

COMMITTENTE



**COMUNE DI  
VENEZIA**



PROGETTO

**PIANO INTEGRATO METROPOLITANO  
EX ART 21 DL 152/21 - PNRR M5C2  
INTERVENTO 2.2.  
BOSCO DELLO SPORT  
Intervento I04 - Stadio**

GRUPPO DI LAVORO

Architettura:

arch. MATTEO FIORINDO  
arch. ALBERTO CHINELLATO  
dott. ALDO MENEGAZZI

Impianti:

ing. FRANCESCO DITTADI

Strutture:

ing. ROBERTO DI BUSSOLO

CONSULENTE



F&M Ingegneria Spa  
Via Belvedere 8/10  
30035 - Mirano (VE)  
www.fm-ingegneria.com  
fm@fm-ingegneria.com

EMISSIONE

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ  
TECNICO-ECONOMICA**

(di cui agli artt. 44 e 48 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito nella legge 29 luglio 2021, n. 108, delle prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza e dell'aggiornamento dello studio del traffico).

TITOLO ELABORATO

**DOCUMENTI TECNICO ECONOMICI**

**Capitolato Speciale d'Appalto – Parte  
Tecnica - Opere Edili e Strutturali**

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	21/02/2023	I04-PFTE-W-004b.1.pdf	Prima emissione	F.D.	A.C.
b	20/03/2023	I04-PFTE-W-004b.1.pdf	Seconda emissione	F.D.	A.C.
c					
d					
e					
f					
g					
h					

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:  
Ing. Simone Agrondi

ELABORATO N.

W-004b.1

DATA: 21/02/2023	SCALA: -	FILE: I04-PFTE-W-004b.1.pdf	N. INTERVENTO I04
PROGETTO M. Fiorindo	DISEGNO F. Dittadi	VERIFICA R. Di Bussolo	APPROVAZIONE A. Chinellato



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

<b>1</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>1</b>
1.1	<b>LIMITI D'INTERVENTO .....</b>	<b>2</b>
1.1.1	ELENCO LAVORAZIONI .....	5
1.1.2	OPERE COMPLEMENTARI ESCLUSE DALL'APPALTO .....	13
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>15</b>
2.1	<b>SOSTENIBILITA' AMBIENTALE.....</b>	<b>15</b>
2.1.1	NORMATIVA COMUNITARIA:.....	15
2.1.2	NORMATIVA NAZIONALE:.....	15
2.1.3	NORMATIVA REGIONALE .....	16
2.1.4	CRITERI AMBIENTALI MINIMI .....	16
2.1.5	PNRR e Vincoli DNSH.....	16
2.2	<b>NORMATIVE E LEGGI SPECIFICHE .....</b>	<b>17</b>
2.2.1	LEGISLAZIONE .....	17
2.2.2	NORMATIVE TECNICHE E DI SETTORE.....	17
2.3	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA COMPRENSIVA DEL DEFINITIVO .....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>LAVORAZIONI .....</b>	<b>19</b>
3.1	<b>STRUTTURE IN OPERA .....</b>	<b>21</b>
3.1.1	FONDAZIONI PROFONDE .....	21
3.1.2	STRUTTURE IN C.A. ....	21
3.1.3	STRUTTURE METALLICHE.....	23
3.1.4	STRUTTURE PREFABBRICATE .....	24
3.1.5	LAMIERA GRECATA .....	25
3.2	<b>IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAMENTI.....</b>	<b>27</b>
3.2.1	IMPERMEABILIZZAZIONI CON GUAINA BITUMINOSA.....	27
3.2.2	PROTEZIONE DALL'UMIDITA' CON TELI IN POLIETILENE.....	29
3.2.3	ISOLAMENTO IN POLISTIRENE ESTRUSO XPS.....	29
3.2.4	ISOLAMENTO TERMICO E/O ACUSTICO IN LANA DI ROCCIA.....	30
3.2.5	BARRIERA VAPORE IN POLIETILENE .....	31
3.3	<b>PARTIZIONI VERTICALI.....</b>	<b>32</b>
3.3.1	PARTIZIONI INTERNE ED ESTERNE IN TERMOLATERIZIO .....	32

## **104**

### **BOSCO DELLO SPORT STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

3.3.2	PARTIZIONI IN CARTONGESSO .....	33
3.3.3	PARTIZIONI IN VETRO .....	37
3.3.4	PARTIZIONI IN GRIGLIATO METALLICO .....	38
<b>3.4</b>	<b>PAVIMENTAZIONI E SOTTOFONDI .....</b>	<b>40</b>
3.4.1	PAVIMENTAZIONE IN GRES PORCELLANATO .....	40
3.4.2	PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO CON FINITURA AL QUARZO .....	42
3.4.3	SOTTOFONDI CONTROTERRA.....	44
3.4.4	MASSETTI .....	44
3.4.5	CAMPO DA GIOCO IN ERBA NATURALE E FASCIA PERIMETRALE IN ERBA SINTETICA.....	45
<b>3.5</b>	<b>RIVESTIMENTI E TINTEGGIATURE .....</b>	<b>49</b>
3.5.1	INTONACO .....	49
3.5.2	VERNICIATURA CON INTUMESCENTE .....	50
3.5.3	RIVESTIMENTI IN GRES PORCELLANATO.....	51
3.5.4	RIVESTIMENTO DI SUPERFICI IN C.A. IN RESINA .....	52
3.5.5	TINTEGGIATURE CON IDROPITTURA.....	53
3.5.6	TINTEGGIATURE A SMALTO .....	54
<b>3.6</b>	<b>RIVESTIMENTI DI SOFFITTO .....</b>	<b>56</b>
3.6.1	CONTROSOFFITTO ISPEZIONABILE IN PANNELLI IN FIBRA MINERALE RESISTENTI ALL'UMIDITA' .....	56
3.6.2	CONTROSOFFITTO IN LAMIERA STIRATA .....	57
3.6.3	CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO CONTINUO (SOTTO GRADONI).....	59
<b>3.7</b>	<b>COPERTURE.....</b>	<b>62</b>
3.7.1	COPERTURA IN LASTRE DI ALLUMINIO A GIUNTI DRENANTI.....	62
3.7.2	SISTEMI ANTICADUTA - LINEA VITA .....	64
<b>3.8</b>	<b>INVOLUCRO ESTERNO .....</b>	<b>65</b>
3.8.1	RIVESTIMENTO TERMOISOLANTE A CAPPOTTO .....	65
3.8.2	INVOLUCRO ESTERNO DI FACCIATA.....	66
<b>3.9</b>	<b>SERRAMENTI .....</b>	<b>68</b>
3.9.1	PORTE IN ACCIAIO RESISTENTI AL FUOCO .....	68
3.9.2	PORTE INTERNE ACCIAIO MULTIUSO .....	69
3.9.3	PORTE GRIGLIATE.....	71

## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

3.9.4	PORTE INTERNE TAMBURATE.....	72
3.9.5	PORTA CON TELAIO IN ALLUMINIO E TAMPONAMENTO IN VETRO (SKY-BOX).....	73
3.9.6	PORTONE RESISTENTE AL FUOCO - AVVOLGIBILE.....	74
3.9.7	PORTONE GIREVOLE RESISTENTE AL FUOCO – ANTE A BATTENTE.....	76
3.9.8	SERRAMENTI ESTERNI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO.....	78
3.9.9	CANCELLI D'INGRESSO VIP.....	83
3.9.10	BOTOLE D'ISPEZIONE A CONTROSOFFITTO.....	83
<b>3.10</b>	<b>PROTEZIONI E DELIMITAZIONI.....</b>	<b>85</b>
3.10.1	PARAPETTI IN VETRO .....	85
3.10.2	PARAPETTI E CORRIMANI IN ACCIAIO.....	87
3.10.3	PARAPETTI IN C.A. E CORRIMANO IN ACCIAIO .....	88
<b>3.11</b>	<b>IMPIANTI ELEVATORI .....</b>	<b>90</b>
3.11.1	ASCENSORI.....	90
3.11.2	MONTACARICHI .....	92
<b>3.12</b>	<b>ARREDI, ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI.....</b>	<b>94</b>
3.12.1	ARREDI ED ACCESSORI PER SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOI .....	94
3.12.2	SEDUTE.....	95
3.12.1	TABELLONI ELETTRONICO A MESSAGGIO VARIABILE .....	97
3.12.2	PREDISPOSIZIONI PER ATTREZZATURE PER EVENTI SPORTIVI .....	98
3.12.3	WAYFINDING .....	100
3.12.4	SEGNALETICA STRADALE.....	101
<b>3.13</b>	<b>RETI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E REFLUE.....</b>	<b>103</b>
3.13.1	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE .....	103
3.13.1	SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE CIVILI .....	104
<b>3.14</b>	<b>OPERE ESTERNE.....</b>	<b>106</b>
3.14.1	RECINZIONE E CANCELLI ESTERNI .....	106
3.14.2	TORNELLI.....	106
<b>4</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>108</b>
<b>4.1</b>	<b>MOVIMENTI TERRA E DEMOLIZIONI.....</b>	<b>110</b>
4.1.1	SCAVI.....	110

## **I04**

### **BOSCO DELLO SPORT STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

4.1.2	RILEVATI E REINTERRI .....	120
4.1.3	TRASPORTI .....	125
4.1.4	DEMOLIZIONI E RIMOZIONI .....	126
<b>4.2</b>	<b>FONDAZIONI PROFONDE.....</b>	<b>128</b>
4.2.1	PALI FDP.....	128
<b>4.3</b>	<b>OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO GETTATO IN OPERA .....</b>	<b>134</b>
4.3.1	CONGLOMERATI CEMENTIZI.....	134
4.3.2	FERRI D'ARMATURA.....	160
4.3.3	CASSEFORME .....	173
<b>4.4</b>	<b>STRUTTURE E MANUFATTI IN ACCIAIO.....</b>	<b>177</b>
4.4.1	ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO .....	177
<b>4.5</b>	<b>STRUTTURE PREFABBRICATE .....</b>	<b>193</b>
4.5.1	ELEMENTI STRUTTURALI PREFABBRICATI.....	193
<b>4.6</b>	<b>MURATURE .....</b>	<b>200</b>
4.6.1	MURATURE IN LATERIZIO FORATO .....	200
4.6.2	PARETI IN CARTONGESSO .....	203
<b>4.7</b>	<b>MASSETTI.....</b>	<b>209</b>
4.7.1	MASSETTI PER PAVIMENTAZIONI .....	209
<b>4.8</b>	<b>PAVIMENTI.....</b>	<b>216</b>
4.8.1	PAVIMENTI CERAMICI.....	216
4.8.2	PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO.....	222
<b>4.9</b>	<b>CONTROSOFFITTI .....</b>	<b>230</b>
4.9.1	CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI GESSO E CARTONGESSO .....	230
4.9.2	CONTROSOFFITTI IN PANNELLI METALLICI .....	233
<b>4.10</b>	<b>OPERE DA FABBRO .....</b>	<b>238</b>
4.10.1	OPERE VARIE IN ACCIAIO .....	238
4.10.2	OPERE VARIE IN ALLUMINIO.....	244
4.10.3	OPERE IN ACCIAIO INOX.....	245
4.10.4	ZINCATURA SU OPERE IN METALLO.....	248
<b>4.11</b>	<b>LATTONERIE .....</b>	<b>251</b>

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

4.11.1 LATTONERIE IN ALLUMINIO .....	251
4.11.2 LATTONERIE IN ACCIAIO ZINCATO .....	256
<b>4.12 IMPERMEABILIZZAZIONI .....</b>	<b>263</b>
4.12.1 IMPERMEABILIZZAZIONI CON MANTI BITUMINOSI .....	263
4.12.2 BARRIERA AL VAPORE .....	268
<b>4.13 ISOLAMENTI .....</b>	<b>270</b>
4.13.1 PANNELLI ISOLANTI IN FIBRA MINERALE (LANA DI ROCCIA, FIBRA DI VETRO) .....	270
4.13.2 PANNELLI ISOLANTI IN POLISTIRENE ESTRUSO .....	273
<b>4.14 RIVESTIMENTI .....</b>	<b>277</b>
4.14.1 INTONACI .....	277
4.14.2 RIVESTIMENTI CERAMICI .....	281
4.14.3 RIVESTIMENTI IN RESINA .....	285
<b>4.15 SERRAMENTI .....</b>	<b>290</b>
4.15.1 SERRAMENTI IN ALLUMINIO E ACCIAIO .....	290
4.15.2 SERRAMENTI IN ACCIAIO RESISTENTI AL FUOCO .....	308
4.15.3 PORTE INTERNE .....	311
<b>4.16 PITTURE .....</b>	<b>316</b>
4.16.1 PITTURE SU OPERA IN METALLO .....	316
4.16.2 TINTEGGIATURE CON IDROPITTURA .....	320
<b>4.17 IMPIANTI ELEVATORI .....</b>	<b>324</b>
4.17.1 ASCENSORI E MONTACARICHI .....	324
<b>4.18 ATTREZZATURE ED ARREDI .....</b>	<b>332</b>
4.18.1 ATTREZZATURE E ARREDI .....	332
<b>4.19 WAY FINDING - SEGNALETICA PEDONALE .....</b>	<b>335</b>
4.19.1 WAY FINDING - DISPOSITIVI DI ORIENTAMENTO SPAZIALE INTERNI ALL'IMPIANTO SPORTIVO .....	335
<b>4.20 SEGNALETICA STRADALE .....</b>	<b>339</b>
4.20.1 SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE .....	339
4.20.2 SEGNALETICA STRADALE VERTICALE .....	349

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica consta delle seguenti sezioni:

- I04-PFTE-W-004b.1-A C.S.A. – Parte Tecnica - Opere Edili e Strutturali
- I04-PFTE-W-004b.2-A C.S.A. – Parte Tecnica - Opere Impianti Elettri e Speciali
- I04-PFTE-W-004b.3-A C.S.A. – Parte Tecnica - Opere Impianti meccanici
- I04-PFTE-W-004b.4-A C.S.A. – Parte Tecnica - All. A - Capitolato Conformità ai principi DNSH

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 1 SCOPO

Scopo del Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica è la descrizione delle lavorazioni e l'individuazione delle prescrizioni tecniche per lo sviluppo della progettazione esecutiva comprensiva del definitivo, compresa nell'Appalto, e per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'intervento oggetto dell'appalto:

### Intervento I04 - STADIO

compreso nel nuovo insediamento a vocazione sportiva denominato “Bosco dello sport”, in Località Tessera (VE), promosso dal Comune di Venezia di concerto con la Città Metropolitana e consistente nella realizzazione dei seguenti interventi:

- I01 – Completamento della nuova viabilità Tessera-Aeroporto;
- I02 – Opere di urbanizzazione primaria;
- I03 – Opere a verde e di paesaggio;
- I04 – Stadio;
- I05 – Arena.

L'intervento I04 comprende le opere Edili, Strutturali ed impiantistiche del nuovo edificio, STADIO Cat.4 UEFA, deputato agli sport all'aperto e per gli spettacoli, con capienza fino a **circa 16.000** persone sedute nel caso di manifestazioni sportive e con capienza 27.000 persone nel caso di concerti;

**L'impianto sportivo dovrà essere omologato per incontri sportivi di livello NAZIONALE e INTERNAZIONALE.**

**In particolare per:**

- |          |                        |   |
|----------|------------------------|---|
| • CALCIO | FIGC, UEFA, FIFA       | per incontri nazionali ed internazionali; |
| • RUGBY  | FIR, Federugby, I.R.B. | per incontri nazionali ed internazionali; |

L'impianto dovrà altresì essere utilizzato per eventi o manifestazioni artistiche quali concerti o altro.

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

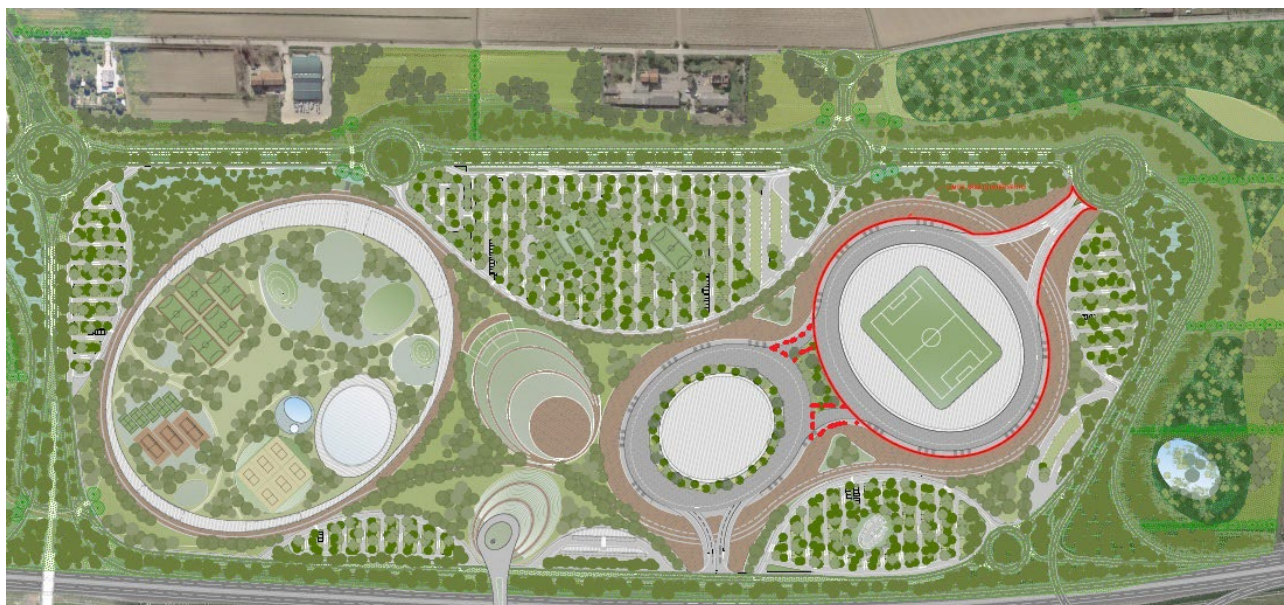
I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### 1.1 LIMITI D'INTERVENTO

L'intervento è limitato all'edificio ed alle relative pertinenze esterne, ivi compresa la viabilità di accesso al piano del Podium e ponte di collegamento con il Podium dell'Arena, come delineato dalle tavole grafiche di progetto PFTE ed al limite delineato dall'intervento I02 – Opere di urbanizzazione primaria, come illustrato dal successivo schema grafico.

Sottoservizi, allacciamenti e predisposizioni potranno essere suscettibili di variazione rispetto ai limiti grafici, essendo il limite d'intervento posto all'esterno della sagoma dell'edificio e l'allacciamento delle reti e sottoservizi alla rete consortile, quest'ultima di competenza dell'Intervento I02 - "Opere di urbanizzazione primaria".

Il limite di intervento è indicato in rosso nella seguente immagine:



Si riportano di seguito le piante delle aree esterne e le piante ai vari livelli della costruzione con identificate:

- Limiti d'intervento AREE ESTERNE incluse nell'Appalto;
- Aree interne ed esterne incluse nell'Appalto;

Si rimanda agli elaborati grafici "I04-PFTE-A-012\_013\_014\_015\_016\_017\_018" ed al CME - I04-PFTE-AW-001;







IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

**I04**

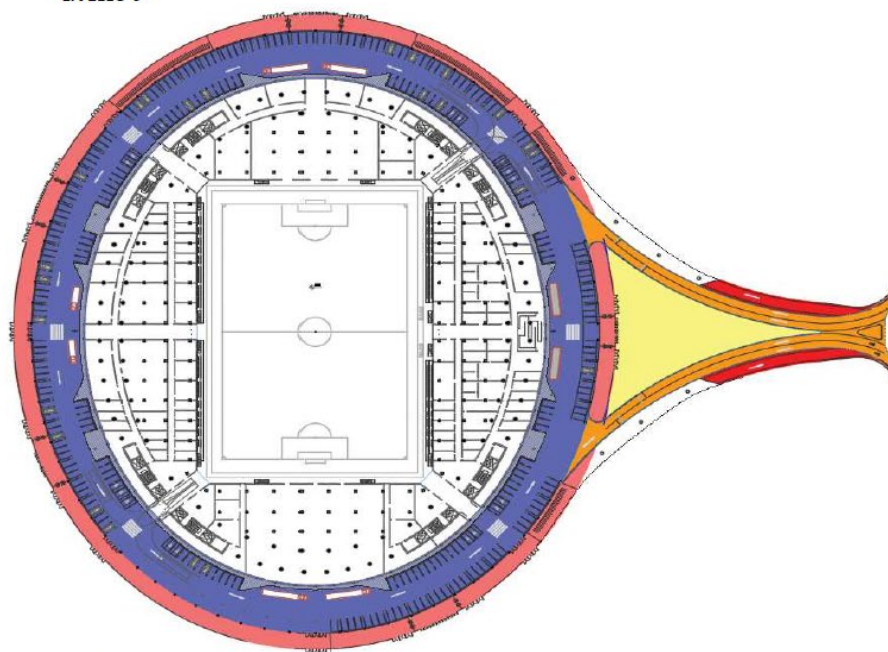
**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

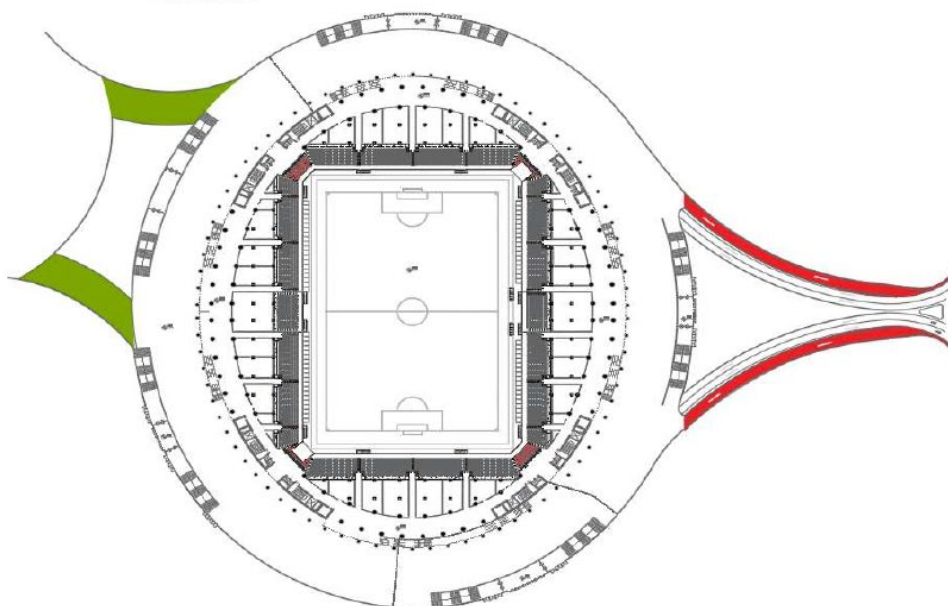
**LIMITI D'INTERVENTO AREE ESTERNE INCLUSE NELL'APPALTO**

	PARCHEGGIO, SPAZIO MANOVRA, POSTI AUTO, AREA CARICO/SCARICO MERCI
	AREA PEDONALE E SCALE ESTERNE
	VIABILITA' SOPRAELEVATA ACCESSO STADIO
	VIABILITA' A RASO ACCESSO STADIO
	PIAZZALE
	RACCORDI PODIO STADIO-ARENA

**LIVELLO 0**



**LIVELLO +1**





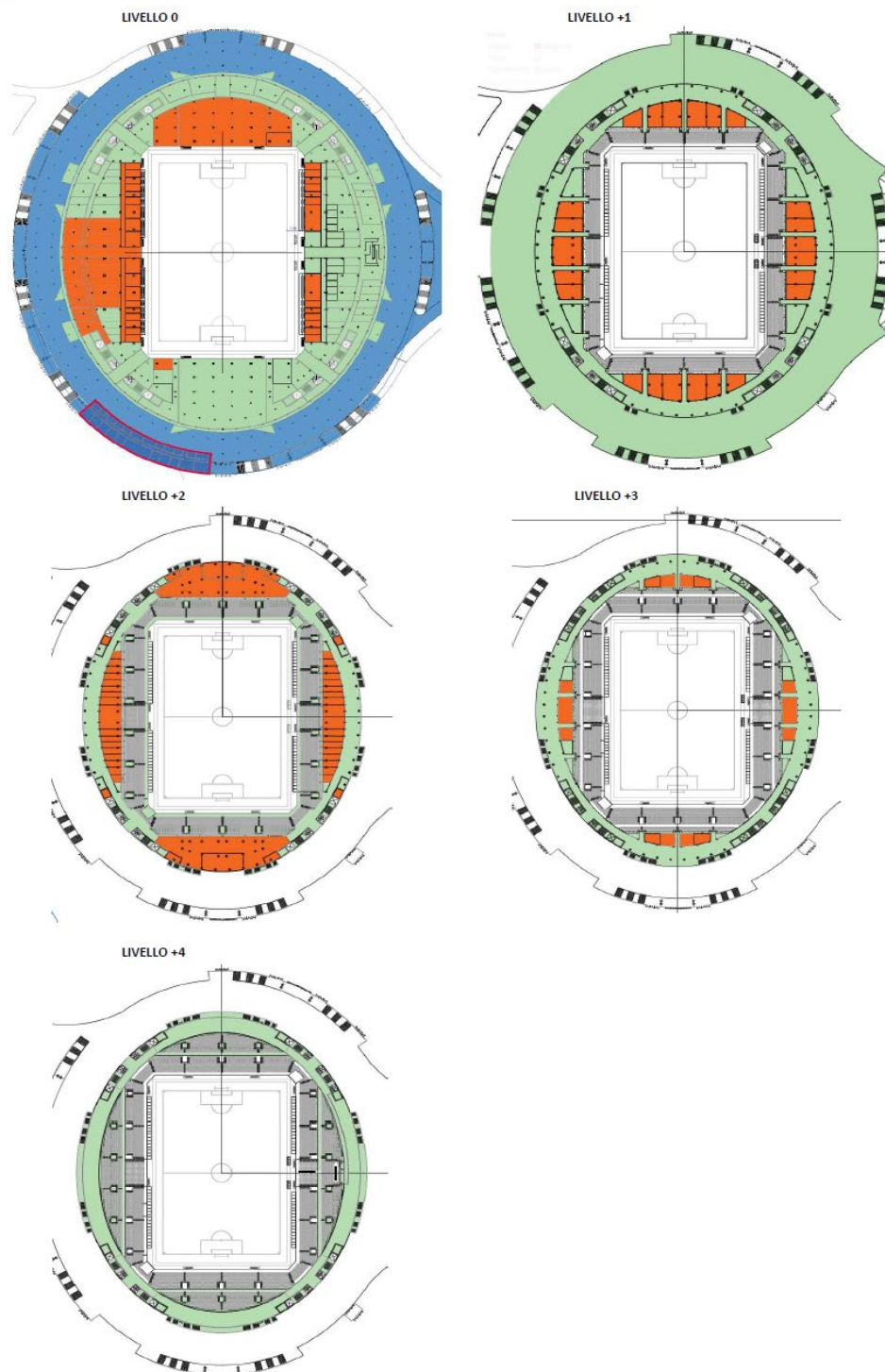
**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**PIANTE CON INDICAZIONE AREE FINITE ED AREE SHELL AND CORE**

- AREE ESTERNE COMPLETE INCLUSE NELLA STIMA
- AREE INTERNE COMPLETE INCLUSE NELLA STIMA
- AREE INTERNE SHELL AND CORE VALUTATE AL GREZZO NELLA STIMA (aree Vip, Hospitality uffici, Food & Beverage / merchandising )



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**1.1.1 ELENCO LAVORAZIONI**

**Elenco lavorazioni indicative e non esaustive per avere l'opera finita, funzionale ed omologabile per svolgere manifestazioni sportive e non, secondo le vigenti normative internazionali e federali di ciascuna disciplina, oltre alle normative per le costruzioni locali a nazionali vigenti.**

**Le opere non incluse e/o non comprese nell'Appalto dovranno essere comunque previste nell'ambito della progettazione esecutiva comprensiva del definitivo, a carico dell'Appaltatore.**

**OPERE CIVILI E STRUTTURALI**

**Movimenti terra ed opere strutturali:**

- Scavi a sezione aperta fino alle profondità previste a progetto; Allontanamento delle acque e/o aggettamento ove necessario;
- Fondazioni profonde con impiego di pali di fondazione in C.A. tipo FDP  $\varnothing 620$  mm ed acciaio in barre tipo B450C;
- Formazione piano di posa mediante stesa di geotessuto di separazione, materiale riciclato e misto granulare stabilizzato, compattati negli spessori indicati. Stesa di strato di separazione e protezione alla risalita di umidità in teli di polietilene.
- Fondazioni superficiali: plinti su pali, compresi plinti filo F con colonne riduttori di cedimenti;
- Fondazioni superficiali: platee, compresi nuclei scale / ascensori;
- Strutture in Calcestruzzo Armato in opera per elevazioni:
  - Pilastri a sezione rettangolare, quadrata e circolare completi di mensole;
  - Murature e Setti murari;
  - Solette e solette collaboranti etc;
  - Strutture per scale interne ed esterne in C.A. Scale esterne curve (da L0 park a L1 e da +1 a +2)
  - Vani scala /ascensori /montacarichi (da L0 a L4);
- Strutture prefabbricate in Calcestruzzo Armato per:
  - Travi a sezione rettangolare in CAP;
  - Travi a "L" a "T" in CAP;
  - Travi in CAP porta-gradoni;
  - Strutture prefabbricate tribune (gradoni, corselli, gradini)
  - Solai a pannelli alveolari autoportanti in CAP, Livello da +1 +4, sovraccarico variabile 5 kN/mq e luce calcolo fino a 12 m
- Carpenterie metalliche per travature reticolari S 355 JR ed altri elementi, sabbiati e zincati a caldo, REI 60, laddove necessario;
- Carpenterie e grigliati metallici per passerelle tecniche;
- Carpenterie metalliche per ancoraggi / supporto del rivestimento di facciata, delle pensiline bordo campo, dei maxi schermi;

**Pacchetto copertura**

- Copertura in lastre di alluminio a giunti drenanti, sottostruttura in lamiera grecata zincata e profili zincati, comprese lattonerie di finitura e completamento. Costituito da:
  - lastre grecate in acciaio zincato
  - profili omega
  - feltro in lana di vetro sp.60 mm

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- copertura tipo Riverclack o equivalente;
- lattonerie in alluminio preverniciato"
- canale di gronda in acciaio zincato, pluviali, terminali e pozzetti al piede con chiusini
- Linee vita integrate nel sistema di copertura, profili di aggancio sistemi fotovoltaico;
- Lattonerie per smaltimento acque meteoriche copertura in acciaio zincato preverniciato (canali di gronda, pluviali, terminali e pozzetti al piede con chiusini) e rete di smaltimento da realizzare fino al pozzetto del collettore principale ricadente all'esterno della sagoma dell'edificio;

**Finiture esterne:**

- Parete di tamponamento/portante esterna comprensiva di cappotto esterno in lana di roccia, sp.140 mm, barriera al vapore, intonaco e tinteggiatura interna.
- Grigliato chiusura perimetrale area tecnica livello +4, verso il campo di gioco e verso l'esterno oltre alle partizioni di testa; Comprese porte di accesso.
- Tribune: lattonerie di drenaggio interne per recupero e convogliamento acqua di filtrazione (giunti tra gradonate);

**Rivestimento esterno di facciata**

- Realizzazione di parapetti anticaduta perimetrali in C.A. faccia a vista con mancorrente in acciaio zincato e verniciato.
- Predisposizione delle carpenterie di ancoraggio e supporto del rivestimento di facciata in acciaio sabbiato, zincato e verniciato.

**Pavimentazioni:**

**Livello 0:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "H" – CLS industriale su pacchetto controterra non isolato per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Distribuzione orizzontale
  - Servizi igienici pubblico
  - Locali tecnici
  - Locali rifiuti, pulizie
- Realizzazione di Pacchetto tipo "G" – Gres Porcellanato su pacchetto controterra isolato per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Area arbitri e ufficiali (spogliatoi, room, uffici)
  - Area giocatori (bagli, spogliatoi, palestra)
  - Area media (sala stampa, conferenze)
  - Area personale (locale polizia, sala autisti, locale VVF)
  - Area uffici
  - Area VIP (foyer)

**Aree al grezzo:**

- Pacchetto tipo "H":
  - Magazzino
  - Locali tecnici
- Pacchetto tipo "G":
  - Area VIP (pitch box)
  - Entertainment area
  - Area uffici

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Livello 1:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "E" – CLS industriale pendenziato su solaio interpiano freddo / freddo impermeabilizzato, in esterno, per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Ballatoio esterno, spazi esterni / distributivo orizzontale di connessione e carrabili nonché di accesso alle gradonate, corridoi e quanto individuato con campitura dedicata;
- Realizzazione di Pacchetto tipo "F" – Gres Porcellanato su solaio interpiano caldo/ freddo per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Servizi (ripostiglio)
  - Locali tecnici
  - Servizi igienici pubblico
- Realizzazione di Pacchetto tipo "C" – finitura in resina di superfici in C.A. quali:
  - Scale curve accesso al piano

**Aree al grezzo:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "F" – AL GREZZO per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Retail & merchandising (escluse chiusure) e d aree individuate con campiture dedicate;

**Livello 2:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "A" – CLS industriale su solaio interpiano freddo / freddo per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Distributivo orizzontale, corridoi
- Realizzazione di Pacchetto tipo "C" – finitura in resina di superfici in C.A. quali:
  - Scale e pianerottoli
- Realizzazione di Pacchetto tipo "D" – Gres Porcellanato su solaio interpiano per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Servizi (ripostiglio, servizi igienici pubblico)

**Aree al grezzo:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "F" – AL GREZZO per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Area Hospitality
  - Area VIP (sky box, lounge);

**Livello 3:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "A" – CLS industriale su solaio interpiano freddo / freddo per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Distributivo orizzontale, corridoi e vani di accesso alle gradonate;
  - Vani tecnici ed aree individuate con campiture dedicate
- Realizzazione di Pacchetto tipo "C" – finitura in resina di superfici in C.A. quali:
  - Scale e pianerottoli
- Realizzazione di Pacchetto tipo "D" – Gres Porcellanato su solaio interpiano per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Servizi (ripostiglio, servizi igienici pubblico)

**Aree al grezzo:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "F" – AL GREZZO per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Retail & merchandising

---

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Livello 4:**

- Realizzazione di Pacchetto tipo "A" – CLS industriale su solaio interpiano freddo / freddo per i locali indicati a disegno, tra cui i seguenti locali:
  - Aree tecniche e locali tecnici;
- Realizzazione di Pacchetto tipo "C" – finitura in resina di superfici in C.A. quali:
  - Scale e pianerottoli

**Finiture interne**

**Livello 0:**

- Realizzazione di pareti divisorie, tinteggiature, soffitti, porte, rivestimenti, ecc a dare i locali finiti per le seguenti Aree /Locali, come individuati nelle planimetrie di progetto:
  - Altri servizi (locali rifiuti, pulizie)
  - Area arbitri e ufficiali (spogliatoi, room, uffici)
  - Area giocatori (bagni, spogliatoi, palestra)
  - Area media (sala stampa, conferenze)
  - Area personale (locale polizia, sala autisti, locale VVF)
  - Area uffici
  - Area VIP (foyer)
  - Locali tecnici
  - Distribuzione orizzontale

**Aree al grezzo:**

- Area uffici indicata a disegno
- Locali tecnici
- Magazzino
- Servizi igienici pubblico
- Area VIP (pitch box)
- Entertainment area

**Esclusioni:** finiture dell'Area uffici esterna, serramenti Pitch-Boxes e come da elaborati grafici

**Livello 1:**

- Realizzazione di pareti divisorie, tinteggiature, soffitti, porte, rivestimenti, ecc a dare i locali finiti per le seguenti Aree /Locali, come individuati nelle planimetrie di progetto:
  - Servizi (ripostiglio)
  - Locali tecnici
  - Servizi igienici pubblico (incluso controsoffitto e rivestimenti)
  - Scale curve accesso al piano
  - Distribuzione orizzontale (comprese estensioni ballatoio)

**Aree al grezzo:**

- Servizi igienici pubblico indicati a disegno
- Retail & merchandising (escluse chiusure)

**Livello 2:**

- Realizzazione di pareti divisorie, tinteggiature, soffitti, porte, rivestimenti, ecc a dare i locali finiti per le seguenti Aree /Locali, come individuati nelle planimetrie di progetto:
  - Servizi (ripostiglio)



---

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Locali tecnici
- Distribuzione orizzontale
- Scale curve accesso al piano

**Aree al grezzo:**

- Area Hospitality
- Area VIP (Sky box, lounge)

**Livello 3:**

- Realizzazione di pareti divisorie, tinteggiature, soffitti, porte, rivestimenti, ecc a dare i locali finiti per le seguenti Aree /Locali, come individuati nelle planimetrie di progetto:
  - Servizi (ripostiglio)
  - Servizi igienici pubblico (incluso controsoffitto e rivestimenti)
  - Distribuzione orizzontale e corridoi (compresi parapetti)
  - Scale curve accesso al piano

**Aree al grezzo:**

- Retail & merchandising (escluse chiusure)
- Servizi igienici pubblico indicati a disegno

**Livello 4:**

- Realizzazione di pareti divisorie, tinteggiature, soffitti, porte, rivestimenti, ecc a dare i locali finiti per le seguenti Aree /Locali, come individuati nelle planimetrie di progetto:
  - Aree tecniche
  - Locali tecnici
  - Distribuzione orizzontale e corridoi (compresi parapetti)
  - Grigliato chiusura perimetrale area tecnica (compresa struttura di supporto)

**Ascensori e Montacarichi:**

- Vani scala/ascensore (da L0 a L4)
- Ascensori a 5 fermate portata 1000 kg, 13 persone con porte REI
- Montacarichi a 5 fermate con porte REI

**Attrezzature ed arredi:**

- Seggiolini pubblico, con sedile ribaltabile
- Seggiolini pubblico, con sedile ribaltabile e braccioli
- Seggiolini VIP, con sedile ribaltabile
- Wayfinding;
- Predisposizioni per installazione di attrezzature sportive (Calcio e Rugby)

**Parcheggio P4**

- Park spazio manovra e posti auto (escluso sottofondo)
- Area carico scarico merci (escluso sottofondo)

**Area pedonale**

- Area Pedonale
- Vasca antincendio 400 mc e relativo locale tecnico
- Vasca irrigazione/recupero meteoriche 250 mc e relativo locale pompe
- Viabilità a raso accesso Stadio (compresi sottoservizi, segnaletica, ecc.)

---

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Piazzale (compresi sottoservizi, segnaletica, ecc)
- Viabilità sopraelevata accesso Stadio (rampe compresi sottoservizi, protezioni, segnaletica, ecc)
- Raccordi podio Stadio-Arena

**Recinzioni e dispositivi d'ingresso:**

- Tornelli
- Recinzione metallica perimetrale livello 0 compresi cancelli
- Cancelli ingresso area filtro

**Smaltimento acque reflue, nere e grigie**

- Colonne di scarico/ ventilazione e reti di scarico: tubazioni in polietilene o polipropilene, pozzetti etc

**Smaltimento acque meteoriche**

- Sistema di raccolta ed accumulo, per successivo riutilizzo, delle acque meteoriche provenienti dalla copertura, da tutti i livelli dell'edificio dal Podium, comprese le acque di stravento ove possibile, da recapitare al Collettore consortile (non compreso) posto esternamente alla sagoma dell'edificio.
- Grondaie e pluviali in acciaio zincato preverniciato, terminali pluviali etc
- Pozzetti, canaline e griglie, comprese lattoniere per canaline / grondaiette di raccolta delle acque meteoriche del livello L0 e +1 e della pioggia di stravento ad altri livelli

**IMPIANTI**

**IMPIANTI MECCANICI:**

**Livello 0:**

- Locali tecnici
- Altri servizi (locale rifiuti, pulizie)
- Circolazione orizzontale
- Aree giocatori, arbitri e ufficiali di gara
- Scale interne
- Area stampa e media e GOS
- Area personale
- Area VIP (foyer)
- Parcheggio e accessi

**Aree al grezzo:**

- Magazzino
- Area uffici
- Area VIP (pitch box)
- Servizi igienici pubblico
- Entertainment area

**Esclusioni dall'Appalto:**

- Area uffici esterna

**Livello 1:**

- Circolazione orizzontale
- Altri servizi
- Servizi igienici

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Locali tecnici
- Scale interne
- Area pedonale

**Aree al grezzo:**

- Food & beverage / merchandising (no impianti)
- Servizi igienici indicati a disegno

**Livello 2:**

- Circolazione orizzontale
- Altri servizi
- Locali tecnici
- Scale interne

**Aree al grezzo:**

- Area hospitality
- Area hospitality - Servizi igienici
- Area VIP
- Servizi igienici

**Livello 3:**

- Circolazione orizzontale
- Scale interne
- Altri servizi
- Locali tecnici
- Servizi igienici

**Aree al grezzo:**

- Food & beverage / merchandising (no impianti)
- Servizi igienici

**Livello 4:**

- Aree tecniche aperte
- Locali tecnici
- Scale interne
- Area stampa e media e GOS
- Circolazione orizzontale

**IMPIANTI GENERALI**

- Pali energetici
- Tubazioni, collettori e accessori
- Pompe di calore polivalenti acqua-acqua
- Pompe di calore ad aria (**aree al finito**)
- Sottocentrale termofrigorifera
- Sottocentrale idrica e produzione acqua calda
- Centrali trattamento aria

---

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Impianti elettrici a servizio dei meccanici
- Regolazione e supervisione impianti
- Sistemi di pressurizzazione antincendio
- Rete antincendio
- Idranti soprassuolo
- Cassetta a corredo idrante

**IMPIANTI ELETTRICI**

**Livello 0:**

- Locali tecnici
- Altri servizi
- Circolazione orizzontale
- Aree giocatori, arbitri e ufficiali di gara
- Scale interne
- Area stampa e media e GOS
- Area personale
- Area VIP (foyer)
- Parcheggio e accessi

**Aree al grezzo:**

- Magazzino
- Area VIP (pitch box)
- Entertainment area
- Area uffici
- Servizi igienici pubblico

**Esclusioni dall'Appalto:**

- Area uffici esterna (al servizio dell'Arena)

**Livello 1:**

- Circolazione orizzontale
- Altri servizi
- Locali tecnici
- Servizi igienici
- Scale interne
- Area pedonale

**Aree al grezzo:**

- Food & beverage / merchandising (no impianti)

**Livello 2:**

- Circolazione orizzontale
- Altri servizi
- Locali tecnici
- Scale interne

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Aree al grezzo:**

- Area hospitality - Servizi igienici
- Area hospitality
- Servizi igienici
- Area VIP

**Livello 3:**

- Circolazione orizzontale
- Scale interne
- Altri servizi
- Locali tecnici
- Servizi igienici

**Aree al grezzo:**

- Food & beverage / merchandising (no impianti)

**Livello 4:**

- Aree tecniche aperte
- Locali tecnici
- Scale interne
- Area stampa e media e GOS
- Circolazione orizzontale

**IMPIANTI GENERALI**

- Illuminazione funzionale ambienti interni
- Conduttori principali
- Cavidotti principali
- Quadri elettrici
- Trasformatori
- Sistemi di sicurezza e c.a.
- Distribuzione secondaria
- Impianto di terra e scariche atmosferiche
- Impianto fonia/dati
- Impianto diffusione sonora
- Rivelazione incendi
- Impianti esterni FM
- Sistema di controllo centralizzato

**1.1.2 OPERE COMPLEMENTARI ESCLUSE DALL'APPALTO**

- Le lavorazioni specificate alle voci precedenti ed indicate come **"Aree al grezzo"** per gli ambienti raffigurati al grezzo negli elaborati grafici "I04-PFTE-A-012\_013\_014\_015\_016\_017\_018";
- Facciata di rivestimento esterno (da L1 a copertura) in elementi tubolari di acciaio zincato e verniciato secondo cromie definite a progetto;  
Carpenteria di sostegno (compresa sabbiatura, zincatura)
- Serramenti area VIP (pitch box) al livello 0 e Facciate vetrate di chiusura (Sky box, lounge);

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Pensilina in carpenteria metallica e vetro, livello 0.
- **Allestimento di campo da calcio**  
Campo da calcio/rugby in prato naturale compreso riscaldamento, irrigazione e drenaggio e fascia perimetrale esterna in prato sintetico compreso drenaggio  
Attrezzatura sportiva speciale (porte, panchine, pensiline, rugby, ecc)
- Maxi schermi compresa carpenteria di supporto;

**Impianti meccanici**

- Impianti meccanici riscaldamento campo da calcio;
- Pompe di calore ad aria (a servizio delle aree al grezzo)
- Centrali trattamento aria (a servizio delle aree al grezzo)
- Collegamento delle reti acqua calda e refrigerata agli attacchi predisposti nell'appalto arena

**Impianti elettrici**

- Illuminazione funzionale esterni
- Illuminazione campo da calcio secondo standard FIGC
- Impianto TVCC
- Impianti controllo accessi e antintrusione
- Impianto Solare Fotovoltaico

**Relativamente alle suddette opere, il progetto esecutivo comprensivo di definitivo, a carico dell'Appaltatore, dovrà prevedere la progettazione delle predisposizioni necessarie al successivo completamento delle opere non comprese nell'Appalto.**

**A tal fine la progettazione dovrà sviluppare le seguenti lavorazioni**

- Predisposizioni delle carpenterie di ancoraggio e sostegno del rivestimento esterno di facciata;
- Predisposizioni delle carpenterie di ancoraggio della pensilina in carpenteria metallica e vetro, livello 0;
- Predisposizioni delle carpenterie di ancoraggio e sostegno dei Maxi schermi;
- Predisposizioni per i seguenti Impianti meccanici:
  - Pompe di calore ad aria (a servizio delle aree al grezzo);
  - Centrali trattamento aria (a servizio delle aree al grezzo);
  - Collegamento delle reti acqua calda e refrigerata agli attacchi predisposti nell'appalto arena;
- Predisposizioni per i seguenti Impianti elettrici:
  - Illuminazione funzionale esterni;
  - Illuminazione campo da calcio secondo standard FIGC;
  - Impianto TVCC;
  - Impianti controllo accessi e antintrusione;
  - Impianto Solare Fotovoltaico;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## **2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

### **2.1 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE**

#### **2.1.1 NORMATIVA COMUNITARIA:**

Principale normativa comunitaria applicabile con riferimento all'applicazione dei criteri DNSH:

- Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021 che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza
- Delegated Act C (2021) 2800 - Regolamento Delegato Della Commissione del 4.6.2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale;
- Regolamento (CE) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH);
- Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.
- European Water Label (EWL);
- Natura 2000, Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli".
- Regolamento (Ce) N. 1107/2009 Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE,

#### **2.1.2 NORMATIVA NAZIONALE:**

Principale normativa nazionale applicabile con riferimento all'applicazione dei criteri DNSH:

- Normativa cogente e volontaria (norme tecniche di settore) applicabile relativa alle singole fattispecie e richiamata nel presente capitolato.
- GUIDA OPERATIVA PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DI NON ARRECAR DANNO SIGNIFICATIVO ALL'AMBIENTE - DNSH - Circolare MEF n. 32 del 30.12.2021
- D.M. 26/6/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici (cd. "requisiti minimi");
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, Attuazione della direttiva (UE) 2018/844, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, della direttiva 2010/31/UE, sulla prestazione energetica nell'edilizia, e della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- Dpr 16 aprile 2013, n. 75 Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici;
- Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73. Attuazione della direttiva (UE) 2018/2002 che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- Decreto Legislativo 10 giugno 2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica;
- Decreto Legislativo 387/2003 recante "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità"

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE, Artico 11 Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (“testo unico ambientale”);
- D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017 (terre e rocce da scavo).
- CAM (Criteri Ambientali Minimi), vedi successivo § 2.4
- DM 27.09.2022. N. 152 – Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto (End of Waste) dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale – Attuazione art. 184-ter, c.2 del D.Lgs 152/2006.

#### 2.1.3 NORMATIVA REGIONALE

- Normativa Regionale vigente, ove applicabile.

#### 2.1.4 CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Per l'intervento I 04-STADIO, al momento della redazione del presente elaborato, si ritengono applicabili i seguenti “Criteri Ambientali Minimi”:

##### DM 23/06/2022 n. 256

Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

Nel corso delle successive fasi di progettazione dovranno essere recepiti all'interno degli elaborati progettuali i CAM che risulteranno in vigore e pertinenti con l'intervento in oggetto, provvedendo ad aggiornare la lista dei CAM applicata nella presente fase progettuale.

#### 2.1.5 PNRR e Vincoli DNSH

Secondo la **I- Mappatura di correlazione fra Investimenti - Riforme e Schede Tecniche** (pag. 26 della guida operativa DNSH), il complesso d'interventi che costituiscono il progetto del “Bosco Dello Sport” ricade in:

**Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore - M5 - C2 - Investimento 2.2 - Piani Integrati (Piani Urbani Integrati (general project) in regime 2**

La mappatura di cui sopra individua le seguenti **schede applicabili** a tutti gli interventi che costituiscono il progetto del “Bosco Dello Sport” e che risultano essere:

- Scheda 1 - Costruzione di nuovi edifici;
- Scheda 2 - Ristrutturazione edifici;
- Scheda 5 - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici;
- Scheda 9 - Acquisto di veicoli;
- Scheda 12 - Produzione elettricità da pannelli solari;
- Scheda 19 - Imboschimento

Di queste, non risultano applicabili le seguenti:

- Scheda 2 - Ristrutturazione edifici
- Scheda 9 - Acquisto di veicoli;
- Scheda 12 - Produzione elettricità da pannelli solari;

Risultano pertanto applicabili a tutti gli interventi che costituiscono il progetto del “Bosco Dello Sport” le seguenti **schede tecniche**:

- **Scheda 1** - Costruzione di nuovi edifici



## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- **Scheda 5** - Interventi edili e cantieristica generica non connessi con la costruzione/rinnovamento di edifici
- **Scheda 19** – Imboschimento

Nel caso specifico dell'Edificio oggetto del presente Capitolato, **I04 - STADIO**, si applicheranno le seguenti **schede tecniche**:

- **Scheda 1** - Costruzione di nuovi edifici

## 2.2 NORMATIVE E LEGGI SPECIFICHE

### 2.2.1 LEGISLAZIONE

- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i.  
Codice dei contratti pubblici
- Decreto Ministeriale 17.01.2018 e s.m.i.  
Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018)
- **Leggi Regionali ove applicabili**

### 2.2.2 NORMATIVE TECNICHE E DI SETTORE

#### Normative e Regolamenti Sportivi

<b>CONI</b>	NORME PER L'IMPIANTISTICA SPORTIVA - Approvazione n. 1379 del 25 Giugno 2008
<b>CONI</b>	Delibera 242 del 19.07.2022 - Federazione Italiana Rugby (F.I.R.) – Approvazione del Regolamento di Omologazione degli Impianti Sportivi, sulla base dei “Principi informativi per lo sviluppo dell’Impiantistica Sportiva”
<b>UEFA</b>	UEFA Stadium Infrastructure Regulations – Ed. 2006
<b>FIFA</b>	
<b>FIGC</b>	Criteri Infrastrutturali Serie A 2020-2021 - FIGC
<b>World Rugby</b>	Regolamento di gioco Rugby Union - 2021

Norme tecniche cogenti e di settore e loro aggiornamenti richiamate nelle specifiche tecniche di cui al Cap. 5 del presente documento.

In particolare saranno applicate le seguenti:

- UNI EN 13200-1:2019  
Installazioni per spettatori - Parte 1: Caratteristiche generali degli spazi di osservazione per spettatori;

Per risparmio idrico

- EN 200 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;
- EN 816 Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10;
- EN 817 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;
- EN 1111 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali;
- EN 1112 Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali;

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- EN 1113 Rubinetteria sanitaria - Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali;
- EN 15091 Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica;

**Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.**

## 2.3 PROGETTAZIONE ESECUTIVA COMPRENSIVA DEL DEFINITIVO

La progettazione Esecutiva comprensiva del Definitivo come regolata dal Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., svilupperà e detaglierà quanto delineato nel Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE) relativamente alle opere di costruzione di cui all'intervento I04 – STADIO del complesso "Bosco dello Sport".

Il presente Capitolato comprende le lavorazioni principali, è pertanto non esaustivo e dovrà essere letto insieme agli altri elaborati e grafici di progetto.

Le fasi di sviluppo ed approfondimento progettuale, con riferimento alla normativa ambientale richiamata al capitolo 2, dovranno dare evidenza

- dell'applicazione del CAM EDILIZIA, da applicare in tutte le sue parti.
- dell'applicazione di quanto indicato alla scheda 1 di cui alla Guida Operativa per il Rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'Ambiente (DNSH) e dell'Applicazione.

In particolare dovranno essere data evidenza del rispetto dei principi del DNSH:

1. Mitigazione del cambiamento climatico
2. Adattamento ai cambiamenti climatici
3. Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine
4. Economia circolare
5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento
6. Protezione e ripristino della biodiversità e degli Ecosistemi

Si rimanda all'**Allegato A** al CSA ovvero Capitolato della conformità al DNSH

Inoltre le fasi di approfondimento progettuale, con riferimento alla normativa ambientale richiamata al capitolo 2, dovranno dare evidenza e tener conto della finalità del livello di omologazione sportiva richiesta.

Inoltre, le opere non incluse e/o non comprese nell'Appalto dovranno essere comunque sviluppate ed approfondite nell'ambito della progettazione esecutiva comprensiva del definitivo, a carico dell'Appaltatore, individuando le predisposizioni necessarie al successivo completamento dell'opera.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3 LAVORAZIONI

La presente sezione include l'individuazione e la descrizione degli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica delle lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto posto a base gara.

L'insieme di tali elementi, individuati ed ordinati secondo un criterio tecnologico-operativo, è da intendersi non esaustivo degli obblighi dell'Appaltatore.

L'elenco elementi che segue è articolato per schede; queste indicano:

- La lavorazione (codice e titolo dell'elemento);
- La sua localizzazione;
- La sua descrizione;

Le descrizioni completano ed integrano le indicazioni fornite dai grafici e dalle relative legende, elenco materiali ed altri elaborati di progetto: tutto quanto in esse indicato costituisce obbligo e onere minimo assunto senza riserva alcuna dall'Appaltatore.

Nelle descrizioni degli elementi vengono individuate le condizioni di realizzazione, le relative soluzioni di progetto, i requisiti e le prestazioni minime dei materiali e delle soluzioni di progetto. Queste hanno valore normativo generale, restando cura ed onere dell'Appaltatore l'elaborazione di eventuali soluzioni di cantierizzazione di dettaglio comunque conformi sia agli standard obiettivi e richieste prestazionali di progetto, che conformi alla normativa vigente.

Tutte le opere vanno realizzate in conformità con le prescrizioni tecniche ed i requisiti prestazionali contenuti nel capitolato speciale di appalto, secondo gli standard definiti ovvero secondo standard superiori ed i requisiti prestazionali di Legge.

Tutto quanto deriva dalle specifiche tecniche e di prestazione, sia in termini di opere che di ogni altro onere, fra cui in particolare tutto quanto riguarda campionature e certificazioni, costituisce obbligo e onere minimo assunto senza riserva alcuna dall'Appaltatore.

Per la documentazione comprovante il rispetto dei criteri DNSH ed alla normativa CAM oltre a quella prevista dalla normativa vigente regolante le opere oggetto dell'Appalto si rimanda all'**Allegato A** al CSA ovvero Capitolato della conformità al DNSH.

#### DOCUMENTAZIONE AI FINI DELL'ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Si rimanda all'**Allegato A** al CSA ovvero Capitolato della conformità al DNSH

#### DOCUMENTAZIONE AI FINI DELLA CONFORMITA' DNSH:

Per la documentazione ai fini della conformità DNSH, ai criteri CAM, alla normativa comunitaria, nazionale e regionale si rimanda all'**Allegato A** al CSA ovvero Capitolato della conformità al DNSH

**L'impianto sportivo dovrà essere omologato per incontri sportivi di livello nazionale ed internazionale.**

**In particolare per:**

- |          |                        |   |
|----------|------------------------|---|
| • CALCIO | FIGC, UEFA, FIFA       | per incontri nazionali ed internazionali; |
| • RUGBY  | FIR, Federugby, I.R.B. | per incontri nazionali ed internazionali; |

L'impianto dovrà altresì essere utilizzato per eventi o manifestazioni artistiche quali concerti o altro.

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## 104

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.1 STRUTTURE IN OPERA

#### 3.1.1 FONDAZIONI PROFONDE

##### LOCALIZZAZIONE

Strutture in c.a. gettate in opera per:

- Pali di fondazione tipo FDP ø620 mm

##### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME

Le strutture previste in progetto dovranno garantire le seguenti prestazioni:

##### Fondazioni profonde:

Classe di resistenza:	C25/30
Classe di esposizione:	XC2
Classe di consistenza	S3

Per tutte le strutture gettate in opera i seguenti parametri dovranno essere verificati e determinati in sede di progettazione costruttiva:

- Classe di esposizione .....
- Contenuto minimo di cemento .....
- Dimensione massima nominale dell'aggregato .....
- Classe di consistenza .....
- Copriferro minimo .....

Per tutti i calcestruzzi utilizzati per le strutture di fondazione, la progettazione costruttiva dovrà verificare l'opportunità di additarli con idoneo impermeabilizzante in grado di diminuire notevolmente l'assorbimento d'acqua del calcestruzzo indurito ed impedire la comparsa di efflorescenze superficiali, dosato nella misura di 0,5 Litri ogni 100 Kg di cemento.

In sede di realizzazione dei getti la D.L., potrà richiederne l'impiego previa approvazione della scheda prodotto.

##### Acciaio d'armatura.

L'acciaio d'armatura sarà ad aderenza migliorata tipo B450 C per l'armatura ordinaria, con le seguenti caratteristiche:

- Armatura ordinaria: Fyk >= 450 MPa; Ftk >= 540 MPa – Saldabile

Copriferro: 50 mm

##### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

#### 4.2.1 Pali FDP

#### 3.1.2 STRUTTURE IN C.A.

##### LOCALIZZAZIONE

Strutture in c.a. gettate in opera per:

- fondazioni superficiali: plinti, platee
- elevazioni: pilastri, setti, nuclei scale/ascensori
- solai: travi, getti di solette, scale etc

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME**

Le strutture previste in progetto dovranno garantire le seguenti prestazioni:

**Magrone:**

Classe di resistenza:	C12/15
Dosaggio di cemento pari a	150 Kg/mc

**Fondazioni superficiali:**

Classe di resistenza:	C25/30
Classe di esposizione	XC2
Classe di consistenza	S4

**Murature e setti**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**Pilastrì, travi e cordoli:**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**Solette e getti integrativi:**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**Copriferro:**

FONDAZIONI SUPERFICIALI	50 mm
PILASTRI (in opera)	55 mm
SOLETTE PIENE E SETTI (in opera)	50 mm

Per tutte le strutture gettate in opera i seguenti parametri dovranno essere verificati e determinati in sede di progettazione costruttiva:

- Classe di esposizione
- Contenuto minimo di cemento
- Dimensione massima nominale dell'aggregato
- Classe di consistenza
- Copriferro minimo

Il copriferro minimo sarà conforme alla normativa vigente ed alle disposizioni di resistenza al fuoco delle strutture.

Per tutti i calcestruzzi utilizzati per le strutture di fondazione, la progettazione costruttiva dovrà verificare l'opportunità di additarli con idoneo impermeabilizzante in grado di diminuire notevolmente l'assorbimento d'acqua del calcestruzzo indurito ed impedire la comparsa di efflorescenze superficiali, dosato nella misura di 0,5 Litri ogni 100 Kg di cemento.

In sede di realizzazione dei getti la D.L., potrà richiederne l'impiego previa approvazione della scheda prodotto.

**Acciaio d'armatura.**

L'acciaio d'armatura sarà ad aderenza migliorata tipo B450 C per l'armatura ordinaria, controllato in stabilimento, con le seguenti caratteristiche:

- Armatura ordinaria:  $F_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$ ;  $F_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$  – Saldabile

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore è tenuto a redigere, in tempo utile, grafici di cantiere che mostrino lo schema di casseratura che si intende adottare nonché il risultato finale da ottenersi.

I pilastri non compresi nelle murature dovranno presentare una finitura faccia a vista.

I grafici saranno accompagnati da una breve relazione circa le modalità di esecuzione dei getti, gli eventuali additivi, il tipo di casseri ed ogni altro dato utile; tali grafici e relazione sono sottoposti all'approvazione preventiva della DL.

È vietata l'esecuzione dei getti in assenza di parere favorevole espresso per iscritto dalla DL.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 3.2.1 Conglomerati Cementizi
- 3.2.2 Ferri di armatura
- 3.2.3 Casseforme

**3.1.3 STRUTTURE METALLICHE**

**LOCALIZZAZIONE**

Strutture in carpenteria per:

- Struttura di sostegno elementi di facciata
- Struttura copertura
- Passerelle di servizio in copertura
- Pensiline bordo campo

**DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME**

Acciaio per carpenteria metallica conforme alle norme UNI-EN 10025 ed UNI-EN 10210

Si richiede una **classe di esecuzione EXC3** secondo EN 1090

Strutture in acciaio, si prevede:

- Acciaio per carpenteria S355 JO
- Bulloni/Ancoraggi cl.10.9  
Bulloni ad alta resistenza conformi UNI EN 15048-1; Zincati se esposti
- Zincatura a caldo di tutti gli elementi metallici esposti secondo UNI EN EN1461:2009 e EC 1-2010 UNI EN ISO 1461:2009.
- Saldature:  
Collegamenti saldati secondo D.M. 17/01/2018 – N.T.C. 2018 § 11.3.4.5 e specifiche I.I.S.
  - Le saldature devono essere conformi alle UNI EN 1993-1-8 e EN 1090-2;
  - Le saldature manuali o semiautomatiche saranno eseguite da saldatori qualificati in relazione al procedimento impiegato ed alla posizione dei giunti da eseguire in armonia alle norme UNI.
  - Le saldature di testa dovranno essere del tipo a completa penetrazione, con completo ripristino del materiale.
  - Le saldature a cordone d'angolo dovranno avere la sezione di gola maggiore del 70% dello spessore minimo delle parti da collegare.
  - Controlli visivi sul 100% delle saldature
  - I bordi esterni e sovrametallo devono essere molati nella direzione degli sforzi.
  - Saldatura con elettrodi rivestiti secondo UNI 5132 e UNI 7243, come modificata da UNI EN ISO 2560:2010, corrispondenti ai tipi E44 per acciai S235 e S275 ed E52 per acciai S355, con classe di qualità 3 e 4 e rivestimento di tipo basico.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Utilizzare elettrodi tipo E44 a rivestimento basco classe 4 o procedimento semiautomatico equivalente.
- Saldatura a filo continuo sotto flusso (S.A.W.) o in atmosfera protettiva (M.A.G. - F.C.A.W.) con materiali di apporto (o accoppiamento filo flusso) omologati.
  - Il procedimento od i procedimenti adottati saranno omologati da un Ente Ufficiale presso lo stabilimento di costruzione per la gamma di spessori e per il tipo di giunti previsti in progetto.
  - Le saldature devono essere eseguite per tutta la lunghezza di contatto degli elementi collegati;
  - Sono vietate le saldature sulle carpenterie esistenti. Si richiede la determinazione della composizione chimica.
- Lamiere e piatti sagomati:  
Nelle lamiere o piatti appartenenti a membrature principali e nelle piastre di attacco non sono ammessi angoli vivi rientranti. Detti angoli devono essere arrotondati con raccordi del tipo (dove sp. indica lo spessore della piastra).
  - CARATTERISTICHE DI RESISTENZA AL FUOCO  
In conformità al progetto di prevenzione incendi.  
Tutte le strutture metalliche, ove diversamente specificato in progetto, dovranno essere protette con vernice intumescente per conferire un grado minimo di resistenza al fuoco minimo R 60 secondo EN 13381.
  - ALTRI TRATTAMENTI:  
Si considererà una classe di corrosività C4 (serie UNI EN ISO 12944).  
Protezione con vernice antiruggine per le strutture in ambiente interno o protetto;  
Zincatura a caldo per le strutture in ambiente esterno o esposte;

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- L'Appaltatore procederà alla verifica dello stato dei luoghi e comunicherà alla Direzione dei Lavori ogni differenza rispetto al rilievo dello stato di fatto allegato al progetto di appalto.
- L'Appaltatore dovrà predisporre una serie completa di disegni costruttivi d'officina, da sottoporre per approvazione alla D.LL. prima della costruzione previo benestare del progettista se richiesto da parte della D.LL.
- Ad ultimazione del montaggio delle strutture in acciaio, si dovrà procedere alla sabbiatura delle saldature eventualmente eseguite in opera per renderle atte a ricevere il trattamento protettivo. Si eseguirà quindi la spazzolatura delle superfici interessate da abrasioni, danneggiamenti, etc, in preparazione dei ritocchi che dovranno essere fatti per ricostruire la continuità dello strato di premer (sovrapposizione minima 10 cm)
- La sabbiatura e la prima mano di vernice saranno eseguite in officina. L'altra mano di vernice sarà applicata in cantiere alla fine del montaggio delle strutture ed eseguita solamente dopo aver completato il necessario ciclo di ripristino delle parti danneggiate durante le operazioni di montaggio.
- Il colore di ciascuna mano del ciclo di verniciatura dovrà essere tale da distinguersi dal precedente. Il colore dell'ultima mano, che conferirà il colore finale, dovrà corrispondere a quello indicato dalla D.LL.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari al montaggio delle carpenterie e realizzazione delle opere;

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.1.1 Elementi strutturali in acciaio**

**3.1.4 STRUTTURE PREFABBRICATE**

**LOCALIZZAZIONE**

Strutture prefabbricate per:



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Solai a pannelli alveolari autoportanti
- Travi in CAP a “T”, Rettangolari e a “L”
- Travi porta-gradoni in CAP
- Gradonate per tribune in CAP

#### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME

Tutte le forniture e le opere descritte in questo capitolo devono essere perfettamente aderenti a quanto indicato negli elaborati di progetto, alle modalità di fornitura e di posa in opera ivi indicate.

Per i manufatti prefabbricati è previsto l'impiego di calcestruzzo avente le seguenti caratteristiche:

##### Travi:

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1

##### Acciaio:

Barre ad aderenza migliorata in acciaio laminato a caldo tipo B450 C secondo DM 17.01.18:

Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk} \geq 540$  MPa

Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 450$  MPa

##### Copriferro:

50mm

L'Appaltatore dovrà sottoporre preliminarmente alla Direzione Lavori la relazione di calcolo e la documentazione tecnica dei materiali impiegati.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle caratteristiche tecniche e prestazionali previste negli elaborati di progetto. Nel caso di contestazioni relative alle caratteristiche delle forniture si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati siano quelle indicate nelle normative tecniche di riferimento.

Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. potrà integrare le indicazioni e le modalità di lavoro con ulteriori disposizioni.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.5.1 Elementi strutturali prefabbricati

### 3.1.5 LAMIERA GRECATA

#### LOCALIZZAZIONE

Lamiera grecata per formazione di copertura.

#### DESCRIZIONE

Lamiera grecata strutturale in acciaio zincato sp. 6/10 mm ed altezza definita negli elaborati di progetto.

La lamiera grecata costituirà piano d'appoggio per la formazione della copertura.

Il fissaggio della lamiera all'orditura sottostante verrà eseguito mediante apposite viti in acciaio zincato o inox, autofilettanti, o automaschianti, in funzione del materiale utilizzato per l'orditura stessa, e dotate di rondelle coniche e guarnizioni di tenuta in elastomero.

In caso di montaggio su orditura metallica, deve essere predisposto un elemento di separazione non metallico tra pannello e corrente al fine di impedire l'insorgere di corrosione galvanica dovuta al contatto tra metalli diversi.

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

---

4.4.1 Elementi strutturali in acciaio

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 3.2 IMPERMEABILIZZAZIONI ED ISOLAMENTI

### 3.2.1 IMPERMEABILIZZAZIONI CON GUAINA BITUMINOSA

#### LOCALIZZAZIONE

Impermeabilizzazione di solette e solai di piano, secondo elaborati di disegno.

Tipologia Abaco – Tipo E - Livello 1: Solaio interpiano con finitura in CLS industriale esterno carrabile.

#### DESCRIZIONE

Impermeabilizzazione di opere in solette in c.a. con membrana bituminosa in singolo o doppio strato, termosaldata.

Si prevede:

#### SUPERFICI ORIZZONTALI (SOLAI E SOLETTE DI PIANO)

Trattasi di impermeabilizzazione di strutture orizzontali quali solette e solai di piano esposte.

- Le superfici di posa della guaina dovranno risultare sufficientemente asciutte, lisce ed uniformi in modo da salvaguardare l'integrità della guaina.

Le superfici di posa saranno quelle indicate a disegno;

- Membrana in bitume distillato polimero elastoplastomerica, flessibile marcata CE, spessori di 3 mm e 4 mm, prefabbricata con processo industriale e formata da bitume polimero armato di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, filo continuo, imputrescibile, isotropo, termo fissato, ad elevatissima resistenza meccanica, notevole resistenza a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione.

Applicata a fiamma su idoneo piano di posa pulito e predisposto, compresa formazione di sormonti per almeno 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa, raccordi, sfridi etc

Posta in opera in doppio strato, negli spessori di 3 mm + 4 mm, secondo indicazioni a disegno.

Prodotto certificato CE secondo EN 13969:2007

Flessibile alle basse temperature (min. -20°C)

Avente le seguenti caratteristiche:

Armatura: Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro;

Spessore EN 1849-1: 4 mm (+/- 0,2)

Impermeabilità: 100 kPa

Proprietà di trasmissione del vapore acqueo (EN1931)  $\mu = 20.000$

Stabilità dimensionale (EN 1107-1)  $\leq 0,3\%$

Resistenza a trazione (EN 12311-1) Longitudinale 650 N/50 mm ( $\pm 20\%$ )

Trasversale 400 N/50 mm ( $\pm 20\%$ )

Allungamento a trazione rottura (EN 12311-1) Longitudinale 45% ( $\pm 15$ )

Trasversale 45% ( $\pm 15$ )

Resistenza alla lacerazione con chiodo (EN 12310-1) Longitudinale 150 N ( $\pm 30\%$ )

Trasversale 170 N ( $\pm 30\%$ )

Flessibilità a freddo (EN 1109)  $\leq -20^\circ\text{C}$

Classe di resistenza al fuoco (EN 13501-1) Euroclasse E

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

La posa di tutti i materiali impermeabilizzanti dovrà seguire le indicazioni dei Codici di Buona pratica (es: IGLAE, ASSIMP) e del produttore, a cura di applicatore di provata esperienza.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I materiali da installare dovranno essere mantenuti imballati, stoccati verticalmente su pallet e protetti dal calore e dall'irraggiamento solare; la movimentazione dovrà avvenire in modo da non danneggiare i materiali, in confezione completa;

I piani di posa non dovranno presentare superfici di granulosità di spessore superiore a 2 mm e dovranno presentare umidità  $\leq 4-5\%$

La posa in opera della prima membrana sarà effettuata a giunti sovrapposti di circa cm.10 lungo i lati /15 cm sulle teste e saldata autogenamente con apposito bruciatore, la seconda membrana sarà posata a cavallo delle giunture precedenti seguendo le medesime modalità, dovranno essere seguite puntualmente le direttive generali della Ditta produttrice. Le membrane devono essere poste nel senso della pendenza della copertura;

Particolare cura dovrà essere adottata nell'esecuzione di raccordi degli spigoli, pluviali di scarico, tubi di troppo pieno, soglie, camini, tubazioni fuoriuscenti, antenne TV, giunti, rivestimento dei rilevati, muretti e parti verticali in genere;

Risvolti verticali e rivestimenti di angoli interni ed esterni dello strato impermeabile devono creare un contenimento perimetrale, fuoriuscendo dalla quota di pavimentazione e non realizzati in continuo tra superficie orizzontale e verticale, in conformità alla UNI EN 1133-2;

Analogamente, la posa delle bocchette di scarico dovrà essere effettuata in conformità a quanto prescritto nella norma UNI EN 11333-2.

Temperatura minima di posa (UNI EN 1109):

- non posare le membrane in bitume polimero a temperature  $< 5^{\circ}\text{C}$ , indipendentemente dalla loro flessibilità a freddo;
- indipendentemente dalla flessibilità a freddo della membrana e dalla temperatura esterna al momento della posa, non posare le membrane quando la temperatura, durante le 12 ore precedenti è stata  $< 0^{\circ}\text{C}$ ;
- la differenza tra la temperatura minima ambientale, raggiunta durante le 12 ore precedenti ( $\geq 0^{\circ}\text{C}$ ) e la flessibilità a freddo della membrana dovrà risultare sempre  $< 10^{\circ}\text{C}$ ;
- la differenza tra la temperatura al momento della posa e la flessibilità a freddo della membrana dovrà risultare sempre  $\leq 15^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura massima di posa (UNI EN 1109):

- In generale, in condizioni operative proibitive (alta temperatura) posare le membrane nelle primissime ore del mattino o poco prima il tramonto, per poter usufruire delle ore più fresche della giornata;

Collaudo del sistema impermeabile:

- Controllo visivo della superficie della membrana stesa e dei punti di giunzione da parte degli operatori alla posa;
- Controllo meccanico della superficie della membrana stesa e dei punti di giunzione da parte degli operatori alla posa;
- Collaudo / controllo della tenuta idraulica secondo indicazioni della D.L.

Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.

L'Appaltatore sarà responsabile della corretta esecuzione delle opere di impermeabilizzazione e dovrà fornire la garanzia secondo norma di legge, della corretta esecuzione dell'opera e della perfetta tenuta stagna del sistema d'impermeabilizzante.

#### **SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

##### **4.12.1 Impermeabilizzazioni con manti bituminosi**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**3.2.2 PROTEZIONE DALL'UMIDITA' CON TELI IN POLIETILENE**

**LOCALIZZAZIONE**

Protezione dalla risalita di umidità nei solai controterra e ove indicato negli elaborati di progetto.

Tipologia Abaco – Tipo G – Livello 0 nei solai controterra isolati con finitura in Gres;

Tipologia Abaco – Tipo H – Livello 0 nei solai controterra non isolati con finitura in CLS industriale;

**DESCRIZIONE**

Fornitura e posa di teli di polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm, per strutture orizzontali a formare strato di separazione e protezione dalla risalita di umidità nei solai controterra.

Ai fini del controllo dall'umidità di risalita, prima della realizzazione delle solette di fondazione in C.A. ed a separazione dagli strati di fondo (misto riciclato compattato e misto stabilizzato compatto), andrà realizzata una barriera continua, senza soluzione di continuità, mediante posa di teli nerofumo o trasparenti in polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm e peso 200 g/m<sup>2</sup>.

Tali caratteristiche tecniche dovranno essere debitamente certificate ed accettate dalla D.L.

I fogli andranno posati a secco, sovrapposti per almeno 10 cm e saldati con nastro biadesivo butilico di larghezza minima 15 mm.

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. scheda tecnica del prodotto che intende applicare.

L'installazione dei teli andrà eseguita secondo le istruzioni del produttore ovvero secondo le indicazioni della D.L. in cantiere.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.13.2 Pannelli isolanti in polistirene estruso

**3.2.3 ISOLAMENTO IN POLISTIRENE ESTRUSO XPS**

**LOCALIZZAZIONE**

Isolamento controterra, sottopavimento e ove indicato negli elaborati di progetto.

Tipologia Abaco – Tipo G – Livello 0 nei solai controterra isolati con finitura in Gres;

Tipologia Abaco – Tipo F – Livello 1solai interpiano Caldo – Freddo con finitura in Gres

**DESCRIZIONE**

Isolamento termico controterra e sottopavimento da realizzare con pannelli in pannelli di POLISTIRENE ESPANSO ESTRUSO XPS, ad alta densità, idoneo per la posa sottopavimento, monostrato con pelle superficiale liscia e con battentatura perimetrale, esente da HCFC, HFC, tipo Styrodur 3035 CS o equivalente, dotati di marcatura CE conforme a norma UNI EN 13164:2015.

Caratteristiche tecniche:

- conduttività termica dichiarata a 10°C secondo UNI EN 12667,  $\lambda_D$  pari a 0,036 W/m<sup>2</sup>K (sp. 120 mm) resistenza a compressione al 10% di schiacciamento secondo EN 826 pari a o superiore 300 kPa;
- resistenza a compressione per carichi permanenti dopo 50 anni con compressione = 2% secondo la UNI EN 1606 pari a 130 kPa;
- assorbimento d'acqua secondo la UNI EN ISO 16535:2019 pari allo 0,2% in volume;
- assorbimento di umidità per diffusione e condensazione secondo la UNI EN ISO 16536:2019= 3% in volume;
- assorbimento d'acqua conseguente alla prova gelo-disgelo secondo la UNI EN 12091 = 1% in volume;

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- fattore di resistenza al passaggio del vapore acqueo  $\mu$  80 (sp. 120 mm) secondo la UNI EN 12086;
- media di celle chiuse secondo la UNI EN ISO 4590 superiore al 95%;
- reazione al fuoco Classe Europea E secondo UNI EN 13501-1;

L'isolamento andrà posato sulla soletta di fondazione in C.A.

Sul terreno di fondo scavo andrà steso un geotessuto e realizzato un piano di posa della soletta costituito da un fondo in misto riciclato compattato e successivo strato in misto granulare stabilizzato compattato.

Ai fini del controllo dall'umidità di risalita, prima della realizzazione delle solette di fondazione in C.A. ed a separazione dagli strati di fondo (misto riciclato compattato e misto stabilizzato compatto), andrà realizzata una barriera continua, senza soluzione di continuità, mediante posa di teli nerofumo o trasparenti in polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm e peso 200 g/m<sup>2</sup>. Tali caratteristiche tecniche dovranno essere debitamente certificate ed accettate dalla D.L.

I fogli andranno posati a secco, sovrapposti per almeno 10 cm e saldati con nastro biadesivo butilico di larghezza minima 15 mm.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.13.2 Pannelli isolanti in polistirene estruso

#### 3.2.4 ISOLAMENTO TERMICO E/O ACUSTICO IN LANA DI ROCCIA

#### LOCALIZZAZIONE

Isolamento in lana di roccia a controsoffitto, in copertura e secondo indicazioni di progetto.

#### DESCRIZIONE

##### ISOLAMENTO TERMICO A CONTROSOFFITTO

Ai fini dell'isolamento termico all'intradosso delle tribune sarà installato un pannello di lana di roccia di sp. minimo 140 mm, densità 100 kg/m<sup>3</sup> avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- |   |                                    |                     |
|---|------------------------------------|---------------------|
| • Classe di reazione al fuoco                     | A1                                 | UNI EN 13501-1      |
| • Conduttività termica dichiarata                 | $\lambda_D = 0,036 \text{ W/(mK)}$ | UNI EN 12667, 12939 |
| • Coeff. di resistenza alla diffusione del vapore | $\mu=1$                            | UNI EN 13162        |

L'isolamento sarà posizionato su controsoffitto sospeso. Si rimanda al § 3.6.3 – Controsoffitto in cartongesso continuo (sotto-gradoni)

##### ISOLAMENTO TERMICO IN COPERTURA

Isolamento termico in copertura da realizzare mediante l'installazione di pannelli in lana minerale aventi le seguenti caratteristiche minime:

- |   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| - Spessore:                                       | 60 mm   |                     |
| - Densità:  | 12 kg/m <sup>3</sup>                          |                     |
| - Conduttività termica dichiarata                 | $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ | UNI EN 12667, 12939 |
| - Coeff. di resistenza alla diffusione del vapore | $\mu=1$                                       | UNI EN 13162        |
| - Classe di reazione al fuoco                     | A1  | UNI EN 13501-1      |

Si rimanda al § 3.7.1 – Copertura in lastre di alluminio a giunti drenanti

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.2.5 BARRIERA VAPORE IN POLIETILENE

#### LOCALIZZAZIONE

Per partizioni orizzontali di pavimento e manti copertura, ove specificati a disegno.

Per partizioni verticali, ove specificato a disegno

#### DESCRIZIONE

Fornitura e posa di Barriera Vapore, in teli di polietilene dello spessore minimo di 0,2 mm, per strutture orizzontali e verticali.

Per la posa a pavimento si prevede:

- Pulizia del supporto con eliminazione di tutte le parti friabili e incoerenti, eliminazione di irregolarità ed asperità superficiali; il supporto non deve presentare oggetti taglienti o appuntiti che potrebbero danneggiare la BV;
- La barriera antivapore va posata con una sovrapposizione dei singoli teli di almeno 10 -15 cm. I teli vanno nastrati ed i bordi vanno rialzati fino ad arrivare sopra il livello di posa della BV;
- Profili di fissaggio in piattina di lamiera plastificata mediante tasselli ad espansione da posizionare lungo i perimetri e nelle zone di raccordo tra il piano e i verticali, realizzato in acciaio al carbonio;

Per la posa a parete si prevede:

- Pulizia del supporto con eliminazione di irregolarità ed asperità superficiali che possano danneggiare la BV;
- La barriera antivapore va posata con una sovrapposizione dei singoli teli di almeno 10 cm. I teli vanno nastrati ed i bordi vanno risvoltati e fissati alla base e superiormente con idonei fissaggi;

L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. scheda tecnica del prodotto che intende applicare.

L'installazione dei teli andrà eseguita secondo le istruzioni del produttore ovvero secondo le indicazioni della D.L. in cantiere.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.12.2 Barriera al vapore

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.3 PARTIZIONI VERTICALI

#### 3.3.1 PARTIZIONI INTERNE ED ESTERNE IN TERMOLATERIZIO

##### LOCALIZZAZIONE

Partizioni in termolaterizio da realizzare secondo indicazioni di progetto nelle seguenti tipologie:

- **Partizione in termolaterizio + isolamento a cappotto lato esterno**
  - Livello 0: Muratura perimetrale esterna del volume principale, comprese delimitazione ingressi ai campi e dei volumi Aree giocatori / arbitri e servizi da un lato ed Aree museo e servizi sul lato opposto, con la sola esclusione dei lati delimitanti le Aree tecniche lato campo di gioco.
  - Livello 2: Muratura esterna aree VIP (Sky boxes) e Legends Club Lounge e servizi attigui.
- **Partizione in termolaterizio + Intonaco lato esterno**
  - Livello 0: Locali tecnici /magazzini (in corrispondenza dei lati brevi campo da gioco)
  - Livello 1: Murature ingressi alle gradonate e di delimitazione blocchi bagni / locali tecnici sul lato verso spazi connettivo
  - Livello 3: Murature ingressi alle gradonate e di delimitazione blocchi bagni / locali tecnici sul lato verso spazi connettivo
- **Partizione in termolaterizio senza finitura**
  - Livello 0: Partizioni interne di delimitazione magazzino (in corrispondenza di uno dei lati brevi campo da gioco)

##### DESCRIZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di muratura portante e / o di tamponamento realizzata mediante la fornitura e posa in opera di blocchi in laterizio a massa alleggerita tipo POROTON o equivalente, marcati CE in categoria I sistema 2+, con spessore dei setti interni secondo UNI EN 771-1 e conformi a quanto indicato nel D.M. 17/01/2018 – NTC 2018 ed aventi le seguenti caratteristiche:

Dimensioni:	Da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo;	
	Spessore minimo 25 cm	
Spessori setti interni:	≥ 7 mm	
Spessore pareti esterne	≥ 10 mm;	
Percentuale di foratura	≤ 45%,	
Massa volumica	850 kg/mc	
Trasmittanza termica	U= 0,679 W/m <sup>2</sup> K;	
Conducibilità termica del blocco	0,184 W/mk	
Resistenza al fuoco	Classe A1	R.E.I. 120 e E.I 240;
Potere fonoisolante	Rw= 49.2 dB.	

Posa in opera a fori verticali legati tra loro con giunti orizzontali e verticali in malta strutturale (≥M10), giunti orizzontali e verticali continui o interrotti dello spessore compreso tra 5 e 15 mm. Il tutto in conformità a quanto prescritto per legge, ed a perfetta regola d'arte.

I giunti di malta saranno stilati in modo da non presentare alcuna irregolarità od interruzione.

La muratura dovrà garantire assenza di fessurazioni da ritiro igrometrico;

La muratura dovrà essere progettata e realizzata con opportuni irrigidimenti e vincoli adatti a garantire i movimenti relativi fra muratura e struttura oltre a resistere alle sollecitazioni previste dalle norme tecniche vigenti.

Inoltre si rimanda alle seguenti lavorazioni:



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- § 3.8.1 Rivestimento termoisolante a cappotto  
Per la Partizione in termolaterizio + isolamento a cappotto lato esterno;
- § 3.5.1 Intonaco  
Per la Partizione in termolaterizio + intonaco lato esterno;

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.6.1 Murature in laterizio forato

#### 3.3.2 PARTIZIONI IN CARTONGESSO

#### LOCALIZZAZIONE

Pareti e contropareti, secondo indicazioni a disegno

Livello 0 Locali Atleti /arbitri /stampa

Locali Museo e locali area uffici e personale

#### DESCRIZIONE

Partizioni verticali (Pareti e contropareti) in cartongesso, a singola doppia sottostruttura, con o senza formazioni di cavetti tecnici, per le quali si prevede l'impiego di:

##### ORDITURA METALLICA

- Orditura metallica realizzata con profili guida orizzontali a "U" di acciaio zincato di spessore pari a 6/10 mm conforme alle norme EN 14195 EN 10346 Zincatura\_300/N/mm snervamento, di sezione secondo indicazioni di progetto, bloccati rigidamente alle strutture orizzontali superiori e inferiori con fissaggio meccanico isolati dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo dello spessore di mm 3.5 con funzione di taglio acustico;
- Montanti verticali realizzati con profili a "C" in acciaio zincato dello spessore di mm 6/10 mm conforme alle norme EN 14195 EN 10346 Zincatura\_300/N/mm snervamento, a sezione variabile, dotati di fori per impianti, posti nelle guide ad "U" interasse non superiore a mm 600.  
Per altezze superiori a 4,00 m, i montanti saranno posti con interasse non superiore a 400mm.  
Ove necessario, per pareti che debbano resistere a particolari spinte, gli interassi dovranno essere minori ai precedenti e dovranno essere calcolati; a tal fine dovrà essere redatta relazione tecnica a firma di ingegnere abilitato.
- La protezione dell'orditura metallica è costituita da una galvanizzazione a caldo rispondente alle prescrizioni della norma UNI Vigente. In particolare la classe di qualità dell'acciaio sarà tipo Fek PG Z, la massa del rivestimento di zinco sarà corrispondente almeno al tipo Z 200. Non sono ammesse tolleranze negative dello spessore della lamiera che deve essere almeno 0.60 mm di spessore;
- Per garantire le prestazioni acustiche delle pareti ed impedire la trasmissione del rumore alle partizioni vicine, l'orditura metallica sarà isolata da queste mediante apposito nastro isolante vinilico monoadesivo dello spessore di mm 3.5 con funzione di taglio acustico e guarnizione perimetrale, sulle superfici di contatto tra i profili guida metallici di pareti e contropareti. Le superfici del profilo dovranno essere pulite e prive di polvere, il nastro dovrà essere applicato su tutta la lunghezza del profilo.

##### LASTRE:

- A. Lastra standard

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Lastra standard in gesso rivestito, tipo GKB, conforme a Norma EN 520 e DIN 18180, marcata CE, certificazione di qualità ISO 9001, certificazione di reazione al fuoco A2-s1,d0 (B) secondo EN 13501-1, dello spessore di mm 12,5;

Normativa di riferimento UNI EN 520 - DIN 18180

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1: A2-s1,d0 (B)

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu$  (EN ISO 10456):

a secco 10

a umido 4

Conducibilità termica  $\lambda$  (EN ISO 10456): 0,20 W/mK

Densità  $\geq 680 \text{ kg/m}^3$

Peso della lastra:  $\geq 8,5 \text{ kg/m}^2$

Carico a flessione Longitudinale (EN 520):  $\geq 550\text{N}$

Carico a flessione Trasversale (EN 520):  $\geq 210\text{N}$

**B. Lastra resistente all'umidità**

Lastra in gesso rivestito impregnate e trattate per limitare l'assorbimento di umidità, idrofuga, conforme a Norma EN 520 e DIN 18180, marcata CE, certificazione di qualità ISO 9001, certificazione di reazione al fuoco A2-s1,d0 (B) secondo EN 13501-1, dello spessore di mm 12,5;

Normativa di riferimento UNI EN 520 - DIN 18180

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1: A2-s1,d0 (B)

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu$  (EN ISO 10456):

a secco 10

a umido 4

Conducibilità termica  $\lambda$  (EN ISO 10456): 0,20 W/mK

Densità  $\geq 700 \text{ kg/m}^3$

Peso della lastra:  $\geq 8,5 \text{ kg/m}^2$

Carico a flessione Longitudinale (EN 520):  $\geq 550\text{N}$

Carico a flessione Trasversale (EN 520):  $\geq 210\text{N}$

**C. Lastra resistente all'umidità ed antincendio**

Lastra di gesso rivestito ad alta resistenza meccanica, resistente all'umidità ed antincendio, costituita da un nucleo di gesso armato con fibre minerali, con superfici e bordi longitudinali rivestiti di cartone perfettamente aderente, del tipo DFH2 IR secondo EN520, marcata CE, certificazione di qualità ISO 9001, certificazione di reazione al fuoco A2-s1, d0 secondo EN 13501-1, dello spessore di mm 12,5

Normativa di riferimento UNI EN 520

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1: A2-s1, d0

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo  $\mu$  (EN ISO 10456):

a secco 10

a umido 4

Conducibilità termica  $\lambda$  (EN ISO 10456): 0,25 W/mK

Densità  $\geq 1000 \text{ kg/m}^3$

Peso della lastra: circa 12,8  $\text{kg/m}^2$  per sp. 12,5 mm

Carico a flessione Longitudinale (EN 520):  $\geq 725\text{N}$

Carico a flessione Trasversale (EN 520):  $\geq 300\text{N}$

Durezza superficiale (indentazione)  $\Phi \leq 15 \text{ mm}$

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le lastre devono essere poste in opera con montaggi e fissaggi tali da garantire le prestazioni di resistenza al fuoco richieste.

**D. LASTRE GESSO FIBRA**

L'Appaltatore utilizzerà lastre per la formazione di pareti o anche per soffittature in materiale gesso-fibra, composte da miscela omogenea di gesso e cellulosa ottenuta da carta riciclata selezionata, con aggiunta di acqua, senza altri leganti. Tale miscela dovrà essere compressa ad alta pressione per la formazione di lastre stabili ed inodori.

Tali lastre dovranno essere classificate A2-s1, d0 secondo norma tecnica di prodotto EN 15283-2 e definite incombustibili (classe 0 di reazione al fuoco) in base all'omologazione DM 26/06/1984.

Dove richiesto le lastre dovranno soddisfare la norma EN 13501-1 ed essere classificata A1.

**E. Lastra ad alta resistenza meccanica per applicazioni in ambiente esterno**

Lastra per applicazioni in ambiente esterno, composta da inerti e cemento Portland, armata con rete in fibra di vetro su tutte le superfici, tipo Knauf Aquapanel Outdoor o equivalente.

Bordo dritto e rinforzato per una maggiore resistenza degli stessi.

Pannello resistente all'acqua e agli agenti atmosferici, stabile, resistente agli urti e non combustibile.

Marcata CE, certificazione di qualità ISO 9001, certificazione di reazione al fuoco A1- non combustibile secondo EN 13501-1, dello spessore di mm 12,5;

Classe di reazione al fuoco:	A1	EN 13501-1
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu$ :	66	EN ISO 10456
Conducibilità termica $\lambda$ :	0,35 W/mK	EN ISO 10456
Densità (circa):	1150 kg/m <sup>3</sup>	
Peso della lastra:	16 kg/m <sup>2</sup>	
Resistenza a flessione:	> 7 Mpa	EN 12647
Carico a trazione perpendicolare	0,65 N/m <sup>2</sup>	EN 319
Resistenza a Taglio	607	EN 520

**ISOLANTE:**

**A. Fibra di Vetro**

Strato d'isolamento in pannello o rotolo, in fibra di vetro idrorepellente con minimo 80% di vetro riciclato, legante naturale e rivestimento in velo vetro su una faccia, per applicazioni a parete, avente le seguenti caratteristiche:

Densità	> 30 Kg/m <sup>3</sup>
Spessore:	min. 50 mm
	da definire in sede di progetto definitivo;
Conducibilità termica dichiarata (EN 13162 / EN12667)	$\lambda_D$ 0,034 W/mK o inferiore
Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	A1
Resistenza al passaggio del vapore acqueo (EN 12086) $\mu$ 1	
Stabilità dimensionale (EN 1604)	≤ 1 %

**B. Lana di Roccia**

Strato d'isolamento in pannello semirigido o rigido in lana minerale di roccia, per applicazioni a parete, avente le seguenti caratteristiche:

Densità	≥ 40 Kg/m <sup>3</sup> (semirigido)
	≥ 70 Kg/m <sup>3</sup> (rigido)
Spessore:	min. 50 mm
	da definire in sede di progetto definitivo;

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Conducibilità termica dichiarata (EN 13162 / EN12667)	$\lambda_D$ 0,034 W/mK o inferiore
Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	A1
Resistenza al passaggio del vapore acqueo (EN 12086)	$\mu$ 1
Stabilità dimensionale (EN 1604)	$\leq 1$ %

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto che intende installare compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura dei materiali da impiegare;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti con idoneo prodotto a base di gesso, armato con nastro microforato, in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura prevista a progetto;
- Per le partizioni che devono garantire una resistenza al fuoco in conformità al progetto di prevenzione incendi, la stuccatura e l'armatura dei giunti tra le lastre resistenti al fuoco dovrà essere eseguita con idoneo stucco resistente al fuoco ed idoneo nastro in fibra di vetro.
- Tutte le partizioni interne saranno finite con lastre di cartongesso ed isolante per tutta l'altezza dell'interpiano strutturale, al fine di evitare ponti acustici e termici. Non verranno accettate soluzioni che prevedono il rivestimento dell'orditura metallica con lastre di cartongesso ed isolante solo fino ad altezza del controsoffitto. Al fine di evitare ponti acustici, le strutture di sostegno delle pareti saranno isolate acusticamente sul perimetro di contatto (verso solai di piano e murature) con nastro vinilico monoadesivo dello spessore di mm 3.5 con funzione di taglio acustico;
- Dovranno essere realizzati rinforzi in corrispondenza di aperture e per la sospensione di apparecchi ed attrezzature secondo le indicazioni della D.L./D.A. e secondo elaborati grafici di progetto.
- Le partizioni dovranno garantire la resistenza al fuoco indicata dagli elaborati grafici di progetto e di prevenzione incendio.
- Prestazioni di isolamento acustico della parete come da Normativa Vigente.

Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.

L'appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere.

L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

Per le partizioni che dovranno garantire prestazioni di resistenza al fuoco dovranno essere presentati i certificati di prova, di corretta installazione e quant'altro previsto dagli elaborati di progetto di prevenzione incendi approvati e richiesto dalla D.L. in cantiere.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

- 4.6.2 Pareti in cartongesso
- 4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

### 3.3.3 PARTIZIONI IN VETRO

#### LOCALIZZAZIONE

Partizioni in Vetro verso aree esterne:

Livello P.2. Aree Sky-boxes e Lounges, Legends Club Lounges, secondo indicazioni a disegno

#### DESCRIZIONE

Partizione con telaio a taglio termico e vetro camera (con vetro in vetro stratificato di sicurezza), da installare negli Sky-Box e ove indicato a disegno, compreso inserimento di aperture di dim 900 x 2100 mm, anta a battente;

La partizione dovrà garantire i parametri di isolamento termico di cui al § 3.9.9 – Serramenti esterni in alluminio a taglio termico, cui si rimanda

Partizione marcata CE, a tutt'altezza con telaio di dimensioni limitate e a tutt'ampiezza in modo da non ostacolare la vista sul campo;

Struttura portante perimetrale in lega di Alluminio, a Taglio Termico, con finitura ossidata colore naturale o, in alternativa, verniciate a polveri al poliestere nella gamma colori RAL a scelta della D.L./D.A.

#### VETRAGGIO

Specchiatura vetrata con vetro-camera composto da lastre di tipo stratificato antiferita, con interposto film in PVB trasparente del tipo acustico di sp. minimo mm 0,76.

**Pannellatura in vetro ad una o due camere avente una trasmittanza  $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Fattore solare per il vetro (0,35 = minimo di legge).**

Lo spessore delle lastre da accoppiare sarà da determinare in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo

Il valore  $U_w$  di trasmittanza termica non inferiore a  $U_w \leq 1,1 \text{ W/m}^2$ .

Prestazione acustica della partizione  $D_{2m,ntw}$  non inferiore a 42 dB ( $D_{2m,ntw} \geq 42 \text{ dB}$ ) da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo

La parete dovrà essere fissata a terra e a soffitto, ancorata opportunamente agli elementi strutturali per mezzo di elementi di supporto a pavimento e di sostegno a soffitto, da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

#### PORTA

Porta a battente vetrata inserita nella partizione, dello spessore della parete, a tutt'altezza, completa di ghigliottina acustica inferiore, con fermaporta a pavimento. Stessi profili della partizione di chiusura.

Posizionata lateralmente per lasciare la visuale verso il campo libera.

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima della posa delle partizioni, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. idonea campionatura del sistema di partizione vetrata che intende posare compresi i materiali di posa necessari e la relativa documentazione tecnica, documentazione ambientale e certificazioni. La D.L. potrà richiedere ulteriori documentazioni.

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
  - Caratteristiche di isolamento acustico in conformità alla normativa vigente.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.
- Dopo la posa in opera le superfici dovranno essere pulite utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.10.2 Opere varie in alluminio

4.15.1 serramenti in alluminio e acciaio

**3.3.4 PARTIZIONI IN GRIGLIATO METALLICO**

**LOCALIZZAZIONE**

Partizioni in grigliato metallico di delimitazione Aree Tecniche, Livello P.4., secondo indicazioni a disegno

**DESCRIZIONE**

Partizione in grigliato metallico a delimitazione delle aree tecniche al Livello 4 da realizzarsi in carpenteria metallica, e costituita da una struttura di sostegno in carpenteria metallica zincata e verniciata ed un sistema di pannellature fissata alla struttura medesima.

Struttura di sostegno in carpenteria metallica ancorata alle strutture in c.a. e metalliche (copertura), opportunamente controventata ed ancorata alle strutture orizzontali.

Pannellature in grigliato elettrosaldato costituita da pannelli modulari, monolitici, non giuntati da installare alla struttura di sostegno.

MATERIALE: Acciaio per carpenteria tipo S235

Partizione composta da:

CARPENTERIA DI SOSTEGNO:

- Carpenteria metallica di supporto e sostegno al sistema di pannellature realizzata con profili a in acciaio zincato, saldati su piastre da fissare meccanicamente alle strutture principale secondo disegni strutturali da sviluppare in fase definitiva-esecutiva;

PANNELLO GRIGLIATO

- Pannellatura modulate in acciaio zincato, elettrosaldato;  
Sul lato verso il campo la partizione sarà montata su partizione in C.A. e fino a soffitto ovvero come da indicazioni di disegno, dovrà avere caratteristica di resistenza alla spinta ed antivandalo  
Dovrà avere una resistenza alla spinta, calcolata a 1.00 m dal piano di posa, di 300 Kg/m  
Sul lato verso l'esterno dei locali la partizione sarà montata su parapetto in C.A. e dovrà avere una resistenza alla spinta, calcolata a 1.00 m dal piano di posa, di 100 Kg/m

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La partizione dovrà essere smontabile in modo di agevolare la rimozione di alcune pannellature per consentire la movimentazione e manutenzione delle apparecchiature impiantistiche.

Altezza della partizione come da disegno ovvero da definire in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo;

Colore a scelta della D.L. su campionatura.

**INSERIMENTO DI PORTA D'ACCESSO**

- Formazione di Porta di accesso alle Aree Tecniche costituite da un telaio in acciaio zincato e da tamponamento realizzato con la stessa tipologia di grigliato, in continuità con la pannellatura della partizione.  
Compresa ferramenta di manovra e chiusura, maniglia e/o maniglione.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima della posa delle partizioni, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. idonea campionatura del materiale che intende posare compresi i materiali di posa necessari e la relativa documentazione tecnica, documentazione ambientale e certificazioni. La D.L. potrà richiedere ulteriori documentazioni.
- l'Appaltatore, prima della realizzazione delle opere in oggetto dovrà eseguire un rilievo dettagliato dell'area in cui le lavorazioni andranno eseguite e dovrà predisporre i disegni di officina per la loro realizzazione;
- I disegni di officina dovranno essere eseguiti in uno con i disegni degli elementi di completamento;
- Sia i rilievi che i disegni di officina dovranno essere approvati dalla D.L. prima della realizzazione delle opere;
- Posa secondo le indicazioni di progetto, ovvero indicate dalla D.L. all'atto della realizzazione;

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.10.1 Opere varie in acciaio

4.10.4 Zincatura su opere in metallo

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## 104

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.4 PAVIMENTAZIONI E SOTTOFONDI

#### 3.4.1 PAVIMENTAZIONE IN GRES PORCELLANATO

##### LOCALIZZAZIONE

Pavimentazione in gres secondo le indicazioni a disegno.

In particolare per le seguenti Aree Finite:

Tipologia Abaco

- Tipo G solai controterra isolati con finitura in Gres;  
**Livello 0**  
Area arbitri e ufficiali (spogliatoi, room, uffici)  
Area giocatori (bagno, spogliatoi, palestra)  
Area media (sala stampa, conferenze)  
Area personale (locale polizia, sala autisti, locale VVF)  
Area uffici  
Area VIP (foyer) Tipo F solai interpiano Caldo - Freddo con finitura in Gres;
- Tipo D solai interpiano Caldo - Caldo con finitura in Gres;  
**Livello 2**  
Servizi (ripostiglio, servizi igienici pubblico)  
**Livello 3**  
Servizi (ripostiglio, servizi igienici pubblico)

##### DESCRIZIONE

Fornitura e posa di pavimentazione in gres fine porcellanato colorato in massa di prima qualità, marcatura CE, rettificato, idoneo per la posa in interno ed esterno, certificato BCR >0,40, prodotto da primaria azienda, certificata ISO 9001 e ISO 14001.

Piastrelle in gres porcellanato smaltato con grado di resistenza all'abrasione metodo PEI gruppo IV, dimensioni e spessore secondo indicazioni di progetto, forma quadrata o rettangolare, posate mediante spalmatura con spatola dentata di collante a base cementizia additivato con lattice resinoso, compresa sigillatura fughe con malta premiscelata per fughe nel colore a scelta della D.L e fornitura in opera di profili di separazione per pavimenti diversi.

Formato medio, spessore 10 mm.

Formazione di giunti elastici di frazionamento in PVC formanti riquadri da 4.00x4.00 m e comunque non superiori a 20.00 mq

Le pavimentazioni in gres porcellanato dovranno essere rispondenti alle norme della serie UNI EN 10545.

Le superfici degli elementi che costituiscono le pavimentazioni devono avere caratteristiche di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate al fine di non causare lo scivolamento degli utenti.

Il metodo di prova per determinare le prestazioni di resistenza allo scivolamento è descritto dalla UNI 8298-16, ma la relativa norma di classificazione dei livelli di prestazione non è stata pubblicata.

Si preferisce individuare i requisiti minimi di resistenza allo scivolamento mediante classificazione di cui alla norma DIN 51130:

- classe antiscivolamento pavimentazione interne R9
- classe antiscivolamento pavimentazione interne soggette ad umidità R10
- classe antiscivolamento pavimentazione esterne R11

La posa della finitura avverrà su massetto cementizio armato con rete zincata M10x10 cm Ø3 mm preventivamente predisposto.

Prima di iniziare i lavori si procederà ad una accurata pulizia del supporto ed a stendere quindi il collante di attacco per mezzo di idonei frattazzi dentellati.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Sul letto di posa così realizzato, si collocheranno le piastrelle ad una ad una, avendo cura di adattare e di contrapporre le così da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando comunque gli elementi difettosi.

In corrispondenza di sporgenze, rientranze o di forme irregolari, le piastrelle dovranno essere perfettamente adattate alle forme stesse mediante appositi ed idonei tagli. Le connessioni tra le file delle piastrelle dovranno essere conformi alle indicazioni di progetto o della D.L.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi della perfetta adesione degli elementi alla colla sottostante.

Poco dopo finito ogni tratto di pavimento, si dovrà procedere alla pulizia delle piastrelle mediante lavaggio così da asportare dalla superficie e dagli interstizi l'eventuale colla di posa che dovesse essere stata rigurgitata.

Dopo 24 ore dalla posa degli elementi, si dovrà procedere alla sigillatura delle connessioni colmandole perfettamente con idoneo stucco.

Eseguita la sigillatura degli interstizi, il pavimento dovrà essere ripulito dai residui della malta mediante ripetuti sfregamenti delle superfici con spugne di gomma.

Per questa pulizia non è consentito usare la segatura.

Ove sia prevista la posa dello zoccolino l'Appaltatore, nei casi in cui si renda necessario, provvederà al taglio dell'intonaco. Compresa formazione di pendenze in prossimità di eventuali pilette a pavimento, sigillatura, pulizia ed ogni altro onere.

Lo zoccolino dei pavimenti in gres porcellanato sarà eseguito con materiale identico alla pavimentazione sagomato ad appoggio smussato in formato, coordinato per dimensioni e fughe, alle pavimentazioni e corredato dei relativi pezzi speciali agli angoli e spigoli ed è previsto in tutti i locali – anche in quelli rivestiti.

Le soglie interne saranno realizzate con listelli di separazione, secondo le disposizioni della D.L.

Il pavimento inoltre dovrà essere in possesso di un coefficiente di attrito conforme a quanto previsto dal DPR 24 luglio 1996, n.503 recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Pertanto il pavimento dovrà essere in possesso di un livello di attrito soddisfacente ovvero dovrà avere i seguenti valori di coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ , misurati secondo metodo strumentale BCRA:

$\mu \geq 0,40$  per l'elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

$\mu \geq 0,40$  per l'elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima della realizzazione delle opere di finitura, per ciascun tipo di materiale di pavimento e di rivestimento, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare compresi i materiali di posa necessari;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L./D.A. potrà richiedere ulteriori campionature ovvero ulteriori certificazioni; Potrà inoltre richiedere la realizzazione di una superficie campione di superficie minima 5 mq per verificare l'effetto finale; tale superficie potrà essere mantenuta o rimossa a discrezione della D.L./D.A.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Posa secondo le trame indicate sui grafici di progetto costruttivo di dettaglio approvato dalla D.L. /D.A., ovvero indicate dalla D.L. all'atto della realizzazione con adesivo cementizio bicomponente migliorato, a presa ed idratazione rapida e scivolamento verticale nullo, con tempo aperto allungato altamente deformabile, classificato come C2FTE S2 secondo EN 12004 ed approvato dalla D.L.
- Stuccatura di fughe mediante applicazione di malta cementizia migliorata di colore a scelta della D.L., modificata con polimero, di classe CG2 (EN 13888), a presa ed asciugamento rapido, idrorepellente e antimuffa, esente da ritiri, da crepe e fessurazioni; La superficie finale dovrà essere resistente all'abrasione, liscia e compatta, a basso assorbimento d'acqua e facilmente pulibile e dovrà impedire la formazione di muffe e alghe.
- Per ciascun tipo di materiale di pavimento e di rivestimento impiegato l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiale da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato.
- Dopo la posa in opera tutti i pavimenti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.8.1 Pavimenti ceramici

#### 3.4.2 PAVIMENTAZIONI IN CALCESTRUZZO CON FINITURA AL QUARZO

#### LOCALIZZAZIONE

Pavimentazione in calcestruzzo con finitura al quarzo per pavimentazioni interne ed esterne, secondo le indicazioni a disegno.

In particolare per le seguenti Aree Finite:

Tipologia Abaco

- Tipo H solai controterra freddi  
**Livello 0**  
Aree a parcheggio, Distribuzione orizzontale, Aree tecniche, ingressi e accessi al campo.  
Altri servizi (locali rifiuti, pulizie)  
Locali tecnici  
Servizi igienici pubblico
- Tipo E solaio interpiano Freddo-Freddo del tipo pendenziato;  
**Livello 1**  
Spazio esterno carrabile;  
Connettivo di piano ed accesso alle gradonate
- Tipo A solai interpiano Freddo-Freddo;  
**Livello 2**  
Distributivo orizzontale, corridoi  
**Livello 3**  
Connettivo di piano ed accesso alle gradonate  
**Livello 4**  
Aree Tecniche e locali tecnici

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**DESCRIZIONE**

Pavimentazione interna ed esterna in calcestruzzo con finitura al quarzo da realizzare su piano di posa predisposto previa posa di strato di scorrimento in Tessuto-Non-Tessuto, a giunti sovrapposti e sigillati.

Per le aree esterne, prima della realizzazione della pavimentazione e dello strato di scorrimento, andrà realizzata una impermeabilizzazione mediante posa di doppia guaina in bitume distillato polimero elastoplastomerico.

Sono previste le seguenti tipologie

- Pavimentazione in cls lisciato al quarzo a doppia armatura - sp. 15 cm
- Pavimentazione in cls industriale a doppia armatura con finitura antiscivolo, pendenziato -sp. min 15 cm

Si prevede:

- Pavimentazione industriale in conglomerato cementizio negli spessori indicati dal progetto PFTE, di prestazione minima Rck 250, confezionato a macchina, dosato a minimo 300 kg di cemento tipo R 3.25 per metro cubo di inerte a granulometria regolamentare;  
Il calcestruzzo deve essere gettato con continuità impiegando vibro-stenditrici a controllo laser della planarità. In fase di getto lo strato di usura è eseguito con spanditrice meccanica.  
Lo spolvero di spessore mm 3-5, è composto da una miscela di cemento e quarzo sferoidale o minerali di elevata durezza, in ragione di circa kg 3 di cemento e kg 4 di quarzo per metro quadro di pavimento.
- Armatura con rete elettrosaldata costituita da tondini in acciaio B450C di diametro minimo 6-8 mm e maglia 20x20 cm, in singolo o doppio strato a seconda degli spessori;  
L'armatura metallica, deve essere sollevata dal sottofondo con appositi distanziatori che devono impedire spostamenti e/o abbassamenti delle reti durante le fasi di getto e di lisciatura.
- Formazione di giunti elastici di frazionamento in PVC formanti riquadri non superiori a 16 mq e comunque secondo le geometrie e dimensioni di progetto ovvero della D.L. e isolamento perimetrale contro le murature eseguito con strisce di polistirene espanso dello spessore di 10 mm.  
I giunti di dilatazione devono essere eseguiti entro 48 ore dal termine della stesa e lisciatura del calcestruzzo;  
Il taglio verrà effettuato con apposita macchina munita di dischi da taglio per cls.  
I giunti devono essere allineati senza sbavature e della profondità di almeno 35 mm.  
Dopo il taglio e accurata pulizia, i giunti devono essere riempiti a tutta altezza con mastice sigillante portato a temperatura di completa liquefazione e colorato con pigmenti in maniera tale da avere la medesima colorazione della superficie della pavimentazione.
- Per grandi estensioni saranno da prevedere giunti con barrotti in acciaio B450C.
- Trattamento antipolvere ed antiolio per le aree a parcheggio e per gli spazi tecnici.
- Per pavimentazioni con funzioni, estensione e spessori particolari, dovrà essere redatta relazione di calcolo a cura di professionista abilitato.
- La pavimentazione dovrà essere in possesso di un coefficiente antiscivolo secondo DIN 51130 pari a:
  - R9 per spazi interni
  - R11 per spazi esterni

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Materiali e dosaggi da utilizzare dovranno essere approvati dal D.L./ D.A, e le pavimentazioni da realizzare in opera dovranno essere conformi ai disegni esecutivi ed alle indicazioni della D.L.
- Formazione di giunti elastici di frazionamento come da indicazioni di scheda tecnica del produttore
- Il pavimento inoltre dovrà essere in possesso di un coefficiente di attrito conforme a quanto previsto dal DPR 24 luglio 1996, n.503 recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- Pertanto il pavimento dovrà essere in possesso di un livello di attrito soddisfacente ovvero dovrà avere i seguenti valori di coefficiente di attrito dinamico  $\mu$ , misurati secondo metodo strumentale BCRA:

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

$\mu \geq 0,40$  per l'elemento scivolante cuoio su pavimentazione asciutta;

$\mu \geq 0,40$  per l'elemento scivolante gomma dura standard su pavimentazione bagnata

- Dopo la posa in opera tutti i pavimenti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.3.1 Conglomerati cementizi

4.3.2 Ferri d'armatura

#### 3.4.3 SOTTOFONDI CONTROTERRA

#### LOCALIZZAZIONE

Sottofondi per solai controterra previsti a Livello 0.

#### DESCRIZIONE

Per la formazione dei pacchetti di posa per le aree sopra indicate, il progetto prevede:

- stesa di geotessuto, a giunti sovrapposti, su terreno del fondo scavo ben livellato;
- formazione di strato di fondo in materiale misto riciclato, ben compattato, per uno spessore di 400 mm;
- formazione di strato superiore in misto stabilizzato, ben compattato, per uno spessore minimo di 100 mm;
- formazione di strato di separazione dagli strati di fondo e protezione dalla risalita d'umidità verso gli strati superiori, mediante posa a secco di teli in polietilene sp. 0,2mm peso 200 g/m<sup>2</sup>, a giunti sovrapposti per almeno 10 cm e saldati con nastro biadesivo butilico di larghezza minima 15 mm. I teli dovranno formare una barriera continua all'umidità, senza soluzione di continuità.

Prima di procedere con le successive lavorazioni la D.L. verificherà la corretta esecuzione della lavorazione;

Sul sottofondo così realizzato andrà realizzata la soletta di fondazione in calcestruzzo armato dello spessore 200 mm;

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.1.1 Scavi

4.1.2 Rilevati e reinterri

4.1.3 Trasporti

#### 3.4.4 MASSETTI

#### LOCALIZZAZIONE

Masetti per le aree finite con pavimentazioni in gres porcellanato, ai livelli 0-1-2-3, delle seguenti tipologie

- Massetto di sottofondo;
- Massetto alleggerito passaggio impianti;

#### DESCRIZIONE

Il progetto prevede la formazione dei seguenti massetti di posa delle finiture:

- Massetto cementizio per formazione piano di posa della finitura in gres porcellanato, armato con rete elettrosaldata zincata a caldo, maglia 10x10 cm, Ø 3 mm.

Sono previsti:

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Spessore minimo 50 mm

Livello 0

Spessore minimo 40 mm

Livello 1 – 2 - 3

Il massetto dovrà essere realizzato negli spessori previsti a progetto e verificato in cantiere, previa posa in opera di nastro comprimibile di spessore min. 4 mm da fissare lungo le pareti perimetrali ed i pilastri, per un'altezza superiore al livello del pavimento finito

La posa dell'impasto dovrà essere preceduta dalla stesa di boiacca di ancoraggio costituita da primer, acqua e cemento in dosi opportune;

Stesa, compattazione, livellazione con staggia e la rifinitura con frattazzo a macchina a disco rotante del massetto e quanto altro occorre per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

Il massetto di sottofondo dovrà risultare compatto, avere idonea resistenza meccanica a compressione ed umidità ed essere perfettamente livellato alla quota indicata e pronto per la successiva posa della finitura a pavimento.

- Resistenza caratteristica a compressione di 30 N/mm<sup>2</sup> ;
- Umidità residua non inferiore al 2,5%;

- Massetto premiscelato alleggerito con perlite di granulometria 1-5 mm o altro materiale, per formazione di strato per il passaggio impianti; Il massetto avrà le seguenti caratteristiche minime:

Sono previsti:

Spessore minimo 170 mm

Livello 0

Spessore minimo 100 mm

Livello 1

Spessore variabile 90 - 100 mm

Livello 2 –3

Da stendere ben costipato e livellato.

Seguire le indicazioni del produttore per conservazione, miscelazione e posa.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.7.1 Massetti per pavimentazioni

#### 3.4.5 CAMPO DA GIOCO IN ERBA NATURALE E FASCIA PERIMETRALE IN ERBA SINTETICA

#### LOCALIZZAZIONE

Area CAMPO DA GIOCO

#### DESCRIZIONE

##### LAVORAZIONE COMPLEMENTARE

##### COMPOSIZIONE DEL CAMPO DI GIOCO E CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI GIOCO

Il terreno di giuoco dovrà essere predisposto per il giuoco del

CALCIO

Gare nazionali ed internazionali

RUGBY

Gare nazionali ed internazionali

E dovrà essere conforme ai regolamenti di FIGC, UEFA e FIR.

La lavorazione di seguito riportata verrà eseguita come lavorazione specialistica ed affidata separatamente.

Sarà onere dell'Appaltatore dell'Appalto principale tenerne conto nella definizione in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

DIMENSIONI:	superficie in erba naturale	7.848 mq. circa (109 m x 72 m)
	Fascia perimetrale in erba sintetica:	700 mq

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La superficie che costituisce il piano di calpestio del terreno di giuoco deve essere in erba naturale su strato di terreno vegetale. La superficie a prato naturale sarà provvista d'impianto di irrigazione, drenaggio e di riscaldamento. È previsto inoltre la formazione di una fascia perimetrale di 5.00-5.50 m di profondità per una superficie totale di circa 700 mq in Erba sintetica conforme ai regolamenti FIFA

Si prevedono le seguenti lavorazioni, da eseguirsi previo trasporto di idonee macchine ed attrezzature:

**Movimenti Terra**

- Scavo di sbancamento per la superficie interessata dalla realizzazione del campo in erba naturale, per uno spessore minimo non inferiore a 40 cm circa
- Realizzazione di un ulteriore scavo a sezione obbligata, a formare trincee distanziate tra loro, secondo lay-out di posa del sistema di drenaggio;  
Il materiale di risulta dovrà essere allontanato e trasportato ad impianto di riciclo se ritenuto idoneo previa analisi di legge ovvero smaltito presso discariche autorizzate.

**Geotessile**

- Fornitura e posa di geotessile 200 gr/mq, posato a giunti sovrapposti, sia su tutta la superficie del campo che all'interno dei drenaggi, compresi sfridi e sormonti dei teli.

**Rete di drenaggio**

- Realizzazione di rete di drenaggio longitudinale, consistente in nr. 12 linee di drenaggio (lunghezza linea 109 mt) previa pulizia manuale della sezione di scavo, fornitura e posa di ghiaietto sul fondo scavo su cui verrà posato un tubo drenofessurato diam. 90 mm a doppia parete.
- Fornitura e posa di ghiaietto entro lo scavo, ai lati del tubo e superiormente.
- Realizzazione di collettore perimetrale per la raccolta delle acque provenienti dai dreni, costituito da n. 2 linee trasversali di circa 72 mt di lunghezza, e due linee longitudinali di circa 109 mt di lunghezza, comprensivo dei necessari scavi, la formazione delle opportune pendenze e la fornitura e posa di tubo microfessurato a 180° di diam 200.
- Fornitura e posa di nr. 12 pozzetti d'ispezione in plastica o cls, dimensioni 40x40x40, e di nr. 6 pozzetti 60x60x60, compreso chiusino carrabile o caditoia, Classe D400.
- Collegamento del sistema di drenaggio alla rete di scarico di progetto.
- Realizzazione del piatto drenante monostrato su tutta la superficie con materiale inerte ghiaietto, adeguatamente assestato e costipato, per uno spessore finito di cm 8.
- Realizzazione di strato intermedio costituito da materiale inerte risetta (aggregato 2-6.3 mm per drenaggi), adeguatamente assestato e costipato, per uno spessore finito di cm 5.

Il drenaggio del terreno di giuoco deve garantire il rapido smaltimento delle acque meteoriche, di quelle dovute a irrigazione e di quelle conseguenti l'eventuale escursione del livello delle falde sottostanti il terreno di giuoco (se presenti).

La rete di drenaggio, compreso il recapito finale, sarà pertanto dimensionata in funzione di tali eventi.

Le caratteristiche sopra riportate ed eventuali ulteriori requisiti dovranno essere conformi con le normative ed i regolamenti sportivi in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo;

**Opere di sottofondo**

- Fornitura e stesa di strato di Sabbia silicea lavata e vagliata, per uno spessore di 15 cm.
- Fornitura e stesa di strato di Top-soil (strato superficiale del terreno), per uno spessore di cm 11.
- Creazione del sottofondo con stesa dei materiali precedenti, per uno spessore finito di cm 26. Durante la stesa, verranno eseguite ripetute bagnature, in modo da assestare e stabilizzare il sottofondo e creare il piano di posa delle zolle pronte;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- L'assestamento e la creazione del piano di posa mediante livellamento finale con trattrice agricola munita di lama laser

Le superfici devono essere regolari, devono risultare prive di avvallamenti o dossi di entità superiore a  $\pm 3$  cm. ed essere priva di discontinuità.

Le superfici dovranno essere realizzate in modo da mantenere nel tempo la complanarità del terreno di giuoco, garantire il drenaggio e non subire assestamenti o cedimenti.

**Impianto di irrigazione**

Realizzazione d'impianto a 35 irrigatori mediante fornitura e posa di:

- Tubo in Polietilene HD Alta Densità classe PE100 tipo Sigma63 o equivalente, nei diam.  $\Phi 63$  mm e  $\Phi 75$  mm;
- Tubo corrugato per impianto di irrigazione, di diametro  $\Phi 50$  mm compreso cavo elettrico mod. IC multipolare a doppio isolamento;
- Tubo corrugato per impianto di irrigazione a doppia parete, di diametro  $\Phi 50$  mm;
- Pozzetti serie VB in polietilene ad alta densità;
- Elettrovalvola automatica a membrana;
- Programmatore modulare a 4 settori, compreso modulo di espansione TMS-8 a 8 settori;
- Nr. 35 irrigatori dinamici con gittata da 16,2-30 mt;

Se non già previsto, dovrà inoltre prevedersi la fornitura e posa di:

- pompa di rilancio completa di quadro elettrico ed inverter;
- vasca di accumulo, e relativi collegamenti.

L'impianto di irrigazione deve garantire la maggiore uniformità possibile nella distribuzione dell'acqua.

**Impianto di riscaldamento**

Realizzazione d'impianto di riscaldamento con le seguenti

- Riscaldamento Superficie Erbose Campo 109m x 72 m
- Collettore non isolato in PE100,  $\Phi e 180 \times 16,4$  mm SDR 11, pressione massima di esercizio 2,5 bar, massima temperatura di esercizio 50 °C
- Passo di Posa 300 mm

Impianto di riscaldamento campo da calcio in corrispondenza della superficie in erba naturale da realizzarsi mediante fornitura e posa di:

- Tubo tipo RAUTHERM 025 x 2,3 PE-Xa s/B.O. o equivalente per una quantità di circa m. 26.100;
- Binario tipo RAILFIX o equivalente per tubo 025 x2, 3, per una quantità di circa m.4.224,
- Manicotto Elettrosaldabile DN 25 in PE100, circa 380 pz.
- Manicotto di Riduzione Elettrosaldabile 032-25, circa 10 pz.
- Manicotto Autobloccante 25 x 2,3, circa 20 pz.
- Tubazioni tipo REHAU Intermedio 25 X 2,3 - 25 X 2,3, circa 10 pz.
- Collettore tipo "Tichelmann" o equivalente a ritorno inverso classe PE 100 0180 x 16.4 SDR 11 per circa m. 108;
- Collettore di distribuzione 0180 x 16.4 SDR 11 PE 100 con uscite 025 PE 100 per circa m. 216
- Manicotto Elettrosaldabile per tubo DN180 SDR 11 di chiusura, circa 2 pz.
- Curva DN180 in PE100 a 90° SDR 11 Elettrosaldabile Nastro Protetti\KJ per collegamenti manicotti autobloccanti REHAU 3 pz.
- Sonde di temperatura 4 pz.

Da prevedere altresì la coibentazione del collettore, se necessaria e la tratta di collegamento dall'impianto alla Centrale termica.

**Inerbimento con zolle pre-coltivate**

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Fornitura e posa di Tappeto erboso pre-coltivato, a dominanza Poa, in rotoli di dimensioni 1,20 x 10 m, posata con apposita macchina posa zolle. Compreso trasporto.

Il manto erboso, costituito da piante di erbe selezionate sempreverdi, dovrà essere scelto in funzione delle caratteristiche climatiche ed ambientali del luogo, dovrà resistere al calpestio e mantenere le sue caratteristiche di efficienza e regolarità a seguito dei tempi d'uso.

L'erba dovrà essere regolarmente tagliata allo scopo di garantire un'altezza massima del filo fuori terra di cm. 3.

Il prato, ad impianto giornaliero concluso appena, sarà sottoposto ad una prima innaffiatura seguita da altre innaffiature nei giorni successivi per almeno due settimane, secondo le indicazioni della ditta installatrice e secondo le condizioni del terreno.

**Fascia in erba sintetica**

Realizzazione di fascia perimetrale di larghezza circa 5.00-5.50 m., ovvero secondo indicazioni a disegno, mediante fornitura e posa di tappeto erboso sintetico per una superficie di mq. 700, previa realizzazione di idoneo sottofondo, ben costipato e dotato d'impianto di drenaggio.

Il manto in erba sintetica dovrà essere provvisto di attestazione Fifa-Quality Pro.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI:**

- Prima di procedere alla fornitura l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della DL dei campioni del materiale vegetale che intende fornire.
- Le strisce saranno fornite su "pallets", in rotoli di larghezza regolare ed omogenea.
- Il materiale vegetale, indipendentemente dalla tipologia, al fine di evitare danni da fermentazione, da mancata esposizione alla luce, da asfissia e quant'altro, non dovrà essere lasciato accatastato o arrotolato in loco per più di 6 ore. Eccezionalmente e su approvazione della D.L. qualora non sia possibile stendere e posizionare il prato entro la giornata di fornitura, il materiale dovrà essere aperto e steso su film plastico permeabile.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.5 RIVESTIMENTI E TINTEGGIATURE

#### 3.5.1 INTONACO

##### LOCALIZZAZIONE

Intonaco per partizioni in laterizio

##### DESCRIZIONE

Intonaco di murature e partizioni in laterizio, blocchi di calcestruzzo e calcestruzzo grezzo, secondo indicazioni di progetto mediante applicazione a macchina di intonaco di fondo a base di calce aerea (EN 459-1), cemento Portland e sabbie con granulometria < 1,5 mm, conforme ai requisiti della norma EN 998-1, Classe GP-CSII-W0 o superiore e soggetto all'accettazione della D.L.

L'intonaco sarà applicato in unico strato di spessore minimo 15 mm ovvero in conformità alla scheda tecnica di prodotto approvato dalla D.L.

L'intonaco dovrà possedere le seguenti caratteristiche minime:

- fattore di resistenza alla diffusione del vapore	$\mu \leq 15$	UNI EN 1015-19
- resistenza a compressione a 28 gg	3,0 MPa	UNI EN 1015-11
- adesione	$\geq 0,3$ Mpa	UNI EN 1015-12
- coefficiente di conducibilità termica	$\lambda = 0,55$ W/m·K	UNI EN 1745
- Euroclasse di reazione al fuoco	A1	UNI EN 13501-1

Per superfici in calcestruzzo liscio e quando il supporto lo renda necessario, previa autorizzazione della D.L. andrà eseguito un rinzafo con prodotto idoneo, secondo indicazioni di scheda tecnica di prodotto.

##### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima dell'esecuzione delle lavorazioni, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica di prodotto e dei necessari materiali di posa, corredata delle relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto ed eventuale campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere;
- Posa secondo disegni di progetto esecutivo, e secondo le indicazioni della D.L. /D.A. all'atto della realizzazione e secondo istruzioni di posa del produttore;
- L'Appaltatore dovrà attenersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore ed alle indicazioni della D.L./D.A.

##### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

#### 4.14.1 Intonaci

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.5.2 VERNICIATURA CON INTUMESCENTE

#### LOCALIZZAZIONI

Generalizzato su carpenteria metallica;

#### DESCRIZIONE

Rivestimento di strutture in acciaio con vernice intumescente.

Si prevede:

- Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato, in conformità alle indicazioni della documentazione tecnica del prodotto da applicare, approvato dalla D.L.

In particolare:

- Le superfici devono essere pulite, asciutte e risulta necessario eliminare completamente qualsiasi materiale estraneo o residuo superficiale presente
- Su superfici nuove con presenza di calamina, è necessario eseguire sabbiatura di grado SA 2 1/2 oppure spazzolatura meccanica energica, cui seguirà trattamento con fondo anticorrosivo, compatibile con la pittura intumescente, per uno spessore di almeno 75 µm ovvero come da scheda tecnica del prodotto approvato dalla D.L.; L'applicazione del primer anticorrosivo deve avvenire preferibilmente ad una temperatura ambiente superiore a 10°C e per un tasso di umidità relativa non superiore al 90%. La temperatura del substrato deve essere di almeno 3°C al di sopra del punto di rugiada e, in ogni caso, superiore a 0°C.
- Su superfici nuove già trattate con fondo anticorrosivo, risulta necessario eliminare completamente eventuali tracce di unto/grasso o qualsiasi materiale estraneo presente;
- Su superfici che non richiedono protezione anticorrosiva (strutture zincate), è necessario l'utilizzo di primer come promotore di adesione, in ragione di 0,1-0,15 kg/m<sup>2</sup> ovvero secondo scheda tecnica di prodotto;
- Applicazione di strato di pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di copolimeri acrilici, nello spessore minimo a garantire una protezione al fuoco come da indicazioni di progetto, applicato, ove possibile, a spruzzo oppure a rullo;  
L'applicazione della pittura deve avvenire in ambiente interno asciutto e la stessa non deve essere esposta a fenomeni di condensazione o umidità durante o dopo l'applicazione; se l'umidità relativa è elevata, è necessario garantire buone condizioni di ventilazione. La temperatura del substrato deve essere di almeno 3°C al di sopra del punto di rugiada e, in ogni caso, superiore a 0°C. Per garantire un'adeguata formazione del film protettivo, la temperatura ambiente minima deve essere pari a 5°C e l'umidità relativa non superiore all'80%.
- La verniciatura deve garantire una protezione al fuoco pari a REI 60; L'Appaltatore dovrà produrre una certificazione, secondo quanto stabilito dalla norma UNI 9503:2007 ed in accordo con le attuali disposizioni normative;
- Per valutare il contributo alla resistenza al fuoco offerto dalla vernice intumescente su elementi strutturali in acciaio, sotto le condizioni di incendio normalizzato definite dalla curva ISO 834, si farà riferimento al Report di riferimento ETA del prodotto emesso da Istituto riconosciuto e valido per la resistenza al fuoco di elementi portanti in acciaio.
- Affinché la posa dell'intero sistema di protezione passiva degli elementi metallici sia corretta, è necessario riferirsi a tutte le specifiche del produttore contenute all'interno delle schede tecniche di riferimento e deve risultare conforme al rapporto di valutazione.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- L'applicazione di un'eventuale finitura estetica dovrà essere compatibile con il prodotto intumescente al fine di non comprometterne le prestazioni di protezione al fuoco.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione delle lavorazioni, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica di prodotto e dei necessari materiali di posa, corredata delle relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto ed eventuale campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere;
- Posa secondo disegni di progetto, le indicazioni della D.L. /D.A. all'atto della realizzazione e secondo istruzioni di posa del produttore;
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore ed alle indicazioni della D.L./D.A.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.16.1 Tinteggiature su opere in metallo**

**3.5.3 RIVESTIMENTI IN GRES PORCELLANATO**

**LOCALIZZAZIONE**

Bagni

**DESCRIZIONE**

Rivestimento in gres ceramico, dimensioni e spessore secondo indicazioni di progetto, colore e finitura a scelta della D.L., posate a giunto unito mediante spalmatura con spatola dentata di collante a base cementizia additivato con lattice resinoso, compresa sigillatura fughe con malta premiscelata per fughe nel colore a scelta della D.L.

Prima di iniziare i lavori si procederà ad una accurata pulizia interessata dalle lavorazioni ed a stendere quindi la colla di attacco con idonei frettazzi dentellati.

Sulla superficie di posa così realizzata, si collocheranno le piastrelle ad una ad una, avendo cura di adattare e di contrapporre così da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando comunque gli elementi difettosi.

In corrispondenza di sporgenze, rientranze o di forme irregolari, le piastrelle dovranno essere perfettamente adattate alle forme stesse mediante appositi ed idonei tagli.

Le connessioni tra le file delle piastrelle dovranno essere conformi alle indicazioni di progetto o della D.L.

Prima di iniziare i lavori si procederà ad una accurata pulizia interessata dalle lavorazioni ed a stendere quindi la colla di attacco con idonei frettazzi dentellati.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi della perfetta adesione degli elementi alla malta sottostante. Poco dopo finito ogni tratto di pavimento, si dovrà procedere alla pulizia delle piastrelle mediante lavaggio così da asportare dalla superficie e dagli interstizi l'eventuale colla di posa che dovesse essere stata rigurgitata.

Sulla superficie di posa così realizzata, si collocheranno le piastrelle ad una ad una, avendo cura di adattare e di contrapporre così da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando comunque gli elementi difettosi.

Dopo 24 ore dalla posa degli elementi, si dovrà procedere alla sigillatura delle connessioni colmandole perfettamente con idoneo stucco.

Eseguita la sigillatura degli interstizi, il rivestimento dovrà essere ripulito dai residui della malta mediante ripetuti sfregamenti delle superfici con spugne di gomma.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione delle lavorazioni, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica di prodotto e dei necessari materiali di posa, corredata delle relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto ed eventuale campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
  - Certificazione ai fini della Certificazione LEED ove richiesta.
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere;
- Posa secondo disegni di progetto, le indicazioni della D.L. /D.A. all'atto della realizzazione e secondo istruzioni di posa del produttore;
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore ed alle indicazioni della D.L./D.A.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.14.2 Rivestimenti ceramici

**3.5.4 RIVESTIMENTO DI SUPERFICI IN C.A. IN RESINA**

**LOCALIZZAZIONE**

Finitura delle superfici delle scale.

Tipologia Abaco Tipo C e I

**DESCRIZIONE**

Fornitura e posa di rivestimento di superfici in C.A. colorato autolivellante con finitura antiscivolo in resina epossidica bi-componente, conforme EN 1504-9, applicato a successivi cicli:

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Le superfici in C.A. devono essere state preventivamente regolarizzate delle superfici mediante idoneo prodotto rasante in modo da ottenere un supporto pronto per la posa;
- Stesura di prodotto ancorante epossidico esente da solventi idoneo per il trattamento di preparazione di pavimenti e fondi con presenza di umidità residua;
- Stesa a rullo a pelo raso, medio o con sistema airless di prodotto epossidico bicomponente aerodisperso e nel cui impasto sia stata inclusa una carica micrometrica in polvere cristallina, molto dura, in ragione del 5-10% in peso, al fine di conferire caratteristica antiscivolo alla finitura.

Temperatura di applicazione:	da +12°C a +30°C	
Pedonabilità a +23°C e 50% U.R.:	24 h	
Indurimento completo	7 gg	
Classe di reazione al fuoco dopo l'applicazione	B - s1	EN 13501-1

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima dell'esecuzione delle lavorazioni, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica di prodotto e dei necessari materiali di posa, corredata delle relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
- la scheda tecnica del prodotto ed eventuale campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- Certificazione ai fini della Certificazione LEED ove richiesta.
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie necessarie alla realizzazione delle opere;
- Posa secondo disegni di progetto, le indicazioni della D.L. /D.A. all'atto della realizzazione e secondo istruzioni di posa del produttore;

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.14.2 Rivestimenti in resina

#### 3.5.5 TINTEGGIATURE CON IDROPITTURA

#### LOCALIZZAZIONE

Tinteggiature con idropittura

#### DESCRIZIONE

Tinteggiatura con idropittura, si prevede:

- Pulizia delle superfici da polvere, tracce d'olio od altro che potrebbe compromettere la pittura a base acqua con finitura opaca;

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Applicazione di fondo fissante e successiva applicazione di due mani a finire di pittura ad acqua traspirante, il colore sarà come indicato dagli elaborati grafici di progetto ovvero secondo indicazioni della D.L. previa campionatura
- Prima dell'applicazione dell'idropittura, l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L./D.A. la documentazione del prodotto che intende applicare nonché un campionamento dello stesso per l'approvazione da parte della D.L./D.A.
- L'Appaltatore dovrà attenersi alle modalità di applicazione previste dallo specifico fornitore secondo scheda tecnica.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.16.2 Tinteggiature con idropittura

##### 3.5.6 TINTEGGIATURE A SMALTO

#### LOCALIZZAZIONE

Tinteggiatura a smalto per bagni e spogliatoi.

#### DESCRIZIONE

Tinteggiature a smalto all'acqua per interni ed esterni a base di resine acriliche.

Si prevede:

Smalto murale lavabile e smacchiabile, a base acqua, ad effetto opaco o semiopaco, inodore, privo di formaldeide e a basso VOC, ad elevata copertura e buona traspirabilità, resistente al lavaggio alla detersione ed all'uso di prodotti disinfettanti per la pulizia;

Prodotto certificato CE, A+ Indoor Air Quality, conforme HACCP secondo i requisiti del Reg. CE 852/2004 in materia di igiene dei prodotti alimentari,

Applicabile su: Intonaci nuovi ed esistenti.

Superfici in calcestruzzo.

Superfici in gesso e cartongesso.

Il prodotto dovrà avere le seguenti:

- |   |   |
|---|---|
| - Legante:                              | Copolimero acrilico in dispersione acquosa                  |
| - Certificazione:                       | Classificazione Indoor Air Quality: A+                      |
| - Classificazione                       | UNI EN 13300:   |
| - Resistenza al lavaggio ISO 11998:     | classe 1  |
| - Brillantezza EN ISO 2813:             | <5, opaco ovvero a scelta della D.L. / D.A. su campionatura |
| - Coprenza ISO 6504-3:                  | classe 2 a una resa di 7 mq/l                               |
| - Massa volumica UNI EN ISO 2811-1:     | 1,40±0,05 kg/l  |
| - Resistenza al lavaggio UNI 10560:     | >5000 cicli, ottima   |
| - Reazione al fuoco EN 13501-1:         | Classe A2 s1 d0   |
| - Essiccazione (a 25 °C e 65% di U.R.): | al tatto in 30 minuti;                                      |
| - Sovra-verniciabilità                  | dopo 2 ore.   |

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Ritenzione dello sporco UNI 10792:  $\Delta L=1,2$  molto bassa
  - Potere coprente UNI ISO 6504-1: 99,7%
  - Cessione di odore UNI 11021:2002-Append. A: 1
  - Resistenza a particolari agenti di lavaggio UNI EN ISO 2812-1:  
nessuna alterazione
  - Composti organici volatili (VOC) ISO 11890-2:2013:  
<0.01g/l
  - Formaldeide libera EPA 8315A:1996: <1 mg/kg
- Condizioni di applicazione:
- Temperatura dell'ambiente: Min. +8 °C / Max. +35 °C
  - Umidità relativa dell'ambiente: <75%
  - Temperatura del supporto: Min. +5 °C / Max. +35 °C
  - Umidità del supporto: <10%

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto da applicare, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare e la conformità agli elaborati di progetto;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)
  - Certificati attestanti le emissioni di sostanze volatili VOC
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa su superfici puliti ed adeguatamente preparate, secondo le indicazioni di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della realizzazione con idonee colle secondo istruzioni di posa del produttore;
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore ed alle indicazioni della D.L./D.A.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.16.2 Tinteggiature con idropittura

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.6 RIVESTIMENTI DI SOFFITTO

#### 3.6.1 CONTROSOFFITTO ISPEZIONABILE IN PANNELLI IN FIBRA MINERALE RESISTENTI ALL'UMIDITA'

##### LOCALIZZAZIONI

Controsoffitto da installarsi nei bagni non aperti al pubblico.

##### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME

Fornitura e posa di controsoffitto ribassato modulare, in fibra minerale resistente all'umidità, da installarsi su orditura metallica nei locali indicati.

Si prevede.

- Predisposizione di orditura metallica realizzata in lamiera d'acciaio zincata e verniciata conforme DIN 18168 parte 1 e composta da profili perimetrali a "L", profili portanti e trasversali a "T", spessore 0.4 mm con sistema di aggancio resistente a sforzi di trazione pari a 150 kg che rende la struttura del controsoffitto stabile sotto l'azione del sisma.
- Il profilo portante sarà posto ad interasse non superiore a 1200 mm ed ancorato al solaio con idonei tasselli, viti, pendini e ganci a molla di sospensione, regolabili a distanza non superiore a 900 mm.
- Controsoffitto in pannelli di fibra minerale, dim 600x600 x sp 15 mm aventi le seguenti caratteristiche:

Classe di reazione al fuoco	A2-s1, d0	secondo EN 13501-1
Resistenza all'umidità relativa dell'aria	> 90%	
Conduttività termica	$\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$	secondo EN 12667

Posati dotati di verniciatura HYGENA di colore bianco puro simile al RAL 9010, con trattamento antimicrobico e battericida delle dimensioni di mm 600x600 e spessore 15 mm con posti in appoggio sulle orditure metalliche e tenuti in sede da apposite clips di fissaggio.

##### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

I controsoffitti saranno completi dei seguenti accessori:

- Elementi speciali comprensivi degli elementi di finitura (profili, collarini etc) per alloggiamento degli apparecchi di illuminazione come previsti dagli elaborati di progetto.
- Corpi illuminanti, accessori e impianti non devono gravare sul sistema controsoffitto, bensì essere autonomamente pendinati.
- I controsoffitti saranno integrati da controventatura antisismica in conformità a quanto previsto dalle NTC 2018; L'appaltatore dovrà predisporre Relazione Tecnica a cura di tecnico abilitato;
- L'appaltatore dovrà tener conto dell'eventualità d'infittire la struttura di sostegno in quanto gli impianti elettrici e tutte le varie canalizzazioni dell'aria passeranno a soffitto riducendone lo spazi vuoti.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, compresa relazione di calcolo relativamente alla pendinatura a cura di professionista abilitato, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto che intende installare compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto attestante tra le altre il contenuto di riciclato, le modalità di costruzione e le emissioni, la possibilità di riutilizzo a fine vita etc;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
  - I controsoffitti saranno forniti con i relativi certificati di reazione al fuoco, assorbimento acustico e caratteristiche sopra descritte.
  - Il sistema di fissaggio dovrà essere certificato antisismico secondo le normative vigenti.
  - Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.
  - L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere; Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 ed alle prescrizioni del produttore.
  - L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

Per le partizioni che dovranno garantire prestazioni di resistenza al fuoco dovranno essere presentati i certificati di prova, di corretta installazione e quant'altro previsto dagli elaborati di progetto di prevenzione incendi approvati e richiesto dalla D.L. in cantiere.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.9.1 Controsoffitti in pannelli di gesso e cartongesso

4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

#### 3.6.2 CONTROSOFFITTO IN LAMIERA STIRATA

#### LOCALIZZAZIONI

Controsoffitto per aree di distribuzione perimetrale esterna ai piani e accesso alle gradonate.

Livello 1-2-3

#### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME

Fornitura e posa di controsoffitto in pannelli piani di lamiera stirata in aree esterne, su solaio interpiano Freddo-Freddo, fissati con idonee viti ad una sotto-struttura in profilati in lamiera di acciaio zincato, pendinato e controventato, compresa la fornitura e posa della medesima sotto-struttura.

Il controsoffitto sarà ispezionabile.

#### PANNELLI IN LAMIERA STIRATA

Fornitura e posa di pannelli piani di lamiera stirata, piegati e bordati;

Materiale: Alluminio o Acciaio zincato

Dimensioni: 600x600 mm ovvero 250-600 mm x Lunghezze fino a 3000

Hmin bordi 25-30 mm

Tipologia Maglia: a scelta della D.L. su idonea campionatura.

I pannelli dovranno provenire da produttori di primaria importanza, dovranno essere idonee per la posa in ambiente esterno.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**ORDITURA METALLICA**

Orditura metallica costituita da profilati metallici conformi alla norma UNI EN 14195 e UNI EN 10346, in acciaio zincato di spessore non inferiore a 6/10 mm, appesa e controventata secondo opportuno dimensionamento.

La struttura portante sarà costituita da un doppio sistema di profili:

- Orditura principale: profili metallici portanti a "C" fissata alle strutture di solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, interasse 1200 mm;
- Orditura secondaria: profili metallici portanti secondari, agganciati ai profili principali ed aventi interasse pari alle dimensioni del pannello che ospiteranno
- profili perimetrali a "L" isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5;
- i pendini saranno di idonee dimensioni e saranno posti ad interassi compatibili con le dimensioni, la funzione e la resistenza al fuoco del controsoffitto, integrando la sottostruttura metallica ove interferente con gli impianti;
- controventi opportunamente dimensionati nel numero, nella tipologia e nella posizione secondo valutazione analitica in accordo al DM.17/01/2018 NTC per il calcolo dei controventi necessari ad assorbire l'azione sismica;

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

I controsoffitti saranno completi dei seguenti accessori:

- Elementi speciali comprensivi degli elementi di finitura (profili, collarini etc) per alloggiamento degli apparecchi di illuminazione come previsti dagli elaborati di progetto.
- Corpi illuminanti, accessori e impianti non devono gravare sul sistema controsoffitto, bensì essere autonomamente pendinati.
- I controsoffitti saranno integrati da controventatura antisismica in conformità a quanto previsto dalle NTC 2018; L'appaltatore dovrà predisporre Relazione Tecnica a cura di tecnico abilitato;
- L'appaltatore dovrà tener conto dell'eventualità d'infittire la struttura di sostegno in quanto gli impianti elettrici e tutte le varie canalizzazioni dell'aria passeranno a soffitto riducendone lo spazi vuoti.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, compresa relazione di calcolo relativamente alla pendinatura a cura di professionista abilitato, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto che intende installare compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto attestante tra le altre il contenuto di riciclato, le modalità di costruzione e le emissioni, la possibilità di riutilizzo a fine vita etc;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Il sistema di fissaggio dovrà essere certificato antisismico secondo le normative vigenti.
- Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere; Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 ed alle prescrizioni del produttore.
- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.9.1 Controsoffitti in pannelli di gesso e cartongesso

4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

#### 3.6.3 CONTROSOFFITTO IN CARTONGESSO CONTINUO (SOTTO GRADONI)

#### LOCALIZZAZIONI

Controsoffitto in lastra completo di isolamento termico sotto gradoni in corrispondenza di locali riscaldati sottostanti

#### DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI E PRESTAZIONI MINIME

Fornitura e posa di controsoffitto continuo sospeso in cartongesso in lastre singole, standard o speciali, fissate mediante viti autoperforanti ad una sotto-struttura in profilati in lamiera di acciaio zincato, pendinata, compresa la fornitura e posa della sotto-struttura, la stuccatura dei giunti, la fornitura e posa di isolamento in lana di roccia dello spessore minimo di 140 mm

##### ORDITURA METALLICA

Orditura metallica costituita da profilati metallici conformi alla norma UNI EN 14195 e UNI EN 10346, in acciaio zincato di spessore non inferiore a 6/10 mm, appesa e controventata secondo opportuno dimensionamento che tenga conto anche del peso dell'isolante.

I controsoffitti in cartongesso continuo con struttura sospesa saranno ispezionabili mediante botola d'accesso con tamponamento in pannelli di gesso rivestito secondo lay-out di controsoffitto.

La struttura portante è costituita da profili metallici

- profili perimetrali a "U" o ad "L" isolati dalla muratura con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5;
- profili portanti a "C" sia per l'orditura primaria fissata alle strutture di solaio tramite un adeguato numero di ganci a molla regolabili e pendini, che per l'orditura secondaria ancorata alla primaria tramite appositi ganci.
- i pendini saranno di idonee dimensioni e saranno posti ad interassi compatibili con le dimensioni, la funzione e la resistenza al fuoco del controsoffitto, integrando la sottostruttura metallica ove interferente con gli impianti;
- controventi opportunamente dimensionati nel numero, nella tipologia e nella posizione secondo valutazione analitica in accordo al DM.17/01/2018 NTC per il calcolo dei controventi necessari ad assorbire l'azione sismica;

Il fissaggio meccanico alle strutture portanti dovrà avvenire mediante interposizione di nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico dello spessore di mm 3,5;

##### LASTRE

Le lastre, che dovranno provenire da produttori di primaria importanza, saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le lastre, se non diversamente specificato, avranno spessori minimo di 12,5 mm avvitate all'orditura metallica con viti auto perforanti fosfatate, armate nelle giunzioni con nastro microforato e stucco emulsionato, successivamente scartavetrato;

Saranno impiegate lastre in cartongesso conformi alla norma EN 14190, in gesso rivestito con cartoni speciali, lastra singola o doppia, sp. 12,5 mm, di tipo normale ovvero idrorepellente o con caratteristiche ignifughe, da specificare in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

**ISOLANTE:**

Strato d'isolamento in pannello in lana minerale di roccia, per applicazioni a controsoffitto, trattate sulle facce per evitare il disperdimento delle fibre, avente le seguenti caratteristiche:

Da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo. In generale, dovrà essere realizzato mediante impiego di:

- Pannelli in lana di roccia, idonea per la posa a controsoffitto, rivestita su una faccia di velo di vetro per evitare il disperdimento delle fibre;
- Densità  $> 30 \text{ kg/m}^3$
- **Spessore 140 mm** ovvero da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.
- Resistenza al passaggio del vapore acqueo (EN 12086)  $\mu 1$
- Conducibilità termica dichiarata (EN 13162 / EN12667)  $\lambda_D \leq 0,034 \text{ W/mK}$ ,
- Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1) A1
- Stabilità dimensionale (EN 1604)  $\leq 1 \%$

Il controsoffitto dovrà essere certificato per le seguenti prestazioni minime:

- Reazione al fuoco Classe A1 o A2s1d0
- Nessuna Emissione di sostanze pericolose

Scheda tecnica del prodotto dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L./D.A.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

I controsoffitti saranno completi dei seguenti accessori:

- Elementi speciali comprensivi degli elementi di finitura (profili, collarini etc) per alloggiamento degli apparecchi di illuminazione come previsti dagli elaborati di progetto.
- Corpi illuminanti, accessori e impianti non devono gravare sul sistema controsoffitto, bensì essere autonomamente pendinati.
- I controsoffitti saranno integrati da controventatura antisismica in conformità a quanto previsto dalle NTC 2018; L'appaltatore dovrà predisporre Relazione Tecnica a cura di tecnico abilitato;
- L'appaltatore dovrà tener conto dell'eventualità d'infittire la struttura di sostegno in quanto gli impianti elettrici e tutte le varie canalizzazioni dell'aria passeranno a soffitto riducendone lo spazi vuoti.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, compresa relazione di calcolo relativamente alla pendinatura a cura di professionista abilitato, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto che intende installare compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto attestante tra le altre il contenuto di riciclato, le modalità di costruzione e le emissioni, la possibilità di riutilizzo a fine vita etc;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
  - I controsoffitti saranno forniti con i relativi certificati di reazione al fuoco, assorbimento acustico e caratteristiche sopra descritte.
  - Il sistema di fissaggio dovrà essere certificato antisismico secondo le normative vigenti.
  - Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.
  - L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere; Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 ed alle prescrizioni del produttore.
  - L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

Per le partizioni che dovranno garantire prestazioni di resistenza al fuoco dovranno essere presentati i certificati di prova, di corretta installazione e quant'altro previsto dagli elaborati di progetto di prevenzione incendi approvati e richiesto dalla D.L. in cantiere.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.9.1 Controsoffitti in pannelli di gesso e cartongesso

4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.7 COPERTURE

#### 3.7.1 COPERTURA IN LASTRE DI ALLUMINIO A GIUNTI DRENANTI

##### LOCALIZZAZIONE

Manto di copertura

##### DESCRIZIONE

Copertura metallica a giunti drenanti tipo Riverclack® 550 o equivalente, completamente impermeabile in qualsiasi condizione atmosferica, senza l'utilizzo di guarnizioni o sigillanti.

Sistema di copertura che consentirà l'aggancio a scatto senza fori, successivamente alla realizzazione della copertura stessa, di pannelli fotovoltaici.

Soluzione integrata con Linea vita anticaduta.

##### LASTRE METALLICHE

Sistema di copertura metallica a giunti drenanti tipo Riverclack® 550 o equivalente in lamiera metallica di alluminio (LEGA 5754) di spessore minimo 0,7 mm, preverniciata avente caratteristiche di tenuta all'acqua del manto in qualsiasi condizione atmosferica, ivi comprese le condizioni di completo allagamento del manto stesso, senza l'utilizzo di guarnizioni;

Il fissaggio delle lastre di copertura sarà eseguito mediante gruppi composti da staffe in acciaio zincato pressopiegato e viti in acciaio zincato o comunque idonee per materiale, dimensioni e carico, che permetteranno l'ancoraggio del manto alle strutture sottostanti senza alcuna perforazione delle lastre di copertura e permetteranno altresì il libero movimento per effetto delle dilatazioni termiche.

Il fissaggio delle lastre metalliche sulle staffe di ancoraggio avviene con semplice incastro elastico, senza dover utilizzare elementi aggiuntivi e senza lavorazioni supplementari; le due lastre contigue sono tra loro accoppiate in aderenza elastica senza cappellotti.

Caratteristiche indicative delle lastre:

- altezza nervatura 46 mm da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- larghezza lastra 550 mm da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- materiale alluminio lega 5754 stato fisico H 18/48
- Spessore nominale 0.7 mm
- Finitura superficie alluminio preverniciato sul lato esterno colori chiari, (ai fini della riflettanza)

Le lastre saranno profilate in stabilimento e successivamente trasportate in cantiere.

##### SOTTOSTRUTTURA:

Sottostruttura costituita da:

- Supporto strutturale costituito da lastre in lamiera grecata in acciaio zincato sp. 6/10 mm, Altezza come definita a disegno, verniciate lato a vista bianco-grigio, fissate alle strutture sottostanti a mezzo di idonei fissaggi. Distanza massima tra gli appoggi 1000 mm.
- Profili a "omega" in acciaio zincato sp. 1,5 mm, altezza 30 mm, fissati alla grecata sottostante a mezzo idonei fissaggi.

## **I04**

### **BOSCO DELLO SPORT STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### **ISOLAMENTO:**

Fornitura e posa in opera di feltro in lana di vetro, trattata con leganti termoindurenti, compressa sotto la lastra di copertura ed avente le seguenti caratteristiche:

- spessore: 60 mm
- densità: 12 kg/m<sup>3</sup>
- conduttività termica  $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m}^\circ\text{K}$  (temperatura media di 10°C)
- reazione al fuoco: Euroclasse A1

#### **CANALI DI GRONDA**

Fornitura e posa in opera di canale di gronda costituito da:

- sotto-canale di chiusura in acciaio zincato, spessore minimo sp. 1,5 mm preverniciato bianco/grigio sul lato a vista;
- isolamento termico in lana di vetro spessore 30 mm, densità 50 kg/m<sup>3</sup>;
- canale a finire in alluminio preverniciato spessore minimo sp. 1,0 mm;

Sono compresi i giunti "DILA" in EPDM e alluminio da applicare sulle gronde mediante rivettatura e doppia siliconatura, per consentire i movimenti dei pezzi per dilatazione termica e mantenere la continuità degli elementi per tutta la lunghezza della gronda.

Le componenti degli elementi saranno unite mediante rivettatura e siliconatura.

#### **LATTONERIE**

Fornitura e posa di lattoneria in alluminio preverniciato (colori secondo indicazioni della D.L.) sp. minimo 1.0 mm per la realizzazione dei raccordi laterali e converse, gocciolatoi, semi-colmi, scossaline perimetrali, compresi accessori di fissaggio e quant'altro necessario a garantire la tenuta all'acqua e consegnare l'opera finita a regola d'arte. Le componenti degli elementi saranno unite mediante rivettatura e siliconatura.

#### **INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura del prodotto che intende installare compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto attestante tra le altre il contenuto di riciclato, le modalità di costruzione e le emissioni, la possibilità di riutilizzo a fine vita etc;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.
- L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature, reti di sicurezza ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere, secondo indicazioni del PSC; Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle norme UNI 11424 ed alle prescrizioni del produttore.
- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 4.10.1 Opere varie in acciaio
- 4.10.2 Opere varie in alluminio
- 4.10.4 Zincatura su opere in metallo
- 4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

**3.7.2 SISTEMI ANTICADUTA - LINEA VITA**

**LOCALIZZAZIONI**

Copertura;

**DESCRIZIONE**

Sistemi anticaduta di sicurezza del personale di manutenzione, integrato nel sistema di copertura.

In sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo il sistema dovrà essere dettagliato e calcolato.

In via indicativa, il sistema sarà composto da:

- Linea di vita orizzontale fissa, conforme alla normativa UNI EN 795:2012, in Classe C, prodotto marcato certificato da "Organismo notificato di certificazione europea", utilizzabile da più operatori contemporaneamente secondo prescrizioni della D.L., costituita da dispositivi di ancoraggio (paletti) d'estremità ed intermedi, completi di piastre di fissaggio, tenditori, cavo in acciaio inox diam. 8 mm o superiore, morsetti e minuteria metallica; Il tutto in acciaio inox AISI 304 o trattati con zincatura a caldo S235.
- Fissaggio con idonei viti o tasselli alle strutture di copertura di progetto ovvero a seconda del supporto e secondo indicazioni del produttore del sistema di copertura.
- I Sistemi Anticaduta dovranno essere certificati secondo UNI EN 795: 2012 Classe C e sono accompagnati da copia del certificato di prova effettuato da un Ente esterno, notificato al Ministero per effettuare prove e collaudi. (così come prescritto dalla direttiva 89/686/CEE).

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 4.10.3 Opere varie in acciaio inox

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.8 INVOLUCRO ESTERNO

#### 3.8.1 RIVESTIMENTO TERMOISOLANTE A CAPPOTTO

##### LOCALIZZAZIONE

Involucro esterno in muratura, secondo indicazioni a disegno

##### DESCRIZIONE

Fornitura e posa in opera di sistema d'isolamento termico a cappotto certificato ETA, da applicare su murature vecchie e nuove, in interno ed esterno, in edifici di qualsiasi natura, forma e altezza, sia in verticale, sia in orizzontale, da realizzarsi mediante la posa di pannelli minerali in lana di, incollati al sottofondo, opportunamente preparato, per cordoli e punti con adesivo-rasante, fissati da idoneo tassello di diversa tipologia e applicazione ricoperti da adesivo, applicato in doppia mano, con inserimento di rete di armatura in fibra di vetro alcali-resistente.

La superficie così rasata dovrà essere decorata e protetta con finitura a spessore, colorata, idrorepellente, resistente alla formazione di alghe, muffe e funghi.

I prodotti utilizzati nel sistema di isolamento termico a cappotto dovranno rispondere alle seguenti voci di capitolato:

##### LEGANTI IDRAULICI AFINITURA CIVILE

Leganti idraulici a finitura civile fine da impastare con sola acqua. L'applicazione dovrà avvenire, nel caso di utilizzo del prodotto come adesivo, direttamente sul rovescio del pannello applicando il prodotto a cordolo e punti, con un consumo di 2,5–4 kg/mq. Nel caso di utilizzo come rasante, l'applicazione dovrà avvenire con spatola in acciaio direttamente sui pannelli, interponendo una rete in fibra di vetro alcali resistente tra la prima e la seconda mano con un consumo di 4,5 - 6 kg/mq. Il prodotto dovrà essere conforme a normativa EN 998-1.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| • Resistenza a compressione:                         | a 28 gg: CS IV                |
| • Reazione al fuoco:                                 | EUROCLASSE A1                 |
| • Massa volumica del prodotto indurito:              | 1400 Kg/m <sup>3</sup>        |
| • Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore: | $\mu \leq 30$                 |
| • Modulo di elasticità dinamica:                     | 7000 N/mm <sup>2</sup>        |
| • Deformazione trasversale:                          | > 2,5 mm                      |
| • Conduttività termica:                              | $\lambda = 0,45 \text{ W/mK}$ |

##### ISOLAMENTO TERMICO

Isolamento termico da eseguirsi mediante applicazione a parete di pannelli isolanti in lana di vetro, di dimensioni 60 x 120 cm, a base di componenti organici e vegetali trattati con resine termoindurenti. I pannelli dovranno essere applicati al supporto manualmente mediante incollaggio e fissati allo stesso con idonei tasselli. Il prodotto dovrà essere conforme alla normativa UNI EN 13162.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- |   |   |
|---|---|
| • Resistenza a compressione:                          | CS (10): > 15 kPa (EN 826)              |
| • Conduttività termica:                               | $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ (a 10°C) |
| • Reazione al fuoco:                                  | EUROCLASSE A2-s1, d0                    |
| • Assorbimento d'acqua, a breve periodo WS (EN 1609): | < 1 kg/m <sup>2</sup>                   |
| • Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore:  | $\mu: 1$ (EN 12086)                     |
| • Stabilità dimensionale:                             | < 1% (EN 1604)                          |
| • Densità:  | ~ 55 kg/mc                              |
| • Calore specifico:                                   | 1.030 J/kgK (EN 12524)                  |

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### SPESSORI:

Involucro esterno: 140 mm (sp. minimo), conforme a quanto in Relazione Ex-L.10

Murature esterne di locali non riscaldati ma adiacenti a locali riscaldati:

30 mm (sp. minimo)

#### TASSELLATURA

Tassellatura per fissaggio di pannelli isolanti alle pareti, da eseguirsi mediante utilizzo di tasselli ad avvitamento in polietilene con vite in acciaio galvanizzato posizionati ed installati in quantità da definirsi in funzione del tipo e caratteristiche del materiale isolante, dell'altezza dell'edificio, dell'esposizione e forma dell'edificio e della zona ventosa. I tasselli dovranno essere installati previa foro di 8 mm di diametro nella muratura. Il prodotto dovrà essere conforme alla linea guida ETAG014.

#### ARMATURA DI RINFORZO

Armatura di rinforzo dello strato di rasatura mediante posa di rete in fibra di vetro alcali-resistente, con massa areica di 160 g/mq ed ampiezza della maglia 3,5 x 3,8 da applicarsi in interposizione fra la prima e la seconda mano di rasante con una resa di 0,91 mq/mq.

#### PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

Preparazione di superfici murarie esterne ed interne, nuove e/o esistenti, da trattare con prodotti di finitura silossanici o acrisilossanici, con primer costituito da resine acriliche e silano-silossaniche in dispersione acquosa, e additivi specifici, da applicarsi manualmente, in una o più passate a seconda del supporto, con pennello o rullo.

- Massa volumica: 1,1 kg/lt

#### RIVESTIMENTO COLORATO PROTETTIVO

Protezione e decorazione di superfici murarie esterne ed interne di nuove e vecchie costruzioni con rivestimento colorato silossanico, costituito da resine siliconiche e stirolo-acriliche, inerti selezionati, pigmenti stabili agli U.V. e additivi, idoneo anche per applicazioni su intonaci da risanamento, da applicarsi manualmente, su superfici preventivamente trattate con idoneo primer o fondo, con spatola in acciaio inox, con un consumo per mano pari a: 1,75 kg/mq per il rivestimento a granulometria 0. 8mm, 1.95 kg/mq per il rivestimento a granulometria 1.2 mm e 2,5 kg/mq per il rivestimento a granulometria 1.5mm. Il prodotto dovrà essere conforme alla normativa EN 15824.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Reazione al fuoco: EUROCLASSE A2
- Massa volumica: 1,75 ÷ 1,85 kg/lt
- Assorbimento d'acqua:  $W_2 < 0,2 \text{ kg / (m}^2 \cdot h_{0,5})$  (EN 1062-3)
- Coefficiente di resistenza al passaggio di vapore:  $V_1 S_d = 0,11 \mu < 70$  (EN ISO 7783-2)
- • Conduttività termica:  $\lambda = 1,1 \text{ W/mK}$  (EN 1745).

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.13.1 Pannelli isolanti in fibra minerale

4.14.1 Intonaci

### 3.8.2 INVOLUCRO ESTERNO DI FACCIATA

#### LOCALIZZAZIONE

Involucro esterno di facciata, secondo indicazioni a disegno

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**DESCRIZIONE**

**LAVORAZIONE COMPLEMENTARE**

L'involucro esterno di facciata che caratterizza lo Stadio costituisce un rivestimento permeabile, ricorda gli alberi e consente per la sua permeabilità la continuità anche visiva con il bosco circostante di progetto.

L'involucro esterno di facciata è indicativamente costituito da:

- a) colonne portanti in acciaio tubolare cavo a sezione circolare, diam. 610,0 mm (da confermare e specificare in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo previo adeguato calcolo strutturale)
- b) travi orizzontali in acciaio profilato tipo IPE 500 (da confermare e specificare in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo previo adeguato calcolo strutturale)
- c) elementi secondari appesi costituiti da tubolari in acciaio cavo a sezione circolare aventi diametri variabili da 355,6 mm a 508,0 mm - lunghezza ed inclinazioni variabili non regolari come da disegni di prospetto;
- d) eventuali puntoni di stabilizzazione collegati ai solai costituiti da profilati tipo IPE 500 (da confermare e specificare in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo previo adeguato calcolo strutturale)

Il tutto zincato a caldo e verniciato secondo le seguenti cromie.

Travi orizzontali e puntoni di stabilizzazione:

1. Grigio scuro tipo RAL EFFECT 860-6 matt con finitura ferro-micacea a grana media

Colonne portanti ed elementi secondari appesi:

1. Verde scuro tipo RAL EFFECT 240-5 matt, con finitura ferro-micacea a grana media
2. Verde chiaro tipo RAL EFFECT 240-3 matt, con finitura ferro-micacea a grana media
3. Marrone scuro tipo RAL EFFECT 320-6 matt, con finitura ferro-micacea a grana media

applicati in maniera randomizzata.

La resa cromatica sarà in ogni caso da verificarsi a cura della Direzione Lavori e/o Artistica mediante realizzazione di mock-up esemplificativi in scala 1:1 e di dimensioni sufficientemente rappresentative.

Si rimanda al § 3.1.3 – Strutture metalliche.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 4.4.1 Elementi strutturali in acciaio
- 4.10.1 Opere varie in acciaio
- 4.10.4 Zincatura su opere in metallo
- 4.16.1 Pitture su opere in metallo

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.9 SERRAMENTI

#### 3.9.1 PORTE IN ACCIAIO RESISTENTI AL FUOCO

##### LOCALIZZAZIONE

Porte in acciaio a battente resistenti al fuoco

Porte EI 60 per depositi e locali tecnici

Porte EI 90 per depositi di materiali combustibili;

##### DESCRIZIONE

Porte in acciaio zincato resistenti a fuoco standard ad anta singola o doppia, da installare nelle aree indicate a disegno con classe di resistenza EI 60 - EI 90 - EI 120 o superiore secondo indicazioni di progetto di prevenzione incendi, conforme UNI EN 1634-1 composta da:

- Telaio angolare o abbracciante in profilato di lamiera d'acciaio zincato mm. 20/10 a Z, con zanche da murare o predisposte per il fissaggio su pareti in cartongesso, giunti per l'assemblaggio in cantiere e distanziale inferiore avvitabile, con certificato di omologazione del Ministero dell'Interno conforme UNI EN 1634-1:2009, senza battuta inferiore, sagomato per conferire complanarità fra anta e telaio, vano per inserimento guarnizione fumi caldi e freddi  
Fissaggio su pareti in muratura o in cartongesso;
- Ante tamburate costituite da doppia lamiera di acciaio zincata mm. 10/10, pressopiegata sui bordi a formare ala di battuta sul telaio, scatolata, elettrosaldata senza battuta inferiore, interposta coibentazione in materiali isolanti ad alta densità, solidale alle lamiere a formare un pannello monolitico di elevata compattezza, spessore minimo totale 60mm, con battuta perimetrale sottile su 3 lati, piana sotto;
- Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipánico. Isolamento interno costituito da coibente ad alto potere isolante e di elevata resistenza meccanica e di tenuta alle alte temperature.
- Rostrì di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere, fra le cerniere;
- Cerniere speciali a norme UNI EN 1935:2004 di cui due portanti su cuscinetti a sfera, ed una con molla tarabile per la chiusura automatica;
- Cerniere avvitate al telaio e all'anta meccanicamente, registrabili.
- Maniglia per porte tagliafuoco in PVC nero con anima in acciaio e completa di placche, con foro cilindro ed inserti per chiave tipo Patent, antinfortunistica sagomata ad "U" antiappiglio, posta ad altezza mm. 960 da pavimento secondo il DPR 503 del 24/07/96, salvo diversa espressa richiesta del cliente;
- Serratura antincendio, reversibile, con scrocco e cilindro, foro cilindro ed inserto per chiave tipo Patent.
- serratura antincendio a norme UNI EN 12209:2016, con cilindro tipo Yale, protetto con due lastre di irrigidimento;
- flush-bolt a norme UNI EN 12209:2016 dispositivo autobloccante di chiusura alto/basso;
- coppia di maniglie antincendio di sicurezza a norma UNI EN 1906:2012 ricurva contro agganci accidentali, in materiale termoplastico colore nero con anima in acciaio, posizionata ad un'altezza di 1070 mm dal pavimento su placca in resina nera;
- ferramenta di manovra e bloccaggio con caratteristiche e qualità idonee all'uso cui è destinata, composta da un numero minimo di 3 cerniere per battente, in acciaio di grandi dimensioni con bussola interna in nylon antirumore ed autolubrificante, rostrì fissi centrali, uno per battente, applicati in corrispondenza del lato cerniera;
- Guarnizione perimetrali termoespandente per fumi caldi e/o freddi inserita in apposito canale sul telaio e nel lato inferiore dell'anta, secondo le indicazioni di progetto esecutivo e di prevenzione incendi;
- Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.
- Finitura superficiale (quando richiesta) mediante verniciatura realizzata con polveri epossidiche di alta qualità con finitura sia lucida che opaca, nel colore (tinte RAL) e nell'aspetto a scelta della D.L., compreso maggior onere per verniciatura di telaio ed anta in colori diversi.  
verniciatura a polveri epossidiche goffrate RAL 7032 (grigio siliceo) ovvero a scelta della D.L. / D.A.;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

imbotte perimetrale in lamiera pressopiegata RAL 7032 per spessore muro;

Spessore dello strato di vernice > 70 micron;

- Maniglione antipánico per le porte indicate in abaco quali uscita di sicurezza; I dispositivi antipánico, saranno marcati CE e certificati secondo la normativa UNI EN 1125:2008.
- Predisposizione per dispositivi di rilevazione fumo e magneti di auto chiusura;
  - elettromagneti a parete con tasto manuale di sblocco;
  - elettroserratura ove previsto collegata all'impianto antincendio;
- Le porte dovranno essere certificate per le prestazioni di resistenza al fuoco richieste:

Per le porte a due ante inoltre:

- Battuta centrale solidale con l'anta secondaria;
- Braccetto regolatore per evitare l'accavallamento delle ante determinando la priorità di chiusura dei battenti, realizzato con doppia asta a cannocchiale ammortizzata a molla, ruotante su sostegno applicato al telaio.

Senso ed ampiezza (90° o superiore) dell'apertura secondo indicazioni a disegno e di elaborati di prevenzione incendi.

Inoltre, se richieste, caratteristiche di isolamento acustico in conformità alla normativa vigente. Da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e campionatura del serramento, del controtelaio da ancorare alla partizione, dell'anta e quant'altro necessario, compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
- Certificazione al fuoco attestante l'idoneità del prodotto;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa secondo le indicazioni sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della loro esecuzione.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Dopo la posa in opera la manutenzione dei serramenti dovrà avvenire secondo le raccomandazioni del produttore;
- Una volta posati i serramenti, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiali (accessori, ferramenta, maniglie viterie etc) e da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato ovvero in almeno n. 1 kit di accessori e materiali impiegati, secondo indicazioni della D.L./D.A.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.15.2 Serramenti in acciaio resistenti al fuoco**

**3.9.2 PORTE INTERNE ACCIAIO MULTIUSO**

**LOCALIZZAZIONE**

Porte in acciaio a battente multiuso

**DESCRIZIONE**

Porte in acciaio zincato multiuso, and anta singola o doppia, tamburata, marcatura CE, per installazione su pareti in muratura ed in cartongesso, composta da:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Telaio angolare o abbracciante ovvero telescopico, in profilato di lamiera d'acciaio zincato, con zanche da murare o predisposte per il fissaggio su pareti in cartongesso, giunti per l'assemblaggio in cantiere, fori di fissaggio con tappi di copertura, distanziale inferiore avvitabile;
- Fissaggio su pareti in muratura ed in cartongesso, secondo indicazioni di disegno;
- Anta tamburata costituita da doppia lamiera di acciaio zincata, pressopiegata, tamburata, inscatolata, elettrosaldata senza battuta inferiore, interposta coibentazione in materiali isolanti, spessore totale 60mm, con battuta perimetrale sottile su 3 lati, piana sotto;
- Rinforzi interni nell'anta quale predisposizione per l'eventuale montaggio di chiudiporta e maniglione antipanico.  
Isolamento interno costituito da coibente ad alto potere isolante e di elevata resistenza meccanica e di tenuta alle alte temperature.
- Rostrì di tenuta nella battuta dell'anta sul lato cerniere, fra le cerniere;
- Nr. 2 cerniere per anta, di cui una a molla per l'autochiusura ed una dotata di sfere reggispinta e viti per la registrazione verticale.  
Cerniere avvitate al telaio e all'anta meccanicamente, registrabili.
- Maniglia antinfortunistica sagomata ad "U" antiappiglio, colore nero con anima in acciaio, posta ad altezza mm. 960 da pavimento secondo il DPR 503 del 24/07/96, salvo diversa espressa richiesta del cliente;
- Serratura reversibile, con scrocco e cilindro, foro cilindro ed inserto per chiave tipo Patent.
- Targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta.
- Finitura in vernice con polveri epossì-poliestere termoindurite in forno a 180°, con finitura a struttura antigraffio goffrata;  
Spessore dello strato di vernice > 70 micron;  
Colori secondo indicazioni in Abaco ovvero nelle tavole di progetto, ovvero a scelta della D.L. / D.A.
- Maniglione antipanico PUSHBAR per le porte indicate in abaco quali uscita di sicurezza; I dispositivi antipanico, saranno marcati CE e certificati secondo la normativa UNI EN 1125:2008.

Per le porte a due ante inoltre:

- Battuta centrale solidale con l'anta secondaria;
- Braccetto regolatore per evitare l'accavallamento delle ante determinando la priorità di chiusura dei battenti, realizzato con doppia asta a cannocchiale ammortizzata a molla, ruotante su sostegno applicato al telaio.

Senso di apertura da verificare nei disegni.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e campionatura del serramento, del controtelaio da ancorare alla partizione, dell'anta e quant'altro necessario, compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
  - Certificazione al fuoco attestante l'idoneità del prodotto;
  - Caratteristiche di isolamento acustico in conformità alla normativa vigente.
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa secondo le indicazioni sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della loro esecuzione.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Dopo la posa in opera la manutenzione dei serramenti dovrà avvenire secondo le raccomandazioni del produttore;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Una volta posati i serramenti, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiali (accessori, ferramenta, maniglie viterie etc) e da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato ovvero in almeno n. 1 kit di accessori e materiali impiegati, secondo indicazioni della D.L./D.A.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.1 Serramenti in alluminio e acciaio

4.15.3 Porte interne

**3.9.3 PORTE GRIGLIATE**

**LOCALIZZAZIONE**

Porte in grigliato a battente Livello 4 – Aree tecniche

**DESCRIZIONE**

Porta ad uno o due battenti con telaio in acciaio zincato e tamponamento in grigliato metallico della stessa tipologia della partizione in cui saranno inserite, marcatura CE, dimensioni e accessori da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo, costituita da:

- telaio fisso realizzato in acciaio zincato e sagomato, con giunzioni angolari realizzate mediante saldatura, opportunamente ancorato alla struttura portante metallica della parete in cui sono inserite ed in modo da garantire stabilità del serramento;
- Tamponamento in grigliato metallico elettrosaldato, stesso tipo della pannellatura della partizione;
- maniglie in acciaio zincato anti-appiglio, serratura di sicurezza o maniglioni antipanico omologati per uscite di sicurezza; Accessori da campionare.
- Finiture: stesse finiture della parete in cui il serramento verrà inserito;  
Si rimanda al 3.3.4 – Partizioni in grigliato metallico

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e campionatura del serramento, del controtelaio da ancorare alla partizione, dell'anta e quant'altro necessario, compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa secondo le indicazioni sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della loro esecuzione.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Dopo la posa in opera la manutenzione dei serramenti dovrà avvenire secondo le raccomandazioni del produttore;

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.1 Serramenti in alluminio e acciaio

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.9.4 PORTE INTERNE TAMBURATE

#### LOCALIZZAZIONE

Per locali non accessibili al pubblico

#### DESCRIZIONE

##### PORTE INTERNE A BATTENTE

Porta interna a uno o due battenti ciechi, dimensioni secondo indicazioni di progetto definitivo, con movimento a volata circolare.

L'anta dovrà essere di spessore 50 mm composta da un pannello tamburato a nido d'ape riquadrato con telaio in listellare d'abete sui fianchi e multistrati marino sui lati inferiore e superiore, placcato con MDF dello spessore di 5 mm e rivestito superficialmente con laminato plastico dello spessore di 0,9 mm e protetta sui bordi verticali da un profilo di alluminio di grosso spessore.

Il collegamento articolato dell'anta alla cassa sarà ottenuto mediante l'applicazione di tre cerniere a scomparsa.

La cassa sarà composta da un telaio in lamiera zincata, dello spessore di 10/10, con funzione strutturale e vincolato all'opera muraria grezza mediante almeno 6 viti per ogni lato.

La cassa a vista sarà in lamiera di alluminio finita verniciata o anodizzata oppure in lamiera di acciaio inox e fissata al telaio in lamiera zincata mediante un profilato di alluminio di grosso spessore avente anche la funzione di paracolpi.

Il sistema di imbotte dovrà garantire la facilità alle pulizie ripetute e la semplicità nello smontaggio delle fasce a vista per una facile ispezionabilità e/o manutenzione senza essere costretti allo smontaggio completo dell'infisso.

Maniglia antinfortunistica, serratura a chiave, a scelta della D.L. su campionatura.

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e campionatura del serramento, del controtelaio da ancorare alla partizione, dell'anta e quant'altro necessario, compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
  - Certificazione al fuoco attestante l'idoneità del prodotto;
  - Caratteristiche di isolamento acustico in conformità alla normativa vigente.
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa secondo le indicazioni sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della loro esecuzione.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Dopo la posa in opera la manutenzione dei serramenti dovrà avvenire secondo le raccomandazioni del produttore;
- Una volta posati i serramenti, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiali (accessori, ferramenta, maniglie viterie etc) e da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato ovvero in almeno n. 1 kit di accessori e materiali impiegati, secondo indicazioni della D.L./D.A.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### **SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.3 Porte interne

### **3.9.5 PORTA CON TELAIO IN ALLUMINIO E TAMPONAMENTO IN VETRO (SKY-BOX)**

#### **LOCALIZZAZIONE**

Sky-box ed ove indicato nelle planimetrie di progetto

#### **DESCRIZIONE**

##### **LAVORAZIONE COMPLEMENTARE**

Fornitura e posa di Porta a battente, telaio in alluminio a taglio termico e tamponamento in vetro- camera, con lastre stratificate di sicurezza, da installare in partizione in vetro, negli Sky-Box e ove indicato a disegno.

Si rimanda al § 3.3.3 – Partizione in vetro e § 3.9.9 – Serramenti esterni in alluminio a taglio termico

##### **PORTA**

Porta a battente vetrata inserita nella partizione, dello spessore della parete, a tutt'altezza, completa di ghigliottina acustica inferiore, con fermaporta a pavimento. Stessi profili della partizione di chiusura.

Posizionata lateralmente per lasciare la visuale verso il campo libera.

Struttura portante perimetrale in lega di Alluminio, profilo di dimensioni ridotte, con finitura ossidata colore naturale o, in alternativa, verniciate a polveri al poliestere nella gamma colori RAL a scelta della D.L./D.A.

Dimensione minima: 900 x 2100 mm, anta a battente;

Serramento marcato CE, con pannelli modulari in vetro-camera a tutt'altezza senza cornice in modo da ostacolare la vista sul campo, profili fermavetro orizzontali.

Prestazioni termiche ed acustiche conformi a quanto indicato in:

§ 3.3.3 – Partizione in vetro;

§ 3.9.9 – Serramenti esterni in alluminio a taglio termico

La porta inserita nella parete vetrata a Taglio Termico che dovrà essere fissata a terra e a soffitto, ancorata opportunamente agli elementi strutturali per mezzo di elementi di supporto a pavimento e di sostegno a soffitto, da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

#### **INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima della posa delle partizioni e relativa porta, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. idonea campionatura del sistema di partizione vetrata che intende posare compresi i materiali di posa necessari e la relativa documentazione tecnica, documentazione ambientale e certificazioni. La D.L. potrà richiedere ulteriori documentazioni.

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Caratteristiche di isolamento acustico in conformità alla normativa vigente.
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.
- Dopo la posa in opera le superfici dovranno essere pulite utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.1 Serramenti in alluminio e acciaio

4.15.3 Porte interne

**3.9.6 PORTONE RESISTENTE AL FUOCO - AVVOLGIBILE**

**LOCALIZZAZIONE**

Secondo planimetrie di progetto

**DESCRIZIONE**

Portone avvolgibile resistente al fuoco, EI 120, a doghe orizzontali, certificazione CE secondo le norme EN 16034:2014, EN 13241:2016.

In caso di posa in esterno sarà certificato per Classe 2 di resistenza al vento, conforme EN 13241-1.

**DOGHE**

Le doghe orizzontali di altezza 110 mm e spessore 50 mm, saranno in acciaio zincato, con un riempimento costituito da tre strati di silicato altamente performante, che garantiscono, dopo due ore di esposizione al fuoco secondo la norma di prova EN 1634-1, una temperatura media misurata non superiore ai 90°C dal lato non esposto al fuoco, determinando così una classe T5 secondo la CEI 31-35 (Tab. 5.5-A)

Gli elementi orizzontali vengono agganciati tra loro e fissati alle estremità da fermastecche in acciaio zincato per impedirne lo slittamento e garantire l'uniformità una volta chiusa la serranda.

L'ultimo elemento è corredato da un robusto profilo ad U con guarnizione termoespandente.

**GUIDE DI SCORRIMENTO**

Guide laterali di scorrimento in acciaio zincato di dimensione (indicative) di 120 x 122 mm, da installare a 80 mm dall'estremità del vano di passaggio (valore valido fino a 6,00 mt di larghezza).

Le guide si compongono di due parti, la prima da fissare alla muratura e la seconda, riempita con silicato coibente per garantire l'isolamento termico di almeno 20 mm di spessore, con guarnizioni termoespandenti di sigillatura.

**SISTEMA DI SOSPENSIONE**

Sistema di sospensione composto da due robuste staffe in acciaio a cui è innestato l'albero di sostegno su cui si arrotola il manto.

Il manto è tenuto fermo ed invitato nelle guide laterali da un tubo di pressione posizionato dalla parte interna dell'avvolgimento;

Esternamente è presente un tubolare con guarnizioni termoespandenti per sigillare e contenere le fiamme.

Un sistema a labirinto congiunge il tubolare frontale al manto avvolgibile.

**MOTORIZZAZIONE**

Motore trifase 400V - IP54 con sistema detto Gravity fail safe, con rinvio a catena, freno che fa in modo che la serranda scenda a velocità controllata, anche in caso di mancanza di corrente;

Sistema di manovra manuale di emergenza;

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Fusibile termico che si attiva alla temperatura di 72°;

Comando di allarme necessario contatto 24V corrente continua 500 mA.

Completo di pulsantiera, salita/discesa/stop.

Avvisatore acustico obbligatorio per il funzionamento in Gravity fail safe conforme alla normativa EN 12604.

**CENTRALINA DI CONTROLLO**

Centralina di controllo con batteria tampone che garantisce, in caso di mancanza di corrente, l'alimentazione dell'elettrotreno per evitare una discesa non voluta.

La centralina è predisposta per il collegamento all'impianto di rilevazione di allarme antincendio, rilevazione fumi o temperatura. (opzionale)

In caso di motore con attivazione d'emergenza con contatto NC/NA; la centralina e la batteria tampone sono necessarie.

In alternativa al motore con sistema Gravity fail safe, potrà essere adottato un motore trifase 400V cui dovrà essere accostato obbligatoriamente un gruppo di continuità per la manovra ad allarme attivato.

La centralina di controllo (senza batteria tampone) è predisposta per il collegamento all'impianto di rilevazione di allarme antincendio, rilevazione fumi o temperatura.

Dotata di pulsantiera incorporata, salita/discesa/stop.

**FISSAGGIO**

Fissaggio in oltre-luce su muratura/ supporto rinforzato o IPE rivestita di pannelli REI di medesimo o superiore isolamento della porta, con barre filettate da Ø12 mm;

La densità del supporto (muratura) dovrà essere di almeno 450 Kg/m<sup>3</sup> e dovrà avere uno spessore minimo di 200 mm.

OPZIONI:           Manovra automatica;  
                          Cassonetto coprirotolo

COLORE:           RAL da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima della posa delle partizioni, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. idonea campionatura del sistema di partizione vetrata che intende posare compresi i materiali di posa necessari e la relativa documentazione tecnica, documentazione ambientale e certificazioni. La D.L. potrà richiedere ulteriori documentazioni.

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.2 Serramenti in acciaio resistenti al fuoco

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**3.9.7 PORTONE GIREVOLE RESISTENTE AL FUOCO – ANTE A BATTENTE**

**LOCALIZZAZIONE**

Area magazzino verso il campo ovvero secondo planimetria di progetto.

**DESCRIZIONE**

Portone girevole resistente al fuoco, EI 120 di grandi dimensioni ad 1 -2 ante, certificazione CE, conforme EN 16034 – EN 13241, composta dai seguenti elementi:

**TELAIO**

Telaio costituito da coppia di profilati in lamiera a misura, dimensionati per sopportare carichi radiali e predisposti per il fissaggio mediante tasselli alla struttura portante in muratura o struttura metallica coibentata e protetta.

**ANTA**

Anta monoblocco realizzata in lamiera d'acciaio pressopiegata, lamiere zincate a deformabilità programmata accoppiate meccanicamente, senza battuta inferiore

Pacco coibente interno resistente alle alte temperature.

A seconda delle dimensioni l'anta può presentare giunti

Spessore nominale anta EI 120 in funzione del peso nominale medio di foro muro:

100 mm	con peso nominale foro medio di 51 kg/mq
120 mm	con peso nominale foro medio di 56 kg/mq

**GUARNIZIONI TERMOESPANDENTI**

Guarnizioni termoespandenti poste sui lati verticali del telaio, sulle testate inferiori e superiori delle ante ed in corrispondenza della battuta centrale.

**CERNIERE**

Sono previste 2 cerniere per anta in grado di sopportare i carichi radiali

In caso di grandi dimensioni della porta si dovranno prevedere 3 cerniere.

**MANIGLIA**

Maniglia antinfortunistica in acciaio inox a doppia leva con molla di richiamo, posta ad un'altezza di circa 1050 mm dal piano di pavimento finito.

**SERRATURA**

Anta principale mobile con serratura con cilindro passante.

**FUNZIONAMENTO**

Richiusura a mezzo di chiudiporta di grandi dimensioni di tipo idraulico;

Regolazione dello sforzo di apertura, della velocità di chiusura e dello scatto finale;

Per ante di grandi dimensioni, cerniere a molla con dispositivo Return Spring a rafforzamento del chiudiporta.

Richiusura automatica anche con apertura di 170°.

**ACCESSORI OBBLIGATORI**

- n. 1 Chiudiporta e n.1 cerniera "return spring" per ante di grandi dimensioni;
- n. 1 regolatore di chiusura per la corretta sequenza delle ante per portone a due ante.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**APPLICAZIONI**

- Installazione su parete in muratura piena e portante o in C.A.
- Installazione su trave o struttura metallica coibentata e protetta, rivestita in cartongesso.

**FINITURA**

Porte realizzate in lamiera zincata verniciata con prodotto protettivo contro la corrosione. In alternativa, il serramento può essere in Acciaio Inox AISI 304 o 316.

**TARGHETTA IDENTIFICATIVA**

Targhetta identificativa sulla cerniera o sull'anta, riportante i dati identificativi della porta e il marchio CE.

**DOCUMENTAZIONE**

Dichiarazione DoP;

Dichiarazione di conformità alla Direttiva Macchina

Manuale d'installazione, uso e manutenzione;

Istruzioni di posa;

**POSA**

Posa a cura di personale specializzato, su vani perfettamente predisposti con pareti perfettamente a piombo ed adeguati a reggere i carichi radiali dati dalla fase di rotazione dell'anta.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima della posa delle partizioni, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. idonea campionatura del sistema di partizione vetrata che intende posare compresi i materiali di posa necessari e la relativa documentazione tecnica, documentazione ambientale e certificazioni. La D.L. potrà richiedere ulteriori documentazioni.

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Sarà onere dell'Appaltatore la predisposizione, previo accurato rilievo delle aree interessate, degli elaborati di progettazione costruttiva delle lavorazioni in oggetto, da sottoporre all'approvazione della D.L. prima dell'inizio delle stesse.
- L'Appaltatore fornirà le certificazioni dei materiali installati, la conformità alle norme richiamate e quant'altro richiesto dalla D.L.
- Dopo la posa in opera le superfici dovranno essere pulite utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.15.2 Serramenti in acciaio resistenti al fuoco**

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.9.8 SERRAMENTI ESTERNI IN ALLUMINIO A TAGLIO TERMICO

#### LOCALIZZAZIONE

Serramenti esterni vetrati

Partizioni vetrate Sky-boxes e lounges VVIP e autorità

#### DESCRIZIONE

##### LAVORAZIONE COMPLEMENTARE

##### Struttura

I serramenti saranno costruiti con l'impiego di profili metallici estrusi in lega primaria di alluminio EN AW-6060.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura e QUALANOD, EURAS - EWAA per l'ossidazione anodica. Le vernici dovranno soddisfare i requisiti fondamentali degli standard Internazionali come AAMA2603, BS6496, UNI EN 12206 e alcune gamme anche l'approvazione GSB.

L'ossidazione anodica dovrà possedere le proprietà previste dalla UNI 10681.

La larghezza del telaio fisso sarà di 65 mm, mentre l'anta a sormonto (all'interno) misurerà 75 mm.

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle 3 camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento, per garantire una buona resistenza meccanica e giunzioni a 45° e 90° stabili e ben allineate.

Le ali di battuta dei profili di telaio fisso (L,T ecc.) saranno alte 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

Dovrà essere possibile realizzare se necessario, finiture e colori diversi sui profili interni ed esterni.

##### Isolamento termico

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polythermid o Poliammide).

Il valore  $U_w$  di trasmittanza termica dovrà essere  $U_w \leq 1,1 \text{ W/m}^2$ . uffici, Sky Boxes, e ove indicato.

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

La larghezza dei listelli sarà di almeno 27,5 mm per le ante e 32,5 mm per i telai fissi.

##### Drenaggio e ventilazione

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni avranno invece le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di specchiature fisse, saranno dotate di membrana.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Accessori**

Le giunzioni a 45° e 90° saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà così effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a T dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

**Accessori di movimentazione**

Gli accessori di movimentazione saranno quelli originali del sistema e dovranno essere scelti in funzione delle indicazioni riportate sulla documentazione tecnica del produttore, in funzione delle dimensioni e del peso dell'anta.

Nel caso di apparecchiature a scomparsa per finestre e porte finestre le cerniere e cardini dovranno essere realizzati in modo da consentire l'apertura dell'anta a 180°.

L'apparecchiatura dovrà poter essere applicata senza le lavorazioni sull'anta eccetto quella per l'applicazione della maniglia.

L'asta di chiusura sarà realizzata in materiale sintetico o mista con inserto in alluminio ed applicata a scatto frontale.

I componenti dell'apparecchiatura saranno applicati frontalmente e bloccati grazie a speciali molle in acciaio e potranno essere inseriti senza seguire alcuna sequenza predeterminata.

I punti di chiusura saranno realizzati esclusivamente a mezzo rullini a fungo regolabili dotati di boccola girevole per ridurre al minimo gli sforzi di manovra.

L'incontro/appoggio dell'anta inferiore lato maniglia sarà dotato di un rullino in materiale sintetico per facilitare la chiusura dell'anta.

L'apparecchiatura sarà classificata in classe 5 per quanto riguarda la resistenza alla corrosione.

I pesi dell'anta, a seconda della configurazione dell'apparecchiatura, potranno raggiungere i 200 Kg nel caso di aperture ad anta e ribalta e 250 kg nel caso di aperture ad anta semplice.

L'apparecchiatura base per l'apertura ad anta e ribalta dovrà prevedere sul compasso e sulla chiusura inferiore lato maniglia il rinvio movimento integrato per aggiungere punti di chiusura anche ad ante già installate in cantiere.

**Guarnizioni e sigillanti**

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero (EPDM) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 3 o 4 mm dal telaio metallico.

Le guarnizioni cingivetro interne saranno dotate di inserto in schiuma di EPDM.

La guarnizione complementare di tenuta, in schiuma di EPDM, adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a giunto aperto) e sarà del tipo a più tubolarità.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La medesima dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofili interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

Dovrà essere disponibile anche la versione in schiuma di EPDM per migliorare le prestazioni termiche del nodo.

Sarà inoltre disponibile un profilo in schiuma di polietilene da applicare perimetralmente attorno al vetro per ridurre le dispersioni termiche per convezione ed irraggiamento

Anche nelle porte le guarnizioni di battuta saranno in elastomero (EPDM) e formeranno una doppia barriera nel caso di ante complanari, tripla invece nel caso di ante a sormonto.

#### Vetraggio

**Pannellatura in vetro ad una o due camere avente una trasmittanza  $U_g \leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$**

**Fattore solare per il vetro (0,35 = minimo di legge).**

I profili di fermavetro garantiranno un inserimento minimo del vetro di almeno 14 mm.

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

Gli appoggi del vetro dovranno essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

#### Prestazioni

Le prestazioni dei serramenti saranno riferite alle seguenti metodologie di prova in laboratorio ed alle relative classificazioni secondo la normativa europea:

Permeabilità all'aria per finestre	classificazione secondo UNI EN 12207, metodo di prova secondo UNI EN 1026
Tenuta all'acqua per finestre	classificazione secondo UNI EN 12208; metodo di prova secondo UNI EN 1027
Resistenza al vento per finestre	classificazione secondo UNI EN 12210; metodo di prova secondo UNI EN 12211
Resistenza ai cicli di apertura e chiusura per finestre	classificate secondo UNI EN 12400; metodo di prova UNI EN 1191
Resistenza meccanica per finestre	classificate secondo UNI EN 13115; metodo di prova UNI EN 12046-1, UNI EN 14608, UNI EN 14609
Forze di azionamento per finestre classificate secondo UNI EN 13115, metodo di prova UNI EN 12046-1	
Resistenza all'effrazione per finestre classificate secondo ENV 1627, metodo di prova ENV 1628, ENV 1629, ENV 1630	
Prestazioni acustiche per finestre classificate secondo EN ISO 140-3, EN ISO 717-1	



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### Prestazioni minime:

- |   |   |
|---|---|
| • Permeabilità all'aria:                      | Classe 4  |
| • Tenuta all'acqua:                           | Classe 9A   |
| • Resistenza al vento:                        | Classe C5/B5  |
| • Resistenza ai cicli di apertura e chiusura: | Classe 3  |
| • Resistenza meccanica:                       | Classe 4  |
| • Forze di azionamento                        | Classe 1  |
| • Resistenza all'effrazione:                  | Classe RC3  |
| • Prestazione acustica:                       | Rw = 47dB (C;Ctr)   |
|   | D <sub>2m,ntw</sub> non inferiore a 42 dB (D <sub>2m,ntw</sub> ≥ 42 dB) |

Le prestazioni dovranno essere stabilite in funzione della tipologia di apertura, delle sue dimensioni e delle condizioni specifiche del cantiere.

Si consiglia di valutarle assieme al produttore del sistema.

Il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.

La posa in opera dovrà essere eseguita in modo da poter garantire il raggiungimento delle prestazioni certificate in laboratorio come descritto nella norma UNI 11673-1:2017 in merito ai requisiti e criteri di verifica della progettazione.

La stessa dovrà soddisfare i principi di posa per vetrate verticali ed inclinate secondo la norma UNI EN 12488 in merito alle raccomandazioni per il drenaggio e la ventilazione ed in merito alle dimensioni, durezza e posizionamento dei tasselli anche in funzione della tipologia di apertura.

#### ANCORAGGIO ALLE STRUTTURE

Il sistema dovrà prevedere soluzioni d'ancoraggio tra facciata e struttura portante retrostante.

Tali ancoraggi dovranno essere progettati in funzione delle prestazioni meccaniche necessarie, delle tolleranze che dovranno assorbire, dei movimenti relativi che dovranno compensare, della posizione che dovranno occupare rispetto alle esigenze specifiche dell'edificio.

#### INTERFACCIA CON LA STRUTTURA MURARIA

L'intero perimetro d'interfaccia tra facciata e struttura portante dovrà essere provvisto di materiali che garantiscano la continuità dell'isolamento termico e dovrà essere protetto da guaine di giunzione che ne garantiscano l'impermeabilità nel tempo.

#### FINITURE SUPERFICIALI

I trattamenti di finitura, verniciatura e/o ossidazione saranno eseguiti secondo UNI 3952 – UNI EN 12206-1 – UNI 10681 impiegando prodotti omologati e applicati nel rispetto delle prescrizioni QUALICOAT o RAL-GSB per quanto concerne la verniciatura, secondo il marchio di qualità EURAS-EWAA QUALANOD per quanto concerne l'ossidazione anodica.

Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità QUALICOAT per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica.

La verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI EN 12206-1, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.

La finitura dei profili verrà definita dalla D.L. su campionatura di gamma standard.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CERTIFICAZIONI:**

Sistemi dotati di Certificazione CE, Dichiarazione EPD e del contenuto di Alluminio riciclato.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- L'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. /D.A. documentazione tecnica del prodotto che intende installare comprensivo degli elementi che la costituiscono, degli accessori e di quanto richiesto dalla D.L. /D.A.; L'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. idonea campionatura del serramento che intende installare, corredato delle schede tecniche, certificazioni del sistema e dei componenti;
- In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
- Prima della realizzazione, l'Appaltatore dovrà campionare almeno una porzione d'infisso di dim m.1,00 x 0,50, dei profili, dei vetri di tamponamento e degli accessori.
- L'Appaltatore, prima della realizzazione e posa in opera del serramento dovrà eseguire un rilievo dettagliato al rustico delle strutture realizzate e dovrà predisporre i disegni di officina per la realizzazione delle pareti nonché dei particolari delle partizioni di supporto e sostegno, degli elementi / nodi di connessione con le altre finiture interessate, nonché di ancoraggio alle strutture portanti;
- I disegni di officina dovranno essere eseguiti in uno con i disegni degli elementi di completamento quali soglie, imbotti e simili;
- Sia i rilievi che i disegni di officina dovranno essere approvati dalla D.L. prima della realizzazione delle opere;
- L'Appaltatore dovrà campionare, prima della realizzazione, almeno due moduli a tutta altezza, completi con relativa soglia/davanzale, imbotti e cielino sia interni che esterni, completo dei tamponamenti vetrati e di tamponamenti opachi, delle nervature esterne ed elementi di ombreggiamento.  
Il campione di infisso sarà realizzato in uno con la campionatura di un pannello di facciata;
- Il trattamento superficiale sarà realizzato presso impianti omologati secondo le direttive tecniche del marchio di qualità Qualicoat per la verniciatura e Qualanod per l'ossidazione anodica. Inoltre la verniciatura deve possedere le proprietà previste dalla norma UNI Vigente in materia, mentre l'ossidazione anodica quelle previste dalla UNI 10681.
- Per quanto riguarda le prestazioni acustiche il necessario valore di potere fonoisolante dovrà essere determinato in funzione della destinazione d'uso degli ambienti confinanti e delle prestazioni degli altri materiali componenti le pareti esterne sulla base di quanto previsto dal decreto D.P.C.M. del 5/12/97 sui requisiti passivi degli edifici.
- Tutti i manufatti dovranno riportare la marcatura CE allegando alla pratica tutti i passaporti di sistema come richiesto dalla normativa vigente EN 14351-1.
- L'appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, i piani di lavoro, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere; Sono compresi i sollevamenti al piano.
- La posa dovrà essere effettuata da personale certificato secondo UNI 11673-2

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.15.1 Serramenti in alluminio e acciaio.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**3.9.9 CANCELLI D'INGRESSO VIP**

**LOCALIZZAZIONE**

Per ingressi agli angoli (ingressi VIP)

**DESCRIZIONE**

Cancelli esterni in carpenteria in acciaio zincato e verniciato polveri forno, di altezza H2500 mm da installare nelle aree e secondo le configurazioni indicate negli elaborati di progetto e da sviluppare e dettagliare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

I cancelli dovranno essere dimensionati per resistere alla spinta della folla.

Dovrà essere predisposta relazione di calcolo a firma di ingegnere abilitato.

Sarà realizzati in carpenteria metallica secondo quanto al § 3.1.3 – Strutture metalliche.

La carpenteria ed i materiali di fissaggio saranno in acciaio zincato a caldo. Bulloneria in acciaio zincato o in acciaio inox AISI 316.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.10.1 Opere varie in acciaio

4.10.4 Zincatura su opere in metallo

**3.9.10 BOTOLE D'ISPEZIONE A CONTROSOFFITTO**

**LOCALIZZAZIONE**

Botole d'ispezione a controsoffitto per ispezionabilità.

**DESCRIZIONE**

Botola d'ispezione a controsoffitto con telaio in alluminio e tamponamento in lastra di cartongesso.

Le botole d'ispezione dovranno essere in continuità con la superficie del controsoffitto ed avere le medesime caratteristiche.

In caso di botole d'ispezioni con caratteristiche di resistenza al fuoco la botola dovrà essere certificata per tale scopo e prestazioni.

Si prevede:

- Telaio in alluminio estruso in lamiera di sp. da 1,5 mm a 2,5 mm (EN755-1, EN 755-2 ed EN 755-3), ad alta resistenza, ovvero in acciaio zincato spessore minimo 1,2 mm (EN 10143 ed EN 10346)
- Tamponamento in lastre di cartongesso sp. 15 mm standard o resistenti al fuoco e comunque dello stesso tipo in cui la botola sarà inserita;
- Apertura dello sportello a pressione;
- Cerniera e catenella di ritenuta per la sicurezza del serramento;
- Finitura in continuità con il controsoffitto da definire in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo ovvero secondo indicazioni
- Dimensioni standard 400 x 400 mm o 500x500 mm;

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica del serramento e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;  
In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:
  - la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) e documentazione attestante il contenuto di materiale riciclato.
  - Certificazione al fuoco attestante l'idoneità del prodotto, se richiesta;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Posa secondo le indicazioni sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. /D.A. all'atto della loro esecuzione.
- I materiali di posa dovranno essere approvati dalla D.L. / D.A.
- Dopo la posa in opera la manutenzione dei serramenti dovrà avvenire secondo le raccomandazioni del produttore;
- Una volta posati i serramenti, l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiali (accessori, ferramenta, maniglie viterie etc) e da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato ovvero in almeno n. 1 kit di accessori e materiali impiegati, secondo indicazioni della D.L./D.A.
- L'Appaltatore dovrà attendersi alle modalità per la messa in opera come da prescrizioni del produttore.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 4.9.1 Controsoffitti continui in lastra
- 4.15.1 Serramenti in alluminio e acciaio.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.10 PROTEZIONI E DELIMITAZIONI

#### 3.10.1 PARAPETTI IN VETRO

##### LOCALIZZAZIONE

Parapetto in vetro stratificato da installare sulle balconate interne.

##### DESCRIZIONE

Parapetto in vetro stratificato doppia lastra 10+10.4 temperato/temperato molato filo lucido da installare in ambiente interno ed esterno, secondo indicazioni di progetto, per mezzo di profilo di fissaggio in alluminio.

Prodotto certificato CE e dotato dei certificati di prova alla spinta in esercizio.

Altezza da pavimento finito: H min. =1200 mm da pavimento finito

##### PROFILO DI ANCORAGGIO

- Elemento di fissaggio in alluminio EN AW6060 tempra T6, dim minima 86x135 mm., dotato di carter di rivestimento secondo configurazione e dimensioni indicate a disegno;

Il profilo di fissaggio sarà costituito da un profilo a U continuo modulare e pre-forato per il fissaggio e da componenti quali morsetti completi di pressori, guarnizioni in EPDM, agganci meccanici o chimici e appositi accessori in poliammide che consentono il posizionamento del vetro, la regolazione della perfetta messa a piombo e dell'allineamento dei pannelli di vetro, nonché il serraggio del vetro medesimo;

La tipologia e la quantità dei fissaggi a terra/solaio/muro dei profili varierà in base alla classe di resistenza richiesta dalla DL ed alla natura del supporto.

Qualora il fissaggio venga eseguito su trave o soletta in C.A., il calcestruzzo dovrà essere di classe minima C25/30.

Il profilo sarà fissato sopra al solaio con tasselli e/o barre filettate poste ad una distanza adeguata alla soluzione richiesta.

Il tipo di tassello da utilizzarsi dovrà essere in acciaio zincato per la posa in interno ed in acciaio inox per la posa in esterno e dovrà essere compatibile col supporto sottostante.

Il sistema sarà dotato di rapporto di prova contenente le seguenti:

- Prova di carico statica in conformità alla UNI 11678:2017 per ambienti di categoria A, B, C1 e C2 (classe di resistenza alla spinta 3,0 kN/m) ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 17/01/2018);
- Prova di carico dinamica in conformità alla UNI 11678:2017 con altezza di caduta del pendolo variabile a seconda della destinazione d'uso ed eventuale rottura in conformità alla UNI 7697:2015.

I profili in alluminio posizionati "a vista" saranno anodizzati con colore argento classe 15 micron (o altro colore a richiesta) oppure verniciato con polveri epossidiche al colore RAL o altro colore a richiesta.

##### PRESTAZIONI IN CONDIZIONI POST-ROTTURA:

I profili di supporto dovranno essere conformi alla UNI 7697:2015, ovvero idonei per l'installazione di lastra in vetro stratificato temperato – indurito per l'ottenimento di resistenza residua post-rottura.

Dovrà essere prestata estrema attenzione alla posa in opera della lastra indurita che dovrà essere posta nella parte compressa dello stratificato, cioè esternamente rispetto alla spinta e agli urti.

##### ULTERIORI GARANZIE ALLA SICUREZZA POST-ROTTURA DEL VETRO PASSAMANO:

Per garantire la "ridondanza di sistema" ed ottenere il soddisfacimento della verifica allo stato limite di collasso (SLC) secondo CNR DT210/2013, la DL potrà richiedere anche il passamano superiore ancorato e incollato alle singole lastre di vetro in modo da assicurare, in caso di rotture delle lastre, il trasferimento dei carichi lineari alle lastre integre adiacenti, con riduzione del rischio di collasso dello stratificato con entrambe le lastre rotte.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**COMPOSIZIONE DEL VETRO:**

Da stabilire in sede di definitivo in funzione dell'installazione. Sono previste

Temperato - indurito 10/10/1,52 PVB o similare, per la classe di resistenza alla spinta di 3 kN/m (300 kg/m) altezza vetro 1300 mm. (test di laboratorio/rapporto di prova).

Temperato - temperato 12/12/intercalare rigido, per la classe di resistenza alla spinta di 3 kN/m (300 kg/m) altezza vetro 1200 mm. (verifica di calcolo).

**INTERCALARE RIGIDO**

Qualora si voglia garantire la "ridondanza di sistema" ed ottenere il soddisfacimento della verifica allo stato limite di collasso (SLC) secondo CNR DT 210/2013, senza l'uso del passamano superiore, sarà possibile migliorare le prestazioni dell'intercalare plastico.

In tal caso i vetri saranno temperati - temperati (per una maggiore resistenza rispetto all'indurito) ed accoppiati con plastici rigidi appartenenti alla famiglia 2, così come definito nel prEN 16613:2016.

Tali sistemi debbono garantire una resistenza alla spinta di 3 kN/m anche con la rottura di una lastra ed evitare il collasso immediato dello stratificato in caso di rottura di entrambe le lastre.

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Il parapetto deve garantire i requisiti prestazionali di legge e deve rispettare i codici di buona pratica dati dalle norme tecniche. In particolare, il parapetto sarà ancorato alla base, con resistenza alla spinta orizzontale rispondente ai dettami della Norma vigente in materia di costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018, Tab. 3.1 II) e secondo la normativa UNI 11678 per i parapetti vetrati ("Vetro per edilizia - Elementi di tamponamento in vetro aventi funzione anticaduta - Resistenza al carico statico lineare ed al carico dinamico - Metodi di Prova") - compreso il certificato di collaudo e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.
- Il vetro deve rispettare i requisiti di anticaduta nel vuoto con classe 1(B)1 secondo Uni EN 12600.
- Gli spessori dei vetri sopra indicati sono da intendersi come spessori indicativi ed andranno opportunamente verificati dall'Appaltatore, così come la scelta del trattamento termico di indurimento o tempra.
- In caso di tempera, i vetri dovranno essere obbligatoriamente sottoposti al test HST.
- Il posizionamento dei vetri e il loro accostamento a filo lucido avverranno secondo gli schemi di posa da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.
- Il Parapetto dovrà essere corredato di certificato di collaudo rispondente alla classe di resistenza alla spinta necessaria secondo l'uso.
- Il collaudo dovrà essere fatto su un campione di parapetto fissato solo alla base, senza nessun vincolo laterale sul vetro.
- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura dei materiali in oggetto compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante il contenuto di riciclato;
- Documento attestante il contenuto di porzione riciclabile a fine vita del prodotto;
- Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose, relativamente alle pitture su metallo;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- L'Appaltatore, prima della realizzazione delle opere in oggetto dovrà eseguire un rilievo dettagliato dell'area in cui i parapetti andranno installati e dovrà predisporre i disegni di officina per la loro realizzazione; Il parapetto dovrà garantire i requisiti prestazionali di legge in conformità alle NTC 2018.
- I disegni di officina dovranno essere eseguiti in uno con i disegni degli elementi di completamento;
- Sia i rilievi che i disegni di officina dovranno essere approvati dalla D.L. prima della realizzazione delle opere;
- L'Appaltatore dovrà campionare i materiali componenti e, prima della realizzazione, almeno una porzione dello stesso per una lunghezza di m.2,00; I campioni approvati costituiranno riferimento per l'esecuzione finale dell'opera.
- Dopo la posa in opera tutti i manufatti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso e dovranno essere adeguatamente protetti fino alla consegna delle stesse.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.10.2 Opere varie in alluminio

4.10.3 Opere in acciaio inox

**3.10.2 PARAPETTI E CORRIMANI IN ACCIAIO**

**LOCALIZZAZIONE**

Per scale e vani scala in genere, interni ed esterni

**DESCRIZIONE**

Parapetto e corrimano scale in acciaio zincato e verniciato a polveri forno, secondo disegno di progetto da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

**PARAPETTO - REQUISITI:**

Il parapetto deve garantire i requisiti prestazionali di legge e deve rispettare i codici di buona pratica dati dalle norme tecniche. In particolare si richiamano espressamente i requisiti di carico statico, fissati dalle Norme Tecniche per le Costruzioni in 3,0 kN/m o superiori, applicati in sommità del parapetto, e i requisiti di resistenza al carico dinamico definita nella UNI EN 14019/2004 e UNI 10807:1999.

Da verificare e definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

**CORRIMANO:**

Corrimano in profilo tubolare, diam. 45-60 mm e di spessore minimo mm 1,5, fissato ai supporti ancorati alle pareti; L'ancoraggio deve essere stabile e resistente a trazione.

**Da verificare e definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.**

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Il parapetto deve garantire i requisiti prestazionali di legge e deve rispettare i codici di buona pratica dati dalle norme tecniche. In particolare, il parapetto sarà ancorato alla base, con resistenza alla spinta orizzontale rispondente ai dettami della Norma vigente in materia di costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018, Tab. 3.1 II)
- Il Parapetto dovrà essere corredato di certificato di collaudo rispondente alla classe di resistenza alla spinta necessaria secondo l'uso.
- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura dei materiali in oggetto compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolare, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
  - Documento attestante il contenuto di riciclato;
  - Documento attestante il contenuto di porzione riciclabile a fine vita del prodotto;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose, relativamente alle pitture su metallo;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
  - L'Appaltatore, prima della realizzazione delle opere in oggetto dovrà eseguire un rilievo dettagliato dell'area in cui i parapetti andranno installati e dovrà predisporre i disegni di officina per la loro realizzazione; Il parapetto dovrà garantire i requisiti prestazionali di legge in conformità alle NTC 2018.
  - I disegni di officina dovranno essere eseguiti in uno con i disegni degli elementi di completamento;
  - Sia i rilievi che i disegni di officina dovranno essere approvati dalla D.L. prima della realizzazione delle opere;
  - L'Appaltatore dovrà campionare i materiali componenti e, prima della realizzazione, almeno una porzione dello stesso per una lunghezza di m.2,00; I campioni approvati costituiranno riferimento per l'esecuzione finale dell'opera.
  - Dopo la posa in opera tutti i manufatti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso e dovranno essere adeguatamente protetti fino alla consegna delle stesse.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.10.1 Opere in acciaio

4.10.4 Zincatura su opere in metallo

**3.10.3 PARAPETTI IN C.A. E CORRIMANO IN ACCIAIO**

**LOCALIZZAZIONE**

Parapetto perimetrale esterno ai livelli 2-3

**DESCRIZIONE**

Parapetto perimetrale esterno in muratura di Calcestruzzo Armato dello spessore di 150 mm ed Altezza dal piano finito di 1100 mm; Corrimano superiore in acciaio zincato e verniciato a polveri forno, realizzato in tubolare comprensivo del relativo supporto di fissaggio. Il tutto secondo disegno di progetto da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

Altezza complessiva del parapetto dal piano finito H=1200 m.

**PARAPETTO - REQUISITI:**

Il parapetto deve garantire i requisiti prestazionali di legge e deve rispettare i codici di buona pratica dati dalle norme tecniche. In particolare si richiamano espressamente i requisiti di carico statico, fissati dalle Norme Tecniche per le Costruzioni in 3,0 kN/m o superiori, applicati in sommità del parapetto, e i requisiti di resistenza al carico dinamico definita nella UNI EN 14019/2004 e UNI 10807:1999.

Da verificare e definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CORRIMANO SUPERIORE:**

Corrimano in profilo tubolare, diam. 45-60 mm e di spessore minimo mm 1,5, fissato ai supporti ancorati alla sommità della parete; L'ancoraggio deve essere stabile e resistente alle spinte laterali.

**Da verificare e definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.**

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Il parapetto deve garantire i requisiti prestazionali di legge e deve rispettare i codici di buona pratica dati dalle norme tecniche. In particolare, il parapetto sarà ancorato alla base, con resistenza alla spinta orizzontale rispondente ai dettami della Norma vigente in materia di costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018, Tab. 3.1 II)
- Il Parapetto dovrà essere corredato di certificato di collaudo rispondente alla classe di resistenza alla spinta necessaria secondo l'uso.
- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura dei materiali in oggetto compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica del prodotto e campionatura della finitura;
  - la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
  - la Scheda di Sicurezza
  - EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
  - Documento attestante il contenuto di riciclato;
  - Documento attestante il contenuto di porzione riciclabile a fine vita del prodotto;
  - Documento attestante le emissioni di componenti volatili (VOC) e/o sostanze pericolose, relativamente alle pitture su metallo;
- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
  - L'Appaltatore, prima della realizzazione delle opere in oggetto dovrà eseguire un rilievo dettagliato dell'area in cui i parapetti andranno installati e dovrà predisporre i disegni di officina per la loro realizzazione; Il parapetto dovrà garantire i requisiti prestazionali di legge in conformità alle NTC 2018.
  - I disegni di officina dovranno essere eseguiti in uno con i disegni degli elementi di completamento;
  - Sia i rilievi che i disegni di officina dovranno essere approvati dalla D.L. prima della realizzazione delle opere;
  - L'Appaltatore dovrà campionare i materiali componenti e, prima della realizzazione, almeno una porzione dello stesso per una lunghezza di m.2,00; I campioni approvati costituiranno riferimento per l'esecuzione finale dell'opera.
  - Dopo la posa in opera tutti i manufatti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso e dovranno essere adeguatamente protetti fino alla consegna delle stesse.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

- 4.3.1 Conglomerati cementizi
- 4.3.2 Ferri d'armatura
- 4.3.3 Casseforme
- 4.10.1 Opere in acciaio
- 4.10.4 Zincatura su opere in metallo

## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.11 IMPIANTI ELEVATORI

#### 3.11.1 ASCENSORI

##### LOCALIZZAZIONE

Secondo planimetria di progetto

##### DESCRIZIONE

Fornitura e posa entro vano predisposto di ascensore ad uso pubblico, conforme alle norme EN 81-20/50 ed aventi le seguenti caratteristiche:

- Tipo: Passeggeri, uso pubblico
- Norme di riferimento: EN81-20+L.13
- Vano ascensore: in C.A.
- Dimensioni minima Vano Ascensore: 2000 mm [Largh.] x 1700 - 1900 mm [Prof.]  
da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- Altezza Testata Vano Ascensore: 3600 - 3800 mm  
da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- Profondità minima Fossa Vano Ascensore: 1250 mm  
da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- Manovra: Duplex (minima configurazione)
- Portata nominale: 1000 Kg
- Numero di passeggeri: 13
- Velocità nominale: 1.00-1.6 m/sec  
da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo in funzione dello Studio del traffico.
- Corsa: secondo disegni di progetto
- Piani da servire: 5 (minimo)
- Servizi/Fermate: 5 (minimo)
- Dimensioni minime cabina: 1400 mm [Largh.] x 1600 mm [Prof.] x 2100 mm [H]  
1600 mm [Largh.] x 1400 mm [Prof.] x 2100 mm [H]  
da verificare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo
- Porta cabina: Apertura centrale telescopica
- Accessi cabina: singolo o doppio opposti, secondo disegni di progetto
- Locale macchina: Senza locale macchina, dispositivi integrati
- Azionamento: Elettrico del tipo MRL (Machine Room Less)  
Tecnologia atta a risparmio energetico
- Quadro di manovra: integrato nel telaio della porta

##### FINITURE:

- Finiture interne cabina: Acciaio inox satinato

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- |                        |   |
|------------------------|---|
| • Porte cabina         | in acciaio inox satinato                        |
| • Porte di piano       | <b>EI 60</b>                                    |
| • Corrimano            | in acciaio inox sulla parete di fondo           |
| • Specchio             | da definire in sede di progettazione definitiva |
| • Illuminazione cabina | a faretti LED                                   |

L'impianto dovrà essere conforme alla Direttiva 2014/33/UE ed alle seguenti:

- |   |  |
|---|--|
| • Norma EN 81-20 e norma EN 81-50   | Regole di sicurezza per gli ascensori  |
| • Norma EN 81-28  | Teleallarmi per ascensori  |
| • Norma EN 81-70:   | Norma di riferimento per l'accessibilità agli ascensori                        |
| • Norma EN 81-71  | Norma per ascensori resistenti ai vandali                                      |
| •   |  |
| • L13/89 e DPR 503/96   | Abbattimento barriere architettoniche  |
| • Norma EN 81-73  | Norma di riferimento per il comportamento degli ascensori in caso di incendio; |
| • EN 81-58  | Porte resistenti al fuoco  |
| • Norme di compatibilità elettromagnetica:<br>UNI EN 12015:2014 e UNI EN 12016:2013 ai sensi della Direttiva 2014/30/UE |  |
| Per gli ascensori antincendio, se previsti:   |  |
| • Norma EN 81-72  | Ascensori antincendio;   |
|   | In tal caso non si applica la EN 81-73   |
| Se applicabile:   |  |
| • EN 81-77  | Ascensori soggetti a condizioni sismiche.                                      |

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Sono compresi gli oneri di scarico e movimentazione dei componenti e dei materiali necessari all'esecuzione dei lavori in oggetto nonché oneri di discarica.
- Ascensori conformi alla Direttiva Ascensori 2014/33/UE e la Direttiva Macchine 2006/42 CE, le leggi e i regolamenti locali, i codici ASME e gli standard EN.
- In caso d'incendio, in conformità alla norma EN81-73:2016, la cabina si muoverà automaticamente al piano di evacuazione designato.
- Ad ogni piano dovrà essere posizionata un'indicazione di divieto di utilizzo dell'ascensore in caso di incendio.
- Il sistema/sensore che rileva l'incendio sarà collegato all'ascensore, secondo progetto ovvero, in alternativa potrà essere previsto un sistema di attivazione manuale.
- Il vano sarà costruito in accordo alle specifiche di cui ai disegni strutturali, completo di griglia per scarico fumi in accordo alle indicazioni dei vigili del fuoco e idonei dispositivi di ritenuta in testata.
- Preparazione interna del vano corsa, pulito ed asciutto, con tinta bianca antipolvere.
- Presentazione di dichiarazione comprovante l'idoneità statica delle strutture portanti prima dell'inizio della produzione e sottoscritta da ingegnere iscritto all'Albo, secondo il disposto della direttiva ascensori 95/16/CE.
- Presenza dell'impianto di messa a terra con relativa dichiarazione di conformità al DM 37/2008.
- L'Appaltatore dovrà predisporre la documentazione finale per il proprietario.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.17.1 Ascensori e montacarichi**

## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 3.11.2 MONTACARICHI

#### LOCALIZZAZIONE

Secondo planimetria di progetto

#### DESCRIZIONE

Fornitura e posa entro vano predisposto di montacarichi, conforme alle norme EN 81-20/50 ed aventi le seguenti caratteristiche:

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| • Tipo                         | Passeggeri, Merci   |
| • Norme di riferimento         | EN81-20   |
| • Vano montacarichi            | in C.A.   |
| • Dimensioni Vano Montacarichi | 2500 x 3000 mm<br>da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo |
| • Profondità minima Fossa:     | 1250 mm<br>da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo        |
| • Portata nominale:            | ≥ 1000 Kg   |
| • Velocità nominale:           | da 0.8 - 1.6 m/sec  |
| • Corsa:                       | secondo disegni di progetto   |
| • Piani da servire:            | 5 (minimo)  |
| • Servizi/Fermate:             | 5 (minimo)  |
| • Dimensioni minime cabina:    | da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo                   |
| • Porta cabina                 | Apertura centrale telescopica   |
| • Accessi cabina:              | singolo o doppio opposti, secondo disegni di progetto                                       |
| • Locale macchina              | Senza locale macchina, dispositivi integrati  |
| • Azionamento                  | Elettrico del tipo MRL (Machine Room Less)<br>Tecnologia atta a risparmio energetico        |
| • Quadro di manovra            | integrato nel telaio della porta  |

#### FINITURE:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| • Finiture interne cabina | rivestimenti metallici<br>Pavimentazione in lamiera mandorlata |
| • Porte cabina            | in acciaio inox satinato                                       |
| • Porte di piano          | <b>EI 60</b>   |
| • Illuminazione cabina    | a faretti LED  |

L'impianto dovrà essere conforme alla Direttiva 2014/33/UE ed alle seguenti:

- |  |  |
|--|--|
| • Norma EN 81-20 e norma EN 81-50          | Regole di sicurezza per gli ascensori  |
| • Norma EN 81-28                           | Teleallarmi per ascensori  |
| • Norma EN 81-73                           | Norma di riferimento per il comportamento degli ascensori in caso di incendio; |
| • EN 81-58                                 | Porte resistenti al fuoco  |
| • Norme di compatibilità elettromagnetica: |  |

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

UNI EN 12015:2014 e UNI EN 12016:2013 ai sensi della Direttiva 2014/30/UE

**INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI**

- Sono compresi gli oneri di scarico e movimentazione dei componenti e dei materiali necessari all'esecuzione dei lavori in oggetto nonché oneri di scarica.
- Ascensori conformi alla Direttiva Ascensori 2014/33/UE e la Direttiva Macchine 2006/42 CE, le leggi e i regolamenti locali, i codici ASME e gli standard EN.
- In caso d'incendio, in conformità alla norma EN81-73:2016, la cabina si muoverà automaticamente al piano di evacuazione designato.
- Ad ogni piano dovrà essere posizionata un'indicazione di divieto di utilizzo dell'ascensore in caso di incendio.
- Il sistema/sensore che rileva l'incendio sarà collegato all'ascensore, secondo progetto ovvero, in alternativa potrà essere previsto un sistema di attivazione manuale.
- Il vano sarà costruito in accordo alle specifiche di cui ai disegni strutturali, completo di griglia per scarico fumi in accordo alle indicazioni dei vigili del fuoco e idonei dispositivi di ritenuta in testata.
- Preparazione interna del vano corsa, pulito ed asciutto, con tinta bianca antipolvere.
- Presentazione di dichiarazione comprovante l'idoneità statica delle strutture portanti prima dell'inizio della produzione e sottoscritta da ingegnere iscritto all'Albo, secondo il disposto della direttiva ascensori 95/16/CE.
- Presenza dell'impianto di messa a terra con relativa dichiarazione di conformità al DM 37/2008.
- L'Appaltatore dovrà predisporre la documentazione finale per il proprietario.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.17.1 Ascensori e montacarichi**

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### **3.12 ARREDI, ATTREZZATURE ED EQUIPAGGIAMENTI**

#### **3.12.1 ARREDI ED ACCESSORI PER SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOI**

##### **LOCALIZZAZIONI**

Generalizzati nei servizi igienici;

Per le ceramiche si veda Capitolato Impianti Meccanici

##### **DESCRIZIONE**

Attrezzature accessorie per servizi igienici a disegno.

Si prevede:

##### **SERVIZI IGIENICI SPETTATORI ED ATLETI**

A scelta della D.L./D.A. previa presentazione di campionatura corredata da scheda tecnica, DOP, istruzioni di montaggio uso e manutenzione

- Kit per Toilette comprendente portarotolo, scopino;
- Appendino a muro (gancio)
- Cestini portarifiuti;
- Asciugamani ad aria, protezione IP65;
- Dosatore sapone;
- Specchio retroilluminato a LED;

##### **SPOGLIATOI ATLETI**

- Cestini portarifiuti;

##### **SERVIZIO IGIENICO DISABILI:**

- Kit per Toilette comprendente portarotolo, scopino;
- ASCIUGAMANI ELETTRONICO ad aria calda protezione IP65;
- SPECCHIO INCLINABILE per lavabo disabili, Dim. 500xH700 mm in cristallo sp. 5 mm, esente piombo e rame. Dispositivo per installazione e regolazione dell'inclinazione sul retro.
- Dosatore sapone;
- MANIGLIONE DI SICUREZZA RIBALTABILE con portarotolo in tubo di acciaio e rivestimento termoplastico bianco ignifugo, ergonomico, antiscivolo e privo di angoli. Adatto per utenti di peso fino a 150 kg.
- MANIGLIONE ORIZZONTALE in tubo di acciaio con rivestimento termoplastico bianco ignifugo, lunghezza cm 100.
- MANIGLIONE ANGOLARE in tubo di acciaio con rivestimento termoplastico bianco ignifugo, lunghezza cm 120.
- Appendino a muro (gancio)
- Cestini portarifiuti;

##### **SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.14.2 Rivestimenti ceramici

4.18.1 Attrezzature e arredi

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**3.12.2 SEDUTE**

**LOCALIZZAZIONE**

Sedute per pubblico, stampa e VIP, secondo indicazioni a disegno

**DESCRIZIONE**

**SEGGIOLINO PUBBLICO CON SEDUTA RECLINABILE**

Seduta ribaltabile con schienale da installare fronte gradone, conforme alle disposizioni FIFA /UEFA, rispondente alla normativa Europea UNI EN 13200-1-4 e testata con prove di laboratorio secondo la normativa attuale Europea UNI EN 12727:2017 (livello 4 – severo), realizzata in plastica riciclata, certificazione Plastica Seconda Vita

Dimensioni:	larghezza	450 mm,
	profondità	100 mm con sedile chiuso; 450 mm con seduta aperta
	altezza schienale	320 mm minimo,
	altezza di seduta	da 410 a 450 mm, ingombro totale;
	interasse minimo	450 mm

**Caratteristiche:**

- Sedile e schienale sono realizzati con polipropilene copolimero derivato da plastica riciclata; certificato da IPPR (Istituto per la promozione per le plastiche da riciclo) ignifugo ed additivato nella massa con sostanza resistente ai raggi UV.
- Atossico, riciclabile al 100%;
- Classe di reazione al fuoco 1 (ignifugo);
- La ribalta del sedile avviene con un particolare dispositivo a “Doppia Molla” situato in apposito comparto chiuso.
- Il sotto sedile in posizione di riposo, ricopre interamente lo schienale, fungendo da schermo anti UV.
- Doppia possibilità di numerazione seduta: sul fronte per essere visibile al pubblico che accede dal basso con sedile a riposo, e sul retro dello schienale per essere visibile accedendo dall’alto al basso.  
Targhetta in alluminio fissata tramite rivetti a strappo con caratteristiche anti-vandalo.
- La superficie della seduta dovrà essere liscia brillante per facilitare l’opera di pulizia.
- Colore della seduta secondo lay-out di progetto ovvero a scelta della D.L.

**Supporto:**

La struttura portante della seduta prodotta con tecnologia ad iniezione utilizzando poliammide con fibra di vetro, resistente per ambienti ad alta umidità e concentrazione di salinità

I fianchi della seduta sono collegati da un perno centrale, attorno al quale avviene la rotazione del sedile, in conformità alla normativa UNI EN 13857 (parti accessibili in movimento) impedendo lo schiacciamento delle mani durante la rotazione.

**Fissaggio:**

La posa della seduta sarà effettuata mediante fissaggio della struttura portante in almeno quattro punti a mezzo di tassello ad espansione opportunamente dimensionato ed al fine di assicurare la tenuta antivandalo.

Il fissaggio deve essere eseguito da azienda con posa certificata EN ISO 9001:2015 e EN ISO14001:2015 ambientale per lo smaltimento dei rifiuti.

**SEGGIOLINO PUBBLICO CON BRACCIOLI, SEDUTA RECLINABILE**

Come il precedente ma dotato di braccioli laterali fissato alla struttura portante e dello stesso materiale.

Dimensioni:	larghezza	450 mm,
-------------	-----------	---------

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

profondità	100 mm con sedile chiuso, esclusi braccioli 450 mm con seduta aperta
altezza schienale	320 mm minimo,
altezza di seduta	da 410 a 450 mm, ingombro totale;
interasse minimo	480 mm con bracciolo comune; 520 mm con 2 braccioli

#### POLTRONA PER PUBBLICO VIP

Seduta VIP costituita da poltroncina con seduta ribaltabile a gravità e schienale alto in polipropilene, conforme alle disposizioni FIFA /UEFA; rispondente alle normative Europee UNI EN 13200-1-4 testata con prove di laboratorio secondo la normativa attuale Europea UNI EN 12727:2017 (livello 4 – severo).

Dimensioni: interasse di seduta 520-560 mm con bracciolo in comune;

altezza della seduta	450 mm.
Profondità con sedile a riposo	380-600 mm;
Profondità con sedile ribaltato	615-700 mm;

Struttura portante in metallo con finitura di verniciatura a polveri.

Imbottitura in poliuretano espanso flessibile schiumato a freddo nello stampo;

Carter sedile/schienale in ABS antiurto; bracciolo in polipropilene o poliuretano integrale di colore nero;

Sedile ribaltabile per gravità.

Il rivestimento è realizzato in ecopelle, colore a scelta della D.L.

Ignifugo, classe di reazione al fuoco 1 ed additivato nella massa con sostanza resistente ai raggi UV (rispondente alla normativa EN 4892-2).

Targhetta per la numerazione posto/fila situata fissata a mezzo di rivetti a strappo per mantenere le caratteristiche antivandalo.

Eventuali accessori da installare:

- Poggia testa;
- Bracciolo porta-bicchiere;
- Logo;

#### INSTALLAZIONE:

Il fissaggio dovrà essere eseguito da azienda con posa certificata qualità UNI EN ISO 9001:2015 ed ambientale UNI EN ISO14001:2015

Numero 4 punti di fissaggio minimo, due per gamba, per ottenere un fissaggio antivandalo ed aumentare la tenuta nella parte posteriore della seduta che risulta essere la più sollecitata.

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Prima dell'esecuzione, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L./ D.A idonea campionatura dei materiali in oggetto compresi i materiali di posa, corredata della relativa documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità del materiale da posare;

In particolare, l'Appaltatore sottoporà all'approvazione della D.L.:

- la scheda tecnica e campionatura del prodotto;
- la DoP (Dichiarazione di Prestazione)
- la Scheda di Sicurezza
- EPD (Environmental Product Declaration) Dichiarazione Ambientale di Prodotto;
- Documento attestante il contenuto di riciclato;
- Documento attestante il contenuto di porzione riciclabile a fine vita del prodotto;



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- La D.L. / D.A. potrà chiedere ulteriori certificazioni e campionature.
- Dopo la posa in opera tutti i manufatti dovranno essere puliti utilizzando specifiche soluzioni che non danneggiano il supporto stesso e dovranno essere adeguatamente protetti fino alla consegna delle stesse.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.18.1 Attrezzature e arredi**

**3.12.1 TABELLONI ELETTRONICO A MESSAGGIO VARIABILE**

**LOCALIZZAZIONE**

In corrispondenza del campo di gioco principale, ai quattro (4) angoli dello stadio.

**DESCRIZIONE**

**LAVORAZIONE COMPLEMENTARE**

Il progetto prevede l'installazione di n. 4 maxischermi a tecnologia LED, da posizionare all'esterno comprensivo della struttura di supporto da utilizzare durante le manifestazioni sportive e altre che si prevede di ospitare all'interno dello stadio.

L'attrezzatura in oggetto dovrà essere di ottima qualità, prodotta da primaria ditta con esperienza documentata, in grado di garantire prestazioni e caratteristiche al massimo livello dello stato dell'arte

Dovranno essere garantiti l'utilizzo e la visualizzazione ottimale di contenuti multimediali, in alta definizione per la trasmissione di eventi dal vivo, la distribuzione di messaggi e la visualizzazione di dati e statistiche relative all'evento in corso.

I maxischermi dovranno essere completi di sistema audio, sistema di collegamento wireless delle sorgenti e di software di gestione e licenze necessarie;

Il progetto prevede siano da installare in ambiente esterno, ai quattro angoli dello stadio su superfici e sottostrutture predisposte, secondo indicazioni di disegno.

DIMENSIONE: 10.00 m x 6.00 m.

Lo schermo sarà composto da più moduli in grado di riprodurre immagini statiche e in tutti i formati video;

Dovrà essere idoneo per installazione in ambiente esterno, costituito da moduli resistenti all'acqua, agli ultravioletti e alla polvere, alle alte temperature e con dispositivi di rapida dissipazione del calore.

Protezione minima IP 65

La fornitura e posa dei maxischermi dovrà altresì includere inoltre:

- o quadri elettrici, punti di comando illuminazione, punti luce, apparecchi illuminanti, sistema di passerelle e canalizzazioni da locale di gestione a maxischermo, cavi elettrici, cavi ottici, prese stagne e quadretti prese attrezzate conformi alle indicazioni del produttore del sistema approvato;
- o collaudo, l'assistenza e la formazione del personale destinato all'uso del sistema;
- o comprese le assistenze murarie, i ponteggi di lavoro, il noleggio di idonei mezzi di sollevamento ed ogni altro onere accessorio per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Gli apparati installati dovranno essere accompagnati da garanzia ed assistenza tecnica per almeno 2 (due) anni a partire dalla data del collaudo.

Dovrà inoltre essere garantita la disponibilità di pezzi di ricambio e aggiornamenti delle applicazioni software per almeno 5 (cinque) anni.

Caratteristiche minime:

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Schermo a led, full color, con piastre sigillate interamente in alluminio, resistente all'acqua e agli UV
- Senza ventilazione
- Monitoraggio della temperatura interna
- LED SMD alta luminosità SMD per alto contrasto
- Aggiustamento automatico e manuale della luminosità
- Differenti passi tra i pixel disponibili per ogni risoluzione e distanza di visione
- Moduli leggeri e snelli, di dimensioni personalizzabili
- Sottostruttura di supporto;
- Manutenzione completamente frontale e/o completamente posteriore, con facilità di sostituire i componenti;
- Installazione rapida dei moduli
- Cablaggio nascosto; Alimentazione e scheda di segnale in apposito scompartimento;
- Software di gestione;

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- L'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo procederà all'approfondimento ed alla definizione delle caratteristiche specifiche, alla progettazione di dettaglio del sistema comprensivo delle sue parti.
- Prima di procedere alla fornitura e posa dei maxischermi, l'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L./ D.A idonea documentazione tecnica e relative certificazioni che attestino l'idoneità delle attrezzature da fornire / installare;
- A lavori ultimati, dovranno essere consegnati alla D.L. le certificazioni di prodotto, le licenze software, le garanzie, i libretti di manutenzione, AS-Built e certificazioni di legge.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.18.1 Attrezzature e arredi

#### 3.12.2 PREDISPOSIZIONI PER ATTREZZATURE PER EVENTI SPORTIVI

#### LOCALIZZAZIONE

Campo da gioco

#### DESCRIZIONE

Predisposizioni per l'installazione delle attrezzature sportive propedeutiche a rendere un impianto omologabile per le attività agonistiche di livello nazionale ed internazionali.

In particolare, predisposizioni per l'installazione delle attrezzature per

- CALCIO
- RUGBY
- Altri da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

Tali predisposizioni dovranno essere realizzate prima della realizzazione del manto erboso.

#### PREDISPOSIZIONI PER IL GIOCO DEL CALCIO

In particolare dovranno essere realizzate ancoraggi ovvero fondazioni in C.A. dotate di bussola per inserimento dei pali porta, che non devono costituire un pericolo per l'incolumità dei giocatori e devono essere saldamente fissate al suolo; La bussola sarà fornita di tappo in PVC per la chiusura della stessa.

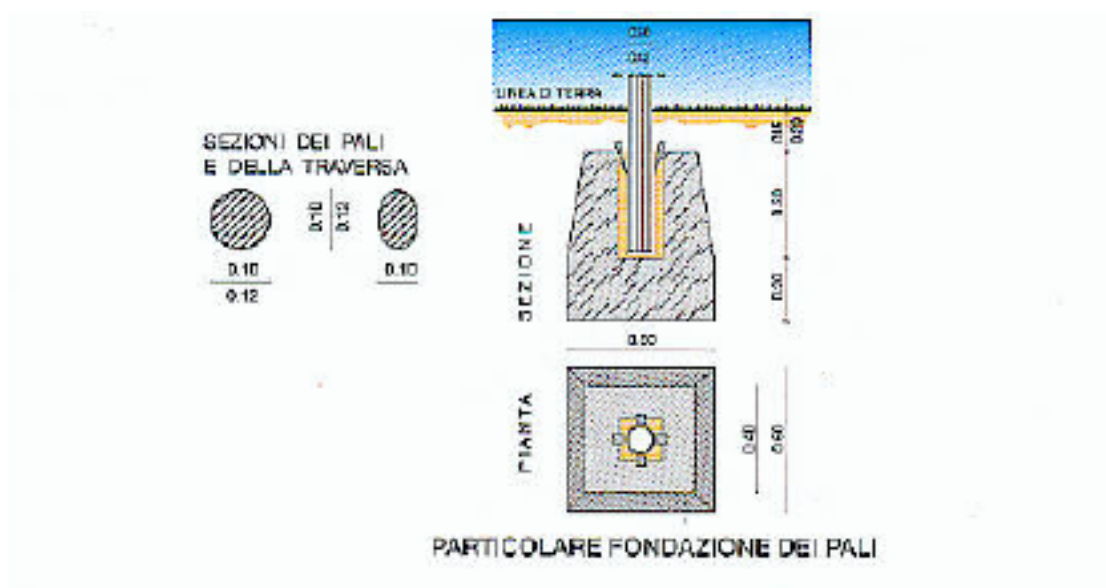
**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tali fondazioni dovranno essere calcolate e realizzate nelle dimensioni idonee alla tipologia di porte da installare. Nella realizzazione di tali ancoraggi si dovranno evitare sporgenze non protette degli stessi che possano essere pericolose per il gioco e l'attività del portiere.

Il fissaggio al suolo dovrà essere tale da evitare qualsiasi movimento. Si dovrà altresì predisporre i dispositivi per la tenditura della rete, che dovrà essere opportunamente tesa e collocata in modo da non disturbare il portiere. Il sostegno della rete deve essere ottenuto tendendo la rete medesima tramite cordini collegati a paletti ubicati ad almeno m 2 dai pali della porta e posizionati in asse con gli stessi.



#### PREDISPOSIZIONI PER IL GIOCO DEL RUGBY

Nel caso del rugby, sono previste le predisposizioni per i pali porte e per i paletti delle 14 bandierine posti alle intersezioni delle linee.

**PALI PORTA:** i pali dovranno essere ancorati in opportuni alloggiamenti che tengano conto dell'altezza del palo fuori terra. La fondazione dovrà essere dimensionata ai carichi di resistenza al vento ed alla torsione statica. La fondazione con alloggiamento del palo sarà soggetta a relazione calcolo, deposito e collaudo a firma di tecnico abilitato.

Grafico A

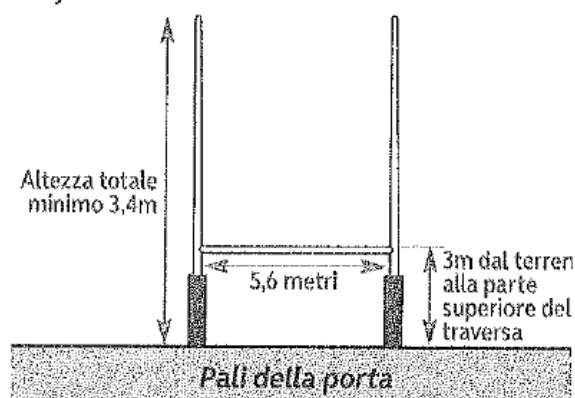
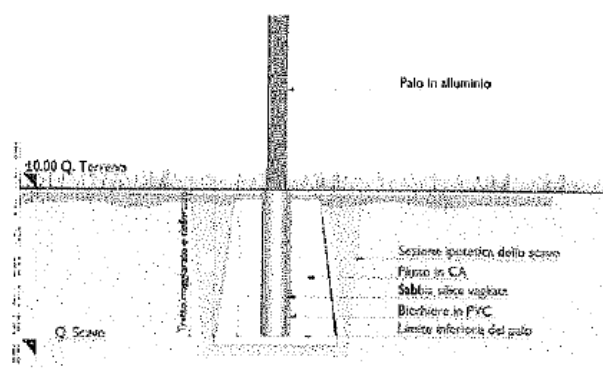


Grafico B

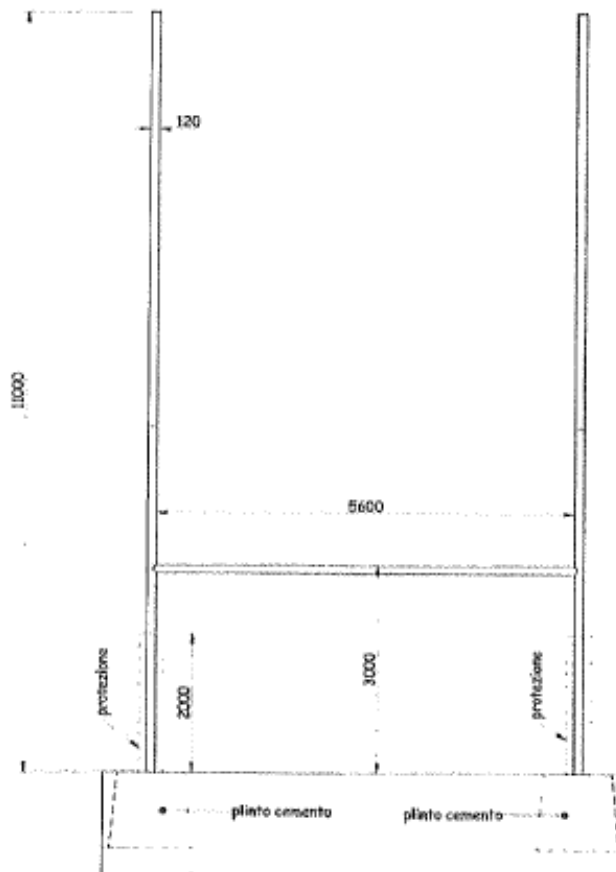


**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Grafico C



Il montaggio della porta (pali ed asta trasversale) è soggetto a Dichiarazione di corretto montaggio della porta stessa.  
PALETTI DELLE BANDIERINE: ancoraggi in alloggiamento dedicato, dovranno essere in grado di sopportare le sollecitazioni statiche e dinamiche e non costituire pericolo per gli utenti. Il dimensionamento dell'alloggiamento dei paletti dovrà applicare un coefficiente di sicurezza da applicare ai carichi di esercizio.

**Si rimanda al Regolamento Tecnico per l'Omologazione degli impianti di nuova costruzione FIR.**

#### INDICAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

In sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo andranno verificate e dettagliate le predisposizioni in conformità ai regolamenti sportivi per le omologazioni richieste.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

##### 4.18.1 Attrezzature e arredi

##### 3.12.3 WAYFINDING

#### LOCALIZZAZIONE

Generalizzato all'interno dei locali interni e negli spazi esterni.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**DESCRIZIONE**

Fornitura e posa di sistemi di segnaletica direzionale al fine di assolvere al compito funzionale di indicare una direzione ma anche contribuire a rendere accoglienti gli spazi su cui insiste.

La segnaletica avrà le seguenti caratteristiche:

- Poco invasiva e tale da non distogliere l'attenzione dalla funzione principale del segnale, cioè quella di indicare la direzione;
- Capacità di dare identità al sistema segnaletica con un segno semplice ma riconoscibile;
- Modulabilità e modificabilità nel tempo (flessibilità del design).

**SEGNALETICA STANDARD**

Pannelli costituiti da lastra in alluminio sp. 12/10 mm stampati con pittogrammi o indicazioni.

**SEGNALETICA RETROILLUMINATA**

Pannelli LED sandwich ognuno dei quali formato da lastra in alluminio preverniciato bianco sp. 12/10 mm abbinata con pannello in plexiglas trasparente sp. mm. 5 con marcatura back-light e con frontale in plexiglas opale sp. mm. 3 decorato, con pellicola adesiva tralucida di alta qualità Avery;

Ogni pannello sarà completato da barra di chiusura a "U" in alluminio preverniciato bianco e con illuminazione 204 LED metro da 25W/mt 6000°K 24 Vol.

Saranno collocati su proprio telaio portante in alluminio e fissato a soffitto mediante tiranti con barre filettate o catene rivestite da estetici tubi cilindrici in alluminio.

**MONITOR INFORMATIVI**

Fornitura e posa di monitor informativi

Il progetto definitivo dovrà definire il sistema della segnaletica e le attrezzature necessarie a realizzarlo.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

**4.18.1 Attrezzature e arredi**

**3.12.4 SEGNALETICA STRADALE**

**LOCALIZZAZIONI**

Viabilità interna e zone di sosta a Piano Terra, secondo Planimetria di Progetto

**DESCRIZIONE**

Segnaletica stradale orizzontale e verticale; Si prevede:

- La segnaletica orizzontale dovrà avvenire previa pulitura del manto stradale interessato, eseguita mediante idonee macchine tracciatrici ed ubicata come prescritto dal Responsabile dell'Ufficio Tecnico.
- Verniciatura per segnaletica orizzontale secondo norme regolamentari con vernice di tipo resinosa rifrangente, eseguita su qualsiasi tipo di pavimentazione.
- Saranno realizzate tutte le segnalazioni orizzontali espressamente indicate sui grafici di progetto ed in aggiunta tutte quelle previste statali dalla vigente normativa del Ministero dei Trasporti italiano e dal Codice della strada.
- La dimensione, il colore e la tipologia della segnaletica orizzontale saranno conformi agli standard del Ministero dei trasporti italiano e del Codice della strada.
- L'Appaltatore dovrà attenersi alle modalità di esecuzione previste dallo specifico fornitore in fase di esecuzione dell'opera.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- La segnaletica verticale sarà quella individuata negli elaborati grafici di progetto, conforme alla normativa vigente del Ministero dei Trasporti italiano ed al Codice della strada.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

4.20.1 Segnaletica stradale orizzontali

4.20.2 Segnaletica stradale verticale

IL RESTO DELLA PAGINE VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 3.13 RETI DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE E REFLUE

**Il progetto del sistema di smaltimento (e recupero eventuale) delle acque meteoriche e delle acque reflue deve essere coordinato ed armonizzato con il progetto e le linee guida indicate nel progetto I02 – Opere di Urbanizzazione.**

**Tutte le acque meteoriche e reflue dovranno essere convogliate ad un pozzetto dei collettori principali di cui al progetto I02.**

**Tali collettori costituiranno il limite d'intervento per le reti del fabbricato STADIO di cui al I04.**

**S'intende tuttavia che tali manufatti siano esterni a tale limite e che le acque meteoriche e reflue debbano comunque esservi convogliate.**

### 3.13.1 SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

#### LOCALIZZAZIONE

Fabbricato ed aree esterne di pertinenza.

Acque meteoriche provenienti dalle aree interne scoperte incluso il CAMPO da gioco

Acque meteoriche provenienti dalla copertura dello Stadio

Acque meteoriche provenienti dal PODIUM dello Stadio

Acque meteoriche provenienti dal marciapiede perimetrale dello Stadio

#### DESCRIZIONE

La rete di smaltimento delle acque meteoriche sarà costituita essenzialmente da:

##### SISTEMA CAPTAZIONE ACQUE METEORICHE DA COPERTURE

Il sistema di captazione delle acque meteoriche provenienti dalla copertura dell'edificio sarà collegato a tubazioni pluviali in PVC del Diam. 150 mm di tipo silenziato.

*"Il numero e la distribuzione delle colonne pluviali sono stati determinati cercando di conciliare le necessità architettoniche con i vincoli di natura idraulica, ipotizzando preliminarmente di prevedere una colonna pluviale in corrispondenza o all'interno dei pilastri portanti dei vari edifici.*

*Per il calcolo dei vari valori di portata si è come di consueto adottata la formula razionale utilizzando un valore conservativo – ma tipico della letteratura tecnica di settore – di intensità della precipitazione pari a 220 mm/h, ipotizzando un coefficiente di deflusso  $\Phi$  pari a 1 per tutte le coperture (superficie totalmente impermeabili)."*

##### ALLACCIAMENTI PLUVIALI

Gli allacciamenti delle colonne pluviali alla rete saranno realizzati con tubazioni in PVC SN8 kN/m<sup>2</sup>, De 150 mm, pendenza minima 1%, ai pozzetti più vicini o direttamente al collettore mediante apposito pezzo speciale (tee) lungo il semi-diametro superiore

##### SISTEMA CAPTAZIONE ACQUE METEORICHE DA PODIUM e MARCIAPIEDE PERIMETRALE

Il progetto prevede:

##### CADITOIE

Fornitura e posa di caditoie prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso con soprastante griglia concava in ghisa sferoidale, di Classe C250 o superiore, conformi UNI EN 124. Le caditoie saranno del tipo sifonato;

Per il collegamento alla rete di drenaggio saranno utilizzate tubazioni in PVC SN8 kN/m<sup>2</sup> De 160 mm, con pendenza minima 1%, al pozzetto più vicino o direttamente al collettore mediante apposito pezzo speciale (tee o braga) lungo il semi-diametro superiore

##### CANALETTE GRIGLIATE

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Canalette longitudinali in c.a. con soprastante griglia in ghisa sferoidale di Classe C250, conforme UNI EN 124; Le canalette longitudinali sono state utilizzate ogniqualvolta fosse necessario drenare superfici al piano disponendo di una profondità di scavo/posa molto limitata.

Collegamento al più vicino pozzetto della rete per mezzo di tubazioni in PVC SN8 kN/m<sup>2</sup>, De 110-315 mm.

#### SMALTIMENTO ACQUE DI DRENAGGIO DEL CAMPO

Lo smaltimento delle acque di drenaggio provenienti dal campo di calcio, avverrà per mezzo di tubazioni in PVC SN8 kN/m<sup>2</sup>, De 110-315 mm collegate e al più vicino pozzetto della rete di raccolta.

#### LIMITE DI FORNITURA

Sono esclusi dall'appalto le reti esterne di collettamento dei singoli punti di scarico alla rete generale di smaltimento esterna.

Il limite di fornitura dei sistemi descritti in precedenza è costituito dagli allacci ai pozzetti esterni che collegano le reti interne dell'edificio con la rete esterna di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

In particolare oltre alle reti interne (come indicato nello schema di individuazione dei limiti di intervento) sono da realizzare anche le connessioni di allacciamento di ciascuna rete interna al collettore condominiale di pertinenza alle opere di urbanizzazioni esterna.

Si rimanda al Progetto **I02 – Opere di Urbanizzazione**.

Si precisa che le acque bianche captate dalla copertura dell'edificio e dai piazzali interni al lotto vanno preventivamente convogliati alle vasche di accumulo per il successivo riutilizzo ai fini irrigui e risciacquo wc. Le relative opere sono comprese all'interno dell'appalto.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

-----

#### 3.13.1 SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE REFLUE CIVILI

##### LOCALIZZAZIONE

Fabbricato STADIO

##### DESCRIZIONE

Il progetto prevede che per la realizzazione delle reti di scarico delle acque reflue civili (nere e grigie) vengano impiegati i seguenti materiali.

- Reti di scarico:  
Tubazioni in polietilene o polipropilene;
- Colonne di scarico e ventilazione:  
Tubazioni in polietilene o polipropilene di tipo silenziato

Le tubazioni saranno provviste di adeguati "collari tagliafuoco" negli attraversamenti di strutture di compartimentazione, o in alternativa, tubazioni in ghisa.

I materiali dovranno essere conformi alle norme UNI;

Sono esclusi dall'appalto le reti esterne di collettamento dei singoli punti di scarico alla rete generale esterna di smaltimento esterna.

Si rimanda al Progetto **I02 – Opere di Urbanizzazione**.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI**

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATA  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 3.14 OPERE ESTERNE

### 3.14.1 RECINZIONE E CANCELLI ESTERNI

#### LOCALIZZAZIONE

Per aree di separazione flussi e aree di pre-filtraggio

#### DESCRIZIONE

Recinzione e cancelli esterni in carpenteria in acciaio zincato e verniciato polveri forno, di altezza H2500 mm da installare nelle aree e secondo le configurazioni indicate negli elaborati di progetto e da sviluppare e dettagliare in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

La recinzione avrà fondazione propria e sarà dimensionata per resistere alla spinta della folla.

Dovrà essere predisposta relazione di calcolo a firma di ingegnere abilitato.

Sarà realizzati in carpenteria metallica secondo quanto al § 3.1.3 – Strutture metalliche.

La carpenteria ed i materiali di fissaggio saranno in acciaio zincato a caldo. Bulloneria in acciaio zincato o in acciaio inox AISI 316.

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

4.10.1 Opere varie in acciaio

4.10.4 Zincatura su opere in metallo

### 3.14.2 TORNELLI

#### LOCALIZZAZIONE

Tornelli per controllo ingressi

#### DESCRIZIONE

##### TORNELLO A TUTT'ALTEZZA

Tornello a tutt'altezza, costituiti da struttura a portale fisso con bracci fissi e montante centrale girevole con bracci (3 colonne).

Eventuale modulo apribile per ingresso merci o altro.

Basso consumo energetico con dispositivo di sblocco e chiusura automatica.

Il dispositivo di controllo accessi dovrà essere idoneo per la posa in esterno;

La progettazione esecutiva comprensiva del definitivo valuterà la possibilità di installare moduli singoli, doppi o soluzioni particolari per ingresso merci o passaggio disabili

##### CARATTERISTICHE TECNICHE

##### Dimensioni minime

Largh portale min. 1540 mm x Altezza totale min. 2270 mm

Diametro montante centrale con bracci min 1300 mm

Largh netto passaggio min 550 mm

Altezza netta passaggio min 2060 mm

La progettazione esecutiva comprensiva del definitivo valuterà la possibilità di installare moduli singoli, doppi o soluzioni particolari per ingresso merci o passaggio disabili

<b>I04</b>	<b>BOSCO DELLO SPORT STADIO</b>
------------	-------------------------------------

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

<b>Struttura</b>	montanti, piastre di fissaggio in acciaio zincato a caldo; elementi tubolari (bracci) in acciaio inox AISI 304 o superiore Elementi per limitazione di passaggio in acciaio pieno e protezione anti scavalamento
<b>Finiture</b>	Acciaio inox satinato levigato. Acciaio zincato a caldo Classe di corrosività C3 (EN ISO 12944-2)
<b>Funzione</b>	Movimento manuale, aperto meccanicamente in una direzione/bloccato nella direzione opposta ovvero controllato elettricamente o motorizzato. Componenti elettriche integrate, Grado di protezione della struttura IP33 / componenti IP43
<b>Installazione</b>	Fissaggio del portale su fondazione per una profondità minima di 150 mm, da definire in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.
<b>Frequenza:</b>	fino a circa 20 persone / minuto

#### SPECIFICHE TECNICHE APPLICABILI

- 4.18.1 Attrezzature e arredi
- 4.10.1 Opere varie in acciaio
- 4.10.3 Opere in acciaio inox

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## **4 SPECIFICHE TECNICHE**

### **REQUISITI DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

I materiali e le forniture dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge, a quelle del presente Capitolato speciale d'appalto, o degli altri atti contrattuali.

Essi, inoltre, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione (UNI, CEI, EN, ISO, ecc.), di seguito richiamate.

Ove tali richiami fossero indirizzati a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà, salvo diversa prescrizione, ritenersi prorogata o riferita alla norma sostitutiva.

Inoltre l'Appaltatore dovrà dimostrare di aver scelto i materiali o componenti, da utilizzare nell'esecuzione dell'opera, prodotti da Società che svolgono la propria attività industriale con un "Sistema qualità" certificato secondo le normative:

- UNI EN ISO 9000-3:1998 - "Regole riguardanti la conduzione aziendale per la qualità e l'assicurazione della qualità. Guida per l'applicazione della ISO 9001 (= UNI EN 29001) allo sviluppo, alla fornitura ed alla manutenzione del software;
- UNI EN ISO 9001:2000 - "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti";
- EC 1-2009 UNI EN ISO 9001:2008 - "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti";

Materiali non contemplati negli atti contrattuali potranno essere ammessi solo dopo esame e parere favorevole della D.L.

Per tutti i prodotti presenti nel presente capitolato speciale d'appalto dovranno recare la marcatura CE secondo la Norma di riferimento.

Inoltre i materiali da impiegare nell'esecuzione delle opere dell'intervento del presente documento devono essere conformi al DM 23 giugno 2022 n. 256, Affidamento del servizio di progettazione e dei lavori per interventi edilizi (GURI 183 del 6 agosto 2022);

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, dovranno essere rese le dichiarazioni di prestazione (DoP) in accordo con il regolamento prodotti da costruzione 09/03/2011, n. 305 ed il D. Lgvo n. 106 del 16/06/ 2017.

Il Direttore dei lavori ha facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere, o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali.

L'Appaltatore dovrà provvedere a rimuovere dal cantiere le forniture ed i materiali rifiutati e sostituirli a sue spese con altri idonei. Ove l'Appaltatore non effettuasse la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la Committente potrà provvedere direttamente ed a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione così eseguita.

### **PROVENIENZA DEI MATERIALI E DELLE FORNITURE**

Tutti i materiali e le forniture occorrenti per i lavori, salvo particolari prescrizioni riportate nei successivi articoli del presente Capitolato speciale d'appalto, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della D.L. ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

Qualora in corso di coltivazione delle cave o di esercizio delle fabbriche, degli stabilimenti, dei depositi, ecc., i materiali non fossero più corrispondenti ai requisiti prescritti, ovvero venissero a mancare e l'Appaltatore fosse obbligato a ricorrere ad altre cave, stabilimenti, fabbriche, depositi, ecc., in località diverse ed a diverse distanze o da diverse provenienza, sia i prezzi stabiliti in elenco che tutte le prescrizioni che si riferiscono alla qualità e dimensione dei singoli materiali, resteranno invariati.

L'Appaltatore è obbligato a notificare al Committente, in tempo utile, ed in ogni caso almeno 15 giorni prima dell'impiego, la provenienza dei materiali e delle forniture per il prelevamento dei campioni da sottoporre, a spese

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

dell'Appaltatore, alle prove e verifiche che il Committente ritenesse necessarie prima di accettarli. Uguale obbligo ha l'Appaltatore nel caso di eventuali successive modifiche dei luoghi di provenienza dei materiali o delle forniture in genere.

Tutti i materiali dovranno essere marcati CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR).

In correlazione a quanto è prescritto nel presente Capitolato, circa la qualità e le caratteristiche dei materiali e delle forniture in genere, l'Appaltatore è obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali e delle forniture, da impiegarsi o che abbiano già trovato impiego.

Tutte le spese di prelevamento e di invio dei campioni ai laboratori, nonché le spese per le occorrenti sperimentazioni, saranno a carico dell'Appaltatore. Le prove suddette, se necessario, potranno essere ripetute anche per materiali e forniture della stessa specie e provenienza, sempre a spese dell'Appaltatore. L'esito favorevole delle prove, anche se effettuato in cantiere non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano nelle opere finite i prescritti requisiti. Potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, debitamente etichettati e muniti dei sigilli e delle firme del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore, atti a garantirne l'autenticità.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.1 MOVIMENTI TERRA E DEMOLIZIONI

### 4.1.1 SCAVI

#### OGGETTO

Scavi di sbancamento

Scavi a sezione obbligatoria o di fondazione

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- D.M. 27/09/2022, n. 152 Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- CNR-B.U. n. 146/1992 Determinazione dei moduli di deformazione  $M_d$  e  $M_d 1$  mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.
- UNI EN 13285:2018 Miscele non legate – Specifiche.
- UNI EN ISO 14688-1:2018 Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni – Identificazione e descrizione.
- UNI EN 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.
- CNR-B.U. n. 69/1978 Norme sui materiali stradali – Prova di costipamento di una terra.
- UNI EN 13286-47:2012 Miscele non legate e legate con leganti idraulici – Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento.
- D. Lgs. N. 152 del 3 aprile 2006 Norme in materia ambientale.
- D.P.R. n. 120 del 13.06.2017 (abroga il Decreto 161 del 10.08.2012) Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del Decreto legge 12 settembre 2014, n. 133 convertito, con modificazioni, dalla legge 11.11.2014 n. 164
- Nota Ministero dell'Ambiente 14.05.2014, n. 13338 Terre e rocce da scavo – Chiarimenti su applicazione normativa
- D. Lgs. N. 219 del 10.12.2010 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D.M. n. 145 del 01.04.1998 Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002)
- Circolare 4 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente,

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148”

- D.Lgs n. 81 del 09.04.e 2008 Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs n. 106 del 03.08.2009 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, devono essere eseguiti secondo i disegni di progetto e tenendo conto della relazione geologica e geotecnica, nonché’ secondo le particolari prescrizioni che saranno date all’atto esecutivo dalla DL.

Nell’esecuzione degli scavi in genere l’Appaltatore deve procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto’ totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L’Appaltatore deve, inoltre, provvedere a sue spese affinché’ le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della DL) ad altro impiego nei lavori, devono essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche, ovvero su aree che l’Appaltatore deve provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse devono essere depositate in luogo adatto, accettato dalla DL, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non devono essere di danno ai lavori ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La DL può fare asportare, a spese dell’Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. L’Appaltatore è tenuto, in sede di compilazione del verbale di consegna dei lavori, od al massimo entro 30 giorni dalla consegna stessa, ad effettuare il rilievo del terreno redigendo i piani quotati ed i profili longitudinali e trasversali che saranno verificati in contraddittorio con la Direzione dei lavori, e verranno sottoscritti dalle parti.

Nell’esecuzione delle opere di scavo, l’Appaltatore deve attenersi scrupolosamente alle seguenti prescrizioni:

- devono essere predisposte opportune vie di scarico per l’allontanamento delle acque meteoriche al fine di evitare il rischio di franamento delle scarpate;
- gli scavi devono essere segnalati con idonei cartelli;
- vanno usate particolari cautele nel prosciugamento di scavi in presenza di acqua;
- va accertata la non presenza di gas nocivi prima di scendere in pozzi o scavi già iniziati.

Sono considerati come scavi a sezione obbligata anche quelli per dar luogo alle fogne.

È vietato all’Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle opere successive prima che la DL abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni. I piani di fondazione devono essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, devono, a richiesta della DL, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

**RICOGNIZIONE**

L’Appaltatore prima di eseguire gli scavi o gli sbancamenti previsti deve verificare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l’esecuzione dei lavori in appalto.

Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione in rete metallica fissata con paletti di ferro o legno, infissi nel terreno

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

o in plinti in calcestruzzo.

**VIABILITÀ NEI CANTIERI**

Durante i lavori deve essere assicurata nei cantieri la viabilità delle persone e dei veicoli.

Le rampe di accesso al fondo degli scavi di splateamento o di sbancamento devono avere una carreggiata solida, atta a resistere al transito dei mezzi di trasporto di cui è previsto l'impiego, ed una pendenza adeguata alla possibilità dei mezzi stessi.

La larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 cm, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco sia limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20,00 m lungo l'altro lato.

I viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello superi i 2,00 m.

Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

**ALLONTANAMENTO DELLE ACQUE SUPERFICIALI O DI INFILTRAZIONE**

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per l'esaurimento delle acque superficiali o di infiltrazione concorrenti nei cavi e l'esecuzione di opere provvisorie per lo scolo e la deviazione preventiva di esse dalle sedi stradali o dal cantiere, in generale.

**PRESENZA DI GAS NEGLI SCAVI**

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose.

Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o l'irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare un'efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza. Questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas. Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempreché sia assicurata un'efficace e continua aerazione.

Quando è stata accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas.

Nei casi sopra previsti i lavoratori devono operare in abbinamento nell'esecuzione dei lavori.

**SISTEMAZIONE DI STRADE, ACCESSI E RIPRISTINO PASSAGGI**

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri per la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, se necessario, di ponticelli, andatoie, rampe, scalette di adeguata portanza e sicurezza.

Prima di dare inizio ai lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamenti di strade esistenti, l'impresa è tenuta ad informarsi se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono i lavori stessi esistono cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, gasdotti, fognature). In caso affermativo l'impresa dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Enel, Telecom, P.T., comuni, consorzi, società, ecc.) la data presumibile dell'esecuzione



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

dei lavori nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità, ecc.) necessari al fine di eseguire tutti i lavori con quelle cautele opportune per evitare danni alle opere su accennate.

Il maggior onere al quale l'impresa dovrà sottostare per l'esecuzione dei lavori in dette condizioni si intende compreso e compensato con i prezzi di elenco.

Qualora, nonostante le cautele usate, si dovessero manifestare danni ai cavi o alle condotte, l'impresa dovrà procedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade che agli enti proprietari delle opere danneggiate oltretutto, naturalmente, alla direzione dei lavori.

Rimane stabilito che nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unica responsabile rimane l'impresa, restando del tutto estranea l'amministrazione e la direzione dei lavori da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

Fanno comunque carico all'amministrazione gli oneri relativi a spostamenti temporanei e/o definitivi di cavi o condotte che si rendessero necessari.

**DEPOSITO DI MATERIALI IN PROSSIMITÀ DEGLI SCAVI**

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

**DIVIETI PER L'APPALTATORE DOPO L'ESECUZIONE DEGLI SCAVI**

L'Appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi non può iniziare l'esecuzione delle opere, prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

**PROPRIETÀ DEGLI OGGETTI RITROVATI**

La stazione appaltante, salvi i diritti che spettano allo Stato a termini di legge, si riserva la proprietà degli oggetti di valore e di quelli che interessano la scienza, la storia, l'arte o l'archeologia o l'etnologia, compresi i relativi frammenti, che si rinvenivano nei fondi occupati per l'esecuzione dei lavori e per i rispettivi cantieri e nella sede dei lavori stessi. L'Appaltatore dovrà pertanto consegnarli alla stazione appaltante, che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'incolumità ed il diligente recupero.

Qualora l'Appaltatore, nella esecuzione dei lavori, scopra ruderi monumentali, deve darne subito notizia al direttore dei lavori e non può demolirli né alterarli in qualsiasi modo senza il preventivo permesso del direttore stesso.

L'Appaltatore deve denunciare immediatamente alle forze di pubblica sicurezza il rinvenimento di sepolcri, tombe, cadaveri e scheletri umani, ancorché attinenti pratiche funerarie antiche, nonché il rinvenimento di cose, consacrate o meno, che formino o abbiano formato oggetto di culto religioso o siano destinate all'esercizio del culto o formino oggetto della pietà verso i defunti. L'Appaltatore dovrà altresì darne immediata comunicazione al direttore dei lavori, che potrà ordinare adeguate azioni per una temporanea e migliore conservazione, segnalando eventuali danneggiamenti all'autorità giudiziaria.

**ECCEDENZA DI SCAVO**

L'Appaltatore deve provvedere al riempimento con pietre e con murature o con terra pilonata (secondo quanto dispone la DL) delle parti di scavo che risultano eseguite in eccedenza agli ordini ricevuti.

**MATERIALI DI RISULTA**

Senza che ciò dia diritto a pretendere maggiorazioni sui prezzi d'elenco, i materiali scavati che, a giudizio della direzione dei lavori, possano essere riutilizzati, ed in modo particolare quelli costituenti le massicciate stradali, le cotiche erbose ed il terreno di coltivo, devono essere depositati in cumuli distinti in base alla loro natura, se è il caso eseguendo gli scavi a strati successivi, in modo da poter asportare tutti i materiali d'interesse prima di approfondire le trincee.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare una tempestiva intesa con la D.L. e la stazione appaltante, al fine di identificare le modalità ed i luoghi più idonei per l'accatastamento dei materiali da riutilizzare per il successivo ripristino della massicciata stradale.

Di norma, i materiali scavati che risultino idonei per il rinterro devono essere depositati a lato della fossa, sempreché sia disponibile la superficie necessaria, in modo tale da non ostacolare o rendere pericolosi il traffico stradale e l'attività delle maestranze.

Il materiale scavato dovrà essere accumulato con un'inclinazione corrispondente all'angolo di scarpa naturale. In generale devono essere adottati tutti gli accorgimenti atti a impedire l'allagamento degli scavi da parte delle acque superficiali, gli scoscendimenti dei materiali ed ogni altro eventuale danno, che, comunque, nel caso avesse a verificarsi, dovrà essere riparato a cure e spese dell'Appaltatore.

Tra lo spigolo superiore della fossa ed il piede della scarpata del materiale di risulta, si deve mantenere libera una striscia sufficiente, come corsia dell'escavatore e per il trasporto dei materiali.

Nel deposito dei materiali di risulta, si deve prestare attenzione a non coprire gli idranti, i pozzetti d'ispezione ai condotti dei servizi pubblici sotterranei, i pozzetti per le acque di pioggia stradali e manufatti simili.

Nel caso in cui i cumuli dei materiali di risulta siano adiacenti ad alberature stradali, i tronchi degli alberi devono essere protetti con tavole di legno.

Di norma, i materiali occorrenti per la canalizzazione ed i materiali da riutilizzare per la massicciata stradale devono essere accatastati sul lato della fossa opposto a quello in cui vengono realizzati i cumuli per il rinterro, avendo cura di mantenere libera una striscia sufficiente per il trasporto dei materiali lungo la fossa.

I materiali di risulta esuberanti e quelli non adatti al rinterro devono essere caricati sui mezzi di trasporto direttamente dagli escavatori o dagli operai addetti allo scavo e mandati a discarica senza deposito intermedio. Qualora, in particolare su strade strette, non sia possibile l'accumulo dei materiali di scavo accanto alla fossa, i materiali idonei al reimpiego devono essere direttamente caricati sui mezzi di trasporto e portati ad un deposito intermedio, prescritto o comunque accettato dalla direzione dei lavori, ovvero al rinterro dei tronchi di canalizzazione già ultimati.

**SISTEMAZIONE IN CANTIERE E TRASPORTO A DISCARICA**

L'Appaltatore, in mancanza di diverse specifiche indicazioni di progetto, deve provvedere al trasporto e alla sistemazione nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni, ed al trasporto a discarica di quello non riutilizzabile.

L'Appaltatore deve altresì provvedere all'accantonamento provvisorio, per tutto il tempo necessario, del materiale proveniente dagli scavi in siti intermedi, ove tale operazione si rendesse necessaria in relazione alle esigenze operative del cantiere o alle esigenze di sicurezza o nel caso in cui accantonamenti intermedi del materiale si rendessero necessarie per esigenze tecniche specifiche, quali ad esempio la formazione dei rilevati a strati successivi.

**PUNTELLATURE E SBACCHIATURE**

Qualora per l'incoerenza delle materie, oppure per la profondità e l'altezza degli scavi o quando lo scavo debba essere effettuato al disotto dell'acqua sorgiva o sia comunque soggetto a riempirsi d'acqua gli scavi, sia a sezione aperta che a sezione obbligata, devono essere solidamente puntellati e sbacchiati con robuste armature in modo da assicurare contro ogni pericolo le persone e le cose, ed impedire smottamenti di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le pareti armate devono essere assicurate con tiranti saldamente fissati a traversoni disposti sopra la bocca degli scavi.

Col procedere dei lavori l'Appaltatore può recuperare le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera; tuttavia, le armature che, a giudizio della DL, non possono essere tolte senza pericolo o danno per il lavoro, devono essere abbandonate, restando stabilito che nessun compenso spetta per queste all'Appaltatore.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla DL.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

**SCAVI DI SBANCAMENTO**

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete.

Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, si deve provvedere all'armatura o al consolidamento del terreno.

Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere almeno delimitata mediante opportune segnalazioni spostabili col proseguire dello scavo.

**SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA O DI FONDAZIONE**

Per scavi a sezione obbligata, in generale si intendono quelli incassati, e a sezione ristretta, necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi a sezione obbligata o di fondazione dovranno essere eseguiti fino alla profondità di progetto o a quella disposta dalla direzione dei lavori. All'Appaltatore non verranno pagati i volumi di scavo derivanti da maggiori sezioni rispetto a quelle progettuali, soprattutto se dipendenti da inidonea sbadacchiatura o armatura dello scavo stesso.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellamenti e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi con nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

**CUNICOLI**

Nello scavo dei cunicoli, salvo che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporli idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura.

Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano edifici o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

Nell'infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine, con pericolo per i lavoratori.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CONDUTTURE**

Gli scavi per la posa in opera delle tubazioni devono essere costituiti da tratte rettilinee (livellette) raccordate da curve. Qualora fossero necessarie deviazioni, si utilizzeranno i pezzi speciali di corrente produzione o loro combinazioni delle specifiche tubazioni. L'andamento serpeggiante, sia nel senso altimetrico sia planimetrico, dovrà essere quanto più possibile evitato.

La larghezza degli scavi dovrà essere tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in opera in rapporto alla profondità, alla natura dei terreni, ai diametri delle tubazioni ed ai tipi di giunti da eseguire.

In corrispondenza delle giunzioni dei tubi e dei pezzi speciali devono praticarsi, entro lo scavo, bocchette o nicchie allo scopo di facilitare l'operazione di montaggio.

L'Appaltatore ha l'obbligo di effettuare, prima dell'inizio dei lavori, il controllo ed il coordinamento delle quote altimetriche delle fognature esistenti alle quali la canalizzazione da costruire dovrà eventualmente collegarsi.

Qualora, per qualunque motivo, si rendessero necessarie modifiche alle quote altimetriche di posa delle condotte o ai salti di fondo, prima dell'esecuzione dei relativi lavori, sarà necessaria l'autorizzazione della direzione dei lavori.

In caso di inosservanza a quanto prescritto e per le eventuali variazioni non autorizzate della pendenza di fondo e delle quote altimetriche, l'Appaltatore dovrà, a propria cura e spese, apportare tutte quelle modifiche alle opere eseguite che, a giudizio della direzione dei lavori, si rendessero necessarie per garantire la funzionalità delle opere in appalto.

Non sono ammesse contropendenze o livellette in piano: eventuali errori d'esecuzione della livelletta che, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, siano giudicati accettabili in quanto non pregiudicano la funzionalità delle opere, non daranno luogo all'applicazione di oneri a carico dell'Appaltatore.

Qualora invece detti errori di livelletta, a giudizio insindacabile della direzione dei lavori o del collaudatore, dovessero pregiudicare la funzionalità delle opere, si applicheranno le penali previste dal presente capitolato.

Le radici degli alberi in corrispondenza della trincea nella zona interessata all'attraversamento della condotta devono essere accuratamente eliminate.

**Interferenze con edifici**

Quando gli scavi si sviluppino lungo strade affiancate da edifici esistenti, si dovrà operare in modo da non ridurre la capacità portante dell'impronta delle fondazioni. Gli scavi devono essere preceduti da attento esame delle loro fondazioni, integrato da sondaggi, tesi ad accertarne natura, consistenza e profondità, quando si possa presumere che lo scavo della trincea risulti pericoloso per la stabilità dei fabbricati. Verificandosi tale situazione, l'Appaltatore dovrà ulteriormente procedere, a sue cure e spese, ad eseguire i calcoli di verifica della stabilità nelle peggiori condizioni che si possano determinare durante i lavori ed a progettare le eventuali opere di presidio, provvisorie o permanenti, che risulti opportuno realizzare.

Le prestazioni relative all'esecuzione dei sondaggi e alla realizzazione delle opere di presidio alle quali – restando ferma ed esclusiva la responsabilità dell'Appaltatore – si sia dato corso secondo modalità consentite dalla direzione dei lavori, faranno carico alla stazione appaltante e verranno remunerate ai prezzi d'elenco.

Qualora, lungo le strade sulle quali si devono realizzare le opere, qualche fabbricato presenti lesioni o, in rapporto al suo stato, induca a prevederne la formazione in seguito ai lavori, sarà obbligo dell'Appaltatore redigerne lo stato di consistenza in contraddittorio con le proprietà interessate, corredandolo di un'adeguata documentazione fotografica e installando, all'occorrenza, idonee spie.

**Attraversamenti di manufatti**

Nel caso si debbano attraversare dei manufatti, deve assolutamente evitarsi di murare le tubazioni negli stessi, in quanto ciò potrebbe provocare la rottura dei tubi agli incastri in dipendenza degli inevitabili anche lievi assestamenti delle tubazioni e del manufatto. Bisogna invece provvedere alla creazione di un certo spazio fra muratura e tubo fasciando quest'ultimo per tutto lo spessore del manufatto con cartone ondulato o cemento plastico.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ad ogni modo è sempre buona norma installare un giunto immediatamente a monte ed uno immediatamente a valle del tratto di tubazione che attraversa la parete del manufatto; eventuali cedimenti saranno così assorbiti dall'elasticità dei giunti più prossimi.

**Interferenze con servizi pubblici sotterranei**

Prima dell'inizio dei lavori di scavo, sulla scorta dei disegni di progetto e/o mediante sopralluoghi con gli incaricati degli uffici competenti, si devono determinare con esattezza i punti dove la canalizzazione interferisce con servizi pubblici sotterranei (condutture per acqua e gas, cavi elettrici, telefonici e simili, nonché manufatti in genere).

Nel caso di intersezione, i servizi interessati devono essere messi a giorno ed assicurati solo alla presenza di incaricati degli uffici competenti. In ogni caso, appena venga scoperto un condotto non in precedenza segnalato, appartenente ad un servizio pubblico sotterraneo, o si verifichi un danno allo stesso durante i lavori, l'Appaltatore dovrà avvertire immediatamente l'ufficio competente.

I servizi intersecati devono essere messi a giorno mediante accurato scavo a mano, fino alla quota di posa della canalizzazione, assicurati mediante un solido sistema di puntellamento nella fossa e – se si tratta di acquedotti – protetti dal gelo nella stagione invernale, prima di avviare i lavori generali di escavazione con mezzi meccanici.

Le misure di protezione adottate devono assicurare stabilmente l'esercizio dei servizi intersecati. Qualora ciò non sia possibile, su disposizione della direzione dei lavori, sentiti gli uffici competenti, si provvederà a deviare dalla fossa i servizi stessi.

Saranno a carico della stazione appaltante esclusivamente le spese occorrenti per quegli spostamenti dei pubblici servizi che, a giudizio della direzione dei lavori, risultino strettamente indispensabili. Tutti gli oneri che l'impresa dovrà sostenere per le maggiori difficoltà, derivanti ai lavori a causa dei servizi stessi, si intendono già remunerati dai prezzi stabiliti dall'elenco per l'esecuzione degli scavi.

**Accorgimenti**

L'impresa dovrà eseguire lo scavo con mezzi idonei, avendo la massima cura di:

- rispettare scrupolosamente le quote di progetto esecutivo indicate nei profili longitudinali;
- impedire con ogni mezzo il franamento delle pareti sia per evitare incidenti al personale, sia per non avere modifiche alla sezione di scavo e danneggiamenti alla tubazione eventualmente posata;
- eliminare, sia all'interno dello scavo sia negli immediati dintorni, eventuali radici il cui successivo sviluppo potrebbe danneggiare le condotte;
- provvedere nel modo migliore, alla raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, nonché di quelle di falda e sorgive eventualmente incontrate;
- accumulare il materiale di scavo ad una distanza tale da consentire il libero movimento del personale e delle tubazioni onde evitare il pericolo di caduta di tale materiale ed in particolare di pietre sui manufatti già posati, avendo però anche cura di non ostacolare l'eventuale traffico di superficie.
- durante l'apertura di trincee in terreni eterogenei, collinari o montagnosi dovrà premunirsi da eventuali smottamenti o slittamenti mediante opportune opere di sostegno e di ancoraggio.

Se si ha motivo di ritenere che l'acqua di falda eventualmente presente nello scavo possa determinare una instabilità del terreno di posa e dei manufatti in muratura, occorre consolidare il terreno circostante con opere di drenaggio che agiscano sotto il livello dello scavo, in modo da evitare, in definitiva, che l'acqua di falda possa provocare spostamenti del materiale di rinterro che circonda il tubo. La larghezza dello scavo dovrà essere sufficiente per permettere una sistemazione corretta del fondo ed un agevole collegamento dei diversi elementi della tubazione.

**Opere provvisorie**

Le pareti delle fosse devono essere armate in modo compatto, senza lacune, con armatura orizzontale o verticale, realizzata mediante tecniche corrette rispettando le indicazioni specifiche della direzione dei lavori e le norme

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

antifortunistiche. A giudizio della direzione dei lavori, potrà essere evitata unicamente l'armatura di fosse poco profonde, purché scavate in suoli naturali compatti ed all'esterno di strade che rimangono aperte al traffico.

Nell'esecuzione degli scavi in trincea, l'Appaltatore – senza che ciò possa costituire diritto a speciale compenso – dovrà uniformarsi, riguardo alla lunghezza delle tratte da scavare, alle prescrizioni che fossero impartite dal direttore dei lavori. Pure senza speciale compenso – bensì con semplice corresponsione dei prezzi o delle maggiorazioni che l'elenco stabilisce in funzione delle varie profondità – l'Appaltatore dovrà spingere gli scavi occorrenti alla fondazione dei manufatti fino a terreno stabile. La suola della fossa deve essere realizzata conformemente alla pendenza di progetto, avendo cura di ripristinare l'originaria portanza del terreno smosso, mediante adeguato costipamento. Se il condotto viene posato direttamente sulla suola e ricalzato, dovrà prestarsi attenzione che la suola non abbia una compattezza superiore a quella del ricalzo.

Se sul fondo della fossa affiora suolo di tipo legante, dovrà essere temporaneamente difeso dall'imbibizione, che provocherebbe rammollimento. Lo strato protettivo dovrà essere allontanato immediatamente prima di costruire la canalizzazione.

**Aggottamenti**

Le canalizzazioni saranno costruite mantenendo il piano di posa costantemente all'asciutto. Pertanto, in caso di immissione e successivo ristagno nella fossa di scavo di acque superficiali o sorgive, ovvero nel caso in cui la suola della fossa si trovi ad una quota inferiore al livello della falda freatica, si dovrà provvedere alle necessarie opere di aggottamento o abbassamento della falda.

Va tuttavia precisato che, poiché gli scavi devono di norma essere eseguiti da valle verso monte, per consentire lo smaltimento a deflusso naturale delle acque entrate nella fossa, quando tale smaltimento, data la natura del suolo, sia possibile senza ristagni, l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun particolare compenso per aggottamenti. Parimenti, quando l'Appaltatore non assuma i provvedimenti atti ad evitare il recapito di acque superficiali nelle fosse di scavo, l'aggottamento in caso di ristagno sarà a totale suo carico.

La posa in opera di condotte in presenza d'acqua di falda richiede che si proceda, nel tratto interessato dal lavoro, all'abbassamento del livello al di sotto del fondo dello scavo stesso con un sistema di drenaggio.

Quando la canalizzazione sia interessata da forti oscillazioni del livello freatico, i lavori devono di norma essere concentrati nella stagione in cui la falda freatica che attraversa la fossa ha il livello minimo, eccettuati diversi ordini scritti della direzione dei lavori.

Il sistema delle opere di aggottamento o di abbassamento artificiale della falda freatica dovrà essere scelto dall'Appaltatore in funzione delle caratteristiche di permeabilità del suolo e del livello della falda freatica, mettendo a disposizione i mezzi occorrenti. Tuttavia la direzione dei lavori potrà prescrivere il numero delle pompe, le caratteristiche dimensionali, la località d'impianto, l'inizio e la cessazione del funzionamento. L'impresa è obbligata a adoperare motori e pompe di buon rendimento, nonché ad assumere tutti i provvedimenti atti a mantenerlo tale per tutta la durata dell'impiego.

Sono a carico dell'impresa, oltre alle necessarie analisi delle caratteristiche di permeabilità del suolo e prospezioni per determinare il livello della falda freatica – da effettuare prima dell'inizio dei lavori – le impalcature di sostegno e le opere di riparo dei meccanismi, le prestazioni ed i materiali occorrenti all'impianto, esercizio, smontaggio – da un punto all'altro dei lavori – dei meccanismi stessi, nonché le linee di adduzione di energia elettrica e le relative cabine. Si intendono pure già remunerati con i compensi stabiliti dall'elenco per i noli delle pompe: il noleggio, la posa, e lo sgombero dei tubi d'aspirazione e di quelli necessari all'allontanamento dell'acqua aspirata dalle pompe fino allo scarico, nei limiti tuttavia d'un percorso totale di 30,00 m. Tali compensi saranno commisurati alle ore di effettivo lavoro, con deduzione delle interruzioni, qualunque ne sia la causa; essi si intendono invariabili, anche per prestazioni in ore notturne e festive.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nel caso in cui fosse necessario un funzionamento continuo degli impianti di aggettamento, l'impresa – a richiesta della direzione dei lavori e senza alcun particolare compenso oltre quelli stabiliti dall'elenco prezzi – dovrà procedere all'esecuzione delle opere con due turni giornalieri e con squadre rafforzate, allo scopo di abbreviare al massimo i tempi di funzionamento degli impianti.

L'impresa sarà inoltre tenuta responsabile di ogni eventuale danno e maggiore spesa conseguenti all'arresto degli impianti di aggettamento, nonché del rallentamento dei lavori per detto motivo.

In tutti i lavori di aggettamento, si deve prestare attenzione a non asportare con l'acqua pompata particelle di terra, per non compromettere la resistenza del suolo. In ogni caso, a lavori ultimati, l'impresa dovrà provvedere, a sue cure e spese, alla pulizia dei condotti utilizzati per lo smaltimento delle acque pompate.

Le acque di aggettamento saranno trattate con apposito impianto prima del loro scarico;

**SCAVI SUBACQUEI**

Si ritengono scavi subacquei quelli eseguiti a profondità maggiore di 20 cm sotto un livello costante determinato da acque sorgive nelle cavità di fondazione, sia dopo un parziale prosciugamento con pompe, sia dopo la predisposizione di canali di drenaggio.

Se l'Appaltatore, in caso di acque sorgive o filtrazioni, non potesse far defluire l'acqua naturalmente, è in facoltà della direzione dei lavori di ordinare, secondo i casi e quando lo riterrà opportuno, l'esecuzione degli scavi subacquei, oppure il prosciugamento.

Il volume di scavo eseguito in acqua, sino ad una profondità non maggiore di 20 cm dal suo livello costante, verrà perciò considerato come scavo in presenza d'acqua, ma non come scavo subacqueo. Quando la direzione dei lavori ordinasse il mantenimento degli scavi in asciutto, sia durante l'escavazione, sia durante l'esecuzione delle murature o di altre opere di fondazione, gli esaurimenti relativi saranno eseguiti in economia, e l'Appaltatore, se richiesto, avrà l'obbligo di fornire le macchine e gli operai necessari.

I sistemi di prosciugamento del fondo adottati dall'Appaltatore devono essere accettati dalla direzione dei lavori, specialmente durante l'esecuzione di strutture in muratura o in c.a. al fine di prevenire il dilavamento delle malte.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

**SCAVI DI SBANCAMENTO**

il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;

**SCAVI DI SEZIONE OBBLIGATA**

Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento, ovvero del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Al volume così calcolato si applicheranno i vari prezzi fissati nell'elenco per tali scavi; vale a dire che essi saranno valutati sempre come eseguiti a pareti verticali, ritenendosi già compreso e compensato col prezzo unitario di elenco ogni maggiore scavo.

Tuttavia per gli scavi di fondazione da eseguire con impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolare i lavori di scavo saranno accettati alle seguenti condizioni:

- Raggiungimento delle quote stabilite in progetto con tolleranza di  $\pm$  cm 5;
- Raggiungimento delle superfici di delimitazione degli scavi in modo che le massime rientranze e sporgenze, non superino i cm 5 rispetto al progetto;
- Eliminazione di rampe per l'accesso al fondo scavo salvo contraria disposizione da parte della Direzione Lavori;
- Livellamento del fondo degli scavi di fondazione con tolleranza non cumulabile di  $\pm$  cm 5, verificata con regolo in ferro di m 4, previa pulizia del fondo scavo con rimozione di eventuali detriti argillosi o fangosi;
- Trasporto e sistemazione di tutti i materiali di risulta alle discariche prefissate.

#### 4.1.2 RILEVATI E REINTERRI

##### OGGETTO

Rinterri o riempimenti con materiali provenienti da scavi eseguiti nell'ambito del cantiere

##### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- D.M. 27/09/2022, n. 152 Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- CNR NTS 93/83 Campionatura di aggregati
- CNR NTS 95/84 Forma di aggregati lapidei
- C.N.R.UNI 10006/2002 Costruzione e manutenzione delle strade - Tecniche di impiego delle terre
- CNR-B.U. n. 69/1978 Norme sui materiali stradali; Prova di costipamento di una terra
- CNR-B.U. n. 146/1992: Determinazione dei moduli di deformazione Md e Md 1 mediante prova di carico a doppio ciclo con piastra circolare.
- D.Lgs n. 81 del 09.04.2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs n. 106 del 03.08.2009 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 Norme in materia ambientale.
- D.P.R. n. 120 del 13.06.2017 (abroga il Decreto 161 del 10.08.2012) Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del Decreto legge 12 settembre 2014, n. 133 convertito, con modificazioni, dalla legge 11.11.2014 n. 164
- Nota Ministero dell'Ambiente 14.05.2014, n. 13338 Terre e rocce da scavo – Chiarimenti su applicazione normativa
- D.M. n. 145 DEL 01.04.1998 Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell'art.15 del D.Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002).
- Circolare 04.08.1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148”

- UNI EN 13285:2018 Miscele non legate - Specifiche
- UNI EN ISO 17892-1:2015 Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 1: Determinazione del contenuto in acqua.
- UNI EN 13286-47:2012 Miscele non legate e legate con leganti idraulici - Parte 47: Metodo di prova per la determinazione dell'indice di portanza CBR, dell'indice di portanza immediata e del rigonfiamento.
- UNI EN ISO 14688-1:200318 Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Identificazione e descrizione.
- UNI EN ISO 17892-12:2018 Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti liquidi e plastici.
- UNI EN 13242:2008 Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### RILEVATI ORDINARI

Per la costituzione dei rilevati si deve avere la massima cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo i terreni vegetativi e quelli con humus, radici, erbe, materie organiche.

Per i rilevati da eseguirsi con terreni provenienti da cave, devono essere impiegate soltanto terre appartenenti ai gruppi A-1, A-2-4, A-2-5, A-3 (vedi classificazione delle terre – Tabella CNR-UNI 10006).

A suo esclusivo giudizio, la DL può ammettere l'impiego di altri materiali, anche se non classificati (come i materiali vulcanici, artificiali, etc.). In ogni caso le terre per la formazione di rilevati, provenienti sia da scavi che da cave, non possono avere indice di gruppo superiore a 15.

##### RINTERRI

Si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, escludendosi in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Potranno essere impiegati materiali provenienti dagli scavi previa analisi di legge ed autorizzazioni della D.L.

Il pietrame per i riempimenti deve costituito da ciottoli e pietre naturali sostanzialmente compatte ed uniformi.

#### MODALITA' DI ESECUZIONE

##### GENERALE

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione o da addossare alle strutture stesse e fino alle quote prescritte dalla D.L., salvo diverse prescrizioni di progetto, si devono impiegare fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nell'ambito del cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della DL, per la formazione dei rilevati, dopo avere provveduto alla cernita e all'accatastamento dei materiali che si ritengono idonei per la formazione di ossature, inghiaamenti, costruzioni murarie, etc., i quali restano di proprietà della Committente. Quando vengono a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si utilizzano le materie prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla DL; le quali cave possono essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le suddette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'Appaltatore, devono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo, l'Appaltatore, quando occorra, deve aprire opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito devono avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendano necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle presenti prescrizioni, sono a completo carico dell'Appaltatore.

**PREPARAZIONE DELL'AREA**

La preparazione dell'area dove deve essere eseguito il rilevato deve prevedere il taglio di eventuali piante, l'estirpazione delle radici, ceppaie, arbusti, etc ed il loro avvio a discarica.

La superficie del terreno sulla quale devono elevarsi i terrapieni, deve essere previamente scoticata, ove occorra e, se inclinata, essere tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

La terra da trasportare nei rilevati deve essere anche essa preventivamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea.

Prima di procedere all'esecuzione delle opere in terra, l'Appaltatore deve effettuare uno studio per accertare che i materiali da impiegare, abbiano le caratteristiche richieste, nonché per definire le modalità di esecuzione e gli impianti da impiegare, al fine di ottenere un'opera avente le caratteristiche prescritte.

Nel definire le modalità esecutive, l'Appaltatore deve tenere conto di quanto segue:

- lo spessore degli strati, misurato dopo il costipamento, deve essere 0.20 m.;
- il numero delle passate del rullo non deve essere inferiore a 6;
- la larghezza della sovrapposizione delle singole passate non deve essere inferiore a 0.50 m.;
- la velocità operativa del rullo non deve essere superiore a 4 Km/h.

La formazione del piano di posa deve quindi essere eseguita mediante completa asportazione del terreno vegetale e sua sostituzione con materiale idoneo, per una profondità media di cm 20, o superiore qualora la DL lo ritenga necessario e lo ordini.

**RINTERRI IN FONDAZIONE**

Per i rinterri da addossarsi alle strutture di fondazione, si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rinterri e riempimenti, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza e mai superiore a 20 cm, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

**COMPATTAMENTI**

Tutte le terre, una volta stese nelle posizioni prescritte dalla DL, devono, strato per strato, essere ben costipati con vibrator meccanici. L'ultimo strato deve essere ben livellato fino a raggiungere la quota finale di progetto a compattamento avvenuto secondo gli indici di progetto riferiti alla normativa AASHO.

Qualora non sia possibile completare le operazioni di compattazione dello strato steso, devono essere effettuate almeno le prime due passate della compattazione prescritta.

Alla ripresa delle operazioni di compattazione o alla stesura del nuovo strato, qualora la superficie risultasse alterata da agenti atmosferici e/o da altre cause accidentali, l'Appaltatore deve eseguire un'adeguata scarificazione, con rimozione

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

del materiale che non risultasse più idoneo, seguita da livellatura, compattazione ed esecuzione (o ripetizione) delle occorrenti prove.

L'ammorsamento con opere in terra eventualmente esistenti, deve essere eseguito ricavando dei gradoni nella scarpata di quest'ultima in corrispondenza dello strato da stendersi, aventi pedata di circa 0.50 m. o comunque tale da assicurare che tutto il materiale sciolto esistente in superficie della scarpata venga asportato. In generale, la compattazione deve essere effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che deve essere prossimo (+/-2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato. Tutte le operazioni devono essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine deve prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.

Nel caso di compattazioni eseguite su aree o parti di terreno confinanti con murature, paramenti o manufatti in genere si devono utilizzare, entro una distanza di due metri da questi elementi, piastre vibranti o rulli azionati a mano con le accortezze necessarie a non danneggiare le opere già realizzate. In questi casi può essere richiesto, dalla DL, l'uso di 25/50 Kg. di cemento da mescolare per ogni mc. di materiale da compattare per ottenere degli idonei livelli di stabilizzazione delle aree a ridosso dei manufatti già realizzati.

**UMIDITA' DI COSTIPAMENTO**

L'umidità di costipamento non deve mai essere maggiore del limite del ritiro preventivamente definito in laboratorio, diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno sia maggiore di questo valore, occorre diminuire il contenuto di umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che viene indicato dalla DL, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare il materiale all'aria, previa disgregazione.

Qualora, operando nel modo suddetto, l'umidità all'atto del costipamento risulta inferiore a quella ottenuta in laboratorio, si deve provvedere a raggiungere la prescritta densità massima apparente, aumentando il lavoro di costipamento meccanico.

**RINTERRI PER LA COSTRUZIONE DI STRUTTURE**

L'eventuale rinterro sotto le solette a terra in calcestruzzo deve avvenire per strati orizzontali di eguale altezza e comunque non superiori ai 20 cm di spessore. Inoltre si procede alla compattazione meccanica dei suddetti strati prima che sia gettato lo strato superiore, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Il rinterro di scavi vicini ad elementi strutturali deve avvenire, per quanto possibile, solo dopo che l'elemento strutturale sia stato completato ed accettato. Il riempimento contro le strutture di calcestruzzo deve avvenire solo quando ordinato dalla DL.

Salvo diversa esplicita indicazione, la compattazione di tutti i riempimenti sotto le solette a terra deve essere fatta in maniera da avere una densità minima del 95% della densità massima.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non possono essere scaricate direttamente contro le strutture, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese e trasportate con cariole, barelle od altro mezzo, al momento della formazione dei rinterri.

Per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che vengono indicate dalla DL.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**RINTERRI PER TUBAZIONI E LINEE DI SERVIZIO**

Il materiale di riempimento deve essere depositato in strati da 15 cm di spessore al massimo e compattato con idonei compattatori fino a 30 cm sopra il tubo. Il materiale di riempimento in questa parte della trincea deve essere come specificato, e come indicato in progetto.

Particolare cura deve adottarsi per il rinterro dei cavi e delle tubazioni che, per i primi 30 cm, devono essere effettuato con materiale minuto privo di pietre e ciottoli, rincalzando bene le tubazioni onde evitare la formazione di vuoti al di sotto e lateralmente alle tubazioni stesse. Successivamente il rinterro è eseguito a strati orizzontali di circa 20 cm ben costipati, assestati e bagnati abbondantemente fino al riempimento totale dello scavo.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'Appaltatore deve eseguire un'accurata serie di indagini per fornire alla DL una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

In particolare, si devono realizzare prove sui materiali per riempimenti e rinterri per stabilire il rapporto tra contenuto in acqua e densità, secondo quanto previsto dalla norma CNR-UNI 10006. Tale prova si deve realizzare su ogni tipo di materiale adoperato a richiesta della DL. L'Appaltatore deve realizzare eventualmente prove della densità in sito, secondo le modalità previste dalla norma CNR 22/72, in posizioni scelte a caso. Tutte le prove devono essere eseguite in presenza della DL.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

I rinterri saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

La densità in sito non dovrà essere inferiore al 95% della densità raggiunta in laboratorio nei provini sui quali è misurata la resistenza. Il prelievo del materiale dovrà essere eseguito durante la stesa ovvero prima dell'indurimento, mediante i normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensioni superiori a 25 mm. La resistenza a compressione verrà controllata su provini confezionati in maniera del tutto simile a quelli di studio preparati in laboratorio, prelevando la miscela durante la stesa e prima del costipamento definitivo, nella quantità necessaria per il confezionamento di quattro provini, previa la vagliatura al crivello da 25 mm.

Misurata la resistenza a compressione a 7 giorni, dei quattro provini in questione, e scartato il valore più basso, la media degli altri tre dovrà servire per confronto con la resistenza preventivamente determinata in laboratorio.

La resistenza dei provini preparati con la miscela stesa, non dovrà scostarsi da quella preventivamente determinata in laboratorio di oltre + 20% e comunque non dovrà mai essere inferiore a 400 N/cm<sup>2</sup>.

Le caratteristiche di cui ai punti precedenti dovranno essere mantenute fino al momento della posa delle strutture soprastanti.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**4.1.3 TRASPORTI**

**OGGETTO**

Trasporto a discarica di materiali provenienti da scavi eseguiti con mezzi meccanici  
Trasporto e sistemazione nell'ambito del cantiere di materiale proveniente dagli scavi

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.Lgs n. 81 del 09.04.2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs n. 106 del 03.08.2009 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 Norme in materia ambientale.
- D.P.R. n.120 del 13.06.2017 (abroga il Decreto 161 del 10.08.2012) Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del Decreto legge 12 settembre 2014, n. 133 convertito, con modificazioni, dalla legge 11.11.2014 n. 164
- D.M. n. 145 del 01.04.98 Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002)
- Circolare 4 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148".

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

L'Appaltatore, in conformità con i grafici ed altri allegati di progetto e di contratto e nel rispetto del capitolato e disciplinare tecnico, provvede a tutti i trasporti, a qualunque distanza, con qualunque mezzo ed in qualunque condizione, sia all'interno che all'esterno del cantiere, e provvede in particolare al trasporto a discarica autorizzata di tutti i materiali sia di risulta, che comunque presenti in cantiere all'atto della presa in consegna e durante tutto il periodo dei lavori, secondo quanto indicato dalla DL.

Le operazioni di trasporto includono sempre l'onere di carico su automezzo e successivo scarico nel sito di destinazione. L'Appaltatore deve provvedere ai materiali di consumo degli automezzi ed alla mano d'opera del conducente.

Deve provvedere inoltre al carico sui mezzi ed al trasporto a discarica a qualsiasi distanza, e deve accollarsi i diritti di discarica.

I mezzi di trasporto debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche, assicurati come per legge, tasse pagate.

È vietato l'uso di mezzi per i quali sia scaduto il termine per l'effettuazione del collaudo, pur se richiesto e non ancora effettuato per ritardi non imputabili all'Appaltatore.

Il trasporto deve avvenire presso discariche autorizzate a seconda della tipologia del materiale da smaltire (ordinario, speciale, tossico-nocivo, etc).

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Salvo diverse indicazioni di contratto, tutti gli oneri di discarica restano a carico dell'Appaltatore, inclusi nei prezzi di elenco relativi al trasporto a discarica (in caso di appalto a misura) ovvero nel prezzo a forfait globale (nel caso di appalto a corpo).

L'Appaltatore, in mancanza di diverse specifiche indicazioni di progetto, deve provvedere al trasporto e alla sistemazione nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni, ed al trasporto a discarica di quello non riutilizzabile.

L'Appaltatore deve altresì provvedere all'accantonamento provvisorio, per tutto il tempo necessario, del materiale proveniente dagli scavi in siti intermedi, ove tale operazione si rendesse necessaria in relazione alle esigenze operative del cantiere o alle esigenze di sicurezza o nel caso in cui accantonamenti intermedi del materiale si rendessero necessarie per esigenze tecniche specifiche, quali ad esempio la formazione dei rilevati a strati successivi.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

**4.1.4 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI**

**OGGETTO**

La presente norma disciplina l'esecuzione di tutte le opere di, taglio, demolizione e rimozione.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- D.M. 27/09/2022, n. 152 Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81- recante - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 - Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale"
- D.M. 1.4.98, n. 145 "Definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi dell'art. 15 del D. Lgs. 22/97 (aggiornato con le modifiche disposte dalla direttiva ministeriale 9 aprile 2002)"
- Circolare 4 agosto 1998, n. GAB/DEC/812/98 "Esplicativa sulla compilazione dei registri di carico scarico dei rifiuti e dei formulari di accompagnamento dei rifiuti trasportati individuati, rispettivamente, dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 145, e dal decreto ministeriale 1° aprile 1998, n. 148"

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### **MODALITA' DI ESECUZIONE**

L'Appaltatore, in conformità con i grafici ed altri allegati di progetto e di contratto e nel rispetto del capitolato e disciplinare tecnico, provvede a tutti i trasporti, a qualunque distanza, con qualunque mezzo ed in qualunque condizione, sia all'interno che all'esterno del cantiere, e provvede in particolare al trasporto a discarica autorizzata di tutti i materiali sia di risulta, che comunque presenti in cantiere all'atto della presa in consegna e durante tutto il periodo dei lavori, secondo quanto indicato dalla DL.

Le operazioni di trasporto includono sempre l'onere di carico su automezzo e successivo scarico nel sito di destinazione. L'Appaltatore deve provvedere ai materiali di consumo degli automezzi ed alla mano d'opera del conducente.

Deve provvedere inoltre al carico sui mezzi ed al trasporto a discarica a qualsiasi distanza, e deve accollarsi i diritti di discarica.

I mezzi di trasporto debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche, assicurati come per legge, tasse pagate.

È vietato l'uso di mezzi per i quali sia scaduto il termine per l'effettuazione del collaudo, pur se richiesto e non ancora effettuato per ritardi non imputabili all'Appaltatore.

Il trasporto deve avvenire presso discariche autorizzate a seconda della tipologia del materiale da smaltire (ordinario, speciale, tossico-nocivo, etc).

Salvo diverse indicazioni di contratto, tutti gli oneri di discarica restano a carico dell'Appaltatore, inclusi nei prezzi di elenco relativi al trasporto a discarica (in caso di appalto a misura) ovvero nel prezzo a forfait globale (nel caso di appalto a corpo).

L'Appaltatore, in mancanza di diverse specifiche indicazioni di progetto, deve provvedere al trasporto e alla sistemazione nell'ambito del cantiere del materiale riutilizzabile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni, ed al trasporto a discarica di quello non riutilizzabile.

L'Appaltatore deve altresì provvedere all'accantonamento provvisorio, per tutto il tempo necessario, del materiale proveniente dagli scavi in siti intermedi, ove tale operazione si rendesse necessaria in relazione alle esigenze operative del cantiere o alle esigenze di sicurezza o nel caso in cui accantonamenti intermedi del materiale si rendessero necessarie per esigenze tecniche specifiche, quali ad esempio la formazione dei rilevati a strati successivi.

#### **CRITERI DI MISURAZIONE**

Con i prezzi dei trasporti s'intende compensata anche la spesa per i materiali di consumo, la mano d'opera del conducente, e ogni altra spesa occorrente.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia debbono essere forniti in pieno stato di efficienza e corrispondere alle prescritte caratteristiche.

La valutazione delle materie da trasportare è fatta, a seconda dei casi, a volume od a peso, con riferimento alla distanza.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.2 FONDAZIONI PROFONDE

### 4.2.1 PALI FDP

#### OGGETTO

Pali di fondazione tipo FDP

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- Circolare 21.01.2019 n° 7 C.S.L.L.PP. Istruzioni per le applicazioni dell'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018.
- UNI EN 196-2:2013 Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 197-1:2011 Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 450-1:2012 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità
- UNI EN 933-1:2012 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per setacciatura
- UNI EN 934-2:2012 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
- UNI EN 1097-3:1999 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari.
- UNI EN 1097-6:2013 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
- UNI EN 12350-1:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI-EN 12350-2:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al con
- UNI-EN 12350-3:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 3: Prova Vébé
- UNI-EN 12350-4:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 4: Indice di compattabilità
- UNI-EN 12350-5:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI-EN 12350-6:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 6: Massa volumica
- UNI-EN 12350-7:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI EN 12390-1:2012 Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 1: Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN 12390-2:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
  - UNI EN 12390-3:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
  - UNI-EN 12390-6:2010 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini
  - UNI-EN 12390-7:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 7: Massa volumica del calcestruzzo indurito
  - UNI EN 12620:2008 Aggregati per calcestruzzo
  - UNI EN 12878:2014 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova
  - UNI-EN 13055:2016 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
  - UNI EN 13263-1:2009 Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità
  - UNI-EN 13577:2007 Attacco chimico del calcestruzzo - Determinazione del contenuto di anidride carbonica aggressiva nell'acqua
  - UNI CEI EN 45501:2015 Aspetti metrologici di strumenti per pesare non automatici.
  - UNI ISO 2859-1:2007 Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto
  - UNI ISO 3951-1:2014 Procedure di campionamento per l'ispezione per variabili - Parte 1: Specifiche di piani di campionamento semplici indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) per l'ispezione lotto per lotto relativa ad una singola caratteristica di qualità e ad un solo AQL
  - UNI ISO 3951-2:2014 Procedure di campionamento per l'ispezione per variabili - Parte 2: Specifiche generali per piani di campionamento semplici secondo il limite di qualità accettabile (AQL) per l'ispezione lotto per lotto di caratteristiche di qualità indipendenti ISO 4316:1977
  - ISO 7150-1:1984 Water quality - Determination of ammonium - Manual spectrometric method
  - ISO 7980:1986 Water quality - Determination of calcium and magnesium - Atomic absorption spectrometric method
  - DIN 4030-2:2008 Assessment of water, soil and gases for their aggressiveness to concrete – Part 2: sampling and analysis of water and soil samples
  - ASTM C 173 /C173M-16 Test method for air content of freshly mixed concrete by the volumetric method
  - O1ML R 117-1 Measuring systems for liquids other than water (Organisation Internationale de Métrologie Légale)
  - Direttiva 90/384/EEC Directive of the Council of 20 June 1990 for the harmonisation of the regulations of the Member States concerning non-automatic weighing equipment.
  - EC 3-2012 UNI EN 1992-1-1:2005, Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR)
- Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

##### DEFINIZIONE

I pali trivellati di fondazione con tecnologia FDP (Full Displacement Pile) o palo a spostamento laterale sono realizzati usando una speciale attrezzatura che mentre perfora il terreno, convoglia e compatta il materiale sulle pareti laterali

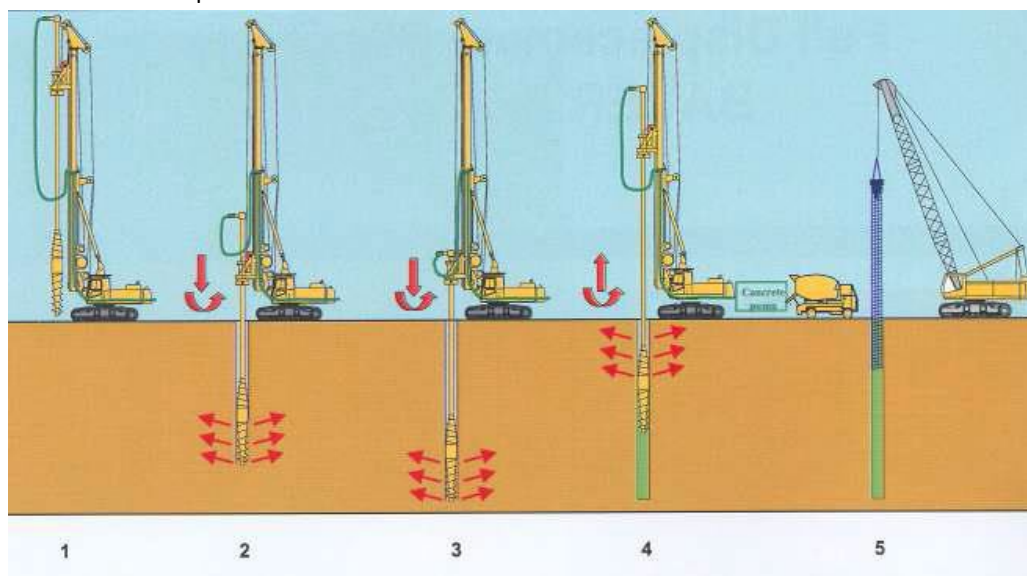
## 104

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

del foro. La compattazione del terreno, aumentando la resistenza laterale della parete del foro, migliora la resistenza del palo stesso. Raggiunta la profondità di progetto, il palo viene realizzato mediante l'iniezione di cemento attraverso la cavità dell'utensile. L'armatura, se prevista, può essere posta in opera per gravità nel foro già gettato con l'asta di perforazione estratta, o in alternativa può essere inserita all'interno dell'asta prima dell'iniezione con "sacrificio" della punta di perforazione (tecnica "Lost Bit", "Punta a Perdere").

I pali FDP non provocano eccessivi rumori e vibrazioni e, producendo poco materiale di risulta, riducono significativamente l'asportazione di materiale e il rischio eventuale di contatto con materiali contaminati.



Sono previsti pali FDP di diam  $\varnothing 620$  mm

L'Appaltatore verificherà le dimensioni.

### SOGGEZIONI GEOTECNICHE E IDROGEOLOGICHE

Le tecniche di perforazione devono essere le più adatte in relazione alla natura del terreno attraversato. La scelta delle attrezzature di perforazione ed i principali dettagli esecutivi dovranno essere messi a punto, a cura e spese dell'Impresa, mediante l'esecuzione di perforazioni di prova, approvate dalla Direzione Lavori prima dell'inizio della costruzione dei pali di progetto.

### TOLLERANZE GEOMETRICHE

La posizione planimetrica dei pali non dovrà discostarsi da quella di progetto più di 5 cm salvo diversa indicazione della Direzione Lavori. La verticalità dovrà essere assicurata con tolleranza del 0,5%.

Le tolleranze sul diametro nominale D, verificate in base ai volumi di conglomerato cementizio assorbito rilevate con la frequenza indicata successivamente sono le seguenti:

- per ciascun palo, in base all'assorbimento complessivo, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra " - 0,01 x D" e "0,1 x D";
- per ciascuna sezione dei pali sottoposti a misure dell'assorbimento dose per dose, si ammette uno scostamento dal diametro nominale compreso tra " - 0,01 x D" e "0,1 x D".

L'Impresa è tenuta ad eseguire a suo esclusivo onere e spese tutti i controlli e tutte le opere sostitutive e/o complementari che a giudizio della Direzione Lavori si rendessero necessarie per ovviare all'esecuzione di pali in posizione e/o con dimensioni non conformi alle tolleranze qui stabilite, compresi pali aggiuntivi ed opere di collegamento.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### TRACCIAMENTO

Prima di iniziare la perforazione, a cura e spese dell'Impresa, si dovrà indicare sul terreno la posizione dei pali mediante appositi picchetti sistemati in corrispondenza dell'asse di ciascun palo.

Su ciascun picchetto dovrà essere riportato il numero progressivo del palo quale risulta dalla pianta della palificata.

Tale pianta, redatta e presentata alla Direzione Lavori dall'Impresa dovrà indicare la posizione di tutti i pali, inclusi quelli di prova contrassegnati con numero progressivo.

Se considerato necessario dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di ciascun palo sarà posto in opera un avampozzo provvisorio di lamiera d'acciaio con funzioni di guida dell'utensile, di riferimento per la posizione planoaltimetrica della sommità del palo e di difesa dall'erosione del terreno ad opera del liquido eventualmente presente nel foro. Esternamente all'avampozzo saranno installati riferimenti atti a permettere il controllo della sua posizione planimetrica durante la perforazione.

#### MATERIALI

##### Fondazioni profonde:

Classe di resistenza:	C25/30
Classe di esposizione:	XC2
Classe di consistenza	S3

##### Acciaio d'armatura.

L'acciaio d'armatura sarà ad aderenza migliorata tipo B450 C per l'armatura ordinaria, con le seguenti caratteristiche:

- Armatura ordinaria: Fyk  $\geq$  450 MPa; Ftk  $\geq$  540 MPa – Saldabile

Copriferro: 50 mm

#### PERFORAZIONE

##### ATTREZZATURE

La potenza e la capacità operativa delle attrezzature dovranno in ogni caso essere adeguate alla consistenza del terreno da attraversare ed alle dimensioni dei pali da eseguire nei tempi previsti.

Marcature disposte ad intervalli regolari (1÷2 m) sugli organi di manovra degli utensili di scavo dovranno consentire il rapido apprezzamento della profondità alla quale gli utensili stanno operando.

La verticalità delle aste di guida rigide dovrà essere controllata da un indicatore a pendolo disposto sulle stesse.

##### CONTROLLI

La Direzione Lavori controllerà in fase di esecuzione del perforo la rispondenza delle stratigrafie di progetto con quelle effettive.

In presenza di eventuali discordanze o nel caso che alla base del palo si rinvenga un terreno molto più compressibile e/o molto meno resistente del previsto, o comunque altre anomalie, la Direzione Lavori procederà al riesame delle condizioni progettuali ed adotterà gli opportuni provvedimenti.

Alla fine della perforazione si misurerà, in contraddittorio con la Direzione Lavori, rispetto alla quota di sottofondazione, la profondità del perforo con uno scandaglio; l'operazione verrà effettuata anche all'inizio ed al termine di eventuali interruzioni prolungate della lavorazione in corrispondenza dei turni di riposo o per altri motivi.

##### FORMAZIONE DEL FUSTO DEL PALO

La formazione del fusto dovrà iniziare in una fase immediatamente successiva alla perforazione di ciascun palo. In caso contrario la perforatrice resterà in posizione fino alla successiva ripresa del lavoro e provvederà quindi alla pulizia del perforo, subito prima che inizino le operazioni di posa delle armature e di getto della malta. In ogni caso non dovrà trascorrere più di un'ora tra il termine della perforazione e l'inizio del getto della malta.

Fanno eccezione solo i pali perforati interamente in roccia, senza presenza di franamenti e di acqua nel perforo.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Viene inoltre precisata la necessità assoluta che la scapitozzatura delle teste dei pali sia eseguita sino alla completa eliminazione di tutti i tratti in cui le caratteristiche del palo non rispondano a quelle previste. In tal caso è onere dell'Impresa procedere al ripristino del palo sino alla quota di sottofondazione.

**PROVE DI CONTROLLO SUI PALI**

**CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**

Scopo dei controlli non distruttivi è quello di verificare le caratteristiche geometriche e meccaniche dei pali, senza comprometterne l'integrità strutturale.

A tale scopo potrà essere richiesta l'esecuzione di:

- a) prove geofisiche;
- b) carotaggio continuo meccanico;
- c) scavi attorno al fusto del palo.

Per tutti i controlli non distruttivi l'Impresa provvederà a sottoporre alla approvazione della Direzione Lavori le specifiche tecniche di dettaglio.

**PROVE GEOFISICHE**

Possono essere eseguite mediante emissione di impulsi direttamente alla testa del palo o lungo il fusto entro fori precedentemente predisposti. Il primo tipo di controllo potrà essere eseguito per qualsiasi tipo di palo; il secondo sarà applicato ai soli pali trivellati di grande diametro  $\geq 800$  mm.

Il numero dei controlli sarà di volta in volta stabilito dalla Direzione Lavori anche in relazione alla importanza dell'opera, al tipo di palo, alle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni di fondazione e alle anomalie riscontrate durante l'esecuzione dei pali. I pali da sottoporre a controllo mediante prove geofisiche saranno prescelti dalla Direzione Lavori. Prove geofisiche da testa palo verranno eseguite dall'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, sul 15% del numero totale dei pali e comunque su tutti quei pali ove fossero state riscontrate inosservanze rispetto a quanto prescritto dalle Norme Tecniche d'Appalto. Con riferimento ai soli pali trivellati, l'Impresa dovrà provvedere, sotto il controllo della Direzione Lavori, all'esecuzione di controlli eseguiti entro fori precedentemente predisposti, sul 5% del numero totale dei pali con un minimo di due.

Sui pali prescelti per tali prove, lungo il fusto dovrà essere predisposta, prima delle operazioni di getto, l'installazione di tubi estesi a tutta la lunghezza del palo, entro cui possano scorrere le sonde di emissione e ricezione degli impulsi.

I tubi saranno solidarizzati alla gabbia di armatura, resi paralleli tra loro e protetti dall'ingresso di materiali.

Gli stessi saranno pari ad almeno due per pali aventi diametro  $\leq 1200$  mm e pari ad almeno tre per diametri superiori. Le prove dovranno essere eseguite alternando entro i fori le posizioni delle sonde trasmettente e ricevente.

Il costo delle prove sarà a carico dell'Impresa.

**CAROTAGGIO CONTINUO MECCANICO**

Il carotaggio dovrà essere eseguito con utensili e attrezzature tali da garantire la verticalità del foro e consentire il prelievo continuo, allo stato indisturbato del conglomerato e se richiesto del sedime d'imposta. Allo scopo saranno impiegati doppi carotieri provvisti di corona diamantata aventi diametro interno minimo pari a 60 mm.

Nel corso della perforazione dovranno essere rilevate le caratteristiche macroscopiche del conglomerato e le discontinuità eventualmente presenti, indicando in dettaglio la posizione e il tipo delle fratture, le percentuali di carotaggio, le quote raggiunte con ogni singola manovra di avanzamento.

Su alcuni spezzoni di carota saranno eseguite prove di laboratorio atte a definire le caratteristiche fisico-meccaniche e chimiche.

Al termine del carotaggio si provvederà a riempire il foro mediante boiacca di cemento immessa dal fondo foro.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il carotaggio si eseguirà a cura e spese dell'Impresa, quando ordinato dalla Direzione Lavori, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle Norme Tecniche d'Appalto e alle disposizioni della medesima.

**SCAVI ATTORNO AL FUSTO DEL PALO**

Verranno richiesti ogni qualvolta si nutrano dubbi sulla verticalità e regolarità della sezione nell'ambito dei primi 4,0÷5,0 m. di palo. Il fusto del palo dovrà essere messo a nudo e pulito con un violento getto d'acqua e reso accessibile all'ispezione visiva. Successivamente si provvederà a riempire lo scavo con materiali e modalità di costipamento tali da garantire il ripristino della situazione primitiva. Tali operazioni saranno eseguite, a cura e spese dell'Impresa, in corrispondenza di quei pali ove si fossero manifestate inosservanze rispetto alle presenti Norme Tecniche d'Appalto e alle disposizioni della Direzione Lavori.

**DOCUMENTAZIONE DEI LAVORI**

L'esecuzione di ogni elemento sarà documentata mediante la compilazione da parte dell'Impresa, in contraddittorio con la Direzione Lavori, di una apposita scheda sulla quale si registreranno i dati seguenti:

- identificazione del palo;
- data di inizio perforazione e termine iniezione;
- profondità di perforazione con quota assoluta di inizio e fine del palo;
- durata dell'iniezione;
- assorbimento totale effettivo di calcestruzzo di iniezione;
- tipo e quantitativo di additivi eventualmente impiegati.

Il materiale di risulta, proveniente dallo scavo, se ritenuto non idoneo al suo reimpiego, dovrà essere portato a discarica.

**NORME DI MISURAZIONE**

I pali di fondazione verranno misurati a partire dall'effettiva profondità raggiunta sino all'estradosso della fondazione.

Di norma l'armatura metallica (tondi, barre, tubi, profilati, ecc.) sarà contabilizzata con opportuno prezzo.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.3 OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO GETTATO IN OPERA

### 4.3.1 CONGLOMERATI CEMENTIZI

#### OGGETTO

Le Norme contenute nel presente paragrafo si applicano al calcestruzzo per strutture gettate in sito.

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- Circolare 21.01.2019 n° 7 C.S.L.L.PP. Istruzioni per le applicazioni dell'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018.
- UNI EN 196-2:2013 Metodi di prova dei cementi - Parte 2: Analisi chimica dei cementi
- UNI EN 197-1:2011 Cemento - Parte 1: Composizione, specifiche e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 450-1:2012 Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specifiche e criteri di conformità
- UNI EN 933-1:2012 Prove per determinare le caratteristiche geometriche degli aggregati - Parte 1: Determinazione della distribuzione granulometrica - Analisi granulometrica per setacciatura
- UNI EN 934-2:2012 Additivi per calcestruzzo, malta e malta per iniezione - Parte 2: Additivi per calcestruzzo - Definizioni, requisiti, conformità, marcatura ed etichettatura
- UNI EN 1008:2003 Acqua d'impasto per il calcestruzzo - Specifiche di campionamento, di prova e di valutazione dell'idoneità dell'acqua, incluse le acque di recupero dei processi dell'industria del calcestruzzo, come acqua d'impasto del calcestruzzo
- UNI EN 1097-3:1999 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Determinazione della massa volumica in mucchio e dei vuoti intergranulari.
- UNI EN 1097-6:2013 Prove per determinare le proprietà meccaniche e fisiche degli aggregati - Parte 6: Determinazione della massa volumica dei granuli e dell'assorbimento d'acqua
- UNI EN 12350-1:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 1: Campionamento
- UNI-EN 12350-2:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 2: Prova di abbassamento al con
- UNI-EN 12350-3:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 3: Prova Vébé
- UNI-EN 12350-4:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 4: Indice di compattabilità
- UNI-EN 12350-5:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 5: Prova di spandimento alla tavola a scosse
- UNI-EN 12350-6:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 6: Massa volumica
- UNI-EN 12350-7:2019 Prova sul calcestruzzo fresco - Parte 7: Contenuto d'aria - Metodo per pressione
- UNI EN 12390-1:2012 Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 1: Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN 12390-2:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
  - UNI EN 12390-3:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini
  - UNI-EN 12390-6:2010 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 6: Resistenza a trazione indiretta dei provini
  - UNI-EN 12390-7:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 7: Massa volumica del calcestruzzo indurito
  - UNI EN 12620:2008 Aggregati per calcestruzzo
  - UNI EN 12878:2014 Pigmenti per la colorazione di materiali da costruzione a base di cemento e/o calce - Specifiche e metodi di prova
  - UNI-EN 13055:2016 Aggregati leggeri - Aggregati leggeri per calcestruzzo, malta e malta per iniezione
  - UNI EN 13263-1:2009 Fumi di silice per calcestruzzo - Parte 1: Definizioni, requisiti e criteri di conformità
  - UNI-EN 13577:2007 Attacco chimico del calcestruzzo - Determinazione del contenuto di anidride carbonica aggressiva nell'acqua
  - UNI CEI EN 45501:2015 Aspetti metrologici di strumenti per pesare non automatici.
  - UNI ISO 2859-1:2007 Procedimenti di campionamento nell'ispezione per attributi - Parte 1: Schemi di campionamento indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) nelle ispezioni lotto per lotto
  - UNI ISO 3951-1:2014 Procedure di campionamento per l'ispezione per variabili - Parte 1: Specifiche di piani di campionamento semplici indicizzati secondo il limite di qualità accettabile (AQL) per l'ispezione lotto per lotto relativa ad una singola caratteristica di qualità e ad un solo AQL
  - UNI ISO 3951-2:2014 Procedure di campionamento per l'ispezione per variabili - Parte 2: Specifiche generali per piani di campionamento semplici secondo il limite di qualità accettabile (AQL) per l'ispezione lotto per lotto di caratteristiche di qualità indipendenti ISO 4316:1977
  - ISO 7150-1:1984 Water quality - Determination of ammonium - Manual spectrometric method
  - ISO 7980:1986 Water quality - Determination of calcium and magnesium - Atomic absorption spectrometric method
  - DIN 4030-2:2008 Assessment of water, soil and gases for their aggressiveness to concrete – Part 2: sampling and analysis of water and soil samples
  - ASTM C 173 /C173M-16 Test method for air content of freshly mixed concrete by the volumetric method
  - 01ML R 117-1 Measuring systems for liquids other than water (Organisation Internationale de Métrologie Légale)
  - Direttiva 90/384/EEC Directive of the Council of 20 June 1990 for the harmonisation of the regulations of the Member States concerning non-automatic weighing equipment.
  - EC 3-2012 UNI EN 1992-1-1:2005, Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
  - Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR)
- Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**GENERALITA'**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE, prevista dal Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

**SPECIFICHE PER IL CALCESTRUZZO**

La prescrizione del calcestruzzo all'atto del progetto deve essere caratterizzata almeno mediante la classe di resistenza, la classe di consistenza ed il diametro massimo dell'aggregato. La classe di resistenza è contraddistinta dai valori caratteristici delle resistenze cubica  $R_{ck}$  e cilindrica  $f_{ck}$  a compressione uniassiale, misurate su provini normalizzati e cioè rispettivamente su cilindri di diametro 150 mm e di altezza 300 mm e su cubi di spigolo 150 mm.

Al fine delle verifiche sperimentali i provini prismatici di base 150'150 mm e di altezza 300 mm sono equiparati ai cilindri di cui sopra.

Al fine di ottenere le prestazioni richieste, si dovranno dare indicazioni in merito alla composizione ai processi di maturazione ed alle procedure di posa in opera, facendo utile riferimento alla norma UNI EN 13670:2010 ed alle Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo pubblicate dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, nonché dare indicazioni in merito alla composizione della miscela, compresi gli eventuali additivi, tenuto conto anche delle previste classi di esposizione ambientale (di cui, ad esempio, alla norma UNI EN 206:2021) e del requisito di durabilità delle opere.

La resistenza caratteristica a compressione è definita come la resistenza per la quale si ha il 5% di probabilità di trovare valori inferiori. Nelle presenti norme la resistenza caratteristica designa quella dedotta da prove su provini come sopra descritti, confezionati e stagionati, eseguite a 28 giorni di maturazione. Si dovrà tener conto degli effetti prodotti da eventuali processi accelerati di maturazione. In tal caso potranno essere indicati altri tempi di maturazione a cui riferire le misure di resistenza ed il corrispondente valore caratteristico.

Il conglomerato per il getto delle strutture di un'opera o di parte di essa si considera omogeneo se confezionato con la stessa miscela e prodotto con medesime procedure.

Le strutture previste in progetto dovranno garantire le seguenti prestazioni:

**Calcestruzzo:**

**Magrone:**

Classe di resistenza:	C12/15
Dosaggio di cemento pari a	150 Kg/mc

**Fondazioni superficiali:**

Classe di resistenza:	C25/30
Classe di esposizione	XC2
Classe di consistenza	S4

**Murature e setti**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**Pilastri, travi e cordoli:**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Solette e getti integrativi:**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1
Classe di consistenza	S4

**Copriferro:**

FONDAZIONI SUPERFICIALI	50 mm
PILASTRI (in opera)	55 mm
SOLETTE PIENE E SETTI (in opera)	50 mm

**ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE COMPRESI NELLA FORNITURA.**

- Fornitura di materiali componenti nelle quantità e qualità prescritte.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la formazione dei casseri e delle armature metalliche.
- Manodopera specializzata e ordinaria per il getto.
- Apparecchi ed attrezzature per la vibrazione dei calcestruzzi e loro sollevamento.
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere in ambienti predisposti dall'Appaltatore.
- Trasporto dal magazzino al luogo d'impiego.
- Le operazioni di tracciamento parendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione lavori.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere ai punti di utilizzo.
- L'esecuzione delle prove.
- Sollevamento anche a mezzo di pompe del calcestruzzo.
- Inserimento nei getti di eventuali accessori.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- Attrezzature varie per il trasporto dei materiali dai depositi o magazzini al luogo d'impiego.
- Il trasporto e l'accatastamento nell'ambito del cantiere in zona recintata preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
- Esecuzione delle prove di carico da eseguire secondo le modalità indicate dal Collaudatore nominato dalla Committente, per queste l'Appaltatore dovrà predisporre i carichi e le attrezzature e mettere a disposizione tutto il personale necessario per effettuare le prove stesse.
- La formazione dei giunti richiesti in progetto.
- L'inserimento di manufatti per la realizzazione di smussi, delle dimensioni indicate sui disegni di progetto in corrispondenza degli spigoli di tutte le strutture, comprese le fondazioni, allo scopo di evitare distacchi di cls durante le operazioni di rinterro.
- La fornitura di eventuali additivi con funzione di antigelo, di aeranti, di ritardanti di presa e di fluidificanti se non espressamente richiesti progettualmente o dalla Direzione Lavori.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Le caratteristiche del calcestruzzo da utilizzare sono quelli stabiliti negli elaborati di progetto preliminare.

**COMPONENTI DEL CALCESTRUZZO**

**LEGANTI**

Nelle opere oggetto delle presenti norme devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici previsti dalle disposizioni vigenti in materia, dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

armonizzata della serie UNI EN 197-1:2011 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo (ETA), purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. È escluso l'impiego di cementi alluminosi.

L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta.

Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216:2015, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive.

**AGGREGATI**

Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620:2013 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1:2003.

Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati è indicato nella seguente Tab. 11.2.II.

**Tabella 11.2.II**

Specifica Tecnica Europea Armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620:2008 e UNI EN 13055- 1:2016	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620:2013, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

**Tabella 11.2.III**

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	Percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi > C45/55	≤ C45/55 Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 15% fino al 5%

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

**Tabella 11.2.IV – Controlli di accettazione per aggregati per calcestruzzo strutturale**

<b>Caratteristiche tecniche</b>
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60)

Il progetto, nelle apposite prescrizioni, potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2016, al fine di individuare i limiti di accettabilità delle caratteristiche tecniche degli aggregati.

**AGGIUNTE**

Nei calcestruzzi è ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1:2012. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206:2021 ed UNI 11104:2016.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1:2009.

**ADDITIVI**

Gli additivi devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2:2012.

**ACQUA DI IMPASTO**

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008: 2003.

**MISCELE PRECONFEZIONATE DI COMPONENTI PER CALCESTRUZZO**

In assenza di specifica norma armonizzata europea, il produttore di miscele preconfezionate di componenti per calcestruzzi, cui sia da aggiungere in cantiere l'acqua di impasto, deve documentare per ogni componente utilizzato la conformità alla relativa norma armonizzata europea.

**CARATTERISTICHE DEL CALCESTRUZZO**

Indicare nei successivi punti. Per quanto non previsto si potrà fare utile riferimento alla Sez. 3 di UNI EN 1992-1-1:2015.

**RESISTENZA A COMPRESSIONE**

In sede di progetto si farà riferimento alla resistenza caratteristica a compressione su cubi Rck così come definita precedentemente.

Dalla resistenza cubica si passerà a quella cilindrica da utilizzare nelle verifiche mediante l'espressione:

$$f_{ck} = 0,83 \times R_{ck}$$

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Sempre in sede di previsioni progettuali, è possibile passare dal valore caratteristico al valor medio della resistenza cilindrica mediante l'espressione

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

#### RESISTENZA A TRAZIONE

La resistenza a trazione del calcestruzzo può essere determinata a mezzo di diretta sperimentazione, condotta su provini appositamente confezionati, secondo la norma UNI EN 12390-2:2019, per mezzo delle prove di seguito indicate:

- prove di trazione diretta;
- prove di trazione indiretta: (secondo UNI EN 12390-6:2010 o metodo dimostrato equivalente);
- prove di trazione per flessione: (secondo UNI EN 12390-5:2019 o metodo dimostrato equivalente).

In sede di progettazione si può assumere come resistenza media a trazione semplice (assiale) del calcestruzzo il valore (in N/mm<sup>2</sup>):

$$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{2/3} \text{ per classi } \leq C50/60$$

$$f_{ctm} = 2,12 \times \ln[1 + f_{cm}/10] \text{ per classi } > C50/60$$

I valori caratteristici corrispondenti ai frattili 5% e 95% sono assunti, rispettivamente, pari a  $0,7 f_{ctm}$  ed  $1,3 f_{ctm}$ .

Il valore medio della resistenza a trazione per flessione è assunto, in mancanza di sperimentazione diretta, pari a:

$$f_{ctm} = 1,2 f_{ctm}$$

#### MODULO ELASTICO

Per modulo elastico istantaneo del calcestruzzo va assunto quello secante tra la tensione nulla e  $0,40 f_{cm}$ , determinato sulla base di apposite prove, da eseguirsi secondo la norma UNI EN 12390-13:2013

In sede di progettazione si può assumere il valore:

$$E_{cm} = 22.000 \times [f_{cm}/10]^{0,3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Tale formula non è applicabile ai calcestruzzi maturati a vapore. Essa non è da considerarsi vincolante nell'interpretazione dei controlli sperimentali delle strutture.

#### COEFFICIENTE DI POISSON

Per il coefficiente di *Poisson* può adottarsi, a seconda dello stato di sollecitazione, un valore compreso tra 0 (calcestruzzo fessurato) e 0,2 (calcestruzzo non fessurato).

#### COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA

Il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può essere determinato a mezzo di apposite prove, da eseguirsi secondo la norma UNI EN 1770:2000.

In sede di progettazione, o in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valor medio pari a  $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , fermo restando che tale quantità dipende significativamente dal tipo di calcestruzzo considerato (rapporto inerti/legante, tipi di inerti, ecc.) e può assumere valori anche sensibilmente diversi da quello indicato.

#### RITIRO

La deformazione assiale per ritiro del calcestruzzo può essere determinata a mezzo di apposite prove, da eseguirsi secondo le norme UNI 11307:2008, rispettivamente per calcestruzzi confezionati con inerti aventi dimensioni massime sino a 30 mm, od oltre 30 mm.

In sede di progettazione, e quando non si ricorra ad additivi speciali, il ritiro del calcestruzzo può essere valutato sulla base delle indicazioni di seguito fornite.

La deformazione totale da ritiro si può esprimere come:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

dove:

$\epsilon_{cs}$  è la deformazione totale per ritiro

$\epsilon_{cd}$  è la deformazione per ritiro da essiccamento

$\epsilon_{ca}$  è la deformazione per ritiro autogeno.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento:

$$\epsilon_{cd,\infty} = k_h \epsilon_{c0}$$

può essere valutato mediante i valori delle seguenti Tab. 11.2.Va-b in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro  $h_0$ :

**Tabella 11.2.Va – Valori di  $\epsilon_{c0}$**

$f_{ck}$	Deformazione da ritiro per essiccamento (in ‰)					
	Umidità Relativa (in %)					
	20	40	60	80	90	100
20	-0,62	-0,58	-0,49	-0,30	-0,17	+0,00
40	-0,48	-0,46	-0,38	-0,24	-0,13	+0,00
60	-0,38	-0,36	-0,30	-0,19	-0,10	+0,00
80	-0,30	-0,28	-0,24	-0,15	-0,07	+0,00

**Tabella 11.2.Vb – Valori di  $k_h$**

$h_0$ (mm)	$k_h$
100	1,0
200	0,85
300	0,75
$\geq 500$	0,70

Per valori intermedi dei parametri indicati è consentita l'interpolazione lineare. Lo sviluppo nel tempo della deformazione  $\epsilon_{cd}$  può essere valutato come:

$$\epsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t - t_s) \times \epsilon_{cd,\infty}$$

dove la funzione di sviluppo temporale assume la forma

$$\beta_{ds}(t - t_s) = (t - t_s) / [(t - t_s) + 0.04 h_0^{3/2}]$$

in cui:

$t$  è l'età del calcestruzzo nel momento considerato (in giorni)

$t_s$  è l'età del calcestruzzo a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro da essiccamento (normalmente il termine della maturazione, espresso in giorni).

$h_0$  è la dimensione fittizia (in mm) pari al rapporto  $2A_c / u$  essendo

$A_c$  è l'area della sezione in calcestruzzo

$u$  è il perimetro della sezione in calcestruzzo esposto all'aria.

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno  $\epsilon_{ca,\infty}$  può essere valutato mediante l'espressione:

$$\epsilon_{ca,\infty} = -2.5 \times (f_{ck} - 10) \times 10^{-6} \text{ con } f_{ck} \text{ in N/mm}^2$$

**VISCOSITÀ**

In sede di progettazione, se lo stato tensionale del calcestruzzo, al tempo  $t_0 = j$  di messa in carico, non è superiore a  $0,45 \times f_{ckj}$ , il coefficiente di viscosità  $\Phi(\infty, t_0)$ , a tempo infinito, a meno di valutazioni più precise (per es. § 3.1.4 di UNI EN 1992-1-1), può essere dedotto dalle seguenti Tab.11.2.VI e 11.2.VII dove  $h_0$  è la dimensione fittizia.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tabella 11.2.VI – Valori di  $\Phi(\infty, t_0)$ , Atmosfera con umidità relativa di circa il 75%

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	3,5	3,2	3,0	2,8
7 giorni	2,9	2,7	2,5	2,3
15 giorni	2,6	2,4	2,2	2,1
30 giorni	2,3	2,1	1,9	1,8
$\geq 60$ giorni	2,0	1,8	1,7	1,6

Tabella 11.2.VI – Valori di  $\Phi(\infty, t_0)$ , Atmosfera con umidità relativa di circa il 55%

$t_0$	$h_0 \leq 75 \text{ mm}$	$h_0 = 150$	$h_0 = 300$	$h_0 \geq 600$
3 giorni	4,5	4,0	3,6	3,3
7 giorni	3,7	3,3	3,0	2,8
15 giorni	3,3	3,0	2,7	2,5
30 giorni	2,9	2,6	2,3	2,2
$\geq 60$ giorni	2,5	2,3	2,1	1,9

Per valori intermedi è ammessa una interpolazione lineare.

Nel caso in cui sia richiesta una valutazione in tempi diversi da  $t = \infty$  del coefficiente di viscosità questo potrà essere valutato secondo modelli tratti da documenti di comprovata validità.

#### DURABILITÀ

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

A tal fine in fase di progetto la prescrizione, valutate opportunamente le condizioni ambientali del sito ove sorgerà la costruzione o quelle di impiego, deve fissare le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica), i valori del copriferro e le regole di maturazione.

Ai fini della valutazione della durabilità, nella formulazione delle prescrizioni sul calcestruzzo, si potranno prescrivere anche prove per la verifica della resistenza alla penetrazione agli agenti aggressivi, ad esempio si può tener conto del grado di impermeabilità del calcestruzzo. A tal fine può essere determinato il valore della profondità di penetrazione dell'acqua in pressione in mm.

Per la prova di determinazione della profondità della penetrazione dell'acqua in pressione nel calcestruzzo indurito vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-8:2019.

Al fine di ottenere la prestazione richiesta in funzione delle condizioni ambientali, nonché per la definizione della relativa classe, si potrà fare utile riferimento alle indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo strutturale edite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ovvero alle norme UNI EN 206:2021 ed UNI 11104:2016.

#### CLASSIFICAZIONE

##### CLASSI DI ESPOSIZIONE RIFERITE ALLE AZIONI DELL'AMBIENTE

Le azioni dell'ambiente sono classificate come classi di esposizioni nel prospetto sotto indicato. Gli esempi forniti sono informativi.

Le classi di esposizione da scegliere dipendono dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo. Questa classificazione dell'esposizione non esclude considerazioni in merito a condizioni speciali che possano esistere nel luogo

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

di impiego del calcestruzzo o di misure protettive quali l'uso di acciaio inossidabile o altri metalli resistenti alla corrosione e l'uso di rivestimenti protettivi per il calcestruzzo o per l'armatura.

Il calcestruzzo può essere soggetto a più di una delle azioni descritte nel prospetto sotto indicato e può essere necessario esprimere le condizioni dell'ambiente alle quali esso è esposto come combinazione di classi di esposizione.

**Classi di esposizione**

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione.
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, abrasione o attacco chimico. Per calcestruzzo con armatura o inserti metallici: molto asciutto,	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità dell'aria molto bassa.
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo contenente armature o inserti metallici sia esposto all'aria e all'umidità, l'esposizione sarà classificata nel modo seguente: Nota: Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.		
XC1	Asciutto o permanentemente bagnato	Calcestruzzo all'interno di edifici con bassa umidità relativa. Calcestruzzo costantemente immerso in acqua.
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Superfici di calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Molte fondazioni.
XC3	Umidità moderata	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria moderata oppure elevata. Calcestruzzo esposto all'esterno protetto dalla pioggia.
XC4	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Superfici di calcestruzzo soggette al contatto con acqua, non nella classe di esposizione XC2.
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>		
Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con acqua contenente cloruri, inclusi i sali antigelo, con origine diversa dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue: Nota: In riferimento alle condizioni di umidità vedere anche sezione 2 del presente prospetto.		
XD1	Umidità moderata	Superfici di calcestruzzo esposte a nebbia salma
XD2	Bagnato, raramente asciutto	Piscine Calcestruzzo esposto ad acque industriali contenenti cloruri
XD3	Ciclicamente bagnato ed asciutto	Parti di ponti esposte a spruzzi contenenti cloruri Pavimentazioni Pavimentazioni di parcheggi



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
Qualora il calcestruzzo contenente armature o altri inserti metallici sia soggetto al contatto con cloruri presenti nell'acqua di mare oppure con aria che trasporta sali derivanti dall'acqua di mare, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XS1	Esposto a nebbia salma ma non in contatto diretto con acqua di mare	Strutture prossime oppure sulla costa
XS2	Permanentemente sommerso	Parti di strutture marine
XS3	Zone esposte alle onde oppure alla marea	Parti di strutture marine
<b>5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza Sali disgelanti</b>		
Qualora il calcestruzzo bagnato sia esposto ad un attacco significativo dovuto a cicli di gelo/disgelo, l'esposizione sarà classificata come segue:		
XF1	Moderata saturazione d'acqua, senza impiego di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF2	Moderata saturazione d'acqua, con uso di agente antigelo	Superfici verticali di calcestruzzo di strutture stradali esposte al gelo e nebbia di agenti antigelo
XF3	Elevata saturazione d'acqua, senza agente antigelo	Superfici orizzontali di calcestruzzo esposte alla pioggia e al gelo
XF4	Elevata saturazione d'acqua, con agente antigelo oppure acqua di mare	Strade e impalcati da ponte esposti agli agenti antigelo Superfici di calcestruzzo esposte direttamente a nebbia contenente agenti antigelo e al gelo
<b>6 Attacco chimico</b>		
Qualora il calcestruzzo sia esposto all'attacco chimico che si verifica nel terreno naturale e nell'acqua del terreno avente caratteristiche definite nel prospetto sottostante, l'esposizione verrà classificata come è indicato di seguito. La classificazione dell'acqua di mare dipende dalla località geografica; perciò si dovrà applicare la classificazione valida nel luogo di impiego del calcestruzzo.		
Nota: Può essere necessario uno studio speciale per stabilire le condizioni di esposizione da applicare quando si è:		
- al di fuori dei limiti del prospetto 2;		
- in presenza di altri aggressivi chimici;		
- in presenza di terreni o acque inquinati da sostanze chimiche;		
- in presenza della combinazione di elevata velocità dell'acqua e delle sostanze chimiche del prospetto 2.		
XA1	Ambiente chimico debolmente aggressivo	
XA2	Ambiente chimico moderatamente aggressivo.	
XA3	Ambiente chimico fortemente aggressivo secondo.	

#### Valori limite per le classi di esposizione all'attacco chimico nel suolo naturale e nell'acqua

Gli ambienti chimicamente aggressivi classificati di seguito sono basati sul suolo naturale e per acqua nel terreno a temperature dell'acqua nel terreno comprese tra 5 °C e 25 °C ed una velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter essere approssimata a condizioni statiche.				
La condizione più gravosa per ognuna delle condizioni chimiche determina la classe di esposizione.				
Se due o più caratteristiche di aggressività appartengono alla stessa classe, l'esposizione sarà classificata nella classe più elevata successiva, salvo il caso che uno studio specifico provi che ciò non è necessario.				
Caratteristica chimica	Metodo di prova di riferimento	XA1	XA2	XA3
<b>Acqua nel terreno</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/l	UNI EN 196-2:2013	≥ 200 e ≤ 600	> 600 e ≤ 3000	>3000 e ≤ 6000
pH	ISO 4316	≤ 6.5 e ≥ 5.5	< 5.5 e ≥ 4.5	< 4.5 e ≥ 4.5
CO <sub>2</sub> mg/l aggressiva	UNI EN 13577:2007	≥ 15 e ≥ 40	> 40 e ≤ 100	> 100 fino a saturazione
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	ISO 7150-1 oppure ISO 71 50-2	≥ 15 e ≤ 30	> 30 e ≤ 60	> 60 e ≤ 100

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Gli ambienti chimicamente aggressivi classificati di seguito sono basati sul suolo naturale e per acqua nel terreno a temperature dell'acqua/terreno comprese tra 5 °C e 25 °C ed una velocità dell'acqua sufficientemente bassa da poter essere approssimata a condizioni statiche.

La condizione più gravosa per ognuna delle condizioni chimiche determina la classe di esposizione. Se due o più caratteristiche di aggressività appartengono alla stessa classe, l'esposizione sarà classificata nella classe più elevata successiva, salvo il caso che uno studio specifico provi che ciò non è necessario.

Caratteristica chimica	Metodo di prova di riferimento	XA1	XA2	XA3
<b>Acqua nel terreno</b>				
Mg <sup>2+</sup> mg/l	ISO 7980	≥ 300 e ≤ 1000	> 1000 e ≤ 3000	>3000 fino a saturazione
<b>Terreno</b>				
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/kg <sup>a)</sup> totale	EN 1962 <sup>b)</sup>	≥ 2000 e ≤ 3000 <sup>3)</sup>	> 3000 <sup>c)</sup> e ≤ 12000	> 12000 e ≤ 24000
Acidità ml/Kg	DIN 4030-2	>200 Baumann Gully	Non incontrato in pratica	

a) I terreni argillosi con una permeabilità minore di 10<sup>-5</sup> m/s possono essere classificati in una classe inferiore

b) Il metodo di prova prescrive l'estrazione di SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> mediante acido cloridrico: in alternativa si può usare l'estrazione con acqua se nel luogo di impiego del calcestruzzo c'è questa pratica.

c) Il limite di 3 000 mg/kg, deve essere ridotto a 2 000 mg/kg se esiste il rischio di accumulo di ioni solfato nel calcestruzzo causato da cicli di essiccamento/bagnatura oppure suzione capillare.

**Classi di abbassamento al cono (slump)**

Classe	Abbassamento al cono
Si	Da 10 a 40
S2	Da 50 a 90
S3	Da 100 a 150
S4	Da 160 a 210
S5 <sup>1)</sup>	≥ 220

**Classi Vebè**

Classe	Tempo Vebè in secondi
vo <sup>1)</sup>	≥ 31
V1	Da 30 a 21
V2	Da 20 a 11
V3	Da 10 a 6
V4 <sup>1)</sup>	Da 5 a 3

**Classi di compattabilità**

Classe	Tempo Vebè in secondi
co <sup>1)</sup>	≥ 1.46
C1	Da 1.45 a 1.26
C2	Da 1.25 a 1.11
C3	Da 1.10 a 1.04

**Classi di spandimento**

Classe	Diametro spandimento
--------	----------------------

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

F1 <sup>1)</sup>	≤ 340
F2	Da 350 a 410
F3	Da 420 a 480
F4	Da 490 a 550
F5	Da 560 a 620
F6 <sup>1)</sup>	≥ 630

*Classi del calcestruzzo riferite alla dimensione massima dell'aggregato*

Se il calcestruzzo è classificato in funzione della dimensione massima dell'aggregato, la classificazione farà riferimento alla dimensione nominale più elevata della frazione di aggregato più grossa (D<sub>max</sub>).

**REQUISITI RELATIVI ALLE CLASSI DI ESPOSIZIONE**

**GENERALITA'**

I requisiti che deve possedere il calcestruzzo per resistere alle azioni ambientali o vengono formulati in termini di valori limite per la composizione e le proprietà stabilite, oppure possono essere dedotti dai metodi di progetto delle prestazioni. I requisiti devono tenere conto della vita di esercizio prevista per le strutture in calcestruzzo.

**VALORI LIMITE PER LA COMPOSIZIONE DEL CALCESTRUZZO**

In mancanza di norme europee, relative a prove prestazionali assolute per il calcestruzzo, a causa di differenti esperienze di lungo termine, nella presente norma i requisiti relativi al metodo di specificazioni della resistenza alle azioni ambientali vengono formulati in termini di proprietà del calcestruzzo prestabilite e di valori limite per la composizione.

**Nota 1:** A causa della mancanza di esperienza sul modo con il quale la classificazione delle azioni ambientali sul calcestruzzo riflette differenze locali nell'ambito di una stessa classe di esposizione di riferimento, i valori specifici di questi requisiti, in relazione alle classi di esposizione applicabili, sono riportati nelle disposizioni valide nel luogo d'impiego.

I requisiti per ciascuna classe di esposizione devono essere specificati in termini di:

- tipi e classi permessi di materiali componenti;
- massimo rapporto acqua/cemento;
- dosaggio minimo di cemento;
- minima classe di resistenza a compressione del calcestruzzo (facoltativo);

se pertinente

- contenuto minimo di aria nel calcestruzzo.

**Nota 2:** Nelle disposizioni valide nel luogo d'impiego, il massimo rapporto acqua/cemento dovrebbe essere indicato con incrementi di 0,05, il dosaggio minimo di cemento con incrementi di 20 kg/m<sup>3</sup>, la resistenza a compressione nelle classi di cui al prospetto 7 per il calcestruzzo normale e pesante, e al prospetto 8 per il calcestruzzo leggero.

**Nota 3:** Le disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo dovrebbero riportare i requisiti sulla base di una vita di esercizio prevista di almeno 50 anni nelle normali condizioni di manutenzione. Per tempi di vita di esercizio più lunghi o più brevi possono essere necessari rispettivamente requisiti più severi o meno onerosi.

In questi casi, o per specifiche composizioni del calcestruzzo, o per specifici requisiti di protezione contro la corrosione dell'armatura (per esempio nel caso che il copriferro sia minore di quello specificato nelle parti della UNI EN 1992-1-1:2015 pertinenti alla protezione contro la corrosione), dovrebbero da parte del progettista essere fornite considerazioni speciali per lo specifico progetto riportato più in generale in disposizioni nazionali.

Se il calcestruzzo è conforme ai valori limite, si deve presumere che il calcestruzzo nella struttura soddisfi i requisiti di durabilità per l'uso previsto nelle specifiche condizioni ambientali, a condizione che:

- Il calcestruzzo sia correttamente gettato, compattato e stagionato;
- Il calcestruzzo rispetti il copriferro minimo richiesto per le specifiche condizioni ambientali, in accordo con la norma di progetto pertinente, per esempio la UNI EN 1992-1-1:2015;
- sia scelta la classe di esposizione appropriata;
- sia attuata la manutenzione preventivata.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**METODI DI PROGETTO PRESTAZIONALI**

I requisiti inerenti alle classi di esposizione possono essere stabiliti utilizzando metodi di progetto prestazionali per la durabilità e possono essere specificati in termini di parametri relativi alla prestazione, per esempio la scagliatura del calcestruzzo in una prova di gelo disgelo.

L'applicazione di un metodo alternativo dipende dalle disposizioni valide nel luogo d'impiego del calcestruzzo.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**CONFEZIONAMENTO**

La distribuzione degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il dosaggio del cemento, nel caso di conglomerato a dosaggio, deve essere quello prescritto in progetto, mentre nel caso di conglomerato a resistenza, deve essere quello necessario a garantire il raggiungimento della resistenza caratteristica prescritta in progetto o indicata dalla DL.

Il quantitativo d'acqua, salvo più puntuali prescrizioni di progetto, deve essere il minimo che consenta una buona lavorabilità del conglomerato.

Nel caso di costipamento per vibrazioni deve essere particolarmente studiato il quantitativo d'acqua d'impasto per evitare che con l'assestamento l'eventuale eccesso d'acqua rifluisca trascinando con sé una parte del cemento.

L'acqua all'immissione deve avere una temperatura compresa tra 0° C e 40° C.

La miscelazione degli elementi deve avvenire con il seguente ciclo: inerti, cemento, acqua, additivi.

Nella esecuzione di tutti i calcestruzzi, ma in particolare per quelli a vista, la omogeneità del conglomerato deve essere ben curata.

La confezione del calcestruzzo deve essere eseguita esclusivamente a mezzo di impastatrici meccaniche che assicurino intima mescolanza ed uniforme distribuzione dei vari ingredienti nella massa.

Le impastatrici devono essere provviste di dispositivo per l'uniforme e rapido apporto di acqua, il cui quantitativo dovrà poter essere misurato e dosato con tolleranza non superiore al 3%.

Nel caso di confezione a mezzo di impianto di betonaggio, questo deve essere dotato di dispositivo per l'esatta misurazione della quantità di componenti da miscelare.

È vietato l'uso di macchinario del quale sia accertato l'imperfetto funzionamento.

Gli impasti devono essere preparati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti e di prematuro inizio della presa e devono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato, cioè devono essere preparati volta per volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

**ADDITIVI**

Gli eventuali additivi, salvo quelli per i quali il produttore prescriva espressamente diverse modalità di esecuzione, devono essere aggiunti ad impasto di calcestruzzo idratato, ossia dopo l'immissione nel mescolatore di tutti i componenti (inerti, cemento, acqua).

In autobetoniera il calcestruzzo deve essere miscelato dopo l'aggiunta dell'additivo per almeno 5 minuti.

Il loro impiego, come per ogni altro componente, dovrà essere preventivamente sperimentato e dichiarato nel mix design della miscela di conglomerato cementizio, preventivamente progettata. Tutti gli additivi impiegati dovranno essere conformi alla norma vigente UNI EN 934-2:2012; per tutti gli additivi sarà richiesta una specifica documentazione indicante le caratteristiche chimico-fisiche nonché la "spettrografia dell'analisi a raggi infrarossi" che attesti la totale corrispondenza del prodotto alle specifiche dichiarate in fase di adozione dell'additivo medesimo in fase di qualifica del prodotto e successivamente della miscela. Gli additivi da utilizzarsi, eventualmente, per ottenere il rispetto delle caratteristiche delle miscele in conglomerato cementizio, potranno essere impiegati solo dopo valutazione degli effetti

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

per il particolare conglomerato cementizio da realizzare e nelle condizioni effettive di impiego. Particolare cura dovrà essere posta nel controllo del mantenimento nel tempo della lavorabilità del calcestruzzo fresco.

**TRASPORTO**

L'operazione di trasporto deve terminare prima che abbia inizio il fenomeno di presa.

Il calcestruzzo deve essere trasportato dal luogo di fabbricazione al luogo d'impiego in condizioni tali da evitare possibili segregazioni tra i componenti dell'impasto e la perdita di uno qualunque degli elementi costituenti della miscela (in particolare una eccessiva evaporazione dell'acqua) o l'intrusione di materie estranee.

Nel caso di trasporto con mezzi dotati di agitatori oppure con autobetoniere, pur essendo limitato il rischio di una segregazione, lo scarico del calcestruzzo deve avvenire entro 1 ora o 2 ore dalla sua confezione. Tale tempo massimo viene prescritto dalla DL in relazione al tipo di cemento, alle caratteristiche dell'impasto ed alle condizioni ambientali.

**GETTI E MESSA IN OPERA**

Prima del getto del calcestruzzo rimuovere la sporcizia, i detriti di costruzione, l'acqua, la neve ed il ghiaccio all'interno delle casseforme.

Il getto del calcestruzzo deve avvenire subito dopo l'ispezione e l'approvazione delle casseforme e del ferro d'armatura. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura minore di +2°C e maggiore di +35°C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Il calcestruzzo deve essere depositato quanto più possibile vicino alla posizione finale all'interno della cassaforma. Non eccedere una caduta libera di 1 metro dal punto di scarico. Posizionare il calcestruzzo in un'unica operazione continua da una estremità della struttura verso il centro.

Durante il getto non si deve modificare la consistenza del calcestruzzo con l'aggiunta di acqua.

Gli impasti preparati, con le modalità specificate, devono essere posti in opera con le cautele necessarie caso per caso, ricorrendo, ove occorra, anche all'impiego di tramogge speciali, per garantire la perfetta riuscita del lavoro.

Se per il sollevamento e il trasporto del conglomerato viene adoperata la benna, od altro distributore meccanico, nello scarico e nella lavorazione del conglomerato nei casseri deve essere controllato che i componenti dell'impasto restino distribuiti omogeneamente nell'insieme evitando ogni fenomeno, anche localizzato, di aggregazione.

L'uso della pompa per il getto dei calcestruzzi deve essere preventivamente autorizzato dalla DL, in tal caso l'Appaltatore deve impegnarsi a rispettare le prescrizioni e le precauzioni impartite dalla DL per garantire la bontà e l'omogeneità del getto.

Nel trasporto per pompaggio, il diametro dei tubi deve essere proporzionato al diametro massimo D dell'inerte usato, adottando un rapporto  $[(\text{diametro Tubo}) / D] > 3$ .

Onde limitare gli attriti durante il trasferimento, la DL può ordinare inerti a forma arrotondata.

Quando il getto debba essere effettuato entro cavi o in pozzi in profondità superiore a 2 metri si deve procedere al getto dalla bocca del cavo o del pozzo solamente attraverso tramogge, ovvero calando il calcestruzzo nello scavo mediante secchie a ribaltamento. L'impiego delle secchie a ribaltamento può essere prescritto dalla DL ogni qualvolta lo ritenga necessario per la buona riuscita del getto, senza che per ciò competa l'Appaltatore speciale compenso.

È vietato gettare il conglomerato per i pilastri dall'alto dei casseri in una sola ripresa. Nel caso di pilastri eccezionalmente alti, la DL può prescrivere che la costruzione di una delle pareti dei casseri venga effettuata a tratti sovrapposti. In questo caso il getto avviene di fianco anziché dall'alto. Nel getto deve essere evitato che il conglomerato venga sbattuto contro i casseri.

Qualora richiesto dalla DL, il getto di parapetti o altri elementi non portanti deve essere eseguito contemporaneamente alle strutture portanti, al fine di evitare riprese di getto od altre imperfezioni.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Qualora sia previsto l'inserimento nel getto di elementi metallici o profilati, sia di finitura che con funzione statica, ad opera finita, essi devono risultare facenti parte della sagomatura esterna della struttura in cemento ed al tempo stesso essere saldamente collegati ad essa.

L'Appaltatore, in ottemperanza alla normativa di prevenzione infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nonché alle eventuali maggiori prescrizioni dei piani di sicurezza del cantiere, realizza, i palchi provvisori di servizio e la protezione delle strutture, anche, ove necessario, a mezzo ponteggi interni ed esterni alla struttura stessa.

Dovrà essere eseguita la vibratura (UNI EN 206:2021) ogni volta che viene gettato il calcestruzzo e per precauzione deve essere tenuto un vibratore funzionante di riserva.

Il calcestruzzo di solette più spesse di 100mm dovrà essere costipato con apparecchiatura meccanica di vibrazione ad alta frequenza integrata da vibrazione manuale con pale e pestonatura. I vibratori adoperati all'interno dei casseri devono essere parzialmente immersi nel calcestruzzo, con una frequenza minima di 6000 impulsi per minuto in immersione. Non devono usarsi i vibratori per trasportare il calcestruzzo nelle casseforme. I vibratori andranno inseriti ed estratti a distanze approssimative di 500mm. Quando è richiesta più di una operazione di getto reimmergere il vibratore nel medesimo punto. Quando i vibratori interni risultino insufficienti ad ottenere il consolidamento del calcestruzzo utilizzare vibratori esterni sulla superficie esterna delle casseforme.

**GETTI A BASSE TEMPERATURE (< +2°C)**

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura minore di +2° C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Allorquando la temperatura ambiente è inferiore a +2°C, il getto può essere eseguito ove si realizzino condizioni tali che la temperatura del conglomerato non scenda sotto i +5°C al momento del getto e durante il periodo iniziale dell'indurimento. Per ottenere una temperatura del calcestruzzo tale da consentire il getto, si può procedere con uno o più dei seguenti provvedimenti:

- riscaldamento degli inerti e dell'acqua d'impasto;
- aumento del contenuto di cemento;
- impiego di cementi a indurimento più rapido;
- riscaldamento dell'ambiente di getto.

Prima del getto le casseforme, le armature e qualunque superficie con la quale il calcestruzzo verrà a contatto devono essere ripulite da eventuale neve o ghiaccio e possibilmente devono essere mantenute ad una temperatura prossima a quella del getto. In ogni caso, il getto deve essere protetto dalla neve e dal vento.

**GETTI A TEMPERATURE ELEVATE (> +35°C)**

Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperatura superiore a 35°C salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

Per effettuare il getto in ambienti a temperatura elevate, devono essere presi tutti i provvedimenti atti a ridurre la temperatura della massa del calcestruzzo, in specie durante il periodo di presa. Inoltre si deve evitare che il getto subisca una presa ed una evaporazione dell'acqua d'impasto troppo rapida. Il calcestruzzo e i casseri devono essere irrorati in continuità e protetti dall'insolamento diretto e dal vento. Comunque si deve fare in modo che la temperatura della massa di calcestruzzo non superi i +35°C, all'inizio della presa, e si mantenga inferiore ai +75°C, per tutto il periodo successivo, tenendo presente che il salto tra le due temperature non deve superare i 40°C.

**GETTI IN ACQUA**

Non si deve mettere in opera il conglomerato in acqua salvo il ricorso a opportune cautele e/o additivi e previa approvazione della DL.

La posa del calcestruzzo deve essere effettuata in modo da eliminare il rischio di dilavamento. I metodi esecutivi devono assicurare l'omogeneità del calcestruzzo ed essere tali che la parte di getto a contatto diretto con l'acqua non sia

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

mescolata alla restante parte di calcestruzzo, mentre la parte eventualmente dilavata oppure carica di fanghiglia possa essere eliminata con scalpellatura. Pertanto al momento del getto il calcestruzzo deve fluire quale massa compatta affinché lo stesso sia, dopo l'indurimento, il più denso possibile senza costipazione; deve essere data la preferenza a composizioni granulometriche continue; occorre che venga tenuto particolarmente in considerazione il contenuto di materiale fine. Nel caso di getto eseguito con benna entro tubazioni in pressione con rifluimento dal basso, si deve procedere in modo che la massa del calcestruzzo sposti l'acqua, lasciando possibilmente costante la superficie di calcestruzzo venuto originariamente a contatto con l'acqua stessa.

Non sono consentiti getti diretti in acqua aggressiva, in specie se con sensibile acidità.

Qualora previsto in progetto si adotteranno di additivi superfluidificanti in modo da ottenere calcestruzzi con basso rapporto acqua-cemento e che siano ugualmente molto fluidi, coesivi e non segregabili.

**GETTI CONTRO TERRA**

Il terreno a contatto del getto deve essere stabile o adeguatamente stabilizzato e non deve produrre alterazioni della quantità dell'acqua dell'impasto. Inoltre non deve presentare in superficie materiale sciolto che potrebbe mescolarsi al calcestruzzo.

**COSTIPAMENTO**

Qualsiasi operazione di costipamento deve essere eseguita prima dell'inizio della presa del calcestruzzo.

Durante i getti di calcestruzzo devono essere sempre impiegati un congruo numero di attrezzature per la vibratura del getto.

La vibratura meccanica del conglomerato deve essere effettuata sempre e per ogni tipo di getto e non potrà mai dare luogo a speciali compensi per il maggiore volume d'impasto che la vibratura stessa impone di porre in opera. La DL può ordinare l'impiego successivo di vibratori ad immersione e di vibratori a parete. L'Appaltatore deve eseguire prove preventive per determinare il raggio di azione dei vibratori ad immersione, e quindi le zone di conglomerato da vibrare di volta in volta, nonché la profondità di ogni singolo strato, profondità che non deve superare 40 cm tenendo presente che la frequenza di vibrazione deve essere in relazione alla granulometria degli inerti ed alla quantità di armature metalliche. I punti di vibratura devono essere disposti a maglia quadrata od a quinconce con distanza compresa fra i 12/7 ed i 10/7 del raggio di azione dei vibratori.

Qualora le armature metalliche fossero costituite da tondini molto ravvicinati, la vibratura deve essere eseguita mediante vibratori a lama; le lame non devono avere lunghezza maggiore di cm 20 e la vibratura deve essere condotta da personale di provata esperienza in modo da evitare che la lama vibri a contatto dell'armatura metallica per evitare che il conglomerato venga allontanato dalle armature stesse.

I vibratori ad immersione devono avere frequenza compresa fra 8.000 e 12.000 vibrazioni al minuto.

I vibratori devono essere immersi nel getto e ritirati lentamente così da evitare la formazione di vuoti; nei due percorsi la velocità media dovrà essere contenuta tra 8 e 10 cm/sec.

La vibratura deve proseguire uniformemente e senza soluzione di continuità così che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea.

La vibratura deve interessare per almeno 10 cm lo strato precedente. Nell'eseguire la vibratura devono comunque essere evitati anche minimi spostamenti dell'armatura metallica, scegliendo opportunamente il diametro delle teste di vibrazione.

La vibratura deve essere effettuata in direzione normale agli strati. In ogni caso il costipamento del conglomerato deve essere eseguito con la massima cura eliminando ogni zona di vuoto. Per le volte, nella linea di avanzamento della gettata, che deve sempre procedere lungo una generatrice, deve essere eseguita una pistonatura doppia e cioè normale allo strato e normale al giunto di avanzamento, quest'ultimo da disporsi in senso normale all'intradosso.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La vibratura deve essere sospesa all'apparizione in superficie di un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua, poiché il prolungamento della vibratura oltre il necessario comporta la stratificazione dei costituenti il conglomerato. La buona esecuzione della vibratura può essere accertata, tra l'altro, dopo il disarmo esaminando le superfici a contatto con i casseri che non devono presentare vuoti e bolle dovuti a inclusione di aria o di acqua.

**INTERRUZIONE DEI GETTI**

In tutti i casi di opere che non si possano realizzare con un unico getto e che comportino quindi riprese, l'Appaltatore è tenuto preventivamente a presentare alla DL, per ottenerne approvazione, il programma dei getti con evidenziazione, anche mediante schemi grafici, della tempistica, del posizionamento delle superfici di ripresa e delle modalità di ripresa dei getti.

Se una interruzione del getto produce una superficie di ripresa mal orientata, il conglomerato deve essere demolito onde realizzare una nuova superficie opportunamente orientata per la ripresa.

**RIPRESE DEI GETTI**

Le superfici di ripresa devono essere pulite, scabre e sufficientemente umide.

Le superfici già indurite devono essere ulteriormente trattate in base alle indicazioni di progetto o della DL. Le riprese dei getti per le parti non in vista devono essere sempre evitate qualora possibile.

Se necessarie riprese accidentali, non previste in fase di progetto, queste devono essere eseguite, di regola, in senso pressoché normale alla direzione degli sforzi di compressione, ed escludendo le zone di massimo momento flettente.

**PROTEZIONE DEI GETTI E BAGNATURA**

Al fine di assicurare al calcestruzzo la più adatta condizione termoigrometrica durante la presa e l'indurimento, l'Appaltatore dovrà proteggere il calcestruzzo.

Per le temperature fredde l'Appaltatore dovrà provvedere un riscaldamento sufficiente a mantenere minimo 10 gradi centigradi nell'area della struttura e delle casseforme per il periodo di stagionatura. Dopo l'applicazione del riscaldamento limitare il tenore di raffreddamento al di sotto dei 3 gradi centigradi per ora e dei 10 gradi centigradi sulle 24 ore. Il riscaldamento dell'acqua d'impasto o degli aggregati sarà necessario per regolare a temperatura di getto del calcestruzzo.

Per le temperature calde (Legge 1086 e D.M. 9.1.1996) l'Appaltatore dovrà mantenere il calcestruzzo alla temperatura richiesta affinché il tasso di evaporazione sia minore o uguale a 1 Kg per metro quadrato di calcestruzzo ogni ora. Raffreddare i componenti prima di miscelare o utilizzare altri accorgimenti per controllare la temperatura del calcestruzzo ed impedire il rapido essiccamento di quello appena gettato.

Ombreggiare appena possibile il calcestruzzo fresco gettato. Iniziare la bagnatura non appena la superficie del calcestruzzo fresco è abbastanza dura da permetterlo senza possibilità di danni, al fine di mantenerla umida durante il periodo di stagionatura; si bagnerà il calcestruzzo fino a quando non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, o in alternativa si bagnerà per almeno 7 giorni;

Quando il punto di erogazione dell'acqua risulta essere lontano, provvedere un adeguato sistema di tubi, tubazioni, diffusori e spruzzatori.

Provvedere coperture in tela di sacco o altro idoneo materiale permeabile permesso e spruzzi nebulizzati o umidificazione continua quando le condizioni atmosferiche non permettano l'uso di carta impermeabile o composto liquido formante membrana.

Per le superfici verticali, proteggere le casseforme dalla luce solare diretta e aggiungere acqua sulla sommità della struttura non appena il calcestruzzo sia posizionato.

**STAGIONATURA**

I metodi di stagionatura e la loro durata dovranno essere tali da garantire per il calcestruzzo indurito:



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

a) la prescritta resistenza e durabilità;

b) la assenza di fessure o cavillature in conseguenza del ritiro per rapida essiccazione delle superfici di getto o per sviluppo di elevati gradienti termici all'interno della struttura.

Deve quindi essere previsto un adeguato periodo di stagionatura protetta, iniziato immediatamente dopo aver concluso le operazioni di posa in opera, durante il quale il calcestruzzo potrà raggiungere le sue proprietà potenziali nella massa e, in particolare, nella zona superficiale.

La protezione consiste nell'impedire:

a) l'essiccazione della superficie del calcestruzzo. Infatti, l'essiccazione prematura rende il copriferro permeabile e quindi scarsamente resistente alla penetrazione delle sostanze aggressive presenti nell'ambiente di esposizione.

b) il congelamento dell'acqua d'impasto prima che il calcestruzzo abbia raggiunto un grado adeguato di indurimento;

c) il rapido raffreddamento della struttura, dovuto alla differenza di temperatura tra il manufatto e l'ambiente, che può generare stati fessurativi di origine termica.

I metodi di stagionatura eventualmente previsti dal Progettista dovranno essere preventivamente sottoposti all'esame del Direttore dei Lavori che potrà richiedere delle verifiche sperimentali con le modalità di seguito descritte.

Nel caso siano previste, nelle 24 ore successive al getto durante la fase di stagionatura, temperature dell'aria con valori minori di 5°C o maggiori di 35°C,

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente casseri in legno o coibentati sull'intera superficie del getto ed eventualmente teli isolanti.

I materiali coibenti di più comune utilizzo sono:

- fogli di polistirolo o poliuretano espansi, tagliati opportunamente e fissati ai casseri;
- fogli di lana di roccia ricoperti da fodere di polietilene;
- fogli di schiuma vinilica;
- schiume poliuretaniche spruzzate sull'esterno della cassaforma.

Per un più efficace utilizzo, tali materiali dovranno essere sempre protetti dall'umidità con teloni impermeabili.

Tutte le superfici dovranno essere mantenute umide per almeno 48 ore dopo il getto mediante utilizzo di prodotti filmogeni applicati a spruzzo ovvero mediante continua bagnatura con serie di spruzzatori d'acqua o con altri idonei sistemi. Per le solette è preferibile utilizzare i prodotti filmogeni o eseguire la bagnatura continuamente rinnovata. Qualora il prodotto filmogeno venga applicato su una superficie di ripresa, prima di eseguire il successivo getto si dovrà procedere a ravvivare la superficie.

Il metodo di stagionatura prescelto dovrà assicurare che le variazioni termiche differenziali nella sezione trasversale delle strutture, da misurare con serie di termocoppie, non provochino fessure o cavillature tali da compromettere le caratteristiche del calcestruzzo indurito. Tali variazioni termiche potranno essere verificate direttamente nella struttura mediante serie di termocoppie predisposte all'interno del cassero nella posizione indicata dal Progettista.

Anche se non è possibile stabilire esatti limiti per le differenze di temperatura accettabili nelle sezioni trasversali in fase di indurimento, poiché esse dipendono non solo dalla composizione dell'impasto e dalle caratteristiche di sviluppo della resistenza, ma anche dalla forma geometrica dell'elemento strutturale e dalla velocità con la quale il manufatto, dopo la rimozione dei casseri, raggiunge l'equilibrio termico con l'ambiente, dovranno essere rispettati i limiti seguenti per limitare le tensioni di origine termica:

a) una differenza massima di 20°C sulla sezione durante il raffreddamento dopo la rimozione dei casseri;

b) una differenza massima di 10-15°C attraverso i giunti di costruzione e per strutture con sezioni di dimensioni molto variabili.

Al fine di evitare congelamenti superficiali o totali di strutture sottili oppure innalzamenti di temperatura troppo elevati con conseguente abbattimento delle proprietà del calcestruzzo indurito nel caso di strutture massive, il Progettista

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

dovrà quantificare in sede progettuale il bilancio termico complessivo durante la fase di indurimento, in funzione dello sviluppo di temperatura del calcestruzzo e della temperatura esterna.

Durante il periodo di stagionatura protetta si dovrà evitare che i getti subiscano urti, vibrazioni e sollecitazioni di ogni genere.

**STRATI SUPERFICIALI DEL GETTO E LORO CLASSIFICAZIONE**

Dopo che ogni singola parte sia stata disarmata, le superfici dei getti, previo benessere della DL, vanno regolarizzate in modo da togliere eventuali risalti e sbavature, riempiti i vuoti e riparate parti eventualmente non perfettamente riuscite.

Le superfici faccia a vista devono presentare le seguenti caratteristiche:

- avere un colore uniforme proprio del calcestruzzo solido; non consentiti screziature o corpi estranei;
- essere continue, quindi prive di nidi di ghiaia o di sabbia, pori di aria, zone magre, screpolature di ritiro o di assestamento, danni del gelo o degli additivi antigelo, scarpellature e fresature, perdite di sabbia in superficie (irruvidimenti), distacchi della pellicola di cemento, presenze di alghe, funghi, macchie di olio, fuliggine, ruggine e simili, presenza di corrosioni dovute sia agli acidi che all'aggressione di solfati e simili, ecc.

Le superfici di conglomerato cementizio in relazione al loro grado di finitura, conseguente anche alle classi di casseforme impiegate, possono essere delle seguenti tre classi, con i requisiti appresso indicati:

- A (accurata);
- B (ordinaria);
- C (grossolana).

Qualora non diversamente disposto in progetto, le superfici di conglomerato cementizio dovranno corrispondere alla classe B, se a faccia vista alla classe A.

**PLANARITA'**

L'errore percentuale di planarità generale "d" misurato mediante un regolo lungo 3 m posto sulla superficie da controllare, viene espresso da  $d = h/L$

dove:

h = massima altezza rilevata tra la superficie del calcestruzzo e la base del regolo, espressa in millimetri

L = lunghezza del regolo, espressa in millimetri.

Per le classi previste, l'errore di planarità non dovrà essere superiore a:

- Classe A -  $d = 0,4 \%$
- Classe B -  $d = 0,6 \%$
- Classe C -  $d = 1,0 \%$

L'errore di planarità locale "e" viene misurato mediante un regolo di 20 cm, comunque posto sulla superficie da controllare, rilevando i valori massimi delle sporgenze e delle rientranze. Per le classi previste, l'errore di planarità locale non dovrà essere superiore a:

- Classe A -  $e = 3 \text{ mm}$
- Classe B -  $e = 6 \text{ mm}$
- Classe C -  $e = 10 \text{ mm}$

**GRADINI DOVUTI AL POSIZIONAMENTO DEI CASSERI**

Qualora tra singole zone di una superficie di conglomerato cementizio vi siano differenze di altezza, appositamente predisposte o fortuite, lo scarto "f" sulla differenza progettuale di altezza tra le zone (per superfici piane la differenza progettuale è zero) non dovrà essere, per le classi previste, superiore a:

- Classe A -  $f = 3 \text{ mm}$
- Classe B -  $f = 6 \text{ mm}$

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Classe C -  $f = 10 \text{ mm}$

**GIUNTI TRA ELEMENTI**

I giunti tra elementi di conglomerato cementizio, siano essi effettivi o fittizi, devono essere rettilinei ed avere larghezza uniforme con la tolleranza di seguito specificata. Rilevato su ciascun elemento lo scarto massimo rispetto allo spigolo rettilineo teorico, si definisce errore totale sul giunto la somma dei valori assoluti degli scarti massimi rilevati. L'errore totale ammesso "g" è, per le classi previste, il seguente, ove "L" è la larghezza progettuale del giunto:

- Classe A -  $g = 0,3 L$
- Classe B -  $g = 0,5 L$
- Classe C -  $g = 0,7 L$

con un valore massimo, però, rispettivamente di:

- Classe A - 8 mm
- Classe B - 10 mm
- Classe C - 15 mm

**DISTANZE FRA I MOTIVI DECORATIVI**

Il rapporto "r" tra la distanza reale e la distanza teorica tra gli eventuali motivi decorativi previsti in progetto dovrà essere, per le classi previste, compreso tra i seguenti valori:

- Classe A -  $r = 0,9 / 1,1$
- Classe B -  $r = 0,7 / 1,3$
- Classe C -  $r = 0,5 / 1,5$

**TOLLERANZE**

I getti dovranno essere eseguiti con le seguenti tolleranze massime accettabili, fermo restando quanto stabilito ai punti precedenti sulla classificazione degli strati superficiali del calcestruzzo.

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 10 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con max 30 mm;
- lunghezze: 1/200 della dimensione nominale con un max di 30 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui sommandosi sarà inferiore alla tolleranza max di 30 mm;
- il fuori piombo max delle strutture verticali potrà essere pari a 1/200 dell'altezza della struttura stessa, con max di 20 mm.

**DENUNCIA DELL'OPERA**

L'Appaltatore provvede, a sua cura e spese, alla denuncia dell'opera al Genio Civile.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CONTROLLI DI QUALITÀ DEL CALCESTRUZZO**

Il calcestruzzo va prodotto in regime di controllo di qualità, con lo scopo di garantire che rispetti le prescrizioni definite in sede di progetto.

Il controllo si articola nelle seguenti fasi:

- a) *Valutazione preliminare della resistenza*: Serve a determinare, prima dell'inizio della costruzione delle opere, la miscela per produrre il calcestruzzo con la resistenza caratteristica di progetto.
- b) *Controllo di produzione*: Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo durante la produzione del calcestruzzo stesso.
- c) *Controllo di accettazione*: Riguarda il controllo da eseguire sul calcestruzzo prodotto durante l'esecuzione dell'opera, con prelievo effettuato contestualmente al getto dei relativi elementi strutturali.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

d) *Prove complementari*: Sono prove che vengono eseguite, ove necessario, a complemento delle prove di accettazione.

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

**VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA RESISTENZA**

Il costruttore, prima dell'inizio della costruzione di un'opera, deve effettuare idonee prove preliminari di studio, per ciascuna miscela omogenea di calcestruzzo da utilizzare, al fine di ottenere le prestazioni richieste dal progetto.

Il costruttore resta comunque responsabile della qualità del calcestruzzo, che sarà controllata dal Direttore dei Lavori.

**PRELIEVO DEI CAMPIONI**

Un prelievo consiste nel prelevare dagli impasti, al momento della posa in opera ed alla presenza del Direttore dei Lavori o di persona di sua fiducia, il calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

La media delle resistenze a compressione dei due provini di un prelievo rappresenta la "Resistenza di prelievo" che costituisce il valore mediante il quale vengono eseguiti i controlli del calcestruzzo.

È obbligo del Direttore dei Lavori prescrivere ulteriori prelievi rispetto al numero minimo, di cui ai successivi paragrafi, tutte le volte che variazioni di qualità e/o provenienza dei costituenti dell'impasto possano far presumere una variazione di qualità del calcestruzzo stesso, tale da non poter più essere considerato omogeneo.

Per la preparazione, la forma, le dimensioni e la stagionatura dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-1:2012 e UNI EN 12390-2:2019.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della resistenza a compressione dei provini di calcestruzzo vale quanto indicato nelle norme UNI EN 12390-3:2019 e UNI EN 12390-4:2019.

Circa il procedimento da seguire per la determinazione della massa volumica vale quanto indicato nella norma UNI EN 12390-7:2002.

**CONTROLLO DI ACCETTAZIONE**

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare. Il controllo di accettazione va eseguito su miscele omogenee e si configura, in funzione del quantitativo di calcestruzzo in accettazione, nel:

- controllo di tipo A
- controllo di tipo B

Il controllo di accettazione è positivo ed il quantitativo di calcestruzzo accettato se risultano verificate le disuguaglianze di cui alla Tab. seguente:

CONTROLLO DI TIPO A	CONTROLLO DI TIPO B
$R_1 \geq R_{ck}-3,5$	
$R_m \geq R_{ck}+3,5$ (N° prelievi: 3)	$R_m \geq R_{ck}+1,4 s$ (N° prelievi $\geq 15$ )
Ove: $R_m$ = resistenza media dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $R_1$ = minore valore di resistenza dei prelievi (N/mm <sup>2</sup> ); $s$ = scarto quadratico medio.	

**CONTROLLO DI TIPO A**

Il controllo di tipo A è riferito ad un quantitativo di miscela omogenea non maggiore di 300 m<sup>3</sup>.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ogni controllo di accettazione di tipo A è rappresentato da tre prelievi, ciascuno dei quali eseguito su un massimo di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea. Risulta quindi un controllo di accettazione ogni 300 m<sup>3</sup> massimo di getto. Per ogni giorno di getto va comunque effettuato almeno un prelievo.

Nelle costruzioni con meno di 100 m<sup>3</sup> di getto di miscela omogenea, fermo restando l'obbligo di almeno 3 prelievi e del rispetto delle limitazioni di cui sopra, è consentito derogare dall'obbligo di prelievo giornaliero.

**CONTROLLO DI TIPO B**

Nella realizzazione di opere strutturali che richiedano l'impiego di più di 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea è obbligatorio il controllo di accettazione di tipo statistico (tipo B).

Il controllo è riferito ad una definita miscela omogenea e va eseguito con frequenza non minore di un controllo ogni 1500 m<sup>3</sup> di calcestruzzo.

Per ogni giorno di getto di miscela omogenea va effettuato almeno un prelievo, e complessivamente almeno 15 prelievi sui 1500 m<sup>3</sup>.

Se si eseguono controlli statistici accurati, l'interpretazione dei risultati sperimentali può essere svolta con i metodi completi dell'analisi statistica assumendo anche distribuzioni diverse dalla normale.

Si deve individuare la legge di distribuzione più corretta e il valor medio unitamente al coefficiente di variazione (rapporto tra deviazione standard e valore medio). In questo caso la resistenza minima di prelievo R<sub>1</sub> dovrà essere maggiore del valore corrispondente al frattile inferiore 1%.

Per calcestruzzi con coefficiente di variazione ( $s / R_m$ ) superiore a 0,15 occorrono controlli più accurati, integrati con prove complementari;

Non sono accettabili calcestruzzi con coefficiente di variazione superiore a 0,3.

**PRESCRIZIONI COMUNI PER ENTRAMBI I CRITERI DI CONTROLLO**

Il prelievo dei provini per il controllo di accettazione va eseguito alla presenza del Direttore dei Lavori o di un tecnico di sua fiducia che provvede alla redazione di apposito verbale di prelievo e dispone l'identificazione dei provini mediante sigle, etichettature indelebili, ecc.; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali deve riportare riferimento a tale verbale.

La domanda di prove al laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere precise indicazioni sulla posizione delle strutture interessate da ciascun prelievo.

Le prove non richieste dal Direttore dei Lavori non possono fare parte dell'insieme statistico che serve per la determinazione della resistenza caratteristica del materiale.

Le prove a compressione vanno eseguite conformemente alle norme UNI EN 12390-3:2019.

I certificati di prova emessi dai laboratori devono contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione, l'identificazione e la data di prelievo dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni provati, dopo eventuale rettifica;
- le modalità di rottura dei campioni;
- la massa volumica del campione;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- i valori di resistenza misurati.

Per gli elementi prefabbricati di serie, realizzati con processo industrializzato.

L'opera o la parte di opera non conforme ai controlli di accettazione non può essere accettata finché la non conformità non è stata definitivamente rimossa dal costruttore, il quale deve procedere ad una verifica delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera mediante l'impiego di altri mezzi d'indagine, secondo quanto prescritto dal Direttore dei Lavori.

Qualora gli ulteriori controlli confermino i risultati ottenuti, si dovrà procedere ad un controllo teorico e/o sperimentale della sicurezza della struttura interessata dal quantitativo di calcestruzzo non conforme, sulla base della resistenza ridotta del calcestruzzo.

Ove ciò non fosse possibile, ovvero i risultati di tale indagine non risultassero soddisfacenti si può dequalificare l'opera, eseguire lavori di consolidamento ovvero demolire l'opera stessa.

I "controlli di accettazione" sono obbligatori ed il collaudatore è tenuto a controllarne la validità, qualitativa e quantitativa; ove ciò non fosse, il collaudatore è tenuto a far eseguire delle prove che attestino le caratteristiche del calcestruzzo, seguendo la medesima procedura che si applica quando non risultino rispettati i limiti fissati dai "controlli di accettazione".

**CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA**

Nel caso in cui le resistenze a compressione dei provini prelevati durante il getto non soddisfino i criteri di accettazione della classe di resistenza caratteristica prevista nel progetto, oppure sorgano dubbi sulla qualità e rispondenza del calcestruzzo ai valori di resistenza determinati nel corso della qualificazione della miscela, oppure si renda necessario valutare a posteriori le proprietà di un calcestruzzo precedentemente messo in opera, si può procedere ad una valutazione delle caratteristiche di resistenza attraverso una serie di prove sia distruttive che non distruttive. Tali prove non devono, in ogni caso, intendersi sostitutive dei controlli di accettazione.

Il valor medio della resistenza del calcestruzzo in opera (definita come resistenza strutturale) è in genere inferiore al valor medio della resistenza dei prelievi in fase di getto maturati in condizioni di laboratorio (definita come resistenza potenziale). È accettabile un valore medio della resistenza strutturale, misurata con tecniche opportune (distruttive e non distruttive) e debitamente trasformata in resistenza cilindrica o cubica, non inferiore all'85% del valore medio definito in fase di progetto.

**PROVE COMPLEMENTARI**

Sono prove che eventualmente si eseguono al fine di stimare la resistenza del calcestruzzo in corrispondenza a particolari fasi di costruzione (precompressione, messa in opera) o condizioni particolari di utilizzo (temperature eccezionali, ecc.).

Il procedimento di controllo è uguale a quello dei controlli di accettazione.

Tali prove non possono però essere sostitutive dei "controlli di accettazione" che vanno riferiti a provini confezionati e maturati secondo le prescrizioni precedenti.

I risultati di tali prove potranno servire al Direttore dei Lavori od al collaudatore per formulare un giudizio sul calcestruzzo in opera qualora non sia rispettato il "controllo di accettazione".

**PRESCRIZIONI RELATIVE AL CALCESTRUZZO CONFEZIONATO CON PROCESSO INDUSTRIALIZZATO**

Per calcestruzzo confezionato con processo industrializzato si intende quello prodotto mediante impianti, strutture e tecniche organizzate sia in cantiere che in uno stabilimento esterno al cantiere stesso.

Gli impianti per la produzione con processo industrializzato del calcestruzzo disciplinato dalle presenti norme devono essere idonei ad una produzione costante, disporre di apparecchiature adeguate al confezionamento, nonché di personale esperto e di attrezzature idonee a provare, valutare e mantenere la qualità del prodotto.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Gli impianti devono dotarsi di un sistema permanente di controllo interno della produzione allo scopo di assicurare che il prodotto risponda ai requisiti previsti dalle presenti norme e che tale rispondenza sia costantemente mantenuta fino all'impiego.

Il sistema di controllo della produzione di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato in impianti di un fornitore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, deve fare riferimento alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Detto sistema di controllo deve essere certificato da organismi terzi indipendenti che operano in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2011, autorizzati dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n. 156.

I documenti che accompagnano ogni fornitura di calcestruzzo confezionato con processo industrializzato devono indicare gli estremi di tale certificazione.

Nel caso in cui l'impianto di produzione industrializzata appartenga al costruttore nell'ambito di uno specifico cantiere, il sistema di gestione della qualità del costruttore, predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da un organismo accreditato, deve comprendere l'esistenza e l'applicazione di un sistema di controllo della produzione dell'impianto, conformemente alle specifiche indicazioni contenute nelle Linee Guida sul calcestruzzo preconfezionato elaborato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Il Direttore dei Lavori, che è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture provenienti da impianti non conformi; dovrà comunque effettuare le prove di accettazione e ricevere, prima dell'inizio della fornitura, copia della certificazione del controllo di processo produttivo.

Per produzioni di calcestruzzo inferiori a 1500 m<sup>3</sup> di miscela omogenea, effettuate direttamente in cantiere, mediante processi di produzione temporanei e non industrializzati, la stessa deve essere confezionata sotto la diretta responsabilità del costruttore. Il Direttore dei Lavori deve avere, prima dell'inizio delle forniture, evidenza documentata dei criteri e delle prove che hanno portato alla determinazione della resistenza caratteristica di ciascuna miscela omogenea di conglomerato.

#### **MODALITÀ CONSERVAZIONE E CURA**

I locali del deposito dei materiali relativi al calcestruzzo devono essere soggetti all'approvazione della DL e devono consentire il facile accesso per l'ispezione e l'identificazione di ciascuna partita secondo i relativi certificati.

#### **CONSERVAZIONE DEL CEMENTO**

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento.

Immediatamente dopo la consegna i cementi, se in sacchi, devono essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I diversi tipi di cemento devono essere conservati in contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

In caso di lunga permanenza del cemento nei silos o nei locali di deposito si devono predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

I sacchi contenenti il cemento devono essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartongeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti devono essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, devono essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere deve essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I contenitori per il trasporto e i silos devono essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e deve essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi devono essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartelli saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26.05.1965 n.595 e s.m.i.

**CONSERVAZIONE DEGLI INERTI**

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione degli inerti.

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano di calcestruzzo opportunamente inclinato, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere in conglomerato cementizio.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

I calcestruzzi saranno misurati sempre secondo il loro volume effettivo con le seguenti modalità:

Per fondazioni, murature, etc. in base alle dimensioni prescritte, esclusa ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi e dal modo di esecuzione dei lavori.

Nei prezzi di elenco dei conglomerati armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del conglomerato, le armature di sostegno in legname di ogni sorta, grandi o piccole, i palchi provvisori di servizio, l'innalzamento dei materiali, qualunque sia l'altezza alla quale l'opera in cemento armato dovrà essere costruita, nonché la rimozione delle armature stesse ad opera ultimata, il getto e sua pistonatura.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

**4.3.2 FERRI D'ARMATURA**

**OGGETTO**

Acciaio per cemento armato.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- EC 1-2011 UNI EN 10080:2005 Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile - Generalità
- UNI EN 10080:2005 Acciaio d'armatura per calcestruzzo - Acciaio d'armatura saldabile – Generalità
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Circolare 21.01.2019 n° 7 C.S.L.L.PP. Istruzioni per le applicazioni dell'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018.
- UNI-EN ISO 7438:2016 Materiali metallici - Prova di piega
- EC 1-2018 UNI EN ISO 6892-1:2016 Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
- UNI-EN ISO 6892-1:2016: Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente.
- UNI 7958:1979 Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiere sottili e nastri larghi da costruzione."
- UNI EN ISO 3766:2005 Disegni di costruzione - Rappresentazione semplificata delle armature del calcestruzzo.
- UNI 10622:1997 Barre e vergella (rotoli) di acciaio d'armatura per cemento armato, zincati a caldo.
- UNI EN 10027-1:2016 Sistemi di designazione degli acciai - Parte 1: Designazione simbolica.
- UNI EN 10021:2007 Condizioni tecniche generali di fornitura per l'acciaio ed i prodotti siderurgici
- UNI EN 10020:2001 Definizione e classificazione dei tipi di acciaio
- UNI EN ISO 15630-2:2019 Acciaio per calcestruzzo armato. Determinazione della resistenza dei nodi delle reti saldate.
- UNI EN 1992-1-1:2015 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: regole generali e regole per gli edifici

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nelle presenti norme. E' fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;
- C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- a) laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR)
- b) laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- c) altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

**ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO**

L'acciaio per cemento armato B450C è caratterizzato dai seguenti valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura da utilizzare nei calcoli:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk}$	$\geq f_{ynom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura $f_{tk}$	$\geq f_{tnom}$	5.0
$(f_t / f_y)_k$	$\geq 1.15$ $< 1.35$	10.0
$(f_t / f_{ynom})_k$	$\leq 1.25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7.50\%$	10.0

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\Phi < 12$ mm	4 $\Phi$	
$12 \leq \Phi \leq 16$ mm	5 $\Phi$	
Per $16 \leq \Phi \leq 25$ mm	8 $\Phi$	
Per $25 \leq \Phi \leq 40$ mm	10 $\Phi$	

**RETI E TRALICCI ELETTROSALDATI**

Gli acciai delle reti e tralicci elettrosaldati devono essere saldabili.

L'interasse delle barre non deve superare 330 mm.

I tralicci sono dei componenti reticolari composti con barre ed assemblati mediante saldature; Per le reti ed i tralicci costituiti con acciaio B450C gli elementi base devono avere diametro  $\emptyset$  che rispetta la limitazione:  $6 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 16 \text{ mm}$ .

Il rapporto tra i diametri delle barre componenti reti e tralicci deve essere:

$$\emptyset_{\text{min}} / \emptyset_{\text{Max}} \geq 0,6.$$

I nodi delle reti devono resistere ad una forza di distacco determinata in accordo con la norma UNI EN ISO 15630-2:2010 pari al 25% della forza di snervamento della barra, da computarsi per quella di diametro maggiore sulla tensione di snervamento pari a 450 N/mm<sup>2</sup>. Tale resistenza al distacco della saldatura del nodo, va controllata e certificata dal produttore di reti e di tralicci secondo le procedure di qualificazione di seguito riportate.

In ogni elemento di rete o traliccio le singole armature componenti devono avere le stesse caratteristiche. Nel caso dei tralicci è ammesso l'uso di staffe aventi superficie liscia perché realizzate con acciaio B450C saldabili.

La produzione di reti e tralicci elettrosaldati può essere effettuata a partire da materiale di base prodotto nello stesso stabilimento di produzione del prodotto finito o da materiale di base proveniente da altro stabilimento.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti in altro stabilimento, questi ultimi possono essere costituiti:

- da acciai provvisti di specifica qualificazione;
- da elementi semilavorati quando il produttore, nel proprio processo di lavorazione, conferisca al semilavorato le caratteristiche meccaniche finali richieste dalla norma.

In ogni caso il produttore dovrà procedere alla qualificazione del prodotto finito, rete o traliccio.

Ogni pannello o traliccio deve essere inoltre dotato di apposita marchiatura che identifichi il produttore della rete o del traliccio stesso.

La marchiatura di identificazione può essere anche costituita da sigilli o etichettature metalliche indelebili con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto, ovvero da marchiatura supplementare indelebile. In ogni caso la marchiatura deve essere identificabile in modo permanente anche dopo annegamento nel calcestruzzo.

Laddove non fosse possibile tecnicamente applicare su ogni pannello o traliccio la marchiatura secondo le modalità sopra indicate, dovrà essere comunque apposta su ogni pacco di reti o tralicci un'apposita etichettatura con indicati tutti i dati necessari per la corretta identificazione del prodotto e del produttore; in questo caso il Direttore dei Lavori, al momento dell'accettazione della fornitura in cantiere deve verificare la presenza della predetta etichettatura.

Nel caso di reti e tralicci formati con elementi base prodotti nello stesso stabilimento, ovvero in stabilimenti del medesimo produttore, la marchiatura del prodotto finito può coincidere con la marchiatura dell'elemento base, alla quale può essere aggiunto un segno di riconoscimento di ogni singolo stabilimento.

**SALDABILITÀ'**

L'analisi chimica effettuata su colata e l'eventuale analisi chimica di controllo effettuata sul prodotto finito deve soddisfare le limitazioni riportate nella Tab. 11.3. Il dove il calcolo del carbonio equivalente  $C_{eq}$  è effettuato con la seguente formula:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{6} + \frac{Mo}{6} + \frac{V}{6} + \frac{Ni}{6} + \frac{Cu}{6}$$

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

6 5 15

in cui i simboli chimici denotano il contenuto degli elementi stessi espresso in percentuale.

Tabella 11.3.II – Massimo contenuto di elementi chimici in %

		Analisi del prodotto	Analisi di colata
Carbonio	C	0.24	0.22
Fosforo	P	0.055	0.050
Zolfo	S	0.055	0.050
Rame	Cu	0.85	0.80
Azoto	N	0.014	0.012
Carbonio Equivalente	C <sub>eq</sub>	0.52	0.50

È possibile eccedere il valore massimo di C dello 0,03% in massa, a patto che il valore del C<sub>eq</sub> venga ridotto dello 0,02% in massa.

Contenuti di azoto più elevati sono consentiti in presenza di una sufficiente quantità di elementi che fissano l'azoto stesso.

#### TOLLERANZE DIMENSIONALI

La deviazione ammissibile per la massa nominale deve essere come riportato nella Tab. 11.3.III seguente.

Tabella 11.3.III

Diametro nominale, (mm)	$5 \leq \varnothing \leq 8$	$8 \leq \varnothing \leq 40$
Tolleranza in % sulla sezione ammessa per l'impiego	$\pm 6$	$\pm 4,5$

#### CENTRI DI TRASFORMAZIONE

Si definisce Centro di trasformazione, nell'ambito degli acciai per cemento armato, un impianto esterno al produttore e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in opere in cemento armato quali, ad esempio, elementi saldati e/o presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura), pronti per la messa in opera.

Il Centro di trasformazione deve possedere tutti i requisiti previsti al UNI EN ISO 9001:2008.

#### ACCERTAMENTO DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE

Per l'accertamento delle proprietà meccaniche di cui alle precedenti tabelle vale quanto indicato nella norma UNI EN ISO 15630-1: 2010.

Per acciai deformati a freddo, ivi compresi i rotoli, le proprietà meccaniche sono determinate su provette mantenute per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e successivamente raffreddate in aria calma a temperatura ambiente.

In ogni caso, qualora lo snervamento non sia chiaramente individuabile, si sostituisce  $f_y$  con  $f(0,2)$ .

La prova di piegamento e raddrizzamento si esegue alla temperatura di  $20 \pm 5$  °C piegando la provetta a 90°, mantenendola poi per 60 minuti a  $100 \pm 10$  °C e procedendo, dopo raffreddamento in aria, al parziale raddrizzamento per almeno 20°. Dopo la prova il campione non deve presentare cricche.

#### CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E DI IMPIEGO

L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati (staffe, ferri piegati, ecc.) o preassemblati (gabbie di armatura, ecc.) a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera.

La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire:

- in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori;
- in centri di trasformazione;

Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio.

Le barre sono caratterizzate dal diametro  $\varnothing$  della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a  $\varnothing \leq 16$  mm per acciaio B450C.

## MODALITÀ DI ESECUZIONE

### GENERALITA'

L'Appaltatore esegue, in conformità con il progetto e del capitolato tutte le armature occorrenti per la perfetta esecuzione delle opere in c.a., dei consolidamenti murari etc. sia esplicitamente previsti dal progetto che comunque necessari all'esecuzione delle opere progettate.

Le armature esplicitamente indicate in progetto sono da intendersi quali le minime (per qualità e quantità) da porsi in opera: l'Appaltatore, che accetta e fa proprio il progetto esecutivo strutturale, resta infatti il solo responsabile della qualità e quantità delle armature, che, fermo restando il suddetto minimo, devono in ogni caso essere commisurate al tipo di opere da realizzarsi ed alle sollecitazioni, anche di natura termica, chimica, etc., cui i vari elementi sono sottoposti.

Le sagome e i diametri delle barre di armatura delle strutture in c.a. devono rispettare puntualmente le indicazioni contenute nei grafici di progetto. Qualsiasi eventuale modifica proposta dall'Appaltatore deve essere sempre preventivamente approvata dalla DL.

Le armature metalliche devono essere tagliate e sagomate in conformità ai disegni e devono corrispondere alle prescrizioni dei punti 5.3 e 6.1 Parte Prima del D.M. LL. PP. 09.01.1996 e s.m.i.

È vietato mettere in opera armature eccessivamente ossidate, corrose o recanti difetti superficiali che ne pregiudichino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurne l'aderenza al conglomerato.

Prima della loro lavorazione (taglio, piegatura e sagomatura) e del loro montaggio, le armature devono essere ispezionate ed accettate dalla DL.

### PIEGATURA

La piegatura deve essere fatta meccanicamente, e di regola, mai a caldo; eseguita a mezzo di piegaferri o di qualunque altro procedimento che permetta di ottenere i raggi di curvatura previsti dai disegni.

I ferri piegati dovranno presentare, nei punti di piegatura, un raccordo circolare di raggio non inferiore a 6 diametri.

La velocità di piegatura deve avere riguardo alla natura degli acciai. I mandrini devono avere il raggio corrispondente a quello richiesto onde evitare pieghe dannose.

Non è ammessa in cantiere alcuna operazione di raddrizzamento su armature già lavorate.

### STAFFATURA E LEGATURA

Il posizionamento di ciascun ferro è ottenuto legandolo con filo di ferro alle staffe in modo da ottenere una gabbia entro la quale gli stessi non possono muoversi.

Nel caso di lavorazioni particolari, per dimensioni o quantità di armature, è possibile, su indicazione della DL, procedere alla stabilizzazione delle gabbie tramite barre di irrigidimento saldate all'armatura.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le staffe devono essere sempre chiuse e ben ancorate alle barre longitudinali.

**COPRIFERRO E INTERFERRO**

Per le strutture in c.a. si deve prevedere la realizzazione dei copriferri mediante l'utilizzo di opportuni distanziatori che garantiscano la superficie più esterna delle barre, comprese le staffe, e la superficie delle casseforme.

Ove sussistessero dubbi sull'esatto posizionamento delle armature nei getti eseguiti, la DL può prescrivere l'indagine sul posizionamento mediante apparecchiature per prove non distruttive.

In caso di utilizzo di rete di armatura, questa deve essere disposta a profondità della superficie finita pari a un terzo dello spessore del solaio e in ogni caso non maggiore di 8 cm. Nella posa della rete si deve avere l'avvertenza che i pannelli non siano deformati, in modo che venga rispettato un piano di posa orizzontale, e che siano disposti cavalletti metallici di distanziamento che impediscano alla rete di affondare nel calcestruzzo.

Ad eccezione degli incroci delle travi in corrispondenza degli appoggi, le superfici dei ferri dovranno essere mutuamente distanziate in ogni direzione (interferro) di almeno un diametro dei ferri medesimi, e in ogni caso secondo le prescrizioni di progetto.

**ANCORAGGI E GIUNZIONI**

Gli ancoraggi delle barre devono essere eseguiti in conformità al progetto ed alla normativa vigente.

Le giunzioni delle barre, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione.

**MESSA A TERRA**

Ai fini di assicurare la continuità delle discese nell'ambito della protezione dell'edificio contro le scariche di origine elettrica, l'Appaltatore deve per ogni pilastro in c.a., saldare o connettere elettricamente, per tutta la lunghezza del pilastro, un minimo di 3 ferri d'armatura periferici e predisporre nel plinto l'uscita di tali ferri per i collegamenti di messa a terra. Analogamente anche sulla parte superiore dei pilastri tali ferri saranno collegati ai tirafondi. Sono considerati continui i ferri di armatura che risponderanno alle condizioni di cui al punto 1-3-1 della norma CEI 81-1 fascicolo 3.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CONTROLLI SISTEMATICI IN STABILIMENTO**

**GENERALITÀ**

Le prove di qualificazione e di verifica periodica, di cui ai successivi punti, devono essere ripetute per ogni prodotto avente caratteristiche differenti o realizzato con processi produttivi differenti, anche se provenienti dallo stesso stabilimento.

I rotoli devono essere soggetti a qualificazione separata dalla produzione in barre e dotati di marchiatura differenziata.

**PROVE DI QUALIFICAZIONE**

Il laboratorio incaricato deve effettuare, senza preavviso, presso lo stabilimento di produzione, il prelievo di una serie di 75 saggi, ricavati da tre diverse colate o lotti di produzione, venticinque per ogni colata o lotto di produzione, scelti su tre diversi diametri opportunamente differenziati, nell'ambito della gamma prodotta. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sui campioni vengono determinati, a cura del laboratorio incaricato, i valori delle tensioni di snervamento e rottura  $f_y$  e  $f_t$  l'allungamento  $A_{gt}$  ed effettuate le prove di piegamento.

**PROCEDURA DI VALUTAZIONE**

Le grandezze caratteristiche  $f_y$ ,  $f_t$ ,  $A_{gt}$  ed il valore inferiore di  $f_t/f_y$  devono soddisfare la seguente relazione:

$$x - k s \geq C_v$$

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La grandezza caratteristica  $(f_y/f_{ynom})_k$  ed il valore superiore di  $f_t/f_y$  devono soddisfare la seguente relazione:

$$x + k s \leq C_v$$

dove:

$C_v$  = valore prescritto per le singole grandezze nelle tabelle di cui ai §§ 11.3.2.1 e 11.3.2.2

$x$  = valore medio

$s$  = deviazione standard della popolazione

$k$  = è il coefficiente riportato in Tab. 11.3.IV per  $f_t$ ,  $f_y$  ed  $(f_y/f_{ynom})$  e in Tab. 11.3.V per  $A_{gt}$  e  $f_t/f_y$  e stabilito in base al numero dei saggi.

In ogni caso il coefficiente  $k$  assume, in funzione di  $n$ , i valori riportati nelle Tab. 11.3.IV e 11.3.V.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura. Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di qualificazione non soddisfi i requisiti di resistenza o duttilità delle presenti norme tecniche, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi va ripetuto ed il nuovo prelievo sostituisce a tutti gli effetti quello precedente. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della prova di qualificazione.

**Tabella 11.3.IV** –  $f_y$  –  $f_t$  –  $f_y/f_{ynom}$  – Coefficiente  $k$  in funzione del numero  $n$  di campioni (per una probabilità di insuccesso attesa del 5 % [ $p = 0,95$ ] con una probabilità del 90 %

$n$	$k$	$n$	$K$
5	3.40	30	2,08
6	3.09	40	2,01
7	2.89	50	1,97
8	2.75	60	1,93
9	2.65	70	1,90
10	2.57	80	1,89
11	2.50	90	1,87
12	2.45	100	1,86
13	2.47	150	1,82
14	2.36	200	1,79
15	2.33	250	1,78
16	2.30	300	1,77
17	2.27	400	1,75
18	2.25	500	1,74
19	2.23	1000	1,71
20	2.21	--	1,64

**Tabella 11.3.V** –  $A_{gt}$ ,  $f_t/f_y$  – Coefficiente  $k$  in funzione del numero  $n$  di campioni (per una probabilità di insuccesso attesa del 10 % [ $p = 0,90$ ] con una probabilità del 90 %

$n$	$k$	$n$	$K$
5	2.74	30	1.66
6	2.49	40	1.60
7	2.33	50	1.56
8	2.22	60	1.53
9	2.13	70	1.51
10	2.07	80	1.49
11	2.01	90	1.48

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

12	1.97	100	1.47
13	1.93	150	1.43
14	1.90	200	1.41
15	1.87	250	1.40
16	1.84	300	1.39
17	1.82	400	1.37
18	1.80	500	1.36
19	1.78	1000	1.34
20	1.77	--	1.282

**PROVE PERIODICHE DI VERIFICA DELLA QUALITÀ**

Ai fini della verifica della qualità il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari, ad intervalli non superiori a tre mesi, prelevando tre serie di 5 campioni, costituite ognuna da cinque barre di uno stesso diametro, scelte con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, e provenienti da una stessa colata.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica. Su tali serie il laboratorio effettua le prove di resistenza e di duttilità.

I corrispondenti risultati delle prove di snervamento e rottura vengono introdotti nelle precedenti espressioni, le quali vengono sempre riferite a cinque serie di cinque saggi, facenti parte dello stesso gruppo di diametri, da aggiornarsi ad ogni prelievo, aggiungendo la nuova serie ed eliminando la prima in ordine di tempo. I nuovi valori delle medie e degli scarti quadratici così ottenuti vengono quindi utilizzati per la determinazione delle nuove tensioni, caratteristiche, sostitutive delle precedenti (ponendo  $n = 25$ ).

Ove i valori caratteristici riscontrati risultino inferiori ai minimi, il laboratorio incaricato ne dà comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete le prove di qualificazione solo dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prova di verifica della qualità non soddisfi i requisiti di duttilità, il prelievo relativo al diametro di cui trattasi va ripetuto. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione della qualificazione.

Le tolleranze dimensionali vanno riferite alla media delle misure effettuate su tutti i saggi di ciascuna colata o lotto di produzione.

Su almeno un saggio per colata o lotto di produzione è calcolato il valore dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

**CONTROLLI SU SINGOLE COLATE O LOTTI DI PRODUZIONE**

I produttori già qualificati possono richiedere, di loro iniziativa, di sottoporsi a controlli su singole colate o lotti di produzione, eseguiti a cura di un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Le colate o lotti di produzione sottoposti a controllo devono essere cronologicamente ordinati nel quadro della produzione globale.

I controlli consistono nel prelievo, per ogni colata e lotto di produzione e per ciascun gruppo di diametri da essi ricavato, di un numero  $n$  di saggi, non inferiore a dieci, sui quali si effettuano le prove previste

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura vengono calcolate a mezzo delle espressioni di norma nelle quali  $n$  è il numero dei saggi prelevati dalla colata.

**CONTROLLI NEI CENTRI DI TRASFORMAZIONE.**

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati:

- a) in caso di utilizzo di barre, su ciascuna fornitura, o comunque ogni 90 t;
- b) in caso di utilizzo di rotoli, ogni dieci rotoli impiegati.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Qualora non si raggiungano le quantità sopra riportate, in ogni caso deve essere effettuato almeno un controllo per ogni giorno di lavorazione.

Ciascun controllo è costituito da 3 spezzoni di uno stesso diametro per ciascuna fornitura, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento. In caso contrario i controlli devono essere estesi alle eventuali forniture provenienti da altri stabilimenti.

I controlli devono consistere in prove di trazione e piegamento e devono essere eseguiti dopo il raddrizzamento.

In caso di utilizzo di rotoli deve altresì essere effettuata, con frequenza almeno mensile, la verifica dell'area relativa di nervatura o di dentellatura.

Tutte le prove suddette devono essere eseguite dopo le lavorazioni e le piegature atte a dare ad esse le forme volute per il particolare tipo di impiego previsto.

Le prove di cui sopra devono essere eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Il Direttore tecnico di stabilimento curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

**CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE.**

I controlli di accettazione in cantiere sono obbligatori, devono essere effettuati entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale e devono essere campionati, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione, con le medesime modalità contemplate nelle prove a carattere statistico, in ragione di 3 spezzoni, marchiati, di uno stesso diametro, scelto entro ciascun lotto, sempre che il marchio e la documentazione di accompagnamento dimostrino la provenienza del materiale da uno stesso stabilimento.

In caso contrario i controlli devono essere estesi ai lotti provenienti da altri stabilimenti.

I valori di resistenza ed allungamento di ciascun campione, da eseguirsi comunque prima della messa in opera del prodotto riferiti ad uno stesso diametro, devono essere compresi fra i valori massimi e minimi riportati nella tabella seguente:

**Tabella 11.3.VI – Valori di accettazione**

CARATTERISTICA	VALORE LIMITE	NOTE
$f_y$ minimo	425 N/mm <sup>2</sup>	(450 – 25) N/mm <sup>2</sup>
$f_y$ massimo	572 N/mm <sup>2</sup>	[450 x (1,25+0,02)] N/mm <sup>2</sup>
$A_{gt}$ minimo	$\geq 6,0\%$	per acciai B450C
$A_{gt}$ minimo	$\geq 2,0\%$	per acciai B450A
Rottura/snervamento	$1,13 \leq f_t / f_y \leq 1,37$	per acciai B450C
Rottura/snervamento	$f_t / f_y \geq 1,03$	per acciai B450A
Piegamento/raddrizzamento	assenza di cricche	per tutti

Questi limiti tengono conto della dispersione dei dati e delle variazioni che possono intervenire tra diverse apparecchiature e modalità di prova.

Nel caso di campionamento e prova in cantiere, che deve essere effettuata entro 30 giorni dalla data di consegna del materiale in cantiere, qualora la determinazione del valore di una quantità fissata non sia conforme al valore di accettazione, il valore dovrà essere verificato prelevando e provando tre provini da prodotti diversi nel lotto consegnato. Se un risultato è minore del valore, sia il provino che il metodo di prova devono essere esaminati attentamente. Se nel provino è presente un difetto o si ha ragione di credere che si sia verificato un errore durante la prova, il risultato della prova stessa deve essere ignorato. In questo caso occorrerà prelevare un ulteriore (singolo) provino.

Se i tre risultati validi della prova sono maggiori o uguali del prescritto valore di accettazione, il lotto consegnato deve essere considerato conforme.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Se i criteri sopra riportati non sono soddisfatti, 10 ulteriori provini devono essere prelevati da prodotti diversi del lotto in presenza del produttore o suo rappresentante che potrà anche assistere all'esecuzione delle prove presso un laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001e s.m.i.

Il lotto deve essere considerato conforme se la media dei risultati sui 10 ulteriori provini è maggiore del valore caratteristico e i singoli valori sono compresi tra il valore minimo e il valore massimo secondo quanto sopra riportato.

In caso contrario il lotto deve essere respinto e il risultato segnalato al Servizio Tecnico Centrale.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore dei Lavori o di tecnico di sua fiducia che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Qualora la fornitura, di elementi sagomati o assemblati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti previsti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore tecnico del centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

La domanda di prove al Laboratorio autorizzato deve essere sottoscritta dal Direttore dei Lavori e deve contenere indicazioni sulle strutture interessate da ciascun prelievo.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi del presente decreto e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

I certificati emessi dai laboratori devono obbligatoriamente contenere almeno:

- l'identificazione del laboratorio che rilascia il certificato;
- una identificazione univoca del certificato (numero di serie e data di emissione) e di ciascuna sua pagina, oltre al numero totale di pagine;
- l'identificazione del committente dei lavori in esecuzione e del cantiere di riferimento;
- il nominativo del Direttore dei Lavori che richiede la prova;
- la descrizione e l'identificazione dei campioni da provare;
- la data di ricevimento dei campioni e la data di esecuzione delle prove;
- l'identificazione delle specifiche di prova o la descrizione del metodo o procedura adottata, con l'indicazione delle norme di riferimento per l'esecuzione della stessa;
- le dimensioni effettivamente misurate dei campioni;
- i valori delle grandezze misurate e l'esito delle prove di piegamento.

I certificati devono riportare, inoltre, l'indicazione del marchio identificativo rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove. Ove i campioni fossero sprovvisti di tale marchio, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il Servizio Tecnico Centrale, le certificazioni emesse dal laboratorio non possono assumere valenza ai sensi delle presenti norme e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

**PROVE DI ADERENZA**

Ai fini della qualificazione, le barre devono superare con esito positivo prove di aderenza conformemente al metodo Beam – test da eseguirsi presso uno dei laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001, con le modalità specificate nella norma UNI EN 10080:2005.

Le tensioni di aderenza ricavate devono soddisfare le seguenti relazioni:

$$t_m \geq 0,098 (80 - 1,2 \varnothing)$$

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

$$t_r \geq 0,098 (130 - 1,9 \varnothing)$$

essendo:

$\varnothing$  il diametro della barra in mm;

$t_m$  il valor medio della tensione di aderenza in MPa calcolata in corrispondenza di uno scorrimento pari a 0,01 , 0,1 ed 1 mm;

$t_r$  la tensione di aderenza massima al collasso.

Le prove devono essere estese ad almeno tre diametri, come segue:

- uno nell'intervallo  $5 \leq \varnothing \leq 10$  mm;
- uno nell'intervallo  $12 \leq \varnothing \leq 18$  mm;
- uno pari al diametro massimo.

Per le verifiche periodiche della qualità e per le verifiche delle singole partite, non è richiesta la ripetizione delle prove di aderenza quando se ne possa determinare la rispondenza nei riguardi delle caratteristiche e delle misure geometriche, con riferimento alla serie di barre che hanno superato le prove stesse con esito positivo.

Con riferimento sia all'acciaio nervato che all'acciaio dentellato, per accertare la rispondenza delle singole partite nei riguardi delle proprietà di aderenza, si valuteranno per un numero significativo di barre, conformemente alle procedure riportate nella norma UNI EN ISO 15630-1:2004,

- il valore dell'area relativa di nervatura  $f_r$ , per l'acciaio nervato;
- il valore dell'area relativa di dentellatura  $f_p$ , per l'acciaio dentellato.

Il valore minimo di tali parametri, valutati come indicato, deve risultare compreso entro i limiti di seguito riportati:

- per  $5 \leq \varnothing \leq 6$  mm  $f_r$  ovvero  $f_p \geq 0,035$ ;
- per  $6 \leq \varnothing \leq 12$  mm  $f_r$  ovvero  $f_p \geq 0,040$ ;
- per  $\varnothing \geq 12$  mm  $f_r$  ovvero  $f_p \geq 0,056$ .

Nel certificato di prova, oltre agli esiti delle verifiche di cui sopra, devono essere descritte le caratteristiche geometriche della sezione e delle nervature ovvero dentellature.

**PROCEDURE DI CONTROLLO PER ACCIAI DA CEMENTO ARMATO ORDINARIO – RETI E TRALICCI ELETTRISALDATI**

**PROVE DI QUALIFICAZIONE**

Il laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 effettua, presso lo stabilimento di produzione, in almeno quattro sopralluoghi senza preavviso il prelievo di una serie di 80 saggi, ricavati da 40 diversi pannelli, 2 per ogni elemento.

Ogni saggio deve consentire due prove:

- prova di trazione su uno spezzone di filo comprendente almeno un nodo saldato, per la determinazione della tensione di rottura, della tensione di snervamento e dell'allungamento;
- prova di resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, determinata forzando con idoneo dispositivo il filo trasversale nella direzione di quello maggiore posto in trazione.

Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Per la determinazione delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura, valgono le medesime formule dove  $n$ , numero dei saggi considerati, va assunto nel presente caso pari a 80, ed il coefficiente  $k$  assume, in funzione di  $n$ , i valori riportati nelle tabelle.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di qualificazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di allungamento o resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita. Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta la ripetizione delle prove di qualificazione.

**PROVE DI VERIFICA DELLA QUALITÀ**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il laboratorio incaricato deve effettuare controlli saltuari ad intervalli non superiori a tre mesi, su serie di 20 saggi, ricavati da 10 diversi elementi, 2 per ogni elemento. Il prelievo deve essere effettuato su tutti i prodotti che portano il marchio depositato in Italia, indipendentemente dall'etichettatura o dalla destinazione specifica.

Sulla serie il laboratorio effettua la prova di trazione e di distacco. I corrispondenti risultati vengono aggiunti a quelli dei precedenti prelievi dopo aver eliminato la prima serie in ordine di tempo.

Si determinano così le nuove tensioni caratteristiche sostitutive delle precedenti sempre ponendo  $n = 20$ .

Ove i valori caratteristici riscontrati risultino inferiori ai minimi il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione solo dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di verifica non soddisfi i valori previsti, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita.

Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. In caso di ulteriore risultato negativo, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha ovviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

**CONTROLLI SU SINGOLI LOTTI DI PRODUZIONE.**

Negli stabilimenti soggetti ai controlli sistematici, i produttori qualificati possono sottoporre a controlli singoli lotti di produzione a cura del laboratorio incaricato.

I controlli consistono nel prelievo per ogni lotto di un numero  $n$  di saggi, non inferiore a venti e ricavati da almeno dieci diversi elementi, sui quali si effettuano le prove previste.

Le tensioni caratteristiche di snervamento e rottura vengono calcolate a mezzo delle formule di norma, nelle quali  $n$  è il numero dei saggi prelevati.

**CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE.**

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati su tre saggi ricavati da tre diversi pannelli, nell'ambito di ciascun lotto di spedizione.

Qualora uno dei campioni sottoposti a prove di accettazione non soddisfi i requisiti previsti nelle norme tecniche relativamente ai valori di snervamento, resistenza a trazione del filo, allungamento, rottura e resistenza al distacco, il prelievo relativo all'elemento di cui trattasi va ripetuto su un altro elemento della stessa partita.

Il nuovo prelievo sostituisce quello precedente a tutti gli effetti. Un ulteriore risultato negativo comporta il prelievo di nuovi saggi.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Nel caso di mal tempo, di esposizione ad agenti aggressivi, etc. le armature devono essere adeguatamente protette con teli impermeabili o con gli accorgimenti prescritti dalla DL.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Nel prezzo del ferro per armature di opere in cemento armato, oltre alla lavorazione ed ogni sfrido, è compreso l'onere per la legatura dei singoli elementi con filo di ferro, la fornitura del filo di ferro, e la posa in opera dell'armatura stessa.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

**4.3.3 CASSEFORME**

**OGGETTO**

Casseforme in legno o acciaio

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI 6467:2011 Pannelli di legno compensato e paniforti – Termini e definizioni
- UNI EN 313-1:1997 Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Classificazione
- UNI EN 313-2:2000 Pannelli di legno compensato. Classificazione e terminologia. Terminologia
- UNI EN 315:2002 Pannelli di legno compensato. Tolleranza dimensionali
- UNI 11763-1: 2019 Attrezzature provvisorie. Casseforme - Parte 1: Casseforme verticali - Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Le casseforme, in relazione al tipo di impiego, possono essere costruite con tavole di legno oppure con pannelli di compensato e tamburato, oppure con lastre nervate metalliche.

Tutte le strutture in C.A.; dovranno essere eseguite con casseforme lisce e scarsamente assorbenti che assicurino una superficie regolare ed assolutamente piana ed omogenea per qualità, colore e finitura. Dovrà assolutamente essere rispettato il disegno di cassero riportato negli elaborati grafici di progetto. La superficie dovrà essere perfettamente liscia e regolare.

I casseri dovranno essere sufficientemente rigidi in modo da non aver deformazioni apprezzabili al momento del getto e della vibratura del calcestruzzo.

L'unione tra i vari elementi dovrà essere tale da impedire il più possibile la fuoriuscita di malta durante il getto.

È fatto assoluto divieto di impiegare casseri sporchi o che non presentano superficie omogenea.

Nelle pareti la cui faccia esterna verrà a trovarsi contro terra, la chiusura dei fori dei distanziatori dovrà essere integrata con una opportuna sigillatura che impedisca l'ingresso di eventuale acqua e la sua fuoriuscita sulla faccia esposta.

Per facilitare il disarmo, la superficie delle casseforme potrà essere convenientemente trattata con prodotti disarmanti, i quali non dovranno condizionare la perfetta riuscita del getto. È fatto assoluto divieto dell'uso della bachelite.

In particolare questi prodotti non dovranno combinarsi con gli impasti e pregiudicarne la presa; saranno comunque impiegati secondo i dettami della Ditta fabbricante e dovranno essere approvate dalla D.L. a mezzo di autorizzazione scritta.

Per la classificazione degli strati superficiali dei getti, nonché per le relative caratteristiche e tolleranze vale quanto prescritto alla specifica 4.3.1 - CONGLOMERATI CEMENTIZI.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ**

L'Appaltatore dovrà produrre e sottoporre all'approvazione della D. L. la seguente documentazione tecnica:

- Disegni d'assieme d'impiego delle casseforme e delle impalcature.
- Istruzioni specifiche, opportunamente illustrate, per la corretta messa in opera, impiego e il corretto smontaggio delle attrezzature provvisorie.
- I disegni d'assieme d'impiego delle casseforme per getti verticali devono riportare:
  - Le condizioni d'appoggio della cassaforma che devono essere compatibili con la stabilità della cassaforma stessa, con le necessarie caratteristiche di resistenza del calcestruzzo e con quella del piano d'appoggio;
  - Le disposizioni che assicurano la stabilità della cassaforma nelle tre dimensioni dello spazio;
  - Le disposizioni da rispettare per il sollevamento, la movimentazione, la messa in opera e il disarmo delle casseforme;
  - Le tolleranze d'esecuzione delle casseforme.
  - Le casseforme per getti verticali devono assicurare la corretta forma geometrica definitiva delle opere, in relazione alla deformazione delle casseforme, alle deformazioni istantanee e ritardate, dovute a cause differenti.
- I disegni d'assieme delle casseforme per getti orizzontali devono riportare:
  - Le condizioni d'appoggio dei montanti strutturali del puntellamento che devono essere compatibili con la propria stabilità e con quella del piano d'appoggio;
  - Le disposizioni che assicurano la controventatura nelle tre dimensioni dello spazio;
  - Le disposizioni da rispettare per il sollevamento, la movimentazione, la messa in opera e il disarmo delle casseforme ed impalcature;
  - Le controfrecce, le tolleranze d'esecuzione delle casseforme e delle impalcature di sostegno.

Le deformazioni delle casseforme e dei puntellamenti delle casseforme per getto orizzontali devono essere compatibili con le tolleranze ammesse per l'esecuzione dell'opera e devono essere tali da non comprometterne il comportamento in esercizio.

Le deformazioni ammissibili devono essere giustificate tramite una relazione di calcolo da prodursi unitamente alla relazione tecnica. Le casseforme e i puntellamenti per getti orizzontali devono rispettare le controfrecce, eventualmente necessarie, definite dal progetto strutturale per assicurare la corretta forma geometrica definitiva delle opere, in relazione alla deformazione delle casseforme, delle impalcature o puntellamenti ed alle deformazioni istantanee e ritardate dell'elemento strutturale, dovute a cause differenti. Nella relazione tecnica devono essere messe in evidenza le disposizioni per il controllo delle deformazioni e dei cedimenti in funzione delle procedure d'applicazione dei carichi sulle attrezzature provvisorie.

Le casseforme dovranno essere realizzate affinché non agiscano in modo staticamente scorretto sulle strutture alle quali sono ancorate o appoggiate e in modo da permettere il ritiro del calcestruzzo e un facile disarmo.

Le casseforme per getti verticali e orizzontali devono essere concepite in modo da permettere un disarmo corretto senza danni per il calcestruzzo.

L'impalcatura di sostegno dovrà essere realizzata affinché non agisca in modo staticamente scorretto sulle strutture sottostanti.

Il progetto delle casseforme deve prevedere le indicazioni per garantire l'impermeabilità dei giunti che devono essere a perfetta tenuta. I dispositivi d'ancoraggio della cassaforma, qualora attraversino o siano inglobati nel calcestruzzo, non devono causare a quest'ultimo danno alcuno.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La progettazione delle casseforme deve tener conto della necessità di evitare durante la fase di getto perdite dannose di materiale (acqua e cemento). L'impermeabilità dei giunti fra i moduli di cassaforma a grande superficie, deve essere assicurato dal contatto corretto dei bordi del pannello di rivestimento. Salve diverse disposizioni impartite dalla D. L., fra i giunti dei moduli delle casseforme o fra i singoli pannelli di rivestimento degli stessi, per assicurare impermeabilità all'acqua e cemento, si devono impiegare strisce di poliuretano a cellule aperte compresse. In alternativa, per evitare perdite d'acqua o cemento, i giunti dei singoli pannelli di rivestimento del modulo dovranno essere realizzati con spessori del pannello scanalati con apposita linguetta.

Non è consentito l'uso di nastro adesivo protettivo sul paramento della cassaforma a contatto con il calcestruzzo.

In tutte le fasi di lavoro, a qualsiasi altezza, il sistema di stabilizzazione dovrà garantire alle casseforme a grande superficie massima stabilità e sicurezza.

Le casseforme dovranno essere concepite in modo tale da minimizzare le deformazioni delle stesse. I pannelli di rivestimento della cassaforma dovranno avere una rigidità sufficiente e uniforme per evitare forti vibrazioni durante il costipamento del calcestruzzo, evitando in particolare la generazione di frecce sul rivestimento della cassaforma.

La responsabilità statica della corretta costruzione delle casseforme è totalmente a carico dell'Appaltatore.

Le casseforme dovranno essere equipaggiate con sistemi di sicurezza e di protezione integrati nella stessa.

Su tutte le casseforme di una medesima struttura si dovrà utilizzare lo stesso prodotto disarmante.

Deve essere prevista la formazione di elementi di dettaglio particolari, come gocciolatoi, anche se realizzati con l'inserimento di speciale profilato in ABS, secondo le indicazioni della DL, di smussature, angoli acuti, curvature di qualsiasi raggio, svasature, etc. anche per strutture o manufatti in cemento armato di dimensioni particolarmente limitate.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre in corso d'esecuzione tutta la forometria, tracce, cavità e incassature previste negli elaborati strutturali e in quelli degli impianti tecnologici, Particolare riguardo dovrà essere posto al corretto fissaggio degli inserti metallici e di rispetto delle tolleranze di posizionamento degli stessi sia in fase di preparazione sia in fase di getto.

Si deve altresì prevedere la realizzazione di eventuali canaletti di distacco tra due getti consecutivi, ottenuti mediante listelli di legname opportunamente sagomati ovvero con inserimento di speciali profilati in ABS, ovvero di canaletti realizzati in modo analogo anche a metà di un unico getto.

Le casseforme in legname devono essere accostate in modo che non abbiano a presentarsi, a disarmo avvenuto, sbavature o irregolarità di sorta, le quali comunque devono essere accuratamente riparate, sempre che la DL ritenga che siano contenute entro limiti accettabili.

I casseri in legno, specialmente nella stagione estiva, devono essere moderatamente bagnati; così dicasi per ogni altro elemento in grado di assorbire acqua, con il quale il conglomerato dovrà venire a contatto.

**TOLLERANZE**

In mancanza di diverse prescrizioni, le tolleranze ammesse nella planarità delle pareti in calcestruzzo misurate con un regolo di riferimento di lunghezza differente in funzione della forma geometrica delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nella PR En CEN/TC53/WG12.

L'Appaltatore dovrà effettuare prima dell'esecuzione dei lavori almeno tre campioni di intradossi di solai e tre campioni corrispondenti ad una sezione di parete di altezza tipo di getto da sottoporre alla Direzione Lavori per la definitiva approvazione.

Tali campioni serviranno per definire le finiture e l'aspetto superficiale del calcestruzzo, la tipologia dei distanziatori del copriferro degli smussi, giunti di costruzione giunti fra i moduli di cassaforma e fra i pannelli di rivestimento etc. oltre che per definire le caratteristiche cromatiche e di superficie del calcestruzzo.

**DISARMO**



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Si potrà procedere alla rimozione delle casseforme quando saranno state raggiunte le resistenze del calcestruzzo prescritte dal progettista delle strutture. Il disarmo dovrà essere effettuato conformemente ai cicli di getto previsti dal progetto, senza scosse e con forze puramente statiche, solo quando la maturazione del calcestruzzo sia sufficiente per la realizzazione dei cicli successivi di getto. Per rimuovere le casseforme delle pareti si dovranno rispettare i tempi di maturazione necessarie per le opere che esse sostengono e per quelle sulle quali prendono appoggio.

Le caratteristiche dei prodotti impiegati per facilitare il disarmo non devono condizionare la perfetta riuscita dell'operazione; in particolare devono:

- non combinarsi con gli impasti con effetti dannosi, in particolare per la presa;
- resistere ad elevate sollecitazioni di spinta;
- consentire il facile distacco dei casseri lasciando le superfici uniformi e gli spigoli perfetti.

L'impiego del prodotto deve seguire le prescrizioni della ditta produttrice. Devono inoltre essere adottate tutte le precauzioni necessarie affinché i casseri non impediscano il ritiro del conglomerato provocandone la fessurazione prima del disarmo.

Deve essere cura dell'Appaltatore procedere a regolarizzare eventuali sbavature dei getti e a eliminare eventuali fili di ferro che dovessero sporgere dalle superfici e che servivano per legare i casseri.

#### **MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

La manutenzione dei casseri deve essere eseguita con cura, selezionando le parti integre da quelle ammalorate.

I casseri in legno per strutture, parti importanti e a faccia a vista non possono essere reimpiegati più di tre volte; negli altri casi possono essere consentiti reimpieghi più numerosi purché il risultato del getto non presenti evidenti difetti estetici e di forma.

#### **CRITERI DI MISURAZIONE**

Saranno valutate per la loro superficie effettiva e nel relativo prezzo di elenco s'intende compensata ogni fornitura occorrente di legname, ferramenta, ecc., ed ogni sfrido relativo, ogni spesa per la lavorazione e apprestamento, per collocamento in opera di longarine o filagne di collegamento, infissione di pali, tavoloni o palancole, per rimozioni, perdite, guasti e per ogni altro lavoro, nessuno escluso od eccettuato, occorrente per dare le opere complete ed idonee all'uso, misurato in opera.

#### **CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.4 STRUTTURE E MANUFATTI IN ACCIAIO

### 4.4.1 ELEMENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO

#### OGGETTO

Carpenteria di acciaio per elementi strutturali generalizzato nell'intervento.

#### NORMATIVA APPLICABILE

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- Circolare 21.01.2019 n° 7 C.S.L.L.PP. Istruzioni per le applicazioni dell'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018.
- Norme Tecniche CNR 10012/85 Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni.
- Norme Tecniche CNR 10016/85 Travi composte di acciaio e calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.
- Norme Tecniche CNR 10024/86 Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo.
- UNI EN 1990:2006 Eurocodice - Criteri generali di progettazione strutturale

#### Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture

- UNI EN 1991-1-1:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi per gli edifici
- UNI EN 1991-1-2:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-2: Azioni in generale - Azioni sulle strutture esposte al fuoco
- UNI EN 1991-1-3:2015 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3 Azioni in generale - Carichi da neve
- UNI EN 1991-1-4:2010 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento
- UNI EN 1991-1-5:2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche
- UNI EN 1991-1-6:2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione
- UNI EN 1991-1-7:2014 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali
- UNI EN 1991-2:2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti
- UNI EN 1991-3:2006 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari
- UNI EN 1991-4:2006 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 4: Azioni su silos e serbatoi

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio**

- UNI EN 1993-1-1:2014 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1993-1-2:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio
- UNI EN 1993-1-3:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-3: Regole generali - Regole supplementari per l'impiego dei profilati e delle lamiere sottili piegati a freddo
- UNI EN 1993-1-4:2015 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1-4: Regole generali - Regole supplementari per acciai inossidabili
- UNI EN 1993-1-5:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- UNI EN 1993-1-6:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-6: -Resistenza e stabilità delle strutture a guscio
- UNI EN 1993-1-7:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-7: Strutture a lastra ortotropa caricate al di fuori del piano
- UNI EN 1993-1-8:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- UNI EN 1993-1-9:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-9: Fatica
- UNI EN 1993-1-10:2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
- UNI EN 1993-1-11:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
- UNI EN 1993-1-12:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-12: Regole aggiuntive per l'estensione della EN 1993 fino agli acciai di grado S 700
- UNI EN 1993-6:2007 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio Parte 6: Strutture per apparecchi di sollevamento

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**GENERALITA'**

I materiali ed i prodotti per uso strutturale, utilizzati nelle opere soggette alle presenti norme, devono rispondere ai requisiti indicati nel seguito.

I materiali e prodotti per uso strutturale devono essere:

- identificati univocamente a cura del produttore, secondo le procedure applicabili;
- qualificati sotto la responsabilità del produttore, secondo le procedure applicabili;
- accettati dal Direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

In particolare, per quanto attiene l'identificazione e la qualificazione, possono configurarsi i seguenti casi:

- A) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali sia disponibile una norma europea armonizzata il cui riferimento sia pubblicato su GUUE. Al termine del periodo di coesistenza il loro impiego nelle opere è possibile soltanto se in possesso della Marcatura CE secondo il Regolamento Europeo 305/2011 (CPR);
- B) materiali e prodotti per uso strutturale per i quali non sia disponibile una norma armonizzata ovvero la stessa ricada nel periodo di coesistenza, per i quali sia invece prevista la qualificazione con le modalità e le procedure

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

indicate nelle presenti norme. È fatto salvo il caso in cui, nel periodo di coesistenza della specifica norma armonizzata, il produttore abbia volontariamente optato per la Marcatura CE;

- C) materiali e prodotti per uso strutturale innovativi o comunque non citati nel presente capitolo e non ricadenti in una delle tipologie A) o B). In tali casi il produttore potrà pervenire alla Marcatura CE in conformità a Benestare Tecnici Europei (ETA), ovvero, in alternativa, dovrà essere in possesso di un Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale sulla base di Linee Guida approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Ad eccezione di quelli in possesso di Marcatura CE, possono essere impiegati materiali o prodotti conformi ad altre specifiche tecniche qualora dette specifiche garantiscano un livello di sicurezza equivalente a quello previsto nelle presenti norme. Tale equivalenza sarà accertata attraverso procedure all'uopo stabilite dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sentito lo stesso Consiglio Superiore.

Per i materiali e prodotti recanti la Marcatura CE sarà onere del Direttore dei Lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni fornitore, per ogni diverso prodotto, il Certificato ovvero Dichiarazione di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea ovvero allo specifico Benestare Tecnico Europeo, per quanto applicabile.

Sarà inoltre onere del Direttore dei Lavori verificare che tali prodotti rientrino nelle tipologie, classi e/o famiglie previsti nella detta documentazione.

Per i prodotti non recanti la Marcatura CE, il Direttore dei Lavori dovrà accertarsi del possesso e del regime di validità dell'Attestato di Qualificazione (caso B) o del Certificato di Idoneità Tecnica all'impiego (caso C) rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici potrà attivare un sistema di vigilanza presso i cantieri e i luoghi di lavorazione per verificare la corretta applicazione delle presenti disposizioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR n. 246/93.

Le prove su materiali e prodotti, a seconda delle specifiche procedure applicabili, come specificato di volta in volta nel seguito, devono generalmente essere effettuate da:

- laboratori di prova notificati ai sensi del Regolamento Europeo 305/2011 (CPR).
- laboratori di cui all'art.59 del DPR n.380/2001;
- altri laboratori, dotati di adeguata competenza ed idonee attrezzature, appositamente abilitati dal Servizio Tecnico Centrale;

Qualora si applichino specifiche tecniche europee armonizzate, ai fini della marcatura CE, le attività di certificazione, ispezione e prova dovranno essere eseguite dai soggetti previsti nel relativo sistema di attestazione della conformità.

I produttori di materiali, prodotti o componenti disciplinati nella presente norma devono dotarsi di adeguate procedure di controllo di produzione in fabbrica. Per controllo di produzione nella fabbrica si intende il controllo permanente della produzione, effettuato dal fabbricante.

Tutte le procedure e le disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate sistematicamente ed essere a disposizione di qualsiasi soggetto od ente di controllo che ne abbia titolo.

Il richiamo alle specifiche tecniche europee EN armonizzate, di cui al Regolamento Europeo 305/2011 (CPR), contenuto nella presente norma deve intendersi riferito all'ultima versione aggiornata, salvo diversamente specificato. Il richiamo alle specifiche tecniche volontarie EN, UNI e ISO contenute nella presente norma deve intendersi riferito alla data di pubblicazione se indicata, ovvero, laddove non indicata, all'ultima versione aggiornata.

**Acciaio per carpenteria metallica strutture**

Il progetto prevede l'impiego di :

- Acciaio tipo S355 J0:
- Tensione caratteristica di rottura ( $t \leq 40\text{mm}$ )  $f_{tk} \geq 510 \text{ MPa}$

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 355 \text{ Mpa}$

**CLASSE DI ESECUZIONE: EXC3**

**CALCOLI STATICI E DISEGNI D'OFFICINA**

L'Appaltatore dovrà verificare tutti gli elementi delle strutture in acciaio per i carichi permanenti ed i sovraccarichi indicati nel progetto. L'Appaltatore dovrà inoltre preparare i disegni di officina per tutti gli elementi. Tre copie dei disegni esecutivi di officina dovranno essere presentate alla Direzione Lavori per l'approvazione prima di iniziare la fabbricazione.

Sui disegni dei particolari costruttivi dovranno essere indicati gli elementi appresso indicati:

- la lunghezza di taglio di travi, montanti ed elementi di collegamento verticali ed orizzontali;
- le caratteristiche delle giunzioni, siano esse da effettuare in officina o in cantiere;
- la disposizione, il diametro dei fori, le dimensioni e i tipi dei bulloni da impiegare;
- le dimensioni dei cordoni di saldatura, i procedimenti di saldatura, la qualità degli elettrodi da impiegare;
- le coppie di serraggio dei bulloni ad alta resistenza;
- gli spessori delle flange, delle piastre di base, degli irrigidimenti, ed ogni altro elemento impiegato nelle connessioni.

**ONERI E OBBLIGHI DELL'APPALTATORE COMPRESI NELLA FORNITURA**

- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla Direzione Lavori.
- L'assistenza da parte del personale dell'Appaltatore durante le operazioni di inghisaggio dei manufatti metallici nelle strutture in c.a.
- La fornitura e la posa in opera di tutto il materiale necessario come travi, pilastri, piastre, spessori metallici, profilati, lamiere, bulloni, dadi, rondelle, lamiere striate, grigliati, ecc. per la realizzazione delle strutture come rappresentate nei disegni di progetto.
- Trasporto, scarico, immagazzinamento, protezione e custodia dei materiali in cantiere, sollevamento dei vari elementi componenti la fornitura, compresa l'esecuzione della recinzione della zona di immagazzinamento.
- Ponteggi, mezzi di trasporto, mezzi di sollevamento, macchine utensili e attrezzature varie
- Locali adatti a: ricovero, spogliatoio, refettorio, ecc. per il personale dell'Appaltatore, come previsto dalle vigenti norme di igiene e sicurezza sui luoghi di lavoro.
- Le linee elettriche dai punti di presa in cantiere agli utensili utilizzatori.
- Manodopera specializzata e ordinaria per la posa in opera delle strutture.
- Gli oneri relativi all'esecuzione delle prove di carico richieste.
- Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla Direzione Lavori, dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.
- L'Appaltatore è responsabile degli inconvenienti che possono verificarsi per l'omissione del controllo degli ordinativi e delle misure delle diverse opere in ferro da rilevare sul posto.
- Sono rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni o inizio d'imperfezione.
- Le lavorazioni in officina dovranno essere condotte nel rispetto rigoroso di quanto prescritto nel D.M. 9.1.1996, parte seconda: "Regole pratiche di progettazione ed esecuzione". L'Appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite da norme ufficiali cogenti.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- L'Appaltatore dovrà fornire tutte le travi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.
- La posizione delle eventuali giunzioni dovrà essere concordata con la Direzione Lavori e chiaramente indicata sui disegni di officina.
- L'Appaltatore dovrà costruire in officina i vari elementi nelle dimensioni massime compatibili con il trasporto ed una corretta esecuzione del montaggio.
- Il dimensionamento del nodo con bulloni ad attrito sarà fatto a ripristino totale della resistenza della trave. L'Appaltatore è tenuto a presentare sempre le relazioni di calcolo dei nodi nelle quali dovrà figurare anche la verifica della saldatura che connette la flangia con il profilato.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

Per la realizzazione di strutture metalliche previste in progetto, è previsto l'utilizzo del tipo S355 J0 e si dovranno utilizzare acciai conformi alle norme armonizzate della serie UNI EN 10025:2005 (per i laminati), UNI EN 10210-2:2006 (per i tubi senza saldatura) e UNI EN 10219-1:2006 (per i tubi saldati), recanti la Marcatura CE, cui si applica il sistema di attestazione della conformità 2+.

Per gli acciai di cui alle norme armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210 ed UNI EN 10219-1, in assenza di specifici studi statistici di documentata affidabilità, ed in favore di sicurezza, per i valori delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  da utilizzare nei calcoli si assumono i valori nominali  $f_y = R_{eH}$  e  $f_t = R_m$  riportati nelle relative norme di prodotto.

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate nel seguito, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di prova devono rispondere alle prescrizioni delle norme UNI EN ISO 377:1999, UNI ISO/TR 12735-2:2009, UNI EN ISO 6892-1:2009, UNI EN ISO 148-1:2011.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)] \text{ N/mm}^2$
coefficiente di Poisson	$\nu = 0,3$
coefficiente di espansione termica lineare	$\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ per } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ (per temperature fino a } 100 \text{ } ^\circ\text{C)}$
densità	$\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti.

**Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40 \text{ mm}$		$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	
	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{yk} [\text{N/mm}^2]$	$f_{tk} [\text{N/mm}^2]$
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

**Tabella 11.3.X** - Laminati a caldo con profili a sezione cava

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	t ≤ 40 mm		40 mm < t ≤ 80 mm	
	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>tk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
UNI EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

**ACCIAIO PER STRUTTURE SALDATE**

**COMPOSIZIONE CHIMICA DEGLI ACCIAI**

Gli acciai per strutture saldate, devono avere composizione chimica conforme a quanto riportato nelle norme europee armonizzate applicabili, di cui al punto 11.3.4.1.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**PROCESSO DI SALDATURA**

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063:2010. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1:2007 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1:2007, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa.

Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418:1999. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2008.

Le durezza eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30.

Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innesco mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innesco sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555:2007; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza. Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011:2009 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1:2005.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817:2008 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 17635:2010.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473:2001 almeno di secondo livello.

In relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 4; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura deve corrispondere ai requisiti della normativa di comprovata validità. I requisiti sono riassunti nel Tab. 11.3.XI di seguito riportata.

La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da un Ente terzo, scelto, in assenza di prescrizioni, dal costruttore secondo criteri di indipendenza e di competenza.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**Tabella 11.3.XI**

Tipo di azione sulle strutture	Strutture soggette a fatica in modo non significativo			Strutture soggette a fatica in modo significativo
Riferimento	A	B	C	D
Materiale Base: Spessore minimo delle membrature	S235, s ≤ 30mm S275, s ≤ 30mm	S355, s ≤ 30mm S235 S275	S235 S275 S355 S460, s ≤ 30mm	S235 S275 S355 S460 (Nota 1) Acciai inossidabili e altri acciai non esplicitamente menzionati (Nota 1)
Livello dei requisiti di qualità secondo la norma UNI EN ISO 3834:2006	Elementare EN ISO 3834-4	Medio EN ISO 3834-3	Medio EN ISO 3834-3	Completo EN ISO 3834-2
Livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento della saldatura secondo la norma UNI EN ISO 14731:2007	Di base	Specifico	Completo	Completo

**Nota 1)** Vale anche per strutture non soggette a fatica in modo significativo

**BULLONI**

I bulloni - conformi per le caratteristiche dimensionali alla norma UNI EN ISO 4016:2011 devono appartenere alle sotto indicate classi della norma UNI EN ISO 898-1:2009, associate nel modo indicato nella Tab. 11.3.XII.

**Tabella 11.3.XII.a**

	Normali			Ad alta resistenza	
Vite	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Dado	4	5	6	8	10

Le tensioni di snervamento  $f_{yb}$  e di rottura  $f_{tb}$  delle viti appartenenti alle classi indicate nella precedente tabella 11.3.XII.a sono riportate nella seguente tabella 11.3.XII.b:

**Tabella 11.3.XII.b**

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
$f_{yb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	649	900
$f_{tb}$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

**BULLONI PER GIUNZIONI AD ATTRITO**

I bulloni per giunzioni ad attrito devono essere conformi alle prescrizioni della Tab. 11.3.XIII Viti e dadi, devono essere associati come indicato nella Tab. 11.3.XII.

**Tabella 11.3.XIII**

Elemento	Materiale	Riferimento
Viti	8.8 – 10.9 secondo UNI EN ISO 898-1 : 2009	UNI EN 14399 :2005 parti 3 e 4
Dadi	8 - 10 secondo UNI EN 20898-2 :1994	



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Rosette	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	UNI EN 14399 :2005 parti 5 e 6
Piastrine	Acciaio C 50 UNI EN 10083-2: 2006 temperato e rinvenuto HRC 32, 40	

Gli elementi di collegamento strutturali ad alta resistenza adatti al precarico devono soddisfare i requisiti di cui alla norma europea armonizzata UNI EN 14399-1:2005, e recare la relativa marcatura CE.

**SPECIFICHE PER ACCIAI DA CARPENTERIA IN ZONA SISMICA**

L'acciaio costituente le membrature, le saldature ed i bulloni deve essere conforme ai requisiti riportati nelle norme sulle costruzioni in acciaio.

Per le zone dissipative si applicano le seguenti regole aggiuntive:

- per gli acciai da carpenteria il rapporto fra i valori caratteristici della tensione di rottura  $f_{tk}$  (nominale) e la tensione di snervamento  $f_{yk}$  (nominale) deve essere maggiore di 1,20 e l'allungamento a rottura A5, misurato su provino standard, deve essere non inferiore al 20%;
- la tensione di snervamento massima  $f_{y,max}$  deve risultare  $f_{y,max} \leq 1,2 f_{yk}$ ;
- i collegamenti bullonati devono essere realizzati con bulloni ad alta resistenza di classe 8.8 o 10.9.

**CENTRI DI TRASFORMAZIONE**

Si definiscono Centri di trasformazione, nell'ambito degli acciai per carpenteria metallica, i centri di produzione di lamiere grecate e profilati formati a freddo, i centri di prelavorazione di componenti strutturali, le officine di produzione di carpenterie metalliche, le officine di produzione di elementi strutturali di serie e le officine per la produzione di bulloni e chiodi.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ**

L'Appaltatore verifica e fa proprio il progetto di tutte le strutture metalliche, facendosi carico di tutte le precisazioni, adeguamento puntuale allo stato dei luoghi ed eventuale integrazione di opere, e facendosi carico inoltre della redazione dei disegni di officina.

Prima di dare corso alla lavorazione degli elementi componenti la struttura, si devono sottoporre all'approvazione della DL tutti i disegni di officina.

Le opere devono essere attentamente coordinate anche in relazione a tutte le predisposizioni in progetto (ad esempio connessioni, ancoraggi, ecc.).

Per la esecuzione delle opere in acciaio, l'Appaltatore deve realizzare tutte le opere murarie e provvisorie necessarie per garantire la perfetta geometria delle strutture in rapporto al progetto, compresi gli impalcati, le centine, le staffe di ancoraggio e sostegno provvisorio, a qualsiasi altezza.

Ove previsto in progetto i profili devono essere calandrati secondo archi di cerchio, anche policentrici o elicoidali.

Le calandrature, quando non è previsto diversamente in progetto o dalla DL, devono essere eseguite a freddo.

Ogni pezzo ed opera completa in ferro deve essere fornito a piè d'opera con trattamento antiruggine, ovvero con zincatura o altro procedimento previsto in progetto.

L'Appaltatore deve proteggere tutte le parti annegate nella muratura, qualora non zincate o altrimenti protette, mediante applicazione di antiruggine.

In cantiere sono vietati, salvo autorizzazione della DL, qualunque tipo di taglio e saldatura.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'acciaio deve essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo le indicazioni di progetto o date dalla DL all'atto esecutivo, con particolare attenzione alle saldature e alle bullonature.

Le forature devono essere eseguite con trapano. È vietato l'uso della fiamma. Non sono ammesse eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-vite.

I tagli non devono presentare strappi, riprese o sbavature. Essi devono essere regolari, passati con la smerigliatrice.

Raddrizzamenti, spianamenti, etc. devono essere effettuati con dispositivi agenti a pressione, senza riscaldamenti locali per non generare tensioni residue.

Per il serraggio dei bulloni devono essere usate chiavi dinamometriche a mano o pneumatiche con precisione non inferiore al 10%.

I bulloni vengono prima serrati al 60% della coppia prevista, quindi si procederà al serraggio completo.

**MONTAGGIO**

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'Appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena e incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista a programma.

Le dime di montaggio dovranno essere inviate in cantiere con un congruo anticipo.

Le misurazioni in contraddittorio sulle fondazioni e lo scambio delle bindelle saranno fatte in tempo utile e comunque prima del definitivo inghisaggio dei tirafondi.

Prima dell'apertura del cantiere dovranno essere definiti per tempo: le aree per le installazioni fisse, le necessità di servizi e utenze, l'area di deposito dei materiali, gli accessi necessari al montaggio, tipi, pesi e carico dei mezzi semoventi, ecc.

Tutte le partite di materiale dovranno essere pesate, all'atto del loro arrivo, presso una pesa pubblica. Analogamente si procederà per l'eventuale uscita di materiali di risulta alla fine dei montaggi.

Tutte le misure per i tracciamenti dovranno avere origine da un unico caposaldo su cui saranno indicate le coordinate di base ed il riferimento per il piano di imposta.

All'atto dell'arrivo in cantiere tutti i materiali, sia singoli che composti, dovranno presentare, chiaramente visibili, le marche di riconoscimento d'officina.

Nel caso in cui fosse richiesta la verniciatura in officina delle strutture, se queste all'atto del loro arrivo in cantiere presentassero difetti o danneggiamenti alla medesima, si dovrà procedere all'esecuzione dei necessari ritocchi o ripristini prima della posa in opera.

Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Durante queste operazioni si dovranno scrupolosamente osservare le norme di sicurezza.

I lavori dovranno essere eseguiti sotto la direzione di un unico responsabile, a tutti gli effetti, la cui presenza in luogo dovrà essere continuativa.

Non saranno ammesse saldature su strutture zincate a caldo.

I materiali d'uso di piccola entità ma necessari al montaggio quali: bulloni, dadi, rosette, ecc., dovranno essere approvvigionati con congrua scorta.

**PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER GLI ELEMENTI ZINCATI**

L'assemblaggio di tutti gli elementi zincati deve avvenire mediante procedimenti che non danneggino in qualunque modo la zincatura.

Gli elementi che devono eventualmente subire tagli, saldature o altri aggiustaggi in fase di assemblaggio o montaggio, tali da provocare la rimozione o il danneggiamento della zincatura, devono essere accuratamente sgrassati, lavati e ritoccati con verniciatura di fondo a base di zincanti inorganici, del tipo composto da polimeri inorganici con l'aggiunta di zinco metallico.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### SALDATURA

Le saldature, salvo diversa prescrizione di progetto o della DL, devono essere di II<sup>a</sup> classe ed a completa penetrazione, con elettrodi basici di classe di qualità 3 adeguati alle caratteristiche meccaniche degli elementi di acciaio da saldare (E44 ed E52). I lembi da saldare devono essere esenti da incrostazioni, ruggine grassi, vernici, presenza di umidità etc. Non possono essere eseguite saldature in ambienti con temperatura inferiore a -5° C.

Le giunzioni saldate dovranno essere eseguite con le modalità appresso indicate:

- le saldature in cantiere potranno essere eseguite solamente dietro esplicita richiesta della Direzione Lavori e a temperatura non inferiore a 0°C;
- le saldature da eseguire sia in officina che in opera saranno così realizzate:
  - o giunti testa-testa, a croce, a T: saranno a completa penetrazione e dovranno risultare di seconda classe;
  - o cordoni d'angolo: lo spessore della gola dovrà essere pari a 0,7 volte lo spessore minimo degli elementi da collegare.

#### PULITURA

I manufatti grezzi, dopo aver subito tutte le lavorazioni previste e prima del trattamento protettivo (zincatura o verniciatura), verranno trattati, in base alle indicazioni di progetto, allo scopo di asportare tutte le formazioni di calamina, ruggine, etc...

Successivamente essi devono essere accuratamente lavati e puliti.

Le opere devono risultare scevre da cordoni di saldatura e non presentare segni di molatura superficiale o deformazioni da calore. Devono essere eliminati (bonifica) gli effetti tensionali derivanti dalla saldatura.

I punti di connessione per giunti ad attrito o saldati devono essere puliti e finiti con lima a grana sottile e tela-smeriglio ed avere spigoli vivi o leggermente arrotondati.

#### TOLLERANZA

La posa in opera deve essere eseguita con la massima precisione, rispettando quote, fili allineamenti, piombi per il perfetto posizionamento di ogni elemento.

Le carpenterie montate devono avere le seguenti tolleranze massime:

- fuori piano (distanza di uno dei vertici dal piano definito dagli altri tre): max 1 mm per ogni metro di distanza dallo spigolo più vicino con un max di 4 mm.;
- lunghezze: 1/1000 della dimensione nominale con un max di 10 mm; la somma degli scarti tollerati tra gli elementi contigui, sommandosi, deve essere inferiore alla tolleranza max di 10 mm;
- il fuori piombo max delle colonne non deve superare l'1.5/1000 dell'altezza della struttura, con un max di 5 mm.

#### MESSA A TERRA

Si deve assicurare la continuità elettrica fra i vari elementi costituenti la struttura e si devono predisporre, nelle posizioni indicate dalla DL, i necessari attacchi per le connessioni alla rete di messa a terra generale della costruzione.

#### CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE

##### CONTROLLI IN STABILIMENTO DI PRODUZIONE

##### SUDDIVISIONE DEI PRODOTTI

Sono prodotti qualificabili sia quelli raggruppabili per colata che quelli per lotti di produzione.

Ai fini delle prove di qualificazione e di controllo, i prodotti nell'ambito di ciascuna gamma merceologica, sono raggruppabili per gamme di spessori così come definito nelle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Agli stessi fini, sono raggruppabili anche i diversi gradi di acciai (JR, JO, J2, K2), sempre che siano garantite per tutti le caratteristiche del grado superiore del raggruppamento.

Un lotto di produzione è costituito da un quantitativo compreso fra 30 e 120 t, o frazione residua, per ogni profilo, qualità e gamma di spessore, senza alcun riferimento alle colate che sono state utilizzate per la loro produzione. Per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione corrisponde all'unità di collaudo come definita dalle norme europee armonizzate UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 in base al numero dei pezzi.

**PROVE DI QUALIFICAZIONE**

Ai fini della qualificazione, fatto salvo quanto prescritto ed obbligatoriamente applicabile per i prodotti di cui a norme armonizzate in regime di cogenza, il produttore deve predisporre una idonea documentazione sulle caratteristiche chimiche, ove pertinenti, e meccaniche riscontrate per quelle qualità e per quei prodotti che intende qualificare.

La documentazione deve essere riferita ad una produzione consecutiva relativa ad un periodo di tempo di almeno sei mesi e ad un quantitativo di prodotti tale da fornire un quadro statisticamente significativo della produzione stessa e comunque  $\geq 2.000$  t oppure ad un numero di colate o di lotti  $\geq 25$ .

Tale documentazione di prova deve basarsi sui dati sperimentali rilevati dal produttore, integrati dai risultati delle prove di qualificazione effettuate a cura di un laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, incaricato dal produttore stesso.

Le prove di qualificazione devono riferirsi a ciascun tipo di prodotto, inteso individuato da gamma merceologica, classe di spessore e qualità di acciaio, ed essere relative al rilievo dei valori caratteristici; per ciascun tipo verranno eseguite almeno 30 prove su saggi appositamente prelevati.

La documentazione del complesso delle prove meccaniche deve essere elaborata in forma statistica calcolando, per lo snervamento e la resistenza a rottura, il valore medio, lo scarto quadratico medio e il relativo valore caratteristico delle corrispondenti distribuzioni di frequenza.

**CONTROLLO CONTINUO DELLA QUALITÀ DELLA PRODUZIONE**

Il servizio di controllo interno della qualità dello stabilimento produttore deve predisporre un'accurata procedura atta a mantenere sotto controllo con continuità tutto il ciclo produttivo.

Per ogni colata, o per ogni lotto di produzione, contraddistinti dal proprio numero di riferimento, viene prelevato dal prodotto finito un saggio per colata e comunque un saggio ogni 80 t oppure un saggio per lotto e comunque un saggio ogni 40 t o frazione; per quanto riguarda i profilati cavi, il lotto di produzione è definito dalle relative norme UNI di prodotto, in base al numero dei pezzi.

Dai saggi di cui sopra verranno ricavati i provini per la determinazione delle caratteristiche chimiche e meccaniche previste dalle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 rilevando il quantitativo in tonnellate di prodotto finito cui la prova si riferisce.

Per quanto concerne *fy* e *ft* i dati singoli raccolti, suddivisi per qualità e prodotti (secondo le gamme dimensionali) vengono riportati su idonei diagrammi per consentire di valutare statisticamente nel tempo i risultati della produzione rispetto alle prescrizioni delle presenti norme tecniche.

I restanti dati relativi alle caratteristiche chimiche, di resilienza e di allungamento vengono raccolti in tabelle e conservati, dopo averne verificato la rispondenza alle norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per quanto concerne le caratteristiche chimiche e, per quanto concerne resilienza e allungamento, alle prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

È cura e responsabilità del produttore individuare, a livello di colata o di lotto di produzione, gli eventuali risultati anomali che portano fuori limiti la produzione e di provvedere ad ovviarne le cause. I diagrammi sopra indicati devono riportare gli eventuali dati anomali.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I prodotti non conformi devono essere deviati ad altri impieghi, previa punzonatura di annullamento, e tenendone esplicita nota nei registri.

La documentazione raccolta presso il controllo interno di qualità dello stabilimento produttore deve essere conservata a cura del produttore.

**VERIFICA PERIODICA DELLA QUALITÀ**

Il laboratorio incaricato effettua periodicamente a sua discrezione e senza preavviso, almeno ogni sei mesi, una visita presso lo stabilimento produttore nel corso della quale su tre tipi di prodotto, scelti di volta in volta tra qualità di acciaio, gamma merceologica e classe di spessore, effettuerà per ciascun tipo non meno di 30 prove a trazione su provette ricavate sia da saggi prelevati direttamente dai prodotti sia da saggi appositamente accantonati dal produttore in numero di almeno 2 per colata o lotto di produzione, relativa alla produzione intercorsa dalla visita precedente.

Inoltre il laboratorio incaricato effettua le altre prove previste (resilienza e analisi chimiche) sperimentando su provini ricavati da 3 campioni per ciascun tipo sopraddetto.

Infine si controlla che siano rispettati i valori minimi prescritti per la resilienza e quelli massimi per le analisi chimiche.

Nel caso che i risultati delle prove siano tali per cui viene accertato che i limiti prescritti non siano rispettati, vengono prelevati altri saggi (nello stesso numero) e ripetute le prove.

Ove i risultati delle prove, dopo ripetizione, fossero ancora insoddisfacenti, il laboratorio incaricato sospende le verifiche della qualità dandone comunicazione al Servizio Tecnico Centrale e ripete la qualificazione dopo che il produttore ha avviato alle cause che hanno dato luogo al risultato insoddisfacente.

Per quanto concerne le prove di verifica periodica della qualità per gli acciai, con caratteristiche comprese tra i tipi S235 ed S355, si utilizza un coefficiente di variazione pari all'8%.

Per gli acciai con snervamento o rottura superiore al tipo S355 si utilizza un coefficiente di variazione pari al 6%.

Per tali acciai la qualificazione è ammessa anche nel caso di produzione non continua nell'ultimo semestre ed anche nei casi in cui i quantitativi minimi previsti non siano rispettati, permanendo tutte le altre regole relative alla qualificazione.

**CONTROLLI SU SINGOLE COLATE**

Negli stabilimenti soggetti a controlli sistematici, i produttori possono richiedere di loro iniziativa di sottoporsi a controlli, eseguiti a cura di un Laboratorio di cui all'art. 59, comma 1, del DPR n. 380/2001, su singole colate di quei prodotti che, per ragioni produttive, non possono ancora rispettare le condizioni quantitative minime per qualificarsi.

Le prove da effettuare sono quelle relative alle norme europee armonizzate UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 ed i valori da rispettare sono quelli di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee della serie UNI EN 10025 ovvero delle tabelle di cui alle norme europee UNI EN 10210 ed UNI EN 10219 per i profilati cavi.

**CONTROLLI NEI CENTRI DI TRASFORMAZIONE**

**CENTRI DI PRODUZIONE DI LAMIERE GRECATE E PROFILATI FORMATI A FREDDO**

Si definiscono centri di produzione di prodotti formati a freddo e lamiera grecata tutti quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio nastri o lamiera in acciaio e realizzano profilati formati a freddo, lamiera grecata e pannelli composti profilati, ivi compresi quelli saldati che però non siano sottoposti a successive modifiche o trattamenti termici.

Per quanto riguarda i materiali soggetti a lavorazione, può farsi utile riferimento, anche alle norme UNI EN 10326:2004 e UNI EN 10149:1997 (parti 1, 2 e 3).

Per le lamiere grecate da impiegare in solette composte il produttore deve effettuare una specifica sperimentazione al fine di determinare la resistenza a taglio longitudinale di progetto  $\tau_{u,Rd}$  della lamiera grecata.

La sperimentazione e la elaborazione dei risultati sperimentali devono essere conformi alle prescrizioni dell'Appendice B.3 alla norma UNI EN 1994-1-1:2005. Questa sperimentazione e l'elaborazione dei risultati sperimentali devono essere eseguite da laboratorio indipendente di riconosciuta competenza. Il rapporto di prova deve essere trasmesso in copia al Servizio Tecnico Centrale e deve essere riprodotto integralmente nel catalogo dei prodotti.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nei casi di prodotti coperti da marcatura CE (Caso A di cui al §11.1), il centro deve dichiarare, nelle forme e con le limitazioni previste, le caratteristiche tecniche previste nelle norme armonizzate applicabili.

I centri di produzione possono, in questo caso, derogare dagli adempimenti previsti, relativamente ai controlli sui loro prodotti (sia quelli interni che quelli da parte del laboratorio incaricato) ma devono fare riferimento alla documentazione di accompagnamento dei materiali di base, soggetti a marcatura CE o qualificati come previsto nelle presenti norme. Tale documentazione sarà trasmessa insieme con la specifica fornitura e farà parte della documentazione finale relativa alle trasformazioni successive.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di trasformazione, ed inoltre ogni fornitura in cantiere deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata.

Gli utilizzatori dei prodotti e/o il Direttore dei Lavori sono tenuti a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

**CENTRI DI PRELAVORAZIONE DI COMPONENTI STRUTTURALI**

Si definiscono centri di prelavorazione o di servizio quegli impianti che ricevono dai produttori di acciaio elementi base (prodotti lunghi e/o piani) e realizzano elementi singoli prelavorati che vengono successivamente utilizzati dalle officine di produzione che realizzano strutture complesse nell'ambito delle costruzioni.

**OFFICINE PER LA PRODUZIONE DI CARPENTERIE METALLICHE**

I controlli sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina.

Devono essere effettuate per ogni fornitura minimo 3 prove, di cui almeno una sullo spessore massimo ed una sullo spessore minimo.

I dati sperimentali ottenuti devono soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, per i profilati cavi per quanto concerne l'allungamento e la resilienza, nonché delle norme europee armonizzate della serie UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1 per le caratteristiche chimiche.

Ogni singolo valore della tensione di snervamento e di rottura non deve risultare inferiore ai limiti tabellari.

Deve inoltre essere controllato che le tolleranze di fabbricazione rispettino i limiti indicati nelle norme europee applicabili sopra richiamate e che quelle di montaggio siano entro i limiti indicati dal progettista. In mancanza deve essere verificata la sicurezza con riferimento alla nuova geometria.

Il prelievo dei campioni va effettuato a cura del Direttore Tecnico dell'officina che deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

Il Direttore Tecnico dell'officina curerà la registrazione di tutti i risultati delle prove di controllo interno su apposito registro, di cui dovrà essere consentita la visione a quanti ne abbiano titolo.

**OFFICINE PER LA PRODUZIONE DI BULLONI E CHIODI**

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica devono dotarsi di un sistema di gestione della qualità del processo produttivo per assicurare che il prodotto abbia i requisiti previsti dalle presenti norme e che tali requisiti siano costantemente mantenuti fino alla posa in opera.

Il sistema di gestione della qualità del prodotto che sovrintende al processo di fabbricazione deve essere predisposto in coerenza con la norma UNI EN ISO 9001:2000 e certificato da parte di un organismo terzo indipendente, di adeguata competenza ed organizzazione, che opera in coerenza con le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006.

I documenti che accompagnano ogni fornitura in cantiere di bulloni o chiodi da carpenteria devono indicare gli estremi della certificazione del sistema di gestione della qualità.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I produttori di bulloni e chiodi per carpenteria metallica sono tenuti a dichiarare al Servizio Tecnico Centrale la loro attività, con specifico riferimento al processo produttivo ed al controllo di produzione in fabbrica, fornendo copia della certificazione del sistema di gestione della qualità.

La dichiarazione sopra citata deve essere confermata annualmente al Servizio Tecnico Centrale, con allegata una dichiarazione attestante che nulla è variato, nel prodotto e nel processo produttivo, rispetto alla precedente dichiarazione, ovvero nella quale siano descritte le avvenute variazioni.

Il Servizio Tecnico Centrale attesta l'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Ogni fornitura in cantiere o nell'officina di formazione delle carpenterie metalliche, di bulloni o chiodi deve essere accompagnata da copia della dichiarazione sopra citata e della relativa attestazione da parte del Servizio Tecnico Centrale.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

**CONTROLLI DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE**

I controlli in cantiere, demandati al Direttore dei Lavori, sono obbligatori e devono essere eseguiti effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione, di massimo 30 t.

Qualora la fornitura, di elementi lavorati, provenga da un Centro di trasformazione, il Direttore dei Lavori, dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di trasformazione sia in possesso di tutti i requisiti, può recarsi presso il medesimo Centro di trasformazione ed effettuare in stabilimento tutti i controlli di cui sopra. In tal caso il prelievo dei campioni viene effettuato dal Direttore Tecnico del Centro di trasformazione secondo le disposizioni del Direttore dei Lavori; quest'ultimo deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati per le prove al laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati, nonché sottoscrivere la relativa richiesta di prove.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Tutti i materiali devono essere protetti contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche durante il trasporto al cantiere, la movimentazione nell'ambito dello stesso e la messa in opera.

Le opere in carpenteria metallica devono essere protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni sarà di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, escluse bene inteso dal peso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo è compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

Sono pure compresi e compensati:

- la esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le impiombature e suggellature, le malte ed il cemento, nonché la fornitura del piombo per le impiombature;
- Il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare tutti i controlli geometrici sulle strutture e controlli non distruttivi su saldature e bullonature così come prescritto da norme regolamenti e buona pratica costruttiva.



---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La Direzione Lavori ha la facoltà di procedere, in corso d'opera e/o a fine lavori, a controlli sulle strutture montate, per i quali l'Appaltatore è tenuto a mettere a disposizione, a propria cura e spese, personale, attrezzature, ponteggi e quanto altro occorrente all'espletamento dei controlli stessi.

Sono ammesse tolleranze dell'1%. (uno per mille) sulla lunghezza di ogni elemento strutturale sia verticale che orizzontale. Il fuori piombo delle colonne non dovrà superare il 3,5%. (3,5 per mille) dell'altezza degli interpiani e l'1,5%. (1,5 per mille) dell'altezza totale dell'edificio.

Tolleranze dimensionali particolari potranno essere richieste dalla Direzione Lavori o sottoposte dall'Appaltatore alla D.L. per approvazione.

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATA  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO



## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### 4.5 STRUTTURE PREFABBRICATE

#### 4.5.1 ELEMENTI STRUTTURALI PREFABBRICATI

##### OGGETTO

Strutture prefabbricate per solai a pannelli alveolari, travi a “T”, a “L” ed a sezione rettangolare / quadrata, Travi porta-gradoni, gradonate per tribune

##### NORMATIVA APPLICABILE

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- Circolare Min. LL.PP. n. 6090 Norme per la progettazione, il calcolo, la esecuzione ed il collaudo di costruzioni con strutture prefabbricate in zone asismiche e sismiche
- C.N.R. Norme tecniche n. 10025/8414/12/83 Istruzioni per il progetto, l'esecuzione e il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati
- Decreto Min. LL.PP. 03/12/87(G.U. 07/05/88 n. 106 Suppl.) Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
- Circolare Min. LL.PP. n. 31104 (16/03/89) L. 02/02/1974 n. 61 art. 1 Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate
- CNR 10025/84 “Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in conglomerato cementizio e per le strutture costruite con sistemi industrializzati

##### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

##### MODALITÀ DI FORNITURA

Gli elementi prefabbricati saranno forniti completi di tutti gli inserti metallici la cui funzione è di natura strutturale, in conformità allo schema statico assunto e di natura elettrica. Le forniture sono comprensive di piastre, staffe, mensole, tasselli, saldature e di ogni altro accessorio e lavorazione necessaria al completamento del montaggio degli elementi prefabbricati.

Il prefabbricatore dovrà inviare per tempo ogni inserto da posizionare nelle parti da realizzarsi in c.a. gettato in opera e necessario al montaggio e alla stabilità dei componenti secondo quanto specificato nei disegni costruttivi di officina approvati dalla D.L.

Tutti gli inserti metallici saranno ripuliti, resi pronti all'uso e liberi da eventuali materiali utilizzati con funzione provvisoria in fase di getto.

A posa avvenuta saranno tagliati eventuali ganci di sollevamento degli elementi forniti e successivamente sarà applicata idonea protezione antiruggine.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ove richiesto dai particolari tipi di collegamento tra le varie strutture, saranno eseguite sigillature in opera con malte espansive.

Sarà eseguito il controllo dell'allineamento e delle quote delle strutture di sostegno dei manufatti prefabbricati prima del loro montaggio. Il controllo dovrà avvenire con un congruo anticipo di tempo rispetto all'inizio del montaggio onde permettere all'Appaltatore di porre rimedio ad eventuali errori e/o imperfezioni.

Ciascun elemento prefabbricato (trave, solaio, pannello, ecc.) dovrà essere provvisto di piastrine in acciaio per realizzare, attraverso il mutuo collegamento delle stesse, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche e la rete equipotenziale.

Le piastrine saranno collegate a quelle predisposte nei getti e nelle fondazioni, che saranno utilizzate come dispersori di fatto.

Le piastrine saranno collegate elettricamente con le barre di armatura, saranno annegate nel getto degli elementi prefabbricati, in corrispondenza delle estremità, fuori dalle zone di collegamento, in modo che una volta posti in opera gli elementi stessi vengano a trovarsi in posizione contigua.

**MATERIALI**

Per i manufatti prefabbricati è previsto l'impiego di calcestruzzo avente le seguenti caratteristiche:

**Travi:**

Classe di resistenza:	C32/40
Classe di esposizione	XS1

**Acciaio:**

Barre ad aderenza migliorata in acciaio laminato a caldo tipo B450 C secondo DM 17.01.18:	
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$

**Copriferro:**

50 mm

**POSA IN OPERA**

Un tecnico del prefabbricatore sovrintenderà, di concerto con la D.L., ai lavori di montaggio in opera della struttura fornita. I montaggi dovranno seguire il programma concordato con la D.L.

Un tecnico del prefabbricatore visiterà il cantiere in modo da concordare con D.L. le necessità di viabilità per gli automezzi ed accessibilità alle zone di montaggio.

L'invio del materiale in cantiere sarà programmato con la D.L. in accordo con le varie fasi di montaggio e conseguentemente sarà dimensionata la superficie messa a disposizione per lo stoccaggio.

Le operazioni di scarico e ogni operazione successiva saranno effettuate da personale e da mezzi della ditta fornitrice, la quale dovrà operare affinché le operazioni stesse avvengano in condizioni di sicurezza, attenendosi alle norme antinfortunistiche vigenti.

Prima dell'inizio del montaggio la ditta fornitrice dei prefabbricati dovrà produrre gli schemi di montaggio e protezione da sottoporre alla D.L. nonché dare comunicazione dei tempi globali di montaggio esplicitando le varie fasi di lavoro con le relative durate.

**REQUISITI TECNICI**

Le seguenti disposizioni sono da ritenersi aggiuntive rispetto alle correnti disposizioni normative e regolamentari.

Negli elementi prefabbricati in genere, potrà essere richiesta la formazione di fori, secondo le indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto. Gli elaborati strutturali normalmente non riportano fori di dimensioni inferiori a mm 300x300: tipologie e dimensioni sono indicate esclusivamente negli elaborati del progetto impiantistico dei quali, l'Appaltatore del presente lotto di appalto, ha l'obbligo di prendere visione.

Tutte le fonometrie non indicate negli elaborati strutturali, dovranno essere sottoposte al parere della D.L.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Sarà cura dell'Appaltatore disporre i necessari rinforzi e modifiche dell'armatura metallica in corrispondenza di tutte le fonometrie necessarie.

Tutti gli inserti metallici previsti negli elementi prefabbricati dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso e consegnati privi di boiaccia di cemento ed ogni altro materiale (polistirolo, spugne, ecc.) che ne ostacoli anche parzialmente l'utilizzo.

Ogni elemento componente la fornitura dovrà essere individuabile a mezzo di piastrina incorporata nel getto, riportante la numerazione caratteristica prevista sui disegni costruttivi e quanto altro necessario per consentire il controllo da parte di D.L.

Le superfici dei manufatti dovranno presentarsi perfettamente piane, prive di fori o sbrecciature ed avere colore uniforme; gli spigoli dovranno anche essi presentarsi regolari e privi di sbrecciature; qualora durante il montaggio ed il trasporto dovessero verificarsi danneggiamenti ai manufatti sarà cura del fornitore ripararli in modo da ripristinare l'integrità del pezzo.

Qualora detti danneggiamenti fossero tali da pregiudicare l'efficienza statica e/o di aspetto del manufatto, questo sarà sostituito da altro perfettamente integro.

#### **PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE**

##### **RELAZIONE DI CALCOLO**

La relazione di calcolo deve definire chiaramente ed inequivocabilmente per ogni elemento prefabbricato:

- caratteristiche geometriche;
- caratteristiche dei materiali;
- schema statico;
- carichi esterni di calcolo;
- calcolo delle azioni interne;
- verifica delle sezioni più significative nelle varie fasi;
- verifica a rottura (obbligatoria per elementi in c.a.p.);
- verifiche di esercizio (deformazioni, fessurazione, ecc.);
- verifiche di resistenza al fuoco;
- dimensioni e caratteristiche degli apparecchi di appoggio e dei giunti;
- descrizione e dimensionamento dei collegamenti antisismici e giustificazione dei vincoli teorici assunti nel calcolo.

##### **SCHEMI STATICI**

Nella compilazione del progetto dei prefabbricati dovranno essere individuate le varie fasi di lavoro delle strutture prefabbricate:

- disarmo;
- trasporto;
- montaggio;
- eventuali getti collaboranti;
- esercizio.

Gli schemi statici relativi ad ogni fase di vita della costruzione dovranno essere tali da garantire il perfetto funzionamento delle strutture sia per i carichi accidentali che permanenti nelle varie condizioni di carico.

È richiesto il calcolo delle deformazioni per tutti gli elementi prefabbricati orizzontali; non sono ammesse frecce elastiche, a pieno carico, superiori a 1/500 della luce.

##### **RESISTENZA AL FUOCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le strutture prefabbricate e gettate in opera ed i getti integrativi di completamento dovranno essere calcolati e realizzati tenendo conto delle resistenze al fuoco indicate sui disegni di progetto. Le verifiche di resistenza al fuoco saranno condotte secondo norma UNI EN 1992-1-2:2019.

**PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA PRODUZIONE DEI MANUFATTI PREFABBRICATI**

**PREPARAZIONE E POSA IN OPERA DELLE ARMATURE**

Le armature di ogni tipo devono essere adeguatamente protette durante il trasporto e la permanenza nelle aree di deposito, contro tutte le azioni di varia natura che possono intaccarne le caratteristiche meccaniche e geometriche. In particolare, devono restare pulite da tutte le sostanze (grassi, oli, terra ecc.) che possono nuocere alla loro conservazione e/o impiego.

Tutte le armature devono essere classificate in base al tipo, alla qualità ed al lotto di provenienza dell'acciaio.

Prima dell'impiego, dovrà essere esaminato lo stato della loro superficie, in specie dopo una lunga permanenza a deposito, al fine di accertare che non si siano manifestate alterazioni dannose.

I fili che si presentano piegati devono essere assolutamente scartati.

**POSA IN OPERA DELLE ARMATURE**

Tutte le armature devono essere poste in opera nelle posizioni stabilite dal progetto esecutivo e nel rispetto delle relative tolleranze. Esse vanno fissate con dispositivi adeguati (legature, supporti, distanziatori ecc.) in modo che non si verifichino spostamenti durante le operazioni di getto e costipamento.

I distanziatori dovranno essere di tipo bloccante ed in numero idoneo a contrastare la vibrazione dei ferri durante le fasi di vibratura del calcestruzzo.

È proibito posare le armature sui casseri e sollevarle successivamente, durante il getto, alla quota di progetto.

Le legature, i supporti ed i distanziatori, devono sopportare tutte le azioni che si generano durante le operazioni di getto e costipamento, garantendo che le armature restino nelle posizioni volute.

Pertanto i manufatti con staffe affioranti non saranno accettati e dovranno essere sostituiti.

I supporti possono essere di calcestruzzo o di malta (con caratteristiche simili a quelle dell'opera), di materie plastiche, o di materiali metallici; questi ultimi debbono essere protetti da un rivestimento adeguato, per evitare l'eventuale comparsa di ruggine in superficie ed il loro impiego resta talvolta subordinato al rischio di corrosione elettrolitica.

Per i supporti in plastica, al fine di garantire la solidarizzazione con il calcestruzzo, è necessario verificare che la loro superficie sia forata per almeno il 25%.

**GETTO**

Il getto dei prefabbricati deve avvenire in modo tale che il calcestruzzo conservi la sua uniformità, evitando il pericolo della segregazione dei componenti, curando che esso non venga a contatto con strati di polvere o rifiuti di qualsiasi natura e con elementi suscettibili di assorbire acqua senza che questi siano stati adeguatamente bagnati prima del getto. È essenziale poi che il getto sia costipato in misura tale che si ottenga un calcestruzzo compatto, il riempimento dei casseri e l'avvolgimento delle armature metalliche.

Il calcestruzzo deve essere messo in opera nel più breve tempo possibile dopo la sua confezione e, in ogni caso, prima dell'inizio della presa, stendendolo in strati orizzontali.

Nel caso di getto per caduta libera con altezza che possa provocare la segregazione dei componenti, o quando questa possa derivare dal verificarsi di altre condizioni, saranno impiegate canalette a superficie liscia.

Durante il getto non si deve assolutamente modificare la consistenza del calcestruzzo con aggiunte di acqua.

**PRESA E INDURIMENTO**

La presa del cemento e l'indurimento del conglomerato devono avvenire in modo da garantire il raggiungimento in opera della resistenza di calcolo prevista, possibilmente con valori minimi del ritiro.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Al fine di assicurare al calcestruzzo le più adatte condizioni termoigrometriche, durante la presa e l'indurimento e fino a quando il calcestruzzo non abbia raggiunto il 70% della resistenza prevista nel progetto, si deve ricorrere all'umidificazione delle superfici del getto e/o alla posa di teli di protezione, in particolare quando il getto presenti grandi superfici esposte. Sono preferibili, in ogni caso, sistemi di maturazione a vapore.

**DISPOSITIVI PER IL SOLLEVAMENTO**

Nel progetto esecutivo degli elementi prefabbricati devono essere previsti opportuni dispositivi per il loro sollevamento. Questi devono essere in grado di sopportare, senza che si producano lesioni, il peso proprio dell'elemento da sollevare, le azioni dinamiche ed il carico derivante dall'aderenza dell'elemento sulle piste e/o sui casseri.

**STOCCAGGIO**

Durante lo stoccaggio, gli elementi prefabbricati devono essere vincolati in maniera tale che, tenuto conto del grado di maturazione del calcestruzzo, non si producano deformazioni pregiudizievoli alla destinazione finale. Particolare attenzione dovrà essere posta nei confronti del rischio di instabilità.

**TRASPORTO**

Gli elementi prefabbricati durante il trasporto devono essere adeguatamente vincolati, seguendo le indicazioni fornite dal Progettista, tenendo presente che si potranno manifestare sollecitazioni dinamiche in relazione al tipo di veicolo prescelto ed all'itinerario da percorrere.

**VERIFICHE PRELIMINARI IN CANTIERE**

Gli elementi prefabbricati durante il trasporto devono essere adeguatamente vincolati, seguendo le indicazioni fornite dal Progettista, tenendo presente che si potranno manifestare sollecitazioni dinamiche in relazione al tipo di veicolo prescelto ed all'itinerario da percorrere.

**GIUNTI ED UNIONI**

**POSA E REGOLAZIONE**

Nella fase di posa e regolazione degli elementi prefabbricati, si devono prendere tutte le precauzioni necessarie per ridurre le sollecitazioni dinamiche (conseguenti ai movimenti per il posizionamento degli elementi e per evitare eccessive concentrazioni di sforzi).

I dispositivi di regolazione devono consentire il rispetto di tutte le tolleranze stabilite dal progetto esecutivo.

Gli eventuali vincoli impiegati in fase di posa e lasciati in sito, devono risultare più deformabili del materiale di riempimento dell'unione, per evitare concentrazioni di sforzi.

**DISPOSITIVI PROVVISORI DI VINCOLO**

Gli elementi prefabbricati, dopo essere stati posati e regolati, devono restare nella posizione assunta senza subire spostamenti durante il prosieguo dei lavori.

Per questo scopo, si possono usare dispositivi provvisori di vario tipo, il cui dimensionamento ed impiego richiede particolare attenzione per il carattere accidentale delle sollecitazioni cui questi saranno sottoposti, ma nel contempo tenendo di vista la loro provvisorietà.

**ESECUZIONE DEI GIUNTI E DELLE UNIONI**

Gli elementi prefabbricati devono essere collegati fra loro e con le strutture già esistenti in modo da realizzare la trasmissione delle sollecitazioni e permettere i movimenti, conformemente agli schemi statici assunti in fase di calcolo strutturale, senza che si producano lesioni nelle parti a contatto. In particolare per l'appoggio di elementi inflessi, non è consentito il contatto diretto di calcestruzzo con calcestruzzo.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I materiali impiegati nelle unioni devono avere una durabilità almeno pari a quella degli elementi da collegare e scarsa sensibilità alle variazioni di temperatura. Inoltre devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco pari a quelle degli elementi collegati.

**GIUNTI**

I giunti devono garantire l'assenza di trasmissione di sforzi. In particolare, per quelli aventi superfici affacciate si deve garantire un adeguato distanziamento delle superfici stesse per consentire i movimenti degli elementi conformemente a quanto definito in sede di progetto strutturale. Eventuali opere di finitura non devono pregiudicare il libero funzionamento del giunto.

**UNIONI**

Le unioni garantiscono la trasmissione degli sforzi conformemente a quanto determinato nell'ambito dell'analisi strutturale. Le unioni devono essere realizzate in modo tale che la trasmissione degli sforzi sia immediatamente mobilitata, senza cioè che avvengano assestamenti preventivi non espressamente previsti.

Per quanto possibile, il calcestruzzo destinato a realizzare le unioni deve avere le stesse caratteristiche del calcestruzzo degli elementi prefabbricati, con inerte di dimensioni adeguate.

Per le unioni impieganti malta si richiede un forte dosaggio di cemento, in modo tale da ottenere, per questa, caratteristiche di ritiro contenute.

Prima della esecuzione dei getti richiesti nell'unione, si deve curare la pulizia e la umidificazione delle parti che saranno a contatto con il getto, per evitare in questo un eccessivo impoverimento d'acqua. Se ritenuto necessario, la D.L. potrà richiedere l'utilizzo di promotori d'adesione a base epossidica.

Nelle unioni che impiegano adesivi, le superfici degli elementi prefabbricati da collegare devono essere consistenti, pulite, lisce e ravvicinate, in maniera che lo strato adesivo abbia uno spessore piccolo e uniforme, secondo le indicazioni della ditta produttrice.

Per tutte le unioni che impiegano adesivi sono obbligatorie prove preventive di resistenza e di durabilità, tenendo presente che gli adesivi hanno una non piccola sensibilità alle variazioni di temperatura.

Tutti i getti devono essere ben compattati, preferibilmente con dispositivi meccanici, evitando fughe incontrollate di materiale. L'impasto deve avere una consistenza tale da facilitare il getto, consentire il perfetto riempimento dell'unione e la successiva compattazione.

Nelle unioni che impiegano elementi metallici, è necessario garantire che questi non abbiano a dar luogo a lesioni locali nel calcestruzzo adiacente. In quelle che impiegano elementi da saldare in situ, oltre ad assicurare la mutua corrispondenza di tali elementi, occorre prendere le necessarie precauzioni per proteggere il calcestruzzo adiacente da un eccessivo riscaldamento.

**TOLLERANZE**

**TOLLERANZE DI COSTRUZIONE**

Tutti gli elementi oggetto di appalto devono rispettare le seguenti prescrizioni:

lunghezza	± 1 cm
larghezza	± 1 cm
altezza	± 0,5 cm
svergolature per metro di lunghezza	± 1/1000

**TOLLERANZE DI POSA**

Per tutti gli elementi dovrà rispettare le seguenti prescrizioni:

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

direzione longitudinale:  $\pm 0,5$  cm;

direzione trasversale:  $\pm 0,5$  cm.

Per gli eventuali getti di completamento l'Appaltatore dovrà rispettare quanto indicato di seguito:

orizzontalità rispetto quota di progetto  $\pm 1$  cm

**CAMPIONI E PROVE**

Prima dell'inizio della produzione in serie saranno predisposte campionature, su indicazione della D.L., che permetteranno di individuare le caratteristiche statiche ed estetiche degli elementi richiesti.

La D.L. avrà libero accesso, con tempi e/o modi di propria scelta, alla zona di cantiere riservata alla costruzione o allo stabilimento di prefabbricazione allo scopo di constatare l'osservanza di tutte le prescrizioni della presente specifica durante l'esecuzione dei manufatti. In tali occasioni D.L. potrà prelevare provini, sia di calcestruzzo che di ferro, sui quali fare eseguire prove di rottura. Le prove saranno realizzate da un laboratorio ufficiale.

**NORME DI MISURAZIONE**

A seconda degli elementi prefabbricati.

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.6 MURATURE

### 4.6.1 MURATURE IN LATERIZIO FORATO

#### OGGETTO

La presente specifica tecnica definisce le modalità per la fornitura in opera di:  
Partizioni portanti e di tamponamento in termolaterizio

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 771-1:2011 Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura
- UNI EN 772-11:2011 Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 11: Determinazione dell'assorbimento d'acqua degli elementi per muratura di calcestruzzo, di calcestruzzo aerato autoclavato, di materiale lapideo agglomerato e naturale dovuto alla capillarità ed al tasso iniziale di assorbimento d'acqua degli elementi per muratura di laterizio
- UNI EN 772-21:2011 Metodi di prova per elementi per muratura - Parte 21: Determinazione dell'assorbimento d'acqua di elementi per muratura di laterizio e di silicato di calcio per assorbimento d'acqua fredda
- UNI EN 772-9:2007 Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 9: Determinazione del volume e della percentuale dei vuoti e del volume netto degli elementi di muratura di laterizio e di silicato di calcio mediante riempimento con sabbia
- UNI CEN/TS 772-22:2006 Metodi di prova per elementi di muratura - Parte 22: Determinazione della resistenza al gelo/disgelo di elementi per muratura di laterizio
- UNI EN 772-5:2003 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del tenore di sali solubili attivi degli elementi di muratura di laterizio
- UNI EN 772-3:2000 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione del volume netto e della percentuale dei vuoti degli elementi di muratura di laterizio mediante pesatura idrostatica
- UNI EN 772-7:2000 Metodi di prova per elementi di muratura - Determinazione dell'assorbimento d'acqua di strati impermeabili all'umidità di elementi di muratura di laterizio mediante bollitura in acqua

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### MATTONI IN LATERIZIO FORATO PER MURATURA PORTANTE E DI TAMPONAMENTO

Muratura portante e / o di tamponamento da intonacare, realizzata mediante la fornitura e posa in opera di blocchi in laterizio a massa alleggerita tipo POROTON o equivalente, marcati CE in categoria I sistema 2+, con spessore dei setti



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

interni secondo UNI EN 771-1 e conformi a quanto indicato nel D.M. 17/01/2018 – NTC 2018 ed aventi le seguenti caratteristiche:

Dimensioni:	Da definire in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo; Spessore minimo 25 cm
Spessori setti interni:	≥ 7 mm
Spessore pareti esterne	≥ 10 mm;
Percentuale di foratura	≤ 45%,
Massa volumica	850 kg/mc
Trasmittanza termica	U= 0,679 W/m <sup>2</sup> K;
Conducibilità termica del blocco	0,184 W/mk,
Resistenza al fuoco	Classe A1 R.E.I. 120 e E.I 240;
Potere fonoisolante	Rw= 49.2 dB.

Posa in opera a fori verticali legati tra loro con giunti orizzontali e verticali in malta strutturale (≥M10), giunti orizzontali e verticali continui o interrotti dello spessore compreso tra 5 e 15 mm. Il tutto in conformità a quanto prescritto per

**MALTE**

Dovranno essere utilizzate malte certificate.

**MALTE PER LA COSTRUZIONE DI MURATURE ESTERNE**

La malta da impiegare sarà confezionata con sabbia lavata vagliata (del tipo 0÷3 mm con curva regolare), impastata con 3 q.li di cemento tipo R325 e con 1 q.le di calce eminentemente idrata per mc di impasto.

**MALTE PER MURATURE FACCIA A VISTA**

Per murature a faccia vista la malta, confezionata come sopra, sarà additivata con idrorepellente e dovrà comunque avere un limitato contenuto di sali.

Si potranno utilizzare anche malte del tipo premiscelato adatto per la posa di mattoni faccia a vista.

**MALTE PER LA COSTRUZIONE DI MURATURE INTERNE**

La malta da impiegare sarà confezionata con sabbia lavata vagliata, impastata con 3 q.li di calce eminentemente idraulica e 1 q.le di cemento tipo R325 per mc di impasto.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

Prima di iniziare la muratura, il piano di posa dovrà essere preventivamente pulito e bagnato per evitare l'assorbimento dell'acqua di impasto della malta e la sua conseguente riduzione della presa e della resistenza meccanica.

La muratura dovrà essere tracciata prima di procedere alla sua realizzazione, in modo da consentire alla D.L. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della muratura stessa.

Non sarà permessa la posa in opera delle murature quando la temperatura ambientale sarà sotto i 4 o 5° C e tenderà a diminuire o salirà oltre i 35° C. Sarà vietata la lavorazione con o su materiali ghiacciati.

I lavori in muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante il quale la temperatura si mantenga per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro vengono adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MURATURE DI LATERIZI FORATI**

A partire da un piano di spiccato stabile, verranno fissati i calandri, che costituiscono il riferimento verticale, e si stenderà tra di essi un filo, riferimento orizzontale, per la posa del primo filare.

Per la corretta disposizione dei mattoni, si fa scorrere il mattone sul letto di malta, posto con la cazzuola e mai versato, in modo che questo refluisca sul giunto verticale per riempirlo e con dei piccoli colpi si assesta l'elemento. In particolare, i mattoni saranno posti in opera con un unico movimento senza dar loro colpi laterali o cercare di sistemarli ed evitando di ricollocare un mattone senza applicare della nuova malta.

I bordi e le superfici, esterni ed interni, del muro che si va costruendo, dovranno essere perfettamente piani, verticali e paralleli. Gli spigoli vanno sempre verificati con il filo di piombo.

Eseguito un filare, si sposta il filo di riferimento orizzontale più in alto e si ricomincia con la posa del filare successivo. La muratura appena costruita, va lasciata pulita ed eventualmente protetta dalle intemperie.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire in modo uniforme, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse.

La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. I corsi degli elementi costituenti la muratura dovranno essere regolari, eseguiti, se possibile, con elementi interi, posati a livello, con giunti sfalsati rispetto a quelli sottostanti.

All'innesto con i muri da costruirsi in tempo successivo, dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

Nelle pareti in laterizio forato, quando la D.L. lo ordinasse, saranno introdotti nella costruzione intelaiature in legno o in metallo attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati o alla sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete o al soffitto.

**IRRIGIDIMENTI**

Le pareti di mattoni di altezza superiori a 3,00 m o a 5,00 m di lunghezza (ovvero limiti più stringenti eventualmente prescritti dalla normativa vigente) dovranno includere tutti gli elementi irrigidenti necessari; pertanto dovranno avere elementi rompitratta di conglomerato cementizio o ferro opportunamente armati ed incassati nelle strutture portanti, in modo da ottenere un paramento a vista sempre continuo e non interrotto dagli elementi di irrigidimento; l'armatura e la sezione saranno quelle indicate nei grafici di progetto ovvero stabilite dalla DL in sede esecutiva.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Le caratteristiche dei mattoni forati da utilizzare dovranno essere documentate in base a verifiche secondo la normativa di riferimento vigente e, in particolare, secondo UNI EN 771-1:2004.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature della parete in oggetto per l'approvazione della DL.

L'Appaltatore dovrà realizzare almeno un campione di parete finito, comprensivo di eventuale vano porta e/o serramento di attacco a terra, di attacco a soffitta e di collegamenti laterali. Il campione dovrà essere di almeno 5 mq.

I campioni, qualora consentito dalla DL, possono rimanere in sito quale parte dell'opera da realizzare.

Resta ferma la facoltà della D.L. di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Gli elementi di laterizio trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

In particolare, i mattoni dovranno essere preferibilmente depositati su un soppalco, per evitare che assorbano dal terreno sostanze suscettibili da provocare efflorescenze.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il piano di appoggio degli elementi di laterizio depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra, in modo da impedire possibili fenomeni di imbibizione per capillarità.

I mattoni depositati a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica, in modo da preservarli dall'umidità e dalla pioggia.

L'eventuale deposito degli elementi sui solai di interpiano, entro i limiti dei carichi ammissibili, non potrà essere consentito prima che sia trascorso un mese dall'esecuzione dei getti di completamento dei solai medesimi.

Le murature dovranno essere riparate dalla pioggia e dal sole per almeno 15 giorni dopo la loro ultimazione, dovranno essere spazzolate e lavate con acqua, e sarà eliminata ogni efflorescenza salina, anche se questa insorgesse in tempi successivi.

Le facce delle murature dovranno essere mantenute bagnate almeno per 15 giorni dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei lavori.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Salvo diversa indicazione riportata nell'elenco prezzi si seguiranno i seguenti criteri:

**MURATURE PIENE O SEMIPIENE DI SPESSORE DI CM 25 COMPRESO E OLTRE:**

Saranno valutate in base al loro volume rustico. Saranno detratte le aperture aventi una luce superiore a 1 mq e i vuoti per il passaggio di tubazioni aventi sezione superiore a 0,10 mq, in quest'ultimo caso la mancata deduzione compensa la chiusura frontale del vano con muratura di minore spessore.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto al punto relativo ai materiali da utilizzare e al punto relativo alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, sia per l'esattezza delle misure richieste.

Si dovrà accertare inoltre che non siano intervenuti cedimenti, deformazioni o fessurazioni, presenza di macchie o variazioni di colore nelle murature con faccia a vista, screpolatura dei giunti o altri difetti emersi dopo l'esecuzione dei lavori.

TOLLERANZE: mm 3 al metro lineare, non cumulabili per murature in laterizio (in verticale ed in orizzontale).

**4.6.2 PARETI IN CARTONGESSO**

**OGGETTO**

Tutti i tipi di tramezzi, pareti e contro pareti in gesso rivestito

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- UNI 11424:2015 Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN ISO 10140-2:2010 Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Part 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 10848-2:2017 Acustica - Misurazione in laboratorio della trasmissione laterale, tra ambienti adiacenti, del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio - Parte 2: Prova su elementi leggeri nel caso di giunti a debole influenza.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Le pareti in cartongesso di qualsiasi tipo devono essere eseguite da personale specializzato, ponendo particolare cura nell'esecuzione forature, spigoli, angoli, ecc.

Le pareti devono risultare perfettamente allineate, piane e verticali, così come previsto dalla normativa UNI;

Dovrà essere posta particolare cura alle condizioni dell'edificio che dovranno essere tali da consentire una adeguata protezione alle intemperie e ai rischi di contatti accidentali con acqua.

L'Appaltatore dovrà obbligatoriamente provvedere alla protezione da lordure, macchie, schizzi, ecc. di tutte le superfici e aree immediatamente all'intorno della lavorazione che da questa non sono interessate. A lavorazione conclusa l'Appaltatore dovrà effettuare una accurata e sistematica pulizia finale di tutti i locali.

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire le schede, i bollettini tecnici e i certificati relativi ai singoli prodotti o manufatti che intende impiegare ed ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà elaborare e sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori i disegni di officina, di costruzione e di installazione, prima dell'inizio di qualsiasi lavorazione.

Durante il corso dei lavori l'Appaltatore dovrà aggiornare tutti i disegni secondo quanto effettivamente costruito e consegnarli alla Direzione Lavori con i manuali di manutenzione, al termine dei lavori.

Dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro posizione, le interferenze con impianto elettrico, griglie e anemostati, e tutti i dettagli costruttivi quali elementi di fissaggio, tipi di ancoraggio, montaggi, traversi, giunti, eventuali giunti telescopici, coprigiunti, previsioni per dilatazioni e contrazioni, finitura delle pareti a vista, sistemi di chiusura ecc.

I disegni di montaggio dovranno rappresentare chiaramente la disposizione planimetrica e altimetrica dei singoli elementi con riferimento alle sigle di identificazione dei singoli pezzi.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

**ORDITURE METALLICHE**

**GENERALITA'**

La fornitura e posa in opera di parete divisoria interna, ad orditura metallica e rivestimento in lastre di gesso rivestito, sarà realizzata con una orditura metallica formata da profili in acciaio zincato Fe P02 G Z 200 di spessore adeguato a norma DIN 18182 delle dimensioni indicate, posta agli interassi di progetto e isolata dalle strutture perimetrali con nastro vinilico monoadesivo con funzione di taglio acustico, dello spessore di 3,5 mm.

Le guide ad U saranno bloccate rigidamente a soffitto ed a pavimento con idonei fissaggi posti ad interasse non superiore a 600 mm ed alla base dei montanti delle porte.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I profili montanti verticali a C dotati di fori per impianti inseriti nelle guide ad U.

Sono comprese nella fornitura:

- guarnizioni acustiche adesive sui profili perimetrali a contatto con le strutture;
- guida a pavimento sopraelevata con appositi sostegni a Z ed a L, ove necessario;
- rinforzo sui montanti porte con profilo a C scatolato;
- infittimenti delle sottostrutture per conferire alla partizione maggiore resistenza alle spinte laterali;
- isolamento con pannello in lana minerale dello spessore indicato in progetto inserito a pressione con continuità nello spazio tra i montanti, ove richiesto.

**LASTRE DI GESSO**

**GENERALITA'**

Il rivestimento dell'orditura sarà realizzato con lastre in gesso rivestito a norma DIN 18180 degli spessori previsti fissate all'orditura metallica con viti autopercoranti fosfatate.

La fornitura dovrà prevedere sempre una fascia di protezione, in PVC o materiale similare impermeabile, applicata in corrispondenza del battiscopa in modo da impedire qualsiasi infiltrazione di acqua di lavaggio che possa danneggiare le lastre in gesso.

La fornitura in opera sarà comprensiva della stuccatura dei giunti, degli angoli e delle teste delle viti in modo da ottenere una superficie pronta per la finitura.

Le modalità per la messa in opera saranno conformi alle Norme UNI 11424:2015 e alle prescrizioni del Produttore.

Le lastre di gesso rivestite consistono in un nucleo di gesso le cui superfici ed i bordi longitudinali sono rivestiti di speciale cartone perfettamente aderente.

Esse possono essere lavorate ulteriormente, per esempio: tagliate, forate, fresate e fessurate. Il nucleo in gesso contiene additivi per migliorarne le caratteristiche.

La superficie deve essere piana e liscia.

Il grande formato delle lastre deve permettere una semplice applicazione sia mediante viti, sia con gesso adesivo su superfici di appoggio e consentire una facile lavorazione (con sega e coltello) ed una altrettanto facile stuccatura.

La stabilità dimensionale delle lastre di gesso deve consentire una applicazione priva di fessure, se fatta a regola d'arte, indipendentemente dal loro spessore.

Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di assorbire, trattenere e restituire rapidamente l'umidità dell'ambiente; la qualità assorbita dipende essenzialmente dal tipo e dalla forma delle lastre.

Le lastre di gesso rivestito devono avere la capacità di proteggere la sottostruttura dalle fiamme e ne riducono l'effetto. L'efficacia della protezione dipende dal tipo e dallo spessore delle lastre.

Le ignislastre in gesso rivestito per protezione al fuoco vengono impiegate quando sia richiesta una maggiore protezione al fuoco.

Le idrolastre in gesso rivestito vengono impregnate in ambienti con elevata umidità e sottoposte a possibili spruzzi d'acqua.

Le lastre di gesso rivestito per l'edilizia possono essere usate come:

- rivestimento per pareti e soffitti fissate su apposite orditure;
- intonaco a secco, prevalentemente con impiego di gesso adesivo;
- pareti divisorie con apposite orditure di sostegno.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

Tutte le pareti andranno eseguite congruentemente con i criteri generali del progetto, in maniera da ottenere omogeneità degli aspetti visibili delle opere, e con l'attuazione di tutti gli accorgimenti e tecnologie occorrenti per

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

ottenere condizioni di igiene degli ambienti e manufatti, scongiurando in particolare i fenomeni di infiltrazione d'acqua, efflorescenza ed umidità di risalita.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione di tutte le opere provvisorie, le impalcature ed i ponteggi necessari alla realizzazione delle opere.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutti gli accorgimenti e tecnologie atti a garantire l'isolamento e l'assorbimento acustico richiesto in progetto.

Lo schema planimetrico delle pareti dovrà essere tracciato prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla DL eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della stessa.

Le tolleranze rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete dovranno essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche. I profili metallici, gli elementi di giunzione, gli accessori in genere saranno di sezione, qualità e spessori rispondenti a quanto indicato sulle schede tecniche e/o particolari costruttivi.

I lavori relativi alla posa delle lastre potranno essere intrapresi solo quando le condizioni di completamento dell'edificio saranno tali da garantire la completa protezione dalle intemperie e dai rischi di contatti accidentali con acqua. In particolare si deve verificare:

- L'avvenuta realizzazione della copertura;
- Un intervallo sufficiente (in numero di piani) relativi all'esecuzione della struttura;
- La realizzazione delle pareti esterne
- La posa dei tamponamenti provvisori in attesa della posa dei vetri sui serramenti;
- L'esecuzione degli intonaci esterni delle facciate o il rivestimento delle stesse, nei casi in cui le lastre di gesso sono usate come rivestimento interno.

La movimentazione delle singole lastre dovrà essere effettuata ponendo le stesse di taglio in maniera di evitare torsioni e/o deformazioni.

**TRACCIAMENTO**

Si esegue il tracciamento a pavimento, a soffitto e il posizionamento delle eventuali aperture di porte e - successivamente, delle canalizzazioni degli impianti.

**TAGLIO A MISURA DELLE LASTRE**

Dopo aver segnato la posizione del taglio sulla lastra e aver inciso il cavone con la taglierina a mano, si taglia la lastra con apposita sega.

**POSA DELL'ARMATURA METALLICA**

Si fissano i profili ad U a pavimento e a soffitto con vincolo rigido, mediante tasselli o chiodi a sparo, ogni 30 cm, interponendo un feltro aderente tra profili e pavimento o soffitto. Si inserisce il primo montante a C con l'apertura della C nel verso della posa e di seguito si inseriscono gli altri montanti con lo stesso verso. Il passo dei montanti dovrà essere dimensionato in funzione delle necessità di robustezza della parete e delle prescrizioni impartite dalla D.L. in sede di esecuzione. In corrispondenza delle intersezioni delle pareti ad angolo occorre interrompere le guide di una misura uguale allo spessore della lastra. L'unione con i telai delle porte deve essere fatta con montanti solidarizzati al telaio fisso su tutta altezza. I montanti delle porte dovranno essere riempiti con un listello in legno a tutta altezza per aggancio casseporte. I montanti dovranno essere in lamiera zincata avente uno spessore minimo di 0,6 mm. La posa dell'orditura metallica dovrà prevedere degli appositi giunti di frazionamento secondo le prescrizioni della buona regola dell'arte e comunque sempre in corrispondenza dei giunti della struttura principale.

Si dovrà inoltre prevedere la posa di guarnizioni acustiche poste con adesivi ai profili metallici di perimetro e direttamente a contatto con le strutture. Occorre prevedere rinforzi di orditura in caso di possibili elevati carichi eccentrici del tramezzo, oppure in presenza di orditura la cui parte superiore non sia ancorata ad alcuna struttura; nel qual caso si procederà alla realizzazione di una scatola in ferro costituita da profili metallici con tubi rettangolari di

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

idonea sezione a seconda dei casi, secondo le disposizioni che impartirà la D.L. per poi allestire orditura verticale ed orizzontale con i normali profili per il cartongesso.

**POSA DELLE LASTRE**

Le lastre devono essere posizionate ad una di 1 cm dal pavimento, all'esterno dei profili. La posa sarà verticale e, se l'altezza tra il pavimento e il soffitto è maggiore dell'altezza della lastra, i giunti orizzontali tra le lastre adiacenti devono essere sfalsati su entrambe le facce. Le lastre dovranno avere i bordi verticali in corrispondenza dei montanti e i giunti dovranno essere sfalsati sia per quanto riguarda le due facce del tramezzo sia per quanto riguarda l'eventuale posa di doppia lastra. La posa della lastra deve iniziare dalla parete esistente e il fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti poste ad 1 cm dai bordi e distanziate tra loro al massimo di cm 25/30, devono essere avvitate in profondità appena sotto la superficie del cartone. Occorre in ogni caso prestare attenzione alla posizione dei punti di fissaggio, sia per posa singole che multipli.

**FINITURA**

Per i giunti tra le lastre a bordi assottigliati occorre procedere ad incollaggio, posa e pressatura di un nastro di carta microforata e nastro di rete adesiva trattato mediante intonaco adatto e successiva rasatura a livello con lo stesso prodotto. Ogni trattamento di stuccatura deve essere effettuato a due mani distanziate nel tempo. Durante il trattamento dei giunti occorre porre attenzione alle condizioni igrometriche ambientali: non operare a temperature < 5°C e, in ambiente umido, distanziare nel tempo le operazioni. Il tutto dovrà essere atto a ricevere la successiva tinteggiatura. Le prescrizioni di cui sopra si applicano anche per pareti eseguite con lastre a base di silicati esenti da amianto con funzione tagliafuoco.

**IMPIANTI**

Il posizionamento degli impianti all'interno della parete avverrà dopo l'esecuzione della struttura portante. Questa struttura comprenderà, se necessario, traverse orizzontali di bloccaggio dell'impianto idrico e supporto delle rubinetterie. La rete elettrica verrà appuntata sulla faccia interna di una delle due pannellature mediante idonei accessori di ancoraggio atti a fare da supporto anche alle scatole per le apparecchiature elettriche.

**PRESCRIZIONI PER LE APERTURE**

In corrispondenza di aperture o dei vani porta l'Appaltatore avrà cura di irrigidire il telaio di sostegno per tutta l'altezza e la larghezza. Al fine di facilitare la posa dei telai e controtelai degli infissi interni sarà predisposto, lateralmente al telaio del vano, uno speciale profilo chiuso o un profilo in legno. In corrispondenza dei vani delle porte tagliafuoco da installarsi sulle pareti in cartongesso dovranno predisporre profili a "C" di acciaio zincato, delle dimensioni minime di mm 50x50x5, che costituiranno i montanti laterali del telaio delimitante il vano porta. Tali montanti saranno ancorati alle strutture orizzontali, superiore ed inferiore. Su tali montanti, affiancati da un profilo a "C" di dimensioni minime mm 50x50x0.6, sarà posta in opera, per faccia, una ulteriore lastra di gesso da mm 12.5 con interposta lana minerale di densità almeno pari a 70 kg/mc. Il tutto realizzato in conformità di certificazione e relativa omologazione ministeriale rilasciata al produttore della porta tagliafuoco.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza valevole un anno dalla data di emissione o dai certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, in particolare per le prove relative alle caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche. La fornitura dovrà essere accompagnata dal marchio di produzione riscontrabile sugli elementi oppure su apposita etichettatura posta sull'imballo.



---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolare dovrà essere verificata la rispondenza alle indicazioni progettuali degli aspetti di seguito elencati per i quali l'Appaltatore dovrà fornire le relative certificazioni. L'Appaltatore dovrà fornire i seguenti dati:

- classe di comportamento al fuoco;
- resistenza al fuoco;
- potere fonoisolante;
- coefficiente di assorbimento acustico;
- conduttività termica;
- resistenza agli urti di esercizio;
- dichiarazione certificante che il collante impiegato per l'incollaggio del cartone sulle lastre di gesso non contiene formaldeide.

**CAMPIONI / PROVE**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei singoli materiali che intende impiegare, di dimensioni tali da poter giudicare il lavoro complessivo (ed i relativi certificati come sopra descritto). Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori nel caso di materiali a vista; tali campioni andranno controfirmati dalle parti.

Una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente.

Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della Direzione Lavori, la posa non potrà avere inizio.

È facoltà del Direttore dei Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal Produttore.

Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne la congruità.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire prelievi e campionature di materiali, oltre che per le verifiche di legge, anche per controlli in corso d'opera.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

**COLLAUDI**

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Verrà effettuato un controllo di verticalità e planarità verificando che lungo un segmento della lunghezza di 3,00 m non vi sia uno scostamento superiore a 0,5 cm, garantendo in ogni caso la perfetta continuità del paramento pronto a ricevere le opere da pittore previste.

Verrà eseguita la determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento acustico in opera, rispettivamente tra locali contigui e tra corridoio nelle normali condizioni di esercizio, senza presenza di arredamento, con bocchette di mandata e ripresa dell'aria nelle normali condizioni di funzionamento. In particolare dovranno essere comunque rispettati i requisiti acustici.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun degrado.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali trasportate in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

Le lastre di cartongesso dovranno essere disposte sia per l'immagazzinamento che per il trasporto in luogo piano, asciutto e coperto che ne garantisca la protezione dalla sporcizia derivante dalle attività di cantiere, dagli agenti atmosferici e dall'umidità; in particolare l'immagazzinamento si effettuerà con un massimo di cinque pile sovrapposte con opportuni distanziatori posti ad interasse massimo di 50 cm e di larghezza minima 10 cm.

Il deposito avverrà su pancali in legno distanziati fra loro e dal suolo in maniera da garantire l'isolamento dal piano orizzontale e la perfetta areazione.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle pareti.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Saranno a mq valutate in base alla loro superficie effettiva.

Le murature con intercapedine, con o senza coibente interrotto, verranno contabilizzate in base allo sviluppo di ciascuna faccia sia di muratura che di coibente. Si misureranno a metro quadrato vuoto per pieno con deduzione dei fori superiori a mq 2,00.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

**ASPETTO SUPERFICIALE**

La condizione della superficie della lastra deve essere tale da permettere l'applicazione delle successive opere di finitura previste. In particolare le superfici della parete divisoria devono essere lisce e senza polvere.

**PLANARITÀ GENERALE**

Applicando sulla superficie della realizzazione finita un regolo di 200 cm di lunghezza e muovendolo in tutte le direzioni, lo scarto tra il punto più sporgente e quello più rientrante non deve superare i 5 mm.

**PLANARITÀ LOCALE**

Applicando sulla superficie della parete in corrispondenza dei giunti un regolo di 20 cm di lunghezza, lo scarto tra i dislivelli non deve essere maggiore di 1 mm.

**VERTICALITÀ**

La tolleranza di verticalità, misurata su una altezza di 250 cm non deve essere superiore a 5 mm.

**4.7 MASSETTI**

**4.7.1 MASSETTI PER PAVIMENTAZIONI**

**OGGETTO**

Masetti di sabbia e cemento per sottofondo di pavimentazioni e formazione di pendenze.

Masetti fibrorinforzati

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Massetti alleggerito per riempimento  
Massetti autolivellanti.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 13892-1:2004 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 1: Campionamento, confezionamento e maturazione dei provini
- UNI EN 13892-2:2005 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 2: Determinazione della resistenza a flessione e a compressione
- UNI EN 13892-3:2015 Metodi di prova per materiali per massetti - Parte 3: Determinazione della resistenza all'usura con il metodo Böhme
- UNI EN 13892-4:2005 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 4: Determinazione della resistenza all'usura BCA
- UNI EN 13892-5:2004 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 5: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti per lo strato di usura
- UNI EN 13892-6:2004 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 6: Determinazione della durezza superficiale
- UNI EN 13892-7:2004 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 7: Determinazione della resistenza all'usura dovuta alle ruote orientabili dei materiali per massetti con rivestimento
- UNI EN 13892-8:2004 Metodi di prova dei materiali per massetti - Parte 8: Determinazione della forza di adesione
- UNI EN 13892-9:2018 Metodi di prova dei materiali per massetti - Part 9: Stabilità dimensionale
- EC 1-2004 UNI EN 13318:2002 Massetti e materiali per massetti – Definizioni
- UNI EN 13813:2004 Massetti e materiali per massetti - Materiali per massetti - Proprietà e requisiti.
- UNI EN 13318:2002 Massetti e materiali per massetti - Definizioni

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Durante la realizzazione dei massetti, sarà cura dell'Appaltatore rispettare scrupolosamente le quote indicate negli elaborati grafici specifici, nonché creare una superficie perfettamente orizzontale. Tali requisiti saranno verificati dalla D.L. attraverso una ricognizione delle aree interessate dalla lavorazione. Durante tale verifica l'Appaltatore avrà l'obbligo di mettere a disposizione, a sua cura e spese, tutto il personale e le attrezzature richieste dalla D.L.

L'Appaltatore avrà cura di non danneggiare in nessun caso le pareti all'intorno del massetto realizzato e le altre strutture esistenti. Nel caso in cui la D.L. riscontrasse dei deterioramenti, l'Appaltatore dovrà provvedere al ripristino delle condizioni iniziali di finitura a sua totale cura e spesa.

Sarà cura dell'Appaltatore predisporre lungo tutto il perimetro del getto il posizionamento di banda in polietilene reticolato espanso a cellule chiuse, di spessore variabile tra mm 3 e 5. Tale banda, di altezza minima cm 25, dovrà fuoriuscire dall'estradosso del massetto di almeno cm 10 e dovrà essere rivolta per almeno cm 10.

A lavorazione eseguita l'Appaltatore dovrà predisporre ogni tipo di accorgimento affinché i massetti non vengano danneggiati durante il periodo di maturazione e presa. Se la D.L. dovesse riscontrare, a suo insindacabile giudizio, dei

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

difetti di lavorazione imputabili a qualunque causa, anche indipendente dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà provvedere a sua totale cura e spese all'eliminazione dei difetti riscontrati.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**MASSETTO DI ALLETTAMENTO IN SABBIA E CEMENTO**

Il massetto di allettamento dovrà essere costituito da un impasto omogeneo di sabbia e cemento. Prima della stesura dell'impasto devono essere posti in opera, ove prevista, l'armatura e tutti gli accessori indicati negli elaborati di progetto. L'impasto deve essere steso con ogni cura per ottenere superfici compatte, uniformi e perfettamente complanari. Durante la staggiatura e la lisciatura finali sarà cura dell'Appaltatore rispettare scrupolosamente le quote indicate negli elaborati grafici di riferimento. Quando il massetto avrà raggiunto il suo periodo di maturazione e sarà completamente indurito l'Appaltatore dovrà procedere al taglio della banda elastica perimetrale e alla pulizia finale di tutte le aree, con la rimozione dei teli di nylon, messi a protezione delle strutture imbrattabili.

**MASSETTO DI SOTTOFONDO DI PAVIMENTAZIONI /PENDENZA**

Il massetto di sottofondo per pavimenti, sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 2,50 q/l di cemento a ben pistonato, livellato e finito a frattazzo, di spessore come indicato nei grafici di progetto ovvero dalla DL all'atto dell'esecuzione.

L'impasto steso dovrà essere il più possibile omogeneo e compatto. Durante la staggiatura e la lisciatura finali sarà cura dell'Appaltatore rispettare scrupolosamente le quote indicate negli elaborati grafici di riferimento. La superficie finale, inoltre, dovrà essere perfettamente orizzontale, in modo tale che non si formino depressioni e/o avvallamenti che possano creare difficoltà durante la successiva formazione delle pavimentazioni.

A tal fine la D.L. procederà a una verifica dell'orizzontalità con l'avallo di mezzi e personale messi a disposizione a cura e spese dell'Appaltatore. Se durante tale verifica la D.L. dovesse riscontrare dei difetti di lavorazione, l'Appaltatore dovrà tempestivamente eliminare tali difetti a sua cura e spese.

**MASSETTO DI ALLEGGERIMENTO**

L'impasto dovrà essere omogeneo nella composizione e nella stesura in opera, a tal scopo l'Appaltatore dovrà predisporre tutte le operazioni necessarie affinché sia prodotto un numero minimo di 6 provini, uno ogni due autobetoniere in arrivo in cantiere. I provini dovranno essere compatti, omogenei, non friabili ed esenti da sacche d'aria. I massetti stesi in opera dovranno possedere le medesime caratteristiche dei provini. Se, a insindacabile giudizio della D.L., i massetti realizzati in opera non dovessero corrispondere alle caratteristiche indicate dai provini, l'Appaltatore dovrà, a sua cura e spese, procedere all'eliminazione delle carenze riscontrate.

Il massetto dovrà essere completo di tutti gli accessori indispensabili alla sua perfetta realizzazione. Per tanto l'Appaltatore dovrà fornire e posare in opera una barriera al vapore e una banda perimetrale elastica in polietilene espanso a cellule chiuse, di 5 mm di spessore, 150 mm di altezza e densità non inferiore a 23 kg/mc.

L'Appaltatore dovrà porre in essere tutti gli accorgimenti del caso affinché le strutture esistenti non vengano imbrattate durante la lavorazione. Per tanto l'Appaltatore dovrà provvedere a coprire con fogli di nylon tutte quelle parti che non saranno interessate alla formazione del massetto alleggerito e che durante le operazioni di getto del massetto potrebbero venire imbrattate.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

In generale, nella esecuzione dei massetti di sottofondo, dovranno essere formati giunti di dilatazione a tutto spessore; i giunti dovranno essere riempiti con materiale plastico-bituminoso o con altro sistema, così come indicato nei grafici di progetto ovvero dalla DL all'atto dell'esecuzione.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I massetti ed i sottofondi realizzati in opera, dovranno essere ben pistonati e presentare una superficie asciutta, perfettamente livellata e finita a frattazzo oppure scabra (in relazione al tipo di finitura superficiale che verrà realizzata), compatta, senza cavillature né fessurazioni.

Prima di ricevere lo strato di finitura superficiale, il massetto dovrà essere protetto contro ogni possibile infiltrazione di acqua. Il suo contenuto di umidità dovrà essere attentamente controllato dall'Appaltatore mediante misuratori elettrici di umidità, le cui teste di misura dovranno essere fatte penetrare nel massetto.

Tutti i massetti in zone aperte o comunque soggette a spandimento di liquidi dovranno essere configurati in pendenza. I massetti in genere, verranno eseguiti secondo le disposizioni di progetto e della Direzione Lavori.

I getti dei massetti dovranno essere eseguiti con l'interposizione di rete metallica, avendo cura di sovrapporre i pannelli tra loro per almeno due maglie e legando i teli tra loro con filo di acciaio.

I pannelli in rete dovranno risultare sollevati al piano di posa ben pulito mediante distanziatori di materiale plastico per almeno 1 cm in ambiente ordinario e almeno 2 cm in ambiente aggressivo.

La rete sarà posta al centro dello spessore o verso il basso o verso l'alto secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

In corrispondenza degli angoli, dei fianchi, delle forature per passaggi tecnologici, dei giunti strutturali, ecc., l'armatura dovrà essere adeguatamente rinforzata per contrastare l'azione delle maggiori tensioni e cedimenti ai quali sono sollecitate tali zone.

In alternativa all'armatura con reti elettrosaldate, potranno essere utilizzate fibre in acciaio o polipropileniche.

Si procederà successivamente al getto dello strato di calcestruzzo dello spessore previsto, che dovrà essere ben pistonato affinché l'impasto risulti ben compattato e penetri al di sotto dell'armatura.

La superficie superiore del massetto dovrà essere livellata a frattazzo fine.

Il calcestruzzo non dovrà essere gettato in opera da un'altezza superiore a 1,00 m.

La superficie superiore del massetto dovrà presentarsi complanare e ben livellata e, uniformemente, dello spessore richiesto.

È compreso l'onere, ove necessario secondo le indicazioni della Direzione Lavori, della formazione dei giunti di dilatazione, i quali andranno realizzati interrompendo la continuità della rete di armatura e con sagome ed armature atte ad evitare eventuali cedimenti differenziali tra un campo e l'altro.

I campi non dovranno avere estensione superiore a 25 mq e la posizione dei giunti andrà desunta da appositi elaborati progettuali o da indicazioni della Direzione Lavori al fine di evitare collocazioni inopportune rispetto alla sovrastante pavimentazione.

Tale massetto dovrà essere gettato in opera con la predisposizione di sponde e riferimenti di quota e dovrà avere un tempo di stagionatura di ca. 10 giorni prima della messa in opera delle eventuali pavimentazioni sovrastanti.

Durante la realizzazione del massetto dovrà essere evitata la formazione di lesioni con l'uso di additivi antiritiro o con la predisposizione di giunti longitudinali e trasversali nel caso di superfici estese.

Prima di iniziare i lavori controllare il piano di posa, tramite un puntuale rilevamento delle quote in modo da verificare la possibilità di realizzare il massetto come previsto dai grafici di progetto.; il sottofondo dovrà essere esente da additivi, segatura, oli, grassi, vernici, cere, resti di tabacco e sigarette, chiodi, scarti di cantiere, polvere.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

I massetti e i sottofondi, ottenuti miscelando inerti, legante idraulico, acqua, additivi e l'elemento caratterizzante necessario ad assicurare le prestazioni richieste, devono essere prodotti regolando opportunamente le quantità dei componenti, in funzione delle caratteristiche di consistenza e spandimento ideali per la tipologia, le dimensioni e la posizione del sottofondo o del massetto da realizzare.

La composizione dei massetti alleggeriti e non, se non diversamente specificato, sarà stabilita in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche tecniche di progetto relative a:

- resistenza meccanica;

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- regolarità, omogeneità, planarità e consistenza dei piani di posa;
- assenza di fessure da ritiro;
- aderenza e stabilità dimensionale;
- traspirabilità al vapore acqueo e rapidità di asciugamento;
- fluidità e lavorabilità senza segregazione dei componenti;
- isolamento termico e abbattimento del rumore di calpestio;
- durabilità e stabilità dell'isolamento termico.

Il massetto dovrà essere completo di tutti gli accessori indispensabili alla sua perfetta realizzazione e al raggiungimento delle prestazioni di resistenza meccanica e isolamento termico/acustico richiesti.

Durante la realizzazione di vespai e massetti, sarà cura dell'Appaltatore rispettare scrupolosamente le quote indicate negli elaborati grafici specifici, nonché creare una superficie perfettamente orizzontale. Tali requisiti saranno verificati dalla D.L. attraverso una ricognizione delle aree interessate dalla lavorazione. Durante tale verifica l'Appaltatore avrà l'obbligo di mettere a disposizione, a sua cura e spese, tutto il personale e le attrezzature richieste dalla D.L.

L'Appaltatore avrà cura di non danneggiare in nessun caso le pareti all'intorno del massetto realizzato e le altre strutture esistenti.

Nel caso in cui la D.L. riscontrasse dei deterioramenti, l'Appaltatore dovrà provvedere al ripristino delle condizioni iniziali di finitura a sua totale cura e spesa.

A lavorazione eseguita l'Appaltatore dovrà predisporre ogni tipo di accorgimento affinché i massetti non vengano danneggiati durante il periodo di maturazione e presa. Se la D.L. dovesse riscontrare, a suo insindacabile giudizio, dei difetti di lavorazione imputabili a qualunque causa, anche indipendente dall'Appaltatore, quest'ultimo dovrà provvedere a sua totale cura e spese all'eliminazione dei difetti riscontrati.

**ARMATURA DEL MASSETTO**

L'armatura sarà realizzata come precisato nei disegni di progetto.

La rete elettrosaldata dovrà essere posata con i bordi sovrapposti per almeno 30 cm, con sovrapposizione minima di 2 maglie per garantire la continuità dell'armatura di acciaio.

La rete dovrà essere posta in opera nella esatta posizione prevista nei disegni di progetto, distanziandola con opportuni tralicci metallici, per consentirne la pedonabilità in fase di lavorazione.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

Tutti i materiali dovranno essere certificati CE secondo le norme di prodotto specifiche.

In sede di offerta l'Appaltatore dovrà presentare i certificati relativi ai materiali, marcati CE, che intende impiegare secondo la normativa vigente.

**COLLAUDI**

Consisteranno nell'esecuzione dei seguenti controlli e verifiche:

- Controllo di quanto eseguito con i disegni di progetto
- Controllo della buona esecuzione dei giunti, dell'allineamento degli stessi che dovranno presentare una tolleranza non superiore a + 5 mm su una lunghezza di 4 m.
- Controllo della complanarità della superficie.

Verrà effettuata una ricognizione delle opere eseguite per accertare che siano state ottemperate tutte le prescrizioni e che nel periodo di tempo trascorso dall'ultimazione lavori non si siano manifestati cedimenti o altri danni e che le stesse non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione del cemento.

Immediatamente dopo la consegna i cementi, se in sacchi, devono essere conservati in magazzini coperti, perfettamente asciutti e senza correnti d'aria.

I diversi tipi di cemento devono essere conservati in contenitori separati, facilmente riconoscibili, in modo da impedire errori di utilizzazione.

In caso di lunga permanenza del cemento nei silos o nei locali di deposito si devono predisporre opportune verifiche di laboratorio atte ad accertare il mantenimento delle caratteristiche originali del prodotto.

I sacchi contenenti il cemento devono essere disposti in modo da formare cumuli ben assestati, collocati su impalcati sollevati dal suolo, eseguiti con tavole di legno e ricoperti con cartonfeltri bitumati o fogli di polietilene; i sacchi così disposti devono essere isolati dalle pareti del magazzino e protetti con teli impermeabili.

Qualora il cemento venga trasportato sfuso, devono essere impiegati appositi ed idonei mezzi di trasporto, in questo caso il cantiere deve essere dotato di adeguata attrezzatura per lo scarico, di silos per la conservazione e di bilancia per il controllo della formazione degli impasti.

I contenitori per il trasporto e i silos devono essere tali da proteggere il cemento dall'umidità e deve essere evitata la miscelazione tra tipi e classi di cemento.

Per i cementi forniti sfusi devono essere apposti cartellini piombati sia in corrispondenza dei coperchi che degli orifici di scarico; su questi cartelli saranno riportate le indicazioni dell'art. 3 della legge 26.05.1965 n.595 e s.m.i.

L'Appaltatore è responsabile sia della qualità, sia della buona conservazione degli inerti.

Gli inerti devono essere conservati in luoghi puliti, su di un piano di calcestruzzo opportunamente inclinato, al fine di evitare qualsiasi ristagno d'acqua. Sono comunque proibiti i depositi su terra e controterra. Le diverse classi granulometriche, così come gli inerti di categorie diverse, devono essere conservati separatamente, evitando ogni possibile miscelazione.

I sacchi di argilla espansa occorrenti per la realizzazione dei massetti alleggeriti, devono essere depositati in luogo asciutto e coperto, per preservarli dall'umidità e dalla pioggia.

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere compiute.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Sarà valutata la superficie effettiva o il volume teorico di progetto, in relazione all'unità di misura definita nell'elenco prezzi (a m<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>).

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

I massetti dovranno presentarsi ben livellati, ben tirati con fratazzo fine, senza fessurazioni e/o screpolature dovute a ritiro. Non dovranno avere avvallamenti e/o gobbe dovute ad una cattiva esecuzione del piano. Non saranno accettati massetti che hanno scostamenti superiori ai 5 mm sulla planarità, controllati e misurati con regolo di alluminio di tre metri in ogni direzione della superficie controllata. Non si accetteranno variazioni altimetriche superiori ai 5 mm rispetto alle quote di progetto. Questi ultimi non potranno mai essere sommati con i 5 mm della planarità.

Se dovessero riscontrarsi scostamenti superiori, prima di procedere con il lavoro di applicazione dei pavimenti il Sub-Appaltatore provvederà al livellamento dei massetti, a sua cura e spesa, con malte autolivellanti.

La resistenza dei calcestruzzi alleggeriti per l'esecuzione dei massetti avrà una resistenza caratteristica (Rck) non inferiore a 1,4 N/mm<sup>2</sup>. Il Sub-Appaltatore eseguirà prima dell'inizio dei lavori test per definire il corretto mix design da adottare per la realizzazione dei vari massetti.

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una campionatura dei singoli materiali che intende impiegare, oltre ad un campione di dimensioni opportune e concordate con la DL, rappresentante il pacchetto finito dal quale sia possibile rilevare i vari strati che lo compongono.

I campioni suddetti, suddivisi in due metà, saranno controfirmati dalle parti e da ciascuna conservati come elementi di riferimento.

Senza approvazione scritta della campionatura da parte della DL e della Committenza, i lavori in cantiere non potranno avere inizio.

Durante il corso dei lavori verranno prelevati, in contraddittorio con l'Appaltatore, dei campioni di materiali per verificare la corrispondenza tra questi e quelli della campionatura approvata.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.8 PAVIMENTI

### 4.8.1 PAVIMENTI CERAMICI

#### OGGETTO

Pavimenti in piastrelle di tutti i principali tipi.

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
  - R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 “Norme per l'accettazione dei materiali per pavimenti”
  - UNI EN 14411:2016 Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche, valutazione e verifica della costanza della prestazione e marcatura.
  - UNI EN ISO 10545-1:2014 Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione.
- METODI DI PROVA SULLE PIASTRELLE CERAMICHE
- UNI EN ISO 10545-2:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie.
  - UNI EN ISO 10545-3:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione dell'assorbimento di acqua, della porosità apparente, della densità relativa apparente e della densità apparente.
  - UNI EN ISO 10545-4:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione del modulo di rottura e della forza di rottura.
  - UNI EN ISO 10545-5:2000 Piastrelle di ceramica. Determinazione della resistenza all'urto mediante misurazione del coefficiente di restituzione.
  - UNI EN ISO 10545-6:2012 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate.
  - UNI EN ISO 10545-7:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate.
  - UNI EN ISO 10545-8:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione termica lineare.
  - UNI EN ISO 10545-9:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza agli sbalzi termici.
  - UNI EN ISO 10545-10:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità.
  - UNI EN ISO 10545-11:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate.
  - UNI EN ISO 10545-12:2000 Piastrelle di ceramica. Determinazione della resistenza al gelo.
  - UNI EN ISO 10545-13:2017 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza chimica.
  - UNI EN ISO 10545-14:2015 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza alle macchie.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

La posa in opera di pavimenti di qualsiasi tipo, o genere, dovrà essere effettuata in modo da ottenere piani perfettamente orizzontali e/o con adeguate pendenze, dove è necessario lo smaltimento di liquidi o di acque meteoriche. I singoli elementi dovranno accoppiarsi esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nell'esecuzione si dovrà curare la disposizione a perfetto piano, completamente liscio e regolare, con giunti ben chiusi sigillati. Ultimata la posa dovranno essere consegnati finiti, lavati e puliti senza macchie ed imbrattature di sorta. La pulizia finale dovrà essere effettuata da ditta specialistica e con prodotti idonei allo scopo.

L'Appaltatore dovrà provvedere, in fase di cantiere, a sua cura e spese alla protezione delle superfici, come d'uso, mediante piani di tavole od altre protezioni idonee.

Per un congruo periodo dopo l'ultimazione di ciascun lavoro, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire a mezzo di chiusura provvisoria l'accesso a qualunque persona nei locali. Qualora le superfici risultassero in tutto od in parte danneggiati durante la visita del collaudo definitivo l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Tutti i prodotti impiegati dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, il più possibile corrispondenti ai singoli lotti di montaggio. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

Tutte le lavorazioni e le opere compiute e i materiali dovranno essere, oltre che rispondenti alle specifiche di cui al presente capitolato e ad ogni altro elaborato di progetto, perfettamente idonee all'uso cui sono destinate.

La totale responsabilità dell'Appaltatore non verrà meno per eventuali carenze totali o parziali di indicazioni negli elaborati di progetto, intendendosi che dovrà essere cura dell'Appaltatore procurarsi ogni informazione non solo sulla qualità delle opere ma anche sull'uso al quale esse sono destinate.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

##### **GENERALITA'**

Tutte i pavimenti saranno posati secondo le trame indicate sui grafici di progetto, ovvero indicate dalla D.L. all'atto della realizzazione con idoneo adesivo cementizio bicomponente migliorato, a presa ed idratazione rapida e scivolamento verticale nullo, con tempo aperto allungato altamente deformabile, classificato come C2FTE S2 secondo EN 12004.

Le fughe saranno stuccate mediante applicazione di malta cementizia migliorata di colore a scelta della D.L., modificata con polimero, di classe CG2 (UNI EN 13888:2009), a presa ed asciugamento rapido, idrorepellente e antimuffa, esente da ritiri, da crepe e fessurazioni; La superficie finale dovrà essere resistente all'abrasione, liscia e compatta, a basso assorbimento d'acqua e facilmente pulibile e dovrà impedire la formazione di muffe e alghe.

##### **DATI TECNICI:**

- Assorbimento d'acqua: < 0,1%
- Resistenza alla flessione: 45 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza all'abrasione profonda: <139 mm<sup>3</sup>
- Resistenza al gelo conforme alla norma: EN ISO 10545-12
- Resistenza agli attacchi chimici conforme alla norma: EN ISO 10545-13
- Coefficiente di attrito conforme a quanto previsto dal DPR 24 luglio 1996, n.503 recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Con conveniente anticipo sull'inizio dei lavori l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una scheda tecnica del prodotto che intenderà utilizzare. Sulla scorta di quanto presentato la D.L. si riserva di rilasciare l'autorizzazione alla fornitura e alla posa.

Le piastrelle, oltre a corrispondere alle caratteristiche citate dalle Norme UNI in vigore, potranno essere sottoposte, a discrezione della D.L., alle prove di durezza, di resistenza, all'usura per attrito radente, di assorbimento all'acqua, di penetrazione di soluzioni coloranti, di resistenza alla compressione, di resistenza alla flessione, di rottura all'urto, di resistenza all'attacco chimico, di resistenza all'abrasione, di resistenza al gelo, secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti a livello europeo.

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

**IMBALLO**

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni precedenti.

Ogni imballaggio deve riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e deve contenere piastrelle dello stesso calibro.

Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

**ADESIVI PER PAVIMENTAZIONI**

Gli adesivi da impiegare per la posa di pavimenti, rivestimenti, ecc. dovranno essere scelti dall'Appaltatore tenendo conto della natura e della qualità dei sottofondi e dei manufatti da incollare;

I contenitori degli adesivi dovranno essere conservati ben sigillati ed a temperatura di 15-20°C, per un periodo tale da non superare 12 mesi dalla data della loro confezione. Pertanto tutti i contenitori di adesivi depositati in cantiere dovranno riportare ben in vista ed indelebile la data della fabbricazione del loro contenuto poiché saranno rifiutati dalla D.L. i prodotti adesivi che avessero superato i 12 mesi da tale data.

Tutti gli adesivi, ad applicazione avvenuta, dovranno risultare insolubili in acqua.

Qualora il prodotto adesivo dovesse essere preparato con due componenti, l'Appaltatore dovrà confezionare la miscela attenendosi scrupolosamente alle prescrizioni della ditta produttrice.

Gli adesivi dovranno essere spalmati su una o su ambedue le facce di adesione dei sottofondi e dei manufatti da incollare, secondo le disposizioni della ditta produttrice.

Le superfici da incollare, qualunque sia la loro natura, dovranno essere sane, non soggette a sgretolamenti e perfettamente asciutte; prima dell'incollaggio dovranno risultare esenti da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature, sali alcalini, ecc.; in particolare le malte ed i conglomerati dovranno avere abbondantemente compiuto la loro presa.

Qualora la ditta produttrice lo prescrivesse, l'Appaltatore, prima di procedere alle operazioni di incollaggio, dovrà stendere sulle superfici appropriati fissatori (primer) o collanti speciali.

Gli adesivi dovranno essere compatibili ai materiali su cui saranno applicati.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

Le pavimentazioni con i relativi sottofondi, oltre a corrispondere a tutte le norme e prescrizioni di carattere generale, devono essere eseguite così come richiesto nel progetto, nel presente capitolato o secondo le indicazioni di volta in volta impartite dalla DL

La posa in opera del materiale deve essere eseguita in modo da garantire la regolarità e la planarità della pavimentazione finita entro i limiti di tolleranza consentiti.

I singoli elementi devono combaciare esattamente tra loro, devono risultare perfettamente fissati al sottofondo e non devono verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

Per ogni locale o gruppo di locali contigui gli elementi devono essere assolutamente uniformi nella tonalità di colore e nelle dimensioni, senza alcuna tolleranza sul calibro e, pertanto, in ciascun locale od in gruppi di locali contigui devono essere impiegati elementi dello stesso calibro.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Qualora i grafici o gli altri documenti di progetto non indichino l'orditura ed il disegno della pavimentazione, questi saranno definiti dalla DL.

L'interfaccia con gli eventuali rivestimenti verticali, devono essere concordati con la DL prima dell'inizio della posa in opera.

**POSA IN OPERA**

Possiamo avere due possibili metodi di posa in opera:

- incollaggio;
- posatura.

Nel primo caso il sottofondo deve essere particolarmente curato e risponda alle prescrizioni di seguito elencate.

**INCOLLAGGIO**

*sottofondo*

Il pavimento incollato non può essere applicato se non dopo che sia avvenuta la perfetta essiccazione del sottofondo. Prima dell'applicazione del pavimento incollato l'Appaltatore deve assicurarsi che il sottofondo sia piano, resistente alla compressione e alla trazione, privo di polvere, parti asportabili, vernici, cere, olii, ruggine, tracce di gesso e prodotti che possono nuocere all'aderenza.

L'Appaltatore deve inoltre accertarsi che non vi sia una rimonta di umidità.

*Adesivo per incollaggio*

L'adesivo, salvo diversa prescrizione di progetto o della DL, deve essere a base cementizia e lattice di gomma sintetica. Il tempo di presa e l'idratazione devono essere particolarmente rapidi.

Non deve presentare alcun ritiro e avere eccellenti caratteristiche di adesione a tutti i supporti. Deve resistere agli urti ed alle vibrazioni, agli sbalzi termici, all'invecchiamento nonché agli agenti chimici diluiti.

*Incollaggio*

L'incollaggio degli elementi di pavimentazione, salvo diversa prescrizione della DL, deve avvenire secondo le istruzioni del fornitore dell'adesivo e degli elementi di pavimentazione.

Si prescrive di stendere una mano a zero dell'impasto ottenuto con il lato liscio della spatola sul supporto per garantire una buona bagnatura e quindi di applicare subito, con la spatola dentata, la quantità necessaria di adesivo, così da ottenere una bagnatura totale dell'elemento.

Nel caso si fosse formata una pelle superficiale bisogna rinfrescare l'adesivo, rispalmandolo con la spatola dentata.

È vietato bagnare la superficie dell'adesivo in quanto il velo dell'acqua in superficie funziona da strato antiadesivo.

La registrazione delle lastre deve essere effettuata entro il tempo prescritto e comunque non oltre i 45 minuti dalla posa.

Le lastre posate non devono essere soggette a dilavamenti o pioggia per almeno 4 ore e sottoposti a sole battente per almeno 12 ore.

La stuccatura delle fughe deve avvenire con un riempitivo specifico previsto in progetto o, in mancanza, prescritto dalla DL.

**POSATURA**

Prima di iniziare i lavori si procederà ad una accurata pulizia e bagnatura del massetto ed a stendere quindi il collante di attacco per mezzo di idonei frattazzi dentellati.

Sul letto di posa così realizzato, si collocheranno le piastrelle ad una ad una, avendo cura di adattare e di contrapporre così da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando comunque gli elementi difettosi.

In corrispondenza di sporgenze, rientranze o di forme qualunque irregolare, le piastrelle dovranno essere perfettamente adattate alle forme stesse mediante appositi ed idonei tagli. Le connessioni tra le file delle piastrelle non dovranno risultare maggiori di mm 2,00.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi della perfetta adesione degli elementi alla colla sottostante.

Poco dopo finito ogni tratto di pavimento, si dovrà procedere alla pulizia delle piastrelle mediante lavaggio con tela di juta o simili, inzuppati di acqua così da asportare dalla superficie e dagli interstizi l'eventuale colla di posa che dovesse essere stata rigurgitata.

Dopo 24 ore dalla posa degli elementi, si dovrà procedere alla sigillatura delle connessioni colmandole perfettamente con idoneo stucco.

Eseguita la sigillatura degli interstizi, il pavimento dovrà essere ripulito dai residui della malta mediante ripetuti sfregamenti delle superfici con spugne di gomma. Per questa pulizia non è consentito usare la segatura.

Le piastrelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Ove sia prevista la posa dello zoccolino l'Appaltatore, nei casi in cui si renda necessario, provvederà al taglio dell'intonaco. Compresa formazione di pendenze in prossimità di eventuali pilette a pavimento, sigillatura, pulizia ed ogni altro onere.

Le sogliette interne saranno realizzate con piastrelle analoghe ma di formato opportuno o con listelli di separazione a seconda delle disposizioni della D.L

**Battitura**

La battitura va eseguita solo per pavimenti posti in opere mediante posatura.

L'operazione di battitura va eseguita con cautela e uniformità ad evitare che il pavimento finito presenti dei fuor di piano (gobbe ed avvallamento).

La battitura va eseguita a macchina; nei casi in cui ciò non sia possibile è consentita la battitura manuale con frattazzo o altro idoneo attrezzo previa autorizzazione della DL.

**GIUNTI**

Le giunzioni tra piastrelle devono risultare accostate e devono essere sigillate con specifica malta, con colore prescritto in progetto o dalla DL.

L'Appaltatore deve garantire tra le pavimentazioni e le pareti verticali un distacco così come indicato nei grafici di progetto ovvero dalla DL all'atto dell'esecuzione.

Qualora tale distacco non sia previsto in progetto e salvo diversa disposizione della DL, i pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti.

Nella esecuzione dei pavimenti, l'Appaltatore deve realizzare giunti elastici di dilatazione con parte rigida in PVC e parte elastica in neoprene, di altezza indicata in progetto ovvero dalla DL all'atto dell'esecuzione.

I giunti devono essere realizzati nelle due direzioni ogni 25 mq di pavimentazione, salvo diversa prescrizione in progetto o della DL.

I giunti nella pavimentazione, prima della loro realizzazione, devono essere approvati dalla DL.

**SIGILLATURE E STUCCATURE**

In corrispondenza dei giunti strutturali si dovranno impiegare fondo-giunti in compriband autoadesivo e sigillature superficiali realizzate con prodotti non degradabili, né sublimabili ed aventi un elevato coefficiente di dilatazione ed elasticità.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione e secondo le prescrizioni di progetto si impiegheranno righelli di PVC, oppure di acciaio inossidabile, oppure di ottone incassati per almeno un terzo nel sottofondo del pavimento.

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

**CONSEGNA**

Tutti pavimenti devono essere consegnati perfettamente finiti e senza macchie di sorta.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni devono essere lavate, asciugate e lucidate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del produttore dei pavimenti e dei prodotti di pulizia. I prodotti e i procedimenti di pulizia devono essere approvati dalla DL.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CAMPIONATURA DEI MATERIALI**

L'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla DL oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva di tutti i materiali che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati devono essere conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere. Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne l'accettabilità.

Per effettuare la prova di penetrazione di soluzioni coloranti, si deve lasciare cadere sulla superficie degli elementi qualche goccia di soluzione acquosa al 5 % di safranina. Dopo 24 ore, effettuato un lavaggio con acqua, la soluzione non deve essere penetrata e la superficie deve risultare perfettamente pulita. Per i manufatti della gamma del rosso, verrà impiegata una soluzione al 5 % di blu di metilene.

**CAMPIONATURA DELLE OPERE COMPIUTE**

L'Appaltatore deve realizzare almeno un campione di pavimento finito, comprensivo di giunto tecnico, attacco a parete e cambio di pavimentazione. Il campione deve essere di almeno 5 mq.

I campioni, qualora consentito dalla DL, possono rimanere in sito quale parte dell'opera da realizzare.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature dei pavimenti in oggetto.

Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Consisterà nel verificare la correttezza della posa, lo stato superficiale, l'uniformità di colorazione, la verticalità e l'orizzontalità dei piani, il rispetto di eventuali pendenze, la complanarità e l'allineamento delle fughe.

I pezzi che presentassero imperfezioni o che fossero difettosi o rotti dovranno essere sostituiti con altri, in perfette condizioni, a cura e spese del Fornitore.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto al normale uso.

Prima dell'accettazione finale le superfici dovranno essere perfettamente pulite.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali trasportate in cantiere, devono essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

La conservazione dei materiali deve avvenire in ambienti asciutti, protetti e opportunamente distanziati dal suolo.

Previa autorizzazione della DL, le piastrelle possono essere depositate a cielo aperto. In questo caso devono essere adeguatamente protette con teli di plastica, in modo da preservarle dall'umidità, dalla pioggia e dal sole.

## **I04**

### **BOSCO DELLO SPORT STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### **CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Per un periodo di almeno quattordici giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte.

I pavimenti devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, cartoni ecc.) atti ad impedire il danneggiamento delle finiture superficiali della pavimentazione ormai completata.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

#### **SCORTE**

Per ciascun tipo di materiale di pavimento, di rivestimento e di stuccatura impiegato l'Appaltatore dovrà consegnare al Committente un quantitativo di materiale da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 5% del materiale posato.

Questi lotti di materiale dovranno essere perfettamente identici a quelli posti in opera.

#### **CRITERI DI MISURAZIONE**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la superficie vista tra le pareti dell'ambiente.

I prezzi di elenco per ciascun genere di pavimento comprendono l'onere per la fornitura dei materiali e per ogni lavorazione intesa a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti, escluso il sottofondo che verrà invece pagato a parte, per il suo volume effettivo in opera, in base al corrispondente prezzo di elenco.

#### **CRITERI DI ACCETTAZIONE**

##### **DIFETTI**

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione. Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, nè fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

##### **TOLLERANZE**

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento nonché del rivestimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

Non saranno ammesse variazioni di tonalità nei colori percepibili a occhio nudo.

#### **4.8.2 PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO**

##### **OGGETTO**

Pavimenti in calcestruzzo

##### **NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- Capitolo 4.3 – Opere in Conglomerati Cementizio gettate in opera.
- D.M. 17.01.2018 Norme Tecniche per le costruzioni, NTC 2018

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI 11104:2016 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- UNI 11146:2005 Pavimenti di calcestruzzo ad uso industriale - Criteri per la progettazione, la costruzione ed il collaudo.
- CNR-DT 211/2014 Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Pavimentazioni di Calcestruzzo
- CODICE BUONA PRATICA CONVIPAVER

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Le pavimentazioni con i relativi sottofondi, devono essere eseguite così come richiesto nel progetto, nel presente capitolato o secondo le indicazioni di volta in volta impartite dalla D.L.

La posa in opera del materiale deve essere eseguita in modo da garantire la regolarità e la planarità della pavimentazione finita entro i limiti di tolleranza consentiti.

I singoli elementi devono combaciare esattamente tra loro, devono risultare perfettamente fissati al sottofondo e non devono verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

L'interfaccia con gli eventuali rivestimenti verticali, devono essere concordati con la DL prima dell'inizio della posa in opera.

**SUPPORTO**

Il supporto deve essere perfettamente asciutto e stagionato.

Su tale supporto, salvo diversa prescrizione in progetto o della DL, deve essere realizzato lo strato d'isolamento e scorrimento costituito dalla stesura di teli di polietilene con accavallatura dei giunti e con risvolto lungo il perimetro murario di altezza pari allo spessore del massetto in C.A.

**GIUNTI DI ESPANSIONE E CONTRAZIONE**

Si dovranno realizzare giunti di espansione e giunti di contrazione, secondo quanto riportato in progetto ed in mancanza secondo le indicazioni della DL.

I giunti dovranno sempre essere realizzati intorno alle strutture portanti.

Lo spartito e la dimensione dei giunti saranno determinati sia in relazione alle caratteristiche del pavimento e del sottofondo, che alle condizioni ambientali degli spazi.

I giunti saranno realizzati tramite il taglio dei vari strati della pavimentazione.

I giunti di espansione saranno sempre realizzati mediante taglio a tutto spessore ed interposizione di elemento compressibile.

I giunti di contrazione saranno realizzati mediante taglio per un quarto dello spessore.

Tutti i giunti saranno dotati di elementi di collegamento annegati nel corpo della pavimentazione e saranno sigillati con mastice denso o con elementi in P.V.C.

**GIUNTI DI RIPRESA**

Nei punti in cui si interrompe il getto, si dovrà porre una cassaforma che presenti una risega in modo che nella sezione di ripresa del getto si realizzi un incavo, che verrà occupato dal calcestruzzo di ripresa, in modo da formare un incastro maschio-femmina.

In tale sezione verranno posizionati dei barrotti in acciaio, che per metà saranno annegati nel calcestruzzo e l'altra metà saranno in attesa del getto di calcestruzzo di ripresa. Questi barrotti andranno a garantire il passaggio delle tensioni di trazione da una sezione all'altra.



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il diametro, la loro lunghezza e il loro passo, sarà stabilito dai grafici di progetto, ma in mancanza di tali indicazioni, sarà la DL a dare tali indicazioni.

#### TEMPERATURA DI ESECUZIONE

L'esecuzione della pavimentazione deve essere sospesa per temperature esterne minori di 5°C o maggiori di 35°C.

#### STAGIONATURA

Terminata la lisciatura finale del manto di usura, realizzato secondo una delle modalità sopra indicate, si applicherà mediante spruzzo un antievvaporante per calcestruzzo.

Solo dopo che il calcestruzzo ha iniziato l'indurimento si favorirà la stagionatura del manto utilizzando una delle seguenti tecniche:

- allagamento della superficie
- spruzzo continuo di acqua sulla superficie
- applicazione sulla superficie di teli di juta da mantenere costantemente umidificati

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

I materiali saranno accompagnati da documentazione informativa indicante il nome del produttore e le caratteristiche del prodotto.

#### ARMATURA

L'armatura dovrà essere costituita da rete elettrosaldata in singolo o doppio strato, da definire in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

Se necessario potranno essere impiegate anche fibre sintetiche per creare una microarmatura diffusa tridimensionale nel cls atta ad impedire il propagarsi del fenomeno fessurativo, da definire in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

#### PAVIMENTAZIONE INDUSTRIALE

Il progetto prevede la realizzazione di pavimentazioni dello spessore minimo di 150 mm, in piano e pendenziato in aree esterne (min 1,2%)

Dopo la posa dell'armatura, salvo diversa prescrizione in progetto o della DL, si procede alla realizzazione del massetto, livellato con staggia vibrante e con calcestruzzo a resistenza caratteristica non inferiore Rck 250.

Il Mix Design dell'impasto di calcestruzzo sarà determinato in fase di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo ed in funzione della destinazione dei locali ove la pavimentazione andrà realizzata e sarà sottoposto all'approvazione della D.L. prima dell'esecuzione delle pavimentazioni.

#### ADDITIVI

Additivo superfluidificante e riduttore d'acqua, per il confezionamento di calcestruzzi normali e preconfezionati a prolungato mantenimento della fluidità, con caratteristiche:

##### Caratteristiche tecniche

Forma	Liquido
Azione	superfluidificante incrementatore delle resistenze meccaniche di calcestruzzi
Dosaggi	0.8-1.5 kg/q cemento
Conservazione	conservare il prodotto a temperatura non inferiore a 0° C. Se sottoposto al gelo, riscaldare il prodotto a +30°C e rimescolare a fondo.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Fibra sintetica polimerica di colore bianco, resistente agli alcali, monodimensionale impiegata negli impasti di, betoncini e calcestruzzi. come armatura non strutturale per contrastare il ritiro plastico, con caratteristiche:

**Caratteristiche tecniche**

Forma	Monofibra in materiale sintetico
Azione specifica	Fibra sintetica per armatura secondaria diffusa tridimensionalmente
Diametro fibra	19,0 (± 3%) µ
Peso specifico	0,90 ± 0,02 Kg/l
Dosaggio consigliato	0,8 Kg per m <sup>3</sup> di impasto
Resistenza a trazione	450±50 MPa
Allungamento a rottura	Max 13%
Modulo elastico	GPA 7÷9 MPa
Conservazione	nella confezione originale chiusa e protetta dall'azione diretta della luce solare: max 2 anni

Aggregato minerale per superfici con elevate resistenze all'usura a base di quarzi e leganti cementiti.

**RESINA ACRILICA E SILICATI IN EMULSIONE ACQUOSA**

Trattamento anti polvere

In tutti i casi i materiali impiegati risponderanno alle seguenti prescrizioni:

Descrizione	Resina acrilica e silicati in emulsione acquosa
Colore	Biancastro
Densità	Ca. 1 kg/l
Tempi di indurimento	A 20°C superficie pedonabile dopo circa 24 h; completa sollecitazione dopo 3-4 giorno
Temperature e umidità dell'aria limiti per l'applicazione	Le temperature devono essere comprese tra +5°C e +30°C

**SPOLVERO INDURENTE AL QUARZO**

Premiscelato pronto all'uso a base di granulati di quarzo, di elevata durezza, atto ad incrementare la durabilità delle pavimentazioni in calcestruzzo.

L'indurente al quarzo può essere impiegato nelle seguenti colorazioni: Grigio, Rosso, Verde, Tabacco ovvero su richiesta, a scelta della D.L.

Si riportano di seguito le caratteristiche

**Caratteristiche tecniche**

Aspetto	Premiscelato colorato
Peso specifico apparente	1370 Kg/mc
Granulometria:	max 1,2 mm
Pericolosità:	Merce non pericolosa
Densità del prodotto pronto all'uso:	2240 Kg/mc
Temperatura limite di applicazione	da + 5 °C a + 30 °C
Pedonabilità	24 h
Resa teorica:	4-5 Kg/mq

**Prestazioni Finali (medie)**

Resistenza a flessione a 28gg	6 N/mm <sup>2</sup>	UNI EN 13892-2
-------------------------------	---------------------	----------------

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Resistenza a compressione a 28gg 30 N/mm<sup>2</sup> UNI EN 13892-2

Resistenza all'abrasione (Bohme) 13 cm<sup>3</sup>/50cm<sup>2</sup> UNI EN 13892-3

Comportamento al fuoco Non Combustible materials

Conformità CT-C30-F6-A15 EN 13813

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**PAVIMENTI IN CALCESTRUZZO**

Nei locali tecnici si prevedono pavimenti in calcestruzzo armato con finitura al quarzo. Tali pavimenti sono formati da uno strato medio di cm. 15 ovvero (dello spessore previsto dai disegni di progetto, realizzato in calcestruzzo dosato a Kg 300 per mc di impasto di cemento 42.5 R, Tipo I o II/A-L contrassegnato da marchio di qualità ICITE.

Il rapporto acqua cemento dovrà essere stabilito in funzione della temperatura ambientale e del grado di umidità presente al momento del getto, e comunque dovrà essere compreso tra i valori di 0.55 e 0.60.

Si adotteranno tutti gli accorgimenti per isolare le strutture verticali dalla pavimentazione con l'ausilio di appositi materiali quali strisce di polistirolo o di altro materiale plastico espanso.

Il calcestruzzo verrà gettato in maniera continua con l'ausilio di vibrostenditrici con controllo laser della planarità; contemporaneamente al getto verrà incorporato con una spanditrice meccanica lo strato di usura costituito da uno spolvero di spessore mm 3-5, composto da una miscela di cemento e quarzo sferoidale o minerali di elevata durezza, in ragione di circa kg 3 di cemento e kg 4 di quarzo per metro quadro di pavimento.

Particolare cura dovrà essere tenuta nella posa dell'armatura metallica, che verrà posizionata secondo le precise indicazioni dei disegni di progetto e tenuta sollevata con appositi distanziatori che dovranno permettere le lavorazioni di getto del calcestruzzo e di lisciatura senza che questa subisca spostamenti e/o abbassamenti.

Non appena terminato il getto, si provvederà alla stesura superficiale di uno strato di prodotto antievaporante a base di resine acriliche.

Secondo le indicazioni dei disegni e le prescrizioni della D.L. dovranno essere previsti i necessari giunti di dilatazione il cui taglio sarà eseguito entro un massimo di 48 ore dal termine della stesa e lisciatura del calcestruzzo, il taglio verrà effettuato con apposita macchina munita di dischi da taglio per cls. Questi giunti dovranno essere ben allineati senza sbavature e della profondità di almeno 35 mm. Successivamente al taglio dovrà essere effettuato il riempimento dei giunti a tutta altezza con sigillante epossipolietilenico, previa l'accurata pulizia degli stessi e con tutti gli accorgimenti necessari affinché sia garantito il perfetto riempimento. Per l'applicazione il mastice sigillante dovrà essere portato a temperatura di completa liquefazione e colorato con pigmenti in maniera tale da avere la medesima colorazione della superficie della pavimentazione.

Nell'esecuzione dei pavimenti in calcestruzzo dovranno essere tenuti in particolare evidenza il posizionamento e l'esecuzione dei giunti strutturali e dei giunti di ripresa che dovranno essere concordati preventivamente con la D.L.

I giunti strutturali dovranno essere muniti di barrotti in acciaio per armature tipo B450C, ben oliati prima del getto, atti a garantire lo scorrimento orizzontale senza consentire movimenti verticali.

**FINITURA AL QUARZO**

Strato di usura costituito da uno spolvero di spessore mm 3-5, composto da una miscela di cemento e quarzo sferoidale o minerali di elevata durezza, in ragione di circa kg 3 di cemento e kg 4 di quarzo per metro quadro di pavimento.

Applicato in una oppure in due riprese, sulla superficie del getto fresco, dalla quale sia stata fatta affiorare battendo o vibrando un po' dell'acqua dell'impasto.

**TRATTAMENTO ANTIPOLVERE**

È previsto inoltre l'impiego di un trattamento antipolvere costituito da impregnante trasparente a base di resine epossidiche in solvente.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il trattamento superficiale antipolvere per il cemento armato sarà realizzato con prodotti a base di resina acrilica e silicati in emulsione acquosa, monocomponente. I prodotti impiegati saranno in grado di garantire:

- effetto antipolvere;
- minore assorbimento di oli e liquidi in genere;
- migliore resistenza all'usura (abrasione);
- migliore facilità di pulizia;
- inodore durante la posa;
- incolore.

Prima dell'applicazione della resina acrilica l'Appaltatore avrà cura di pulire convenientemente tutte le superfici interessate dalla lavorazione. A pulizie compiute le superficie si presenteranno perfettamente pulite, esenti da grassi ed oli, asciutte e senza traccia alcuna di lattime di cemento. La superficie deve avere una stagionatura di almeno 14 gg.

Prima di utilizzare le resine sarà cura dell'Appaltatore agitare a mano il contenitore per alcuni secondi fino a completa omogeneizzazione, questo per evitare problemi di separazione tra i componenti della resina in fase di stoccaggio.

La stesa in opera sarà compiuta in una sola mano con un rullo fino a rifiuto. Il film fresco si presenterà bianco ma si dovrà trasformare in trasparente in breve tempo. L'Appaltatore avrà cura di creare pozzanghere e depositi superficiali che porterebbero alla formazione di macchie chiare.

Per l'applicazione del prodotto le superficie dovranno essere asciutte, pulite, esenti da oli, grassi, parti friabili o in distacco. L'eventuale lattime di cemento dovrà essere completamente asportato.

L'applicazione del prodotto dovrà avvenire secondo le indicazioni del produttore, evitando la formazione di prodotto stagnante.

Durante l'applicazione dovranno essere adottate tutte le necessarie precauzioni per la salvaguardia della salute dei lavoratori, garantendo una buona ventilazione dei locali.

#### **CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

##### **CERTIFICAZIONI**

Il cemento da impiegare dovrà essere provvisto di marchio di qualità ICITE.

##### **CAMPIONI E PROVE**

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà consegnare, per approvazione, documentazione tecnica del materiale indurito e della resina di finitura nonché una campionatura.

La suddetta campionatura costituirà elemento di confronto per la fornitura definitiva.

Sarà realizzato, prima dell'esecuzione dell'opera, un campione di almeno 10 m<sup>2</sup> di superficie per ciascuna delle tipologie di finitura previste.

L'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire presso un laboratorio ufficiale, a propria cura e spese, prove di compressione ed usura, su provini confezionati con l'impasto impiegato per l'esecuzione dei lavori. Le prove dovranno essere eseguite in accordo rispettivamente con le norme DIN 1855 e 52108.

Si dovrà eseguire una serie di prove ogni 400 mq di superficie.

##### **COLLAUDI**

Saranno eseguiti con le modalità previste dai documenti contrattuali e, dove non definite, secondo le indicazioni del Collaudatore.

Consisteranno nell'esecuzione dei seguenti controlli e verifiche:

- Controllo della buona esecuzione dei giunti, dell'allineamento degli stessi che dovranno presentare una tolleranza non superiore a + 5 mm su una lunghezza di 4 m
- Controllo dell'assenza di cavillature

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Controllo della complanarità della superficie

La massima differenza di livello tra due punti di misura dovrà essere la seguente:

distanza tra due punti di misura (in m)	Massima differenza (in mm)
0,1	2
1	5
4	10
10	12
15 o più	15

In ogni caso dovranno essere considerate le seguenti indicazioni.

#### COLLAUDO PROVVISORIO

Consisterà nell'esecuzione dei seguenti controlli e verifiche:

- controllo dell'assenza di cavillature;
- controllo dell'orizzontalità della superficie.

#### COLLAUDO DEFINITIVO

Sarà effettuata una ricognizione delle opere eseguite per accertare che siano state ottemperate tutte le prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio e che nel periodo di tempo trascorso non si siano manifestati cedimenti, fessurazioni o altri danni e che le stesse non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

### MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA

#### CONSERVAZIONE DEI MATERIALI

L'Appaltatore dovrà avere la massima cura onde evitare, durante le varie operazioni di carico, trasporto, scarico e collocamento in sito e sino al collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc..

Egli pertanto dovrà provvedere, alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, scalini, pavimenti, soglie ecc.

L'Appaltatore dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelle in cemento armato in specie; in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocate in opera prima del getto ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato.

#### CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE

Per un periodo di almeno quattordici giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte.

I pavimenti devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, feltri, altri materiali che non rilascino sostanze alteranti ecc.) atti ad impedire il danneggiamento delle finiture superficiali della pavimentazione ormai completata.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

### CRITERI DI MISURAZIONE

Sarà valutata la superficie effettiva senza tenere conto dei vuoti di superficie inferiore a 0,25 mq.

Nel computo della superficie si intendono compensati i materiali impiegati per la realizzazione delle pavimentazioni in CLS inclusa la formazione dei giunti e la finitura superficiale, i materiali accessori (sigillanti, fascia perimetrale in materiale resiliente).

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### **CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione

Tutti pavimenti devono essere consegnati perfettamente finiti e senza macchie di sorta.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni devono essere lavate e asciugate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del produttore dei pavimenti e dei prodotti di pulizia.

I prodotti e i procedimenti di pulizia devono essere approvati dalla DL.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.9 CONTROSOFFITTI

### 4.9.1 CONTROSOFFITTI IN PANNELLI DI GESSO E CARTONGESSO

#### OGGETTO

Controsoffitto in pannelli di gesso rivestito.

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI 11424:2015 Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera
- UNI EN 13964:2014 Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 14246:2006 Elementi di gesso per controsoffitti - Definizioni, requisiti e metodi di prova
- UNI EN ISO 10140-2:2010 Acustica - Misurazione in laboratorio dell'isolamento acustico di edifici e di elementi di edificio - Part 2: Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea
- UNI EN ISO 10848-2:2017 Acustica - Misurazione in laboratorio della trasmissione laterale, tra ambienti adiacenti, del rumore emesso per via aerea e del rumore di calpestio - Parte 2: Prova su elementi leggeri nel caso di giunti a debole influenza.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici perfettamente orizzontali (od anche sagomate secondo le forme prescritte) prive di ondulazioni od altri difetti.

Al manifestarsi di eventuali difetti la D.L. avrà la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto, con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita. I materiali e gli impasti usati, il metodo di fabbricazione delle lastre e la loro stagionatura dovranno corrispondere a tutte le prescrizioni delle leggi e delle norme di unificazione vigenti, esistenti in materia, oltre che alle norme e prescrizioni precedentemente richiamate.

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla D.L.

I controsoffitti saranno completati con tutti gli inserti necessari per il raccordo degli stessi nei confronti delle pareti perimetrali e delle apparecchiature impiantistiche presenti.

I pannelli completi che costituiscono il controsoffitto, saranno assemblati in stabilimento in modo da arrivare in cantiere come prodotto finito, imballato su palette e pronti per la distribuzione ai piani per la posa in opera.

Tutti gli imballi saranno muniti di appositi contrassegni per una rapida distribuzione e collocamento ai piani di posa.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

I controsoffitti interamente ispezionabili saranno realizzati con pannelli modulari di gesso rivestito a scelta della D.L. Le lastre, che dovranno provenire da produttori di primaria importanza, saranno costituite da un'anima in gesso additivato, armato su entrambe le facce da cartone ad alta resistenza meccanica. Saranno impiegate lastre in cartongesso scelte tra quelle elencate nel seguito, secondo le specificazioni riportate sugli elaborati di progetto.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ**

Tutti i controsoffitti dovranno essere eseguiti con cure particolari allo scopo di ottenere superfici senza ondulazioni od altri difetti.

Durante il montaggio, dovranno evitarsi tagli trasversali e si dovrà prevedere l'inserimento di eventuali bocchette o prese d'aria facenti parte dell'impianto di condizionamento, delle plafoniere contenenti i corpi illuminanti, la cui forma sarà preventivamente stabilita dalla DL, nonché dei sensori ed ogni altro apparecchio o impianto.

Nel caso di locali piccoli o stretti, potrà essere consentito, previa autorizzazione della DL, l'appoggio dei pannelli fra parete e parete, sempreché sia comunque garantita l'indefornabilità dei pannelli stessi.

Salvo diverse prescrizioni di progetto o della DL, le finiture dei controsoffitti, in corrispondenza dei pilastri e delle murature deve avvenire in base alle soluzioni tecniche individuate dal fornitore.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere:

- alla verifica delle quote riportate nel progetto;
- alla eventuale formazione di settori apribili, in modo da permettere in qualunque momento l'ispezione dei cavi e dei canali dei vari impianti sistemati fra il solaio ed il controsoffitto;
- alla formazione di fori e simili per il passaggio e l'installazione di apparecchiature impiantistiche;
- all'esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie per la realizzazione dei controsoffitti in oggetto;
- alla esecuzione di eventuali pezzi speciali, tagli, piegature, saldature e legature previste in progetto;
- all'esecuzione di tutte le opere murarie connesse con la realizzazione dei controsoffitti
- alla messa a terra dei controsoffitti

**CONTROSOFFITTO IN PANNELLI DI GESSO RIVESTITO.**

Per la posa in opera l'Appaltatore procederà conformemente a quanto prescritto dal produttore del materiale.

In ogni caso l'Appaltatore procederà come segue:

- esecuzione del tracciamento sui muri perimetrali, controllando con cura i livelli ed in seguito il posizionamento sull'intradosso del solaio, dell'orditura primaria segnando anche i punti di sospensione;
- montaggio del sistema di pendinatura e collegamento dei profili dell'orditura primaria, allineandoli con precisione alle altezze previste;
- collegamento dei profili portanti dell'orditura secondaria con i profili dell'orditura primaria tramite idonei ganci di unione ortogonale;
- posa delle lastre in senso trasversale rispetto ai profili portanti avendo cura di sfalsare i giunti dei bordi di testa per una lunghezza di 400 mm;
- inizio del fissaggio delle lastre dal centro del pannello o da un angolo per evitare schiacciamenti. Durante il fissaggio sarà necessario comprimere con forza le lastre sulla sottostruttura fissando le viti autoperforanti fosfatate con un interasse massimo di 150 mm.

A posa ultimata sarà compito dell'Appaltatore completare il rivestimento con idonea rasatura o preparazione della superficie per la successiva finitura. Il prodotto da impiegare in ogni caso avrà le seguenti caratteristiche:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- in polvere;
- a base di gesso;
- buona adesività;
- ottima consistenza plastica;
- elevato potere di imbibizione.

Prima dell'applicazione l'Appaltatore verificherà che le lastre impiegate per la realizzazione dei controsoffitti si presentino asciutte, pulite e prive di polvere nelle zone dei giunti. In ogni caso, anche se la superficie dovesse presentarsi scevra da ogni traccia di sporco o di materiale incoerente, l'Appaltatore procederà a una pulizia preventiva.

Per la realizzazione della stuccatura l'Appaltatore impiegherà il medesimo rapporto stucco/acqua indicato dal produttore. Sarà inoltre cura dell'Appaltatore seguire scrupolosamente tutte le indicazioni fornite dal produttore in merito alla preparazione del prodotto.

Per la stuccatura dei giunti l'Appaltatore stenderà un nastro in fibra vetro su un letto di stucco. Sarà quindi necessario lasciare che lo stucco faccia presa e quindi procedere con la stuccatura. Dopo che il prodotto ha fatto presa, l'Appaltatore procederà, se necessario, con la carteggiatura delle zone stuccate.

L'Appaltatore procederà alla stuccatura in condizioni stabili di umidità e di temperatura. In ogni caso la temperatura ambiente non dovrà mai essere inferiore a +10°C.

Prima dell'applicazione della pittura le lastre saranno trattate con una mano di idoneo isolante, in modo da uniformare i diversi gradi di assorbimento delle superfici cartionate e stuccate. Le modalità per la posa in opera saranno conformi alle prescrizioni del produttore.

#### **CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature dei controsoffitti in oggetto.

In particolare, l'Appaltatore dovrà realizzare campioni di controsoffitto comprensivi di alcuni elementi tipici presenti nei controsoffitti quali bocchette, settori apribili, apparecchi di illuminazione, rivelatori di fumo, estrattori etc.. Il campione di controsoffitto dovrà essere di almeno 5 mq.

I campioni, qualora consentito dalla DL, possono rimanere in sito quale parte dell'opera da realizzare.

Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

I campioni dei materiali da porre in opera nei tipi previsti dal progetto, dovranno essere accompagnati dai certificati comprovanti la loro corrispondenza ai requisiti richiesti.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

#### **MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Il deposito in cantiere dei materiali utilizzati per la realizzazione dei controsoffitti sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità.

Il piano di appoggio dei materiali depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

I materiali trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

L'opera deve essere protetta fino alla consegna al Committente.

Ove l'opera risultasse in tutto o in parte danneggiata, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

I controsoffitti piani saranno pagati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale, senza cioè tener conto dei raccordi curvi coi muri perimetrali.

Nel prezzo dei controsoffitti in genere sono compresi e compensati tutte le armature, forniture, magisteri e mezzi d'opera per dare i controsoffitti finiti a regola d'arte.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

A controsoffitto montato, non dovranno riscontrarsi dislivelli maggiori di  $\pm 2$  mm su 4,00 m di luce misurata in qualsiasi punto della superficie a vista.

In ogni caso rispetto alla quota nominale saranno accettate in ogni punto tolleranze non superiori a  $\pm 5$  mm.

La rettilineità dei profili portanti, se a vista, o dei giunti delle doghe, se a profili nascosti, sarà verificata misurando l'eventuale scostamento da un filo teso; non si dovranno verificare scostamenti superiori a 10 mm su 20 m e comunque gli scostamenti non dovranno mai essere apprezzabili ad occhio nudo da un osservatore in piedi sul piano di pavimento. I giunti dei profili dovranno essere perfettamente allineati sia in verticale che in orizzontale; non saranno accettati giunti che presentassero disallineamenti visibili ad occhio nudo da un osservatore in piedi sul piano di pavimento.

**4.9.2 CONTROSOFFITTI IN PANNELLI METALLICI**

**OGGETTO**

Controsoffitto modulare in pannelli di lamiera stirata.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI 11424:2015 Gessi - Sistemi costruttivi non portanti di lastre di gesso rivestito (cartongesso) su orditure metalliche - Posa in opera
- UNI EN 13964:2014 Controsoffitti - Requisiti e metodi di prova

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni. La Normativa di riferimento sopra riportata non è da considerarsi esaustiva

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici perfettamente orizzontali (od anche sagomate secondo le forme prescritte) prive di difetti.

Al manifestarsi di eventuali difetti la D.L. avrà la facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Appaltatore il rifacimento, a carico di quest'ultimo, dell'intero controsoffitto, con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita. La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

Prima dell'ordinazione dei materiali, i campioni devono essere approvati dalla D.L.

I controsoffitti saranno completati con tutti gli inserti necessari per il raccordo degli stessi nei confronti delle pareti perimetrali e delle apparecchiature impiantistiche presenti.

Tutti gli imballi saranno muniti di appositi contrassegni per una rapida distribuzione e collocamento ai piani di posa.

Sono da intendersi inclusi nella presente lavorazione i seguenti oneri:

- I ponteggi necessari per l'esecuzione dei lavori, eseguiti nel più rigoroso rispetto delle norme di prevenzione degli infortuni.
- Il mantenimento in perfetta efficienza di opere provvisorie, segnaletica e tutti quei servizi e accessori per la protezione delle persone, delle cose e del lavoro finito da ogni tipo di danno.
- Formazione dei fori per l'inserimento di corpi illuminati, anemostati, griglie, ecc.
- Bordatura perimetrale e attorno ai fori praticati nella controsoffittatura per corpi illuminati, anemostati, griglie, ecc.
- Fornitura e posa di tutti i raccordi tra la controsoffittatura e gli elementi verticali di struttura o quanto altro attraversi la controsoffittatura in parola.
- Nel caso di controsoffittature metalliche l'installazione di ponticelli per la realizzazione della continuità elettrica delle stesse e la predisposizione di idonei punti di attacco con l'impianto di messa a terra generale dell'edificio.
- Elementi di sostegno di corpi illuminati, griglie, anemostati, ecc.
- Si prescrive che attorno ai fori per l'installazione degli accessori sopra indicati dovrà essere presente la struttura primaria di sospensione del controsoffitto (anche se ciò comporta un infittimento della stessa).
- Pulizia e tutte le protezioni necessarie per evitare ogni e qualsiasi danneggiamento alle opere finite.
- Il ripristino delle opere eventualmente danneggiate durante la posa dei materiali.
- Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata dalla D.L., dei materiali di risulta e rifiuto. Il trasporto degli stessi ai luoghi di smaltimento, compresi tutti gli oneri e le pratiche relative.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Per ciascun tipo di materiale impiegato l'Affidataria dovrà consegnare al Committente un quantitativo da mantenere a scorta per essere utilizzato come ricambi pari al 2% del materiale installato ovvero secondo indicazioni della D.L..

I lotti di materiale dovranno essere perfettamente identici a quelli posti in opera, imballati e dotati di apposita etichettatura.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Controsoffitti piani ribassati in pannelli di lamiera stirata piegati e bordati aventi le seguenti caratteristiche:

Materiale: Alluminio o Acciaio zincato

Dimensioni: 600x600 mm ovvero 250-600 mm x Lunghezze fino a 3000

Hmin bordi 25-30 mm

Tipologia Maglia: a scelta della D.L. su idonea campionatura.

Finitura: vernici a polvere forno o a scelta della D.L. in funzione del materiale;

I pannelli dovranno provenire da produttori di primaria importanza, dovranno essere idonee per la posa in ambiente esterno.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'orditura metallica di sospensione sarà costituita da profilati metallici conformi alla norma UNI EN 14195 e UNI EN 10346, in acciaio zincato di spessore non inferiore a 6/10 mm, appesa e controventata secondo opportuno dimensionamento, comprese controventature antisismiche, infittite in presenza di impianti e conforme NTC 2018.

I controsoffitti dovranno avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

- totale accessibilità nell'intercapedine e facile accesso alla stessa;
- riposizionamento in assetto centrato dopo tutte le operazioni di manutenzione;
- i materiali utilizzati risultano igienicamente idonei;
- classe di reazione al fuoco: Classe 0 (zero)
- conformi NTC 2018

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**ELABORATI COSTRUTTIVI**

Nell'elaborazione dei disegni costruttivi l'Appaltatore dovrà indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro posizione, le interferenze con corpi illuminanti, sprinkler, griglie, anemostati, ecc, e tutti i dettagli costruttivi quali elementi di fissaggio, giunti, coprigiunti, ecc.

Dovrà essere eseguito il disegno perfettamente integrato con i disegni impiantistici e con le indicazioni della DL.

I disegni costruttivi dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L. prima dell'esecuzione degli stessi controsoffitti.

**MONTAGGIO**

Nel montaggio delle controsoffittature l'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni di progetto architettonici ed impiantistici; I tiranti e le staffe dovranno essere collocati in modo da evitare tubi, condotti, passerelle cavi, canali d'aria e da non intervenire con il posizionamento di corpi illuminanti, griglie, teste di estintori, ecc.

In presenza d'impianti, la sottostruttura, la pendinatura ed i controventi nonché la controventatura antisismica conforme NTC 2018 dovrà essere aumentata senza alcun onere aggiuntivo alla stazione appaltante.

Nel caso in cui gli ostacoli sopra detti, si trovassero sugli assi di sospensione della controsoffittatura, si dovranno impiegare tiranti a cavallotto.

Sono tassativamente proibiti attacchi diretti di tiranti alle tubazioni, canali, passerelle, ecc.

**COMPLETAMENTO OPERE**

L'Appaltatore dovrà sviluppare il progetto PFTE in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo comprensiva di ogni particolare costruttivo.

Dovranno essere definiti e successivamente realizzati in opera tutti i particolari di completamento ed accessori.

È compreso: lo sviluppo dei particolari costruttivi, la messa in opera di tutti gli accessori e particolari, botole d'ispezione, sistemi di apertura, fori per passaggio impianti (anemostati, bocchette di aerazione, faretti, rivelatori di fumo, altoparlanti, sprinkler ecc.), assistenza agli impiantisti, finiture e riprese dopo il montaggio di impianti e serramenti, telai e profili e quant'altro atto a dare i controsoffitti completi in opera.

Sono inoltre inclusi i seguenti oneri:

- ponteggi, opere provvisorie fisse e/o mobili;
- scarico e stoccaggio, distribuzione ai piani;
- corrente elettrica, assistenze;
- allontanamento dei materiali di risulta e loro smaltimento;
- eventuali sottostrutture aggiuntive qualora la distribuzione degli impianti nell'intercapedine dei controsoffitti lo necessiti;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori dovrà fornire documentazione tecnica e certificazioni relativi ai singoli prodotti o manufatti che intende impiegare ed ottenere l'approvazione della D.L.

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla D.L. la certificazione CE, le certificazioni ambientali e le prove di resistenza al fuoco e/o altri certificati di prova rilasciati da laboratori ufficiali, certificati relativi a emissione VOC, e per le prove relative alle caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche. I certificati devono essere in corso di validità.

**CAMPIONI E PROVE**

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei singoli materiali che intende impiegare ed i relativi certificati come sopra descritto.

Dovrà altresì realizzare almeno 5 mq dei tipi di controsoffittatura proposta, compresi i nodi più significativi, di dimensioni tali da potere giudicare il lavoro complessivo.

A discrezione della D.L., sui tiranti di sospensione della controsoffittatura potranno essere effettuate prove di trazione con un carico doppio di quello che verrà trasmesso effettivamente, mantenuto per un periodo di 24 ore. Durante tale prova si controllerà che non si verifichino fenomeni di allentamento dei punti di attacco della struttura.

L'Appaltatore dovrà presentare tutta la certificazione relative alle prestazioni richieste per i tipi di controsoffittatura previsti nonché quelli delle prove eseguite in cantiere ovvero l'Appaltatore dovrà comunicare il carico massimo previsto sui tiranti di sospensione al fine di verificare l'idoneità dei punti di attacco.

Detti campioni e lavorazioni dovranno essere approvati dalla D.L.; tali campioni andranno controfirmati dalle parti.

Una serie sarà conservata dall'Affidataria e una serie dal Committente.

Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della D.L., la posa non potrà avere inizio.

È facoltà del Direttore Lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

L'approvazione delle campionature da parte della D.L. non solleva comunque l'Affidataria dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della D.L. è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

Per ogni partita di materiale fornito potranno essere richiesti i certificati relativi alle eventuali prove che saranno effettuate su campioni prelevati dalla stessa partita di materiale che verrà impiegato per la costruzione dei manufatti.

Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne la congruità.

D.L. e Collaudatore si riservano di fare eseguire prelievi e campionature di materiali, oltre che per le verifiche di legge, anche per controlli in corso d'opera.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

**RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA**

Ove previsto dal progetto o dalla D.L., l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

Si prevedono in generale campionature in opera per sistemi d'assieme e singole componenti in opera.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Il deposito in cantiere dei materiali utilizzati per la realizzazione dei controsoffitti sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il piano di appoggio dei materiali depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

I materiali trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

L'opera deve essere protetta fino alla consegna al Committente.

Ove l'opera risultasse in tutto o in parte danneggiata, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

La misurazione sarà eseguita in base alle superfici reali. La fornitura comprenderà: pendini, profili vari, tagli, raccordi, qualsiasi altro elemento e lavorazione per dare il lavoro completamente finito, tali elementi non saranno computati a parte.

La misurazione sarà effettuata in base alle norme specifiche allegate al contratto.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Sono previste verifiche di corretto montaggio, smontabilità, complanarità, stato superficiale, allineamento dei giunti, uniformità di colore, ecc.

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Sarà effettuato un controllo di planarità verificando che lungo un segmento della lunghezza di m 3,00 non vi sia uno scostamento superiore a 0,5 cm, garantendo in ogni caso la perfetta continuità del paramento pronto a ricevere le eventuali opere da pittore previste.

In particolare andranno verificate le profilature di bordo dei singoli campi nei controsoffitti a lastre per controllarne la perfetta linearità esente da ondulate;

Sarà cura dell'Affidataria comunicare con tempestività l'ultimazione dei lavori per lotti, al fine di constatare la regolarità della posa e la pulizia degli stessi affinché eventuali ulteriori interventi da parte di altri fornitori che eventualmente provochino danneggiamenti o imbrattature ai controsoffitti siano verificabili ed agli stessi imputabili.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado.

Le superfici dovranno essere accuratamente pulite e presentarsi prive di macchie, sporco ed altri difetti.

I pezzi che presentassero delle imperfezioni, che fossero rotti, danneggiati o difettosi dovranno essere rimossi e sostituiti con altri in perfette condizioni.

Le campiture che presentassero imperfezioni e irregolarità dovute a difetti dei materiali o alla posa in opera dovranno essere ripristinate interamente, a cura e spese dell'Appaltatore.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.10 OPERE DA FABBRO

### 4.10.1 OPERE VARIE IN ACCIAIO

#### OGGETTO

Opere in acciaio generalizzate nell'intervento;

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 10025-2:2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10219-2:2019 Profilati cavi saldati formati a freddo per impieghi strutturali di acciai non legati e a grano fine - Parte 2: Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo.
- UNI EN 10028-7:2016 Prodotti piani di acciai per recipienti a pressione - Parte 7: Acciai inossidabili.
- UNI EN ISO 2063-1:2019 Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe"
- UNI EN ISO 9227:2017 Prove di corrosione in atmosfere artificiali - Prove di nebbia salina.
- UNI EN ISO 2560:2010 Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura manuale ad arco di acciai non legati e a grano fine – Classificazione.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

L'Appaltatore avrà l'obbligo di fornire tutte le prestazioni elencate nelle Condizioni Generali di Appalto per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica e negli elaborati progettuali, in particolare quanto segue:

- l'accettazione scritta della relazione di calcolo redatto dal calcolatore delle strutture della Committente;
- relazione finale del direttore del cantiere;
- il progetto strutturale esecutivo di officina completo di ogni dettaglio;
- la progettazione delle metodologie di montaggio e loro chiarificazione a mezzo di relazione scritta;
- le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati dalla D.L.;
- la fornitura delle strutture in acciaio prefabbricate in officina;
- le piastre di base complete di tirafondi o di qualsiasi altro sistema di connessione alle strutture murarie;
- tutta la bulloneria necessaria per il montaggio e l'assemblaggio delle strutture;
- gli elettrodi per l'esecuzione delle saldature in officina;
- l'assistenza durante le operazioni di inghisaggio dei manufatti metallici accessori nelle strutture esistenti, quali piastre, tirafondi, mensole di sostegno;
- quanto serve per dare l'opera completa e funzionante.

L'Appaltatore curerà inoltre:

- l'esecuzione di tutte le prove di carico richieste, secondo le prescrizioni legislative e secondo le richieste della D.L.;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento;
- la pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

Fermi restando gli impegni a fronte di quanto sopra, da espletare nei termini richiesti dal programma generale delle consegne, all'Appaltatore viene richiesto di sottoporre alla D.L. per approvazione tutti i disegni e i calcoli dallo stesso eventualmente eseguiti nell'ambito delle prestazioni oggetto dell'appalto.

Le saldature saranno a tutta lunghezza, non saranno ammesse saldature puntuali. Dovranno essere regolari e senza sganciamenti. Eventuali irregolarità saranno eliminate mediante fresatura.

Correzioni su superfici finite non saranno accettate. In caso di necessità tutto l'elemento dovrà esser rilavorato o sostituito.

Tanto durante la giacenza in cantiere quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in opera, si dovrà aver cura che i manufatti non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli convenientemente dagli urti, dalla calce, ecc. sia nelle superfici che negli spigoli.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

I vari elementi che formeranno le strutture in oggetto di questo paragrafo saranno formati in acciaio S 275 JR o secondo indicazioni a disegno.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

In particolare dovranno essere seguiti i punti riguardanti:

- marcatura per identificazione del prodotto qualificato;
- documentazione di accompagnamento delle forniture;
- controlli in officina e/o in cantiere su prodotti qualificati e non qualificati.

Tutti i prodotti dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, il più possibile corrispondenti ai singoli lotti di montaggio. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti gli elementi in un solo pezzo senza giunti per elementi di lunghezza inferiore a quella commerciale.

L'Appaltatore dovrà porre particolare attenzione nella realizzazione dei giunti saldati e, in generale, in tutti i tipi di unione. In tale senso sarà obbligo dell'Appaltatore seguire scrupolosamente la norma UNI EN ISO 19011:2012.

Essi dovranno essere conformi a tutte le condizioni previste dal D.M. 29.02.1908, modificato dal D.P. 15.07.1925 e dalle vigenti norme UNI;

I profilati, le barre e i piatti, dovranno essere di prima qualità, privi di difetti, di screpolature, di bruciature e di altre soluzioni di continuità, perfettamente lavorabili a freddo e a caldo senza che ne derivino screpolature o alterazioni, dovranno, altresì, essere saldati e non suscettibili di perdere la tempra; I bulloni le viti ed i dadi dovranno essere di classe adeguata alle prestazioni richieste.

#### **MODALITÀ DI ESECUZIONE**

##### **GENERALITÀ'**

Il ferro dovrà essere lavorato diligentemente, con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo le indicazioni di progetto o date dalla DL all'atto esecutivo, con particolare attenzione alle saldature e alle bullonature. I fori saranno eseguiti tutti col trapano, le chiodature, ribattiture, etc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli dovranno essere rifiniti a lima. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino imperfezioni o inizio d'imperfezione. Ogni pezzo ed opera completa in ferro dovrà essere fornito a piè d'opera con trattamento antiruggine.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ove previsto in progetto i profili saranno calandrati secondo archi di cerchio, anche policentrici o elicoidali. Non saranno ammesse piegature a vivo per i corrimano tubolari, che saranno sempre piegati secondo archi circolari, ancorché di raggio ridotto.

In mancanza d'indicazione di progetto o della DL, le calandrate andranno eseguite a freddo.

Le saldature devono essere del tipo e della classe indicate in progetto o prescritte dalla DL. In mancanza di queste indicazioni le saldature saranno di 1ª classe.

Per la esecuzione delle opere in ferro, l'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere murarie e provvisorie necessarie per garantire la perfetta geometria delle strutture in rapporto al progetto, compresi gli impalcati, le centine, le staffe di ancoraggio e sostegno provvisorio, a qualsiasi altezza.

L'Appaltatore oltre ad eseguire tutte le piombature e le suggellature necessarie, dovrà proteggere tutte le parti annegate nella muratura mediante applicazione di antiruggine.

Per ogni opera in ferro, a richiesta della DL, l'Appaltatore dovrà presentare il relativo modello, per la preventiva approvazione.

L'Appaltatore sarà in ogni caso obbligato a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro, essendo egli responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo.

**MONTAGGIO**

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature fornite dall'Appaltatore e verrà condotto sotto la sua piena e incondizionata responsabilità, secondo la progressione temporale prevista in programma. L'Appaltatore è obbligato a notificare a mezzo lettera e prima dell'apertura del cantiere, il nome del direttore del cantiere e del capo cantiere responsabile, la cui presenza in luogo dovrà essere continuativa.

Il personale responsabile del cantiere deve essere perfettamente edotto sulle norme e condizioni che regolano l'appalto ed essere in possesso di copia del contratto e delle norme relative ad esso.

Il personale responsabile del cantiere dovrà possedere la preparazione professionale necessaria a garantire un lavoro ineccepibile sotto il profilo tecnico.

Il montaggio in opera deve essere affidato ad operai abilitati ad eseguire tali lavori ed in numero sufficiente perché il lavoro proceda con la dovuta sicurezza, con perfezione e celerità.

I mezzi di sollevamento o di lavoro dovranno garantire la sicurezza e l'effettuazione dei montaggi nei tempi previsti.

Particolare cura dovrà essere posta, per evitare danneggiamenti, durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Durante queste operazioni si dovranno scrupolosamente osservare le norme di sicurezza.

Tutte le misure per i tracciamenti di ogni lotto dell'appalto oggetto delle presenti specifiche dovranno avere origine da un unico caposaldo di cui saranno indicate la posizione, la descrizione ed il riferimento per il piano di imposta.

Di regola il montaggio deve essere eseguito con l'ausilio di bulloni provvisori, che non potranno essere riutilizzati per il montaggio definitivo.

Le operazioni di bullonatura e saldatura dovranno essere effettuate nel rispetto rigoroso delle norme e prescrizioni vigenti in materia.

Per le saldature manuali dovranno essere impiegati elettrodi basici e saldatrici in corrente continua. Ogni saldatura eseguita dovrà essere registrata su apposito giornale di cantiere con accanto il nome del saldatore ed il tipo di elettrodo usato. Inoltre ogni saldatore dovrà essere munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

La D.L. si riserva la facoltà di procedere a controlli delle strutture montate per i quali l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione quanto serve per rendere possibili i controlli stessi.

Non potranno essere montati elementi con parti danneggiate. La D.L. ha la facoltà di ordinare la rimozione di tali elementi anche se già in opera senza che per questo l'Appaltatore possa avanzare pretese economiche di qualsiasi genere.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SALDATURE IN OPERA**

Il montaggio in opera sarà eseguito solamente per bullonatura. Si fa esclusione categorica di eseguire saldature, anche provvisorie in sede di montaggio.

Qualora fosse necessaria l'esecuzione di saldature in opera, queste dovranno sempre avere autorizzazione scritta da parte della D.L. ed essere perfettamente rispondenti alle norme di corretta esecuzione; dovranno presentare caratteristiche meccaniche di resistenza pari a quelle eseguite in officina; le operazioni dovranno essere conformi a quanto previsto al punto 9.10.4 delle UNI EN ISO 19011:2012. Successivamente si dovrà ripristinare accuratamente la zincatura a mezzo di spruzzatura, nelle zone di ripresa.

Le saldature in opera potranno essere eseguite solamente se previste sul progetto e a temperatura non inferiore a 0°C. Per saldature manuali dovranno essere impiegati elettrodi basici e saldatrici in corrente continua.

Ogni saldatura eseguita dovrà essere registrata su apposito giornale di cantiere con accanto il nome del saldatore ed il tipo di elettrodo usato.

Ogni saldatore dovrà essere munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

Tutti i prodotti forniti dall'Appaltatore devono presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento all'azienda produttrice, allo stabilimento di produzione, al tipo di acciaio ed al suo grado qualitativo. Il marchio dovrà risultare depositato presso il Ministero dei LL.PP., Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

Al momento dell'ingresso dei materiali in officina essi dovranno essere accompagnati dai certificati delle analisi chimiche e delle prove meccaniche rilasciate dalle ferriere. Una copia di tale documentazione sarà consegnata alla D.L.

L'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità. Da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- il certificato di collaudo secondo EN 10204 (agosto 1991);
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'ultimo attestato di deposito conseguito per le prove teoriche di verifica della qualità;
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalla UNI 5132 (ottobre 1974);
- le elaborazioni statistiche previste dagli allegati del D.M. 09/01/1996.
- Inoltre il produttore è tenuto ad accompagnare ogni fornitura di prodotti qualificati con:
- attestato di controllo secondo UNI EN 10204;
- dichiarazione che il prodotto è "qualificato" ai sensi delle norme tecniche CNR 10011/85, e di aver soddisfatto le relative prescrizioni, riportando gli estremi del marchio, ed indicando gli estremi dell'ultimo certificato del laboratorio ufficiale.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**PROVE SUI MATERIALI**

Sarà facoltà della D.L. esigere prove e verifiche in qualunque momento durante il corso dei lavori, sia sui materiali che sulle opere eseguite. A tal fine la D.L. potrà chiedere di eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove. Essi consisteranno nel prelievo di almeno due campioni lunghi 50 cm per ogni tipo di profilato, piatto, ecc., e di almeno un bullone ogni cinquanta impiegati nella costruzione. A tal fine l'Appaltatore avviserà tempestivamente la D.L. dell'arrivo dei materiali.

I campioni prelevati serviranno per eseguire le prove sui materiali, contemplate dalle norme UNI e particolarmente:

- prova di trazione con determinazione del carico di rottura da snervamento e dell'allungamento su provetta corta;
- prova di piegamento;
- prova di resistenza;
- analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

Al fine di controllare la saldabilità degli elementi da unire e la qualità degli elettrodi che si intendono impiegare, si preleveranno da tali membrature almeno tre campioni lunghi 50 cm. Questi saranno tagliati a metà lunghezza, convenientemente preparati e saldati alla presenza della D.L., facendo uso degli elettrodi di cui si è previsto l'impiego. Tali campioni serviranno per prove di trazione e piega, su provini saldati. Le prove elencate saranno effettuate presso un laboratorio ufficiale, nel rispetto delle norme UNI 7070-82.

Tutti i materiali devono essere nuovi esenti da difetti palesi od occulti.

**COLLAUDI**

A fine lavori si procederà al collaudo delle opere eseguite, con le modalità previste dai documenti contrattuali e, dove non definite, secondo le indicazioni del Collaudatore.

Ai fini dell'accettazione finale delle opere, queste saranno sottoposte al Collaudo Ufficiale, eseguito in base alla Legge 05/11/1971 n. 1086, da parte di un Collaudatore che sarà nominato dal Committente, in collaborazione con la D.L.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto nei documenti di progetto (disegni, specifiche, ecc.). Durante il collaudo verrà verificata la rispondenza delle opere, a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure richieste, nel rispetto delle tolleranze riportate al paragrafo 8.12 delle presenti specifiche tecniche. Tutte le strutture dovranno essere eseguite in modo da risultare perfettamente omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali, con spigoli vivi o smussati. Nel caso in cui le opere non rispettino le caratteristiche richieste, sarà obbligo dell'Appaltatore apportare, a sua cura e spese, le riparazioni e le correzioni necessarie all'eliminazione dei difetti riscontrati.

L'Appaltatore dovrà consentire alla D.L. e al Collaudatore il libero accesso in qualsiasi luogo delle officine che abbiano attinenza con la fornitura e dovrà prestare, a sua cura e spese, tutta l'assistenza richiesta.

Se richiesto dalla D.L., oltre che mediante prove di rottura dei campioni, la valutazione delle caratteristiche dei materiali potrà essere eseguita anche con metodi non distruttivi (ultrasuoni, radiografie, ecc.), sia in corso d'opera che in fase di collaudo finale.

Le prove saranno integrate con un programma specifico di controllo delle saldature da attuare con metodi correnti quali ultrasuoni, radiografie, liquidi penetranti.

Tutte le opere di carpenteria metallica dovranno essere eseguite secondo le indicazioni riportate nelle presenti specifiche, indicate nelle relazioni di calcolo e negli elaborati grafici allegati alla denuncia delle opere, in ottemperanza alla NTC 2018.

L'Appaltatore è tenuto a sottostare, sostenendone le spese, alle normali verifiche ed alle prove statiche dei lavori compiuti per dimostrare la buona esecuzione, la resistenza la rispondenza alle prescrizioni contrattuali. Sarà pure a carico dell'Appaltatore, e compreso nel prezzo dell'appalto, l'onere relativo all'esecuzione delle prove di resistenza.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il collaudo statico dell'opera e le relative prove di carico dovranno rispondere alle prescrizioni di cui alla NTC 2018 e tutte le normative vigenti in materia. Nelle prove di carico, se richiesto dalla D.L. e/o dal Collaudatore, dovranno essere impiegate apparecchiature per il rilievo, oltre che degli spostamenti, anche delle deformazioni (estensimetri elettrici o meccanici ed elettromeccanici).

**CONTROLLO IN CANTIERE**

Nella fornitura oggetto delle presenti specifiche, si comprende il controllo dell'area di cantiere al fine di accertarne la rispondenza al progetto e valutarne l'effettiva e sicura agibilità con i mezzi ed il personale d'opera, il controllo delle quote e del posizionamento degli accessori alle strutture d'acciaio, la disponibilità di tutte le apparecchiature ed i mezzi di servizio necessari, nonché tutte le installazioni e le disposizioni di sicurezza necessari ed obbligatori per il funzionamento del cantiere.

Tutti i componenti che perverranno al cantiere dovranno essere dotati di marcatura o di cartellino identificativo di posizione e riferimento nel disegno ed in opera.

L'Appaltatore dovrà prestare particolare cura durante il trasporto degli elementi, mantenendo perfettamente integra la finitura superficiale. Qualsiasi danneggiamento degli elementi avvenuto in fase di trasporto o di montaggio, dovrà essere rapidamente ripristinato a cura e spese dell'Appaltatore.

Ad assemblaggi completamente conclusi, è previsto che l'Appaltatore metta a disposizione a sua cura e spese il personale idoneo a ritoccare quelle parti delle strutture eventualmente danneggiate durante l'esecuzione delle lavorazioni, avendo cura di proteggere tutte le opere circostanti

**MODALITÀ CONSERVAZIONE E CURA**

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

Sia durante la fabbricazione, sia alla fine della stessa i prodotti finiti di acciaieria devono essere accuratamente protetti in modo da evitare il danneggiamento delle superfici. La protezione sarà eseguita con carta semplice o carta crespata. Per finiture particolarmente pregiate la protezione sarà effettuata con carta adesiva o con plastica opaca o trasparente, sempre adesiva.

I prodotti finiti saranno conservati fino all'uso nei loro imballaggi originali in luogo coperto e asciutto. In ogni caso bisogna evitare di accumulare il materiale in cataste troppo alte e per tempi troppo prolungati, in modo da evitare il fenomeno di presa dell'adesivo negli elementi in posizione inferiore, rendendo poi estremamente difficoltosa la rimozione sia della carta, sia della pellicola. La stessa precauzione si deve adottare nel non far sostare il materiale con questo tipo di protezione in luoghi molto caldi, o sotto il sole. In ambienti marini, ricchi di salsedine, è importante evitare il contatto delle superfici con materiali umidi quali carta, cartone e legno. Quando le superfici sono prive di protezione è necessario evitare il contatto con materiali ferrosi per evitare fenomeni di contaminazione ferrosa

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Le opere in acciaio e tutte le varie strutture di sostegno saranno valutate a peso per metro lineare, sulla base dei tabellari dei ferri e dei profilati che ne riportano il peso per metro lineare; Mentre tutti i rivestimenti saranno valutati a mq di superficie rivestita.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

I materiali metallici in generale devono essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente in fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Essi devono risultare, all'analisi chimica, esenti da impurità e sostanze anomale e inoltre la loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni. Per la qualità, le prescrizioni e le prove meccaniche e tecnologiche si farà riferimento alle vigenti norme di unificazione (UNI).

Gli acciai da costruzione non contemplati dalle presenti specifiche tecniche non possono essere impiegati in nessun caso.

Sono a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri per le prove di carico relative ai collaudi statici che verranno effettuati sulle strutture, secondo il numero e le indicazioni fornite dalla D.L.

**TOLLERANZE**

Le tolleranze ammesse sono le seguenti:

- Dimensioni  $\pm 1$  mm;
- Spessori 0 mm;
- Posizioni  $\pm 1$  mm.

Resta inteso che gli scarti tollerati, tra elementi contigui, non si devono sommare.

Qualora non fossero rispettate le tolleranze sopra indicate le opere eseguite non saranno accettate. Esse dovranno essere ripristinate in conformità al progetto a cura e spese dell'Appaltatore. Non saranno ammessi ritardi per rifacimenti/demolizioni e ricostruzioni.

**4.10.2 OPERE VARIE IN ALLUMINIO**

**OGGETTO**

Opere in alluminio.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI 10681:2010 Alluminio e leghe di alluminio - Caratteristiche generali degli strati di ossido anodico per uso decorativo e protettivo.
- UNI EN 485-2:2018 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- UNI EN ISO 10042:2018 Saldatura - Giunti di alluminio e sue leghe saldati ad arco - Livelli di qualità delle imperfezioni
- UNI 10731:2010 Alluminio e leghe di alluminio anodizzato - Valutazione della resistenza ai prodotti chimici utilizzati per la pulizia delle superfici"

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, etc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla D.L.

In particolare tutte le giunzioni tra alluminio e sottostruttura, viti. Giunzioni dovranno presentare un isoseparatore in modo da evitare ed annullare l'insorgere di fenomeni tipo "effetto pila".

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

I manufatti in alluminio dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

Tali lavori saranno dati in opera completi in ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi, coperchi, viti di spurgo, pezzi speciali e sostegni di ogni tipo (braccetti, grappe, etc.). Saranno inoltre verniciati così come indicato in progetto ovvero dalla D. L. all'atto dell'esecuzione.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, secondo quanto prescritto dalla stessa D.L. ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

Gli elementi preassemblati dovranno essere disposti sia per l'immagazzinamento che per il trasporto in luogo piano, asciutto e coperto che ne garantisca la protezione dalla sporcizia derivante dalle attività di cantiere e dagli agenti atmosferici; in particolare l'immagazzinamento si effettuerà con cura evitando torsioni e/o deformazioni, utilizzando, in caso di sovrapposizione, opportuni elementi distanziatori atti ad evitare il carico sui sottostanti.

La movimentazione dovrà essere effettuata ponendo gli elementi su supporti rigidi di trasporto in maniera di evitare torsioni e/o deformazioni.

I lavori in lamiera di alluminio pressopiegata, spessore mm 0,15, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorate a regola d'arte, a perfetta finitura e con la massima precisione.

Detti lavori dovranno essere dati in opera completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, pezzi speciali, sostegni di ogni genere, etc.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Prima della messa in opera dei pezzi, si dovranno realizzare dei campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione alla DL. Tali campionature se riferite a scossaline dovranno presentare le modalità di attacco al supporto retrostante e prevedere almeno una zona d'angolo.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Tutti i rivestimenti in metallo saranno in generale valutati a mq di superficie rivestita con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore incluse bene inteso le verniciature e coloriture.

Nei prezzi dei lavori in metallo e' compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

**4.10.3 OPERE IN ACCIAIO INOX**

**OGGETTO**

Opere in acciaio inox:

- Paracolpi
- Elementi parapetto vetrato
- Ecc....

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 10088-1:2014 Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili
- UNI EN 10088-2:2014 Acciai inossidabili - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura delle lamiere, dei fogli e dei nastri di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN 10088-3:2014 Acciai inossidabili - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura dei semilavorati, barre, vergella, filo, profilati e prodotti trasformati a freddo di acciaio resistente alla corrosione per impieghi generali
- UNI EN ISO 7500-1:2018 Materiali metallici - Taratura e verifica delle macchine di prova statica uniassiale - Parte 1: Macchine di prova a trazione/ compressione – Taratura e verifica del sistema di misurazione delle forze.
- UNI EN ISO 9445-2:2010 Acciai inossidabili laminati a freddo in continuo - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma - Parte 2: Bandelle e nastri larghi
- UNI EN ISO 9445-1:2010 Acciai inossidabili laminati a freddo in continuo - Tolleranze sulle dimensioni e sulla forma - Parte 1: Nastri e lamiere

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

L'acciaio inox utilizzato sarà del tipo AISI 304 in interno e 316 in esterno in base alla normativa EN 10088, secondo dimensioni, forme e spessori riportati negli elaborati grafici di progetto.

Durante le lavorazioni si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- piastre, lamiere e in generale ogni articolo saranno ben dritti e spianati;
- i fori devono essere eseguiti completamente al trapano;
- i tagli delle connessioni devono essere eseguiti con precisione ed esattezza in modo che queste non presentino discontinuità;

La D.L. ha la facoltà di far eseguire esami e prove di accettazione di tutti i materiali, prima dell'inizio delle lavorazioni. A lavorazioni avvenute i manufatti devono essere sottoposti all'accettazione provvisoria del Committente, che vi provvede a mezzo di propri incaricati, i quali ne verificano l'esatta e perfetta lavorazione e la rispondenza alle prescrizioni.

L'Appaltatore ha l'obbligo di controllare il fabbisogno dei vari manufatti rilevandone in posto le misure ed il tipo ed il numero esatto di pezzi occorrenti. Prima di iniziare la messa in opera l'Appaltatore deve inoltre verificare la congruenza delle dimensioni dei manufatti con quelle delle strutture destinate a riceverli. Nel caso che detta congruenza non sia realizzata per difetto di esecuzione delle strutture e/o dei manufatti, la D.L. prescrive i provvedimenti da adottare, i cui oneri sono a totale carico dell'Appaltatore. Tutti i manufatti devono essere collocati in opera mediante fissaggio alle strutture di sostegno come indicato negli elaborati di progetto.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Gli inox dovranno corrispondere alla classificazione dell'AISI.

Tutte le saldature dovranno essere di 1ª classe e a completa penetrazione.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere:

- alla lavorazione di elementi anche articolati e di forma non lineare previsti in progetto;
- alla eventuale esecuzione delle calandrature secondo archi circolari;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- alla esecuzione di tutte le lavorazioni quali tagli, forature, saldature, piegature, accoppiamenti necessarie per la realizzazione delle opere previste.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

L'Appaltatore eseguirà, in conformità con i grafici ed altri allegati di progetto e nel rispetto del capitolato e disciplinare tecnico, tutte le previste opere in acciaio inossidabile.

Tutte le opere in acciaio inox saranno rifinite superficialmente mediante spazzolatura a grana fine e/o altro idoneo trattamento al fine di presentare superficie omogenea con aspetto satinato, mai lucido.

**ASSEMBLAGGI**

Gli elementi in acciaio inox saranno fissati alle strutture portanti in cemento armato mediante tasselli chimici di dimensioni e tipi indicati negli elaborati di progetto; l'assemblaggio di elementi in acciaio inox sarà ottenuto mediante dadi, bulloni, brugole rigorosamente in acciaio inox.

**TRATTAMENTI**

Gli acciai inox durante le fasi lavorative dovranno essere accuratamente sottoposti alle seguenti operazioni.

**SGRASSAGGIO**

Con questa operazione devono essere rimosse tutte le tracce di grasso dalla superficie dell'elemento di acciaio inossidabile, prima di sottoporlo al trattamento di finitura superficiale. Lo sgrassaggio può essere effettuato con diversi metodi quali lavaggio con soluzioni alcaline, con emulsioni, con solventi, con detergenti oppure a mezzo di trattamento mediante getti di vapore o di acqua calda in pressione e pulitura con ultrasuoni.

**DECAPAGGIO**

Con il decapaggio devono essere rimosse le eventuali scaglie di ossidi che si formano quando un manufatto subisce un riscaldamento a temperatura elevata in presenza di ossigeno atmosferico come accade, per esempio, durante la fucinatura, la laminazione a caldo, la saldatura, ecc. I sistemi di decapaggio possono essere di tipo meccanico (per esempio sabbiatura con sabbia silicea) che di solito precedono quelli chimici quando la quantità di scaglia è di notevole spessore e risulta molto aderente alla superficie. Durante le operazioni di decapaggio è assolutamente necessario predisporre gli ambienti con opportuni sistemi di sicurezza e procedere poi a lavaggi accurati dei manufatti, in quanto i bagni di decapaggio sono fortemente aggressivi e a volte tossici.

Se la scaglia è molto aderente è necessario evitare tempi di permanenza troppo prolungati nei bagni di decapaggio per evitare il danneggiamento dei manufatti; è preferibile, in questo caso, alterare ai bagni di decapaggio un'azione meccanica di spazzolatura.

**DECONTAMINAZIONE**

Con questo trattamento devono essere rimosse dalla superficie di acciaio inossidabile le tracce ferrose o di altri metalli che l'avessero contaminata durante le lavorazioni. L'operazione consiste nell'immergere o irrorare le superfici del manufatto con apposite soluzioni in grado di sciogliere le parti inquinanti e di ricostituire lo strato passivo eventualmente danneggiato. Dopo la decontaminazione, che non deve in alcun modo alterare lo stato superficiale del manufatto o del semilavorato, si deve eseguire un accurato lavaggio con acqua, così da rimuovere qualsiasi traccia di soluzione acida.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Per ogni opera in ferro l'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature in oggetto per l'approvazione della DL.

Resta ferma la facoltà della D.L. di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per tutti i materiali dovrà essere fornita alla DL il certificato attestante la qualità e le caratteristiche meccaniche.

**MODALITA' DI CONSERVAZIONE E CURA**

Sia durante la fabbricazione, sia alla fine della stessa i prodotti finiti di acciaieria devono essere accuratamente protetti in modo da evitare il danneggiamento delle superfici. La protezione sarà eseguita con carta semplice o carta crespata. Per finiture particolarmente pregiate la protezione sarà effettuata con carta adesiva o con plastica opaca o trasparente, sempre adesiva.

I prodotti finiti saranno conservati fino all'uso nei loro imballaggi originali in luogo coperto e asciutto. In ogni caso bisogna evitare di accumulare il materiale in cataste troppo alte e per tempi troppo prolungati, in modo da evitare il fenomeno di presa dell'adesivo negli elementi in posizione inferiore, rendendo poi estremamente difficoltosa la rimozione sia della carta, sia della pellicola. La stessa precauzione si deve adottare nel non far sostare il materiale con questo tipo di protezione in luoghi molto caldi, o sotto il sole. In ambienti marini, ricchi di salsedine, è importante evitare il contatto delle superfici con materiali umidi quali carta, cartone e legno. Quando le superfici sono prive di protezione è necessario evitare il contatto con materiali ferrosi per evitare fenomeni di contaminazione ferrosa.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

I lavori saranno valutati a peso ed i relativi prezzi verranno applicati al peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata e determinato prima della loro posa in opera, con posatura fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore.

Nei prezzi dei lavori in metallo e' compreso ogni e qualunque compenso per forniture accessorie, per lavorazioni, montatura e posizione in opera.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

**4.10.4 ZINCATURA SU OPERE IN METALLO**

**OGGETTO**

Opere di zincatura di manufatti in metallo.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN ISO 1461:2009 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- EC 1-2010 UNI EN ISO 1461:2009 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN ISO 14713-2:2010 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 2: Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo
  - UNI EN ISO 14713-1:2017 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione
  - EC 1-2017 UNI EN ISO 14713-1:2017 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione
  - EUR 24286 EN:2013 Zincatura a caldo di componenti in carpenteria metallica prefabbricati
- Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Lo zinco da usare nel bagno di zincatura deve essere di una delle qualità commerciali di zinco di prima fusione con purezza non minore di quella dello zinco ZN A 98.25.

La determinazione della massa dello strato di zincatura per unità di superficie, deve essere condotta seguendo il metodo della doppia pesata, oppure il metodo della dissoluzione chimica (metodo secondo Aupperle).

Il metodo della dissoluzione chimica (metodo secondo Aupperle) fornisce un risultato numericamente più elevato di quello della doppia pesata, perché viene pure disciolto il ferro contenuto nella lega zinco-ferro.

La massa dello strato di zincatura per unità di superficie, misurata su 3 provette con le modalità prescritte nella norma, non dovrà essere inferiore ai seguenti valori prescritti nella predetta norma:

Prospetto I – Masse minime dello strato di zincatura su superficie zincata a caldo

CATEGORIA	MASSA DELLO STRATO DI ZINCATURA PER UNITA' DI SUPERFICIE	
	Risultato medio di un gruppo di provette min. g/m <sup>2</sup>	Risultato per ciascuna provetta singola min. g/m <sup>2</sup>
Strutture di acciaio profilato e strutture composte con parti di acciaio avente spessore maggiore di mm 5	500	450
Oggetti fabbricati in lamiera di acciaio avente spessore minore di mm 1	350	300
Perni, viti, bulloni e dadi con diametro maggiore di mm 9	375	300
Oggetti di ghisa, di ghisa malleabile e di acciaio fuso	500	450

Le caratteristiche visive dello strato di zincatura devono essere controllate in base a quanto indicato di seguito:

Lo strato di zincatura deve risultare continuo e senza macchie nere. In alcuni casi, in relazione alla composizione del materiale di base, lo strato di zincatura può avere superficie con aspetto grigio. Gocce o altri eccessi di zinco devono essere tolti solamente se necessario in quanto possono essere pregiudizievoli per l'uso finale dell'oggetto.

Macchie bianche esistenti sul materiale zincato, dovute a carbonato basico, non possono essere causa di rifiuto del materiale, a meno che esse non siano in contrasto con il successivo uso del materiale.

Se i saggi e le provette, nel controllo della massa dello strato di zincatura, non risultano conformi alle prescrizioni relative alla determinazione della massa dello strato di zincatura (vedi Prospetto I), in base al metodo di determinazione della doppia pesata, deve essere eseguito il metodo della dissoluzione.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Se con questo sistema i saggi o le provette risultano conformi, l'intera partita è accettata; in caso contrario essa è rifiutata.

Gli oggetti costituenti la partita rifiutata, possono eventualmente essere nuovamente zincati e quindi ripresentati al collaudo.

Se i saggi o le provette, nel controllo della uniformità dello strato di zincatura, non risultano conformi alle prescrizioni riportate nel "Prospetto II" (vedi seguito), si devono controllare altre due serie di saggi o di provette. Se entrambe queste serie risultano conformi, la partita è accettata; in caso contrario essa è rifiutata.

L'acciaio atto alla zincatura dovrà essere a basso tenore di silicio, circa  $0.12 \pm 0.30$  % (% di massa).

Purezza dello zinco: 1<sup>a</sup> fusione.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Tutte le zincature dovranno essere eseguite a caldo mediante procedimento elettrolitico, tale da determinare un rivestimento metallico di zinco sull'acciaio, ottenuto per fusione dello zinco nel ferro a 450° C.

Dopo la zincatura è ammessa la rifusione di parti dello strato di zincatura con torcia o altro mezzo per riparare eventuali difetti.

Dopo centrifugazione, il numero degli oggetti attaccati insieme non deve eccedere l'1% del totale.

Lo strato di zincatura deve risultare aderente affinché possa resistere senza criccarsi o spellarsi, quando sia sottoposto alle sollecitazioni derivanti dal normale ciclo tecnologico o dalle normali condizioni di impiego.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

I saggi devono essere costituiti o dagli oggetti stessi da controllare oppure, quando ciò sia impossibile, da appositi pezzi della stessa qualità di materiale da sottoporre a zincatura insieme agli oggetti che rappresentano.

Il numero e il genere degli oggetti o saggi significativi da usare per ciascuna prova, devono essere concordati tra committente e zincatore.

Il saggio scelto deve essere sottoposto per intero al controllo se la sua superficie è minore di 100 cmq.

Nel caso di saggi di maggiore superficie, la parte da ricavare (provetta) per il controllo deve avere una superficie non minore di 100 cmq.

Al fine di promuovere e sostenere processi sostenibili, i trattamenti dovranno essere eseguiti in aziende con certificazione di sistema Qualità (ISO 9001), Ambiente (ISO 14001), Sicurezza (OHSAS 18001), operanti su siti produttivi registrati EMAS.

I trattamenti devono essere stati sottoposti a studio del ciclo di vita (LCA) e disporre di Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD. Il tutto permetterà di calcolare l'impatto ambientale della carpenteria (ferro, lavorazioni, trattamenti e montaggio) in termini di CO2 equivalente.

I trattamenti dovranno essere accompagnati da dichiarazione di conformità ai requisiti indicati, redatti secondo la ISO/IEC 17050-1, Dichiarazione Ambientale di prodotto EPD e registrazione EMAS del sito produttivo.

La zincatura verrà ispezionata alla sua realizzazione seguendo i dettami della norma di riferimento UNI EN ISO 1461.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Le zincature saranno valutate a peso della struttura grezza, sulla base dei tabellari dei ferri e dei profilati che ne riportano il peso per metro lineare.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove eseguite.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.11 LATTONERIE

### 4.11.1 LATTONERIE IN ALLUMINIO

#### OGGETTO

Lattoneria in alluminio

#### NORMATIVA APPLICABILE

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 485-2:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche.
- UNI EN 485-4:1996 Alluminio e leghe di alluminio. Lamiere, nastri e piastre. Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo.
- UNI EN 573-3:2013 Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

I manufatti ed i lavori in genere, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodatura, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione Lavori, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie della Direzione lavori.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**LATTONERIE IN ALLUMINIO**

**GENERALITA'**

I manufatti in rame, dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione.

Tali lavori saranno dati in opera completi in ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi, coperchi, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni tipo (braccetti, grappe, etc.).

Prima dell'inizio delle opere l'Impresa dovrà presentare alla DL, per l'approvazione, i progetti esecutivi di officina e di montaggio delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, etc. completi dei relativi calcoli e disegni. Inoltre dovrà apportare tutte le modifiche richieste da parte della DL stessa.

Le giunzioni dei pezzi saranno fatte a cannocchiale mediante chiodature o saldature, secondo quanto prescritto dalla DL.

**LAMIERA DI ALLUMINIO**

Salvo diverse prescrizioni sull'uso di leghe speciali, si userà lamiera di alluminio in lega primaria alluminio-magnesio-silicio di cui alla norma UNI 9006/1a allo stato bonificato di tipo adatto per ossidazione anodica.

Lo spessore della lamiera non dovrà essere inferiore a 6/10 di mm, salvo diverse prescrizioni riportate sugli elaborati di progetto.

La lamiera sarà conforme alla Norme UNI 4196-4197, realizzata con lega di alluminio e manganese ad alta resistenza.

La lamiera dovrà essere esente da ogni difetto di materiale e di lavorazione.

La finitura delle lamiere sarà:

- naturale non anodizzato
- preverniciato colore RAL secondo le indicazioni di progetto o della Direzione Lavori.

**PREVERNICIATURA**

Dovrà seguire il seguente ciclo:

A. Pretrattamento: prima della verniciatura la lamiera verrà ripulita e sgrassata con bonderizzazione in bagno, entrambe le facce subiranno un processo di fosfocromatizzazione al fine di ottenere un'ottima base per l'adesione del primo strato di vernice.

B. Primo strato: il primo strato sarà ottenuto mediante l'applicazione su entrambi i lati di una mano di vernice a base di resine epossidiche-fenoliche dello spessore di circa 5 micron per lato e polimerizzazione in forno a circa 350°C.

C. Secondo strato: il secondo strato sarà ottenuto con l'applicazione di fluoruro di polivinile (PVF); l'applicazione avverrà su un solo lato con uno spessore di 20 micron e polimerizzazione in forno a circa 320°C.

Non sono ammessi ritocchi in opera sulle lamiere preverniciate. Le lamiere deteriorate dovranno essere sostituite con altre integre, a cura e spese dell'Appaltatore stesso, ciò a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

**FISSAGGI**

Collegamenti e fissaggi saranno creati in maniera tale che, a causa di sbalzi di temperatura, i singoli elementi possano dilatarsi, contrarsi e spostarsi senza ostacoli, garantendo nel tempo la massima e completa impermeabilità.

Chiodi, rivetti, viti, bulloni, graffe, rondelle, inserti ad espansione, alloggiamenti per fissaggio, scossaline ed altri apparecchi di fissaggio, saranno del tipo e dimensioni più indicate per il loro impiego.

Ribattini e rivetti, se in rame, verranno stagnati.

Bullonerie, viti o morsetterie dovranno essere in acciaio inossidabile.

Potranno essere presi in considerazione tipi speciali di fissaggio ed applicati se approvati dalla Direzione Lavori.

I fissaggi, dovranno essere eseguiti a regola d'arte e senza recare danni (anche estetici) alle strutture di supporto.

Sarà tassativamente escluso l'impiego di chiodi o graffe sparate per il fissaggio dei manufatti.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti indicazioni in merito alle unioni delle lamiere della copertura:

- tutti i collegamenti e fissaggi, se non diversamente specificato, saranno eseguiti mediante aggraffatura;
- le brasature saranno ammesse solo se eseguite a scomparsa totale;
- la larghezza dei cordoni di brasatura non sarà inferiore ai 15 mm;
- non sarà ammesso il fissaggio delle lamiere con l'utilizzo di viti;
- non sarà ammesso l'uso di mastici elastici per unione delle lamiere;

**GUARNIZIONI**

Dovranno essere di materiale tale da mantenere nel tempo le caratteristiche iniziali di elasticità e dovranno essere applicate in modo da evitare infiltrazioni di acqua, aria e polvere, attraverso i giunti. Il tipo di guarnizione dovrà comunque essere approvato dalla Direzione Lavori.

**GIUNZIONI**

Dove non vi siano descrizioni specifiche riguardo alle giunzioni dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni. In genere le giunzioni devono comunque essere ridotte al minimo indispensabile. Per tratti molto lunghi devono essere predisposti opportuni giunti che assicurino, oltre alla tenuta, la possibilità di libera dilatazione.

**ACCESSORI E VARIE**

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, ecc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla Direzione dei Lavori.

In particolare essi dovranno essere studiati per garantire la tenuta idraulica e permettere la dilatazione termica dei singoli elementi senza produrre nella lamiera strappi, lacerazioni, ecc..

Dovranno inoltre essere evitati i ponti termici.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ'**

Tutti i lavori saranno eseguiti a regola d'arte, in maniera tale da garantire un'impermeabilizzazione completa.

Dovranno essere rispettati i disegni di progetto, nonché quelli costruttivi forniti dall'Appaltatore e approvati dalla Direzione Lavori.

Il lavoro sarà eseguito in officina, per quanto possibile.

Il lavoro sarà completato in ogni dettaglio, giuntato accuratamente ed ancorato adeguatamente. I manufatti saranno montati a piombo, a livello, in squadra e nei dovuti allineamenti e relazioni con le altre opere.

Sarà cura dell'Esecutore delle singole lavorazioni verificare che, a seguito del contatto di metalli di natura e nobiltà differenti, non si inneschino fenomeni di tipo galvanico con conseguente degrado di alcuni componenti. Sarà altresì cura dell'Esecutore provvedere, qualora fosse necessario, all'utilizzo di elementi separatori in neoprene o altro materiale dielettrico idoneo. Tali elementi non dovranno ostacolare la realizzazione dei collegamenti come previsto dalla presente specifica e dagli allegati ad essa connessi.

Il metallo sarà sagomato senza rompere né il metallo né il suo rivestimento. Le curvature e le piegature saranno nette e decise. Il metallo sagomato in curvatura sarà corrispondente ai raggi compatibili con lo spessore della lamiera e privo di ingobbamenti, torsioni e serpeggiamenti.

Le lamiere dovranno essere rigidamente assicurate alle strutture di sostegno. Dette strutture dovranno essere precedentemente esaminate dal punto di vista dell'allineamento. Il lavoro non procederà sino a che gli errori di allineamento, eventuali, non saranno stati corretti.

Le opere da lattoniere in aderenza ai manti impermeabili, saranno installate al momento della posa del manto stesso in modo che siano consentite le opportune opere di incorporazione e sovrapposizione, senza che ciò possa danneggiare i manti.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le distanze fra i giunti di espansione, i profili di contenimento del ghiaietto, qualora previsti, le fasce e gli elementi in genere, saranno più lunghi possibile in modo da ridurre il numero dei giunti.

Le scossaline saranno installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta dell'acqua, anche se non espressamente indicato in ogni dettaglio del progetto. Le scossaline saranno installate in corrispondenza delle pareti, risalti e dovunque la membrana della copertura termini contro una superficie verticale. Lo spigolo inferiore della scossalina sarà piegato in modo da aderire strettamente contro la membrana della copertura, senza lederla.

Dopo che è stata completata l'installazione, le lamiere saranno ripulite da bitume, sporcizia, macchie e vernici. Le opere danneggiate saranno riparate seguendo le direttive insindacabili della Direzione Lavori.

**LATTONERIE IN ALLUMINIO**

La posa delle scossaline e dei manufatti di lattoneria in genere comprenderà l'onere per formazione giunti, per le sovrapposizioni, pezzi speciali, sigillature e tutte le opere da fabbro e murarie, necessarie per vincolare i manufatti alle strutture sottostanti.

Le converse, i compluvi, le scossaline, i colmi, i frontali e simili manufatti, tutte le lattonerie comprese quelle prescritte per i giunti strutturali, avranno forma e sviluppo come prescritto dai disegni di progetto.

Da parte dell'Appaltatore dovranno essere sviluppati i disegni di officina tenendo conto del massimo utilizzando delle lamiere dalle quali devono essere ricavati i singoli manufatti.

Possono essere ammesse piccole varianti rispetto ai disegni di progetto purché preventivamente sottoposte al giudizio della Direzione Lavori e da queste approvate.

Tutte le piegature dei manufatti dovranno essere realizzate con piegatrici meccaniche; le piegature dovranno risultare a spigolo vivo e si dovranno evitare eccessivi stiramenti delle lamiere. Solo in casi particolari potranno essere realizzate a mano piccole parti di manufatti.

Tutti i bordi che resteranno a vista dovranno essere rifiniti in modo da evitare parti taglienti.

Le giunzioni dovranno essere realizzate per sovrapposizione di almeno 5 cm e graffature multiple in modo da garantire la tenuta e permettere la dilatazione dei singoli elementi; le sovrapposizioni dovranno volgere verso gli scarichi.

Saranno invece ammesse giunzioni con rivettature e chiodature con sovrapposizioni di circa 4 cm, con rivetti distanti 5-6 cm l'uno dall'altro e sfalsati, purché sigillate con silicone ad elasticità permanente.

Le parti di lattoneria aderenti alle murature, saranno sigillate con mastice speciale, applicato a pressione con sovrapposizione eventuale di nastri di tenuta.

Dovranno essere realizzate le necessarie connessioni fra le lamiere per assicurare la continuità elettrica (ove richiesta) degli elementi, anche nei confronti del manto di copertura, se realizzato in fogli di lamiera.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

**CAMPIONI**

In generale l'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dalla Stazione Appaltante.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Stazione Appaltante, i lavori, sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dal Committente.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**COLLAUDI**

Durante il corso dei lavori, a richiesta della Direzione Lavori, verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica, secondo le modalità stabilite dal Collaudatore, sentiti il Progettista e la Direzione Lavori.

I collaudi su tali campioni verranno eseguiti come previsto dal Contratto.

Per le lattonerie in genere consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di esecuzione delle opere o collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

**GARANZIE**

La garanzia, per le opere oggetto della presente specifica tecnica, avrà la durata di 10 anni a decorrere dalla data del verbale di collaudo definitivo favorevole. Durante tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire gratuitamente le riparazioni e i rifacimenti che si dovessero rendere necessari a causa di cattiva esecuzione o di deficiente qualità dei materiali impiegati e dei manufatti, salva la rivalsa dei danni per il ripristino dei fabbricati e degli interni danneggiati da eventuali infiltrazioni. Nel caso i lavori di riparazione e ripristino dovessero interessare locali in cui avviene la produzione la garanzia comprenderà anche il risarcimento dei danni relativi alla fermata della stessa.

L'Appaltatore, a copertura del periodo di garanzia, rilascerà apposita Polizza assicurativa.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

I fogli in rame preossidato dovranno essere trattati con la massima cautela.

Per questo motivo i fogli saranno forniti con i lati preossidati a contatto l'uno con l'altro; essi saranno privi di graffi, asciutti ed imballati con cura particolare.

IL pallet avrà un peso concordato con la Direzione Lavori per permettere la movimentazione di cantiere.

Ogni pallet sarà interamente avvolto da robusto polietilene opaco e su ogni lato porterà etichette con scritta indelebile indicante chiaramente il contenuto del collo ed il settore di destinazione.

Tutti gli accessori saranno imballati in casse di legno, le quali porteranno all'esterno indicazioni del contenuto come descritto precedentemente. Il trasporto dei pallets sarà effettuato utilizzando mezzi di trasporto chiusi.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Salvo diverse indicazioni in elenco prezzi, i criteri di misurazione:

- La lattoneria, sarà valutata a peso, deducendo il peso di tiranti, cicogne, regge e braccialetti realizzati in acciaio, che saranno valutati a parte.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Tiranti, cicogne, regge e braccialetti in acciaio zincato o acciaio inossidabile saranno valutati a peso.
- Bocchettoni per pluviali e di troppo-pieno, saranno valutati a peso.
- Griglie, cipolle in acciaio inossidabile ecc., saranno valutati a numero.
- La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse.
- La valutazione delle converse, dei compluvi e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Il controllo dovrà accertare che l'acqua di pioggia scorra regolarmente e non filtri attraverso giunti, punti di ancoraggio ecc.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

**4.11.2 LATTONERIE IN ACCIAIO ZINCATO**

**OGGETTO**

Lattoneria in acciaio zincato

**NORMATIVA APPLICABILE**

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 10346:2015+EC1-2016 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**CAMPIONI**

I manufatti ed i lavori in genere, dovranno essere delle dimensioni e delle forme richieste, lavorati con la massima precisione ed a perfetta finitura.

Detti lavori saranno dati in opera, salvo diversa disposizione, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, nonché completi di pezzi speciali e sostegni di ogni genere.

Il collocamento in opera comprenderà altresì ogni occorrente prestazione muraria ed ancora il lavoro completo di verniciatura protettiva, da eseguire secondo prescrizione.

Le giunzioni dei pezzi saranno effettuate mediante chiodatura, ribattiture, rivettature, aggraffature, saldature o con sistemi combinati, sulla base di quanto disposto in particolare dalla Direzione Lavori ed in conformità ai campioni che dovranno essere presentati per l'approvazione.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'Appaltatore avrà anche l'obbligo di presentare, a richiesta della stessa Direzione Lavori, gli esecutivi delle varie opere, tubazioni, canali di raccolta, ecc., completi dei relativi calcoli di verifica e di apportarvi, se necessario, tutte le modifiche eventualmente richieste in sede di preventiva accettazione.

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie della Direzione lavori.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**LATTONERIE IN ACCIAIO**

**GENERALITA'**

I materiali devono essere di tipo, scelta, caratteristiche, dimensioni, peso, come da progetto o da richiesta della DL.

Gli elementi di supporto, i distanziatori, le viti, etc., dovranno essere di materiale compatibile con l'opera da realizzare ed approvati dalla DL.

I materiali metallici devono presentare caratteristiche di ottima qualità privi di difetti, sabbature, ammaccature, sfogliature del materiale riportato (per le lamiere zincate) od altre deformazioni visibili; devono essere in stato di ottima conservazione ed assolutamente privi di ruggine.

La tolleranza fra pesi teorici ed effettivi deve essere di  $\pm 5\%$ . Differenze superiori a dette percentuali possono comportare a giudizio della DL, il rifiuto dei materiali.

**LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATO**

La lamiera sarà conforme alla Norma UNI 5753.

Lo spessore non dovrà essere inferiore a 20/10 mm.

La zincatura dovrà essere uniforme su tutta la superficie, realizzata con procedimento SENDZIMIR; la qualità media di zinco non dovrà essere inferiore a 275 gr/mq.

La lamiera dovrà essere esente da difetti di materiale e lavorazione, priva di bruciature, soffiature e soluzioni di continuità.

La lamiera dovrà essere in grado di sopportare le operazioni di profilatura e piegatura senza il distacco del rivestimento protettivo.

La saldatura della lamiera zincata verrà eseguita con saldatore a testa calda, il materiale di apporto sarà costituito da stagno puro in barrette. Le superfici da saldare dovranno essere rinvivate con acido cloridrico in cui sono state disciolte piccole quantità di zinco.

**PREVERNICIATURA**

Dovrà seguire il seguente ciclo:

A. Pretrattamento: prima della verniciatura la lamiera verrà ripulita e sgrassata con bonderizzazione in bagno, entrambe le facce subiranno un processo di fosfocromatizzazione al fine di ottenere un'ottima base per l'adesione del primo strato di vernice.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

B. Primo strato: il primo strato sarà ottenuto mediante l'applicazione su entrambi i lati di una mano di vernice a base di resine epossidiche-fenoliche dello spessore di circa 5 micron per lato e polimerizzazione in forno a circa 350°C.

C. Secondo strato: il secondo strato sarà ottenuto con l'applicazione di fluoruro di polivinile (PVF); l'applicazione avverrà su un solo lato con uno spessore di 20 micron e polimerizzazione in forno a circa 320°C.

Non sono ammessi ritocchi in opera sulle lamiere preverniciate. Le lamiere deteriorate dovranno essere sostituite con altre integre, a cura e spese dell'Appaltatore stesso, ciò a giudizio insindacabile della Direzione Lavori.

**CONVERSE – COLMI – COMPLUVI - SCOSSALINE**

Tutti i manufatti di cui al presente titolo e simili, se non diversamente prescritto, dovranno essere in lamiera di acciaio zincata del tipo e dello spessore minimo sopra indicato. Avranno sviluppo adeguato (larghezza comunque non minore di 50 cm, fatta eccezione per le scossaline) e sagome come da progetto o da prescrizione.

La saldatura dei giunti sarà fatta con una sovrapposizione di circa 5 cm, su entrambi i fili di testa, e rinforzata con rivetti distanti 5-6 cm e sfalsati. La pendenza non dovrà essere inferiore all'1%.

Nella posa dei lunghi tratti si dovrà tener conto della dilatazione; si poseranno quindi in opera tratti di circa 20 m, distaccando le testate di circa 3 cm e coprendo i bordi superiori con un cappellotto coprigiunti. Le converse poste lungo le pareti verticali in muratura dovranno avere le estremità libere per la dilatazione del metallo ed essere munite di sgoccioline, murate nell'apposita incavatura predisposta nella parete.

**FISSAGGI**

Collegamenti e fissaggi saranno creati in maniera tale che, a causa di sbalzi di temperatura, i singoli elementi possano dilatarsi, contrarsi e spostarsi senza ostacoli, garantendo nel tempo la massima e completa impermeabilità.

Chiodi, rivetti, viti, bulloni, graffe, rondelle, inserti ad espansione, alloggiamenti per fissaggio, scossaline ed altri apparecchi di fissaggio, saranno del tipo e dimensioni più indicate per il loro impiego.

Ribattini e rivetti, se in rame, verranno stagnati.

Bullonerie, viti o morsetterie dovranno essere in acciaio inossidabile.

Potranno essere presi in considerazione tipi speciali di fissaggio ed applicati se approvati dalla Direzione Lavori.

I fissaggi, dovranno essere eseguiti a regola d'arte e senza recare danni (anche estetici) alle strutture di supporto.

Sarà tassativamente escluso l'impiego di chiodi o graffe sparate per il fissaggio dei manufatti.

In particolare dovranno essere osservate le seguenti indicazioni in merito alle unioni delle lamiere della copertura:

- tutti i collegamenti e fissaggi, se non diversamente specificato, saranno eseguiti mediante aggraffatura;
- le brasature saranno ammesse solo se eseguite a scomparsa totale;
- la larghezza dei cordoni di brasatura non sarà inferiore ai 15 mm;
- non sarà ammesso il fissaggio delle lamiere con l'utilizzo di viti;
- non sarà ammesso l'uso di mastici elastici per unione delle lamiere;

**GUARNIZIONI**

Dovranno essere di materiale tale da mantenere nel tempo le caratteristiche iniziali di elasticità e dovranno essere applicate in modo da evitare infiltrazioni di acqua, aria e polvere, attraverso i giunti. Il tipo di guarnizione dovrà comunque essere approvato dalla Direzione Lavori.

**GIUNZIONI**

Dove non vi siano descrizioni specifiche riguardo alle giunzioni dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni.

In genere le giunzioni devono comunque essere ridotte al minimo indispensabile. Per tratti molto lunghi devono essere predisposti opportuni giunti che assicurino, oltre alla tenuta, la possibilità di libera dilatazione.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**ACCESSORI E VARIE**

Collarini, cicogne, copri bocchettoni ed altri accessori di montaggio devono essere in acciaio zincato o acciaio inox, dimensionati e lavorati secondo le prescrizioni, e comunque in maniera tale da assicurare la massima garanzia per l'impiego cui sono destinati.

Canali, gronde, scossaline ecc. devono essere perfettamente allineati. I giunti devono essere eseguiti simmetricamente. Braccioli, collarini, cicogne ed altri sostegni a vista devono essere distribuiti simmetricamente.

Canali di gronda: i canali di gronda devono essere collocati in opera con le pendenze necessarie al perfetto scolo delle acque. Devono essere forniti in opera con le occorrenti unioni e risvolti per seguire le linee di gronda; devono inoltre essere completi dei pezzi speciali da imboccatura sbocco, riparo ecc.

Il numero delle cicogne deve essere tale da assicurare il perfetto e completo sostegno dei canali.

Converse, compluvi, scossaline, colmi, ecc: devono essere realizzati con dimensioni e sagomature tali da assicurare la completa idoneità allo scopo cui sono destinati. Il fissaggio alle strutture deve essere eseguito nei modi e con gli accessori più atti a garantirne l'inamovibilità.

I bocchettoni vanno posti in opera contemporaneamente dell'esecuzione del manto impermeabilizzante.

Prima della posa in opera i bocchettoni di rame devono essere convenientemente protetti dal contatto con conglomerati e malte, con l'applicazione di vernice bituminosa data in misura non inferiore a 1,5 Kg per mq.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

Tutti i lavori saranno eseguiti a regola d'arte, in maniera tale da garantire un'impermeabilizzazione completa.

Dovranno essere rispettati i disegni di progetto, nonché quelli costruttivi forniti dall'Appaltatore e approvati dalla Direzione Lavori.

Il lavoro sarà eseguito in officina, per quanto possibile.

Il lavoro sarà completato in ogni dettaglio, giuntato accuratamente ed ancorato adeguatamente. I manufatti saranno montati a piombo, a livello, in squadra e nei dovuti allineamenti e relazioni con le altre opere.

Sarà cura dell'Esecutore delle singole lavorazioni verificare che, a seguito del contatto di metalli di natura e nobiltà differenti, non si inneschino fenomeni di tipo galvanico con conseguente degrado di alcuni componenti. Sarà altresì cura dell'Esecutore provvedere, qualora fosse necessario, all'utilizzo di elementi separatori in neoprene o altro materiale dielettrico idoneo. Tali elementi non dovranno ostacolare la realizzazione dei collegamenti come previsto dalla presente specifica e dagli allegati ad essa connessi.

Il metallo sarà sagomato senza rompere né il metallo né il suo rivestimento. Le curvature e le piegature saranno nette e decise. Il metallo sagomato in curvatura sarà corrispondente ai raggi compatibili con lo spessore della lamiera e privo di ingobbamenti, torsioni e serpeggiamenti.

Le lamiere dovranno essere rigidamente assicurate alle strutture di sostegno. Dette strutture dovranno essere precedentemente esaminate dal punto di vista dell'allineamento. Il lavoro non procederà sino a che gli errori di allineamento, eventuali, non saranno stati corretti.

Le opere da lattoniere in aderenza ai manti impermeabili, saranno installate al momento della posa del manto stesso in modo che siano consentite le opportune opere di incorporazione e sovrapposizione, senza che ciò possa danneggiare i manti.

Le distanze fra i giunti di espansione, i profili di contenimento del ghiaietto, qualora previsti, le fasce e gli elementi in genere, saranno più lunghi possibile in modo da ridurre il numero dei giunti.

Le scossaline saranno installate dovunque sia necessario assicurare la tenuta dell'acqua, anche se non espressamente indicato in ogni dettaglio del progetto. Le scossaline saranno installate in corrispondenza delle pareti, risalti e dovunque

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

la membrana della copertura termini contro una superficie verticale. Lo spigolo inferiore della scossalina sarà piegato in modo da aderire strettamente contro la membrana della copertura, senza lederla.

Dopo che è stata completata l'installazione, le lamiere saranno ripulite da bitume, sporcizia, macchie e vernici. Le opere danneggiate saranno riparate seguendo le direttive insindacabili della Direzione Lavori.

**LATTONERIE IN ACCIAIO**

Prima dell'inizio delle opere l'Appaltatore dovrà presentare alla DL, per l'approvazione, i progetti esecutivi di officina e di montaggio delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, etc. completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni. Inoltre dovrà apportare tutte le modifiche richieste da parte della DL stessa.

I manufatti dovranno essere delle dimensioni e forme richieste, lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione possibile.

L'Appaltatore dovrà provvedere:

alla esecuzione di tutte le opere provvisorie necessarie per la realizzazione delle opere in oggetto;

alla realizzazione di tutte le opere murarie connesse con le opere in oggetto;

all'esecuzione di tutte le piegature, saldature e legature delle lamiere previste in progetto.

I pezzi saranno dati in opera completi in ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi, coperchi, pezzi speciali e sostegni di ogni tipo (braccetti, grappe, etc.).

Le pannellature, i tubi pluviali, i canali di gronda, le converse, le scossaline o elementi simili saranno posti in opera mediante idonee staffe murate o chiodate, di analogo materiale, e di spessore sufficiente alla funzione di sostegno da svolgere.

Le giunzioni saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa DL ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione.

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente e salvo diversa indicazione di progetto o della DL, deve essere doppia con ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro.

La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzione.

I braccioli per l'affrancatura dei tubi pluviali, salvo diversa prescrizione in progetto, devono essere a distanza non superiore ad 1,50 mt..

Le cicogne per sostegno di canali di gronda, salvo diversa prescrizione in progetto, devono essere a distanza non superiore ad 1ml. Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a 5 cm per le pluviali e 15 cm per canali e scossaline.

Le scossaline di copertura dei parapetti e muretti, salva diverse indicazioni in progetto, non vanno mai collegate direttamente alla muratura con chiodi o con tasselli. Salvo diversa prescrizione di progetto, bisogna interrompere dei particolari sagomati, in piatto o lamiera, che facciano d'appoggio-pendolo e permettano lo scorrimento e movimento della scossalina stessa. Questi particolari vanno tassellati al parapetto con due tasselli, e la lamiera va rivettata o avvitata con viti autofilettanti a essi stessi.

Quando non risulta possibile interporre questi appoggi a pendolo, bisognerà almeno curare che non vengano mai usati chiodi a sparo o normali, bensì dei robusti tasselli, e che il foro nella lamiera sia fatto a losanga, in modo da permettere il movimento della scossalina.

Salvo diverse indicazioni di progetto o della DL, in corrispondenza del foro tra lamiera e muratura andrà messa una guarnizione imputrescibile, di almeno 5 mm di spessore.

Perché le scossaline non si incurvino è necessario che abbiano un bordo libero da rivetti, o viti o saldature a stagno almeno ogni 6 metri. La continuità delle scossaline verrà ottenuta con un sigillante per lattonieri, a plasticità permanente.

La lavorazione per la curvatura delle lamiere dovrà essere eseguita nel senso della laminazione.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore, per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative. Le spese relative saranno a carico dell'Appaltatore.

**CAMPIONI**

In generale l'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dalla Stazione Appaltante.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Stazione Appaltante, i lavori, sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dal Committente.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**COLLAUDI**

Durante il corso dei lavori, a richiesta della Direzione Lavori, verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica, secondo le modalità stabilite dal Collaudatore, sentiti il Progettista e la Direzione Lavori.

I collaudi su tali campioni verranno eseguiti come previsto dal Contratto.

Per le lattonerie in genere consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di esecuzione delle opere o collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto all'uso normale.

**GARANZIE**

La garanzia, per le opere oggetto della presente specifica tecnica, avrà la durata di 10 anni a decorrere dalla data del verbale di collaudo definitivo favorevole. Durante tale periodo l'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire gratuitamente le riparazioni e i rifacimenti che si dovessero rendere necessari a causa di cattiva esecuzione o di deficiente qualità dei materiali impiegati e dei manufatti, salva la rivalsa dei danni per il ripristino dei fabbricati e degli interni danneggiati da eventuali infiltrazioni. Nel caso i lavori di riparazione e ripristino dovessero interessare locali in cui avviene la produzione la garanzia comprenderà anche il risarcimento dei danni relativi alla fermata della stessa.

L'Appaltatore, a copertura del periodo di garanzia, rilascerà apposita Polizza assicurativa.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

L'Appaltatore è responsabile della buona conservazione delle opere.

Tutte le opere devono essere debitamente protette contro gli urti accidentali e le aggressioni fisiche e chimiche.

Nel caso di inadempienza la responsabilità per eventuali danni è di esclusiva pertinenza dell'Appaltatore.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il pallet avrà un peso concordato con la Direzione Lavori per permettere la movimentazione di cantiere. Ogni pallet sarà interamente avvolto da robusto polietilene opaco e su ogni lato porterà etichette con scritta indelebile indicante chiaramente il contenuto del collo ed il settore di destinazione. Tutti gli accessori saranno imballati in casse di legno, le quali porteranno all'esterno indicazioni del contenuto come descritto precedentemente. Il trasporto dei pallets sarà effettuato utilizzando mezzi di trasporto chiusi.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Salvo diverse indicazioni in elenco prezzi, i criteri di misurazione:

- La lattoneria, sarà valutata a peso, deducendo il peso di tiranti, cicogne, regge e braccialetti realizzati in acciaio, che saranno valutati a parte.
- Tiranti, cicogne, regge e braccialetti in acciaio zincato o acciaio inossidabile saranno valutati a peso.
- Bocchettoni per pluviali e di troppo-pieno, saranno valutati a peso.
- Griglie, cipolle in acciaio inossidabile ecc., saranno valutati a numero.
- La valutazione dei condotti, pluviali e canali di gronda sarà effettuata in base alla loro lunghezza effettiva, misurata sull'asse.
- La valutazione delle converse, dei compluvi e delle scossaline sarà invece effettuata in base alla loro superficie, senza tener conto delle giunzioni, sovrapposizioni, ecc.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Si rimanda alle prescrizioni della norma UNI EN 206:2021

Il controllo dovrà accertare che l'acqua di pioggia scorra regolarmente e non filtri attraverso giunti, punti di ancoraggio ecc.

Nel caso si dovessero riscontrare difformità rispetto a quanto previsto nella presente specifica o nei disegni di progetto, l'Appaltatore dovrà immediatamente procedere alla sostituzione dei materiali non idonei ed al rifacimento delle opere eseguite in modo difforme, secondo le istruzioni della Direzione Lavori.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATA  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.12 IMPERMEABILIZZAZIONI

### 4.12.1 IMPERMEABILIZZAZIONI CON MANTI BITUMINOSI

#### OGGETTO

Manti impermeabili bituminosi

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- DM del 17-01-2018 "Norme tecniche di costruzione NTC 2018"
- Circolare 21 Gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (GU n. 5 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n.35)
- UNI EN 1849-2:2010 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dello spessore e della massa areica - Parte 2: Membrane di materiale plastico e di gomma
- UNI EN 1849-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione dello spessore e della massa areica - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture.
- UNI EN 12311-2:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione delle proprietà a trazione - Parte 2: Membrane di gomma e di materiale plastico per l'impermeabilizzazione di coperture
- UNI EN 12311-1:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione delle proprietà a trazione.
- UNI EN 12730:2015 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza al carico statico.
- UNI EN 12691:2006 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della resistenza all'urto.
- UNI EN 495-5:2013 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Determinazione della piegabilità a basse temperature - Membrane di gomma e materiale plastico per l'impermeabilizzazione di coperture
- UNI EN 1109:2013: Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose per l'impermeabilizzazione delle coperture - Determinazione della flessibilità a freddo.
- UNI EN 1928:2002 Membrane flessibili per impermeabilizzazione - Membrane bituminose, di materiale plastico e di gomma per impermeabilizzazione di coperture - Determinazione della tenuta all'acqua.
- UNI 8202:2016 Edilizia. Membrane per impermeabilizzazione. Determinazione del coefficiente di dilatazione termica lineare.
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

Le opere di impermeabilizzazione riguardano principalmente le solette di piano.

L' impermeabilizzazione delle strutture interrato sarà realizzata con sistema a "vasca bianca" (SI VEDA 3.2.1).

#### MEMBRANE BITUMINOSE

L'impermeabilizzazione di solette di piano, ove indicato a disegno, sarà impiegata:

Membrana in bitume distillato polimero elastoplastomerica, flessibile marcata CE, spessore non inferiore a 4 mm, prefabbricata con processo industriale e formata da bitume polimero armato di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro, filo continuo, imputrescibile, isotropo, termo fissato, ad elevatissima resistenza meccanica, notevole resistenza a rottura, ottima resistenza al punzonamento e alla perforazione.

Applicata a fiamma su idoneo piano di posa pulito e predisposto, compresa formazione di sormonti per almeno 10 cm nel senso longitudinale e per 15 cm di testa, raccordi, sfridi etc

Singolo o doppio strato secondo indicazioni a disegno.

Prodotto certificato CE secondo EN 13969:2007

Flessibile alle basse temperature (min. -20°C)

Avente le seguenti caratteristiche:

Armatura: Tessuto non tessuto di poliestere composito stabilizzato con fibra di vetro;

Spessore EN 1849-1: 4 mm (+/- 0,2)

Impermeabilità: 100 kPa

Proprietà di trasmissione del vapore acqueo (EN1931)  $\mu = 20.000$

Stabilità dimensionale (EN 1107-1)  $\leq 0,3\%$

Resistenza a trazione (EN 12311-1) Longitudinale 650 N/50 mm ( $\pm 20\%$ )

Trasversale 400 N/50 mm ( $\pm 20\%$ )

Allungamento a trazione rottura (EN 12311-1) Longitudinale 45% ( $\pm 15$ )

Trasversale 45% ( $\pm 15$ )

Resistenza alla lacerazione con chiodo (EN 12310-1) Longitudinale 150 N ( $\pm 30\%$ )

Trasversale 170 N ( $\pm 30\%$ )

Flessibilità a freddo (EN 1109)  $\leq -20^\circ\text{C}$

Classe di resistenza al fuoco (EN 13501-1) Euroclasse E

Per l'impermeabilizzazione di copertura, a vista, si adotterà un sistema costituito da:

1. il primo strato con flessibilità al freddo -25°C, vulcanizzato a fiamma su tutta la superficie, conforme Norma EN 13707;
  - Armatura in Tessuto non tessuto di poliestere da filo continuo stabilizzato con vetro
  - Mescola Bitume modificato con Poli-alfa-olefine amorfe (APAO)
  - Finitura superficiale esterna: Autoprotezione minerale, fascia di sovrapposizione trattata con inerti, film polimerici PE / PP, TNT polimerici antiaderenti
  - Faccia interna: inerti, film polimerici PE / PP, TNT polimerici antiaderenti
2. Seconda membrana impermeabilizzante ottenuta con mescola HCB (Hybrid Copolymer Blend) dello spessore di mm 3, ad alto contenuto di poliolefine atattiche, flessibilità freddo -20°, ad armatura composita (TNT poliestere stabilizzato con velo vetro 170 gr/m2), resistenza al fuoco certificata secondo norma ENV 1187 (B ROOF T1-T2-T3), provvista di coating superficiale acrilico ceramizzato di colore bianco altamente riflettente (riflettività iniziale 81%, SRI100), rispondente ai requisiti di risparmio energetico ENERGY STAR, a PH neutro con possibilità di totale riciclaggio dell'acqua meteorica.



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Mescola HCB (Hybrid Copolymer Blend) a base di speciali copolimeri nobili additivati con sostanze ignifughe halogen free, rispettose dell'ambiente e non tossiche.
- Armatura composita di velo di vetro e poliestere posizionata sulla parte superiore della membrana e, in fase di produzione, l'armatura è integrata da un coating acrilico di finitura resistente ai raggi UV bianco riflettente.
- La riflettività iniziale secondo ASTM C 1549 pari a 81%,
- L'emissività iniziale secondo ASTM C 1371 e ASTM E 408 pari a 81%
- Il SRI (Solar Reflectance Index) secondo ASTM 1980 pari a 100.
- La membrana impermeabile di finitura è riciclabile al 100% (post consumo)

Scheda tecnica di prodotto da sottoporre all'approvazione della D.L.

#### PRIMER BITUMINOSO

Primer bituminoso costituito da una miscela di bitumi ossidati e solventi, con le seguenti caratteristiche tecniche:

aspetto	liquido
colore	nero
peso specifico massa volumica a 23°C (UNI 8910)	0,94±0,096 kg/litro
residuo secco (m/m) a 130°C (UNI 8911)	40±3%
tempo di essiccazione:	
• fuori polvere	30-50 minuti
• al tatto	100-140 minuti
viscosità coppa DIN/4 a 23°C (UNI-EN-ISO 2431)	12-17 secondi
benzene	< 0,1%
punto di infiammabilità a vaso chiuso	> + 21°C
consumo minimo	200 gr/m <sup>2</sup>

#### MODALITÀ DI ESECUZIONE

##### PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI DA IMPERMEABILIZZARE

Le superfici e le solette da impermeabilizzare dovranno presentare pendenze regolari non inferiori all'1% su tutta la loro estensione ed essere lisci, coerenti, esenti da asperità o avvallamenti allo scopo di permettere il totale deflusso dell'acqua.

Gli spigoli e gli angoli dovranno essere arrotondati con un raggio di circa 6÷8 cm; eventuali riporti di malta cementizia devono risultare ben aderenti al supporto.

Durante la realizzazione e la rifinitura di una copertura impermeabile si dovrà curare al massimo la pulizia del cantiere e tutelare l'integrità del manto. Si dovrà evitare di lasciare sulla copertura ritagli di lamiera, pezzi di ferro o altri oggetti e spigoli che potrebbero penetrare nei manti.

I fori destinati ad accogliere i bocchettone di scarico non dovranno presentare spigoli vivi e attorno al foro la soletta dovrà presentare un incavo profondo 1,5÷2 cm per evitare che lo spessore della flangia del bocchettone e degli strati impermeabilizzanti determinino un rialzo attorno al ferro con conseguente ristagno d'acqua; tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno comunque essere asciutte, stagionate, lisce e prive di boiaccia, detriti, terriccio, ecc.

Per i risvolti verticali delle impermeabilizzazioni su parapetti in murature di terrazze o di ambienti e locali i cui pavimenti poggino su una impermeabilizzazione dovrà essere prevista una spicconatura di intonaci e tagli di murature per l'altezza richiesta e di profondità sufficiente per contenere l'impermeabilizzazione e l'intonaco in modo che quest'ultimo risulti a perfetto filo con quello della parte superiore alla zona verticale impermeabilizzata. Qualora al piede delle pareti impermeabilizzate venga costruita una zoccolatura, la profondità dell'incassatura dovrà essere tale da permettere alla zoccolatura di risultare a perfetto filo con la parete finita superiore.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nel caso di coperture ad elementi prefabbricati in cls, anche se sigillati con riporto di cemento, le linee di unione degli elementi dovranno essere isolate dal manto ponendosi a cavallo strisce di membrana impermeabilizzante di larghezza 10÷20 cm totalmente indipendenti, cioè a secco, prima di stendere il manto impermeabile

**POSA IN OPERA**

Devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte e conformemente ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni delle rispettive norme di esecuzione, previa pulizia, regolarizzazione e preparazione (da comprendere nei prezzi) delle superfici da impermeabilizzare. E' quindi previsto l'uso di speciali vernici, solventi, ecc. idonei ad assicurare la perfetta adesione delle opere finite alle sottostanti strutture, alle pareti d'ambito, ecc.

Al momento della esecuzione dei lavori il piano di posa dovrà comunque presentarsi ben tirato, pulito ed asciutto.

Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore dovrà adottare speciali provvedimenti atti a garantire una efficace tenuta dell'impermeabilizzazione in corrispondenza di fori, passaggi, corpi sporgenti, tubazioni, ecc.

Nelle impermeabilizzazioni eseguite con guaine queste dovranno essere posate nel pieno rispetto delle condizioni stabilite dalla Ditta fornitrice, con sovrapposizione dei teli di almeno 15 cm, saldature effettuate con procedimenti compatibili al supporto, risvolti ai setti emergenti sul piano dell'impermeabilizzazione, per almeno 30 cm sulle coperture.

Qualora nella struttura da impermeabilizzare fossero previsti dei giunti di dilatazione, l'Appaltatore dovrà adottare particolare cura nella loro esecuzione, secondo quanto previsto dal progetto o prescritto dalla Direzione Lavori.

A lavori ultimati, le impermeabilizzazioni dovranno presentare e mantenere nel tempo una perfetta integrità del manto; dovranno inoltre apparire esenti da fessure, borse, infiltrazioni di umidità, manomissioni e da altri difetti, anche se fossero causati da cedimenti delle strutture.

L'impermeabilizzazione con guaine bituminose prefabbricate ad uno o più strati; dovrà essere eseguita sul piano di posa già predisposto e preparato con primer di natura bituminosa.

La posa delle guaine dovrà avvenire svolgendo preventivamente i rotoli sul piano di supporto, allineando e sovrapponendo i bordi di circa cm 15 e riavvolgendoli poi avendo cura che non si spostino.

I fogli dovranno essere successivamente srotolati e riscaldati nella parte inferiore con fiamma a gas liquido, in modo da determinare la fusione di un sottile strato superficiale; saranno infine fatti aderire al supporto e sui sormonti con una leggera pressione. Laddove indicato in progetto e/o nella descrizione del prezzo, l'applicazione a fiamma della prima guaina, potrà avvenire solamente sui bordi perimetrali e sui sormonti, mentre la seconda guaina sarà applicata a fiamma in aderenza totale alla prima.

I sormonti dovranno essere rifiniti a fiamma seguendo i bordi con l'aiuto di un apposito attrezzo riscaldato, avendo cura di non danneggiare il manto sottostante.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**GARANZIE**

Sia i manti impermeabili, che le opere complementari d'impermeabilizzazione in genere, dovranno essere garantiti dall'Appaltatore per non meno di 10 anni, decorrendo tale termine dalla data di collaudo e di accettazione definitiva dell'opera.

Qualora entro il superiore termine dovessero venire lamentati difetti di impermeabilità nelle opere eseguite o degradazioni e difetti di qualunque genere (rigonfiamenti, crepe, fessurazioni, scollaghi) le cui cause fossero attribuibili all'Appaltatore non essendo conseguenza di:

\- danni imputabili alla Committenza od a terzi;

- mancanza di normali interventi di pulizia e manutenzione;
- manomissioni od alterazioni delle condizioni di esercizio previste;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- cedimenti o lesioni della struttura portante o del piano di posa di ampiezza superiore a quanto naturalmente ammissibile od accettabile (per strutture preesistenti o realizzate da altra Impresa).

Il Committente ne darà comunicazione scritta all'Appaltatore affinché, entro il termine massimo di 7 giorni venga provveduto all'eliminazione degli inconvenienti lamentati e degli eventuali danni conseguiti.

In difetto la Committenza, anche in deroga all'art. 1218 del Codice Civile, avrà la facoltà di procedere all'eliminazione dei danni verificatisi, addebitando all'Appaltatore le relative spese.

**CAMPIONI**

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali di impiego e dei nodi più significativi dei manufatti.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori: una serie sarà conservata dall'Appaltatore ed una serie dal Committente.

Senza l'approvazione scritta, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

**RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA**

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

**COLLAUDI**

Durante il corso dei lavori, a richiesta della Direzione Lavori, verranno prelevati dei campioni dei vari materiali per constatare la loro rispondenza alla presente specifica, secondo le modalità stabilite dal Collaudatore, sentiti il Progettista e la Direzione Lavori. I collaudi su tali campioni verranno eseguiti come previsto dal Contratto.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Le impermeabilizzazioni su pareti verticali, su piani orizzontali od inclinati saranno valutate in base alla loro superficie effettiva, senza deduzione dei vani per camini, canne, lucernari ed altre parti emergenti, purché non eccedenti ciascuna la superficie di 1,00 m<sup>2</sup>; per le parti di superficie maggiore di 1,00 m<sup>2</sup>, verrà detratta l'eccedenza. In compenso non si terrà conto delle sovrapposizioni, dei risvolti e degli oneri comportati dalla presenza dei manufatti emergenti.

Nei prezzi dovranno intendersi compresi e compensati gli oneri di cui al presente documento, in particolare la preparazione dei supporti, sia orizzontali che verticali, la formazione dei giunti e la realizzazione dei solini di raccordo.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto per quanto riguarda i materiali da utilizzare e i criteri di posa.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, sia per quanto riguarda le sagome, le pendenze e l'esattezza delle misure.

Si dovrà accertare inoltre che il manto sia integro, non abbia dato luogo a fessurazioni formazioni di borse, infiltrazioni di umidità ristagni d'acqua od a qualsiasi altro difetto.

Dovranno inoltre essere presentati dei certificati di prova indicanti le caratteristiche dinamico-fisiche richieste per manti impermeabilizzanti.

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### 4.12.2 BARRIERA AL VAPORE

##### OGGETTO

Barriere al vapore in polietilene.

##### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI 9278:1988 Tessuti spalmati. Determinazione del coefficiente di trasmissione del vapor d'acqua. Metodo della capsula.
- UNI EN ISO 13788:2013 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

##### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

###### GENERALITÀ'

La barriera al vapore è uno strato idoneo posto sulla faccia calda dell'elemento termoisolante avente il fine di ridurre a livelli non significativi l'ingresso del vapore acqueo all'interno dell'elemento termoisolante del sistema di copertura.

Ai fini pratici, si riterrà barriera al vapore, quella il cui vapore  $\mu \times$  spessore (espresso in m) sia  $\geq 100$  (equivalente ad una resistenza al passaggio del vapore pari a 100 m d'aria), dove  $\mu$  rappresenta il coefficiente di permeabilità al vapore d'acqua del materiale costituente la barriera al vapore.

Lo spessore delle barriere al vapore sarà quello indicato in progetto ovvero dalla D.L. all'atto dell'esecuzione.

###### BARRIERE AL VAPORE IN POLIETILENE

Le barriere al vapore in polietilene si distinguono per le seguenti caratteristiche specifiche:

- flessibilità alle basse temperature
- resistenza agli agenti chimici
- resistenza all'invecchiamento
- imputrescibilità
- resistenza alla diffusione definita e garantita (materie prime vergini)

La barriera al vapore realizzata con un film di polietilene a bassa densità, sarà fornita in rotoli e dovrà essere immagazzinata in luogo asciutto (su superfici di appoggio lisce).

La lunghezza del telo deve variare da 25.00 a 50.00 m, mentre lo spessore minimo sarà di 0.2 mm. Colore e larghezza varieranno a seconda del tipo di telo adottato. La grammatura minima dovrà essere di 200 g/mq.

##### MODALITÀ DI ESECUZIONE

La barriera al vapore sarà posata a secco ed essendo un materiale leggero, subito dopo la posa deve essere coperta con gli strati successivi (zavorra), oppure fissata provvisoriamente.

La barriera deve essere risvoltata verticalmente fino al livello superiore dello strato di isolamento termico.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per la eventuale posa su lamiera grecata con distanza delle greche  $\geq 90$  mm, è necessario un piano di posa supplementare. Per la posa su superfici verticali estese, il bordo superiore del telo deve essere fissato meccanicamente. Per la posa sotto le strutture di sostegno del tetto, il telo è incollato sul supporto con nastri adesivi e fissato meccanicamente. La distanza tra le strisce adesive non deve superare i 30 cm. I nastri adesivi usati per la sigillatura devono essere pressati con il rullino.

Le zone di raccordo dei teli devono essere pulite ed asciutte. I sormonti si sigillano con nastro biadesivo ottenendo così connessioni impermeabili all'aria e al vapore. I teli sono sovrapposti di 80 mm e poi sigillati.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

I rotoli trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

Il piano di appoggio dei rotoli depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

I rotoli depositati a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica, in modo da preservarli dall'umidità, dalla pioggia e dal sole

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Le barriere al vapore, in genere, sono computate a mq, misurando geometricamente la superficie effettiva dove vengono posate, senza alcuna deduzione, purché non eccedenti la superficie di mq 1. In compenso non si tiene conto delle sovrapposizioni e ridossi dei giunti.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondono a quanto prescritto per quanto riguarda i materiali da utilizzare e i criteri di posa.

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.13 ISOLAMENTI

### 4.13.1 PANNELLI ISOLANTI IN FIBRA MINERALE (LANA DI ROCCIA, FIBRA DI VETRO)

#### OGGETTO

Pannelli isolanti in lana di roccia e lana di vetro

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- DM del 17-01-2018 "Norme tecniche di costruzione NTC 2018"
- Circolare 21 Gennaio 2019 Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (GU n. 5 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n.35)
- UNI 6665:1988 Superfici coibentate - Metodi di misurazione
- UNI 8804:1987 Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti
- UNI 9110:1987 Determinazione della resistenza termica di materiali o prodotti isolanti fibrosi comprimibili
- UNI 5958:1985 Prodotti di fibre minerali per isolamento termo-acustico - Termini e definizioni
- UNI 9299:1988 Fibre minerali - Pannelli resinati semirigidi per isolamento termico - Criteri di accettazione
- UNI 6262:1968 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Feltri trapuntati. Tolleranze dimensionali e relative determinazioni.
- UNI 6547:1985 Pannelli di fibre minerali per isolamento termico ed acustico - Determinazione del grado di flessibilità
- UNI 6484:1969 Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico. Determinazione del diametro medio delle fibre mediante microscopio
- UNI 8811:1987 Fibre minerali - Feltri resinati per isolamento termico - Criteri di accettazione
- UNI 10522:1996 Prodotti di fibre minerali per isolamento termico e acustico. Fibre, feltri, pannelli e cospelle. Determinazione del contenuto di sostanze volatili
- ISO 8301:1991 Thermal insulation - Determination of steady-state thermal resistance and related properties - Heat flow meter apparatus
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Gli isolanti termo-acustici, qualsiasi sia la loro natura e l'utilizzo, dovranno possedere bassa conducibilità, risultare leggeri, stabili alle temperature, resistenti agli agenti atmosferici, incombustibili, chimicamente inerti, imputrescenti ed inattaccabili da microrganismi, insetti o muffe.

Gli isolanti termici di tipo minerale (vermiculite, perlite, argilla espansa, fibre di vetro, lana di rocce e sughero) avranno le caratteristiche richieste dalle norme UNI 5958, 6262, 6484, 10522.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In ogni caso, qualsiasi sia il materiale utilizzato, l'Appaltatore dovrà eseguire l'isolamento seguendo esattamente le modalità di posa in opera consigliate dal produttore le prescrizioni degli elaboratori di progetto o della D.L.

I prodotti dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, il più possibile corrispondenti ai singoli lotti di montaggio.

Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

I pannelli saranno posati in aderenza tra loro e legati con idoneo nastro adesivo di adeguata larghezza, minimo 80 mm.

A lavori ultimati la superficie trattata dovrà mostrarsi omogenea e senza soluzione di continuità.

Le giunzioni, in particolare, si presenteranno saldate per tutta la lunghezza.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

I prodotti dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, il più possibile corrispondenti ai singoli lotti di montaggio. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

I pannelli saranno posati in aderenza tra loro e legati con idoneo nastro adesivo di adeguata larghezza, minimo 80 mm.

A lavori ultimati la superficie trattata dovrà mostrarsi omogenea e senza soluzione di continuità. Le giunzioni, in particolare, si presenteranno saldate per tutta la lunghezza.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

La posa di tutti i materiali isolanti non potrà essere iniziata prima che le superfici da isolare siano completamente asciutte, pulite da residui di malta, grasso o da qualsiasi altro agente che possa impedire il loro fissaggio o incollaggio.

I tagli a misura dei pannelli dovranno essere eseguiti con attrezzi idonei ed adeguati ai tipi di materiali costituenti i pannelli.

Le superfici di taglio dovranno apparire nette, perfettamente rettilinee ed ortogonali.

I giunti dovuti agli accostamenti dei pannelli dovranno risultare perfettamente aderenti, in modo da contenere nei limiti prescritti, le dispersioni termiche; se necessario, tali giunti dovranno essere opportunamente sigillati, qualora non siano sagomati con battente.

**PANNELLI ISOLANTI IN LANA DI VETRO**

**PANNELLI COIBENTI PER PARETI IN CARTONGESSO**

Saranno utilizzati pannelli in lana di vetro idrorepellente rivestito con due veli di velovetro incombustibili dello spessore riportato sugli elaborati grafici di progetto.

I pannelli sono elastici, di agevole manipolazione, imputrescibili, idrorepellenti, meccanicamente resistenti, chimicamente inerti, resistenti all'insaccamento, inattaccabili dalle muffe.

Scheda tecnica del pannello dovrà essere sottoposta all'approvazione della D.L.:

L'isolante in rotolo ovvero in pannelli avranno le seguenti caratteristiche:

- |   |  |
|---|--|
| • Spessore  | secondo abaco di progetto                      |
| • Densità nominale  | $\geq 20 \text{ kg/mc} \pm 10\%$ (UNI 6485-69) |
| • Conducibilità termica dichiarata ( $\lambda_0$ )                | 0,035 W/mK                                     |
| • Classe di reazione al fuoco A1                                  | classe A1                                      |
| • Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 1$ |  |

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**PANNELLI ISOLANTI IN LANA DI ROCCIA**

**PANNELLI COIBENTI PER PARTIZIONI ORIZZONTALI E VERTICALI**

I feltri dovranno essere trapuntati e rivestiti sulle due facce esterne con cartongesso bitumato oppure con carta microcerata.

I pannelli rigidi o semirigidi verranno anch'essi rivestiti sulle due facce se posati in copertura, su una faccia sola se posati in verticale nelle intercapedini delle murature.

In ogni caso dovranno essere adottati i criteri e le precauzioni descritte per i materiali precedenti con l'aggiunta della necessità di un fissaggio accurato per i feltri posti su piani non orizzontali per evitare lo scorrimento verso il basso.

Nel caso di impiego in partizioni in cartongesso i pannelli di coibente saranno tagliati in misura tali da essere forzati tra i montanti ed i traversi metallici che costituiscono l'ossatura della parete stessa.

Lo strato di isolamento sarà composto con pannelli rigidi in lana di roccia legata con idonee resine termoindurenti.

L'isolante in rotolo ovvero in pannelli avranno le seguenti caratteristiche:

- |   |                                   |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
| • Spessore  | secondo abaco di progetto         |              |
| • Densità nominale  | $\geq 70 \text{ kg/mc} \pm 10\%$  | ( parete)    |
|   | $\geq 120 \text{ kg/mc} \pm 10\%$ | ( pavimento) |
| • Conducibilità termica dichiarata ( $\lambda_0$ )                | 0,033 W/mK                        |              |
| • Classe di reazione al fuoco A1                                  | A1                                |              |
| • Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 1$ |                                   |              |

**TOLLERANZE DIMENSIONALI**

Tolleranze dimensionali (EN 822, EN 823):

- |             |              |          |
|-------------|--------------|----------|
| - lunghezza | $\pm 1,5 \%$ | (EN 822) |
| - larghezza | $\pm 2\%$    | (EN 822) |
| - spessore  | $\pm T1$     | (EN 823) |

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Nella posa in opera l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della Ditta produttrice, onde non intaccare la qualità protettive dei materiali isolanti impiegati.

Tutti i materiali isolanti dovranno giungere in cantiere accompagnati da certificati di garanzia attestanti le caratteristiche termiche e le prestazioni energetiche in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI 10351:1994. Dovranno inoltre essere certificate la durata nel tempo ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

Qualora da prove di laboratorio risultasse che il materiale isolante impiegato oppure da impiegare non possedesse i requisiti richiesti oppure quelli dichiarati, l'Appaltatore a proprie cura e spese dovrà allontanare dal cantiere detto materiale, anche se fosse già stato messo in opera, e sostituirlo con altro avente le caratteristiche richieste.

Resta ferma la facoltà della D.L. di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

In particolare, l'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla D.L. oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva dei pannelli che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento, in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

Tutti i materiali dovranno essere prodotti da azienda con certificazione ISO 9002.

I pannelli saranno omologati ai sensi della legge 257/1992 - art. 6 comma 2, come sostitutivo dell'amianto. Ed inoltre saranno certificati per la classe di reazione al fuoco e per l'assorbimento di umidità (idrorepellente).



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

I pannelli trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

Il piano di appoggio dei pannelli depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto, distanziato da terra e facilmente raggiungibili in caso di incendio.

I pannelli depositati a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica, in modo da preservarli dall'umidità, dalla pioggia e dal sole.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Gli isolamenti verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione della struttura da isolare. Nel prezzo a mq sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti gli oneri per eseguire il lavoro a regola d'arte, nonché l'onere per la preventiva pulizia del piano di posa ed eventuali sistemi di fissaggio.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono avere le seguenti caratteristiche:

- lunghezza – larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori;
- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

**4.13.2 PANNELLI ISOLANTI IN POLISTIRENE ESTRUSO**

**OGGETTO**

Pannelli in polistirene estruso

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edili, per l'affidamento dei lavori per interventi edili e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edili. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- DM del 17-01-2018 "Norme tecniche di costruzione NTC 2018"
- Circolare 21 Gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (GU n. 5 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n.35)
- UNI 6665:1988 Superfici coibentate - Metodi di misurazione
- UNI 8804:1987 Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti
- UNI 9110:1987 Determinazione della resistenza termica di materiali o prodotti isolanti fibrosi comprimibili
- UNI 8069:1980 Materie plastiche cellulari rigide. Determinazione della stabilità dimensionale.
- UNI EN 14934:2008 Isolamento termico e prodotti leggeri di riempimento per applicazioni di ingegneria civile - Prodotti di polistirene estruso (XPS) ottenuti in fabbrica - Specificazione
- UNI EN 13501-1:2019 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### **PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Gli isolanti termo-acustici, qualsiasi sia la loro natura e l'utilizzo, dovranno possedere bassa conducibilità, risultare leggeri, stabili alle temperature, resistenti agli agenti atmosferici, incombustibili, chimicamente inerti, imputrescenti ed inattaccabili da microrganismi, insetti o muffe.

Gli isolanti termici ottenuti per sintesi chimica di materie plastiche (polistirolo, poliuretano e poliestere espanso) sotto forma di lastre, blocchi e fogli (a celle chiuse o aperte) avranno le caratteristiche richieste dalla normativa vigente in materia.

In ogni caso, qualsiasi sia il materiale utilizzato, l'appaltatore dovrà eseguire l'isolamento seguendo esattamente le modalità di posa in opera consigliate dal produttore le prescrizioni degli elaboratori di progetto o della D.L.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Strato termoisolante costituito da lastre in polistirene estruso negli spessori e densità indicate negli elaborati di dettaglio.

L'Appaltatore sottoporrà all'approvazione della D.L. scheda tecnica del prodotto in cui saranno chiaramente espresse tutte le caratteristiche del prodotto.

Il materiale da installare dovrà essere approvato dalla D.L.

#### **MODALITÀ DI ESECUZIONE**

##### **GENERALITA'**

La posa di tutti i materiali isolanti non potrà essere iniziata prima che le superfici da isolare siano completamente asciutte, pulite da residui di malta, grasso o da qualsiasi altro agente che possa impedire il loro fissaggio o incollaggio. I tagli a misura dei pannelli dovranno essere eseguiti con attrezzi idonei ed adeguati ai tipi di materiali costituenti i pannelli.

Le superfici di taglio dovranno apparire nette, perfettamente rettilinee ed ortogonali.

I giunti dovuti agli accostamenti dei pannelli dovranno risultare perfettamente aderenti, in modo da contenere nei limiti prescritti, le dispersioni termiche; se necessario, tali giunti dovranno essere opportunamente sigillati, qualora non siano sagomati con battente.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le lastre saranno poste in opera in pannelli pellicolati e con bordi a battente.

Dette lastre saranno posate in modo continuo e grazie al battente sui quattro lati sarà possibile realizzare una posa senza ponti termici.

Le lastre dovranno essere poste in opera a quinconce e ben accostate. Le lastre, tramite normali attrezzi per lavorare il legno, potranno essere adattate ad ogni displanarità del tetto.

In corrispondenza dei corpi emergenti, tipo attici e parapetti, le lastre dovranno essere opportunamente adattate al raccordo d'angolo, onde diminuire gli stress ed evitare i ponti termici.

Per l'incollaggio potranno essere impiegati bitume fuso, collanti ad acqua per l'edilizia o colle speciali per espansi a base polistirenica. In ogni caso, i suggerimenti del produttore dovranno essere seguiti attentamente.

Su pareti verticali sarà opportuno procedere al fissaggio mediante idonei agganci metallici.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

Nella posa in opera l'Appaltatore dovrà sempre e comunque rispettare scrupolosamente le prescrizioni, le norme ed i suggerimenti della Ditta produttrice, onde non intaccare la qualità protettive dei materiali isolanti impiegati.

Tutti i materiali isolanti dovranno giungere in cantiere accompagnati da certificati di garanzia attestanti le caratteristiche termiche e le prestazioni energetiche in conformità a quanto prescritto dalla norma UNI 10351. Dovranno inoltre essere certificate la durata nel tempo ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

Qualora da prove di laboratorio risultasse che il materiale isolante impiegato oppure da impiegare non possedesse i requisiti richiesti oppure quelli dichiarati, l'Appaltatore a proprie cura e spese dovrà allontanare dal cantiere detto materiale, anche se fosse già stato messo in opera, e sostituirlo con altro avente le caratteristiche richieste.

Resta ferma la facoltà della D.L. di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

In particolare, l'appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla D.L. oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva dei pannelli che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento, in danno all'appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

I pannelli saranno omologati ai sensi della legge 257/1992 - art. 6 comma 2, come sostitutivo dell'amianto. Ed inoltre saranno certificati per la classe di reazione al fuoco e per l'assorbimento di umidità (idrorepellente).

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

I pannelli trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

Il piano di appoggio dei pannelli depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto, distanziato da terra e facilmente raggiungibili in caso di incendio.

I pannelli depositati a cielo aperto, dovranno essere adeguatamente protetti con teli di plastica, in modo da preservarli dall'umidità, dalla pioggia e dal sole.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Gli isolamenti verranno misurati per la superficie effettiva qualunque sia la sagoma e la posizione della struttura da isolare. Nel prezzo a mq sono comprese la fornitura e la posa in opera di tutti gli oneri per eseguire il lavoro a regola d'arte, nonché l'onere per la preventiva pulizia del piano di posa ed eventuali sistemi di fissaggio.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Tutti i materiali fonoassorbenti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono avere le seguenti caratteristiche:

- lunghezza – larghezza: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori;
- spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure quelle specificate negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelle dichiarate dal produttore ed accettate dalla direzione dei lavori;
- massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico: misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354 (UNI EN 20354), deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori;
- resistività al flusso d'aria (misurate secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti saranno valutati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità. In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.14 RIVESTIMENTI

### 4.14.1 INTONACI

#### OGGETTO

Intonaco comune o civile

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 998-1:2016 Specifiche per malte per opere murarie - Parte 1: Malte per intonaci interni ed esterni
- UNI EN 15824:2009 Specifiche per intonaci esterni e interni a base di leganti organici
- UNI CEN/TR 15125:2006 Progettazione, preparazione e applicazione di sistemi interni di intonaci a base di cemento e/o di calce
- UNI EN 13658-2:2005 Profili metallici - Definizioni, requisiti e metodi di prova - Parte 2: Intonaci esterni
- UNI EN 13914-1:2016 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 1: Intonaci esterni
- UNI EN 13914-2:2016 Progettazione, preparazione e applicazione di intonaci esterni e interni - Parte 2: Intonaci interni
- UNI EN 1015-21:2004 Metodi di prova per malte per opere murarie - Determinazione della compatibilità delle malte monostrato per esterni con il supporto

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Gli intonaci dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature la malta poco aderente, e dopo aver ripulito e bagnato abbondantemente la superficie della parete e tutte le malte dovranno contenere un idrofugo di ottima qualità e di sicura efficacia.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti a carico totale dell'appaltatore.

Ad opera finita, l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore a cm 2. Gli spigoli, sporgenti o rientranti, verranno eseguiti ad angolo vivo, oppure con arrotondamento o smussatura, secondo le indicazioni della D.L. e verranno sempre rinforzati con paraspigoli a filo d'intonaco, mai sporgenti, ovvero, se richiesto dalla DL, con proteggispigoli zincati da annegarsi nell'intonaco.

È facoltà della DL ordinare la rasatura con idonei prodotti, ed anche con interposta reticella in materiale sintetico, di tutte le pareti di blocchi o lastre di conglomerato cellulare; qualora sia prevista la finitura con vernice, sarà eseguita la lisciatura con stucco o altro prodotto compatibile con la vernice da applicarsi.

L'esecuzione degli intonaci include sempre la ripresa ed anche il rifacimento delle cornici, risalti, marcapiano, cornicioni preesistenti; ove necessario saranno posti nel corpo dell'intonaco i necessari rinforzi e supporti, in particolare nei cornicioni aggettanti.

L'appaltatore dovrà realizzare paraspigoli in materiale plastico o metallico non ossidante inseriti nel corpo dell'intonaco ovvero della rasatura

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

L'intonaco completo a civile è costituito da un primo strato di rinzafo di malta bastarda, e un secondo strato tirato in piano con regolo e frattazzo su predisposte guide per uno spessore non inferiore a 20 mm; Inserimento nel corpo dell'intonaco, ove necessario, di rete antifessurazione e rinforzi di spigolo.

L'acqua per gli impasti cementizi deve essere limpida, non contenere sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Il suo pH sarà compreso fra 6 e 8. La torbidezza non deve superare il 2%.

Le massime concentrazioni ammesse sono:

- solfati 1%
- cloruri 0,5%.

È vietato l'impiego di acqua di mare.

Sarà vietato l'impiego di sabbie marine salvo che vengano opportunamente lavate con acqua dolce e previa autorizzazione del DL e/o del Committente.

Per l'impasto dovranno essere utilizzate:

- sabbia media, passante attraverso lo staccio di 56 maglie per cm<sup>2</sup> e trattenuta dallo staccio di 121 maglie per cm<sup>2</sup>
- sabbia fine, passante attraverso lo staccio di 121 maglie per cm<sup>2</sup> e trattenuta dallo staccio di 324 maglie per cm<sup>2</sup>

Il cemento Portland sarà un prodotto ottenuto da Klinker (consistente essenzialmente in silicati idraulici di calcio), con aggiunta di gesso o anidrite dosata nelle quantità necessarie per regolarizzare il processo di idratazione.

Le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini saranno:

- resistenza a flessione almeno 60 kg/cm<sup>2</sup>
- resistenza a compressione almeno 325 kg/cm<sup>2</sup>.

La composizione della malta, per m<sup>3</sup> d'impasto, sarà la seguente:

Malta di calce idrata per arriciatura per interni:

- sabbia fine vagliata: 1 m<sup>3</sup>
- calce idrata ventilata: 5 q.li.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITA'**

Gli intonaci dovranno essere eseguiti solo dopo un'accurata preparazione delle superfici da trattare, ottenuta con pulitura, scarnitura dei giunti e della malta poco aderente, eventuale lavaggio e bagnatura.

Gli intonaci di qualunque specie non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli o altri difetti.

Nel caso di murature in blocchetti di calcestruzzo o pareti in getto di calcestruzzo, l'esecuzione degli intonaci dovrà essere preceduta da un rinzafo di malta fluida di sabbia e cemento applicata a cazzuola e tirata a frattazzo lungo in modo da formare uno strato molto scabro dello spessore non superiore a 5 mm.

Non si potrà procedere all'esecuzione di intonaci, in particolare quelli esterni, quanto le strutture non siano protette dagli agenti atmosferici, ossia quando vi sia la possibilità che le acque di pioggia possano imbibire le superfici da intonacare e neppure quando la temperatura minima nelle 24 ore sia tale da pregiudicare la buona presa della malta. A questa limitazione si potrà derogare nel caso degli intonaci interni eseguiti in ambienti provvisoriamente chiusi e provvisti di adeguate sorgenti di calore.

Nel caso dell'esecuzione di intonaci su murature appoggiate contro strutture in conglomerato di cemento armato che saranno lasciate a vista, in corrispondenza delle linee di giunzione si dovranno realizzare scuretti aventi larghezza di cm 1 e profondità di cm 0,5, se a spigolo vivo o a 45° se le strutture in cls si presentano con spigoli smussati.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Se indicato nei disegni di progetto, in corrispondenza dell'intersezione tra i piani verticali e i piani orizzontali degli intonaci interni, verranno realizzati degli scuretti sui piani verticali aventi altezza cm 1 e profondità cm 0,5.

Nel caso di intonaci da applicare su strutture di calcestruzzo di cemento armato, si prescrive l'impiego di una rete metallica (o altro materiale idoneo) chiodato al supporto allo scopo di eliminare le cavillature lungo le linee di contatto tra i due materiali di diversa costituzione.

Per l'esecuzione degli intonaci sui muri vecchi, mai intonacati, si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti gli elementi non perfettamente solidali con la muratura sottostante ed alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

Per l'esecuzione di intonaci su altri già esistenti si dovrà procedere al preliminare distacco di tutti i tratti di intonaco che non siano perfettamente solidali con la muratura sottostante, quindi si procederà ad una adeguata picconatura per creare una superficie su cui il nuovo intonaco possa aderire perfettamente e successivamente alla lavatura delle superfici in modo da garantire l'assoluta pulizia.

La calce spenta da usare negli intonaci dovrà avere almeno tre mesi di maturazione per evitare sfioriture e screpolature, verificandosi le quali saranno a carico dell'Appaltatore tutte le riparazioni occorrenti.

Ad opera finita l'intonaco completo dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm e non superiore ai 25 mm.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo o con arrotondamento a seconda degli ordini della D.L. Potrà essere ordinata la posa di appositi paraspigoli metallici zincati o in acciaio inox che dovranno essere annegati nell'intonaco a filo degli spigoli, senza alcun aumento di costo.

**INTONACO GREZZO O ARRICCIATURA**

Gli intonaci rustici, sia interni che esterni, non dovranno essere eseguiti prima che le malte allestite le murature su cui andranno applicati abbiano fatto conveniente presa e comunque mai prima che siano trascorsi almeno due mesi dalla ultimazione delle murature stesse. Le operazioni di intonacatura del rustico dovranno essere precedute dalla rimozione, dalla struttura da intonacare, della malta poco aderente, raschiando le connessioni fino a conveniente profondità e dalla pulitura e bagnatura delle pareti, affinché si abbia la perfetta adesione fra le pareti stesse e l'intonaco che dovrà esservi applicato.

Per la sua applicazione dovranno essere predisposte opportune fasce, eseguite sotto regoli di guida, in numero sufficiente e sopra punti fissati precedentemente. Per l'ottenimento di un rivestimento ben piano e verticale, verrà quindi applicato alle murature un primo strato di malta (rinzafo) gettata con forza in modo che penetri in tutti gli interstizi e li riempia; si provvederà quindi alla regolarizzazione con il regolo. Le poste, le fasce ed il rinzafo dovranno essere eseguiti con malta e dosatura di cui al punto A, comma g.1.

Quando il rinzafo avrà ottenuto una leggera presa, si applicherà su di esso lo strato della corrispondente malta fine che si conguaglierà con la cazzuola o con il frattazzino, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asperità affinché le pareti riescano regolari.

**INTONACO COMUNE O CIVILE**

Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, su di esso si stenderà un terzo strato di malta fine, che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme senza ondeggiamenti, secondo i piani verticali o le superfici degli intradossi.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

L'appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature dei materiali in oggetto. Resta ferma la facoltà della D.L. di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

In particolare, l'appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla D.L. oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva dei premiscelati che intende utilizzare, richiedendone approvazione

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere. Tutti i materiali dovranno essere prodotti da azienda con certificazione ISO 9002.

**COLLAUDO**

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Consisterà nel verificare la correttezza della posa, lo stato superficiale, l'uniformità di esecuzione, la orizzontalità e la verticalità dei piani, il rispetto di eventuali pendenze, la complanarità.

Le operazioni di asportazione, il successivo ripristino della superficie e l'onere delle prove e delle analisi saranno a carico dell'Appaltatore.

Le campiture che presentassero imperfezioni e irregolarità dovute a difetti dei materiali o alla posa in opera dovranno essere ripristinate interamente, a cura e spese dell'Appaltatore.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

I sacchi di premiscelato trasportati in cantiere, dovranno essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

I sacchi di premiscelato occorrenti per la realizzazione degli intonaci devono essere depositati in luogo asciutto e coperto, per preservarli dall'umidità e dalla pioggia.

Il piano di appoggio dei materiali depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Gli intonaci sui muri interni dovranno essere misurati per la loro superficie vuota per pieno, senza detrazione di zone mancanti di intonaco, fino alla superficie di 4,00 m<sup>2</sup>, a compenso delle superfici degli sguinci, spalle, intradossi dei vani compresi nelle suddette zone, dei parapetti o simili eventualmente esistenti nei vani stessi.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere in oggetto saranno accettate se i risultati ottenuti corrisponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere eseguite a quanto richiesto nei disegni di progetto, per quanto riguarda le sagome, l'esattezza delle misure e spessori richiesti.

Si dovrà accertare inoltre che gli intonaci di qualunque tipo essi siano non presentino crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, nei piani, nei piombi, sfioriture.

Potrà essere ordinata l'asportazione di tratti di intonaco, per accertare l'aderenza alle murature ed il prelevamento di campioni da sottoporre a prove fisiche od analisi di laboratorio.

Gli intonaci che presentassero comunque difetti dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a propria cura e spese, restando inoltre a suo carico i necessari ripristini, nonché il risarcimento degli eventuali danni.



## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### TOLLERANZE

Le superfici delle pareti dovranno risultare perfettamente piane; saranno controllate con una riga di 2 m di lunghezza e non saranno ammesse ondulazioni della superficie che, al controllo della riga, diano scostamenti superiori a 3 mm.

#### 4.14.2 RIVESTIMENTI CERAMICI

##### OGGETTO

Rivestimenti in gres porcellanato

##### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 14411:2016 Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche, valutazione e verifica della costanza della prestazione e marcatura.
- UNI EN ISO 10545-1:2014 Piastrelle di ceramica - Campionamento e criteri di accettazione.
- UNI EN ISO 10545-2:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione delle caratteristiche dimensionali e della qualità della superficie.
- UNI EN ISO 10545-3:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione dell'assorbimento di acqua, della porosità apparente, della densità relativa apparente e della densità apparente.
- UNI EN ISO 10545-4:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione del modulo di rottura e della forza di rottura.
- UNI EN ISO 10545-6:2012 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione profonda per piastrelle non smaltate.
- UNI EN ISO 10545-7:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza all'abrasione superficiale per piastrelle smaltate.
- UNI EN ISO 10545-8:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione della dilatazione termica lineare.
- UNI EN ISO 10545-9:2014 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza agli sbalzi termici.
- UNI EN ISO 10545-10:2000 Piastrelle di ceramica. Determinazione della dilatazione dovuta all'umidità.
- UNI EN ISO 10545-11:2000 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza al cavillo per piastrelle smaltate.
- UNI EN ISO 10545-12:2000 Piastrelle di ceramica. Determinazione della resistenza al gelo.
- UNI EN ISO 10545-13:2017 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza chimica.
- UNI EN ISO 10545-14:2015 Piastrelle di ceramica - Determinazione della resistenza alle macchie.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

##### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

La posa in opera di rivestimenti di qualsiasi tipo, o genere, dovrà essere effettuata in modo da ottenere piani perfettamente orizzontali e/o con adeguate pendenze, dove è necessario lo smaltimento di liquidi o di acque meteoriche. I singoli elementi dovranno accoppiarsi esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo.

Gli elementi, di qualsiasi tipo o dimensione, devono essere posti in opera in modo da conferire esattamente fra di loro e aderire perfettamente alle strutture retrostanti. I materiali di tipo poroso, prima del loro impiego, devono essere

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

immersi nell'acqua fino a saturazione. A lavoro ultimato i giunti devono risultare perfettamente allineati, a piombo e livellati; le connessioni devono essere stuccate in conformità alle indicazioni della D.L.

Il prezzo comprende sempre il rinzafo da eseguire sulle murature o strutture sottostanti prima della posa del rivestimento, e tutti gli oneri per la corretta posa in opera, anche se questa deve essere eseguita con discontinuità in relazione alla posa di canalizzazioni, impianti, ecc.

Comprende inoltre l'onere della posa in opera di accessori forniti dalla D.L. sia incassati, sia applicati a mezzo di tappi o tasselli. Ove richiesto, e previsto dalla descrizione dei singoli prezzi, si deve provvedere alla formazione di spigoli, raccordi, terminali, ecc. a mezzo dei pezzi speciali, o con taglio degli elementi sotto qualsiasi angolo.

Qualora i rivestimenti risultassero in tutto od in parte danneggiati durante la visita del collaudo definitivo l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Tutti i prodotti impiegati dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Sarà obbligo dell'Appaltatore fornire gli elementi per carichi omogenei, il più possibile corrispondenti ai singoli lotti di montaggio. Non saranno accettati materiali e sfridi provenienti da precedenti lavorazioni.

Tutte le lavorazioni e le opere compiute e i materiali dovranno essere, oltre che rispondenti alle specifiche di cui al presente capitolato e ad ogni altro elaborato di progetto, perfettamente idonee all'uso cui sono destinate.

La totale responsabilità dell'Appaltatore non verrà meno per eventuali carenze totali o parziali di indicazioni negli elaborati di progetto, intendendosi che dovrà essere cura dell'Appaltatore procurarsi ogni informazione non solo sulla qualità delle opere ma anche sull'uso al quale esse sono destinate.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

##### **GENERALITA'**

Con conveniente anticipo sull'inizio dei lavori l'Appaltatore consegnerà alla D.L. una scheda tecnica del prodotto che intenderà utilizzare. Sulla scorta di quanto presentato la D.L. si riserva di rilasciare l'autorizzazione alla fornitura e alla posa.

Le piastrelle, oltre a corrispondere alle caratteristiche citate dalle Norme UNI in vigore, potranno essere sottoposte, a discrezione della D.L., alle prove di durezza, di resistenza, all'usura per attrito radente, di assorbimento all'acqua, di penetrazione di soluzioni coloranti, di resistenza alla compressione, di resistenza alla flessione, di rottura all'urto, di resistenza all'attacco chimico, di resistenza all'abrasione, di resistenza al gelo, secondo le modalità stabilite dalle Norme di Unificazione vigenti a livello europeo.

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9001 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

Le dimensioni e le classificazioni di scelta qualitativa, nonché la forma, i calibri, le tolleranze dimensionali e di forma delle piastrelle e gli imballaggi dovranno corrispondere alla Norma di Unificazione: UNI EN 14411:2012 - "Piastrelle di ceramica - Definizioni, classificazione, caratteristiche, valutazione di conformità e marcatura".

##### **IMBALLO**

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche, sporatura, ecc. nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa ed essere accompagnati da fogli informativi riportanti il nome del fornitore e la rispondenza alle prescrizioni precedenti.

Ogni imballaggio deve riportare i segni distintivi della scelta, del calibro e del colore e deve contenere piastrelle dello stesso calibro.

Le piastrelle devono avere impresso sul retro, inciso o in rilievo, il marchio che permette l'identificazione del produttore.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**ADESIVI PER RIVESTIMENTI**

Gli adesivi da impiegare per la posa di pavimenti, rivestimenti, ecc. dovranno essere scelti dall'Appaltatore tenendo conto della natura e della qualità dei sottofondi e dei manufatti da incollare;

I contenitori degli adesivi dovranno essere conservati ben sigillati ed a temperatura di 15-20°C, per un periodo tale da non superare 12 mesi dalla data della loro confezione. Pertanto tutti i contenitori di adesivi depositati in cantiere dovranno riportare ben in vista ed indelebile la data della fabbricazione del loro contenuto poiché saranno rifiutati dalla D.L. i prodotti adesivi che avessero superato i 12 mesi da tale data.

Tutti gli adesivi, ad applicazione avvenuta, dovranno risultare insolubili in acqua.

Qualora il prodotto adesivo dovesse essere preparato con due componenti, l'Appaltatore dovrà confezionare la miscela attenendosi scrupolosamente alle prescrizioni della ditta produttrice.

Gli adesivi dovranno essere spalmati su una o su ambedue le facce di adesione dei sottofondi e dei manufatti da incollare, secondo le disposizioni della ditta produttrice.

Le superfici da incollare, qualunque sia la loro natura, dovranno essere sane, non soggette a sgretolamenti e perfettamente asciutte; prima dell'incollaggio dovranno risultare esenti da ogni traccia di polvere, oli, grassi, ruggine, verniciature, sali alcalini, ecc.; in particolare le malte ed i conglomerati dovranno avere abbondantemente compiuto la loro presa.

Qualora la ditta produttrice lo prescrivesse, l'Appaltatore, prima di procedere alle operazioni di incollaggio, dovrà stendere sulle superfici appropriati fissatori (primer) o collanti speciali.

Gli adesivi dovranno essere compatibili ai materiali su cui saranno applicati.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**ESECUZIONE DI RIVESTIMENTI CERAMICI**

Prima di iniziare i lavori si procederà ad una accurata pulizia e bagnatura dei paramenti murari interessati dalle lavorazioni ed a stendere quindi la colla di attacco con idonei frettazzi dentellati.

Sulla superficie di posa così realizzata, si collocheranno le piastrelle ad una ad una, avendo cura di adattarle e di contrapporre così da compensare le ammesse differenze di calibro e di squadra, scartando comunque gli elementi difettosi.

L'intonaco dove si dovrà porre il rivestimento dovrà essere abbondantemente annaffiato.

Le piastrelle saranno poste in opera con collante sul predisposto intonaco rustico se su pareti in laterizi ovvero direttamente sulla parete se trattasi di pareti in conglomerato cellulare o cartongesso.

In corrispondenza di sporgenze, rientranze o di forme qualunque irregolare, le piastrelle dovranno essere perfettamente adattate alle forme stesse mediante appositi ed idonei tagli.

Le connessioni tra le file delle piastrelle non dovranno risultare maggiori di mm 2,00.

L'Appaltatore dovrà assicurarsi della perfetta adesione degli elementi alla malta sottostante. Poco dopo finito ogni tratto di pavimento, si dovrà procedere alla pulizia delle piastrelle mediante lavaggio con tela di juta o simili, inzuppati di acqua così da asportare dalla superficie e dagli interstizi l'eventuale colla di posa che dovesse essere stata rigurgitata.

Dopo 24 ore dalla posa degli elementi, si dovrà procedere alla sigillatura delle connessioni colmandole perfettamente con idoneo stucco.

Eseguita la sigillatura degli interstizi, il pavimento dovrà essere ripulito dai residui della malta mediante ripetuti sfregamenti delle superfici con spugne di gomma. Per questa pulizia non è consentito usare la segatura.

Le piastrelle, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

**SIGILLATURE E STUCCATURE**

Per le stuccature si impiegherà un impasto molto fluido di cemento bianco, oppure colorato con idonei pigmenti, miscelato con sabbia molto fine nelle proporzioni: 2 parti di cemento ed 1 di sabbia.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CONSEGNA**

Tutti i rivestimenti devono essere consegnati perfettamente finiti e senza macchie di sorta.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni devono essere lavate, asciugate e lucidate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del produttore dei pavimenti e dei prodotti di pulizia.

I prodotti e i procedimenti di pulizia devono essere approvati dalla DL.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CAMPIONATURA DEI MATERIALI**

L'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla DL oltre alla campionatura anche la documentazione descrittiva di tutti i materiali che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati devono essere conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere. Per materiali forniti a più riprese verranno prelevati campioni dalle singole partite e comparati con i campioni iniziali per verificarne l'accettabilità.

Per effettuare la prova di penetrazione di soluzioni coloranti, si deve lasciare cadere sulla superficie degli elementi qualche goccia di soluzione acquosa al 5 % di safranina. Dopo 24 ore, effettuato un lavaggio con acqua, la soluzione non deve essere penetrata e la superficie deve risultare perfettamente pulita. Per i manufatti della gamma del rosso, verrà impiegata una soluzione al 5 % di blu di metilene.

**CAMPIONATURA DELLE OPERE COMPIUTE**

L'Appaltatore deve realizzare almeno un campione di pavimento finito, comprensivo di giunto tecnico, attacco a parete e cambio di pavimentazione. Il campione deve essere di almeno 5 mq.

I campioni, qualora consentito dalla DL, possono rimanere in sito quale parte dell'opera da realizzare.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature dei pavimenti in oggetto.

Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Consisterà nel verificare la correttezza della posa, lo stato superficiale, l'uniformità di colorazione, la verticalità e l'orizzontalità dei piani, il rispetto di eventuali pendenze, la complanarità e l'allineamento delle fughe.

I pezzi che presentassero imperfezioni o che fossero difettosi o rotti dovranno essere sostituiti con altri, in perfette condizioni, a cura e spese del Fornitore.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni fatte in sede di collaudo provvisorio siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto al normale uso. Prima dell'accettazione finale le superfici dovranno essere perfettamente pulite.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali trasportate in cantiere, devono essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

La conservazione dei materiali deve avvenire in ambienti asciutti, protetti e opportunamente distanziati dal suolo.

Previa autorizzazione della DL, le piastrelle possono essere depositate a cielo aperto. In questo caso devono essere adeguatamente protette con teli di plastica, in modo da preservarle dall'umidità, dalla pioggia e dal sole.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Per un periodo di almeno quattordici giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento l'Appaltatore ha l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte.

I pavimenti devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, cartoni ecc.) atti ad impedire il danneggiamento delle finiture superficiali della pavimentazione ormai completata.

Ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Verrà misurata la superficie effettivamente rivestita, senza effettuare deduzioni per aperture di superficie inferiore a 0,5 mq.

Nello sviluppo delle superfici non si intendono compresi e compensati a parte gli eventuali pezzi speciali quali, guscie, smussi, elementi angolari, ecc.

Sarà compresa inoltre la formazione dei giunti di qualsiasi tipo con tutti i materiali occorrenti: materiali di riempimento, sigillanti ecc.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

**DIFETTI**

Lo strato di finitura superficiale dovrà mantenere nel tempo le medesime qualità di resistenza, planarità, omogeneità ed uniformità di colorazione. Non dovrà presentare carie, peli, cavillature, nè fenomeni di rigonfiamento e/o distacco dal supporto sottostante.

**TOLLERANZE**

Non saranno ammesse ondulazioni nella planarità del pavimento nonché del rivestimento superiori a 2 mm per metro lineare di lunghezza, misurati con l'apposizione sul pavimento di un regolo metallico lungo almeno 2.50 m.

Non saranno ammesse variazioni di tonalità nei colori percepibili a occhio nudo.

**4.14.3 RIVESTIMENTI IN RESINA**

**OGGETTO**

Rivestimenti in resina per superfici in C.A.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- R.D. 16 novembre 1939, n. 2234 "Norme per l'accettazione dei materiali per pavimenti"
- UNI 8298-1:2022 Sistemi resinosi per superfici orizzontali e verticali - Parte 1: Determinazione dell'adesione del sistema resinoso al supporto.
- UNI 8298-2:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 2: Determinazione della resistenza al punzonamento.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI 8298-3:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 3: Determinazione della resistenza al punzonamento statico.
- UNI 8298-4:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 4: Determinazione della resistenza agli agenti chimici.
- UNI 8298-5:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 5: Determinazione del comportamento all'acqua.
- UNI 8298-6:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 6: Determinazione della resistenza all'invecchiamento termico in aria.
- UNI 8298-8:1986 Edilizia. Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza alla pressione idrostatica inversa.
- UNI 8298-9:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 9: Determinazione della resistenza all'abrasione.
- UNI 8298-10:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 10: Determinazione della resistenza elettrica.
- UNI 8298-12:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 12: Determinazione dello spessore.
- UNI 8298-14:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 14: Determinazione della lavabilità e della resistenza al lavaggio.
- UNI 8298-15:2008 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 15: Preparazione dei provini per la determinazione della massa volumica apparente.
- UNI 8298-16:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Parte 16: Determinazione del coefficiente di attrito "Rivestimenti resinosi per pavimentazioni. Determinazione della resistenza allo scivolamento.
- UNI 8636:2007 Rivestimenti resinosi per pavimentazioni - Significatività delle caratteristiche.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

La posa in opera di rivestimenti in resina, nelle tipologie indicate a progetto, dovrà essere effettuata in modo da ottenere superfici perfettamente aderenti al supporto, con spessori costanti e continue, compresi dettagli.

Ove necessario il supporto dovrà essere preventivamente preparato al fine di avere superfici compatte e lisce, senza vuoti o altri difetti e conformi alle istruzioni di posa del produttore.

Tutti i prodotti impiegati dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere integri, esenti da qualsiasi contaminazione e danneggiamento.

Tutte le lavorazioni e le opere compiute e i materiali dovranno essere, oltre che rispondenti alle specifiche di cui al presente capitolato e ad ogni altro elaborato di progetto, i materiali da impiegare perfettamente idonei all'uso cui sono destinati.

La totale responsabilità dell'Appaltatore non verrà meno per eventuali carenze totali o parziali di indicazioni negli elaborati di progetto, intendendosi che dovrà essere cura dell'Appaltatore procurarsi ogni informazione non solo sulla qualità delle opere ma anche sull'uso al quale esse sono destinate.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

Tutti i prodotti da impiegare dovranno giungere in cantiere nel loro imballo originale ed essere esenti da qualsiasi difetto o danneggiamento. Dovranno essere accompagnati dalle relative documentazioni tecniche e certificazioni.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Tutte le lavorazioni e le opere compiute e i materiali dovranno essere, oltre che rispondenti alle specifiche di cui al presente capitolato e ad ogni altro elaborato di progetto, perfettamente idonee all'uso cui sono destinate.

La totale responsabilità dell'Appaltatore non verrà meno per eventuali carenze totali o parziali di indicazioni negli elaborati di progetto, intendendosi che dovrà essere cura dell'Appaltatore procurarsi ogni informazione non solo sulla qualità delle opere ma anche sull'uso al quale esse sono destinate.

Il progetto prevede l'impiego delle seguenti tipologie:

#### Rivestimenti in resina per superfici in C.A. di scale

Fornitura e posa di rivestimento di superfici in C.A. colorato autolivellante con finitura antiscivolo in resina epossidica bi-componente, conforme EN 1504-9, da applicarsi su superfici in C.A preventivamente preparate per la posa;

Il ciclo di posa prevede

- un prodotto ancorante epossidico esente da solventi per la promozione dell'adesione.
- Un successivo prodotto epossidico bicomponente aerodisperso e nel cui impasto sia stata inclusa una carica micrometrica in polvere cristallina, molto dura, in ragione del 5-10% in peso, al fine di conferire caratteristica antiscivolo alla finitura.

Temperatura di applicazione: da +12°C a +30°C

Pedonabilità a +23°C e 50% U.R.: 24 h

Indurimento completo 7 gg

Classe di reazione al fuoco dopo l'applicazione B - s1 EN 13501-1

Si dovrà ottenere una superficie antiscivolo conforme DPR 503 /96

### MODALITÀ DI ESECUZIONE

#### PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI E POSA IN OPERA

##### CARATTERISTICHE DEL SOTTOFONDO

Prima di procedere all'esecuzione dei rivestimenti in resina, sarà necessario verificare il supporto su cui sarà posato il rivestimento. verificando che:

- Il sottofondo non abbia rugosità superiori a 0,3 mm.
- Sul sottofondo non vi sia presenza di materiali che potrebbero impedire l'adesione del successivo rivestimento quali:
  - lattime di cemento;
  - polvere, parti emergenti, in distacco o non aderenti;
  - cere protettive, prodotti stagionanti, paraffine, efflorescenze;
  - macchie di olio o strati di resina sporchi;
  - residui di vernici o di prodotti chimici.
- Qualsiasi altro inquinante che possa compromettere l'adesione del rivestimento stesso dovrà essere rimosso prima dell'inizio delle lavorazioni. Se il supporto risulta essere inquinato da questi elementi occorre necessariamente eseguirne la preparazione mediante azioni specifiche.
- La resistenza allo strappo del supporto sia maggiore di 1,5 N/mm<sup>2</sup>.

Se soddisfatte le caratteristiche sopra esposte, il rivestimento potrà essere applicato su pavimentazioni industriali in calcestruzzo, massetti cementizi tradizionali o modificati con polimeri, massetti a ritiro controllato.

##### PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO

Un'appropriata preparazione della superficie è indispensabile per assicurare un'ottima applicazione e garantire le migliori prestazioni del rivestimento. Si farà riferimento alle indicazioni contenute nelle istruzioni di applicazione dei prodotti approvati dalla D.L.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Eventuali difetti quali buchi, vaiolature, fessurazioni ecc., dovranno essere riparati con prodotti idonei.

**VERIFICHE PRELIMINARI ALL'APPLICAZIONE**

Accertarsi che siano state eseguite le verifiche di cui al punto "Caratteristiche del sottofondo" e che tutte le operazioni indicate al punto "Preparazione del sottofondo", siano state eseguite correttamente.

La temperatura ambiente dovrà essere superiore a +8°C (idealmente +15°C ÷ +25°C) e non superiore a +35°C. e la temperatura del sottofondo di almeno +3°C sopra il punto di condensa.

Non applicare con temperature del supporto superiori ai +50°C. Non applicare con umidità relativa superiore all'85%.

**PREPARAZIONE ED APPLICAZIONE DEI PRODOTTI**

**Rivestimenti in resina per superfici in C.A. di scale**

- Le superfici in C.A. devono essere state preventivamente regolarizzate delle superfici mediante idoneo prodotto rasante in modo da ottenere un supporto pronto per la posa;
- Stesura di prodotto ancorante epossidico esente da solventi idoneo per il trattamento di preparazione di pavimenti e fondi con presenza di umidità residua;
- Stesa a rullo a pelo raso, medio o con sistema airless del prodotto epossidico bicomponente aerodisperso e nel cui impasto sia stata inclusa una carica micrometrica in polvere cristallina, molto dura, in ragione del 5-10% in peso, al fine di conferire caratteristica antiscivolo alla finitura.

Preparazione del prodotto come da scheda tecnica ed istruzioni di posa del produttore del prodotto approvato.

Applicare il prodotto sulle superfici da rivestire e distribuirlo omogeneamente ed uniformemente;

**INDURIMENTO E TRANSIBILITÀ**

I rivestimenti, ad una temperatura di +25°C, potranno essere pedonabili indicativamente dopo 16-24 ore dalla stesura dell'ultima mano di finitura e comunque secondo indicazioni in scheda tecnica ed istruzioni di posa del prodotto approvato.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CAMPIONATURA DEI MATERIALI**

L'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto sottoporrà alla DL la documentazione descrittiva e tecnica incluse certificazioni di tutti i materiali che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta, questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

L'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali in oggetto, sottoporrà inoltre all'approvazione della D.L. una o più campionature del prodotto da impiegare.

I campioni approvati devono essere conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Una regolare pulizia e manutenzione aumenterà la durata delle superfici trattate, che dovranno essere facilmente lavabili con detergenti neutri o alcalini diluiti in acqua ovvero secondo indicazioni del Produttore del rivestimento e del prodotto di pulizia.

I pavimenti devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali idonei atti ad impedire il danneggiamento delle finiture superficiali dei rivestimenti ormai completate.



---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Ove i rivestimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio non autorizzato di persone o per altre cause, l'Appaltatore deve a sua cura e spese ripristinare le parti danneggiate.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Verrà misurata la superficie effettivamente rivestita, senza effettuare deduzioni per dei vuoti di superficie inferiore a 0,25 mq.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione.

Tutte le superfici rivestite da resina dovranno essere consegnate perfettamente finite, in perfetti stato, pulite e senza macchie.

Una volta terminata la lavorazione e prima della consegna al Committente, le pavimentazioni devono essere lavate e asciugate con prodotti appositi, secondo le istruzioni del produttore dei pavimenti e dei prodotti di pulizia.

I prodotti e i procedimenti di pulizia devono essere approvati dalla DL.

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.15 SERRAMENTI

### 4.15.1 SERRAMENTI IN ALLUMINIO E ACCIAIO

#### OGGETTO

Serramenti in alluminio e acciaio

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42

#### MATERIALI

##### ALLUMINIO- SERRAMENTI

- UNI 3952:1998 Alluminio e leghe di alluminio - Serramenti di alluminio e sue leghe per edilizia - Norme per la scelta, l'impiego ed il collaudo dei materiali.
- UNI EN 573-3:2013 Alluminio e leghe di alluminio - Composizione chimica e forma dei prodotti semilavorati - Parte 3: Composizione chimica e forma dei prodotti

##### ALLUMINIO- ESTRUSI

- UNI EN 12020-1:2008 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi, di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura
- UNI EN 12020-2:2017 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma
- EC 1-2018 UNI EN 12020-2:2017 Alluminio e leghe di alluminio - Profilati di precisione estrusi di leghe EN AW-6060 e EN AW-6063 - Parte 2: Tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-1:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e di fornitura
- UNI EN 755-2:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- UNI EN 755-3:2008 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 3: Barre tonde, tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-4:2008 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 4: Barre quadre, tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-5:2008 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 5: Barre rettangolari, tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-6:2008 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 6: Barre esagonali, tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-7:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 7: Tubi senza saldatura, tolleranze dimensionali e di forma

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN 755-8:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 8: Tubi estrusi con filiera a ponte, tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 755-9:2016 Alluminio e leghe di alluminio - Barre, tubi e profilati estrusi - Parte 9: Profilati, tolleranze dimensionali e di forma

**ACCIAI AL CARBONIO – PROFILATI E LAMINATI A CALDO**

- UNI EN 10025-1 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
- UNI EN 10025-2 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- UNI EN 10365:2017 Profili a U di acciai laminati a caldo, travi I e H - Dimensioni e masse
- EC 1-2017 UNI EN 10365:2017 Profili a U di acciai laminati a caldo, travi I e H - Dimensioni e masse
- UNI EN 10024:1996 Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma.
- EC 1-2017 UNI EN 10024:1996 Travi ad I ad ali inclinate laminate a caldo. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10034:1995 Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
- EC 1-2017 UNI EN 10034:1995 Travi ad I e ad H di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI 5681:1973 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze.
- UNI 6762:1970 Profilati di acciaio laminati a caldo. Profilati a L a spigoli vivi e lati disuguali. Dimensioni e tolleranze.

**PER LE DIMENSIONI E TOLLERANZE DEI DIVERSI PROFILATI**

- UNI EN 10279:2002 Profilati a U di acciaio laminati a caldo - Tolleranze sulla forma, sulle dimensioni e sulla massa
- UNI EN 10055:1998 Profilati a T ad ali uguali e a spigoli arrotondati di acciaio, laminati a caldo - Dimensioni e tolleranze dimensionali e di forma
- UNI EN 10056-2:1995 Angolari ad ali uguali e disuguali di acciaio per impieghi strutturali. Tolleranze dimensionali e di forma.
- UNI EN 10056-1:2017 Angolari ad ali uguali e disuguali di acciaio per impieghi strutturali - Parte 1: Dimensioni
- EC 1-2017 UNI EN 10056-1:2017 Angolari ad ali uguali e disuguali di acciaio per impieghi strutturali - Parte 1: Dimensioni

**ACCIAI AL CARBONIO – LAMIERE ZINCATE**

- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura
- UNI EN 10143:2006 Lamiere sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma

**BULLONI E CARPENTERIA**

- UNI 3740-1:1999 Elementi di collegamento filettati di acciaio - Prescrizioni tecniche - Generalità

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN ISO 4759-1:2001 Tolleranze per elementi di collegamento - Viti, viti prigioniere e dadi - Categorie A, B e C
  - UNI EN ISO 898-1:2013 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento. - Parte 1: Viti e viti prigioniere con classi di resistenza specificate - Filettature a passo grosso e a passo fine
  - UNI EN 898-2:2012 Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento di acciaio al carbonio e acciaio legato - Parte 2: Dadi con classi di resistenza specificate - Filettatura a passo grosso e filettatura a passo fine
  - UNI EN ISO 4042:2018 Elementi di collegamento - Sistemi di rivestimenti elettrolitici
  - UNI EN ISO 3269:2019 Elementi di collegamento - Collaudo per l'accettazione
  - UNI 3740-9:1982 Bulloneria di acciaio. Prescrizioni tecniche. Confezionamento e tolleranze di fornitura.
  - UNI EN 14399-3:2015 Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico - Parte 3: Sistema HR - Assiemi vite e dado esagonali
  - UNI EN 14399-4:2015 Assiemi di bulloneria strutturale ad alta resistenza da precarico - Parte 4: Sistema HV - Assiemi vite e dado esagonali
  - UNI EN ISO 7091:2001 Rondelle piane - Serie normale - Categoria C
  - UNI EN ISO 7093-2:2001 Rondelle piane - Serie larga - Categoria C
- SIGILLANTI**
- UNI EN 6927:2012 Edifici e opere di ingegneria civile - Sigillanti - Vocabolario
  - UNI EN ISO 8339:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione (Estensione a rottura)
  - UNI EN ISO 8340:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione in presenza di trazione prolungata nel tempo.
  - UNI EN ISO 8394-1:2010 Edilizia - Sigillanti - Parte 1: Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti
  - UNI EN ISO 8394-2:2010 Edilizia - Sigillanti - Parte 2: Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti impiegando un'apparecchiatura normalizzata
  - UNI EN 29048:1992 Edilizia. Prodotti per giunti. Determinazione dell'estrudibilità dei sigillanti per mezzo di un apparecchio normalizzato.
  - UNI EN ISO 10563:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione della variazione in massa e in volume
  - UNI EN ISO 10590:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà a trazione dei sigillanti in presenza di trazione prolungata nel tempo dopo immersione in acqua
  - UNI EN ISO 10591:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo immersione in acqua
  - UNI EN ISO 11431:2003 Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti dopo esposizione al calore, all'acqua e alla luce artificiale attraverso il vetro
  - UNI EN ISO 11432:2006 Costruzioni edili - Sigillanti - Determinazione della resistenza a compressione
  - UNI EN ISO 11600:2011 Edilizia - Prodotti per giunti - Classificazione e requisiti per i sigillanti
  - UNI EN ISO 7389:2004 Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione del recupero elastico dei sigillanti

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN ISO 7390:2004 Edilizia - Prodotti per giunti - Determinazione della resistenza allo scorrimento dei sigillanti
- UNI EN ISO 9046:2005 Edilizia - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione dei sigillanti in condizioni di temperatura costante
- UNI EN ISO 9047:2004 Edilizia - Sigillanti - Determinazione delle proprietà di adesione/coesione in condizioni di temperatura variabile;

#### GUARNIZIONI:

- UNI EN 12365-1:2005 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 1: Requisiti prestazionali e classificazione
- UNI EN 12365-2:2005 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 2: Metodi di prova per determinare la forza di compressione
- UNI EN 12365-3:2005 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 3: Metodo di prova per determinare il recupero elastico
- UNI EN 12365-4:2005 Accessori per serramenti - Guarnizioni per porte, finestre, chiusure oscuranti e facciate continue - Parte 4: Metodo di prova per determinare il recupero dopo l'invecchiamento accelerato

#### FINITURE

##### VERNICIATURA DEI PROFILATI DI ALLUMINIO

- UNI EN 12206-1:2005 Pitture e vernici - Rivestimenti di alluminio e di leghe di alluminio per applicazioni architettoniche - Parte 1: Rivestimenti preparati a partire da materiali in polvere
- UNI EN ISO 2813:2001 Prodotti vernicianti - Determinazione della brillantezza speculare di film di pittura non metallizzata a 20°, 60° e 85°;
- UNI EN ISO 2360:2004 Rivestimenti non conduttori su metalli di base non magnetici - Misurazione dello spessore del rivestimento - Metodo delle correnti indotte sensibili a variazione di ampiezza
- UNI EN ISO 2409:2007 Prodotti vernicianti. Prova di quadrettatura
- UNI EN ISO 2815:2005 Pitture e vernici - Determinazione della durezza con il metodo di penetrazione Buchholz
- UNI EN ISO 1520:2007 Pitture e vernici - Prova di imbutitura
- UNI EN ISO 1519:2011 Pitture e vernici - Prova di piegatura (mandrino cilindrico)
- UNI EN ISO 11341:2005 Pitture e vernici - Invecchiamento artificiale ed esposizione alle radiazioni artificiali - Esposizione alle radiazioni filtrate di un arco allo xeno

#### ZINCATURA A CALDO

- UNI EN ISO 10684 Elementi di collegamento - Rivestimenti di zinco per immersione a caldo
- UNI 3740-12 Elementi di collegamento di acciaio - Parte 12: Prescrizioni tecniche per rivestimenti di zinco per immersione a caldo

#### PROTEZIONE DI PARTICOLARI DI ACCIAIO

- UNI EN 12329 Protezione dei materiali metallici contro la corrosione – Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamento supplementare su materiali ferrosi o acciaio

## I04

## BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI EN ISO 2063

- UNI EN 12540

Sostituita da: UNI EN ISO 2081:2009 Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrolitici di zinco con trattamenti supplementari su ferro o acciaio

Spruzzatura termica - Rivestimenti metallici e altri rivestimenti inorganici - Zinco, alluminio e loro leghe;

Protezione dei materiali metallici contro la corrosione – Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo

Sostituita da: UNI EN ISO 1456:2009 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici - Rivestimenti elettrodepositati di nichel, nichel più cromo, rame più nichel e rame più nichel più cromo

### PRESTAZIONI

#### ISOLAMENTO TERMICO

- UNI EN ISO 13790:2008
- UNI EN ISO 10077-1:2007
- UNI 10349:1994
- UNI 10351:1994
- UNI/TS 11300-1:2008

Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della Trasmissione termica - Parte 1: Generalità

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici

Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

#### ISOLAMENTO ACUSTICO

- UNI EN ISO 10140-1:2012
- L. 447 26/10/1995
- D.P.C.M. 14/12/1997
- D.M. 16/3/1998
- D.P.C.M. 5/12/1997

Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Requisiti per le attrezzature di laboratorio con soppressione della trasmissione laterale

Legge quadro sull'inquinamento acustico

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";

#### SERRAMENTI ESTERNI

- UNI EN 12207:2000
- UNI EN 12208:2000
- UNI EN 12210:2000
- UNI EN 1027:2001
- UNI EN 12211:2001
- UNI EN 1026:2001

Finestre e porte - Permeabilità all'aria – Classificazione

Finestre e porte - Tenuta all'acqua – Classificazione

Finestre e porte - Resistenza al carico del vento – Classificazione

Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova

Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova

Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

#### RISPARMIO ENERGETICO

- Dlgs 311/2006

Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SICUREZZA**

**STATICA**

- UNI EN 1090-3:2019 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Parte 3: Requisiti tecnici per le strutture di alluminio.
- UNI 11463:2016 Vetro per edilizia - Determinazione della capacità portante di lastre di vetro piano applicate come elementi aventi funzione di tamponamento – Procedure di calcolo
- CNR-DT 201/2013 Istruzioni per la progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro
- Messa a terra (ove applicabile): CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori
- DM del 17-01-2018 Norme tecniche di costruzione NTC 2018
- Circolare 21 Gennaio 2019 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. (GU n. 5 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n.35)

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

I disegni di fabbrica dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro composizione, le varie sezioni (montanti, cappello, soglia ed elementi di finitura quali cornici, coprifili, ecc.)

In questi disegni dovranno apparire chiaramente tutte le guarnizioni, le sigillature, le dimensioni delle varie camere (decompressione, scarico, ecc.) e saranno indicati gli inserti metallici con le relative tolleranze da prevedere nei vani sui quali i serramenti verranno installati. Dovranno contenere inoltre, le previsioni per dilatazioni e contrazioni, il posizionamento esatto dei giunti di autocompressione, la loro forma e il tipo dell'eventuale guarnizione interna. Le indicazioni sulle finiture delle superfici esposte e i dispositivi di chiusura. I disegni saranno presentati in accordo a quanto previsto dal capitolato speciale di appalto e dettagliato nell'allegata tabella. L'Appaltatore tenuto a fornire, entro un mese dal ricevimento dell'ordine, le distinte di taglio dei vetri da consegnare al Fornitore dei vetri.

L'Appaltatore è tenuto a fornire i disegni di officina come disegni esecutivi.

**TAGLIO TERMICO E ISOLAMENTO TERMICO**

Gli elementi strutturali costituenti le vetrate saranno a taglio termico affinché non si verifichino né surriscaldamenti, né condensazioni nella parte interna del profilo: tutte le vetrate ed i serramenti esterni dovranno essere a taglio termico.

Il taglio termico dovrà essere continuo e garantire al profilato una notevole resistenza allo scorrimento dei due semiprofilati. Il taglio termico dovrà essere conforme a quanto stabilito dal decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 e succ. integrazioni ed aggiornamenti. L'Appaltatore dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori copia del certificato da cui risulta la prestazione richiesta. Non sono ammessi prodotti non testati.

**CONDENSAZIONE VAPORE ACQUEO**

In base alla trasmittanza termica richiesta e alla temperatura e umidità relativa di progetto non inferiore a U.R. 50%, dovranno essere analizzate le possibilità di condensazioni, dovranno essere controllate e se necessario evacuate all'esterno, evitando comunque che possano entrare in contatto con materiali igroscopici. Inoltre la composizione e i materiali per la realizzazione dei pannelli di facciata saranno tali da impedire la condensazione del vapore acqueo all'interno dei pannelli stessi. Potrà essere richiesta una verifica termoigrometrica, che dimostri la impossibilità di condensazione all'interno della facciata, eseguita con il metodo approssimato di GLASER, o con qualsiasi altro metodo scientificamente riconosciuto, assumendo la temperatura e umidità relativa di progetto.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Nella posa dei serramenti sarà compito del fornitore porre in essere tutti gli accorgimenti necessari a evitare che i controtelai, oppure le lastre di marmo o, comunque, i componenti adiacenti formino ponte termico tra le parti isolate diminuendo così l'efficacia della barriera termica.

**PERMEABILITÀ ALL'ARIA**

La tenuta all'aria dovrà essere affidata a guarnizioni che per posizione e forma concorrano a realizzare le camere d'aria compensate svolgendo la funzione di "valvola", con effetto chiuso- aperto, in relazione al regime del vento con pressione- depressione. Si precisa ulteriormente:

Serramenti

Le parti apribili e fisse dei serramenti dovranno essere di classe 4 come definito dalla norma UNI EN 12207:2000 con prova eseguita secondo UNI EN 1026:2001. L'Appaltatore dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori copia del certificato da cui risulta la prestazione richiesta.

Non sono ammessi prodotti non testati.

**TENUTA ALL'ACQUA**

Le parti apribili e fisse dei serramenti dovranno essere di classe 9A come definito dalla norma UNI EN 12208:2000 con prova eseguita secondo UNI EN 1027:2001. In ogni caso l'acqua non dovrà raggiungere parti interne della facciata non progettate per essere bagnate. L'Appaltatore dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori, copia del certificato da cui risulta la prestazione richiesta. Non sono ammessi prodotti non testati.

**RESISTENZA AL VENTO**

I serramenti sottoposti alla prova di cui alla norma UNI EN 12211:2001 dovranno rientrare nella classe C4 prevista dalla UNI EN 12210:2000. Gli effetti del vento dovranno essere verificati anche in fase di montaggio della facciata. L'Appaltatore dovrà fornire, prima dell'inizio dei lavori, copia del certificato da cui risulta la prestazione richiesta. Non sono ammessi prodotti non testati.

**RESISTENZA ALLE VIBRAZIONI E AGLI URTI**

I diversi elementi componenti la facciata dovranno essere progettati, e realizzati, in modo da sopportare e assorbire, senza rotture o deterioramenti funzionali, le vibrazioni dovute sia alla circolazione aerea e veicolare che all'azione del vento. La facciata deve resistere, con i degradi ammissibili sotto specificati, ad un urto di sicurezza che colpisce la sua superficie dall'interno dell'edificio. L'urto di sicurezza è realizzato per mezzo di un sacco di tela, riempito di sabbia, di un diametro di 40 cm e un peso di 50 Kg. Il riempimento è fatto con sabbia di fiume silico-calcareo, di granulometria 0-5 e di densità apparente, allo stato secco, compresa tra 1550 e 1600 Kg/mc. La sabbia del sacco verrà essiccata ogni qualvolta si riterrà necessario al fine di conservare costanti le sue caratteristiche, particolarmente la sua fluidità.

L'urto è realizzato mediante un movimento pendolare del sacco che colpisce la parete cadendo da un'altezza predeterminata. Il punto d'impatto sarà scelto tra quelli giudicati meno resistenti, situati ad un'altezza dal solaio compresa tra mt 0,70 e mt 1,10. L'energia sviluppata sarà pari a 1000 Joule, pari ad una caduta del sacco da 2 mt (riconducibile a 750 Joule - caduta del sacco da 1.5 mt - quando esiste una traversa essa stessa resistente ad un urto di 1000 Joule). Gli organi di attacco alle ossature non devono avere deterioramento alcuno. La superficie esterna opposta all'urto non deve essere né demolita né asportata e non devono verificarsi cadute di frammenti taglienti.

**PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE, ELETTRICITÀ STATICA ED ELETTROGALVANICA**

Dovrà essere assicurata la continuità elettrica dei telai metallici con altre parti metalliche le cui superfici, per quantità e massa, costituiscono potenziale di attrazione. I collegamenti, fatti per zone e linee verticali, dovranno essere opportunamente allacciati ai pozzetti o rete di massa, prevista nelle strutture dell'edificio. Per evitare la corrosione elettro-chimica da contatto, fra materiali non compatibili come alluminio/acciaio e/o rame, è richiesta l'interposizione



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

di materiali o sostanze isolanti, altamente inerti e non igroscopici, per non causare alcun fenomeno di reazione chimica in presenza di umidità in atmosfera aggressiva.

**ISOLAMENTO ACUSTICO**

Le prestazioni acustiche della facciata costituiscono elemento fondamentale ed irrinunciabile per la realizzazione delle vetrate.

Il peso delle vetrate, i giunti ed i collegamenti con le strutture portanti dovranno venire studiati tenendo presente la richiesta di isolamento acustico. Le guarnizioni, cui sono affidate funzioni di ammortizzazione delle vibrazioni dovute alle onde sonore, dovranno essere di materiale ad elevato modulo elastico ed impiegate in tutti i giunti per evitare la rumorosità dovuta agli attriti delle parti in scorrimento. Tutti i componenti della facciata (vetri, pannelli, guarnizioni, struttura ecc.) dovranno essere studiati ed adattati ad ottenere tale risultato.

La facciata continua, i serramenti e le vetrate in opera, dovranno garantire un indice di isolamento acustico standardizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  non inferiore a quello prescritto per la categoria F: *“edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili”*, secondo il DPCM 5 dicembre 1997 (determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici) per una prestazione certificata pari o superiore a  $D_{2m,nT,w}$  42 dB. Tuttavia ai fini del rispetto del D.M. n.256 del 23.06.2022 (Criteri Ambientali Minimi) dovranno essere rispettati i parametri più restrittivi tra i limiti di cui al DPCM 05.12.1997 e quelli di cui al D.M. n.256 del 23.06.2022 (decreto CAM). Si rimanda alla Relazione Acustica ed agli approfondimenti in sede di progettazione esecutiva comprensiva del definitivo.

Il serramentista dovrà fornire in sede di campionatura copia del certificato da cui risulta la prestazione richiesta. In mancanza della certificazione il serramentista non può procedere alla fornitura.

**CONDIZIONI DI CARICO**

Il vento va considerato spirante da qualsiasi direzione, senza tenere conto dell'effetto ombra degli edifici adiacente. Per la valutazione degli effetti dovuti alle variazioni termiche deve essere considerata una variazione di temperatura uniforme per tutte le strutture pari a  $\pm 30^\circ$  C. Ciascun profilato della facciata dovrà essere verificato facendo riferimento alle condizioni geometriche (luci di inflessione) ed alle condizioni di carico più sfavorevoli. Le deformazioni devono essere conformi a quanto specificato nella UNI EN 13830: 2005.

Il fornitore dovrà eseguire la progettazione costruttiva di tutti i manufatti di cui alla presente specifica. In particolare dovrà redigere i calcoli di stabilità degli elementi portanti tenendo presente quanto indicato in questo capitolo e sviluppare i dettagli costruttivi relativi ai singoli nodi caratteristici del sistema, secondo la propria tecnologia. L'intera fornitura e posa dovranno essere eseguite sotto la esclusiva responsabilità dell'Appaltatore e del serramentista. Si veda anche la UNI EN 13116 secondo la procedura indicata dalla UNI EN 12179:2002.

**SIGILLATURE STRUTTURALI**

L'applicazione del sigillante strutturale dovrà essere eseguita dal serramentista nel proprio stabilimento in modo da potere eseguire un controllo costante della qualità del prodotto, essendo lo stesso responsabile anche della sigillatura strutturale. L'esperienza nell'esecuzione dell'opera dovrà essere comprovata da un elenco di lavori in cui sono riportati gli estremi del cantiere e l'anno di esecuzione. Sarà a cura della Direzione Lavori verificare l'esecuzione dei lavori eseguiti.

**USURA MECCANICA**

Tutti gli elementi componenti le facciate, con particolare riguardo agli accessori delle parti apribili (maniglie, cariglioni, cricchetti, cerniere, ecc.) dovranno fornire una resistenza all'usura nel tempo in rapporto ad un uso normale ed assicurare la più ampia possibilità di sostituzione con componenti di produzione industriale corrente.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**ASSORBIMENTO VARIAZIONI DIMENSIONALI E DI FORMA**

Deformazioni perpendicolari al piano della facciata Le deformazioni della facciata sottoposta alle sollecitazioni di progetto devono essere contenute entro il campo elastico dei materiali (pertanto non devono verificarsi deformazioni permanenti) e non devono pregiudicare la funzionalità della facciata. In particolare si richiede:

Parti fisse

Le frecce presentate dai componenti dell'ossatura non saranno superiori a:  $1/300$  della luce, con limite di 15 mm. In presenza di vetro isolante unito al perimetro (UNI 1279, 1-4), la sola zona di taglio che lo contiene non deve presentare flessioni superiori a  $1/300$ , e dovrà comunque essere inferiore a 8 mm. La deformazione dell'ossatura non deve danneggiare i rivestimenti e gli elementi di tamponamento o creare delle sovratensioni in essi. La deformazione della facciata non deve superare la capacità dei sigillanti.

I serramenti sottoposti alla prova di cui alla norma UNI EN 12211 dovranno rientrare nella classe 3 prevista dalla UNI EN 12210.

Deformazione nel piano facciata

Le deformazioni nel piano della facciata (freccia verticale) dei traversi caricati dai pesi propri (dei vetri, delle ante, dei pannelli di tamponamento, ecc.) saranno limitate in modo che:

- 1) nelle scanalature di montaggio poste alla base dei vetri o dei pannelli, l'altezza di appoggio sulla battuta non si riduca a meno del 75% del valore di progetto;
- 2) nelle scanalature di montaggio poste superiormente ai vetri o pannelli, il gioco periferico non divenga inferiore a 3 mm;
- 3) il gioco dei giunti delle parti apribili si mantenga entro i valori di progetto. Movimenti reciproci della facciata rispetto alle strutture adiacenti. La facciata dovrà assorbire tutti i movimenti, sia fra i propri componenti, sia con le strutture adiacenti (dovuti ad assestamenti, ritiri, frecce, dilatazioni e altri movimenti strutturali) senza compromettere l'efficienza funzionale del sistema nel suo complesso ed anche senza che venga modificato lo schema statico dei vincoli tra facciata e struttura dell'edificio.

**RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI, FISICI E BIOLOGICI**

La facciata, ivi compresi i componenti e i materiali che la costituiscono, deve resistere alle normali aggressioni chimiche, biologiche e fisiche derivanti dalle condizioni della zona in cui è ubicato l'edificio. Gli elementi della facciata che devono soddisfare particolari requisiti anti-corrosione (per esempio zona piscina ottavo piano) vengono realizzati con profilati zincati a caldo secondo norme DIN EN ISO 1461 con aggiunta di un rivestimento di protezione non metallico (protezione Duplex) secondo norme DIN EN ISO 12944.

Non deve essere attaccabile dai roditori e dagli insetti in genere e dovrà essere adottato ogni accorgimento per non consentire nidificazioni di volatili, insetti, ecc. Oltre alle protezioni specificate nei disegni allegati, sarà cura dell'Appaltatore prendere tutte le precauzioni necessarie quando vi è contatto di materiali metallici diversi al fine di evitare corrosioni elettrochimiche. Sarà cura dell'Appaltatore raccogliere i dati relativi agli agenti inquinanti atmosferici presenti normalmente nel luogo ed assumere i necessari provvedimenti per neutralizzare l'eventuale effetto dannoso sulla facciata stessa.

La facciata, ivi compresi tutti i suoi componenti, non dovrà subire alcuna rilevante alterazione dovuta alla luce solare, a fenomeni di gelo, a variazioni termiche cicliche ed a vibrazioni. Nel caso in cui nell'edificio, o in parte di esso, si svolgono attività comportanti l'impiego di prodotti chimici che possono, anche se accidentalmente, venire a contatto con la facciata, la finitura interna deve essere con materiali adeguati o opportunamente protetta. Nel caso in cui vi siano pavimenti in cui è previsto il lavaggio con acqua corrente, lo zoccolo della facciata deve essere adeguatamente protetto.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**FINITURE**

Le finiture da impiegare sono indicate nei capitoli a seguire della presente specifica e nei disegni di progetto. Tutte le parti con la medesima finitura dovranno avere un aspetto uniforme e costante, rispondente alle tolleranze individuate in sede di campionatura. Dovrà essere presa ogni precauzione affinché eventuali materiali componenti la facciata, se soggetti a successive modificazioni chimico-fisiche (ad esempio rame o acciaio corten, soggetti ad ossidazione), non danneggino il serramento stesso e le restanti parti dell'edificio con colature, macchie, corrosioni, ecc. Le superfici di cui è prevista la complanarità soprattutto per quanto riguarda la parte serramenti, dovranno essere eseguite a regola d'arte, in particolare per quanto concerne l'incontro dei montanti e dei traversi, che dovranno connettersi secondo spigoli vivi perfetti e senza sbavature. I giunti in vista fra i componenti della facciata e fra questi e gli altri elementi costitutivi dell'edificio dovranno risultare di ampiezza costante e perfettamente rettilinei (salvo diverse indicazioni), con le tolleranze indicate successivamente. Dovrà essere evitata la presenza in vista di viti, rivetti e qualsiasi altro elemento di connessione. Nel caso in cui questo non fosse possibile, si dovranno porre in atto accorgimenti idonei a rendere tali componenti omogenei con gli elementi in cui sono inseriti.

**SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO COMPONENTI - MANUTENZIONE**

La facciata dovrà consentire interventi per sostituzione di vetri e/o dei pannelli senza dover smontare altre parti di facciata ad esclusione eventualmente del serramento interessato. Tutta la ferramenta ed i meccanismi di movimentazione delle parti apribili dovranno essere raggiungibili agevolmente per interventi di sostituzione o di semplice manutenzione.

**DRENAGGIO/ AERAZIONE**

Il sistema di facciata continua dovrà garantire una sufficiente aerazione della battuta sulla traversa inferiore in modo da evitare la formazione di condensa all'interno del profilo di contenimento del volume vetrato e consentire un opportuno drenaggio verso l'esterno. La pressione interna del profilo di battuta deve quindi essere equalizzata con quella esterna e ciò non solo in corrispondenza delle aperture ma anche per le specchiature fisse.

Si raccomanda quanto segue:

Fori di drenaggio verso l'esterno eseguiti sul profilo di battuta del profilo di contenimento del volume vetrato eseguiti in modo tale da convogliare acqua e condensa presente nei vari punti verso l'esterno per evitare ristagni della stessa all'interno del serramento.

L'esecuzione del sistema di drenaggio deve essere eseguita in modo tale da evitare assolutamente l'infiltrazione di acqua dall'esterno verso l'interno anche in presenza di forte pressione e stravento.

**TASSELLI D'APPOGGIO**

I volumi vetrati dovranno essere debitamente appoggiati su opportuni tasselli aventi le seguenti caratteristiche:  
Lunghezza: 80 - 100 mm Larghezza: 1-2 mm > della larghezza

Durezza shore: 80 - 85 Altezza: maggiore/ uguale 5 mm I tasselli devono essere rigidamente allineati tra loro e creare un piano d'appoggio perfettamente orizzontale; devono inoltre correttamente assicurare l'altezza d'appoggio ed il gioco periferico. Sono consigliabili tasselli del tipo "a ponte" in modo da non ostacolare il drenaggio specialmente con scanalature a fondo piatto. Con volumi vetrati di grandi dimensioni o particolarmente pesanti, la lunghezza dei tasselli deve essere aumentata.

**MODALITÀ DI MANUTENZIONE**

Il serramentista Appaltatore dovrà fornire a fine lavori un Manuale d'uso e Manutenzione, completo del programma di manutenzione, nel quale dovrà anche specificare:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- le frequenze e le modalità di lavaggio delle superfici esterne di facciata, indicando i prodotti consigliati per tale manutenzione (tipo e Ditta produttrice, se si tratta di prodotti speciali); dovrà inoltre precisare gli eventuali prodotti di pulizia che non dovessero essere impiegati;
- le modalità di sostituzione dei vetri delle specchiature apribili e di quelle fisse, compresi i vetri posti davanti a pannelli ciechi isolanti;
- le modalità di sostituzione degli accessori delle finestre e delle porte;
- le modalità di manutenzione e sostituzione delle eventuali opere accessorie quali tende, veneziane, etc.

In particolare l'Appaltatore dovrà specificare se le operazioni di sostituzione possono avvenire solamente dall'esterno, o dall'interno, o da entrambi i lati.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto.

**STRUTTURA**

La larghezza del telaio fisso, dell'anta complanare interna ed esterna, dell'anta a sormonto; saranno indicate dai grafici di progetto o in mancanza saranno indicate all'atto esecutivo dalla DL.

Le parti in vista, interne ed esterne, dei profili avranno spessore non inferiore a 2 mm con una tolleranza di  $\pm 0.2$  mm. Il tipo di materiale e le caratteristiche morfologiche del profilato dovranno comunque garantire le prestazioni richieste.

**STRUTTURA (SOLO PER SERRAMENTI A TAGLIO TERMICO)**

Tutti i profili, sia di telaio che di anta, dovranno essere realizzati secondo il principio delle tre camere, costituiti cioè da profili interni ed esterni tubolari e dalla zona di isolamento.

Le ali di battuta del telaio fisso (L,T etc.) saranno alte non meno di 25 mm.

I semiprofilati esterni dei profili di cassa, dovranno essere dotati di una sede dal lato muratura per consentire l'eventuale inserimento di coprifili per la finitura del raccordo alla struttura edile.

**ISOLAMENTO (SOLO PER SERRAMENTI A TAGLIO TERMICO)**

Il collegamento tra la parte interna e quella esterna dei profili sarà realizzato in modo continuo e definitivo mediante listelli di materiale sintetico termicamente isolante (Polithermid o Poliammide).

I listelli isolanti dovranno essere dotati di due inserti in alluminio, posizionati in corrispondenza della zona di accoppiamento, per aumentare la resistenza allo scorrimento del giunto.

**DRENAGGIO E VENTILAZIONE**

Su tutti i telai, fissi e apribili, verranno eseguite le lavorazioni atte a garantire il drenaggio dell'acqua attorno ai vetri e la rapida compensazione dell'umidità dell'aria nella camera di contenimento delle lastre.

I profili dovranno avere i listelli perfettamente complanari con le pareti trasversali dei semiprofilati interni per evitare il ristagno dell'eventuale acqua di infiltrazione o condensazione.

I semiprofilati esterni avranno le pareti trasversali posizionate più basse per facilitare il drenaggio verso l'esterno (telai fissi) o nella camera del giunto aperto (telai apribili).

Il drenaggio e la ventilazione dell'anta non dovranno essere eseguiti attraverso la zona di isolamento ma attraverso il tubolare esterno.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le asole di drenaggio dei telai saranno protette esternamente con apposite conchiglie, che nel caso di zone particolarmente ventose, in corrispondenza di svecchiature fisse, saranno dotate di membrane.

**ACCESSORI**

Le giunzioni angolari saranno effettuate per mezzo di apposite squadrette e cavallotti, in lega di alluminio dotate di canaline per una corretta distribuzione della colla.

L'incollaggio verrà effettuato dopo aver assemblato i telai consentendo la corretta distribuzione della colla su tutta la giunzione e dove altro necessario.

Saranno inoltre previsti elementi di allineamento e supporto alla sigillatura in acciaio inox da montare dopo l'assieme delle giunzioni.

Nel caso di giunzioni con cavallotto, dovranno essere previsti particolari di tenuta realizzati in schiuma di gomma espansa da usare per la tenuta in corrispondenza dei listelli isolanti.

Le giunzioni sia angolari che a "T" dovranno prevedere per entrambi i tubolari, interno ed esterno, squadrette o cavallotti montati con spine, viti o per deformazione.

I particolari soggetti a logorio verranno montati e bloccati per contrasto onde consentire rapidamente una eventuale regolazione o sostituzione anche da personale non specializzato e senza lavorazioni meccaniche.

Le viti ed i bulloni di fissaggio dei serramenti dovranno essere in acciaio inox.

**TIPOLOGIA DI APERTURA**

**DISPOSITIVI DI MOVIMENTAZIONE E CHIUSURA**

I dispositivi di movimentazione e chiusura saranno quelli originali del sistema di profili adottato, dovranno essere scelti in base alle dimensioni ed al peso dell'anta.

**CHIUSURA CON ANTA A BATTENTE**

La chiusura dell'anta sarà garantita da una maniglia a cremonese che comanderà, tramite un'asta, più punti di chiusura (rullini e chiusure a dito).

**CHIUSURA CON ANTA A RIBALTA**

Le apparecchiature saranno dotate della sicurezza contro l'errata manovra posta nell'angolo superiore dal lato maniglia lontano da eventuali possibili manomissioni, allo scopo di evitare lo scardinamento dell'anta.

Dovranno avere i compassi in acciaio inossidabile rigidamente collegati alla camera del profilo (evitare fissaggi a vite); i compassi dovranno inoltre essere dotati di sicurezza contro la chiusura accidentale e fissati all'anta a mezzo di due punzoni filettati che dovranno agire sul fondo del profilo.

L'apparecchiatura dovrà avere una portata adeguata al peso delle ante.

Ove necessario sarà previsto l'utilizzo di viti supplementari per il fissaggio delle cerniere.

Le parti in movimento dovranno essere dotate di mollette in nylon antivibrazione.

**CHIUSURA CON DUE ANTE A BATTENTE**

In corrispondenza del profilo di riporto del nodo centrale, sopra e sotto dovranno essere impiegati particolari tappi di tenuta che si raccorderanno alla guarnizione di tenuta verticale e garantiranno continuità alla battuta orizzontale dell'anta evitando così infiltrazioni localizzate di acqua e aria.

Tali tappi dovranno essere realizzati in EPDM o PVC morbido.

La chiusura dell'anta principale, sarà eseguita con una maniglia a cremonese che azionerà due chiusure a dito (sopra e sotto) ed eventuali rullini di chiusure supplementari intermedie.

La chiusura dell'anta di servizio potrà essere effettuata con:

- chiusura esterna sopra e sotto.
- chiusura a scomparsa con comando centrale unico.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- vasistas

Le finestre potranno, a seconda delle dimensioni e del tipo di comando richiesto, essere realizzate con scroccetti posti sul traverso superiore e due braccetti di arresto (sganciabili per la pulizia).

**GUARNIZIONI E SIGILLANTI**

Tutte le giunzioni tra i profili saranno incollate e sigillate con colla per metalli poliuretanica a 2 componenti.

Le guarnizioni cingivetro saranno in elastomero EPDM (secondo DIN 7863) e compenseranno le sensibili differenze di spessore, inevitabili nelle lastre di vetrocamera e/o stratificate, garantendo, contemporaneamente, una corretta pressione di lavoro perimetrale.

La guarnizione cingivetro esterna dovrà distanziare il tamponamento di 4 mm dal telaio metallico.

La guarnizione complementare di tenuta, anch'essa in elastomero EPDM (secondo DIN 7863), adotterà il principio dinamico della precamera di turbolenza di grande dimensione (a "giunto aperto"). Dovrà essere inserita in una sede ricavata sul listello isolante in modo da garantire un accoppiamento ottimale ed avere la battuta su un'aletta dell'anta facente parte del listello isolante per la protezione totale dei semiprofilati interni.

La continuità perimetrale della guarnizione sarà assicurata mediante l'impiego di angoli vulcanizzati i quali, forniti di apposita spallatura, faciliteranno l'incollaggio della guarnizione stessa.

In alternativa, potranno essere previsti telai vulcanizzati.

I punti di contatto tra i profilati dovranno essere opportunamente sigillati e protetti per evitare possibili infiltrazioni di aria, acqua e l'insorgere di fenomeni di corrosione.

La sigillatura dei giunti dovrà essere sospesa al di sotto dei 5°C, quando vi è pericolo di condensa superficiale e in presenza di pioggia e neve se la parte da sigillare non è perfettamente protetta. Dopo l'applicazione della sigillatura si provvederà a pulire le superfici vicine; quindi il giunto non verrà sollecitato per almeno 24 ore.

I sigillanti utilizzati avranno una elasticità compatibile con lo scorrimento previsto dal progetto dei giunti; lo spessore del sigillante non sarà mai inferiore al doppio dello scorrimento previsto.

Prima dell'impiego del sigillante, qualora sia previsto dalle modalità di impiego del medesimo, verrà utilizzato un materiale preventivo "fondo giunto".

**DILATAZIONI**

Il giunto con la muratura dovrà essere realizzato in maniera tale da assorbire le dilatazioni.

Il fissaggio del manufatto dovrà avvenire su fori asolati, per consentire le variazioni dimensionali dello stesso, con l'impiego di rondelle in materiale antifrizione.

Per consentire il movimento dei vari elementi, che in presenza di sbalzi termici si dilatano, saranno previsti specifici profilati, accessori e guarnizioni che dovranno essere utilizzati in modo corretto rispettando le indicazioni delle tolleranze di taglio e di montaggio riportate sulla documentazione tecnica di lavorazione e di posa del sistema.

In modo particolare occorrerà eseguire dei giunti di dilatazione sui montanti utilizzando a tal fine gli accessori originali del sistema di profili adottato.

**VETRAGGIO**

I profili di fermavetro saranno inseriti mediante bloccaggi in plastica agganciati al fermavetro stesso, l'aggancio sarà così di assoluta sicurezza affinché, a seguito di aperture o per la spinta del vento il fermavetro non ceda elasticamente.

I bloccaggi dovranno inoltre compensare le tolleranze dimensionali e gli spessori aggiunti, nel caso della verniciatura, per garantire un corretto aggancio in qualsiasi situazione.

I fermavetri dovranno essere sagomati in modo tale da supportare a tutta altezza la guarnizione cingivetro interna per consentire una pressione ottimale sulla lastra di vetro.

Il dente di aggancio della guarnizione sarà più arretrato rispetto al filo esterno del fermavetro in modo da ridurre la sezione in vista della guarnizione riducendo l'effetto cornice.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Data l'elevata importanza della corretta pressione delle guarnizioni sul vetro sia per la tenuta e sia per il mantenimento della corretta geometria dell'anta, le guarnizioni cingivetro interne dovranno essere di diverse dimensioni, previste a catalogo per ogni mm. di variazione dello spessore del vetro.

Gli appoggi del vetro dovranno: essere agganciati a scatto sui profili, avere una lunghezza di 100 mm, ed essere realizzati in modo da non impedire il corretto drenaggio e ventilazione della sede del vetro.

Le lastre dovranno essere supportate da tasselli la cui durezza sia compresa tra i 60 e gli 80 Shore A.

#### CONTROTELAI

Gli infissi, saranno montati su un controtelaio in acciaio zincato a caldo completo di zanche per il fissaggio alla muratura. Nel caso in cui non fosse possibile il montaggio su controtelaio, gli infissi saranno fissati direttamente sulla muratura evitando il contatto diretto tra alluminio e muratura.

#### PREVERNICIATURA

La pre-verniciatura dovrà avvenire mediante il ciclo di lavoro sotto indicato:

- sgrassaggio con prodotti alcalini e acidi;
- decapaggio;
- neutralizzazione;
- aromatizzazione;
- risciacquo con acqua demineralizzata ed asciugatura

Il tutto eseguito secondo le indicazioni contenute nella norma DIN 50939.

Successivamente saranno sottoposti al trattamento di verniciatura, ed infine saranno sottoposti a polimerizzazione in camera di essiccazione.

Il rivestimento ottenuto dovrà garantire:

- proprietà estetiche di notevole valore;
- ottima aderenza al supporto;
- buone caratteristiche meccaniche di durezza, resistenza all'urto ed all'abrasione;
- buone resistenze agli agenti chimici, agli agenti atmosferici ed alla luce.

Lo spessore minimo della verniciatura dovrà essere di 50÷60 micron.

La tinta sarà conforme alle codifiche RAL.

#### ZINCATURA DELLE PARTI IN ACCIAIO

Tutte le parti in acciaio, dovranno essere zincate a fuoco.

Il rivestimento di zinco deve essere almeno di 400 g/mq

Dopo la zincatura non devono più essere effettuati lavori di zincatura sulle parti. In casi speciali quando la lavorazione in loco non è possibile, i punti da lavorare devono essere successivamente trattati con pasta di zinco. Per quanto possibile evitare questa procedura.

#### Requisiti dei materiali

Materiali	Norme	Valore
Tipo di alluminio	DIN 17615	Al Mg Si 0.5 F22
Tipo di isolamento termico	DIN 4108-4	Gruppo materiali 2.1 o 1

#### DISPOSITIVI DI MANOVRA E DI BLOCCAGGIO

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed eccezionale.

Gli elementi di bloccaggio dovranno essere in grado di trasferire le sollecitazioni dovute al vento, e le altre sollecitazioni di esercizio previste, dalle parti mobili ai telai fissi senza provocare deformazioni permanenti o sconnessioni. Lo sforzo



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le capacità fisiche dell'uomo e non dovrà obbligare a posizioni pericolose. Le parti apribili dei serramenti dovranno essere provviste se necessario, di dispositivi di equilibratura. Eventuali dispositivi, per portare le parti mobili in posizione di pulitura, dovranno escludere possibilità di errore di manovra.

**CERNIERE**

La porzione di cerniera, applicata alla parte fissa del serramento, dovrà potersi smontare senza asportare il telaio dal vano. Le cerniere dovranno avere il perno rivestito in materiale sintetico (nailon, teflon, ecc.).

Saranno previste n° 3 cerniere per ogni anta.

**MANIGLIE**

I meccanismi di apertura e di chiusura dovranno essere atti a sopportare l'utenza eccezionale, del tipo ad attrito volvente (su cuscinetti) con forme a stelo arrotondato e ricurvo e realizzate in acciaio inox.

Sono previste (in diverse configurazioni ed accoppiamenti indicati sugli elaborati grafici):

- maniglie a leva;
- maniglione antipanico;
- maniglie fisse verticali.

**SERRATURE**

I serramenti saranno provvisti di serrature a cilindro, realizzate in materiali anticorrosivi, di grado di sicurezza adatto alle condizioni di impiego previste. Ove necessario saranno montate serrature elettriche comandate a distanza e con possibilità di sgancio per l'apertura manuale.

Sono previste (in diverse configurazioni ed accoppiamenti indicati sugli elaborati grafici):

- serrature antipanico azionate da maniglione
- serrature con segnalatore per servizi igienici;
- serrature elettriche;
- serrature con catenaccio verticale.

Tutte le serrature saranno fornite con cilindro a "testa di morto" di tipo Europeo diam. 17 mm.

Le serrature dovranno essere organizzate in un "piano chiavi" che sarà definito in dettaglio con la Stazione Appaltante e con la Direzione Lavori.

Il piano chiavi sarà come minimo strutturato mediante un sistema indipendente per ogni fabbricato (n° 11 fabbricati), suddiviso in aree funzionali omogenee (servizi, locali tecnici/depositi, aule/uffici, percorsi verticali e orizzontali, ecc.).

Il sistema sarà ulteriormente suddiviso per livello di fabbricato e per locale.

Ogni fabbricato avrà una propria chiave master.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ**

La progettazione delle facciate e delle pannellature dovrà essere eseguita nel pieno rispetto e con la totale osservanza di tutte le norme e le specifiche qualitative UNI, UNCSAAL.

La ditta esecutrice dovrà documentare un'esperienza di almeno venti anni con un elenco dei lavori eseguiti di analoga dimensione; tale elenco dovrà riportare la data di esecuzione dell'opera.

L'Appaltatore dovrà eseguire la progettazione costruttiva (disegni di officina) dei manufatti da realizzare sulla base dei disegni di appalto e sottoporla all'approvazione della DL, quindi predisporrà a sua cura e spese le campionature di tutti i profilati e dei nodi più complessi, delle maniglie, delle cerniere, degli elementi di snodo di chiusura, delle serrature, delle detrazioni e di ogni altro componente.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Disegni di officina e campionature dovranno essere modificati e riproposti quando non approvati dalla DL, tenendo conto delle osservazioni e dei rilievi emersi in fase di esame, e ciò senza comportare maggiori oneri per il Committente. Solo ad avvenuta approvazione dei disegni di officina e delle campionature L'Appaltatore potrà dar corso all'approvvigionamento dei materiali e delle componenti, alle lavorazioni di officina, quindi alla posa in opera dei manufatti.

L'Appaltatore sarà pertanto responsabile del dimensionamento di ogni elemento destinato a sopportare sollecitazioni di qualsiasi genere, sia che riguardino il manufatto vero e proprio ed i suoi accessori, che i relativi staffaggi alle murature esistenti, i tasselli ad espansione, i bulloni, le viti etc.

Dovrà infine individuare i più corretti sistemi di fissaggio, montaggio ed eventuale smontaggio di ogni manufatto, tali da non comportare danneggiamenti ed interventi di ripristino in fase di rimontaggio.

Qualora vi fossero divergenze tra i disegni e la specifica, prevale la soluzione che risulta più vantaggiosa ad insindacabile giudizio del Committente.

L'Appaltatore sarà tenuto a sviluppare e a completare il progetto in conformità ai documenti di appalto, si assumerà la piena responsabilità del progetto e dovrà accertarsi che tutti i materiali (spessori dei vetri, sezione dei profili, ecc...), i processi e le lavorazioni siano adatte allo scopo.

L'Appaltatore sarà responsabile della progettazione di tutti i giunti del sistema di rivestimento e dei punti d'interfaccia delle proprie opere e con quelle svolte da altri, in modo tale da garantire l'impermeabilità del rivestimento esterno e si assumerà la piena responsabilità di tutti i calcoli strutturali, termici, acustici e di prestazioni al fuoco della facciata e dei suoi componenti.

**POSA DEI SERRAMENTI**

Le spalle murarie d'appoggio del controtelaio, saranno predisposte in modo da offrire un fondo di battuta verticale e regolare lungo lo sviluppo di entrambi i montanti.

In corrispondenza e lungo tutto lo sviluppo della linea di contatto tra il controtelaio con il telaio maestro o, per le finestre, con il bancale, dovrà essere applicata una guarnizione continua.

Non saranno utilizzate guarnizioni danneggiate o distorte durante il magazzinaggio.

La traversa superiore dei controtelai non dovrà in alcun caso avere la funzione di architrave o di sostegno o di casseratura del vano murario di alloggiamento del serramento.

Il controtelaio verrà installato dopo la realizzazione delle spalle in muratura. Il distacco tra queste ultime e l'estradosso del montante del controtelaio dovrà essere contenuto entro il limite di 10 mm.

Le liste coprifilo dovranno avere un andamento regolare lungo tutto il loro sviluppo e ricoprire per almeno 10 mm sia la muratura che il telaio. L'installazione delle liste coprifilo non potrà essere utilizzata per mascherare eventuali difetti di complanarità tra la parete e il serramento. In questo caso gli accorgimenti da adottare dovranno essere concordati con la D.L.

Resta comunque a carico dell'Appaltatore, in sede di cantierizzazione del progetto, l'onere di individuare e predisporre idonee soluzioni operative di dettaglio da applicarsi a tutte le condizioni di realizzazione, anche qui non espressamente indicate.

**POSA DELLE LASTRE DI VETRO**

La posa delle lastre di vetro potrà essere effettuata previa collocazione di idonei tasselli di appoggio verticale e orizzontale. Detti tasselli, di materiale imputrescibile, dovranno essere posizionati in modo da annullare gli effetti delle deformazioni del telaio e lo slittamento del vetro sul suo piano, oltre che a determinare il gioco necessario a ricevere il sigillante. Nel posizionamento dei tasselli si dovrà aver cura di non otturare i canali predisposti per la fuoriuscita dell'acqua.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MESSA A TERRA**

Si dovrà assicurare la continuità elettrica dei telai con le altre parti metalliche le cui superfici costituiscono potenziale attrazione.

Si precisa che è a carico dell'Appaltatore la predisposizione di tutto quanto necessario ad effettuare il collegamento alla rete di terra, come bulloni o dadi saldati, piastrine di fissaggio, capicorda, tratti di corda di rame, etc.

bulloni o dadi saldati, piastrine di fissaggio, capicorda, tratti di corda di rame, etc.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti e per ciascuna tipologia di manufatto finito, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Si prescrive che tutti i materiali debbano corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

Il serramentista dovrà comprovare le prestazioni richieste con i relativi certificati e pertanto presentare i seguenti documenti:

a) per i serramenti, così come precisato in precedenza dovranno essere forniti i seguenti certificati:

- certificato permeabilità all'aria
- certificato tenuta all'acqua
- certificato tenuta al vento
- certificati acustici per le diverse tipologie;

b) ulteriore documentazione:

elenco lavori eseguiti con facciate continue ad abbattimento acustico;

calcolo statico delle strutture.

**CAMPIONATURE**

L'Assuntore dovrà fornire, a sua cura e spese, tutte le schede tecniche, le campionature dei materiali e dei singoli componenti dei serramenti oggetto del presente appalto. Le campionature in oggetto sono finalizzate alla verifica della rispondenza delle forniture con le specifiche contrattuali relative agli aspetti tecnico-estetici, all'aspetto globale dei singoli componenti ed all'effetto cromatico dei serramenti- prima della loro produzione nei quantitativi previsti. La stazione appaltante si riserva, in tale sede, di apportare le modifiche estetico -funzionali che riterrà necessarie. L'Assuntore non dovrà confermare ordini o impiegare materiali fino a quando non sia stata data l'approvazione da parte della Direzione Lavori.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali e di tutti i componenti, ivi compresi nodi, maniglie, cerniere, meccanismi di chiusura e accessori che intende impiegare, e dei manufatti finiti, posati su controtelai mobili e in opera, in modo da potere giudicare il lavoro complessivo.

I materiali, i componenti e i manufatti dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del Produttore, etichettati e controfirmati, e resteranno in cantiere per il confronto con le varie partite di fornitura.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere non potranno avere inizio.

Dovrà essere garantita per tutta la fornitura la costanza delle caratteristiche estetica e morfologiche. La Direzione Lavori si riserva di non accettare materiale non corrispondente ai requisiti richiesti e non conforme alla campionatura.

L'approvazione delle campionature da parte della Direzione Lavori non solleva comunque l'Appaltatore dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della Direzione Lavori è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

L'Appaltatore dovrà presentare copia dei certificati comprovanti la classe di resistenza al fuoco a cui appartengono i serramenti oggetto della fornitura.

Per ogni partita di manufatti e di materiali forniti potranno essere richiesti i certificati relativi alle eventuali prove che saranno effettuate su campioni prelevati dalla stessa partita di manufatti e di materiali da impiegare per la costruzione dei manufatti.

**RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA**

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

**COLLAUDI**

Verranno eseguiti i seguenti collaudi.

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Verranno effettuate verifiche di corretto montaggio, manovrabilità, complanarità, stato superficiale, combaciamento dei battenti, ecc.

In questa sede l'Appaltatore dovrà presentare la certificazione ufficiale in copia conforme.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni, fatte in sede di collaudo provvisorio, siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto al normale uso.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

Sia durante la giacenza in cantiere, che durante il loro trasporto, sollevamento e posa in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che gli infissi non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli dagli urti, dalla calce, etc., sia nelle superfici che negli spigoli.

Il deposito in cantiere degli infissi sarà effettuato in appositi locali che li proteggano dagli agenti atmosferici e dall'umidità. Gli infissi dovranno essere isolati dal suolo disposti in posizione verticale fra idonei regoli distanziatori.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura di controventatura che ne assicuri l'indefornabilità.

Gli infissi metallici con la superficie già trattata saranno protetti da idoneo imballaggio o da pellicola protettiva.

I profili su cui va fatto l'incollaggio strutturale dovranno essere conservati al coperto ed in un luogo asciutto e privo di polvere; durante la manipolazione e la lavorazione non deve essere fatta nessuna operazione che alteri la condizione delle superfici.

I telai o ante dei serramenti depositate in cantiere che presentino segni di deterioramento che ne alterino le caratteristiche funzionali o di aspetto verranno sostituiti.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Dopo il montaggio, sia l'infisso che il bancale delle finestre dovranno essere protetti in modo da garantirne l'integrità fino alla ultimazione dei lavori.

Il sistema complessivo della guarnizione di tenuta, dei gocciolatoi o delle camere di decompressione ottenute dall'assemblaggio dei profilati degli infissi esterni metallici o in PVC, dovrà soddisfare i requisiti di prestazione richiesti.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

La misurazione sarà effettuata in base al minimo rettangolo circoscritto alle parti fornite, compresi eventuali profili e raccordi, escluse anche o eventuali appendici di fissaggio.

La minima superficie fatturabile per ciascun pezzo è di mq 1.50

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

L'accettazione dei serramenti non è definitiva se non al momento della posa in opera e se malgrado ciò i serramenti andassero soggetti a fenditure, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

**4.15.2 SERRAMENTI IN ACCIAIO RESISTENTI AL FUOCO**

**OGGETTO**

Serramenti in acciaio resistenti al fuoco (EI)

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN 12519:2005 Finestre e porte pedonali - Terminologia.
- UNI ISO 8269:1987 Porte. Prova di carico statico (effrazione).
- UNI EN 12217:2015 Porte - Forze di manovra - Requisiti e classificazione.
- UNI ISO 8275:1987 Porte. Prova di carico verticale.
- UNI EN 1294:2001 Ante di porta - Determinazione del comportamento sotto variazioni di umidità in successivi climi uniformi.
- UNI EN 950:2000 Ante di porta - Determinazione della resistenza all'urto con corpo duro.
- UNI EN 179:2008 Accessori per serramenti - Dispositivi per uscite di emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta per l'utilizzo sulle vie di fuga - Requisiti e metodi di prova
- UNI EN 1125:2008 Accessori per serramenti - Dispositivi per le uscite antipanico azionati mediante una barra orizzontale per l'utilizzo sulle vie di esodo - Requisiti e metodi di prova

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**DISEGNI**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I disegni di officina dovranno indicare chiaramente tutti i tipi di manufatti e la loro composizione, le varie sezioni (montanti, cappello, soglia ed elementi di finitura quali cornici, coprifili, ecc.)

In questi disegni dovranno apparire chiaramente tutte le guarnizioni, le sigillature, le dimensioni delle varie camere (decompressione, scarico, ecc.) e saranno indicati gli inserti metallici con le relative tolleranze da prevedere nei vani sui quali i serramenti verranno installati. Dovranno contenere inoltre, le previsioni per dilatazioni e contrazioni, il posizionamento esatto dei giunti di autocompressione, la loro forma e il tipo dell'eventuale guarnizione interna. Le indicazioni sulle finiture delle superfici esposte e i dispositivi di chiusura. I disegni saranno presentati in accordo a quanto previsto dal capitolato speciale di appalto e dettagliato nell'allegata tabella. L'Appaltatore tenuto a fornire, entro un mese dal ricevimento dell'ordine, le distinte di taglio dei vetri da consegnare al Fornitore dei vetri.

L'Appaltatore è tenuto a fornire i disegni di officina come disegni esecutivi.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Tutti i serramenti sono muniti di targhetta di contrassegno con elementi di riferimento, applicata in battuta dell'anta principale, con indicazione della tipologia di certificazione REI 60 secondo prescrizioni di progetto.

I dispositivi di apertura delle porte delle vie di esodo dovranno essere rispondenti alle norme UNI EN 179 e/o UNI EN 1125 così come disposto dal D.M. 3/11/2004;

Ogni componente della porta dovrà essere zincato a caldo con procedimento elettrolitico e verniciato a polveri epossidiche o di poliestere termoindurenti con spessore minimo di 60 micron con ciclo di cottura a 180° come da norme VECTAL - AAMA, ovvero trattato in maniera equivalente compatibilmente con la certificazione antincendio; tinta RAL da progetto ovvero in mancanza a scelta della D.L.

L'Appaltatore eseguirà la porta adottando materiali e modalità di esecuzione atti a conferire all'elemento costruttivo la resistenza al fuoco richiesta, assumendosi l'onere delle relative certificazioni.

**PRESCRIZIONI RELATIVE AI MATERIALI**

Le lamiere da impiegare per l'esecuzione dei battenti dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 12/10 mm.

Le lamiere da impiegare per l'esecuzione dei telai dovranno essere esclusivamente di acciaio ad alta resistenza, dello spessore non inferiore a 3 mm.

I controtelai da fornire e posare in opera dovranno essere realizzati in lamiera zincata sp. 15/10 mm minimo e in profilati metallici.

Le giunzioni saranno preparate opportunamente sulle parti esposte e di contatto.

Lavorazione dei materiali - Osservanze per materiali, costruzione, tolleranze e montaggio dovranno essere conformi alle Norme UNI relative a questa sezione.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

**GENERALITÀ**

Le porte saranno premontate in officina allo scopo di garantire i giochi necessari e il posizionamento delle ferramenta e delle serrature.

Le porte dovranno essere previste di guarnizioni termoespandenti con rivestimento in pvc, aventi la funzione di creare una barriera ai fumi caldi, dovranno iniziare ad espandere alla temperatura di 150°C aumentando il proprio spessore sino a chiudere tutto lo spazio fra telaio e battente.

Se richieste, in aggiunta alle guarnizioni di cui sopra, le porte dovranno essere provviste di guarnizioni estruse in gomma siliconica o neoprenica, aventi la funzione di creare una barriera ai fumi con temperatura fino a 200°C.

Nelle porte con specchiature trasparenti, il montaggio delle lastre di vetro sul profilo del battente dovrà avvenire con materiali che garantiscano la perfetta coesione tra vetro e struttura.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La messa in opera della porta deve essere fatta in modo che tutto l'insieme serramento-parete abbia le prescritte caratteristiche di impermeabilità al fumo ed alle fiamme e di isolamento termico.

**CONTRO-TELAI**

Se non è diversamente specificato, i controtelai dovranno essere montati in fabbricati ed inviati in cantiere come unità complete.

Se non diversamente specificato sui disegni di progetto allegati vale quanto di seguito riportato:

Gli elementi costituenti i telai o comunque costituenti elementi di parti portanti o strutturali saranno realizzati con profilati dello spessore minimo di 10/10 di mm. Gli elementi secondari di raccordo o comunque non costituenti elementi di parti portanti o strutturali saranno realizzati con lamiere o profilati dello spessore minimo di 8/10 mm.

Telai e controtelai dovranno essere forniti in cantiere in tempo utile per essere messi in opera contemporaneamente alla esecuzione delle murature o nel caso del ripristino e della riquadratura di vani esistenti. Potrà essere richiesta anche la fornitura di speciali dime costruite in officina in modo da fare rispettare con assoluta precisione le dimensioni richieste dei vani, ove non si renda necessario l'ancoraggio diretto dei telai nelle murature.

Il controtelaio dovrà essere assicurato all'opera muraria, mediante perni in acciaio K700/diam.18, inserito nella muratura per un minimo di 20 cm ed almeno 3 per lato, questo per altezze sino a 220 m. Per altezze superiori, bisognerà aggiungere i perni in funzione dell'interasse risultante rispetto all'altezza primaria.

I fori nella muratura dovranno essere eseguiti come da schema di progetto e, comunque, con appositi mezzi meccanici senza opere demolitorie.

Il foro dovrà risultare inclinato, sia come sezione orizzontale, sia come sezione verticale. L'inclinazione dovrà essere tale da impedire al cemento chimico, agente del fissaggio, di defluire.

L'Appaltatore dovrà presentare la scheda tecnica alla Direzione Lavori, del materiale che intende utilizzare. Solo dopo l'autorizzazione della Direzione Lavori potrà procedere alle lavorazioni previste.

Il fissaggio del telaio al controtelaio dovrà essere garantito da viti in acciaio inox, autofilettanti e perforanti, dotate di opportuna guarnizione in gomma o plastica, con interasse max di 40 cm. Il telaio dell'infisso dovrà essere dotato di appositi distanziatori regolabili.

**PORTE**

I telai dovranno essere posti in opera perfettamente a piombo ed in squadra.

Le ante dovranno essere montate perfettamente a squadra in modo da ottenere un uniforme e completo combaciamento delle battute.

L'apertura e la chiusura delle ante ed il funzionamento delle serrature dovranno avvenire regolarmente e senza sforzo. Ogni porta dovrà essere accuratamente pulita al termine della posa in opera; non devono altresì presentare abrasioni, graffiature, ammaccature od altri danneggiamenti.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

L'infisso antincendio dovrà essere certificato ed utilizzato con materiali di supporto preventivamente testati ed approvati.

L'Appaltatore, prima dell'esecuzione di ciascuna opera caratterizzata da predeterminate caratteristiche di reazione o resistenza al fuoco, provvede alle certificazioni di reazione e/o resistenza al fuoco occorrenti.

Nei casi in cui il mercato non offrisse materiali e/o tecnologie specificamente e puntualmente certificati, ovvero le opere a farsi non rientrassero nelle tolleranze ammesse dalle certificazioni, l'Appaltatore provvederà, a propria cura e spese, al calcolo degli elementi e/o protezioni antincendio: saranno cioè calcolati, con riferimento ai materiali adottati, gli spessori e gli altri parametri tecnici necessari per la realizzazione degli infissi.; il calcolo sarà eseguito ed asseverato da tecnico qualificato, mentre l'Appaltatore assevererà la conformità dell'esecuzione al calcolo effettuato. Qualora

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

espressamente richiesto dall'Organo di Controllo preposto, l'Appaltatore provvederà inoltre all'ottenimento di specifiche certificazioni, realizzando le campionature richieste, inviando i campioni e prestando l'assistenza per le prove in forno, pagando i relativi diritti ed assumendosi ogni altro onere.

Resta infine cura ed onere dell'Appaltatore l'ottenimento del parere finale di conformità da parte del competente Comando VV. F.

Le certificazioni e prove di laboratorio saranno ammesse solo se provenienti da Istituti autorizzati.

Ogni porta dovrà essere corredata di targhetta di identificazione porta, classificazione REI, dati certificatore, numero progressivo e numero di omologazione, più targhetta di omologazione.

#### MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA

Le porte trasportate in cantiere, dovranno essere depositate ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

Il deposito in cantiere dei serramenti dovrà avvenire in locali protetti dagli agenti atmosferici e dall'eccessiva umidità ed avendo cura che gli stessi siano tenuti separati mediante regoli distanziatori.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura controventamento che ne assicuri l'indefornabilità.

Il piano di appoggio dei pannelli depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

I telai o ante di porte depositati in cantiere che presentino segni di deterioramento che ne alterino le caratteristiche funzionali o di aspetto verranno sostituite dopo che la DL, con il concorso delle parti, abbia determinato le responsabilità del danno.

#### CRITERI DI MISURAZIONE

La misurazione sarà effettuata in base al minimo rettangolo circoscritto alle parti fornite, compresi eventuali profili e raccordi, escluse anche o eventuali appendici di fissaggio. La minima superficie fatturabile per ciascun pezzo è di mq 1.50

#### CRITERI DI ACCETTAZIONE

L'accettazione dei serramenti non è definitiva se non al momento della posa in opera e se malgrado ciò i serramenti andassero soggetti a fenditure, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

#### 4.15.3 PORTE INTERNE

#### OGGETTO

Porte in acciaio, alluminio e legno laminato con apertura ad ante a battente e scorrevole.

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);

Normativa relativa ai materiali lignei:

- UNI 6467:2011 Pannelli di legno compensato e paniforti - termini e definizioni



## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- UNI 4817:1992 Supporti rivestiti MATERIALI POLIMERICI. Definizioni, campionamento e requisiti

Normativa relativa ai materiali metallici:

- UNI 7958:1979 Prodotti finiti di acciaio non legato di qualità laminati a freddo. Lamiera sottili e nastri larghi da costruzione.
- UNI 5681:1973 Prodotti finiti di acciaio laminati a caldo. Profilati a T a spigoli vivi. Dimensioni e tolleranze.
- UNI EN 10346:2015 Prodotti piani di acciaio rivestiti per immersione a caldo in continuo per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10143:2006 Lamiera sottili e nastri di acciaio con rivestimento applicato per immersione a caldo in continuo - Tolleranze sulla dimensione e sulla forma.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni

#### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### RESISTENZA E SICUREZZA MECCANICA

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno avere la forma e le sezioni necessarie per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'utenza normale od accidentale.

Il sistema di fissaggio dei serramenti alle strutture adiacenti dovrà essere adatto:

- alle dimensioni degli infissi;
- al sistema di apertura;
- alle caratteristiche dei materiali costituenti i telai;
- alle caratteristiche degli elementi di telaio (i falsi telai sono già posti in opere con le murature esistenti).

Le sollecitazioni derivanti dalla normale utenza, dovranno essere trasmesse alle strutture adiacenti senza deformazioni né deterioramenti dei telai e senza provocare sconnessioni in corrispondenza del giunto tra telaio e vano.

Le caratteristiche del vincolo creato dal sistema di fissaggio dovranno rimanere inalterate sotto l'azione degli urti derivanti dall'utenza normale e delle vibrazioni normali.

I dispositivi di manovra e di bloccaggio dovranno essere dimensionati e concepiti in modo da sopportare le sollecitazioni derivanti dall'utenza normale ed accidentale.

Lo sforzo necessario per la manovra dovrà essere compatibile con le normali capacità fisiche dell'uomo; la manovra inoltre non dovrà obbligare a posizione pericolose.

##### COMFORT ACUSTICO

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno essere concepiti a montati in modo da non provocare vibrazioni che possano dar luogo a rumori, purché non si tratti di vibrazioni che possano dar luogo a rumori, purché non si tratti di vibrazioni trasmesse loro dalla struttura dell'edificio; nel caso ciò si verifichi per ragioni funzionali, dovranno essere previsti adeguati elementi per lo smorzamento e l'assorbimento.

##### ASPETTO E DURABILITA'

I serramenti e gli elementi che li compongono dovranno presentare, nelle tre dimensioni, superfici piane finite, i cui piani si incontrino secondo spigoli vivi o regolarmente arrotondati, rettilinei, paralleli o ortogonali.

Viti, rivetti e tutti gli altri elementi di collegamento meccanico dovranno essere evitati nelle parti visibili a serramento chiuso.

I serramenti saranno concepiti in modo da non essere eccessivamente deteriorati dall'usura conseguente all'utenza normale. Qualora si preveda un'usura localizzata ed inevitabile, si dovrà provvedere con dispositivi atti a sopportare e compensare adeguatamente tale usura.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Gli accessori necessari per la manovra quotidiana dei serramenti dovranno potersi sostituire in modo semplice senza dover smontare i telai fissi e senza comportare danno per le finiture e l'aspetto; la loro manutenzione deve risultare agevole.

Il sistema di fissaggio e di posa delle eventuali lastre vetrate deve essere tale da permettere la sostituzione e la manutenzione normale senza pericolo per l'utente e senza danno per le finiture del manufatto. Le ante mobili dovranno essere concepite in modo che sia possibile smontarle senza dover rimuovere i telai fissi.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Per l'esecuzione degli infissi, l'Appaltatore dovrà servirsi di Ditte specializzate che dovranno essere accettate dalla D.L. Tutti gli accessori ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra dovranno essere accettati dalla DL La loro posa in opera sarà a perfetto incastro, in modo da non lasciare discontinuità; quando è possibile, con bulloni e viti.

Quando si tratta di serramenti da aprire e chiudere, ai telai maestri ed ai muri dovranno essere fissati ganci, catenelle od altro che, con opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione d'apertura.

Per ogni serratura di porta dovranno essere consegnate almeno due chiavi.

Per tutti gli infissi si prevede di norma il controtelaio a murare. Durante la realizzazione dei vani l'Appaltatore richiederà alla D.L. istruzioni sul tipo di controtelaio da adottare.

I telai dovranno essere posti in opera perfettamente a piombo ed in squadra.

Le ante dovranno essere montate perfettamente a squadra in modo da ottenere un uniforme e completo combaciamento delle battute.

L'apertura e la chiusura delle ante ed il funzionamento delle serrature dovranno avvenire regolarmente e senza sforzo. Ogni porta dovrà essere accuratamente pulita al termine della posa in opera; non devono altresì presentare abrasioni, graffiature, ammaccature od altri danneggiamenti.

Le quantità e le dimensioni riportate negli abachi di progetto dovranno sempre considerarsi come indicative, restando l'Appaltatore l'unico responsabile sia della verifica dei manufatti da realizzarsi che della rispondenza delle quantità e misure al progetto ed ai lavori in corso.

Gli infissi collocati definitivamente in opera dovranno risultare posti nella loro esatta posizione e dovranno avere regolare, libero, completo e perfetto movimento nel chiudersi e nello aprirsi; in caso contrario sarà a carico dell'Appaltatore ogni opera necessaria, ogni riparazione ed ogni correzione per eliminare qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata fino all'approvazione del collaudo, restando l'Appaltatore obbligato al risarcimento degli eventuali danni conseguenti.

Gli infissi realizzati in metallo conduttore dovranno essere collegati alla rete di terra.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CERTIFICAZIONI**

L'Appaltatore per ciascuna partita di materiali che impiegherà nella preparazione dei manufatti e per ciascuna tipologia di manufatto finito, dovrà fornire alla Direzione Lavori il relativo certificato di provenienza con l'esito delle prove alle quali sono stati sottoposti in fabbrica oppure presso Laboratori Ufficiali.

Si prescrive che tutti i materiali debbano corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle Norme e Regolamenti ufficiali vigenti in materia.

Direzione Lavori e Collaudatore si riservano di fare eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove in base alle normative.

Le spese relative all'esecuzione delle prove di cui sopra saranno a carico dell'Appaltatore.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CAMPIONATURE**

**RELATIVE AI SINGOLI COMPONENTI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una doppia serie di campioni dei materiali e di tutti i componenti, ivi compresi nodi, maniglie, cerniere, meccanismi di chiusura e accessori che intende impiegare, e dei manufatti finiti, posati su controtelai mobili e in opera, in modo da potere giudicare il lavoro complessivo.

I materiali, i componenti e i manufatti dovranno essere accompagnati dall'imballo originale del Produttore, etichettati e controfirmati, e resteranno in cantiere per il confronto con le varie partite di fornitura.

Detti campioni dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori e controfirmati dalle parti: una serie sarà conservata dall'Appaltatore e una serie dal Committente Senza l'approvazione scritta della campionatura, da parte della Direzione Lavori, i lavori sia in officina che in cantiere non potranno avere inizio.

Dovrà essere garantita per tutta la fornitura la costanza delle caratteristiche estetica e morfologiche. La Direzione Lavori si riserva di non accettare materiale non corrispondente ai requisiti richiesti e non conforme alla campionatura.

L'approvazione delle campionature da parte della Direzione Lavori non solleva comunque l'Appaltatore dalle proprie responsabilità, in quanto l'accettazione della fornitura da parte della Direzione Lavori è subordinata esclusivamente al raggiungimento dei requisiti finali dell'opera.

L'Appaltatore dovrà presentare copia dei certificati comprovanti la classe di resistenza al fuoco a cui appartengono i serramenti oggetto della fornitura.

Per ogni partita di manufatti e di materiali forniti potranno essere richiesti i certificati relativi alle eventuali prove che saranno effettuate su campioni prelevati dalla stessa partita di manufatti e di materiali da impiegare per la costruzione dei manufatti.

**RELATIVE A COMPONENTI E SISTEMI IN OPERA**

Ove previsto dal progetto o dalla Direzione Lavori, l'approvazione dei campioni di cui al paragrafo precedente, è in ogni caso subordinata alla contestuale approvazione dei componenti e sistemi realizzati in opera onde valutare l'idoneità e la relazione tra gli stessi.

**COLLAUDI**

Verranno eseguiti i seguenti collaudi.

**COLLAUDO PROVVISORIO**

Verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

Verranno effettuate verifiche di corretto montaggio, manovrabilità, complanarità, stato superficiale, combaciamento dei battenti, ecc.

In questa sede l'Appaltatore dovrà presentare la certificazione ufficiale in copia conforme.

**COLLAUDO DEFINITIVO**

Consisterà nel verificare che eventuali prescrizioni, fatte in sede di collaudo provvisorio, siano state ottemperate e che le opere non presentino alcun segno di degrado dovuto al normale uso.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

Sia durante la giacenza in cantiere, che durante il loro trasporto, sollevamento e posa in opera, l'Appaltatore dovrà aver cura che gli infissi non abbiano a subire guasti o lordure, proteggendoli dagli urti, dalla calce, etc., sia nelle superfici che negli spigoli.

I controtelai depositati in cantiere saranno muniti di struttura controventamento che ne assicuri l'indefornabilità.

Il piano di appoggio dei pannelli depositati in cantiere, dovrà, in ogni caso, essere asciutto e distanziato da terra.

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

I telai o ante di porte depositati in cantiere che presentino segni di deterioramento che ne alterino le caratteristiche funzionali o di aspetto verranno sostituite dopo che la DL, con il concorso delle parti, abbia determinato le responsabilità del danno.

#### **CRITERI DI MISURAZIONE**

La misurazione sarà effettuata in base al minimo rettangolo circoscritto alle parti fornite, compresi eventuali profili e raccordi, escluse anche o eventuali appendici di fissaggio. La minima superficie fatturabile per ciascun pezzo è di mq 1.50

#### **CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Tutti gli infissi dovranno essere posti in opera con le migliori regole d'arte in modo da risultare perfettamente omogenei, ben collegati ed allineati nei piani orizzontali e verticali con spigoli vivi o smussati.

L'accettazione dei serramenti non è definitiva se non al momento della posa in opera e se malgrado ciò i serramenti andassero soggetti a fenditure, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Appaltatore sarà obbligato a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.16 PITTURE

### 4.16.1 PITTURE SU OPERA IN METALLO

#### OGGETTO

Pitturazione con vernice intumescente di opere in metallo  
Pitturazione con smalto sintetico di opere in metallo

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN ISO 2812-2:2007 Pitture e vernici - Determinazione della resistenza ai liquidi - Parte 2: Metodo per immersione in acqua
- UNI EN ISO 9117-6:2012 Prodotti vernicianti. Prova di essiccamento apparente completo
- UNI EN ISO 3251:2008 Pitture, vernici e materie plastiche - Determinazione del contenuto di sostanze volatili
- UNI EN ISO 2811-1:2016 Pitture e vernici - Determinazione della densità - Metodo del picnometro
- UNI EN ISO 3668:2002 Pitture e vernici - Confronto visivo del colore delle pitture
- UNI EN ISO 3248:2016 Pitture e vernici - Determinazione dell'effetto del calore
- UNI ISO 4627:1989 Prodotti vernicianti. Valutazione della compatibilità di un prodotto con la superficie da verniciare. Metodi di prova.
- UNI EN ISO 1514:2016 Pitture e vernici – Pannello standardizzato per le prove di controllo

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

##### ATTREZZATURA

- Il tipo di tutta l'attrezzatura che si prevede di usare dovrà essere sottoposta all'approvazione della Direzione Lavori.
- I pennelli ed i rulli dovranno essere del tipo, della superficie e delle dimensioni adatte alle vernici che si impiegheranno ed al tipo di lavoro che si sta eseguendo e non dovranno lasciare impronte.
- L'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo (air-less) sarà impiegata solo dove ne verrà concesso l'impiego e sarà corredata da pistole di tipo idoneo ad ogni singolo impiego. L'eventuale compressore ad aria verrà installato in posizione concordata con la Direzione Lavori.
- Tutta l'attrezzatura sarà mantenuta sempre in ottime condizioni di funzionamento. Si raccomanda perciò la pulizia più accurata al termine di ogni giornata di lavoro.

##### APPLICAZIONE

Le vernici saranno della consistenza dovuta per ogni tipo di superficie, finitura e metodo di applicazione (seguire le istruzioni del fabbricante per l'applicazione del rispettivo prodotto).

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il lavoro potrà essere eseguito soltanto quando la temperatura avrà raggiunto i 9 °C o superiore ovvero secondo scheda tecnica del prodotto da applicare, e quando le condizioni saranno tali da poter ottenere i migliori risultati. Le superfici, sulle quali dovrà essere applicata la vernice, dovranno essere pulite, levigate, compatte ed asciutte.

Le zone in cui dovrà essere eseguito il lavoro saranno ben aerate.

Le zone non accessibili all'applicazione a spruzzo verranno verniciate con pennello e, qualora non fossero raggiungibili con il pennello, si useranno altri mezzi concordati con la Direzione Lavori.

**Preparazione delle superfici**

Le superfici da verniciare dovranno essere pulite, asciutte e prive di qualsiasi contaminazione superficiale;

**Applicazione a pennello**

Ciascuna mano verrà applicata pennellando in modo che aderisca completamente alla superficie, la vernice sarà tirata in maniera liscia ed uniforme, senza colature, interruzioni, bordi sfuocati od altri difetti ed in modo da risultare compatta ed asciutta prima che venga applicata la seconda mano.

Bisognerà osservare il tempo minimo indicato dal fabbricante per l'applicazione fra una mano e l'altra.

La vernice intumescente potrà essere applicata con pennello e potrà essere necessaria un'applicazione di più mani per ottenere uno spessore del film a secco equivalente a un'unica mano applicata mediante spruzzatura.

La vernice intumescente dovrà essere applicata in un ambiente interno asciutto e ventilato, dovranno essere evitate esposizioni a fenomeni di condensazione o umidità durante e dopo l'applicazione.

La temperatura del substrato deve essere di almeno 3°C al di sopra del punto di rugiada e sempre superiore a 0°C.

Con temperature di applicazione inferiori a 10°C, i tempi di essiccazione e indurimento aumentano in modo significativo e le caratteristiche di spruzzatura potrebbero essere compromesse.

Per garantire un'adeguata formazione del film, la temperatura ambiente minima deve essere di 5°C. Per garantire un'adeguata formazione del film, l'umidità relativa non deve essere superiore all'80%.

Con temperature basse e/o elevati spessori del film, potrebbe essere necessario allungare i tempi per la sovraverniciatura.

**Applicazione a spruzzo**

Dovrà essere effettuata prima in un senso e quindi nel senso opposto fino a coprire tutta la superficie.

La vernice che sarà impiegata dovrà essere solo del tipo a spruzzo. Si dovranno ricoprire opportunamente le superfici circostanti perché non si abbiano a sporcare altri manufatti.

**Colori e modalità di colorazione**

Le mani di fondo avranno un colore costante.

Potranno essere richieste varie combinazioni di colori per le diverse stanze e zone. In generale i muri ed i soffitti avranno colore diverso tra loro.

Ogni successiva mano del medesimo colore dovrà essere di tonalità leggermente diversa da quella definitiva.

Le tubazioni per i vari impianti saranno colorate secondo le norme ISO-UNI, salvo diverse prescrizioni allegate.

**Superfici finite**

Presenteranno unità di spessore, colore e lucentezza. I bordi delle verniciature attigue ad altri materiali o altri colori saranno nitidi, puliti, senza sovrapposizioni.

Lo spessore dell'intumescente sarà quello indicato da scheda tecnica del prodotto in funzione del grado di protezione al fuoco da realizzare.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**GENERALITA'**

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9002 ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto

Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità, i recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego ed in presenza di un incaricato della D.L.

In generale, tutte le pitture dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

- nel recipiente, ci dovrà essere un prodotto omogeneo, non precipitato, indurito o comunque in grado di non poter essere mescolato facilmente con una mestola fino a divenire un buon corpo uniforme adatto all'applicazione;
- se tenuta in un recipiente chiuso per un periodo di 48 ore, la pittura non dovrà formare pellicole superficiali;
- la pittura dovrà essere agevolmente applicabile a pennello o con altro sistema indicato dalla D.L., di buona fluidità e facile da stendersi.

#### VERNICE INTUMESCENTE

% di solidi in volume: 69 ± 3% (ASTM-D2697-03(2014))

Colore: Bianco

COV 0,19 g/l calcolati con la formula per soddisfare la direttiva CE sulle emissioni di solvente

Tenore in peso di 0,13 g/kg dalla formula per soddisfare la direttiva CE sulle emissioni di solvente

Resa per applicazione pratica - micron per mano:

	Spruzzatura airless	Pennello
Secco	690*	300
Umido	1000	435 *

(\*) Tolleranza di colatura massima tipicamente di 1250 µm umido (862 µm a secco) mediante spruzzatura airless.

Tempi medi di essiccazione

	a 15°C	a 23°C
Al tatto:	3 ore	1 ora e mezza
Per la riverniciatura:	6 ore	4 ore

**Valori indicativi, il prodotto dovrà essere sottoposto all'approvazione della D.L.**

#### SMALTO SINTETICO

Smalto sintetico brillante a base di resine alchidiche, e pigmenti finemente lavorati.

Si riportano di seguito le caratteristiche dello smalto.

- Peso specifico 1,10 kg/l
- Essiccamento a 20 °C e 65 -75% U.R. fuori polvere: 2 ore / al tatto: 4 ore

indurito 24 ore

- Resa 15-16 mq/l per mano
- Resistenza alle intemperie eccellente
- Spessore del film essiccato 30 µ per mano
- Indurimento dopo 24 ore

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

La prima mano di antiruggine, a base di minio oleofenolico o cromato di zinco, deve essere applicata dopo aver preparato adeguatamente le superfici.

Sulle parti non più accessibili dopo la posa in opera, deve essere preventivamente applicata anche la seconda mano di antiruggine.

La seconda mano di antiruggine deve essere applicata dopo la completa essiccazione della prima mano, previa pulitura delle superfici, da polvere ed altri imbrattamenti ed esecuzione di ritocchi agli eventuali danneggiamenti verificatisi durante la posa in opera.

Lo spessore dello strato secco di ciascuna mano non deve essere inferiore a 30 µm.

La tonalità di colore di ciascuna mano deve essere differente in modo da permettere l'agevole accertamento dell'effettivo numero delle passate applicate.

Le operazioni saranno le seguenti:

- Decapaggio delle opere eseguite con panni imbevuti di solvente approvato.
- Asportazione con panno asciutto della patina lasciata dal solvente, da eseguire dopo 2 ore.
- Applicazione a pennello di una mano di wash-primer passivante della zincatura.
- Applicazione a pennello di una prima mano di copertura con smalto sintetico per uno spessore di 30 µm minimo.
- Applicazione a pennello di una mano a finire di smalto sintetico per uno spessore di 25 µm minimo.

La vernice intumescente potrà essere applicata sulle superfici trattate con antiruggine e secondo le modalità indicate dalla scheda tecnica del prodotto sottoposto all'approvazione della D.L.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

L'Appaltatore dovrà effettuare almeno sei prove di tinteggiatura con colori e tonalità diverse, secondo le indicazioni del Piano Colore ovvero della D.L. all'atto dell'esecuzione.

La D.L. potrà disporre, quando lo ritenga opportuno, anche in corso lavori, il prelevamento di campione di materiale per l'esecuzione da parte dell'Appaltatore di prove di laboratorio ufficiale, al fine di accertare l'idoneità dei prodotti forniti e la loro rispondenza ai requisiti prescritti.

In caso di riscontrata inidoneità e/o non rispondenza, con variazione del 5% in meno alle prescrizioni, i materiali già forniti dovranno, su ordine della D.L. essere allontanati e sostituiti con altri idonei; per variazioni comprese tra 0% e 5%, la D.L. potrà disporre, a suo giudizio, il rifiuto dei materiali o la sua accettazione.

L'Appaltatore dovrà inoltrare alla D.L. una completa documentazione descrittiva riguardante pitture, vernici, smalti etc. Inoltre dovrà indicare chiaramente i tipi di prodotti che intenderà usare e di conseguenza dovrà fornire alla D.L. tutte le informazioni necessarie per dimostrare la conformità dei prodotti ai requisiti prescritti.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

I contenitori delle vernici dovranno essere conservati in deposito nelle confezioni originali integre, sigillate, all'interno di luoghi freschi ed asciutti. il tempo massimo di stoccaggio sarà di un anno.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

La misurazione di superfici sottoposte all'applicazione della vernice intumescente sarà sulla base dello sviluppo dell'effettiva superficie trattata.

La pitturazione di cancelli, parapetti, inferriate, griglie metalliche si misurerà si misurerà sviluppando l'effettiva superficie trattata.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove effettuate.

**4.16.2 TINTEGGIATURE CON IDROPITTURA**

**OGGETTO**

Tinteggiatura di superfici mediante idropittura.

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- UNI EN ISO 2812-2:2007 Pitture e vernici - Determinazione della resistenza ai liquidi - Parte 2: Metodo per immersione in acqua
- UNI EN ISO 9117-6:2012 Prodotti vernicianti. Prova di essiccamento apparente completo
- UNI EN ISO 3251:2008 Pitture, vernici e materie plastiche - Determinazione del contenuto di sostanze volatili
- UNI EN ISO 2811-1:2016 Pitture e vernici - Determinazione della densità - Parte 1: Metodo con picnometro
- UNI EN ISO 3668:2002 Prodotti vernicianti. Confronto visivo del colore delle pitture
- UNI EN ISO 3248:20016 Pitture e vernici - Determinazione dell'effetto del calore
- UNI ISO 4627:1989 Prodotti vernicianti. Valutazione della compatibilità di un prodotto con la superficie da verniciare. Metodi di prova
- UNI EN ISO 1513:2010 Pitture e vernici - Controllo e preparazione dei campioni di prova
- UNI EN ISO 4624:2016 Pitture e vernici - Misura dell'adesione mediante prova di trazione

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Tutti i prodotti dovranno essere forniti in cantiere in recipienti originali sigillati, di marca qualificata, recanti il nome della ditta produttrice, il tipo e la qualità del prodotto, le modalità di conservazione e di uso, e la data di scadenza.

I recipienti, da aprire solo al momento dell'impiego in presenza della Direzione Lavori, non dovranno presentare materiali con pigmenti irreversibilmente sedimentati, addensamenti, gelatinizzazioni o degradazioni di qualunque genere.

Quando una parte di vernice venisse estratta, i contenitori verranno richiusi col loro coperchio originale.

Salvo diversa prescrizione, tutti i prodotti dovranno risultare pronti all'uso, non essendo consentita alcuna diluizione con solventi o diluenti, tranne che nei casi previsti dalle ditte produttrici e con prodotti e nei rapporti indicati dalle stesse nelle schede tecniche di prodotto.

In ogni caso devono essere di tipo e composizione tale da non alterare né sminuire minimamente le caratteristiche del prodotto da diluire. Risulta di conseguenza assolutamente vietato preparare pitture e vernici in cantiere, salvo le deroghe concessa dalla D.L.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In questo caso le vernici pronte a pennello devono essere miscelate in quantità limitate all'uso immediato e risultare di colore uniforme, con densità e corpo tali da coprire perfettamente le superfici sulle quali devono essere applicate.

Le vernici dovranno essere opportunamente rimescolate prima della estrazione dalle latte e dovranno essere completamente eliminati tutti i grumi, le sostanze gommose o pellicole di superficie prima del loro impiego. Durante l'uso si ripeterà frequentemente la mescolatura perché i pigmenti siano sempre mantenuti in sospensione.

La Direzione dei Lavori e la Direzione Artistica avranno la facoltà di variare, a loro insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso nei seguenti paragrafi, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'Appaltatore dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta.

Ogni pitturazione e tinteggiatura dovrà essere preceduta da un'accurata preparazione delle superfici. Per le opere murarie dovrà essere accertata l'avvenuta stagionatura del supporto.

Sarà scopo della preparazione ottenere il massimo risultato sia per quanto concerne l'adesione al supporto che per l'uniformità di aspetto delle superfici.

Ciascuna mano dovrà coprire totalmente quella precedente. Le successive mani delle pitture, vernici e smalti, dovranno essere applicate, qualora non altrimenti disposto, con intervallo non inferiore a 24 ore una dall'altra e sempreché la mano sottostante risulti perfettamente essiccata. Qualora per ragioni di carattere eccezionale, l'intervallo si dovesse protrarre oltre i termini previsti, si dovrà procedere, prima di applicare la successiva mano, alla ripulitura generale per eliminare la polvere ed i residui estranei.

Le operazioni di verniciatura non devono essere effettuate con temperatura inferiore a + 10°C e/o con umidità dell'ambiente superiore all'85%.

Le opere eseguite dovranno, ove possibile, essere protette da correnti d'aria, dall'acqua, dal sole e dalla polvere finché non risultino bene essiccate, preparazione delle superfici e verniciatura dovranno essere programmate in modo che le scorie che si formano durante la preparazione non vadano a cadere sopra superfici verniciate di fresco e comunque con la pittura ancora umida.

Si dovrà adottare ogni precauzione e mezzi necessari per evitare spruzzi di tinte, pitture, vernici o smalti sulle opere già eseguite, (pavimenti, rivestimenti, infissi, pareti, vetri, rubinetterie, apparecchi sanitari, ecc.), a tale scopo dovranno essere predisposte dall'Appaltatore opportune protezioni.

Se richiesto, le opere eseguite dovranno essere delimitate e riquadrate con filettature e fasce, anche sopra colore, secondo le disposizioni della Direzione Lavori e della Direzione Artistica.

#### **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Tutti i materiali dovranno pervenire in cantiere in recipienti originali chiusi, muniti di marchi e sigilli, recanti chiaramente leggibile il nome della ditta produttrice, la marca e la qualità, i recipienti dovranno essere aperti solo al momento dell'impiego ed in presenza di un incaricato della D.L..

In generale, tutte le pitture dovranno corrispondere ai seguenti requisiti:

- nel recipiente, ci dovrà essere un prodotto omogeneo, non precipitato, indurito o comunque in grado di non poter essere mescolato facilmente con una mestola fino a divenire un buon corpo uniforme adatto all'applicazione;
- se tenuta in un recipiente chiuso per un periodo di 48 ore, la pittura non dovrà formare pellicole superficiali;
- la pittura dovrà essere agevolmente applicabile a pennello o con altro sistema indicato dalla D.L., di buona fluidità e facile da stendersi.

#### **IDROPITTURE LAVABILI**

Le pitture utilizzate dovranno essere a base di resina acetovinilica in dispersione acquosa e di pigmenti selezionati e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- Secco resina sul secco totale: 16% +/- 1 in peso
- Peso specifico medio: 1,5 Kg/l
- Viscosità media: 6400 cps a 23 °C
- Resistenza all'abrasione umida: 5000 cicli Gardner
- Temperatura minima di filmazione: 5 °C
- Spessore medio del film essiccato: 60 micron nelle due mani
- Aspetto della pellicola: Semiopaco
- Resistenza alle alcali della pellicola: Soltanto alle alcali deboli

**IDROPITTURE TRASPIRANTI**

- Le pitture utilizzate dovranno essere a base di resina stirolo acrilica e cariche selezionate
- Secco resina sul secco totale: 6,5% +/- 1 in peso
- Peso specifico: 1,31 Kg/l
- Viscosità media: 6000-8000 cps a 20 °C
- Temperatura di applicazione: 5 - 30 °C
- Spessore medio del film essiccato: 80 micron nelle due mani
- Aspetto della pellicola: Opaco

Altre proprietà:

- Ottima adesione, copertura e dilatazione. Non sfoglia e permette un buon scambio di umidità fra muro e ambiente
- Fattore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua: 78,3 u
- Strato d'aria equivalente ( Sd ): 0,0188 m
- Velocità di trasmissione del vapore d'acqua: 703,5 gr/mq in 24 ore (ASTM E 96)

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Deve essere anzitutto applicata, sulle superfici da trattare, una mano di fondo isolante, impiegando il prodotto consigliato dalla ditta Fornitrice.

Dopo la completa essiccazione della mano di preparazione si procede all'applicazione delle due mani di tinta, intervallate l'una dall'altra di almeno 12 ore.

Le operazioni saranno le seguenti:

- Eventuale raschiatura delle vecchie superfici mediante spazzola metallica, asportazione dell'eventuale muffa presente e residui persistenti di precedenti pitture.
- Eventuale lavaggio delle superfici con soluzioni di ipoclorito di sodio o soda.
- Qualora le superfici si presentassero particolarmente invase da funghi e muffe, occorrerà trattare le stesse con una soluzione disinfettante data in due mani.
- Eventuale applicazione di una mano di primer acrilico al solvente ad alta penetrazione superfici fortemente sfarinanti.
- Applicazione di una prima mano diluita in dispersione acquosa al 15%.
- Applicazione di mano a finire diluita in dispersione acquosa al 15%. Lo spessore del film essiccato (due mani) dovrà essere minimo 50 µm (interni) e 70 µm (esterni).

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

L'Appaltatore dovrà effettuare almeno sei prove di tinteggiatura con colori e tonalità diverse, su un campione di parete di almeno 5 mq di superficie comprensivo di serramenti, secondo le indicazioni del Piano Colore ovvero della D.L. all'atto dell'esecuzione.

La D.L. potrà disporre, quando lo ritenga opportuno, anche in corso lavori, il prelevamento di campione di materiale per l'esecuzione da parte dell'Appaltatore di prove di laboratorio ufficiale, al fine di accertare l'idoneità dei prodotti forniti e la loro rispondenza ai requisiti prescritti.

In caso di riscontrata inidoneità e/o non rispondenza, con variazione del 5% in meno alle prescrizioni, i materiali già forniti dovranno, su ordine della D.L. essere allontanati e sostituiti con altri idonei; per variazioni comprese tra 0% e 5%, la D.L. potrà disporre, a suo giudizio, il rifiuto dei materiali o la sua accettazione.

L'Appaltatore dovrà inoltrare alla D.L. una completa documentazione descrittiva riguardante pitture, vernici, smalti etc. Inoltre dovrà indicare chiaramente i tipi di prodotti che intenderà usare e di conseguenza dovrà fornire alla D.L. tutte le informazioni necessarie per dimostrare la conformità dei prodotti ai requisiti prescritti.

**MODALITÀ DI CONSERVAZIONE E CURA**

I contenitori delle vernici dovranno essere conservati in deposito nelle confezioni originali integre, sigillate, all'interno di luoghi freschi ed asciutti. il tempo massimo di stoccaggio sarà di un anno.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

La pitturazione si misurerà sviluppando l'effettiva superficie trattata.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove effettuate.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.17 IMPIANTI ELEVATORI

### 4.17.1 ASCENSORI E MONTACARICHI

#### OGGETTO

Ascensori e montacarichi

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edili, per l'affidamento dei lavori per interventi edili e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edili. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.P.R. 10/01/2017, n. 23 Regolamento concernente modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori nonché per l'esercizio degli ascensori
- D. Min. Infrastrutture e Trasporti n.101 del 09.03.2015 “Disposizioni relative all’esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinati al trasporto di persone” in attuazione al DPR 8 del 19.01.2015 (V. art. “Sicurezza ascensori: in Gazzetta il Decreto con le novità estese anche a quelli pubblici”)
- D.P.R. 8 del 19.01.2015 recante le disposizioni e le procedure inerenti all’apertura, all’esercizio, alla manutenzione, nonché alle verifiche e prove periodiche per il funzionamento in sicurezza degli ascensori in servizio pubblico.
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/CE recepita con il Decreto Legislativo n. 194 del 6 novembre 2007, ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Direttiva Macchine 2006/42/CE recepita con il Decreto Legislativo n.17 del 27 gennaio 2010, Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.
- Decreto Ministeriale 16/01/2006 Ministero delle attività produttive Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti: UNI EN 81-80
- Decreto Ministeriale 15/09/2005 - Ministero dell'Interno Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
- D.P.R. 7 maggio 2002, n.129 Regolamento recante ulteriore modifica al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, in materia di collaudo degli ascensori.
- D.P.R. n. 162 del 30.04.1999 Regolamento recante norme per l’attuazione della direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio;
- D.Lgs. 493 del 14.08.1996 Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro;

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- D.P.R. n.503 del 24 luglio 1996 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
- D.P.R. n. 268 del 28.03.1994 Regolamento recante attuazione della direttiva n. 90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici ed oleodinamici;
- Legge n.46 del 05.03.1990 e s.n. (Legge 17/2007)  
Norme per la sicurezza, la progettazione, l'installazione e la manutenzione degli impianti elettrici;
- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.M. 236 del 14.06.89 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
- D.M. 587 del 09.12.87 Attuazione delle direttive n. 84/529/CEE e n. 86/312/CEE relative agli ascensori elettrici;
- D.M. n. 586 del 28.11.1987 Attuazione della direttiva n. 84/528 e 529 CEE relativa agli apparecchi di sollevamento e di movimentazione e loro elementi costruttivi;
- D.P.R. n. 753 del 11.07.1980 Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto;
- C.M. n. 32 del 26.03.1965 Norme per ascensori e montacarichi in servizio privato: protezione antincendio;
- D.P.R. n. 1497 del 29.05.1963 Approvazione del regolamento per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato;
- D.P.R. n. 547 del 27.04.1955 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro. e successivi aggiornamenti;
- Legge n. 1415 del 24.10.1942 Impianto ed esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato;
- EN 81-20:2014 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone. Valida per tutti gli ascensori consegnati e collaudati dopo il 31 agosto 2017.
- Norme UNI;
- Norme CNR;
- Norme CEI;
- Norme ISO.

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

**ACCESSI, PORTE DI PIANO E PORTE DI CABINA**

Ogni accesso di piano dovrà avere una soglia con una resistenza sufficiente a sopportare il passaggio dei carichi che possano essere introdotti in cabina; davanti ad essa si dovrà prevedere una contropendenza per evitare l'eventuale infiltrazione di acqua nel vano.

Le porte di piano e di cabina, avranno le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto (a pannelli scorrevoli accoppiati, ad antine automatica, manuale, ecc.).

Dovrà essere previsto il dispositivo per il bloccaggio e lo sbloccaggio di emergenza di ogni porta di piano.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le finiture superficiali delle porte di piano e di cabina saranno quelle indicate negli elaborati di progetto. I portali di accesso alla cabina (spalle, cielino, soglia, ecc.) saranno realizzati in lamiera di acciaio inox e potranno integrare i comandi e le segnalazioni previste al piano.

**CABINA**

La cabina dovrà avere tutte le caratteristiche e le attrezzature rispondenti alla normativa di legge riguardante i portatori di handicap.

La struttura della cabina sarà metallica, tale da non subire deformazioni di sorta, quando sottoposta all'urto dinamico di bloccaggio della guida. Il telaio in profilati di acciaio porterà gli organi di guida della cabina.

Pareti, pavimento e tetto dovranno essere costruiti con materiali ignifughi e non emananti fumi tossici in caso di incendio.

L'impianto di illuminazione, realizzato con lampade fluorescenti, potrà essere del tipo a diffusione indiretta da una parete, oppure a diffusione diretta dal cielino. Sarà inoltre presente un impianto di illuminazione di emergenza, che entrerà in funzione al mancare della corrente elettrica.

Tutte le apparecchiature, le segnalazioni ed i comandi dovranno essere concentrati su di un unico pannello in acciaio inox satinato, vincolato alla struttura della cabina con collegamento smontabile (es. viti inox testa svasata, esagono incassato). Tale pannello pertanto dovrà essere facilmente asportabile, in caso di manutenzione e/o modifiche successive.

Tutte le apparecchiature, le dotazioni e le finiture dovranno essere del tipo "antivandalo".

I collegamenti elettrici tra le apparecchiature del pannello e la cabina dovranno essere realizzati mediante connettori multipli, ad innesto rapido (o dispositivi simili).

**GUIDE - AMMORTIZZATORI**

La cabina ed il contrappeso dovranno muoversi tra guide rigide di acciaio trafilato, opportunamente ancorate alle pareti cieche del vano ascensore.

Le guide fra le quali scorre la cabina, dovranno essere costituite da profilati a T di acciaio a spigoli vivi, piallati o fresati nelle facce di scorrimento e saranno collegate fra loro con piastre e bulloni; le giunzioni tra le verghe delle guide dovranno essere ad incastro con superfici fresate.

Le guide dovranno essere saldamente ancorate alle pareti del vano o a traversi in modo da non dar luogo ad oscillazioni, ma consentire la dilatazione termica longitudinale e seguire gli eventuali assestamenti dell'edificio.

Nella fossa, sotto la cabina e sotto il contrappeso, dovranno essere disposti ammortizzatori e arresti fissi per assicurare, in qualsiasi condizione, uno spazio libero di altezza non inferiore a 0,50 m tra il fondo del vano e la parte più sporgente della cabina, comunque secondo normativa in vigore.

Dovrà essere disposto un arresto fisso per assicurare, in qualsiasi condizione, uno spazio libero di altezza non inferiore a 0,80 m tra il tetto della cabina ed eventuali ostacoli alla sommità del vano, comunque secondo normativa in vigore.

**ORGANI DI SOSPENSIONE, PARACADUTE E LIMITATORE DI VELOCITÀ**

Cabina e contrappeso saranno sostenuti con funi di acciaio in numero superiore a due ed indipendenti.

Le estremità delle funi dovranno essere fissate alla cabina ed al contrappeso nonché ai punti di sospensione mediante piombatura, autoserraggio, capicorda e cavallotti a cuneo o altro sistema che presenti una sicurezza equivalente.

Il dispositivo paracadute dovrà intervenire solo nel senso della discesa della cabina ed essere atto ad arrestarla a pieno carico alla velocità di intervento del limitatore di velocità, bloccandola sulle guide.

Il dispositivo paracadute dovrà essere comandato unicamente dal limitatore di velocità.

Il limitatore di velocità dovrà essere perfettamente accessibile in ogni condizione e dovrà essere piombato dopo la taratura della velocità di intervento.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**DISPOSITIVI DI FINE CORSA ED EXTRA CORSA**

Se richiesto in capitolato l'impianto dovrà essere provvisto di interruttore di fine corsa per fermare la cabina in corrispondenza dei piani estremi e di interruttori di extra corsa di sicurezza che dovranno essere posizionati per intervenire il più vicino possibile ai piani estremi di arresto, senza rischio di azionamento accidentale prima che la cabina venga in contatto con gli ammortizzatori.

**MANOVRA E SEGNALAZIONI**

La tipologia di manovra (collettiva, selettiva, duplex, simplex, ecc.) è specificata nella scheda di impianto allegata.

Dovranno essere previsti i seguenti dispositivi di comando e segnalazione:

in cabina:

- una botoniera con tanti pulsanti quanti sono i piani serviti, più i pulsanti di "arresto", di "allarme" e di apri e chiudi porta (con caratteri BRAILLE);
- la segnalazione luminosa di "posizione cabina", che indica, durante il movimento, il piano al quale la cabina si sta avvicinando e, a cabina ferma, il piano dove essa si è arrestata;
- la segnalazione luminosa di "prenotazione avvenuta", mediante gli stessi pulsanti che si illuminano quando la chiamata è stata registrata;
- segnalazione ottico-acustica di carico eccessivo;
- citofono;
- segnalazione sonora di arrivo al piano.

AI PIANI:

- una botoniera con un pulsante di chiamata "per salire" ed un pulsante di chiamata "per scendere" (ai piani intermedi); una botoniera con un solo pulsante "per salire" o "per scendere" (ai piani estremi). Tutti i pulsanti avranno caratteri BRAILLE;
- la segnalazione luminosa di "prenotazione avvenuta", mediante gli stessi pulsanti che si illuminano quando la chiamata è stata registrata;
- segnalazione di fuori servizio;
- segnalazione di cabina occupata (solo per impianti con manovra universale);
- frecce direzionali;
- segnalazione di posizione cabina al piano terra;
- in adiacenza alla botoniera esterna deve essere posta una placca di riconoscimento di piano in caratteri Braille;

Potranno essere richiesti azionamenti con chiave sia sulla botoniera ai piani che in cabina.

**DISPOSITIVO DI EMERGENZA PER IL RITORNO AUTOMATICO AL PIANO**

Se richiesto in capitolato gli impianti saranno dotati di dispositivo di ritorno automatico al piano realizzato con batterie di accumulatori di tipo regolato con valvola.

In caso di mancanza di alimentazione dalla rete, l'ascensore dovrà automaticamente tornare al piano più vicino e aprire le porte.

Apposita segnalazione, completa di avviso scritto luminoso, indicherà in cabina l'intervento del dispositivo di emergenza.

**DISPOSITIVO DI LIMITAZIONE DEL CARICO**

Se richiesto in capitolato gli impianti saranno dotati di dispositivo di arresto al superamento del carico massimo ammesso in cabina.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Esso sarà costituito da un dispositivo di interblocco sull'azionamento dell'argano e sarà corredato da allarme ottico/acustico in cabina.

L'utilizzo dell'impianto potrà avvenire solo ripristinando le condizioni di carico previste (portata utile).

**IMPIANTI ELETTRICI**

L'alimentazione elettrica sarà effettuata con cavi tipo FG7OR di sezione adeguata a seconda della portata dell'ascensore e avrà una tensione di esercizio 400/230 V – 50 Hz.

I cavi di alimentazione saranno forniti e posati da terzo Appaltatore e saranno attestati all'interno della sala macchine in una scatola di derivazione.

Tutti i conduttori dovranno essere provvisti alle due estremità di apposito collarino numerato, corrispondente a quanto indicato sugli schemi elettrici finali.

La connessione alle morsetterie dovrà essere eseguita con terminale applicato a pressione.

Canaline e passerelle dovranno essere in acciaio zincato e rispondenti alle norme CEI 23-31.

Tutti gli attuatori e le segnalazioni saranno corredati di etichette esplicative della funzione svolta.

Nel caso di macchinario installato direttamente nel vano corsa si dovrà installare un quadro elettrico di manovra a microprocessori, completo di tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento, controllo e protezione dell'impianto.

Saranno così controllati e gestiti i contattori di marcia, l'azionamento delle porte, le fotocellule, la posizione delle cabine, le segnalazioni luminose, i dispositivi di sicurezza (costola mobile, ecc.), sia in condizioni di funzionamento che in manutenzione.

In caso di guasto o malfunzionamento la centralina elettronica dovrà provvedere all'arresto dell'impianto dandone segnalazione o, se l'anomalia riscontrata lo consente perché non costituisce una condizione di pericolo, permettere il funzionamento dell'impianto tenendo conto delle limitazioni imposte dall'anomalia.

In ogni caso il sistema dovrà memorizzare le segnalazioni di anomalia per consentire gli interventi di manutenzione.

Le carcasse dei motori, l'argano, le incastellature dei quadri elettrici, le scatole metalliche degli apparecchi elettrici del locale del macchinario, del vano corsa della cabina, le protezioni metalliche, ecc. dovranno essere elettricamente collegate fra loro e costituire un complesso equipotenziale collegato alla rete di terra, secondo le norme vigenti in materia.

**MANOVRA DI EMERGENZA E DI ISPEZIONE**

Saranno installati i seguenti dispositivi ausiliari di emergenza e di ispezione:

1. un dispositivo ad azione manuale continuo per permettere il movimento della cabina con una porta dei piani aperta: sarà costituito da un dispositivo elettrico che permette il movimento della cabina quando è aperta la sola porta del piano dove il dispositivo è applicato;
2. un dispositivo per aprire dall'esterno la porta della cabina: che dovrà essere ad esclusiva disposizione del manutentore e dovrà essere disposto anche sopra il tetto della cabina.

**DISPOSITIVI DI SICUREZZA E DI ARRESTO**

Tutti i dispositivi elettrici di sicurezza dovranno essere del tipo a distacco obbligato, cioè dovranno aprire un contatto per azione di un organo meccanico rigido; dovranno essere stabili nelle posizioni di apertura e di chiusura ed essere tali che la rimessa in servizio non possa derivare da un'azione accidentale.

**AVVISI E ISTRUZIONI PER LA MANOVRA**

Tutte le targhe, le indicazioni, le avvertenze e le istruzioni per l'uso dovranno essere perfettamente leggibili e comprensibili, non lacerabili, disposte bene in vista.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**ALTRI DISPOSITIVI**

La fornitura di ogni impianto sarà completata dai seguenti dispositivi da installare nel locale macchine:

- dispositivo per individuare la presenza della cabina ad ogni piano;
- citofono con led luminoso e specifica suoneria per individuare l'impianto di provenienza della chiamata di "ALLARME", se comune a più impianti.

**RIPORTO DI SEGNALI ED ALLARMI**

Nella fornitura sono comprese:

- la linea bus di comunicazione tra i quadri di comando e controllo degli ascensori/rampe mobili con la postazione operatore posta nel locale controllo;
- le schede di interfaccia tra i quadri di comando e controllo degli ascensori/rampe mobili ed il bus di comunicazione. La scheda metterà a disposizione i seguenti segnali:
- impianto in manutenzione;
- impianto fuori servizio;
- impianto in funzionamento normale;
- allarme arresto;
- allarme guasto;
- segnale citofonico a viva voce.
- la postazione operatore costituita da un'unità centrale di controllo con P.C., tastiera, monitor e stampante, completo di software e programmazione per supportare l'interfaccia video grafica con l'operatore. L'unità centrale di controllo deve essere dotata di porta ETHERNET TCP/IP 100 base T per realizzare l'interconnessione in rete e la comunicazione con un livello superiore di supervisione degli impianti tecnologici del complesso;
- consolle citofonica da ubicare presso la postazione operatore con microtelefono e segnalazione ottico/acustica di chiamata per la comunicazione bidirezionale con le cabine. Il segnale fonico sarà supportato dallo stesso bus di comunicazione previsto per la telesegnalazione degli allarmi.

**MODALITÀ DI ESECUZIONE**

Se non diversamente specificato tutti i componenti degli impianti e delle finiture indicati in "acciaio inox" devono intendersi realizzati con acciaio inox AISI 304 (X5 Cr Ni 18-10) conforme alle Norme UNI EN 10088-1-2.

Di seguito si elencano i requisiti minimi indispensabili per l'esecuzione delle opere, nonché la descrizione di alcuni interventi, a solo titolo indicativo e non esaustivo, al fine della realizzazione e della consegna alla Committente degli impianti "chiavi in mano", verificati/autorizzati dagli Enti di Stato, Regionali e Comunali competenti:

- tutti i materiali dovranno essere trasportati e installati con la massima cura.
- L'Appaltatore dovrà tenere conto delle difficoltà operative esistenti nel trasportare i suoi materiali, sciolti o preassemblati, nell'edificio attraverso i punti di accesso, più avanti elencati.
- I mezzi per il trasporto, il sollevamento e la posa in opera dovranno essere compatibili con le condizioni ambientali esistenti.
- l'Appaltatore, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare sul posto e aggiornare i disegni in relazione alla effettiva situazione delle opere civili e rivedere, se necessario, i progetti di ogni macchina, assumendo di conseguenza ogni responsabilità per gli elementi contenuti nei disegni forniti con il presente capitolato.

La fornitura in opera degli impianti comprenderà in particolare i seguenti oneri, opere, elaborati ed interventi, tutti a carico dell'Appaltatore:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- tutte le opere e le assistenze murarie necessarie per la regolare installazione degli impianti, negli spazi appositamente previsti all'interno delle opere civili esistenti;
- gli oneri tariffari, gli allacciamenti e le derivazioni provvisorie dalla più vicina cabina elettrica esistente del fornitore di energia, necessari a garantire l'esecuzione dei lavori e le prove di funzionamento degli impianti appaltati;
- provvedere anche agli allacciamenti per le alimentazioni elettriche provvisorie per le prove degli impianti, allorquando saranno disponibili le cabine elettriche della Committente;
- la redazione dei progetti, che dovrà comprendere:
- una relazione illustrativa dettagliata di ogni impianto e delle singole parti che lo compongono, con le relative caratteristiche. Saranno indicate le difese eventuali, i dispositivi di sicurezza, la posizione dei quadri elettrici di comando, le tipologie delle apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche ecc.;
- i calcoli dettagliati strutturali e giustificativi della potenza dei motori con la specificazione dell'intensità di corrente assorbita allo spunto ed in marcia normale a pieno carico ed a vuoto, nonché i calcoli delle varie parti dell'impianto quali travature di sostegno, armature di ancoraggio, ecc.;
- i disegni, in scala appropriata, necessari per la completa rappresentazione grafica e quotata delle sistemazioni delle apparecchiature nei locali o spazi appositi, e dei particolari delle varie parti degli impianti.
- Tra l'altro dovranno essere prodotte le piante di tutti i piani serviti da ogni attrezzatura, nonché le sezioni parziali dell'edificio in corrispondenza degli impianti stessi; tali elaborati dovranno indicare le varie strutture murarie anche nei loro spessori, nonché la forma e le dimensioni delle sedi di installazione;
- La descrizione particolareggiata degli impianti, con l'indicazione delle caratteristiche individuanti le varie parti e cioè ciascuno degli elementi del macchinario, delle travature di sostegno, delle guide dei relativi organi di collegamento e di fissaggio, dell'armatura di ancoraggio con gli apparecchi di sicurezza della medesima, dei cancelli, delle difese, delle apparecchiature elettromeccaniche ed elettroniche, degli organi di manovra e di ogni altro accessorio.
- l'assistenza per prove e verifiche
- il mantenimento in efficienza degli impianti, completati, resi funzionanti e progressivamente consegnati alla Committente, fino ad avvenuta consegna definitiva.
- la consegna alla Direzione Lavori della seguente documentazione, che dovrà essere redatta in lingua italiana:
  - 3 copie della relazione illustrativa dettagliata di ogni impianto e delle singole parti che lo compongono
  - 3 copie dei calcoli strutturali e giustificativi della potenza dei motori
  - 3 copie delle dichiarazioni del progettista in merito alla idoneità delle strutture di appoggio/ancoraggio a sopportare i carichi conseguenti agli impianti
  - 3 copie dei manuali di istruzione per l'uso e manutenzione di ogni macchina;
  - 3 copie dei disegni costruttivi relativi alla parte meccanica, elettrica, ecc. delle apparecchiature soggette alla manutenzione normale e preventiva;
  - 3 copie dell'elenco pezzi dei ricambi e relativi schizzi o disegni quotati, sui quali sia riportata la fonte di approvvigionamento dei pezzi di ricambio che non fossero di costruzione della Casa costruttrice degli impianti;
  - 3 copie dello schema elettrico funzionale e di cablaggio degli impianti;
  - 1 copia su carta riproducibile di ogni disegno e di ogni schema, laddove in formato superiore all'A4;
  - tabelle con il peso totale e delle singole parti principali delle macchine
  - i verbali delle verifiche da parte degli Enti pubblici competenti, i libretti per gli ascensori e originali delle licenze/autorizzazioni di impianto e di esercizio.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### **CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

##### **CAMPIONI**

L'Appaltatore dovrà presentare per l'approvazione una campionatura del materiale di rivestimento della cabina, del pavimento, del cielino di illuminazione, delle bottoniere.

Senza l'approvazione scritta della campionatura da parte del Direttore dei Lavori, i lavori, sia in officina che in cantiere, non potranno avere inizio.

##### **COLLAUDI**

Il collaudo ufficiale dell'impianto ai fini dell'ottenimento della licenza di esercizio sarà effettuato da parte degli organi competenti.

Il collaudo amministrativo verrà eseguito come precisato dal Capitolato Speciale. In particolare verrà constatata la rispondenza delle opere eseguite al progetto e la rispondenza dei materiali impiegati a quelli previsti nella presente specifica tecnica.

#### **CRITERI DI ACCETTAZIONE**

L'accettazione e la messa in funzione degli impianti sarà subordinata al rilascio delle licenze/autorizzazioni di esercizio da parte degli Enti pubblici competenti per territorio.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.18 ATTREZZATURE ED ARREDI

### 4.18.1 ATTREZZATURE E ARREDI.

#### OGGETTO

Attrezzature ed arredi

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- DM 23/06/2022 n. 256 Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi. (GURI 183 del 6 agosto 2022);
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. 5 febbraio 1997, n.22 Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 Norme in materia ambientale.
- DM 08/06/2016 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di ufficio, ai sensi dell'articolo 15 del D. Lgs. 8 marzo 2006, n. 139.
- D.M. 24-11-2021 Modifiche all'allegato 1 del decreto del Ministro dell'interno del 3 agosto 2015, concernente l'approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.
- DM 03/08/2015 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del D. Lgs. 8 marzo 2006, n. 139.  
(aggiornato dal D.M. 24-11-2021)
- D.M. 22/02/2006 Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per progettazione, costruzione ed esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici”;

Per tutte le norme citate si intendono applicate le successive modifiche ed integrazioni.

#### CARATTERISTICA DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### GENERALITA'

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9001 da almeno 3 anni ovvero che possano dimostrare di operare secondo i medesimi criteri e principi in modo da garantire il controllo di qualità del prodotto

Al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà presentare i disegni esecutivi AS-BUILT e il Manuale di Manutenzione.

##### IMBALLO

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggono da azioni meccaniche, umidità nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione.

Nell'imballo deve essere contenuta la documentazione tecnica, le istruzioni d'installazione, d'uso, pulizia e manutenzione, i necessari materiali per il montaggio ed a vista sull'imballo apposto un foglio informativo con il nome del fornitore e contenuto, marchio CE.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le attrezzature dotate di serrature di sicurezza, dovranno essere fornite di chiavi, per la loro apertura, in triplice copia

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

**SANITARI ED ELEMENTI DI ARREDO**

Sanitari ed elementi di arredo dovranno essere installati in conformità agli elaborati planimetrici di progetto.

Il loro posizionamento dovrà essere stabilito precedentemente sin dalle fasi di esecuzione degli impianti meccanici e dei rivestimenti.

**PARTIZIONI**

Lo schema planimetrico delle pareti dovrà essere tracciato prima di procedere alla sua realizzazione in modo da consentire alla D.L./D.A. eventuali verifiche sull'esatto posizionamento della stessa.

Le tolleranze rispetto ai requisiti di planarità e verticalità della parete dovranno essere conformi alle specifiche di prestazione delle soluzioni tecniche.

I profili metallici, gli elementi di giunzione, gli accessori in genere saranno di sezione, qualità e spessori rispondenti a quanto indicato sulle schede tecniche e/o particolari costruttivi.

I colori dei pannelli in laminato e degli elementi di sostegno ed ancoraggio saranno concordi a quelle definiti in progetto ovvero in mancanza a scelta della DL.

L'eventuale taglio dei pannelli dovrà avvenire mediante l'uso di adeguati strumenti da taglio in modo da non lesionare il pannello né comprometterne la regolarità dei bordi.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CAMPIONATURA DEI MATERIALI**

L'Appaltatore, prima dell'esecuzione di ciascuna parete, sottoporrà alla DL oltre alla campionatura anche la documentazione tecnico – descrittiva, certificazioni dei prodotti che intende utilizzare, richiedendone approvazione scritta: questa deve precedere l'esecuzione delle opere, sotto pena di rifacimento in danno all'Appaltatore delle opere indebitamente realizzate.

I campioni approvati saranno conservati in cantiere per il raffronto con i prodotti ed i materiali impiegati nelle opere.

**CAMPIONATURA DELLE OPERE COMPIUTE**

**PARTIZIONI**

Se richiesto, l'Appaltatore dovrà realizzare almeno un campione di parete finito, comprensivo di vano porta e/o serramento di attacco a terra, di attacco a soffitta e di collegamenti laterali.

Il campione dovrà essere di almeno 6 mq.

I campioni, qualora consentito dalla DL, possono rimanere in sito quale parte dell'opera da realizzare.

L'Appaltatore è tenuto ad effettuare, di propria iniziativa ed in tempi opportuni, le campionature delle pareti in oggetto. Resta ferma la facoltà della DL di richiedere qualunque ulteriore campionatura ritenuta necessaria.

**MODALITA' DI CONSERVAZIONE E CURA**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali trasportati in cantiere, devono essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

La conservazione dei materiali deve avvenire in ambienti asciutti, protetti, e facilmente raggiungibili in caso di incendio.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Le attrezzature e gli arredi devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, cartoni ecc.) atti ad impedire il danneggiamento.

Ove le attrezzature e gli arredi risultino in tutto o in parte danneggiati, l'Appaltatore deve a sua cura e spese provvedere alla loro sostituzione.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Saranno valutate a corpo, a superficie o a prezzo unitario di elemento posato secondo l'elenco prezzi.

In particolare:

**SANITARI ED ELEMENTI DI ARREDO**

Salvo diverse indicazioni, saranno valutati a prezzo unitario di elemento posato secondo l'elenco prezzi.

**PARTIZIONI**

Salvo diverse indicazioni, saranno valutate per la superficie posata comprensiva dei moduli fissi o apribili, degli elementi di fissaggio e ancoraggio, degli accessori per l'apertura e la movimentazione ovvero secondo l'elenco prezzi.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, alle campionature e prove effettuate, nonché alle istruzioni ed indicazioni della D.L. / D.A.

**IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO**

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.19 WAY FINDING - SEGNALETICA PEDONALE

### 4.19.1 WAY FINDING - DISPOSITIVI DI ORIENTAMENTO SPAZIALE INTERNI ALL'IMPIANTO SPORTIVO

#### OGGETTO

Dispositivi segnaletici interni di orientamento - WAY FINDING

#### CARATTERISTICA DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### GENERALITA'

La DL, ai fini dell'accettazione di tutti i materiali, ha facoltà di procedere a controlli su campioni della fornitura e di richiedere attestati di conformità della fornitura alle prescrizioni di progetto.

Tutti i materiali devono essere prodotti da aziende che operino secondo un sistema di qualità aziendale certificato ISO 9001 da almeno 3 anni.

Di seguito si indicano i requisiti minimi che la fornitura deve garantire:

##### a) Resa estetica, formale, dimensionale e cromatica

I nuovi segnali devono garantire una resa estetica, formale, dimensionale e cromatica costante al fine di ottenere percezione ottica di uniformità del sistema segnaletico nel suo complesso, dato dalla somma dei segnali già installati e dei segnali che verranno installati con la nuova fornitura in oggetto.

##### b) Illuminazione interna del segnale

L'illuminazione interna del segnale deve essere a LED con temperatura colore compresa tra 5500k e 6500K.

Deve essere garantito il corretto funzionamento e operatività del LED a temperature comprese tra 0°C e +50°C in ambienti interni e tra -40°C e +65°C in ambienti esterni. Il sistema di alimentazione elettrica del segnale non deve essere visibile, eventualmente mascherato all'interno della struttura di ancoraggio.

In caso di installazione del segnale all'esterno, deve essere rispettata la Legge Regione Veneto n.17 del 7/08/2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

##### c) Pellicole viniliche stampate

Le pellicole viniliche stampate con il progetto grafico informativo devono garantire una resistenza alla variazione dimensionale per almeno 5 anni (tolleranza +/- 1 mm) (o differente maggior durata indicata nell'offerta). La stampa su pellicola vinilica del progetto grafico informativo deve garantire una resistenza alla variazione cromatica in presenza di raggi UV per almeno 5 anni (o differente maggior durata indicata nell'offerta).

##### d) elementi di sostegno, supporto e ancoraggio dei dispositivi segnaletici

Le strutture portanti e di ancoraggio dei segnali devono garantire la resistenza alle sollecitazioni indotte da folla compatta, da azioni sismiche e da vento ai sensi della seguente normativa:

- D.M. 17/01/2018 N.T.C 2018 – Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni - Pubblicato nella G.U. 20/02/2018 n°42
- Circolare 21.01.2019 n° 7 C.S.L.L.PP. Istruzioni per le applicazioni dell'Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018.
- CNR-DT 210 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Costruzioni con Elementi Strutturali di Vetro;
- I segnali in vetro saranno realizzati secondo le Norme CNR-DT 210/2013, UNI EN 12543, UNI EN 12150, UNI EN 13024 e UNI 7697.

##### e) Garanzie del prodotto

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Le garanzie, che devono essere riferite sia a ciascun singolo componente dei segnali che a ciascun segnale inteso nel suo complesso, devono essere operanti e mantenere la loro validità anche in caso di:

- Smontaggio e rimontaggio dei soli frontalini segnaletici, in occasione di modifiche e aggiornamenti delle informazioni in essi contenute;
- Applicazione di adesivi sulle superfici segnaletiche;
- Ricollocamento di segnali in posizione diversa da quella di installazione iniziale. A puro scopo esemplificativo ma non esaustivo si indicano: modifica dell'altezza di installazione, modifica del sito di collocazione; resta inteso che la ricollocazione deve avvenire in ambienti del tutto analoghi a quelli previsti per l'installazione iniziale.

**f) Dichiarazioni**

I segnali installati dovranno essere accompagnati, ove previsto a norma di legge, da dichiarazione CE, dichiarazione di conformità dell'impianto, dichiarazione di corretta posa e dichiarazione di prestazione.

**REQUISITI SPECIFICI PER TIPOLOGIE DI SEGNALI**

I requisiti minimi di specifici richiesti per le singole tipologie di segnale sono:

**Segnali sospesi e segnali a bandiera.**

La cornice del segnale deve essere in alluminio con superficie a finitura satinata liscia e deve essere conformata in modo tale da risultare non visibile sulla superficie frontale del segnale.

Il sistema di pendinamento dei sospesi deve essere verificato e calcolato, deve essere stabile e in funzione del carico.

Il sistema deve essere approvato dalla D.L. /D.A. dal punto di vista estetico.

Il corpo del segnale deve avere uno spessore non superiore a 30mm.

**Segnali a bandiera bagni.**

Il sistema di ancoraggio alla parete di sostegno deve essere approvato dalla D.L. /D.A. dal punto di vista estetico.

**Totem singoli e totem integrati a colonna.**

Deve essere garantita la piena accessibilità alle componenti tecnologiche ed elettroniche del totem (monitor, orologi, reti elettriche e reti dati) in maniera agevole e funzionale senza dover ricorrere allo smontaggio esteso dei pannelli di rivestimento del segnale. Le superfici di rivestimento e le componenti tecnologiche che sono a diretto contatto con il pubblico devono garantire l'incolumità degli utenti in caso di contatto e/o urto accidentale. A titolo puramente esemplificativo, ma non esaustivo, si evidenzia che non devono essere presenti angoli a spigolo vivo e superfici abrasive.

**Segnali integrati a parete.**

I segnali che sono previsti integrati a parete dovranno essere montati a filo con la superficie della parete in modo da ottenere una superficie piana, senza discontinuità tra il segnale e la parete stessa.

**QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali da impiegare nelle forniture e nei lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, per caratteristiche, a quanto stabilito negli elaborati di progetto.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

I materiali proverranno da località o fabbriche che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

Quando la Direzione dei Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese della stessa Impresa.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione dei Lavori, l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

Tutte le forniture ed i lavori in genere, principali ed accessori previsti o eventuali, dovranno essere eseguiti a perfetta regola

I dispositivi segnaletici saranno installati secondo gli elaborati planimetrici di progetto; prima di procedere alla loro installazione l'Appaltatore procederà in contraddittorio con la D.L. alla verifica sull'esatto posizionamento della stessa. I profili metallici, gli elementi di sostegno ed ancoraggio saranno concordi a quelle definiti in progetto, gli accessori in genere saranno di sezione, qualità e spessori rispondenti a quanto indicato sulle schede tecniche e/o particolari costruttivi.

**MODIFICHE AI RIVESTIMENTI ESISTENTI**

Preventivamente all'installazione della segnaletica indicata a progetto, l'Appaltatore procederà allo smontaggio dei segnali esistenti comprese le strutture di ancoraggio alle pareti e ai soffitti.

Nei casi in cui risulterà necessario demolire parte dei controsoffitti per eseguire tali lavorazioni, gli stessi verranno ripristinati.

L'installazione dei nuovi segnali comporterà, in alcuni casi, la modifica dei rivestimenti esistenti.

Nel dettaglio sarà previsto quanto segue.

- Pareti/colonne rivestite in pannelli di alluminio:  
si prevede lo smontaggio dei pannelli, il taglio e la risagomatura del bordo degli stessi per adattarli alla presenza dell'ancoraggio del segnale a bandiera sulla struttura portante del rivestimento di parete.
- Pareti/colonne rivestite in pannelli di vetro: si prevede lo smontaggio dei pannelli, il taglio e la risagomatura del bordo degli stessi per adattarli alla presenza dell'ancoraggio del segnale a bandiera sulla struttura portante del rivestimento di parete.
- Pareti/colonne rivestite in pannelli di pietra naturale: si prevede lo smontaggio dei pannelli, il taglio e la risagomatura del bordo degli stessi per adattarli alla presenza dell'ancoraggio del segnale a bandiera sulla struttura portante del rivestimento di parete.
- Controsoffitti lastre di alluminio: nel caso dei segnali sospesi è prevista la formazione di fori nei controsoffitti esistenti e quanto necessario per una esecuzione a regola d'arte, per il passaggio dei sostegni (pendini) del segnale che andranno ad ancorarsi alla sovrastante struttura (solaio o trave). I fori su controsoffitto che risultano dalla dismissione dei segnali sospesi esistenti verranno otturati con elementi in gomma e plastica al fine di ripristinare la continuità della superficie del controsoffitto.

**RIPRISTINI SUPERFICI ESISTENTI**

Successivamente allo smontaggio dei segnali esistenti da dismettere, ove necessario, verrà ripristinata la superficie di supporto mediante ricoprimento di eventuali fori che dovessero risultare, pulizia e ri dipintura delle superfici.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**CONSERVAZIONE DEI MATERIALI**

I materiali trasportati in cantiere, devono essere depositati ordinatamente, utilizzando appropriati mezzi, in modo da garantire l'idoneità dell'uso.

La conservazione dei materiali deve avvenire in ambienti asciutti, protetti, e facilmente raggiungibili in caso di incendio.

**CONSERVAZIONE DELLE OPERE COMPIUTE**

Le attrezzature e gli arredi devono essere protetti fino alla consegna al Committente con materiali (teli, cartoni ecc.) atti ad impedire il danneggiamento.

Ove le attrezzature e gli arredi risultino in tutto o in parte danneggiati, l'Appaltatore deve a sua cura e spese provvedere alla loro sostituzione.

---

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

---

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

---

Saranno valutate a corpo o a prezzo unitario di elemento posato secondo l'elenco prezzi.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

---

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove effettuate.

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO  
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

## 4.20 SEGNALETICA STRADALE

### 4.20.1 SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE

#### OGGETTO

- Segnaletica stradale orizzontale in vernice
- Segnaletica stradale orizzontale in termo spruzzato plastico (spray plastic)
- Segnaletica stradale orizzontale permanente materiali preformati retrorifrangenti
- Segnaletica stradale orizzontale temporanea
- Marker stradali rifrangenti in vetro

#### NORMATIVA APPLICABILE

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI EN 1463-1:2009: Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Parte 1: Requisiti delle prestazioni iniziali.
- UNI EN 1423:2012 Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.Lgs 30 aprile 1992, n. 285 e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

#### CARATTERISTICA DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

##### CARATTERISTICHE DELLE VERNICI

La vernice da impiegare dovrà essere del tipo rifrangente premiscelato e cioè contenere sfere di vetro mescolato durante il processo di fabbricazione, così che dopo l'essiccamento e la successiva esposizione delle sfere di vetro, dovute all'usura dello strato superficiale di vernice stessa sullo spartitraffico, svolga effettivamente efficiente funzione di guida nelle ore notturne agli autoveicoli, sotto l'azione della luce dei fari.

##### a) Condizioni di stabilità

Per la vernice bianca il pigmento colorato sarà costituito da biossido di titanio con o senza aggiunta di zinco, per quella gialla da cromato di piombo.

Il liquido pertanto deve essere del tipo oleo-resinoso con parte resinosa sintetica; il fornitore dovrà indicare i solventi e gli essiccanti contenuti nella vernice.

La vernice dovrà essere omogenea, ben macinata e di consistenza liscia ed uniforme, non dovrà fare crosta né diventare gelatinosa o ispessirsi.

La vernice dovrà consentire la miscelazione nel recipiente contenitore, senza difficoltà, mediante l'uso di una spatola, a dimostrare le caratteristiche desiderate in ogni momento, entro sei mesi dalla data di consegna.

La vernice non dovrà assorbire grassi, olii ed altre sostanze tali da causare la formazione di macchie di nessun tipo e la sua composizione chimica dovrà essere tale che, anche durante i mesi estivi, anche se applicata su pavimentazione bituminosa, non dovrà presentare traccia di inquinamento da sostanze bituminose.

Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 m<sup>2</sup>/kg. (ASTM D 1738); ed il peso suo specifico non dovrà essere inferiore a 1,50 kg per litro a 25° C (ASTM D 1473).

##### b) Caratteristiche delle sfere di vetro

Le sfere di vetro dovranno essere trasparenti, prive di lattiginosità e di bolle d'aria e, almeno per il 90% del peso totale dovranno avere forma sferica con esclusione di elementi ovali, e non dovranno essere saldate insieme.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

L'indice di rifrazione non dovrà essere inferiore ad 1,50 determinato secondo il metodo indicato nella norma UNI 1423:2012

Le sfere non dovranno subire alcuna alterazione all'azione di soluzioni acide saponate a pH 5-5,3 e di soluzione normale di cloruro di calcio e di sodio.

La percentuale in peso delle sfere contenute in ogni chilogrammo di vernice prescelta dovrà essere compresa tra il 30 ed il 40%.

Le sfere di vetro (premiscelato) dovranno soddisfare complessivamente alle seguenti caratteristiche granulometriche:

- |  |           |
|--|-----------|
| • setaccio A.S.T.M.                      | % in peso |
| • perline passanti per il setaccio n.70  | 100%      |
| • perline passanti per il setaccio n.140 | 15-55%    |
| • perline passanti per il setaccio n.230 | 0-10%     |

c) Idoneità di applicazione

La vernice dovrà essere adatta per essere applicata sulla pavimentazione stradale con le normali macchine spruzzatrici e dovrà produrre una linea consistente e piena della larghezza richiesta.

Potrà essere consentita l'aggiunta di piccole quantità di diluente fino al massimo del 4% in peso.

d) Quantità di vernice da impiegare e tempo di essiccamento

La quantità di vernice, applicata a mezzo delle normali macchine spruzzatrici sulla superficie di una pavimentazione bituminosa, in condizioni normali, dovrà essere non inferiore a chilogrammi 0,100 kg/ml di striscia larga 12 cm e di 1,00 kg per superfici variabili di 1,3 m<sup>2</sup> e 1,4 m<sup>2</sup>.

In conseguenza della diversa regolarità della pavimentazione ed alla temperatura dell'aria tra i 15° C e 40° C e umidità relativa non superiore al 70%, la vernice applicata dovrà asciugarsi sufficientemente entro 30-40 minuti dell'applicazione; trascorso tale periodo di tempo le vernici non dovranno staccarsi, deformarsi o scolorire sotto l'azione delle ruote gommate degli autoveicoli in transito.

Il tempo di essiccamento sarà anche controllato in laboratorio secondo le norme A.S.T.M. D/711-35.

e) Viscosità

La vernice nello stato in cui viene applicata, dovrà avere una consistenza tale da poter essere agevolmente spruzzata con la macchina traccialinee; tale consistenza, misurata allo stormer viscosimeter a 25° C espressa in umidità Krebs sarà compresa tra 70 e 90 (A.S.T.M. D 562).

f) Colore

La vernice dovrà essere conforme al bianco o al giallo richiesto.

La determinazione del colore sarà fatta in laboratorio dopo l'essiccamento della stessa per 24 ore.

La vernice non dovrà contenere alcuno elemento colorante organico e non dovrà scolorire al sole.

Quella bianca dovrà possedere un fattore di riflessione pari almeno al 75% relativo all'ossido di magnesio, accertata mediante opportuna attrezzatura.

Il colore dovrà conservare nel tempo, dopo l'applicazione, l'accertamento di tali conservazioni che potrà essere richiesto dalla stazione appaltante in qualunque tempo prima del collaudo e che potrà determinarsi con opportuni metodi di laboratorio.

g) Veicolo

Il residuo non volatile sarà compreso tra il 65% ed il 75% in peso sia per la vernice bianca che per quella gialla.

h) Contenuto di pigmenti

La pittura dovrà contenere pigmenti inorganici che abbiano una ottima stabilità all'azione dei raggi UV, una elevata resistenza agli agenti atmosferici e una limitata propensione all'assorbimento e alla ritenzione dello sporco.

I pigmenti contenuti nella pittura dovranno essere compresi tra il 35 ed il 45 % in peso (FTMS 141a-4021.1).

i) Contenuto di pigmenti nobili

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il contenuto di biossido di titanio (pittura bianca) non dovrà essere inferiore al 14% in peso e quello cromato di piombo (vernice gialla) non inferiore al 12% in peso.

l) Resistenza ai lubrificanti e carburanti

La pittura dovrà resistere all'azione lubrificante e carburante di ogni tipo e risultare insolubile ed inattaccabile alla loro azione.

m) Prova di rugosità su strada

Le prove di rugosità potranno essere eseguite su strade nuove in un periodo tra il 10° ed il 30° giorno dalla apertura del traffico stradale.

Le misure saranno effettuate con apparecchio Skid Tester ed il coefficiente ottenuto secondo le modalità d'uso previste dal R.D.L. inglese, non dovrà abbassarsi al di sotto del 75% di quello che presenta pavimentazioni non verniciate nelle immediate vicinanze della zona ricoperta con pitture; in ogni caso il valore assoluto non dovrà essere minore di 45.

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE IN TERMOSPRUZZATO PLASTICO (SPRAY PLASTIC) COMPOSIZIONE DEL MATERIALE**

Lo spruzzato termoplastico è costituito da una miscela di aggregati di colore chiaro, microsfere di vetro, pigmenti coloranti e sostanze inerti, legate insieme con resine sintetiche termoplastiche, plastificate con olio minerale.

La composizione del materiale, incluse le microsfere sovraspruzzate, è - in peso - all'incirca la seguente:

aggregati	40%
microsfere di vetro	20%
pigmenti e sostanze inerti	20%
legante (resine e olio)	20%

La proporzione dei vari ingredienti è tale che il prodotto finale, quando viene liquefatto, può essere spruzzato facilmente sulla superficie stradale realizzando una striscia uniforme di buona nitidezza.

Gli aggregati sono costituiti da sabbia bianca silicea, calcite frantumata, silice calcinata, quarzo ed altri aggregati chiari ritenuti idonei.

Le microsfere di vetro devono avere buona trasparenza - per almeno l'80% - ed essere regolari e prive di incrinature; il loro diametro deve essere compreso tra 0,2 mm e 0,8 mm (non più del 10% deve superare il setaccio di 420 micron).

Il pigmento colorante è costituito da biossido di titanio (color bianco) oppure da cromato di piombo (color giallo); il primo deve essere in percentuale non inferiore al 10% in peso rispetto al totale della miscela, mentre il secondo deve essere in percentuale non inferiore al 5% e deve possedere una sufficiente stabilità di colore quando viene riscaldato a 200° C.

La sostanza inerte è costituita da carbonato di calcio ricavato dal gesso naturale.

Il contenuto totale dei pigmenti e della sostanza inerte deve essere compreso tra il 18% ed il 22% in peso rispetto al totale della miscela.

Il legante, costituito da resine sintetiche da idrocarburi, plastificate con olio minerale, non deve contenere più del 5% di sostanze acide.

Le resine impiegate dovranno essere di colore chiaro e non devono scurirsi eccessivamente se riscaldate per 16 ore alla temperatura di 150° C.

L'olio minerale usato come plastificante deve essere chiaro e con una viscosità di 0,5 + 35 poise a 25° C e non deve scurirsi eccessivamente se riscaldato per 16 ore alla temperatura di 150° C.

Il contenuto totale del legante deve essere compreso tra il 18% ed il 22% in peso rispetto al totale della miscela.

L'insieme degli aggregati, dei pigmenti e delle sostanze inerti, deve avere il seguente fuso granulometrico (analisi al setaccio):

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**PERCENTUALE DEL PASSANTE IN PESO E QUANTITÀ DEL PRODOTTO IMPIEGATO**

	min.	max
setaccio 3.200 micron	100	-
setaccio 1.200 micron	85	95
setaccio 300 micron	40	65
setaccio 75 micron	25	35

Il peso specifico dello spruzzato termoplastico a 20° C deve essere circa 2,0 g/cm<sup>3</sup>.

Lo spessore della pellicola di spruzzato termoplastico deve essere di norma di 1,5 mm, con il corrispondente impiego di circa 3.500 g/m<sup>2</sup> di prodotto.

La percentuale in peso delle microsfere di vetro rispetto allo spruzzato termoplastico non deve essere inferiore al 12%, cioè a circa 400 g/m<sup>2</sup>.

In aggiunta a quanto sopra, in fase di stesura dello spruzzato termoplastico, sarà effettuata un'operazione supplementare di perlinatura a spruzzo sulla superficie della striscia ancora calda, in ragione di circa g/mq 300 di microsfere di vetro.

Il risultato del suddetto impiego di microsfere di vetro dovrà essere tale da garantire che il coefficiente di luminosità abbia un valore non inferiore a 75.

Caratteristiche chimico-fisiche dello spruzzato:

- punto di infiammabilità: superiore a 230° C;
- punto di rammollimento o di rinvenimento: superiore a 80° C;
- Peso specifico: a 20 gradi circa 2,0 g/cm<sup>3</sup>;
- antisdruciolevolezza: (secondo le prove di aderenza con apparecchio SRT dell'ente federale della circolazione stradale tedesca) valore minimo 50 unità SRT;
- resistenza alle escursioni termiche: da sotto 0° a + 80° C;
- resistenza della adesività: con qualsiasi condizione meteorologica (temperatura – 25° C + 70° C), sotto l'influenza dei gas di scarico ed alla combinazione dei sali con acqua - concentrazione fino al 5% - sotto l'azione di carichi su ruota fino ad otto tonnellate;
- tempo di essiccazione: (secondo le norme americane ASTM D711-55 punto 2.4) valore massimo 10";
- resistenza alla corrosione: il materiale deve rimanere inalterato se viene immerso in una soluzione di cloruro di calcio, a forte concentrazione, per un periodo di 4 settimane;
- visibilità notturna: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi "Road Markings, Traffic Signs and Signals - Art. 16.01 - Traffic Paint and Road Markings" - punto 1 e 11/d) il valore minimo del coefficiente deve essere 75; il coefficiente è uguale a 100 per il carbonato di magnesio in blocco;
- resistenza all'usura: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi suddette - punto 11/a) la perdita di peso del campione dopo 200 giri delle ruote non deve eccedere 0,5 g;
- resistenza alla pressione ad alta temperatura: (secondo il metodo di prova delle norme inglesi suddette – punto 11/b) dopo un'ora il peso di 100 g, dal diametro di 24 mm, non deve essere penetrato nel campione, ma aver lasciato soltanto una leggera impronta;
- resistenza all'urto a bassa temperatura: (secondo il metodo di prova delle Norme inglesi suddette – punto 11/c) dopo la prova d'urto il campione non deve rompersi, né incrinarsi, se portato alla temperatura di –1° C.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE PERMANENTE MATERIALI PREFORMATI RETRORINFRANGENTI**

La segnaletica orizzontale realizzata in preformato retrorifrangente dovrà attenersi alla normativa di cui all'art.40 del D.Lgs n. 1992/285 e del suo regolamento approvato con D.P.R. n. 495/1992, in particolare dall'art. 137 all'art. 155 come modificato dal D.P.R. n.610 del 16-9-1996.

Il materiale in oggetto dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfele in vetro "TIPO A" o in ceramica "TIPO B e C" (o equivalente) con caratteristiche in rifrazione tali da conferire al laminato stesso un alto e continuato potere retroriflettente.

Per garantire una buona stabilità del colore ed un ancoraggio ottimale delle microsfele, il prodotto dovrà essere trattato in superficie con una speciale resina.

Il laminato elastoplastico autoadesivo potrà essere posto in opera ad incasso su pavimentazioni nuove, nel corso della stesura del manto bituminoso, o su pavimentazioni già esistenti mediante uno speciale "Primer", da applicare solamente sul manto d'asfalto.

Il laminato dovrà inoltre essere in grado di conformarsi perfettamente alla pavimentazione stradale attraverso l'azione del traffico, ed essere, dopo l'applicazione, immediatamente transitabile.

Il laminato potrà essere utilizzato per la realizzazione di segnalamenti orizzontali longitudinali, simboli e iscrizioni di ogni tipologia.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

TIPO A (fasce di arresto, zebraure, scritte)

- Antisdrucchiolo Il valore iniziale, con materiale bagnato, è di almeno 45 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).
- Rifrangenza: I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di 4,5°;
- angolo di illuminazione di 3,5°;
- retroriflettenza RL di 300 mcd/mq x lux.

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, che prescrive per:

- angolo di osservazione di 2,29°;
- angolo di illuminazione di 1,24°.

TIPO B (strisce longitudinali)

- Antisdrucchiolo: Il valore iniziale, con materiale bagnato, è di almeno 50 SRT (British Portable Skid Resistance Tester).
- Rifrangente: I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di 4,5°;
- angolo di illuminazione di 3,5°;
- retroriflettenza RL di 500 mcd/mq x lux.

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, la quale prescrive per:

- angolo di osservazione di 2,29°;
- angolo di illuminazione di 1,24°.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per garantire una durata non inferiore a quella prevista dal presente capitolato, le microsfere dovranno essere del tipo resistente alle sollecitazioni di corrosione, graffiatura e frantumazione (tipo ceramica), e dovranno avere un indice di rifrazione superiore a 1,7.

TIPO A e B

TIPO C (strisce longitudinali, scritte e frecce autostradali)

Il materiale in oggetto dovrà essere costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad alto potere antisdrucchiolo e di microsfere tipo ceramica ad alto indice di rifrazione con caratteristiche tali da conferire al laminato stesso un alto potere retroriflettente. Il prodotto dovrà presentare un'architettura con elementi in rilievo, in cui le microsfere tipo ceramica o equivalente e le particelle antiscivolo risultano immerse in una resina poliuretanica di altissima resistenza all'usura e ad alto grado di bianco.

Il presente laminato deve essere utilizzato per la realizzazione di segnalamenti orizzontali longitudinali, simboli e iscrizioni di ogni tipologia.

Il materiale dovrà rispondere inoltre ai seguenti requisiti:

- Rifrangenza: I laminati per segnaletica orizzontale dovranno avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL, espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente ( $\text{mcd/mq} \times \text{lux}$ ).

COLORE BIANCO

- angolo di osservazione di  $4,5^\circ$ ;
- angolo di illuminazione di  $3,5^\circ$ ;
- retroriflettenza RL di  $700 \text{ mcd/mq} \times \text{lux}$ .

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436, la quale prescrive per:

- angolo di osservazione di  $2,29^\circ$ ;
- angolo di illuminazione di  $1,24^\circ$ .

La particolare configurazione del laminato e lo specifico posizionamento delle microsfere in ceramica o equivalente ad alto indice, devono consentire al prodotto stesso un'ottima visibilità notturna anche in condizione di pioggia.

Le microsfere tipo ceramica ancorate alla resina poliuretanica dovranno avere un indice di rifrazione superiore ad 1,7.

Le microsfere in vetro presenti all'interno del prodotto dovranno avere un indice di rifrazione di 1,5.

Antiscivolosità. Il valore minimo di antiscivolosità dovrà essere di almeno 55 SRT (British Portable SKid Resistance Tester).

GARANZIE SUI PREFORMATI RETRORIFRANGENTI

Ai sensi dell'art. 14 lettera E del D.Lgs n. 358/1992 così come espresso dal D.P.R. n. 573/1994 e della circolare Ministero LL.PP. 16 maggio 1997, n. 2353 per garantire le caratteristiche richieste dal presente capitolato, dovrà essere presentato:

- certificato attestante che il preformato retrorifrangente è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI EN 9000 "TIPO A, B e C";
- certificato comprovante la presenza di microsfere tipo ceramica "TIPO B e C" (o equivalente);
- certificato comprovante il valore di rifrangenza "TIPO A, B e C";
- certificato comprovante il valore di antiscivolosità "TIPO A, B e C".

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE TEMPORANEA**

Il materiale in oggetto sarà costituito da un laminato elastoplastico autoadesivo, rimovibile per utilizzo temporaneo con polimeri di alta qualità, contenente una dispersione di microgranuli di speciale materiale ad elevato potere



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

antisdrucchiolo e di microsfere ad alto indice di rifrazione tale da conferire al laminato stesso ottime proprietà retroriflettenti.

La resina poliuretanica, presente nella parte superiore del prodotto, dovrà assicurare un perfetto e durevole ancoraggio delle microsfere e delle particelle antiscivolo.

Il laminato dovrà contenere al suo interno uno speciale tessuto reticolare in poliestere che assicura un'elevata resistenza alla spinta torsionale esercitata dai veicoli, soprattutto, una facile e perfetta rimovibilità del laminato dalla pavimentazione.

Il colore giallo sarà ottenuto utilizzando esclusivamente pigmenti organici.

Detto laminato dovrà risultare quindi sia riciclabile che distruttibile come rifiuto atossico; conforme alle normative europee sull'ambiente, considerato "prodotto non inquinante".

L'adesivo posto sul retro del preformato, dovrà permettere una facile e rapida applicazione del prodotto pur garantendone la non alterazione anche sotto elevati volumi di traffico.

Appena applicato, il laminato è immediatamente transitabile.

Il laminato oggetto della presente specifica dovrà avere i seguenti valori minimi iniziali di retroriflettenza RL espressi in millicandele per metro quadrato per lux di luce incidente (mcd/mq x lux):

- retro riflettenza 600 mcd/lux x mq (geometria Ecolux)
- antiscivolosità 55 SRT
- spessore 1,5 mm

I valori indicati sono del tipo Ecolux ma si potranno adottare anche i requisiti CEN derivanti dalla norma UNI EN 1436.

Per il suddetto materiale dovranno essere presentati certificati di antiscivolosità, rifrangenza di cui al presente capitolato attestanti che il prodotto elastoplastico è prodotto da azienda in possesso del sistema di qualità secondo le norme UNI EN 9000.

**MARKER STRADALI RINFRANGENTI IN VETRO**

Fornitura e posa di delineatore tipo occhio di gatto costituito da un corpo unico in vetro temperato, avente diametro di mm55 e resistente a carichi di punta di 18 t, dotato di ottica catadiottrica a 360° ed avente, grazie alla caratteristica autopulente del vetro, una risposta luminosa costante nel tempo pari 80 mcd/lux.

Il delineatore è dotato di apposita guaina in gamma antisolante per il montaggio del foro realizzato nel cordolo

**MATERIALE PLASTICO BICOMPONENTE**

Detto materiale sarà usato prevalentemente su pavimentazioni recenti o in buono stato di manutenzione per l'esecuzione di passaggi pedonali, linee di arresto, ecc. di lunga durata.

Il materiale bicomponente è caratterizzato dalla miscelazione a freddo di due elementi, il composto chimico (elemento A) e l'indurente (elemento B) che mescolati, solidificano rapidamente formando una corposa pellicola di spessore compreso tra 1 e 3 mm, molto resistente all'usura.

Di norma la composizione dei due materiali che si miscelano sarà così formata:

COMPOSTO CHIMICO (ELEMENTO A).

a) Legante organico: composto da resine plastiche resistenti all'idrolisi, additivato con plastificanti e stabilizzanti nella composizione, la percentuale in peso delle resine sarà compresa tra il 18% ed il 24%.

b) Pigmenti: in relazione ai colori bianco e giallo, i pigmenti inorganici adottati sono rispettivamente il Biossido di Titanio ed il Solfuro di Cadmio. Sono ammessi pigmenti di natura organica di più bassa tossicità.

Sono vietati i cromati di piombo. I dosaggi prescritti sono: biossido di titanio superiore al 4,8%, solfuro di cadmio compreso tra 1,75% e 3,75%.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

c) Cariche: le cariche inorganiche hanno lo scopo di modificare le caratteristiche fisiche della composizione, conferendole resistenza alla compressione ed all'abrasione, ruvidità superficiale e coadiuvano i pigmenti a realizzare caratteristiche cromatiche durevoli.

Le cariche che dovranno essere impiegate sono: il carbonato di calcio in differenti granulometrie, i caolini, le sabbie silicee, i quarzi e le quarziti macinati i calcinati, e le bariti, la mica chiara, la bauxite calcinata, ecc.

Il dosaggio complessivo delle cariche potrà variare entro limiti abbastanza ampi, in funzione della loro densità e granulometria e sarà compreso tra il 45% ed il 75%.

**INDURENTE (ELEMENTO B).**

E' composto da Perossido di Di-Benzoile in proporzione variabile da una parte per ogni sessanta ad una parte per ogni trenta dell'elemento A.

Serve per attivare la reazione chimica di indurimento dell'elemento A e deve essere mescolato al suddetto elemento immediatamente prima della posa in opera.

**SFERE DI VETRO.**

Le sfere di vetro (solo post-spruzzate) saranno realizzate con vetro ad indice di rifrangenza non inferiore a 1,50 determinato col metodo di immersione con luce al tungsteno ed esenti da bolle d'aria e da particelle di vetro non sferiche. Per la granulometria ed il dosaggio vale quanto detto per i colati plastici.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE IN VERNICE**

La segnaletica orizzontale in vernice sarà eseguita con apposita attrezzatura traccialinee a spruzzo semovente.

I bordi delle strisce, linee arresto, zebraure scritte, ecc., dovranno risultare nitidi e la superficie verniciata uniformemente coperta.

Le strisce orizzontali dovranno risultare perfettamente allineate con l'asse della strada.

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE IN TERMOSPRUZZATO PLASTICO (SPRAY PLASTIC)**

L'attrezzatura richiesta per effettuare la segnaletica orizzontale con spruzzato termoplastico è costituita da due autocarri, su uno dei quali viene effettuata la pre-fusione del materiale e sull'altro viene trasportata la macchina spruzzatrice, equipaggiata con un compressore capace di produrre un minimo di 2,00 m<sup>3</sup> di aria al minuto alla pressione di 7 kg/cm<sup>2</sup>.

Un minimo di due pistole spruzzatrici per il termoplastico e due per le microsfere da sovraspruzzare devono essere disponibili ai bordi della macchina, in modo che strisce di larghezza compresa tra 10 cm e 30 cm possano essere ottenute con una passata unica e che due strisce continue parallele, oppure una continua ed una tratteggiata possano essere realizzate contemporaneamente.

Le due pistole per spruzzare il termoplastico devono essere scaldate in modo che la fuoruscita del materiale avvenga alla giusta temperatura, onde ottenere una striscia netta, diritta senza incrostazioni o macchie.

Le due pistole per le microsfere dovranno essere sincronizzate in modo tale da poter spruzzare immediatamente, sopra la striscia di termoplastico ancora calda, la quantità di microsfere di vetro indicata nel presente articolo.

La macchina spruzzatrice deve essere fornita di un selezionatore automatico che consenta la realizzazione delle strisce tratteggiate senza premarcatura ed alla normale velocità di applicazione dello spruzzato termoplastico.

Lo spruzzato termoplastico sarà applicato alla temperatura di 200°C circa sul manto stradale asciutto ed accuratamente pulito anche da vecchia segnaletica orizzontale.

Lo spessore delle strisce e delle zebraure deve essere di norma di 1,5 mm, mentre lo spessore delle frecce e delle scritte deve essere di norma di 2,5 mm.

La direzione dei lavori potrà diminuire gli spessori indicati fino ai limiti qui appresso indicati:

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- per le strisce, preferibilmente per la striscia gialla di margine, fino ad un minimo di 1,2 mm;
- per le zebraure fino ad un minimo di 1,2 mm;
- per le frecce e le scritte fino ad un minimo di 2,0 mm.

**MATERIALE PLASTICO BICOMPONENTE**

Dopo aver miscelato i due componenti (A+B) nelle proporzioni indicate precedentemente, viene effettuata la stesa manuale, previa tracciatura e delimitazione della zona d'impiego con cime o nastri removibili adesivi, mediante frattazzo della miscela avente peso specifico medio non inferiore a 2 Kg/mq e spessore della pellicola non inferiore a mm. 1,2. E' altresì possibile con lo stesso materiale effettuare strisce longitudinali a profilo costante o variabile mediante l'impiego di specifiche attrezzature che consentono la stesa uniforme del materiale precedentemente miscelato a mano. Dovranno essere evitate riprese di materiale con evidenti discontinuità di larghezza o spessore o consistenza della striscia nonché spargimenti accidentali di materiale sulla carreggiata o peggio in corrispondenza di caditoie o chiusini stradali.

**MARKER STRADALI RINFRANGENTI IN VETRO**

La posa del delineatore è realizzata mediante formazione di foro avente larghezza di mm55, pulizia meccanica o manuale dello stesso ed inserimento a pressione del delineatore.

**CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE**

**GENERALITA'**

La DL si riserva il diritto di prelevare, senza preavviso, dei campioni di vernice spartitraffico, di termo colato o termo-spruzzato plastico, di laminato elastoplastico, all'atto della loro applicazione ovvero anche dopo la posa, nel caso dei materiali a lunga durata, e di sottoporre tali campioni alle analisi e prove di controllo presso i laboratori del Politecnico dell'Università di Torino – Dipartimento di Scienza dei Materiali ed Ingegneria Chimica – Laboratorio Materiali.

Qualora venga accertato che i materiali impiegati non rispondano ai requisiti richiesti dagli articoli del presente C.S.A. ed alle norme UNI vigenti in materia si provvederà a norma di legge.

La spesa delle suddette prove, ivi compreso il prelievo dei campioni, sarà posta a carico dell'Appaltatore qualora venisse riscontrato l'impiego di materiali non conformi alle prescrizioni del presente C.S.A.

Il prelievo dei campioni, verrà fatto in contraddittorio, alla presenza di un rappresentante dell'impresa ovvero, in sua assenza, alla presenza di almeno due testimoni che sottoscriveranno il verbale di prelievo.

Verranno prelevati numero tre campioni da conservare in contenitori sigillati dei quali uno consegnato al laboratorio suddetto per le analisi richieste ed un campione ciascuno (DL e impresa) da conservare fino ad avvenuto collaudo o risoluzione di eventuali controversie.

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE IN VERNICE**

Le vernici che saranno adoperate per l'esecuzione della segnaletica orizzontale dovranno essere accompagnate da una dichiarazione delle caratteristiche, dalla quale dovranno risultare peso per litro a 25° C, il tempo di essiccazione, la viscosità, la percentuale di pigmento, la percentuale di non volatile, il peso di cromato di piombo o del biossido di titanio, il tipo di solvente da usarsi per diluire, la quantità raccomandata per l'applicazione della pittura e ogni altro requisito tecnico descritto nei precedenti articoli.

I contenitori prescelti per la prova dovranno risultare ermeticamente chiusi e dovranno essere etichettati con i dati necessari a identificare univocamente il campione.

Sull'etichetta si dovranno annotare i seguenti dati.

- descrizione;
- ditta produttrice;
- data di fabbricazione;

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

- numerosità e caratteristiche della partita;
- contrassegno;
- luogo del prelievo;
- data del prelievo;
- firme degli incaricati.

Per le varie caratteristiche sono ammesse le seguenti tolleranze massime, superate le quali verrà rifiutata la vernice:

- viscosità: un intervallo di 5 unità Krebs rispetto al valore dichiarato dal venditore nella dichiarazione delle caratteristiche.
- peso per litro: 0,03 kg in più o in meno.

Nessuna tolleranza è invece ammessa per il tempo di essiccazione, la percentuale di sfere di vetro, il residuo volatile ed il contenuto di pigmento.

**SEGNALETICA STRADALE ORIZZONTALE IN TERMOSPRUZZATO PLASTICO (SPRAY PLASTIC)**

L'impresa deve fornire un certificato, emesso dal produttore, con il nome ed il tipo del materiale da adoperare, la composizione chimica ed altri elementi che possono essere richiesti dalla direzione dei lavori.

La direzione dei lavori deve prelevare campioni di spruzzato termoplastico, prima e dopo la stesura, per farli sottoporre alle prove che riterrà opportune, presso laboratori ufficiali, onde controllare le caratteristiche in precedenza indicate e richieste; le spese relative saranno a carico dell'impresa realizzatrice.

**MATERIALE PLASTICO BICOMPONENTE**

Il materiale dovrà avere i seguenti requisiti:

- forte resistenza all'abrasione
- massima rifrangenza e visibilità
- buona resistenza all'acqua e ai sali antigelo
- buona visibilità allo stato bagnato
- indeformabilità agli agenti atmosferici comprese le variazioni termiche;
- stabilità del colore con gradazione conforme alle vigenti norme (non deve ingiallire);
- repulsività ai residui carboniosi degli scarichi automobilistici, alle particelle di nero contenute negli pneumatici, al pulviscolo per cariche elettriche (non deve prendere il colore grigio tipico dei manti stradali);
- non infiammabilità
- perfetta adesione al suolo;
- antiscivolosità nei riguardi del transito sia dei pedoni che dei veicoli di qualsiasi tipo ed in qualsiasi condizione di tempo e, per il caso specifico dei veicoli, anche durante la fase di frenatura;
- assenza di riflessi speculari.

Su detto materiale si dovrà poter transitare dopo un tempo massimo di 15 minuti dalla sua applicazione.

Le applicazioni eseguite con detto materiale dovranno avere una garanzia di perfetta efficienza di almeno 24 mesi.

**CRITERI DI MISURAZIONE**

Il pagamento delle segnalazioni orizzontali sarà compensato a metro lineare di vernice effettivamente posata per strisce bianche o gialle della larghezza di 12 cm o 15 cm.

La misurazione sarà effettuata a metro quadrato di superficie effettiva per linee aventi larghezza superiore a 15 cm.

Per gli attraversamenti pedonali, per le zebra e le isole spartitraffico in vernice, si misurerà la superficie effettivamente verniciata, valutando a metro quadrato le strisce di larghezza superiore a 15 cm ed a metro lineare le eventuali strisce perimetrali da 15 cm.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Per le scritte, la superficie sarà ragguagliata a metro quadrato considerando il vuoto per pieno ma calcolando l'area del rettangolo che inscrive ogni singola lettera che compone la scritta.

Per le frecce e la parte di asta rettilinea o curva verrà calcolata a metro lineare se formata da striscia di 12/15 cm, a metro quadrato se formata da striscia superiore a 15 cm, la parte della punta triangolare verrà computata con il prezzo a metro quadrato di superficie effettiva eseguita.

**CRITERI DI ACCETTAZIONE**

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove effettuate.

**4.20.2 SEGNALETICA STRADALE VERTICALE**

**OGGETTO**

- Targhe e pellicole
- Sostegni

**NORMATIVA APPLICABILE**

Si intendono applicate le seguenti norme:

- UNI EN 12899-1:2008 La norma indica i requisiti per segnali nuovi fissi non retroriflettenti e retroriflettenti fissi, anche quando illuminati di notte da illuminazione esterna, e per segnali nuovi fissi transilluminati.

Tutti i segnali devono essere rigorosamente conformi a tipi e dimensioni prescritti dal regolamento di esecuzione del Codice della Strada approvato con D.Lgs 30 aprile 1992, n. 285 e a quanto richiesto dalle relative circolari del Ministero lavori pubblici.

**CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA**

Tutti i segnali verticali nonché i sostegni ed i relativi basamenti di fondazione dovranno essere costruiti e realizzati, in modo tale da resistere alla forza esercitata dal vento alla velocità di almeno 150 km/ora.

**PELLICOLE**

Tutte le imprese di segnaletica stradale verticale devono attenersi alle seguenti prescrizioni:

- Disciplinare tecnico sulla modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali approvato con D.M. 31 marzo 1995.
- Certificazioni di qualità rilasciate da organismi accreditati secondo le norme UNI EN 45000, sulla base delle norme europee della serie UNI EN 9000, al produttore delle pellicole retroriflettenti che si intendono utilizzare per la fornitura.

Le copie delle certificazioni dovranno essere identificate, a cura del produttore delle pellicole stesse, con gli estremi della ditta partecipante, nonché dalla data di rilascio della copia non antecedente alla data della lettera di invito alla presente gara e da un numero di individuazione.

Le presenti norme contengono le caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche, cui devono rispondere le pellicole retroriflettenti e le relative metodologie di prova alle quali devono essere sottoposte per poter essere utilizzate nella realizzazione della segnaletica stradale.

I certificati riguardanti le pellicole dovranno essere conformi esclusivamente al succitato disciplinare tecnico.

**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

In particolari situazioni, al fine di implementare le condizioni di sicurezza sulla strada, si potranno richiedere pellicole con caratteristiche tecnologiche superiori ai minimi imposti dal disciplinare D.M. 31 marzo 1995 solo in un regime di sperimentazione autorizzata.

Certificazione di conformità dei segnali finiti ai sensi delle circolari n. 652 del 17 giugno 1998 e n. 1344 del 11 marzo 1999.

**ACCERTAMENTO DEI LIVELLI DI QUALITA'**

Le caratteristiche delle pellicole retroriflettenti devono essere verificate esclusivamente attraverso prove da eseguire presso uno dei seguenti laboratori:

- Istituto elettrotecnico nazionale Galileo Ferraris - Torino;
- Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato S.p.a. - Roma;
- Stazione sperimentale per le industrie degli oli e dei grassi - Milano;
- Centro sperimentale ANAS - Cesano (Roma);
- Centro superiore ricerche, prove e dispositivi della M.C.T.C. del Ministero dei trasporti - Roma;
- Centro prova autoveicoli - Via Marco Ulpio Traiano, 40 Milano;
- Laboratorio prove e materiali della Società autostrade - Fiano Romano;
- Istituto di ingegneria dell'Università di Genova;
- Laboratori, ufficialmente riconosciuti, di altri Stati membri della Comunità europea.

Altri laboratori in possesso delle necessarie capacità tecniche e di idonee attrezzature per le prove dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti che siano autorizzati dal Ministero dei lavori pubblici - ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, anche valutando eventuali accreditamenti da parte di organismi riconosciuti nell'ambito della certificazione volontaria.

La certificazione dei livelli di qualità, la cui data di rilascio non deve essere anteriore di oltre cinque anni, deve essere presentata nella sua stesura integrale; in essa tutte le prove devono essere chiaramente e dettagliatamente specificate e deve essere dichiarato che le singole prove sono state eseguite per l'intero ciclo sui medesimi campioni.

Il certificato di conformità dovrà essere riferito, oltre alle pellicole retroriflettenti colorate in origine, alle stesse pellicole serigrafate in tutte le combinazioni dei colori standard previste dal regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada.

Il tipo di inchiostro utilizzato dovrà essere inoltre esplicitamente dichiarato.

Dalle certificazioni dovrà risultare la rispondenza alle caratteristiche fotometriche e colorimetriche previste dal presente disciplinare tecnico ed il superamento delle prove tecnologiche in esso elencate.

Gli organismi preposti del Ministero delle infrastrutture e trasporti hanno la facoltà di accertare in qualsiasi momento che le pellicole retroriflettenti corrispondano alle certificazioni di conformità presentate dal produttore delle pellicole.

**PELLICOLA DI CLASSE 1**

La pellicola di classe 1 deve avere risposta luminosa con durata di almeno 7 anni. La pellicola nuova deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa (R') rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella 56.II e deve mantenere almeno il 50% dei suddetti valori per il periodo minimo di 7 anni di normale esposizione verticale all'esterno in condizioni ambientali medie.

Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella 56.I.

Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni.

Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 1.

## 104

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

#### PELLICOLA DI CLASSE 2

La pellicola di classe 2 deve avere alta risposta luminosa con durata di 10 anni. La pellicola deve avere un coefficiente areico di intensità luminosa rispondente ai valori minimi prescritti nella tabella 56.III e deve mantenere almeno l'80% dei suddetti valori per il periodo minimo di 10 anni di normale esposizione all'esterno in condizioni ambientali medie. Dopo tale periodo le coordinate tricromatiche devono ancora rientrare nelle zone colorimetriche di cui alla tabella 56.1. Fa eccezione la pellicola di colore arancio che deve mantenere i requisiti di cui sopra per almeno tre anni. Valori inferiori devono essere considerati insufficienti ad assicurare la normale percezione di un segnale realizzato con pellicole retroriflettenti di classe 2.

#### PELLICOLE STAMPATE

Gli inchiostri trasparenti e coprenti utilizzati per la stampa serigrafica delle pellicole retroriflettenti devono presentare la stessa resistenza agli agenti atmosferici delle pellicole.

I produttori dei segnali dovranno garantire la conformità della stampa serigrafica alle prescrizioni del produttore della pellicola retroriflettente.

I colori stampati sulle pellicole di classe 1 e di classe 2 devono mantenere le stesse caratteristiche fotometriche e colorimetriche.

#### PELLICOLE DI TIPO A

Le pellicole di tipo A sono retroriflettenti termoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano a caldo e sottovuoto sui supporti per la segnaletica stradale.

#### PELLICOLE DI TIPO B

Le pellicole di tipo B sono retroriflettenti autoadesive. Private del foglio protettivo dell'adesivo, si applicano mediante pressione manuale ovvero con attrezzature idonee sui supporti per la segnaletica stradale.

#### LIMITE COLORIMETRICO

Il limite colorimetrico è la linea (retta) nel diagramma di aromaticità (C.I.E. 45.15.200) che separa l'area di cromaticità consentita da quella non consentita.

#### FATTORE DI LUMINANZA

Fattore di luminanza è il rapporto tra la luminanza della superficie e quella di un diffusore perfetto per riflessione illuminato nelle stesse condizioni (C.I.E. 45.20.200).

#### COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA

Il coefficiente areico di intensità luminosa si ottiene dividendo l'intensità luminosa (I) del materiale retroriflettente nella direzione di osservazione per il prodotto dell'illuminamento (E1) sulla superficie retroriflettente (misurato su un piano ortogonale alla direzione della luce incidente) e della sua area (A).

I

Simbolo:  $R' ; R' = \frac{I}{(E1) \times A}$

Unità di misura: cd / lux x m<sup>2</sup>

#### ANGOLO DI DIVERGENZA

L'angolo di divergenza è l'angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la direzione secondo la quale si osserva la pellicola retroriflettente.

#### ANGOLO DI ILLUMINAZIONE

L'angolo di illuminazione è l'angolo compreso tra la direzione della luce incidente e la normale alla pellicola retroriflettente.



**104**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

104-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

**CARATTERISTICHE DEI SOSTEGNI, SUPPORTI ED ALTRI MATERIALI USATI PER LA SEGNALETICA STRADALE**

I sostegni ed i supporti dei segnali stradali devono essere generalmente di metallo con le caratteristiche stabilite dalle norme vigenti. L'impiego di altri materiali deve essere approvato dal ministero competente.

I sostegni devono avere, nei casi di sezione circolare, un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno.

La sezione del sostegno deve garantire la stabilità del segnale in condizione di sollecitazioni derivanti da fattori ambientali.

I sostegni e i supporti dei segnali stradali devono essere adeguatamente protetti contro la corrosione.

Ogni sostegno, ad eccezione delle strutture complesse e di quelle portanti lanterne semaforiche, deve portare di norma un solo segnale. Quando è necessario, deve segnalare più pericoli o prescrizioni nello stesso luogo; è tollerato l'abbinamento di due segnali del medesimo formato sullo stesso sostegno.

**SUPPORTI IN LAMIERA**

I segnali saranno costituiti in lamiera di ferro di prima scelta, dello spessore non inferiore a 10/10 di millimetro o in lamiera di alluminio semicrudo puro al 99% dello spessore non inferiore a 25/10 di millimetro (per dischi, triangoli, frecce e targhe di superficie compresa entro i 5,00 m<sup>2</sup>) e dello spessore di 30/10 di millimetri per targhe superiori ai metri quadrati 5 di superficie.

*Rinforzo perimetrale*

Ogni segnale dovrà essere rinforzato lungo il suo perimetro da una bordatura di irrigidimento realizzata a scatola delle dimensioni non inferiori a 1,5 cm;

*Traverse di rinforzo e di collegamento*

Qualora le dimensioni dei segnali superino la superficie di 1,50 m<sup>2</sup>, i cartelli dovranno essere ulteriormente rinforzati con traverse di irrigidimento piegate ad U dello sviluppo di 15 cm, saldate al cartello nella misura e della larghezza necessaria.

*Traverse intelaiature*

Dove necessario, sono prescritte, per i cartelli di grandi dimensioni, traverse in ferro zincate ad U di collegamento tra i vari sostegni.

Tali traverse dovranno essere complete di staffe ed attacchi a morsetto per il collegamento, con bulloni in acciaio inox nella quantità necessaria; le dimensioni della sezione della traversa saranno di 50 x 23 mm, lo spessore di 5mm, e la lunghezza sarà quella prescritta per i singoli cartelli.

La verniciatura di traverse, staffe, attacchi e bulloni dovrà essere eseguita come per i sostegni.

La zincatura delle traverse dovrà essere conforme alle norme C.E.I. 7 - fascicolo 239 (1968) sul controllo della zincatura.

- Congiunzioni diverse pannelli costituenti i cartelli di grandi dimensioni. Qualora i segnali siano costituiti da due o più pannelli, congiunti, questi devono essere perfettamente accostati mediante angolari anticorodal da 20 x 20 mm, spessore 3 mm, opportunamente forati e muniti di un numero di bulloncini in acciaio inox da 1/4 x 15 sufficienti ad ottenere un perfetto assestamento dei lembi dei pannelli.
- Trattamento lamiera (preparazione del grezzo e verniciatura).

La lamiera di ferro dovrà essere prima decapata e quindi fosforizzata mediante procedimento di bondrizzazione al fine di ottenere sulle superfici della lamiera stessa uno strato di cristalli salini protettivi ancorati per la successiva verniciatura.

La lamiera di alluminio dovrà essere resa anche mediante carteggiatura, sgrassamento a fondo e quindi sottoposta a procedimento di fosfocromatizzazione e ad analogo procedimento di pari affidabilità su tutte le superfici.

Il grezzo dopo aver subito i suddetti processi di preparazione, dovrà essere verniciato a fuoco con opportuni prodotti, secondo il tipo di metallo.

La cottura della vernice sarà eseguita a forno e dovrà raggiungere una temperatura di 140 gradi.



**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

Il resto e la scatolatura dei cartelli verranno rifiniti in colore grigio neutro con speciale smalto sintetico.

**ATTACCHI**

Per evitare forature, tutti i segnali dovranno essere muniti di attacchi standard (per l'adattamento ai sostegni in ferro tubolare diametro 48-60-90 mm), ottenuti mediante fissaggio elettrico sul retro di corsoio a "C", della lunghezza minima di 22 cm, oppure ricavati (nel caso di cartelli rinforzati e composti di pannelli multipli) direttamente sulle traverse di rinforzo ad U.

Tali attacchi dovranno essere completati da opportune staffe in acciaio zincato corredate di relativa bulloneria anch'essa zincata.

**SOSTEGNI**

I sostegni per i segnali verticali, portali esclusi, saranno in ferro tubolare di diametro 60-90 mm chiusi alla sommità e, previo decapaggio del grezzo, dovranno essere zincati conformemente alle norme UNI 5101 e ASTM 123, ed eventualmente verniciati con doppia mano di idonea vernice sintetica opaca in tinta neutra della gradazione prescritta dalla direzione dei lavori.

Detti sostegni comprese le staffe di ancoraggio del palo di basamento, dovranno pesare rispettivamente per i due diametri sopra citati non meno di 4,2 e 8,00 kg/m.

**SOSTEGNI A PORTALE**

I sostegni a portale del tipo a bandiera, a farfalla e a cavalletto saranno realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo, con ritti a sezione variabile a perimetro costante, di dimensioni calcolate secondo l'impiego e la superficie di targhe da installare.

La traversa sarà costituita da tubolare a sezione rettangolare o quadra e collegata mediante piastra di idonea misura.

I portali saranno ancorati al terreno mediante piastra di base fissata al ritto, da bloccare alla contropiastra in acciaio ad appositi tirafondi annegati nella fondazione in calcestruzzo.

L'altezza minima del piano viabile al bordo inferiore delle targhe è di 550 cm.

La bulloneria sarà in acciaio 8.8 con trattamenti Draconet 320.

**FONDAZIONI PER IMPIANTI SEGNALETICI**

Le fondazioni di ogni categoria segnaletica (compresi i portali) dovranno essere dimensionate, nel rispetto delle Normative vigenti, per assicurare una resistenza alla velocità del vento di 150 Km/h, pari ad una pressione dinamica di 140 Kg/mq, con un coefficiente di sicurezza 1,5.

La posa in opera della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in calcestruzzo avente  $R_{ck} = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

Per i gruppi segnaletici con sostegni  $\varnothing 48$  o  $\varnothing 60$  mm., le dimensioni delle fondazioni non dovranno essere inferiori a cm. 35 x 35 x 45.

Per i gruppi segnaletici con sostegni  $\varnothing 90$  mm., non dovranno essere inferiori a cm. 45 x 45 x 55.

Per i gruppi segnaletici d'arredo con sostegni poligonali le dimensioni delle fondazioni non dovranno essere inferiori a cm. 40 x 40 x 50.

**MODALITA' DI ESECUZIONE**

La posa della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando sostegni su apposito basamento delle dimensioni minime di 30 x 30 x 50 cm di altezza in conglomerato cementizio dosato a quintali 2,5 di cemento tipo 325 per metro cubo di miscela intera granulometricamente corretta.

Il basamento dovrà essere opportunamente aumentato per i cartelli di maggiori dimensioni.

L'impresa dovrà curare in modo particolare la sigillatura dei montanti nei rispettivi basamenti prendendo tutte le opportune precauzioni atte ad evitare collegamenti non rigidi, non allineati e pali non perfettamente a piombo.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

### CERTIFICAZIONI, CAMPIONATURE E PROVE

CARATTERISTICHE COLORIMETRICHE, FOTOMETRICHE E METOLOGIE DI MISURA

Coordinate tricromatiche e fattore di luminanza

#### PRESCRIZIONI

Le coordinate tricromatiche dei colori da impiegare nel segnalamento stradale devono rientrare nelle zone consentite nel diagramma colorimetrico standard C.I.E. 1931. Il fattore di luminanza non deve essere inferiore al valore minimo prescritto nella seguente tab. 56.I., ad eccezione del colore nero il cui valore costituisce un massimo.

Tabella. 33.I - Coordinate colorimetriche valide per le pellicole di classe 1 e 2.

Coordinate dei 4 punti che delimitano le zone consentite nel diagramma colori metrico C.I.E. 1931  
(illuminante normalizzato D65, geometria 45/0)

Fattore di luminanza minimo

COLORE

PELLICOLE

	1	2	3	4	CL.1	CL.2
BIANCO X	0,350	0,300	0,285	0,335	$\geq 0,35$	$\geq 0,27$
Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
GIALLO X	0,545	0,487	0,427	0,465	$\geq 0,27$	$\geq 0,16$
Y	0,454	0,423	0,483	0,534		
ROSSO X	0,690	0,595	0,569	0,655	$\geq 0,03$	
Y	0,310	0,315	0,341	0,345		
VERDE X	0,007	0,248	0,177	0,026	$\geq 0,03$	
Y	0,703	0,409	0,362	0,399		
BLU X	0,078	0,150	0,210	0,137	$\geq 0,01$	
Y	0,171	0,220	0,160	0,038		
ARANC. X	0,610	0,535	0,506	0,570	$\geq 0,15$	
Y	0,390	0,375	0,404	0,429		
MARRON.X	0,455	0,523	0,479	0,588		
					$0,03 \leq B \leq 0,09$	
Y	0,397	0,429	0,373	0,394		
GRIGIO X	0,350	0,300	0,285	0,335		
					$0,12 \leq B \leq 0,18$	
Y	0,360	0,310	0,325	0,375		
NERO X					$\leq 0,03$	

#### METODOLOGIA DI PROVA

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza deve essere effettuata secondo quanto specificato nella pubblicazione C.I.E. n.15 (E. 1.3.1.) 1971.

Il materiale si intende illuminato con luce diurna così come rappresentata dall'illuminante normalizzato D65 (C.I.E. 45.15.145) ad un angolo di 45 gradi rispetto alla normale alla superficie, mentre l'osservazione va effettuata nella direzione della normale (geometria 45/0).

La misura consiste nel rilievo del fattore di radianza spettrale nel campo 380:780 mm, da effettuare mediante uno spettrofotometro che consenta la geometria prescritta.

**I04**

**BOSCO DELLO SPORT  
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

La misura delle coordinate tricromatiche e del fattore di luminanza viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle prove previste.

**COEFFICIENTE AREICO DI INTENSITÀ LUMINOSA**

**Prescrizioni**

Il coefficiente areico di intensità luminosa non deve essere inferiore, per i vari colori ed i vari angoli di divergenza e di illuminazione, ai valori prescritti nella seguente tab. Il per le pellicole retroriflettenti di Classe 1, e nella tabella 56.III per le pellicole retroriflettenti di Classe 2.

Colori ottenuti con stampa serigrafica sul colore:

Tabella. 33.II - Pellicole di Classe 1 a normale risposta luminosa

-----										
ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI								
		INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)								
-----										
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE		
---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----										
		5°	70	50	14,5	9	4	25	1,0	
12'		30°	30	22	6	3,5	1,7	10	0,3	
		40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1	
---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----										
		5°	50	35	10	7	2	20	0,6	
20'		30°	24	16	4	3	1	8	0,2	
		40°	9	6	1,8	1,2	0,1	2,2	0,1	
---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ---- ----										
		5°	5	3	1,0	0,5	0,1	1,2	0,1	
2°		30°	2,5	1,5	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1	
		40°	1,5	1,0	0,5	0,2	0,1	0,1	0,1	
-----										

Tabella. 56.III - Pellicole di Classe 2 ad alta risposta luminosa

-----										
ANGOLI		VALORI MINIMI DEL COEFFICIENTE AREICO DI								
		INTENSITÀ LUMINOSA (cd.lux/-1 . m/-2)								
-----										
Div.	I11	BIANCO	GIALLO	ROSSO	VERDE	BLU	ARANCIO	MARRONE		
--- --- --- --- --- --- --- --- ---										
		5°	250	170	45	45	20	100	12	
12'		30°	150	100	25	25	11	60	8,5	
		40°	110	70	15	12	8	29	5	
--- --- --- --- --- --- --- --- ---										
		5°	180	120	25	21	14	65	8	
20'		30°	100	70	14	12	8	40	5	
		40°	95	60	13	11	7	20	3	
--- --- --- --- --- --- --- --- ---										
		5°	5	3	1,0	0,5	0,2	1,5	0,2	

## I04

### BOSCO DELLO SPORT STADIO

I04-PFTE-W-004b.1-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – Opere Edili e strutturali.

	2°		30°		2,5		1,5		0,4		0,3 0,1		1,0		0,1	
			40°		1,5		1,0		0,3		0,2 0,1		1,0		0,1	

Per applicazioni di tipo sperimentale, nel caso di utilizzo di pellicole di classe 2 ad alta risposta luminosa grandangolare devono essere sempre rispettati i valori minimi indicati nella citata tabella 56.III.

#### CONDIZIONI DI PROVA

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa deve essere effettuata secondo le raccomandazioni contenute nella pubblicazione C.I.E. n.54 con illuminante normalizzato A (2856K).

Per la misura del coefficiente areico di intensità luminosa devono essere considerate:

- la misura dell'area della superficie utile del campione  $d/2$ ;
- la misura dell'illuminamento  $E/1$  in corrispondenza del campione;
- la misura dell'illuminamento  $E_r$  su rivelatore per ottenere l'intensità luminosa emessa dal campione mediante la relazione:

$$I = E_r^2 \cdot d$$

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa viene effettuata su due provini della pellicola retroriflettente allo stato tal quale (nuova) e su provini sottoposti alle previste prove.

#### INDIVIDUAZIONE DELLE PELLICOLE RETRORIFLETTENTI

I produttori delle pellicole retroriflettenti, rispondenti ai requisiti, dovranno provvedere a renderle riconoscibili a vista, mediante un contrassegno contenente il marchio o il logotipo del fabbricante e la dicitura "7 anni" e "10 anni" rispettivamente per le pellicole di classe 1 e di classe 2.

Le diciture possono anche essere espresse nelle altre lingue della CEE.

I fabbricanti dei segnali stradali dovranno curare, e gli enti acquirenti accertare, che su ogni porzione di pellicola impiegata per realizzare ciascun segnale compaia, almeno una volta, il suddetto contrassegno.

Non potranno pertanto essere utilizzate per la costruzione di segnali stradali pellicole retroriflettenti a normale e ad alta risposta luminosa sprovviste di tale marchio.

Le analisi e le prove da eseguire sui materiali retroriflettenti, così come previste dal presente disciplinare, potranno avere luogo solo previo accertamento della presenza del marchio di individuazione e della sussistenza delle sue caratteristiche.

#### CRITERI DI MISURAZIONE

La segnaletica verticale, targhe e sostegni, saranno compensati a prezzo unitario. In tale prezzo è compresa ogni operazione e provvista del materiale occorrente per la messa in opera;

#### CRITERI DI ACCETTAZIONE

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se risponderanno a quanto prescritto nei punti relativi ai materiali da utilizzare e alle modalità di esecuzione, nonché alle campionature e prove effettuate.

\*\*\*\*\*