

COMMITTENTE

Città metropolitana
di Venezia**COMUNE DI
VENEZIA**CITTÀ 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 Impianti meccanici**

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a	21/02/2023	I04-PFTE-W-004b.3.pdf	Prima emissione	F.D.	A.C.
b	20/03/2023	I04-PFTE-W-004b.3.pdf	Seconda emissione	F.D.	A.C.
c					
d					
e					
f					
g					
h					

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Simone Agrondi

ELABORATO N.

W-004b.3

DATA:
21/02/2023

SCALA:
-

FILE:
I04-PFTE-W-004b.3.pdf

N. INTERVENTO
I04

PROGETTO
M. Fiorindo

DISEGNO
F. Dittadi

VERIFICA
R. Di Bussolo

APPROVAZIONE
A. Chinellato

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

1	SCOPO	1
2	LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
3	DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI.....	9
4	SPECIFICHE TECNICHE.....	9
	4.1 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	9
	4.2 TUBAZIONI	9
	4.2.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO.....	9
	4.2.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA (UNI EN 10216-2), PREISOLATE	10
	4.2.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO TRAFILATO.....	12
	4.2.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER SISTEMA PRESSFITTING (A BLOCCAGGIO MECCANICO)	12
	4.2.5 TUBAZIONI IN RAME PER USI GENERICI.....	13
	4.2.6 TUBAZIONI IN GHISA PER SCARICHI	13
	4.2.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI INTERNI.....	14
	4.2.8 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEHD) PER FLUIDI IN PRESSIONE INTERRATE	14
	4.2.9 TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO (PE-X) PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI.....	14
	4.2.10 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE AUTOESTINGUENTE "SILENZIATO" PER SCARICHI INTERNI	15
	4.3 VALVOLE E COMPONENTI IN LINEA	15
	4.3.1 VALVOLA A SFERA A 2/3 VIE, IN OTTONE SBIANCATO, FILETTATA (OPPURE PRESSFITTING, O VICTAULIC, O SIMILI), PN 16	15
	4.3.2 VALVOLA A SFERA A 2/3 VIE, IN PVC RIGIDO, FILETTATA O FLANGIATA, PN10/16	16
	4.3.3 VALVOLA A FARFALLA IN GHISA, FRA FLANGE (WAFER), PN 16	16
	4.3.4 RUBINETTO DI SCARICO IN OTTONE, FILETTATO, CON PORTAGOMMA E TAPPO	17
	4.3.5 RUBINETTO A MASCHIO A 2/3 VIE, IN GHISA, FLANGIATO, PN 10/16.....	17
	4.3.6 RUBINETTO DI ARRESTO AD INCASSO IN OTTONE, FILETTATO, CON CAPPuccio CROMATO	17
	4.3.7 DETENTORE IN BRONZO/OTTONE	17
	4.3.8 VALVOLA TERMOSTATICA, IN BRONZO/OTTONE, PER CORPI SCALDANTI.....	18
	4.3.9 VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO/OTTONE A CLAPET (BATTENTE), FILETTATA, PN 16.....	18
	4.3.10 VALVOLA DI RITEGNO IN GHISA A CLAPET (BATTENTE), FLANGIATA, PN 16.....	18
	4.3.11 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN OTTONE/GHISA, FRA FLANGE (WAFER), PN 16	18
	4.3.12 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN ACCIAIO INOX, FILETTATA, PN 16	19

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.3.13 VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA OMOLOGATA PER ACQUA	19
4.3.14 ELETTROVALVOLA PER ACQUA A DUE VIE, IN OTTONE, FILETTATA	19
4.3.15 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN BRONZO, FILETTATO, PN 16.....	20
4.3.16 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN GHISA, FLANGIATO, PN 16	20
4.3.17 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN ACCIAIO INOX AISI 316, FLANGIATO, PN 16.....	20
4.4 APPARECCHIATURE ACCESSORIE PER IMPIANTO.....	20
4.4.1 GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE ASSIALE IN ACCIAIO A SOFFIETTO, PN16.....	20
4.4.2 GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE ANGOLARE (A SNODO) IN ACCIAIO, A SOFFIETTO, PN16	21
4.4.3 GIUNTO COMPENSATORE ANTIVIBRANTE IN GOMMA PN10/16	21
4.4.4 RACCORDO FLESSIBILE CORAZZATO, IN ACCIAIO	21
4.4.5 DISPOSITIVO PER ATTRAVERSAMENTO DA PARTE DI TUBAZIONI DI GIUNTI DI DILATAZIONE/ANTISISMICI	22
4.4.6 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO, IN ACCIAIO VERNICIATO, A MEMBRANA, PN10	22
4.4.7 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO "SANITARIO", IN ACCIAIO INOX, A MEMBRANA ATOSSICA, PN10	22
4.4.8 COLLETTORE MODULARE SEMPLICE, FILETTATO	23
4.4.9 COLLETTORI (COPPIA) COMPLANARI ACCOPPIATI, FILETTATI	23
4.4.10 COLLETTORI (COPPIA) MODULARI ACCOPPIATI PER PANNELLI RADIANTI.....	23
4.4.11 CASSETTA DI CONTENIMENTO A MURARE CON COPERCHIO VERNICIATO PER COLLETTORI	24
4.4.12 VALVOLA DI SFOGO ARIA MANUALE	24
4.4.13 VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA A GALLEGGIANTE.....	24
4.4.14 SEPARATORE DI ARIA/MICROBOLLE ED IMPURITA', IN ACCIAIO VERNICIATO	24
4.4.15 GRUPPO MONOBLOCCO AUTOMATICO DI RIEMPIMENTO	25
4.4.16 RIDUTTORE DI PRESSIONE PER ACQUA.....	25
4.4.17 DISCONNETTORE IDRAULICO A ZONE DI PRESSIONE DIFFERENTI, NON CONTROLLABILE, IN BRONZO/LEGA ANTIDENZINCIFICANTE, FILETTATO, PN10.....	25
4.4.18 STABILIZZATORE REGOLATORE DI FLUSSO (AUTOFLOW)	26
4.5 CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA	26
4.5.1 CANALI PER ARIA RETTANGOLARI METALLICI.....	26

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.5.2	CANALI PER ARIA RETTANGOLARI, IN PANNELLI ISOLANTI SANDWICH (REAZIONE AL FUOCO CLASSE ZERO - UNO).....	26
4.5.3	VERNICIATURA GOMMOSA PER CANALI IN PANNELLI ISOLANTI SANDWICH INSTALLATI ALL'ESTERNO	28
4.5.4	CANALI PER ARIA CIRCOLARI METALLICI.....	28
4.5.5	CANALE PER ARIA FLESSIBILE PREISOLATO - SILENZIATO, IN ALLUMINIO E SPIRALE IN ACCIAIO ARMONICO	28
4.6	DISPOSITIVI DI LINEA E TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE DELL'ARIA	29
4.6.1	BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO, A DOPPIO FILARE DI ALETTE REGOLABILI, CON SERRANDA	29
4.6.2	BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA PER CANALI CIRCOLARI, IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO, A DOPPIO FILARE DI ALETTE SINGOLARMENTE ORIENTABILI, CON SERRANDA.....	29
4.6.3	BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA, IN ALLUMINIO ANODIZZATO NATURALE, A DOPPIO FILARE DI ALETTE REGOLABILI, CON SERRANDA.....	30
4.6.4	BOCCHETTA DI MANDATA IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO AD UGELLI IN PLASTICA ORIENTABILI, CON SERRANDA	30
4.6.5	DIFFUSORE CIRCOLARE ANEMOSTATICO, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, A CONI FISSI O REGOLABILI, CON SERRANDA.....	30
4.6.6	DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ALETTE RADIALI A GEOMETRIA FISSA (ADATTABILE), CON SERRANDA	31
4.6.7	DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ALETTE RADIALI A GEOMETRIA VARIABILE, MOTORIZZATO, CON SERRANDA	31
4.6.8	DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ALETTE RADIALI A GEOMETRIA VARIABILE, AUTOTERMOSTATATO, CON SERRANDA	31
4.6.9	VALVOLA DI VENTILAZIONE DI RIPRESA, IN PLASTICA, REGOLABILE	32
4.6.10	DIFFUSORE QUADRANGOLARE ANEMOSTATICO MULTIDIREZIONALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ELEMENTI ESTRAIBILI, CON SERRANDA.....	32
4.6.11	DIFFUSORE QUADRATO A PIASTRA AD EFFETTO ELICOIDALE (CON FERITOIE RADIALI) A GEOMETRIA FISSA, IN ACCIAIO VERNICIATO, CON PLENUM INTEGRATO E SERRANDA.....	32
4.6.12	DIFFUSORE QUADRATO A PIASTRA AD EFFETTO ELICOIDALE (CON FERITOIE RADIALI) A GEOMETRIA VARIABILE, IN ACCIAIO VERNICIATO, CON PLENUM INTEGRATO E SERRANDA.....	33

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.6.13	DIFFUSORE LINEARE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO, A FERITOIE A LANCIO ORIENTABILE CON DEFLETTORI LONGITUDINALI E SERRANDA.....	33
4.6.14	DIFFUSORE A UGELLO A LANCIO PROFONDO, IN ALLUMINIO/ACCIAIO VERNICIATO, AD INCLINAZIONE VARIABILE DEL GETTO, MOTORIZZATO, CON SERRANDA A SCORRIMENTO.....	33
4.6.15	DIFFUSORE A UGELLO A LANCIO PROFONDO, IN ALLUMINIO/ACCIAIO VERNICIATO, AD INCLINAZIONE VARIABILE DEL GETTO, AUTOTERMOSTATATO, CON SERRANDA A SCORRIMENTO.....	34
4.6.16	GRIGLIA DI PRESA A.E./ESPULSIONE IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO	34
4.6.17	GRIGLIA DI RIPRESA, IN ALLUMINIO ANODIZZATO E VERNICIATO, CON SERRANDA	34
4.6.18	GRIGLIA DI TRANSITO, IN ALLUMINIO ANODIZZATO E VERNICIATO.....	35
4.6.19	GRIGLIA DI PRESA ARIA ESTERNA/ESPULSIONE AFONICA	35
4.6.20	GRIGLIA TAGLIAFUOCO INTUMESCENTE EI 120	36
4.6.21	SERRANDA DI TARATURA E/O DI INTERCETTAZIONE RETTANGOLARE	36
4.6.22	ATTENUATORE ACUSTICO RETTANGOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, A SETTI "CLEAN FLOW"	36
4.6.23	ATTENUATORE ACUSTICO CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, "CLEAN FLOW"	37
4.6.24	REGOLATORE DI PORTATA ARIA VARIABILE DI MANDATA/RIPRESA, RETTANGOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, SERVOCOMANDATO	38
4.6.25	REGOLATORE DI PORTATA ARIA VARIABILE DI MANDATA/RIPRESA, CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, SERVOCOMANDATO	39
4.6.26	REGOLATORE DI PORTATA ARIA COSTANTE DI MANDATA/RIPRESA, RETTANGOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, AUTOAZIONATO	39
4.6.27	REGOLATORE DI PORTATA ARIA COSTANTE DI MANDATA/RIPRESA, CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, AUTOAZIONATO.....	40
4.6.28	MISURATORE DI PORTATA IN CANALI D'ARIA, IN ACCIAIO ZINCATO, RETTANGOLARE	41
4.6.29	MISURATORE DI PORTATA IN CANALI D'ARIA, IN ACCIAIO ZINCATO, CIRCOLARE	42
4.7	ISOLAMENTI TERMICI E RELATIVE FINITURE	42
4.7.1	ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN GUAINA (O LASTRA) DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO BL-s2,d0 (PER LA GUAINA) E B-s2,d0 (PER LA LASTRA).....	42
4.7.2	ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN GUAINA (O LASTRA) DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO BL-s3,d0 (PER LA GUAINA) E B-s3,d0 (PER LA LASTRA).....	43

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

104-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.7.3	ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN COPPELLE MANUFATTE SEMIRIGIDE (MATERASSINO/FELTRO OLTRE DN300) DI LANA DI VETRO O LANA DI ROCCIA RIVESTITE ESTERNAMENTE ALL'ORIGINE CON CARTA KRAFT-ALLUMINIO RETINATA O FOGLIO DI ALLUMINIO RINFORZATO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A2L-s1,d0 (per la coppella) o migliorativa e A1 (per il materassino/feltro).....	43
4.7.4	ISOLAMENTO TERMOACUSTICO PER TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO "E" o migliorativa	44
4.7.5	ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN MATERASSINO/FELTRO DI LANA DI VETRO O LANA DI ROCCIA RIVESTITO ESTERNAMENTE ALL'ORIGINE CON CARTA KRAFT-ALLUMINIO RETINATA O FOGLIO DI ALLUMINIO RINFORZATO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1	44
4.7.6	ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN LASTRA DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO B-s2,d0	45
4.7.7	ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN LASTRA DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO B-s3,d0	45
4.7.8	ISOLAMENTO DI POMPE, VALVOLE, DILATATORI, FILTRI, ecc.....	46
4.7.9	ISOLAMENTO DI SERBATOI, SCAMBIATORI, ecc.....	47
4.7.10	FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO METALLICO DI TUBAZIONI O CANALIZZAZIONI D'ARIA ISOLATE	47
4.7.11	FINITURA ESTERNA IN LAMINA DI P.V.C. DI TUBAZIONI E COMPONENTI ISOLATI, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO "E" o migliorativa	47
4.7.12	VERNICIATURA ESTERNA DI COMPONENTI ISOLATI CON GUAINA O LASTRA DI CAUCCIU'/NEOPRENE	48
4.8	CENTRALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA COMPONENTI	48
4.8.1	CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI COMPONENTI; ESECUZIONE DA INTERNO; PANNELLATURA DA 40 mm (MINIMO) ACCIAIO ZINCATO - ACCIAIO ZINCATO PREVERNICIATO ESTERNO; IMPIANTO ELETTRICO E DI REGOLAZIONE A BORDO MACCHINA	48
4.8.2	CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI COMPONENTI; ESECUZIONE DA ESTERNO; PANNELLATURA DA 40 MM (MINIMO) PERALUMAN - PERALUMAN; VANO TECNICO LATERALE; IMPIANTO ELETTRICO E DI REGOLAZIONE A BORDO MACCHINA	49
4.9	APPARECCHIATURE DI VENTILAZIONE E TRATTAMENTO DELL'ARIA	51
4.9.1	UNITA' DI RINNOVO ARIA DA INTERNO A DOPPIO VENTILATORE CON RECUPERATORE DI CALORE STATICO A PIASTRE CON STRUTTURA A PANNELLI SANDWICH IN ACCIAIO ZINCATO	51
4.9.2	RECUPERATORE DI CALORE STATICO A FLUSSI INCROCIATI A PIASTRE (METALLICO)	52

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.9.3	RECUPERATORE DI CALORE A SCAMBIO DIRETTO DI TIPO ROTATIVO.....	53
4.9.4	BATTERIA DI POST-RISCALDAMENTO	54
4.9.5	STAZIONE DI POMPAGGIO PER UMIDIFICATORE AD ATOMIZZAZIONE D'ACQUA AD ALTISSIMA PRESSIONE CERTIFICATO RLT-HYGIENE	54
4.9.6	CASSONCINO VENTILANTE INSONORIZZATO, CON REGOLATORE DI VELOCITA'	55
4.9.7	VENTILATORE CENTRIFUGO "IN LINEA" PER CANALE RETTANGOLARE CON REGOLATORE DI VELOCITA'	56
4.10	APPARECCHI DI SCAMBIO TERMICO E SIMILI	56
4.10.1	SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE BULLONATE IN ACCIAIO INOX	56
4.10.2	SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE SALDOBRASATE IN ACCIAIO INOX AISI 316L.....	57
4.10.3	COMPLESSO DI ACCESSORI STANDARD PER SCAMBIATORI DI CALORE ALIMENTATI AD ACQUA (ACQUA - ACQUA)	58
4.10.4	SCALDACQUA TERMoeLETTRICO AD ACCUMULO	58
4.10.5	PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON SERPENTINO ESTRAIBILE INOX....	59
4.10.6	PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON DOPPIO SERPENTINO ESTRAIBILE INOX.....	60
4.10.7	PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON SCAMBIATORE ESTERNO A PIASTRE IN ACCIAIO INOX AISI 316	61
4.11	UNITA' TERMINALI E CORPI SCALDANTI/RAFFREDDANTI	62
4.11.1	RADIATORE IN ACCIAIO DI TIPO AD ELEMENTI TUBOLARI.....	62
4.11.2	RADIATORE D'ARREDO BAGNO IN ACCIAIO.....	62
4.11.3	MOBILETTO VENTILCONVETTORE PER MONTAGGIO A VISTA, VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO), CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO).....	62
4.11.4	ACCESSORI PER MOBILETTO VENTILCONVETTORE A VISTA VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO)	63
4.11.5	MOBILETTO VENTILCONVETTORE AD INCASSO (SENZA CARENATURA) VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO), CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO).....	64
4.11.6	ACCESSORI PER MOBILETTO VENTILCONVETTORE AD INCASSO (SENZA CARENATURA) VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO).....	65
4.11.7	MOBILETTO VENTILCONVETTORE A CASSETTA A CONTROSOFFITTO, CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO)	65

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.11.8 PANNELLO DI COMANDO-REGOLAZIONE ELETTRONICO (SENZA COMUNICAZIONE), DI BORDO O REMOTO, A MODULAZIONE DI VELOCITA' PER VENTILCONVETTORE (MOTORE A MAGNETI PERMANENTI) A QUATTRO TUBI (CON SONDA DI TEMPERATURA)	66
4.11.9 AEROTERMO A PROIEZIONE D'ARIA ORIZZONTALE	66
4.11.10 ACCESSORI PER AEROTERMI	67
4.11.11 PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO (SISTEMA CIVILE) IN TUBO DI POLIETILENE RETICOLATO PE-X _a CON BARRIERA ALL'OSSIGENO, COMPLETO DI SOTTOSTANTE STRATO ISOLANTE	67
4.11.12 PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO (SISTEMA INDUSTRIALE) IN TUBO DI POLIETILENE RETICOLATO PE-X _a CON BARRIERA ALL'OSSIGENO	68
4.12 APPARECCHIATURE PER LA PRODUZIONE DI FREDDO E SIMILI	68
4.12.1 GRUPPO REFRIGERATORE D'ACQUA/POMPA DI CALORE INVERTIBILE, CON CONDENSAZIONE AD ARIA (VENTILATORI ASSIALI) E COMPRESSORI ERMETICI SCROLL	68
4.12.2 GRUPPO REFRIGERATORE D'ACQUA/POMPA DI CALORE INVERTIBILE, CON CONDENSAZIONE AD ACQUA, CON INVERSIONE DEL CICLO LATO REFRIGERANTE E LATO ACQUA E COMPRESSORI ERMETICI SCROLL	72
4.12.3 GRUPPO TERMO-REFRIGERATORE (A 4 TUBI) POLIVALENTE ARIA (VENTILATORI ASSIALI) - ACQUA, CON COMPRESSORI ERMETICI SCROLL, CON COMMUTAZIONE AUTOMATICA CICLO LATO REFRIGERANTE A BORDO MACCHINA.....	75
4.12.4 GRUPPO TERMO-REFRIGERATORE (A 4 TUBI) POLIVALENTE, CON CONDENSAZIONE AD ACQUA, CON COMPRESSORI ERMETICI SCROLL, CON COMMUTAZIONE AUTOMATICA CICLO LATO REFRIGERANTE A BORDO MACCHINA	78
4.12.5 SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO MONOSPLIT/MULTISPLIT, AD INVERTER, IN VERSIONE SOLO FREDDO.....	80
4.12.6 SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO AUTONOMO MULTISPLIT A VOLUME VARIABILE DI REFRIGERANTE, AD INVERTER, IN VERSIONE POMPA DI CALORE, CON POSSIBILITA' DI CALDO/FREDDO CONTEMPORANEI E RECUPERO DEL CALORE	82
4.12.7 UNITA' DI RINNOVO ARIA DA INTERNO A DOPPIO VENTILATORE CON RECUPERATORE DI CALORE STATICO A PIASTRE E CICLO FRIGORIFERO REVERSIBILE A POMPA DI CALORE	85
4.13 GEOTERMIA - FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI - COGENERAZIONE	87
4.13.1 SONDA GEOTERMICA VERTICALE A "DOPPIO U" IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PEHD 100, PN16	87
4.13.2 PROVA DI RISPOSTA DEL TERRENO (Ground Response Test o GRT) PER SONDE GEOTERMICHE VERTICALI.....	87

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.13.3	ESPLETAMENTO DI TUTTE LE PRATICHE AUTORIZZATIVE PRESSO GLI ENTI PREPOSTI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI PERFORAZIONE E REALIZZAZIONE SONDE GEOTERMICHE VERTICALI	88
4.13.4	COLLETTORI (COPPIA) SEMPLICI ACCOPPIATI, MONOBLOCCO, PER SONDE GEOTERMICHE, IN ACCIAIO INOX AISI 304	88
4.14	ELETTROPOMPE	88
4.14.1	GRUPPO DI SOLLEVAMENTO PER ACQUE CARICHE (LIQUAMI) CON DUE POMPE	88
4.14.2	GRUPPO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NON CARICHE (PLUVIALI O SIMILI) CON DUE POMPE PER PICCOLE PORTATE (FINO A 10 m ³ /h PER OGNI POMPA)	90
4.14.3	GRUPPO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NON CARICHE (PLUVIALI E SIMILI) CON DUE POMPE PER ELEVATE PORTATE (OLTRE 10 m ³ /h PER OGNI POMPA)	91
4.14.4	CIRCOLATORE PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI A VELOCITA' VARIABILE ELETTRONICAMENTE CON VARIATORE A BORDO	93
4.14.5	ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO "IN LINEA" PER IMPIANTI IDROTERMICI A VELOCITA' VARIABILE ELETTRONICAMENTE CON VARIATORE A BORDO	94
4.14.6	ELETTROPOMPA CENTRIFUGA MONOBLOCCO PER IMPIANTI IDROTERMICI, AD ASSE ORIZZONTALE (CON ACCOPPIAMENTO DIRETTO) PER MONTAGGIO A PAVIMENTO, A VELOCITA' VARIABILE ELETTRONICAMENTE CON VARIATORE A BORDO O IN PROSSIMITA'	96
4.15	APPARECCHIATURE DI STOCCAGGIO, PRESSURIZZAZIONE E TRATTAMENTO DELL' ACQUA - IMPIANTI DI IRRIGAZIONE	97
4.15.1	GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ACQUA CON ELETTROPOMPE IN ACCIAIO INOX E SERBATOI-AUTOCLAVE A MEMBRANA, REGOLAZIONE CONTINUA CON VARIATORE A BORDO DI OGNI ELETTROPOMPA	97
4.15.2	SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA ACQUA IN POLIETILENE	99
4.15.3	SERBATOIO CILINDRICO DI ACCUMULO INERZIALE ACQUA REFRIGERATA,	99
4.15.4	DOSATORE IDRODINAMICO DI POLIFOSFATI SEQUESTRANTI-FILMANTI	100
4.15.5	COMPLESSO DI DOSAGGIO PROPORZIONALE AUTOMATICO ADDITIVI PER ACQUA, CON SERBATOIO, POMPA DOSATRICE E CONTATORE VOLUMETRICO, QUADRO ELETTRICO DI COMANDO-CONTROLLO	100
4.15.6	COMPLESSO PER CARICAMENTO INIZIALE DI CONDIZIONANTE/ADDITIVO CHIMICO PER IMPIANTI TERMICI A CIRCUITO CHIUSO, CON SERBATOIO, POMPA DOSATRICE ELETTRICA REGOLABILE E QUADRO ELETTRICO DI COMANDO-CONTROLLO	102

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.15.7 COMPLESSO PER CARICAMENTO INIZIALE/SALTUARIO DI SANIFICANTE ANTILEGIONELLA A PEROSSIDO DI IDROGENO, PER CIRCUITI IDRICOSANITARI APERTI, CON SERBATOIO E POMPA DOSATRICE	102
4.15.8 SISTEMA DI CONTROLLO PARAMETRI DELL'ACQUA	103
4.15.9 ADDOLCITORE AUTOMATICO VOLUMETRICO, MONOBLOCCO (PACKAGE).....	104
4.15.10 FILTRO SEMIAUTOMATICO AUTOPULENTE PER ACQUA, FILETTATO	105
4.15.11 FILTRO AUTOMATICO AUTOPULENTE PER ACQUA, FLANGIATO	105
4.16 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA E SIMILI	106
4.16.1 VASO A SEDERE SOSPESO	106
4.16.2 VASO A SEDERE SOSPESO PER INABILI	107
4.16.3 VASO ALLA TURCA A FILO PAVIMENTO	108
4.16.4 ORINATOIO PENSILE CON EROGAZIONE AD INFRAROSSI	109
4.16.5 LAVABO CON GRUPPO DI MISCELA MONOFORO MONOCOMANDO	109
4.16.6 LAVABO CON GRUPPO DI MISCELA MONOFORO MONOCOMANDO A PULSANTE A CHIUSURA AUTOMATICA TEMPORIZZATA REGOLABILE ANTIVANDALO (SENZA TAPPO)	110
4.16.7 LAVABO CON COMANDO AD INFRAROSSI SENZA MISCELA (SENZA TAPPO)	110
4.16.8 COMPLESSO DOCCIA A PIATTO ANTISDRUCCIOLO CON EROGAZIONE AD INFRAROSSI E SOFFIONE A PARETE.....	111
4.16.9 COMPLESSO DOCCIA A PIATTO ANTISDRUCCIOLO CON GRUPPO DI MISCELA DA INCASSO MONOCOMANDO A PRESSIONE A CHIUSURA AUTOMATICA TEMPORIZZATA E SOFFIONE A PARETE	111
4.16.10 MISCELATORE TERMOSTATICO "DA CENTRALE"	111
4.16.11 RUBINETTO DI LAVAGGIO IN CASSETTA	112
4.16.12 SISTEMA PER LO SHOCK TERMICO (ANTILEGIONELLA) DI IMPIANTI IDROSANITARI, COMPLETO DI MISCELATORE TERMOSTATICO E PANNELLO CON COMANDO MANUALE TEMPORIZZATO.....	112
4.16.13 AMMORTIZZATORE DEL COLPO D'ARIETE, MECCANICO, A DOPPIA TENUTA.....	113
4.16.14 PILETTA DI SCARICO A PAVIMENTO, IN MATERIALE PLASTICO, CON GRIGLIA IN ACCIAIO INOX	113
4.16.15 POZZETTO DI SCARICO SIFONATO A PAVIMENTO IN ACCIAIO INOX PER LOCALI TECNICI.....	114
4.17 APPARECCHIATURE ANTINCENDIO E PROVVEDIMENTI ANTINCENDIO	114
4.17.1 GRUPPO ATTACCO/I UNI 70 PER MOTOPOMPA VV.F. COMPLETO	114
4.17.2 CORREDO D'USO PER IDRANTE UNI 70.....	114

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.17.3 IDRANTE A CASSETTA A MURO UNI 45.....	115
4.17.4 CASSETTA A COLONNINA IN VETRORESINA PER ALLOGGIAMENTO DI CORREDO D'USO PER IDRANTE UNI 70 (ESCLUSO CORREDO).....	116
4.17.5 CASSETTA A MURO PER ALLOGGIAMENTO DI CORREDO D'USO PER IDRANTE O ATTACCO UNI 70 (ESCLUSO CORREDO)	116
4.17.6 IDRANTE ANTINCENDIO A COLONNA SOPRASUOLO	116
4.17.7 IDRANTE ANTINCENDIO SOTTOSUOLO	117
4.17.8 ESTINTORE PORTATILE A POLVERE	118
4.17.9 ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA	118
4.17.10 GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO A NORMA UNI EN 12845 CON ELETTROPOMPA/E, MOTOPOMPA ED ELETTROPOMPA DI COMPENSAZIONE.....	119
4.17.11 COMPLESSO DI ACCESSORI PER SERBATOIO DI RISERVA IDRICA ANTINCENDIO, A NORMA UNI EN 12845	121
4.17.12 CHIUSURE E SIGILLATURE TAGLIAFUOCO IMPIANTI.....	122
4.17.13 COLLARE METALLICO TAGLIAFUOCO EI 120/180 PER TUBAZIONI IN MATERIALE COMBUSTIBILE (PVC, PP, PE, ABS, ecc.)	122
4.18 STRUMENTAZIONE E APPARECCHI DI MISURA	122
4.18.1 TERMOMETRO A QUADRANTE A DILATAZIONE DI GAS INERTE (AZOTO) PER TUBAZIONI/CANALI	122
4.18.2 POZZETTO PER TERMOMETRO DI CONTROLLO	123
4.18.3 MANOMETRO A QUADRANTE PER LIQUIDI A MOLLA BOURDON	123
4.18.4 MANOMETRO DIFFERENZIALE PER LIQUIDI.....	124
4.18.5 MANOMETRO A QUADRANTE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI)	124
4.18.6 MANOMETRO DIFFERENZIALE PER ARIA, CON MICROCONTATTI, A TUBO OBLIQUO	125
4.18.7 MISURATORE STATICO DI PORTATA ELETTROMAGNETICO, PER FLUIDI	125
4.18.8 CONTATORE VOLUMETRICO WOLTMANN PER ACQUA FREDDA O CALDA.....	126
4.18.9 SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE DI ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA PER LIQUIDI	127
4.19 APPARECCHI E COMPONENTI DI BASE PER REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	128
4.19.1 SERVOCOMANDO ELETTRICO PER SERRANDA.....	128
4.19.2 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA, SERVOCOMANDATA MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2/3 VIE, FILETTATA, PN10/16	129

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.19.3 VALVOLA DI REGOLAZIONE AD OTTURATORE A STELO INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.), SERVOCOMANDATA MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE/GHISA, A 2 VIE, FILETTATA/FLANGIATA, PN16	130
4.19.4 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.), SERVOCOMANDATA, MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2 VIE, FILETTATA, PN16	131
4.19.5 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.), DI TIPO COMPATTO, PER PICCOLE PORTATE, SERVOCOMANDATA, MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2 VIE, FILETTATA, PN25	132
4.19.6 FLUSSOSTATO PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI)	133
4.19.7 FLUSSOSTATO PER LIQUIDI	133
4.19.8 PRESSOSTATO DI MASSIMA/MINIMA PRESSIONE PER FLUIDI, OMOLOGATO.....	134
4.19.9 PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI), A DUE POSIZIONI	134
4.19.10 TERMOSTATO AMBIENTE A DUE POSIZIONI, UNIVERSALE.....	135
4.19.11 TERMOSTATO DI REGOLAZIONE AD IMMERSIONE PER LIQUIDI, A DUE POSIZIONI, OMOLOGATO 135	
4.19.12 TERMOSTATO ANTIGELO PER IMPIANTI AERAILICI.....	136
4.19.13 UMIDOSTATO AMBIENTE A DUE POSIZIONI, PER INSTALLAZIONE A PARETE	136
4.19.14 SONDE DI REGOLAZIONE	137
4.20 ACCORGIMENTI ANTISISMICI	137
4.20.1 UMIDOSTATO DA CANALE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI), A DUE POSIZIONI.....	137
4.20.2 ONERI PER LA REALIZZAZIONE DI ACCORGIMENTI SISMICI PER GLI IMPIANTI TERMOMECCANICI. 138	

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I04-PFTE-W-004b.3-B CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

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

Si rimanda alla sezione I04-PFTE-W-004b.1-A, Capitolo 1.1 Limiti d'intervento

IL RESTO DELLA PAGINA VIENE LASCIATO
INTENZIONALMENTE IN BIANCO

1 SCOPO

Il presente documento ha per oggetto gli impianti meccanici a servizio dell'intervento (I05) relativo alle opere per la realizzazione del nuovo Stadio.

Nel presente documento sono descritti gli impianti meccanici, e le prestazioni tecniche minime previste per gli stessi e per le apparecchiature fondamentali che li costituiscono.

Il progetto di cui il presente documento fa parte, ha il livello preliminare di definizione, così come definito dalla vigente legislazione in materia e contiene gli elementi minimi necessari alla elaborazione dei successivi gradi di sviluppo.

Le prestazioni individuate nel presente documento devono essere considerate come minime e indicative di un livello di qualità complessivamente atteso; le eventuali specifiche di dettaglio presenti nelle schede tecniche dei materiali o tabelle specifiche, non devono essere considerate vincolanti, ma solo indicative del prodotto che il progettista ha individuato per la definizione delle prestazioni.

2 LEGISLAZIONE E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito vengono richiamate, seppur a titolo non esaustivo, le principali norme, leggi e regolamenti che devono essere rispettati nelle successive fasi di progettazione e costruzione degli impianti meccanici in oggetto, fatta salva l'esigenza di rispondenza ad aggiornamenti successivi. Alcune norme sono inoltre richiamate più specificatamente all'interno dei singoli capitoli di cui si compone il presente documento.

CORPO LEGISLATIVO

- D.M. 37 del 12/03/2008: Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici;
- D.M. del 18/03/1996: (GU n.085 Suppl. Ord. del 11.4.96) concernente "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal Decreto Ministeriale 6 giugno 2005;
- D.Lgs. n. 50 del 18 aprile 2016 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture – Codice dei contratti/appalti;
- tutti i documenti dell'ANAC (Autorità Nazionale Anticorruzione) aventi attinenza con l'appalto di cui si tratta.
- D.M. 11 ottobre 2017 – Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- D.Lgs n.48 del 10 giugno 2020 - 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.
- D.P.R. n. 384 del 27.04.1978, Regolamento di attuazione dell'art. 27 della L. 30.03.1971, n. 118, a favore

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici;

- D.P.R. n. 503 del 24.07.1996, Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;
- L. n. 46 del 5 marzo 1990 – norme per la sicurezza degli impianti e successivo Regolamento di attuazione (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- D.M. del 14 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 – Istruzione per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio;
- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto requisiti minimi;
- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto relazione tecnica;
- D.M. del 26 giugno 2015 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Decreto nuove linee guida per la certificazione energetica e nuovo APE 2015;
- D.lgs. n. 102 del 04 luglio 2014 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE;
- D.Lgs. n. 115 del 30 maggio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE;
- D.M. 11 Marzo 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Attuazione dell'articolo 1, comma 24, lettera a) della L. 24 dicembre 2007, n. 244, per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'articolo 1 della L. 27 dicembre 2006, n. 296;
- D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (per quanto ancora in vigore);
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della L. n. 10 del 9 gennaio 1991 (per quanto ancora in vigore);
- L. n. 10 del 9 gennaio 1991 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati, relativa al contenimento dei consumi energetici per usi termici negli edifici (per quanto ancora in vigore);
- D.Lgs. n. 28 del 3 marzo 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;

- D. 4 febbraio 2011 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione dell'art. 1 della L. n. 123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati - Regolamento, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.Lgs. n. 25 del 2 febbraio 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M. del 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati – criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- L. n. 46 del 5 marzo 1990 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– norme per la sicurezza degli impianti (per i soli art. 8,14,16 non abrogati);
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati– norme in materia ambientale;
- D.M. 6 aprile 2004 n. 174;
- Piano di tutela delle acque: norme tecniche di attuazione (Regione Veneto).

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il progetto e le opere dovranno essere realizzati in funzione del rispetto dei CAM (Criteri Ambientali Minimi).

- D.M. 23 giugno 2022, n. 256 – Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi;
- D.M. 10 marzo 2020, n. 63 - Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde (approvato con, in G.U. n.90 del 4 aprile 2020).

CORPO NORMATIVO

Devono essere rispettate tutte le norme UNI, UNI EN, UNI EN ISO, CEI, anche se non menzionate espressamente e singolarmente, riguardanti ambienti, classificazioni, calcoli, dimensionamenti, macchinari, materiali, componenti, lavorazioni che in maniera diretta o indiretta abbiano attinenza con le opere di cui si tratta nel presente progetto. Vengono comunque richiamate nel seguito del presente paragrafo, per motivi di praticità e chiarezza, ma non certo a titolo esaustivo, alcune (le più significative) fra le norme sopra citate, di riferimento per i lavori in oggetto.

In mancanza di normativa nazionale, o comunque in caso di particolari esigenze, si farà riferimento a normative straniere (ad esempio ASHRAE, DIN, ISO, NFPA, ecc.), che saranno espressamente richiamate nel seguito.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per l'acustica

- UNI 8199:2016. Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

contrattuali e modalità di misurazione.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia - calcolo dei fabbisogni energetici degli edifici

- UNI 10349-1:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata;
- UNI/TR 10349-2:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto;
- UNI 10349-3:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (gradi giorno) ed altri indici sintetici;
- UNI/TS 11300-1:2014. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2019. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3:2010. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-5:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- UNI/TS 11300-6:2016. Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili;
- UNI EN ISO 13370:2018. Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2018. Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 52016-1:2018. Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Parte 1: Procedure di calcolo.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia – gestione e contabilizzazione

- UNI 10200:2018. Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI CEI EN 15900:2010. Efficienza energetica dei servizi - Definizioni e requisiti.
- UNI CEI EN ISO 50001:2018. Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso;
- UNI EN 15232-1:2017. Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4,5,6,7,8,9,10;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- UNI/TS 11651:2016. Procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici in conformità alla UNI EN 15232.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia – proprietà dei materiali, ponti termici e calcoli termoigrometrici

- UNI EN ISO 6946:2018. Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 10211:2018. Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI 10351:2015. Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto;
- UNI 10355:1994. Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10456:2008. Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 13786:2018. Prestazione termica dei componenti per l'edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2013. Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 14683:2018. Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.

Norme UNI/UNI EN, ecc. per energia – vetro, finestre, facciate continue, dispositivi di protezione solare

- UNI EN 410:2011. Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI EN 673:2011. Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077-1:2018. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità;
- UNI EN ISO 10077-2:2018. Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai;
- UNI EN ISO 12631:2018. Prestazione termica della facciate continue – Calcolo della trasmittanza termica.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti antincendio e prevenzione incendi

- UNI 9795:2013. Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 10779:2021. Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224:2019. Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI 11292:2019. Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio -

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Caratteristiche costruttive e funzionali;

- UNI/TR 11365:2010. Installazioni fisse antincendio - Chiarimenti applicativi relativi alla UNI EN 12845 (sprinkler)
- UNI/TR 11438:2016. Installazioni fisse antincendio - Gruppi di pompaggio - Istruzioni complementari per l'applicazione della UNI EN 12845 (sprinkler);
- UNI EN 12845:2020. Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione - generali

- UNI EN 15450:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore.
- UNI EN 1264-1:2011. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 1: Definizioni e simboli;
- UNI EN 1264-2:2013. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove;
- UNI EN 1264-3:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento;
- UNI EN 1264-4:2009. Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1264-5:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture. Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti – Determinazione della potenza termica;
- UNI EN ISO 11855-1:2015. Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati - Parte 1: Definizioni, simboli e criteri di benessere;
- UNI EN ISO 11855-4:2015. Progettazione dell'ambiente costruito - Progettazione, dimensionamento, installazione e controllo dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento radianti integrati - Parte 4: Dimensionamento e calcolo della potenza dinamica di riscaldamento e raffreddamento dei sistemi termo-attivi dell'edificio (TABS);
- UNI EN 15450:2008. Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – calcolo della potenza termica invernale

- UNI EN 12831-1:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 1: Carico termico per il riscaldamento degli ambienti, Modulo M3-3;
- UNI EN 12831-3:2018. Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto - Parte 3: Carico termico dei sistemi di acqua calda sanitaria e caratterizzazione dei fabbisogni, Moduli M8-2, M8-3.

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – comfort termico / qualità dell'aria / ventilazione

- UNI EN ISO 7730:2006. Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale;
- UNI 10339:1995. Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'ordine e la fornitura;
- UNI 10375:2011. Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti;
- UNI EN 12792:2005. Ventilazione degli edifici - Simboli, terminologia e simboli grafici;
- UNI EN 16798-3:2018. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 3: Per gli edifici non residenziali - Requisiti prestazionali per i sistemi di ventilazione e di condizionamento degli ambienti (Moduli M5-1, M5-4);
- UNI EN 16798-1:2019. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6;
- UNI EN 15780:2011. Ventilazione degli edifici - Condotti - Pulizia dei sistemi di ventilazione.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti di climatizzazione – misure, collaudo e manutenzione degli impianti

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 11169:2006. Impianti di climatizzazione degli edifici - Impianti aeraulici ai fini di benessere - Procedure per il collaudo;
- UNI EN 12599:2012. Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria;
- UNI EN 16798-17:2018. Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 17: Linee guida per l'ispezione degli impianti di ventilazione e condizionamento dell'aria (Modulo M4-11, M5-11, M6-11, M7-11).

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti frigoriferi e pompe di calore

- UNI EN 378-1:2021. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione;
- UNI EN 378-2:2017. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 2: Progettazione, costruzione, prove, marcatura e documentazione;
- UNI EN 378-3:2021. Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 3: Installazione in sito e protezione delle persone;
- UNI EN 378-4:2020. Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 4: Conduzione, manutenzione, riparazione e recupero;
- UNI 11135:2004. Condizionatori d'aria, refrigeratori d'acqua e pompe di calore - Calcolo dell'efficienza stagionale.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti idrico-sanitari – adduzione idrica

- UNI EN 806-1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806-2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione;
- UNI EN 806-3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato;
- UNI EN 806-4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti idrico-sanitari – scarichi e acque meteoriche all'interno o all'esterno degli edifici

- UNI EN 12056-1:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2:2001. Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5:2001. Sistemi di scarico funzionanti gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti solari termici

- UNI 8211:1981. Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici;
- UNI 10349-1:2016. Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata.

Norme UNI/UNI EN, ecc., per gli impianti termici di riscaldamento - generali

- UNI 5634:1997. Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi;
- UNI 8065:2019. Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici;

I04

BOSCO DELLO SPORT STADIO

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- UNI EN 14336:2004. Impianti di riscaldamento negli edifici - Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda.

Norme UNI e CEI specifiche di prodotto

Queste norme sono riportate nei capitoli del presente elaborato relativi alle specifiche tecniche e modalità di esecuzione dei vari componenti.

3 DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI

Il nuovo Stadio sarà dotato degli impianti di seguito elencati:

- Centrale termo-frigorifera di produzione e pompaggio dei fluidi energetici;
- Centrale idrica e di produzione acqua calda sanitaria;
- Impianto geotermico di smaltimento su pali energetici;
- Reti generali di distribuzione dei fluidi energetici;
- Centrali di trattamento dell'aria di rinnovo;
- Impianti di riscaldamento, raffrescamento e rinnovo forzato aria;
- Impianti idrico-sanitari e di scarico;
- Impianti antincendio;
- Impianti elettrici a servizio dei meccanici e regolazione automatica.

4 SPECIFICHE TECNICHE

4.1 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Tutte le opere in oggetto e le relative lavorazioni dovranno essere conformi integralmente a quanto richiesto nei CAM (Criteri Ambientali Minimi), a cui si rimanda per maggiori dettagli:

- D.M. 23 giugno 2022, n. 256 – Affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi;
- D.M. 10 marzo 2020, n. 63 - Servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde (approvato con, in G.U. n.90 del 4 aprile 2020).

4.2 TUBAZIONI

4.2.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Le tubazioni in acciaio nero (ed i relativi collettori) saranno generalmente di tipo trafilato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) e a seconda di quanto richiesto e/o necessario saranno, a pari prezzo, del tipo:

- a norma UNI EN 10255:2007 (tubi gas filettabili serie media; diametri espressi in pollici) generalmente da utilizzare fino a diametri di 1"1/2; sarà ammesso (tranne che per gli impianti sprinkler o per applicazioni ad altissima pressione) anche l'uso di tubi saldati purché ed esclusivamente con processo Fretz-Moon;

- a norma UNI EN 10216-1/TR1:2014 (tubi lisci bollitori in acciaio P195GH per temperature fino a 100 °C, con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 5 della norma; diametri espressi in mm);

- a norma UNI EN 10216-2:2014 (tubi lisci bollitori in acciaio P235GH per temperature superiori a 100 °C, con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 6 della norma; diametri espressi in mm);

- a norma ASTM A106 GR. B schedula 40 – ANSI B36 (diametro espresso in DN o più raramente in pollici).

Giunzioni e raccorderia saranno di tipo unificato generalmente a saldare. In alternativa alle giunzioni e raccorderia a saldare precedentemente descritte, per i tubi "gas" (UNI EN 10255:2007 serie media) la D.L. si riserva di accettare, a proprio insindacabile giudizio e a pari prezzo, raccorderia e giunzioni a vite-manicotto in ghisa malleabile a cuore bianco e tenuta realizzata con nastro di teflon oppure con appositi mastici sigillanti, fino a 4" compreso. Analogamente, sempre a pari prezzo e a proprio insindacabile giudizio, la D.L. si riserva di accettare anche giunzioni con raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali o similari. Per particolari applicazioni, peraltro, le giunzioni "VICTAULIC" sono espressamente richieste, in quanto necessarie e obbligatorie.

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso) la marcatura CE, il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e la corrispondenza alle norme.

Ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nelle tabelle delle rispettive norme e/o stabiliti nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

In linea di massima (salvo specifiche indicazioni diverse) i prezzi in opera vanno differenziati per tubazioni strettamente all'interno di centrali e sottocentrali (fino all'uscita da esse, ovvero all'imbocco di cunicoli, cavedi, gallerie e simili) e per tubazioni all'esterno delle centrali e sottocentrali, ovvero per linee in cunicolo, cavedio, galleria, pipe rack, linee dorsali e di distribuzione interna agli edifici.

4.2.2 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA (UNI EN 10216-2), PREISOLATE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni di tipo preisolato per installazione generalmente interrata, destinate al trasporto di acqua calda o surriscaldata oppure refrigerata o per applicazioni equivalenti, con temperatura massima di esercizio fino a 150 °C circa, e con pressioni nominali della rete fino a 25 bar. Le tubazioni saranno conformi alla norma UNI EN 253:2016.

La tubazione di servizio, convogliante il fluido termovettore sarà di acciaio nero (grado P235GH) senza saldatura, secondo UNI EN 10216-2:2014 (diametro espresso in mm o più raramente in DN) con spessore, per ogni diametro, pari ad almeno il minimo indicato dalla norma UNI EN 253:2016; con raccorderia e pezzi speciali il tutto secondo UNI EN 253, UNI EN 448, UNI EN 488 - 489.

Ciascuna barra o pezzo speciale dovrà essere contrassegnata esternamente con metodi che non danneggino le proprietà protettive della guaina; il contrassegno sarà comunque tale da mantenersi inalterato nelle condizioni normali di manipolazione, stoccaggio e uso del tubo preisolato e riporterà i seguenti dati:

- diametro del tubo in acciaio;
- costruttore del tubo in acciaio;
- tipo di acciaio;

- norme di rispondenza del tubo in acciaio;
- data dell'iniezione della schiuma;
- materia prima dei tubi in PEHD, eventuale nome commerciale o codice;
- MFR (Melt Flow Rate);
- diametro del tubo in PEHD e spessore di parete;
- data di produzione (eventualmente sotto forma di codice);
- numero pezzo;
- nome del preisolato.

La coibentazione termica sarà realizzata in schiuma rigida di poliuretano ottenuto per miscela di poliolo e di isocianato avente densità non inferiore a 60 kg/m³ e conduttività termica non superiore a 0.027 W/(m K) alla temperatura di 50° C. L'agente schiumante sarà acqua o CO₂ o altro agente privo di alogeni. Il coibente, applicato alla tubazione direttamente in fabbrica con procedimento di iniezione, dovrà poter sopportare temperature di esercizio in continuo di almeno 140 °C con punte massime transitorie di 150 °C. L'isolamento inoltre dovrà avere caratteristiche meccaniche tali da sopportare le sollecitazioni generate dalle dilatazioni cui il tubo di servizio è sottoposto. Lo spessore complessivo della coibentazione termica dovrà essere adeguato alle temperature di esercizio del fluido operante trasportato dalle tubazioni di servizio. Lo spessore del materiale isolante non dovrà essere inferiore ai seguenti valori:

- ^ sp. 30 mm per tubazioni di servizio fino a DN 65;
- ^ sp. 40 mm per tubazioni di servizio da DN 80 fino a DN 200;
- ^ sp. 60 mm per tubazioni di servizio da DN 250 fino a DN 400;
- ^ sp. 80 mm per tubazioni di servizio di diametro superiore a DN 400.

La guaina esterna di protezione della tubazione di servizio da carichi esterni, infiltrazioni ed agenti aggressivi sarà realizzata in polietilene ad alta densità (non inferiore a 950 kg/m³), con spessore normalmente non inferiore a 3 mm.

I pezzi speciali come curve, raccordi a Tee, riduzioni punti fissi e qualsiasi altro pezzo necessario a dare continuità, forma e percorso alla rete stessa saranno tutti ricavati da tubo senza saldatura come sopra descritto e saranno con estremità a saldare di testa.

Tutti i pezzi speciali, inoltre, dovranno essere preisolati in stabilimento, con materiali identici a quelli descritti per i tubi diritti secondo la norma europea UNI EN 489.

Le curve saranno costituite da tronchetti di tubo senza saldatura ricurvi saldati alle estremità. Le dimensioni delle curve dovranno essere in accordo alla norma UNI EN 10253-1:2002 con l'eccezione che il raggio di curva potrà essere più largo. Le curve fino al DN 400 compreso, dovranno essere in acciaio non legato, secondo UNI EN 10253-1:2002.

I Tee potranno essere di acciaio forgiato a caldo secondo la norma UNI EN 10253-1:2002, ai quali sono saldati tronchetti in acciaio ricavati da tubo senza saldatura, con formazione a caldo di opportuno collare al quale è saldata la diramazione. Nei casi di parità di diametro o con derivazione avente un diametro inferiore di 1 o 2 diametri nominali rispetto al diametro del tubo principale, dovranno essere impiegati Tee in acciaio forgiato.

Il valvolame sarà pure di tipo preisolato, conforme alla norma UNI EN 488. In particolare le valvole dovranno essere manovrabili dall'esterno della coibentazione.

I pesi convenzionali per i diversi diametri sono quelli desunti dalle norme e/o stabiliti nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

Ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nelle tabelle delle rispettive norme UNI EN .

Secondo quanto richiesto e/o necessario, le tubazioni saranno complete di:

- due fili di rame, uno nudo e uno con superficie stagnata, incorporati nell'isolante, per segnalazione presenza acqua, infiltrazioni, perdite, ecc., e centralina/e per sistema di allarme, il tutto come specificato nel Capitolato.

4.2.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO TRAFILATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in acciaio zincato del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincati a caldo (zincatura secondo EN 10240-A1) in fabbrica, secondo UNI EN 10255:2007 (tubi gas filettabili serie media; diametri espressi in pollici) usualmente, salvo indicazioni diverse, fino a 4" compreso; per diametri superiori UNI EN 10216-1/TR1:2014 (tubi lisci commerciali con spessore, per ogni diametro, corrispondente al minimo indicato in tabella 5 della norma; diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori; per i tubi gas filettabili serie media sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon.

Giunzioni e raccorderia saranno generalmente di tipo a vite-manicotto in ghisa bianca fino a 4" compreso; flangiate per diametri superiori. E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

In alternativa alle giunzioni vite-manicotto/flangiate la D.L. si riserva di accettare, a proprio insindacabile giudizio e a pari prezzo, anche giunzioni con raccordi a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originali o similari. Per particolari applicazioni, peraltro, le giunzioni "VICTAULIC" sono espressamente richieste, in quanto necessarie e obbligatorie, quali ad esempio in impianti sprinkler a secco, dove saranno utilizzate tubazioni non saldate longitudinalmente in acciaio zincato secondo UNI EN 10255:2007 serie media, ammesse in questo caso fino a 6" e con raccorderia esclusivamente a pressione con guarnizione "VICTAULIC" originale o similare (ovvero con certificazione di prova su test secondo ASTM D-2000).

Le tubazioni dovranno portare stampigliati (o essere accompagnate da certificazioni in tal senso), il diametro, il costruttore, l'anno di fabbricazione, il materiale e le norme di rispondenza.

Ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nelle tabelle delle rispettive norme e/o stabiliti nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

In linea di massima i prezzi in opera vanno differenziati per tubazioni strettamente all'interno di centrali e sottocentrali (fino all'uscita da esse, ovvero all'imbocco di cunicoli, cavedi, gallerie e simili) e per tubazioni all'esterno delle centrali e sottocentrali, ovvero per linee in cunicolo, cavedio, galleria, pipe rack, linee dorsali e di distribuzione interna agli edifici.

4.2.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO PER SISTEMA PRESSFITTING (A BLOCCAGGIO MECCANICO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in acciaio con raccordi a bloccaggio meccanico (Tipo Mannesman Pressfitting), spessore della tubazione da 1.0 mm a 2 mm a seconda del diametro nominale (diametro massimo previsto DN 100).

A seconda di quanto richiesto e/o necessario, le tubazioni potranno essere:

- in acciaio a basso tenore di carbonio, ricotto, in tubo sottile galvanizzato esternamente, secondo UNI EN 10305-3;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- in acciaio inossidabile AISI 316 o 316L (secondo quanto richiesto e/o necessario) rispondenti alle norme UNI EN 10088 e UNI EN 10312 per le dimensioni (serie 2), saldate, scordonate internamente ed esternamente trafilate per uso anche in impianti idrici per acque potabili.

I raccordi di unione tra i vari tubi e quelli dei pezzi speciali, quali le diramazioni e le curve, saranno del tipo a manicotto realizzati in acciaio trattato a caldo acciaio inossidabile con spessore 1.5 o 2 mm, dotati di anello di tenuta (O-ring) in gomma di butile/EPDM, in Viton, ecc., secondo quanto richiesto e/o necessario. La tenuta sarà garantita da pressatura e deformazione meccanica dell'insieme manicotto-tubazione, tramite apposita pinza.

I pesi convenzionali per i diversi diametri sono quelli stabiliti nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

Ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio: 120 °C (o-ring in gomma);
- pressione massima di esercizio: 1,6 MPa .

4.2.5 TUBAZIONI IN RAME PER USI GENERICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in rame ricotto (R220) di tipo trafilato in rotoli fino a diam. est. 18 mm e rame crudo (R290) in barre per i diam. superiori, serie pesante secondo UNI EN 1057:2010 con designazione numerica conforme a UNI EN 1412:1998. Raccordi filettati per collegamenti delle tubazioni agli organi finali (valvolame - collettori complanari, o simili) di tipo a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, purché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

I pesi convenzionali per i diversi diametri sono quelli stabiliti nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

Ai fini della contabilizzazione, saranno utilizzati i valori di massa lineica a seconda del tipo di tubazioni e del diametro impiegato, indicati nel Capitolato.

4.2.6 TUBAZIONI IN GHISA PER SCARICHI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in ghisa grigia malleabile centrifugate, esternamente verniciate anticorrosione e internamente protette da un trattamento con resine epossidiche, con funzione anticorrosione, dotate di stampigliatura esterna leggibile e indelebile con riportato il nome del costruttore, il diametro nominale, il luogo e il periodo di fabbricazione, il riferimento alle norme di prodotto con dicitura EN 877, la marcatura CE e la dichiarazione di prestazione per comprovare la qualità del prodotto e la rispondenza alle eventuali particolari caratteristiche richieste (es. in corrispondenza degli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco, le tubazioni, la raccorderia e le giunzioni dovranno garantire la continuità della resistenza al fuoco delle strutture stesse); le tubazioni saranno corredate di certificazione di conformità a dette Norme.

Raccorderia in ghisa come le tubazioni, trattata anticorrosione esternamente ed internamente, c.s.d. .

Giunzioni del tipo manicotto, con collare interno di guarnizione in elastomero e manicotto esterno metallico inox, da stringere con vite/i e bullone/i, pure inox. Lo stesso tipo di giunzione si userà per il collegamento alle tubazioni di ghisa di tubazioni in P.V.C. - PEAD. Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si useranno giunti a bicchiere, con apposita guarnizione in elastomero a lamelle multiple.

Posa in opera di tubazioni - raccorderia - giunzioni e pezzi speciali come specificato nel Capitolato.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Per tubazioni convoglianti liquidi corrosivi, potranno essere richiesti trattamenti anticorrosione particolari, come richiesto e/o spec

4.2.7 TUBAZIONI IN POLIETILENE PER SCARICHI INTERNI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in polietilene per scarichi non in pressione all'interno dei fabbricati e per brevi tratti interrati interni al fabbricato fino a 1 m all'esterno, conformi alla norma UNI EN 1519-1:2001 (area di applicazione "BD"), resistenti agli urti, all'acqua calda fino a 100 °C, alle aggressioni chimiche e alle acque leggermente radioattive.

La raccorderia e le giunzioni saranno tutte conformi alla suddetta norma e saranno del tipo a saldare con saldatura del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore, o del tipo con manicotto a resistenza elettrica (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Il colore delle tubazioni e della raccorderia sarà nero.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

Dove richiesto e/o necessario:

- pezzi speciali particolari come esalatori, braga di raccordo miscelatrice, ecc., contabilizzati a parte, ed il tutto come specificato negli elaborati di progetto.

4.2.8 TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' (PEHD) PER FLUIDI IN PRESSIONE INTERRATE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in polietilene ad alta densità (PEHD) usate in genere per impieghi interrati o equivalenti, con elevata resistenza agli urti, alle aggressioni chimiche, ecc. e adatte per la distribuzione di fluidi in pressione, anche di tipo alimentare secondo il D.M. 174/2004 e s.m.i..

Secondo quanto richiesto e/o necessario:

- le tubazioni saranno di tipo:

* PE80 oppure PE100 a norme UNI EN 12201-2:2004; PN6,3 (SDR26), oppure PN10 (SDR17), oppure PN16 (SDR11). Il colore sarà nero con bande di identificazione azzurre;

oppure:

* PE100 (serie S5 fino a d.e. 75 mm e serie S8 per d.e. superiori a 75 mm) a norme UNI EN 1555-2:2011 per la distribuzione di gas combustibili. Il colore sarà nero con bande di identificazione gialle.

- la raccorderia e le giunzioni saranno tutte conformi alle suddette norme e saranno del tipo a compressione fino al DN100, oppure giunzioni a saldare (polifusione) oltre DN100.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

4.2.9 TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO (PE-X) PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in polietilene reticolato (PE-X) stabilizzato ad alta densità ed elevato grado di reticolazione, con barriera ossigeno EVOH, atossiche, inattaccabili da calcare e molte altre sostanze chimiche, pieghevoli, per impianti

idrotermosanitari e adatte anche per usi alimentari: conformi alle norme UNI EN ISO 15875-2, DIN 16892, IIP o altro Ente equivalente e DL 174/2004. Le giunzioni lungo le tubazioni dovranno essere assolutamente evitate per quanto possibile: qualora qualche giunzione fosse inevitabile, sarà eseguita con l'apposita raccorderia fornita dalla casa costruttrice del tubo ed accuratamente provata.

Caratteristiche tecniche:

- pressione massima di esercizio: 10 bar;
- temperatura di esercizio: fino a 70 °C (in continuo);
- classe di reazione al fuoco del tubo: E .

4.2.10 TUBAZIONI IN POLIPROPILENE AUTOESTINGUENTE "SILENZIATO" PER SCARICHI INTERNI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Tubazioni in polipropilene autoestinguente per scarichi non in pressione all'interno dei fabbricati e per brevi tratti interrati interni al fabbricato fino a 1 m all'esterno, il cui silenziamento è ottenuto con più strati coestrusi di polipropilene - polipropilene "caricato" - polipropilene oppure singolo strato di elevato spessore di polipropilene con aggiunta di fibre minerali o similari; conformi alla norma UNI EN 1451-1:2000 (area di applicazione "BD") e agli standard previsti dalle norme UNI EN 12056:2001; le tubazioni saranno caratterizzate da un livello massimo di pressione sonora $L_{sca} \leq 14$ dB(A) misurato mediante prova di laboratorio e con certificazioni dell'abbattimento acustico il tutto secondo EN 14366 e saranno resistenti agli urti, all'acqua calda fino a 100 °C, alle aggressioni chimiche e alle acque leggermente radioattive.

La raccorderia e le giunzioni saranno pure conformi alla predetta normativa, del tipo a bicchiere con anello di tenuta O.R. o con guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

Le tubazioni e la raccorderia saranno tutte in colore blu, oppure tutte in colore nero, oppure tutte in colore grigio, oppure tutte in colore bianco.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

Dove richiesto e/o necessario:

- pezzi speciali particolari come esalatori, ecc., contabilizzati a parte, ed il tutto come specificato negli elaborati di progetto.

4.3 VALVOLE E COMPONENTI IN LINEA

4.3.1 VALVOLA A SFERA A 2/3 VIE, IN OTTONE SBIANCATO, FILETTATA (OPPURE PRESSFITTING, O VICTAULIC, O SIMILI), PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola a sfera a due o tre vie (secondo quanto richiesto e/o necessario) con corpo in ottone POT 58Pb nichelato o cromato e con sfera in ottone fortemente cromato o nichelato; a passaggio totale, avente un'asta di manovra montata dall'interno del corpo con doppia tenuta (2 o-ring in Viton e guarnizioni in PTFE), maniglia di manovra a leva o farfalla, in metallo plastificato (con boccola distanziatrice di prolunga, compresa nel prezzo nel caso di tubazioni isolate) e attacchi filettati (ovvero a pari prezzo e a seconda di quanto richiesto, in relazione anche al tipo di tubazioni, con attacchi pressfitting, oppure Victaulic o simili potranno essere accettate valvole con attacchi per qualsiasi altro tipo di giunzione (es. press-fitting, Victaulic, ecc.).

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Fornitura in versione con portagomma, attacchi tipo maschio/femmina o con bocchettoni, dove richiesto e/o necessario.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima: 110 °C
- pressione nominale di esercizio: PN16 .

4.3.2 VALVOLA A SFERA A 2/3 VIE, IN PVC RIGIDO, FILETTATA O FLANGIATA, PN10/16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola a due o tre vie (secondo quanto richiesto e/o necessario), con corpo in P.V.C. (polivinilcloruro) rigido e passaggio totale, avente:

- otturatore a sfera in PVC e guarnizioni di tenuta in gomma;
- maniglia di manovra a leva (o galletto smontabile) in PVC;
- a pari prezzo: attacchi flangiati o attacchi idraulici lisci per incollaggio con ghiera filettata di smontaggio, in ogni caso tali da consentire lo smontaggio a valvola chiusa della tubazione o dell'apparecchio a valle, secondo necessità.

Caratteristiche di funzionamento:

- limiti di temperatura da -20°C a +120°C;
- pressione massima di esercizio a 20 °C : PN 10/16 secondo necessità.

4.3.3 VALVOLA A FARFALLA IN GHISA, FRA FLANGE (WAFER), PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola a farfalla con corpo in ghisa sferoidale, internamente trattato con protezione in vernice epossidica (alimentare nel caso di impiego per acqua di consumo) e con anelli di tenuta preformati in gomma EPDM, avente:

- fori passanti filettati di fissaggio a mezzo di viti, in ugual numero a quello dei fori delle flange di attacco sulle tubazioni, oppure fori passanti di centraggio (tipo wafer) per il fissaggio con tiranti e bulloni; montata comunque in modo tale da consentire, a valvola chiusa, lo smontaggio delle tubazioni e/o del componente intercettato sia a monte che a valle garantendo la tenuta alla pressione nominale (PN) della valvola;
- perno e disco otturatore del tipo a lente in acciaio inox oppure ghisa sferoidale rivestito in materiale epossidico come sopra;
- per diametri fino a DN100 leva di manovra in solido materiale resistente (opportunamente forata per applicazione di lucchetto), corredata di dispositivo di bloccaggio in posizione prestabilita; per diametri superiori a DN100 il sistema di manovra sarà con riduttore e volantino alleggerito, sempre con dispositivo di bloccaggio atto per applicazione di catenella e lucchetto;

Nel caso di utilizzo con fluidi ad uso potabile umano, il trattamento interno epossidico della valvola sarà certificato secondo le normative vigenti.

Nel caso di utilizzo in impianti antincendio, non è richiesto il trattamento interno epossidico e tutte le valvole dovranno essere conformi alle norme UNI EN 12845 e UNI 11443, con dispositivo indicatore di apertura/chiusura e con lucchetti dotati di chiavi eguali, il tutto compreso nel prezzo; ogni valvola potrà dover essere completa (dove espressamente

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

richiesto e/o necessario) di microswitch per la segnalazione a distanza dello stato aperta/chiusa ed eventuale allarme; i microswitch sono valutati a parte come sovrapprezzo;

Nel caso di utilizzo per gas combustibile, la valvola a farfalla sarà di tipo come precedentemente descritto, tranne la tenuta che dovrà essere realizzata con guarnizioni in nitrile.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima: 110 °C
- pressione nominale di esercizio: 16 bar .

4.3.4 RUBINETTO DI SCARICO IN OTTONE, FILETTATO, CON PORTAGOMMA E TAPPO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rubinetto di scarico a sfera, con attacchi filettati maschio, avente corpo in ottone, completo di portagomma e tappo con catenella; senza leva di comando, ma con codolo quadro di apertura.

4.3.5 RUBINETTO A MASCHIO A 2/3 VIE, IN GHISA, FLANGIATO, PN 10/16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rubinetto a maschio, a norme INAIL (ex I.S.P.E.S.L. raccolta "R"), a due o tre vie secondo quanto richiesto e/o necessario, con corpo in ghisa e otturatore a maschio in ottone cromato; tenuta realizzata mediante guarnizioni O-ring in NBR/Viton e anelli in ottone e apertura mediante asta di manovra con terminale quadro; avente attacchi flangiati.

Nel caso di utilizzo con fluidi ad uso potabile umano, la valvola sarà fornita con un apposito trattamento interno epossidico, certificato secondo le normative vigenti.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 160 °C
- pressione nominale di esercizio: 10 e/o 16 bar secondo quanto richiesto e/o necessario.

4.3.6 RUBINETTO DI ARRESTO AD INCASSO IN OTTONE, FILETTATO, CON CAPPuccio CROMATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rubinetto con corpo in ottone, completo di asta otturatore in ottone a tenuta O-Ring oppure del tipo a sfera, corredato in ogni caso di cappuccio esterno cromato; attacchi filettati; codolo quadro o simile di apertura.

Utilizzato negli impianti idricosanitari per intercettazione del fluido.

4.3.7 DETENTORE IN BRONZO/OTTONE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Detentore costituito da corpo in bronzo o ottone cromato, otturatore in ottone e attacchi filettati per tubo in ferro o rame, dritti o a squadra a pari prezzo e secondo quanto richiesto e/o necessario; avente comando con vite micrometrica di chiusura/regolazione coperta da cappuccio in materiale plastico o in bronzo/ottone. Tenute idrauliche realizzate in EPDM con premistoppa in PTFE.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura max di esercizio: 110 °C;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- pressione nominale di esercizio: 10 bar .

4.3.8 VALVOLA TERMOSTATICA, IN BRONZO/OTTONE, PER CORPI SCALDANTI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola termostatica costituita da corpo in bronzo o ottone cromato, otturatore in ottone e attacchi filettati per tubo in ferro o rame, diritti o a squadra a pari prezzo e secondo quanto richiesto e/o necessario; munita di testa termostatica con manopola graduata (con posizione bloccabile a 20°C e posizione "antigelo") in materiale plastico per la regolazione del fluido circolante e con comando termostatico interno con elemento sensibile del tipo ad espansione di liquido o gas (sostituibile ad impianto funzionante, senza perdite). Tenute idrauliche realizzate in EPDM con premistoppa in PTFE.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura max di esercizio: 110 °C
- pressione nominale di esercizio: 10 bar;
- campo di regolazione da 6 °C a 30 °C .

4.3.9 VALVOLA DI RITEGNO IN BRONZO/OTTONE A CLAPET (BATTENTE), FILETTATA, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di ritegno con corpo e coperchio in bronzo o ottone, otturatore a clapet incernierato con tenuta in gomma o simile sostituibile e attacchi filettati a norma.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 100/110 °C;
- pressione nominale di esercizio: 16 bar.

4.3.10 VALVOLA DI RITEGNO IN GHISA A CLAPET (BATTENTE), FLANGIATA, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di ritegno con corpo e coperchio in ghisa GG22/25 verniciata, otturatore a clapet incernierato con tenuta in gomma o simile, sostituibile; attacchi flangiati a norma.

Nel caso di utilizzo con fluidi ad uso potabile umano, la valvola sarà fornita con un apposito trattamento interno epossidico, certificato secondo le normative vigenti.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 80°C;
- pressione nominale di esercizio: 16 bar .

4.3.11 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN OTTONE/GHISA, FRA FLANGE (WAFER), PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di ritegno, avente corpo in ottone per i diametri fino a DN100 ed in ghisa verniciata per i diametri superiori, disco otturatore in acciaio austenitico o inox con molla in acciaio inox, oppure otturatore in ghisa per diametri superiori a DN100; in esecuzione per fissaggio tra flange (wafer).

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Nel caso di utilizzo con fluidi ad uso potabile umano, le valvole in ghisa saranno fornite con un apposito trattamento interno epossidico, certificato secondo le normative vigenti.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 120°C
- pressione massima di esercizio: 16 bar .

4.3.12 VALVOLA DI RITEGNO A DISCO IN ACCIAIO INOX, FILETTATA, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di ritegno, avente corpo in acciaio inossidabile AISI 304 o 316 (secondo quanto richiesto e/o necessario), perno e disco otturatore in acciaio inox (otturatore rinforzato nel caso di utilizzo con vapore) con molla pure inox, anello di tenuta in EPDM (per acqua potabile e fluidi alimentari) o, a pari prezzo, PTFE (per vapore); in esecuzione con attacchi filettati a norme.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 110 °C (tenuta in EPDM); 200 °C (tenuta in PTFE);
- pressione nominale di esercizio: 16 bar.

4.3.13 VALVOLA DI SICUREZZA A MEMBRANA OMOLOGATA PER ACQUA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di sicurezza avente corpo e sede in ottone, con membrana in materiale sintetico e molla di contrasto in acciaio inox; valvola a taratura fissa, omologata e completa di certificato di qualificazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) da allegare anche alla documentazione finale "as built", con comando manuale di prova scarico a volantino zigrinato in materiale plastico e possibilità di rimozione del coperchio, senza modifica del valore di taratura.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 110°C;
- pressione nominale di scarico: secondo necessità.

4.3.14 ELETTROVALVOLA PER ACQUA A DUE VIE, IN OTTONE, FILETTATA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Elettrovalvola per acqua normalmente chiusa (senza tensione), a due vie; avente corpo in ottone OT58, meccanismo di chiusura composto da otturatore, asta e molla di spinta in acciaio inox, a tenuta con guarnizioni in EPDM; completa di attuatore elettrico (bobina) protetto da contenitore in materiale plastico termoresistente. Esecuzione con attacchi filettati a norma.

Caratteristiche di funzionamento:

- alimentazione: 230 V - 50 Hz oppure 24V - 50 Hz secondo quanto richiesto e/o necessario;
- grado di protezione: non inferiore a IP54;
- temperatura del fluido: da -30 a +140 °C;
- pressione differenziale: da 0,3 a 16 bar;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- campo di portata acqua: fino a 160 m³/h

4.3.15 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN BRONZO, FILETTATO, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Filtro obliquo a " Y " con corpo in bronzo, tappo in bronzo o ottone stampato e cestello filtrante estraibile di forma cilindrica in acciaio inox AISI 304.

Utilizzato per impianti idrotermici.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: da -10 a +150 °C
- pressione massima di esercizio: 16 bar .

4.3.16 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN GHISA, FLANGIATO, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Filtro obliquo a " Y " con corpo e coperchio in ghisa, cestello filtrante a rete estraibile in acciaio inox AISI 304; esecuzione con attacchi flangiati a norma.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: da -10 a +300 °C
- pressione nominale di esercizio: 16 bar .

4.3.17 FILTRO RACCOGLITORE DI IMPURITA' A " Y " IN ACCIAIO INOX AISI 316, FLANGIATO, PN 16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Filtro obliquo a " Y " con corpo e coperchio in acciaio inox AISI 316, cestello filtrante a rete estraibile in acciaio inox AISI 316; esecuzione con attacchi flangiati a norma.

Utilizzato per acqua (fredda, calda, surriscaldata, vapore, ecc.).

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima del fluido: 400 °C;
- pressione di esercizio massima: 16 bar .

4.4 APPARECCHIATURE ACCESSORIE PER IMPIANTO

4.4.1 GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE ASSIALE IN ACCIAIO A SOFFIETTO, PN16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Giunto assiale compensatore di dilatazione in acciaio, del tipo a soffietto con rivestimento interno in acciaio inossidabile AISI 321, omologato secondo la Direttiva PED 2014/68/UE; in esecuzione con attacchi del tipo a saldare di testa o attacchi flangiati a norma completi di controflangie, guarnizioni e bulloni (secondo quanto richiesto e/o necessario).

Caratteristiche di funzionamento:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- temperatura massima di esercizio: in funzione del tipo di fluido trasportato nelle tubazioni ed in ogni caso secondo quanto richiesto nel progetto.

- pressione massima di esercizio: 16 bar.

4.4.2 GIUNTO COMPENSATORE DI DILATAZIONE ANGOLARE (A SNODO) IN ACCIAIO, A SOFFIETTO, PN16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Giunto compensatore di dilatazione angolare (a snodo) in acciaio, del tipo a soffietto con rivestimento interno in acciaio inossidabile AISI 321; in esecuzione con attacchi del tipo a saldare di testa o attacchi flangiati a norma completi di controflangie, guarnizioni e bulloni.

Dove richiesto e/o necessario:

- in esecuzione interamente in acciaio inox AISI 304 o AISI 316.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: in funzione del tipo di fluido trasportato nelle tubazioni ed in ogni caso secondo quanto richiesto nel progetto.

- pressione massima di esercizio: 16 bar.

4.4.3 GIUNTO COMPENSATORE ANTIVIBRANTE IN GOMMA PN10/16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Giunto compensatore in gomma adatto per collegamenti elastici delle tubazioni per l'assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., del tipo a canotto ad ondulazione sferica, di buona elasticità con rinforzo in nailon. Estremità del canotto munite di due collari in gomma, con flange di estremità (complete di controflangie, guarnizioni e bulloni) ruotabili di acciaio adatte per viti passanti, oppure attacchi filettati di ghisa malleabile completi di giunti a tre pezzi (secondo quanto richiesto e/o necessario).

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 90 °C

- pressione nominale di esercizio: 10/16 bar .

4.4.4 RACCORDO FLESSIBILE CORAZZATO, IN ACCIAIO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Raccordo flessibile corazzato per tubazioni, per assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., realizzato con tubo a spira parallela stretta in acciaio inox AISI 321, una o più (secondo la pressione di esercizio) trecce esterne di rivestimento con fili intrecciati in acciaio, attacchi maschio fissi filettati con giunti a tre pezzi e femmina girevole dall'altro, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni (secondo quanto richiesto e/o necessario).

Dove richiesto e/o necessario:

- raccordo flessibile realizzato interamente in acciaio inox.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: in funzione del tipo di fluido trasportato nelle tubazioni ed in ogni caso secondo quanto richiesto nel progetto.

- pressione massima di esercizio: 10/16 bar (secondo quanto richiesto e/o necessario).

4.4.5 DISPOSITIVO PER ATTRAVERSAMENTO DA PARTE DI TUBAZIONI DI GIUNTI DI DILATAZIONE/ANTISISMICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Dispositivo per attraversamento da parte di tubazioni di giunti di dilatazione/antisismici realizzato con:

- due giunti flessibili per assorbimento di tensioni, oscillazioni, inclinazioni, vibrazioni, ecc., realizzati in:

* acciaio, del tipo a soffietto con rivestimento interno in acciaio inossidabile AISI 321, nel caso di impiego per tubazioni in acciaio nero, acciaio inox oppure ghisa; in esecuzione con attacchi del tipo a saldare di testa o attacchi flangiati a norma completi di controflangie, guarnizioni e bulloni (secondo quanto richiesto e/o necessario);

* gomma del tipo a soffietto o canotto ad ondulazione sferica, di buona elasticità con rinforzo in nailon, nel caso di impiego per raccordo di tubazioni in polietilene o P.V.C.; in esecuzione con estremità munite di due collari in gomma con flange di estremità (complete di controflangie, guarnizioni e bulloni) ruotabili di acciaio adatte per viti passanti;

- tronco di tubazione nello stesso materiale costituente le tubazioni, interposta tra i due giunti flessibili.

Caratteristiche di funzionamento dei giunti flessibili:

- acciaio:

* temperatura massima di esercizio: 20°C (16 bar) - 300 °C (10 bar);

* pressione nominale di esercizio: 10/16 bar;

- gomma:

* temperatura massima di esercizio: 90 °C;

* pressione nominale di esercizio: 10/16 bar .

4.4.6 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO, IN ACCIAIO VERNICIATO, A MEMBRANA, PN10

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Vaso di espansione del tipo a membrana fissa (fino a 500 litri) o intercambiabile (oltre 500 litri), in lamiera di acciaio saldata, cilindrico; equipaggiato con membrana in gomma speciale anticalore e precaricato con gas inerte (azoto), alla pressione necessaria. Rifinitura esterna con verniciatura a polveri epossidiche. Targhetta esterna indicatrice con le caratteristiche tecniche del vaso.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 99 °C;

- pressione massima di esercizio: 10 bar;

4.4.7 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO "SANITARIO", IN ACCIAIO INOX, A MEMBRANA ATOSSICA, PN10

Caratteristiche costruttive e di installazione:

104**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Vaso di espansione del tipo a membrana fissa o intercambiabile, in lamiera di acciaio inossidabile, cilindrico; equipaggiato con membrana atossica alimentare in butile o simile e precaricato con gas inerte (azoto), alla pressione necessaria (generalmente di 3 bar). Targhetta esterna indicatrice con le caratteristiche tecniche del vaso.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 99 °C
- pressione massima di esercizio: 10 bar

4.4.8 COLLETTORE MODULARE SEMPLICE, FILETTATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Collettore del tipo modulare semplice, componibile, con corpo in ottone fuso-stampato e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" fino a 2" e attacchi laterali filettati maschio, secondo necessità; in alternativa e a pari prezzo saranno accettati collettori in ottone o rame, monoblocco, non componibili; corredato di valvole di sfogo aria/scarico.

Dove espressamente richiesto e/o specificato (negli elaborati di progetto):

- coibentazione termica in gusci preformati di polistirolo forniti dalla stessa casa costruttrice del collettore.

4.4.9 COLLETTORI (COPPIA) COMPLANARI ACCOPPIATI, FILETTATI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Coppia di collettori del tipo complanare componibile, con corpo in ottone fuso-stampato monoblocco (bilaterale o monolaterale) a diramazioni passanti e avente attacchi di testa filettati femmina da 3/4" - 1" con attacchi laterali (da un solo lato o da entrambi, secondo necessità) filettati maschio da 3/8" o 1/2", secondo quanto richiesto e/o necessario; corredati di valvole di sfogo aria/scarico e rivestimento termico in gusci di polistirene stampato o altro sistema equivalente.

In alternativa ed a pari prezzo saranno accettati collettori in rame o ottone, con diramazioni passanti, monoblocco, non componibili.

4.4.10 COLLETTORI (COPPIA) MODULARI ACCOPPIATI PER PANNELLI RADIANTI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Coppia di collettori, di tipo modulare ad elementi di ottone stampato oppure (a pari prezzo) di poliammide rinforzata con fibra di vetro assemblati con bulloni-tiranti, con fondelli di testa in ottone e aventi attacchi di testa filettati da 1" - 1 1/4" secondo necessità; completi di raccorderia per le tubazioni di alimentazione dei pannelli e di materiale per l'ancoraggio a parete. Saranno altresì completi di:

- valvola di esclusione-taratura micrometrica sull'attacco di ogni tubo di mandata (partenza);
- valvola di regolazione con testina elettrotermica sull'attacco di ogni tubo di ritorno, per il controllo termostatico delle singole zone; la tensione di alimentazione sarà 24 V;
- n. 2 valvole di sfogo dell'aria e rubinetti di carico/scarico con portagomma;
- rivestimento termico in gusci di polistirene stampato o altro sistema equivalente;
- n. 2 termometri a quadrante (tubazioni generali di alimentazione dei collettori);
- indicatori di portata in vetro o plastica trasparente (asometro) per ogni attacco in partenza (o in ritorno).

4.4.11 CASSETTA DI CONTENIMENTO A MURARE CON COPERCHIO VERNICIATO PER COLLETTORI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Cassetta di contenimento per collettori e relative intercettazioni, di tipo ispezionabile per installazione incassata entro muratura, realizzata in materiale plastico oppure in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 10/10 mm, con telaio aperto per l'ingresso e l'uscita delle tubazioni; coperchio areato di ispezione anteriore apribile con apposito attrezzo o chiavi; verniciatura del coperchio in tinta a scelta della DL.

4.4.12 VALVOLA DI SFOGO ARIA MANUALE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvolina di sfogo aria manuale, con corpo in ottone, cromato e ricavato con barra trafilata; tenuta a spillo, comando del tappo filettato a cacciavite, filetto a tenuta PTFE; diametro ¼" o 3/8" .

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 110 °C
- pressione nominale d'esercizio (acqua): 8 bar.

4.4.13 VALVOLA AUTOMATICA DI SFOGO ARIA A GALLEGGIANTE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di sfogo aria automatica, con corpo a barilotto in ottone stampato, otturatore in gomma di silicone con molla di contrasto in acciaio inox, galleggiante in polipropilene e anello di tenuta O-ring in etilene-propilene; completa di tappo igroscopico di sicurezza e di rubinetto di intercettazione che permette la sostituzione del corpo valvola a impianto carico.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio non inferiore a 110 °C
- pressione massima d'esercizio (acqua): non inferiore a 6 bar.

4.4.14 SEPARATORE DI ARIA/MICROBOLLE ED IMPURITA', IN ACCIAIO VERNICIATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Separatore di microbolle ed impurità, tipo Spirovent, costituito da corpo cilindrico in acciaio verniciato con polveri epossidiche, o smaltato, con riempimento interno con elementi "spirotube" formati da tubo con saldata "setolatura" in filo di rame. Il tutto sarà provvisto di:

- valvola automatica di sfiato dell'aria alla sommità;
- valvola manuale di sfogo d'aria rapido per il caricamento e lo spurgo iniziale;
- valvola a sfera di fondo per lo scarico delle impurità raccolte;
- attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi, oppure flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni, oppure a saldare (secondo quanto richiesto e/o necessario) per il collegamento alle tubazioni.

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 110 °C
- pressione nominale di esercizio: 10 bar

4.4.15 GRUPPO MONOBLOCCO AUTOMATICO DI RIEMPIMENTO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di riempimento automatico monoblocco con corpo, coperchio ed otturatore in ottone stampato, guarnizioni di tenuta in NBR, attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi e costituito da: riduttore di pressione regolabile ad otturatore e membrana con molla di contrasto in acciaio inox, dispositivo di ritegno, filtro in entrata in bronzo sinterizzato e manometro a molla Bourdon (scala 0-6 bar); rubinetto di intercettazione manuale a monte del filtro, per l'apertura e/o chiusura dell'alimentazione dell'impianto; diametro del tubo ½" o ¾".

Caratteristiche di funzionamento:

- temperatura massima di esercizio: 70 °C;
- pressione massima d'esercizio a monte: 16 bar;
- pressione ridotta regolabile: 0,3-4 bar.

4.4.16 RIDUTTORE DI PRESSIONE PER ACQUA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Riduttore di pressione per acqua del tipo a sede compensata, avente corpo in bronzo/ottone oppure in ghisa (secondo quanto richiesto e/o necessario), con sede e filtro in acciaio inox; tenute in NBR, attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi per diametri fino a 2" o attacchi flangiati (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni) per i diametri superiori. La cartuccia con membrana, il filtro, la sede e l'otturatore, devono essere estraibili per operazioni di manutenzione o sostituzione. Sul corpo, lateralmente, manometri per il controllo della pressione a monte e a valle del riduttore.

Caratteristiche tecniche e di funzionamento:

- pressione massima a monte: non inferiore a 16 bar;
- pressione a valle: 0,5-6 bar;
- rapporto di riduzione massimo: 10 : 1
- massima temperatura dell'acqua: 95 °C

4.4.17 DISCONNETTORE IDRAULICO A ZONE DI PRESSIONE DIFFERENTI, NON CONTROLLABILE, IN BRONZO/LEGA ANTIDEZINCIFICANTE, FILETTATO, PN10

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Disconnettore idraulico a doppio ritegno, a zone di pressione differenti, non controllabile, con corpo e sedi in bronzo o lega antidezincificante e attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi; molla di contrasto e viti in acciaio inox, a doppia valvola di ritegno in robusto materiale termoplastico, con camera centrale munita di orificio di scarico, membrana e tenute O-ring in NBR, filtro in acciaio inox, imbuto per scarico visibile. Dispositivo per impedire ritorni/retrocontaminazioni nella rete idrica a monte dell'apparecchio. Per le utenze dove per legge o comunque sia indispensabile evitare qualsiasi tipo di retrocontaminazione del fluido, l'installazione dell'apparecchio deve essere eseguita in prossimità della zona a rischio.

Caratteristiche tecniche e di funzionamento:

- pressione massima di esercizio: 10 bar
- temperatura massima di esercizio: 65 °C

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.4.18 STABILIZZATORE REGOLATORE DI FLUSSO (AUTOFLOW)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Stabilizzatore regolatore di flusso (Autoflow), costituito da corpo in ottone con attacchi filettati completi di giunti a tre pezzi per diametri da 1/2" a 2" oppure in ghisa con attacchi a flange (o da stringere fra flange) completi di controflangie, bulloni e guarnizioni per diametri superiori e adatto a contenere uno o più pistoni (otturatori) profilati in materiale antiusura (ottone e acciaio inox) con molle pretrattate in acciaio inox. Il corpo esterno dovrà consentire una facile ispezione al "frutto" dell'apparecchio, il quale dovrà essere corredato anche di prese di pressione a monte e a valle.

Ogni apparecchio sarà corredato di certificato della casa costruttrice attestante la portata nominale, la quale dovrà comunque essere facilmente desumibile anche direttamente dall'apparecchio, per evitare errori o scambi di montaggio.

Caratteristiche di funzionamento:

- pressione massima di esercizio: 16 bar
- temperatura massima di esercizio: 110 °C
- portata nominale: secondo necessità (tolleranza di $\pm 5\%$);
- campo di pressione differenziale: almeno compreso fra 14 e 200 kPa.

4.5 CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

4.5.1 CANALI PER ARIA RETTANGOLARI METALLICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Reti aerauliche realizzate con:

- canali rettangolari metallici, eseguiti secondo quanto richiesto e/o necessario, in lamiera di acciaio zincato (UNI EN 10327:2004 Sendzimir Z 275), oppure di acciaio inox AISI 304 o AISI 316, oppure di alluminio;
- giunzioni a flangia o baionetta secondo le dimensioni e complete di portine d'ispezione, dispositivi di taratura (lamiere forate o portine d'ispezione), captatori, alette deflettrici-raddrizzatrici e quant'altro necessario e prescritto.

Caratteristiche tecniche:

- classe di tenuta "B-2" (ottenuta con sigillatura di tutte le giunzioni, sia longitudinali che fra i vari tronchi) secondo UNI EN 1507:2008;
- livello di pulizia (UNI EN 12097:2007): intermedio .

4.5.2 CANALI PER ARIA RETTANGOLARI, IN PANNELLI ISOLANTI SANDWICH (REAZIONE AL FUOCO CLASSE ZERO - UNO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Reti aerauliche realizzate con:

- canali rettangolari in pannelli isolanti rigidi tipo "sandwich" costituiti da:

* una lamina interna (lato a contatto con l'aria) liscia di alluminio e una lamina esterna di alluminio goffrato, di spessore 70/80 micron ciascuna, bene incollate sulle superfici della schiuma. Per le canalizzazioni installate all'esterno, la lamina esterna avrà uno spessore di almeno 200 micron con verniciatura esterna gommosa avente la funzione di

impermeabilizzante e protezione da alghe, agenti atmosferici, corrosivi, ecc. (contabilizzata a parte). In alternativa ed a pari prezzo (rispetto ai canali con lamina esterna da 200 micron più la verniciatura), saranno accettate per installazioni all'esterno, previa autorizzazione della DL e a proprio insindacabile giudizio, anche canalizzazioni realizzate con lamina esterna da 500 micron, senza verniciatura;

* strato di schiuma rigida di poliuretano avente spessore non inferiore a 20 mm, conduttività termica utile a 10 °C pari a $0,02 \div 0,025 \text{ W/(m °C)}$ e densità circa 50 kg/m^3 . L'agente espandente sarà esclusivamente CO₂ o altro gas con caratteristiche analoghe, con esclusione di CFC, HCFC, HFC o altri idrocarburi o gas infiammabili. L'espansione con CO₂ potrà avvenire con l'impiego di acqua come reagente o con altro processo equivalente. Per le canalizzazioni installate all'esterno, lo spessore del poliuretano sarà non inferiore a 30 mm;

- giunzioni realizzate in modo che sia garantita una perfetta tenuta e mediante apposite flange di tipo "invisibile", unite da baionetta in alluminio o robustissimo materiale plastico a scomparsa.

- portine d'ispezione, dispositivi di taratura, captatori, alette deflettrici-raddrizzatrici e quant'altro necessario e/o prescritto;

Tutti gli spigoli longitudinali dei canali dovranno essere esternamente protetti con nastro adesivo in alluminio e sigillati internamente con prodotto siliconico o similare.

Ove espressamente richiesto, per particolari applicazioni, la superficie interna dei pannelli a contatto con l'aria convogliata sarà trattata con un prodotto sanitizzante ed autopulente, ad azione antimicrobica ed antipolvere, ecc., tale da abbattere in 24 ore di almeno il 99,9 % la formazione di colonie batteriche; il trattamento sarà costituito da un rivestimento nano strutturato a base di vetro liquido additivato, con caratteristiche antimicrobiche e di auto pulizia; i pezzi speciali e gli accessori di montaggio, nelle parti a contatto con l'aria convogliata, saranno trattati con rivestimento antimicrobico.

In alternativa al coating nano strutturato potrà essere accettato a pari prezzo il pannello con un trattamento della superficie interna antimicrobico a base di ioni d'argento fissati in sede di estrusione alla lamina interna (e sempre con tutti i pezzi speciali e gli accessori pure trattati) e che ne dimostri l'equivalente efficacia antimicrobica e di auto-pulizia del materiale. La validità del trattamento dovrà essere documentata da certificati di prova rilasciati da specifici laboratori secondo le norme UNI EN 13403:2004, ISO/DIS 22196 oppure ASTM E 2180/01 o equivalente. L'efficacia nel tempo del trattamento sanitizzante dovrà essere attestata dagli stessi laboratori a seguito di cicli di pulizia meccanica mediante spazzolatura del pannello, ripetuti almeno 20 volte, alla fine dei quali il trattamento dovrà conservare le proprietà iniziali (antimicrobica ed antipolvere, ecc.).

Le modalità di posa in opera sono quelle descritte nel Capitolato e/o altri elaborati tecnici di progetto.

Caratteristiche tecniche:

- requisiti minimi previsti dallo standard ISO 9705 (Room corner test);
- classe di rigidità non inferiore a R4 secondo UNI EN 13403:2004;
- resistenza alla pressione: almeno 1500 Pa per 60 secondi e successivamente 3750 Pa per 1 ora senza rotture (UNI EN 13403:2004);
- classe di tenuta pari a "C" (ottenuta con sigillatura di tutte le giunzioni, sia longitudinali che fra i vari tronchi) secondo UNI EN 13403:2004;
- classe "0 - 1" di reazione al fuoco (D.M. 31/03/03 art. 2) certificata da istituto autorizzato;
- tossicità/opacità dei fumi in caso di incendio: LA F1 secondo NF F16-101;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- livello di pulizia (UNI EN 12097:2007 e UNI EN 15780:2011): intermedio .

4.5.3 VERNICIATURA GOMMOSA PER CANALI IN PANNELLI ISOLANTI SANDWICH INSTALLATI ALL'ESTERNO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rivestimento protettivo (da alghe, agenti atmosferici, corrosivi, ecc.) e impermeabilizzante per canalizzazioni installate all'esterno, realizzato con legante di copolimero stirolo-acrilico plastificato disciolto in acqua, max 10% in volume. La verniciatura sarà eseguita con due mani di vernice, stesa uniformemente su tutta la superficie delle canalizzazioni, compresa la ripresa su tutte le giunzioni.

Caratteristiche tecniche:

- temperature di applicazione: da +10 °C a +35 °C
- temperature di esercizio: da -15 °C a +80 °C .

4.5.4 CANALI PER ARIA CIRCOLARI METALLICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Reti aerauliche realizzate con:

- canali circolari metallici, di tipo spiroidale, eseguiti secondo quanto richiesto e/o necessario, con diametri dei condotti il più possibile pari a quelli della serie unificata (mm 63,80,100,125,160, ecc.), in lamiera di acciaio zincato (UNI EN 10346:2009 Sendzimir Z 275), oppure di acciaio inox AISI 304 o AISI 316, oppure di alluminio. A pari prezzo, le canalizzazioni, potranno essere di tipo non spiroidale, purchè siano previsti irrigidimenti strutturali (nervature) di rinforzo;
- giunzioni di tipo a bicchiere maschio-femmina, con interposizione di guarnizioni a doppia tenuta (a lamelle, ad U, a doppio OR), tali da non richiedere l'impiego di altri materiali di tenuta. Secondo quanto richiesto e/o necessario potranno essere accettati anche altri tipi di tenuta, senza guarnizioni, ma con l'impiego di sigillanti poliuretanici o similari, più collari esterni a vite stringitubo.

Caratteristiche tecniche:

- classe di tenuta non inferiore a "B" (ottenuta con sigillatura di tutte le giunzioni, sia longitudinali che fra i vari tronchi) secondo UNI EN 12237:2004;
- livello di pulizia (UNI EN 12097:2007): intermedio .

4.5.5 CANALE PER ARIA FLESSIBILE PREISOLATO - SILENZIATO, IN ALLUMINIO E SPIRALE IN ACCIAIO ARMONICO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Canale flessibile preisolato - silenziato, realizzato in alluminio microforato con foglio di politene di protezione adatto anche per uso alimentare, irrigidito da una spirale di acciaio armonico, con materassino isolante esterno in fibra di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" secondo la legislazione vigente e involucro finale di protezione realizzato con film di alluminio/carta kraft.

Caratteristiche tecniche:

- attenuazione acustica propria minima, per banda di ottava:

(Hz) 125 250 500 1K 2K 4K

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

(dB) 17 21 21 27 19 14 L=1000 mm

(dB) 19 34 32 35 30 22 L=2000 mm

- temperature di impiego: da -30 a +140 °C

- in ogni caso i canali flessibili dovranno resistere, senza fughe né deformazioni permanenti, a pressioni e depressioni di almeno 2 kPa (200 mm c.a.);

- comportamento al fuoco: certificati di reazione al fuoco non superiore a "1", secondo il D.M.I. 26/06/84 e successive modifiche/integrazioni secondo D.M. 03/09/2001.

4.6 DISPOSITIVI DI LINEA E TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE E DIFFUSIONE DELL'ARIA

4.6.1 BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO, A DOPPIO FILARE DI ALETTE REGOLABILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Bocchetta di mandata o ripresa dell'aria, del tipo a doppio filare di alette, singolarmente orientabili, costituita essenzialmente da:

- telaio assemblato e saldato a punti, in lamiera di acciaio zincato;
- alette profilate, passo circa 20 mm, in lamiera di acciaio zincato;
- eventuale controtelaio di fissaggio per installazione a parete;
- serranda di regolazione della portata in acciaio zincato o alluminio del tipo ad alette, a funzionamento controposto;
- verniciatura RAL in tinta prescelta dalla DL;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.2 BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA PER CANALI CIRCOLARI, IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO, A DOPPIO FILARE DI ALETTE SINGOLARMENTE ORIENTABILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Bocchetta di mandata o ripresa dell'aria, del tipo a doppio filare di alette singolarmente orientabili, costituita essenzialmente da:

- telaio curvo per installazione diretta su canali circolari, in acciaio zincato, con fori predisposti per il fissaggio con viti a vista;
- alette profilate, passo circa 20 mm, in acciaio zincato;
- serranda di regolazione della portata del tipo a captatore; in acciaio zincato o alluminio;
- verniciatura RAL in tinta prescelta dalla DL;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.3 BOCCHETTA DI MANDATA/RIPRESA, IN ALLUMINIO ANODIZZATO NATURALE, A DOPPIO FILARE DI ALETTE REGOLABILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Bocchetta di mandata o ripresa dell'aria, del tipo a doppio filare di alette, singolarmente orientabili, costituita essenzialmente da:

- telaio assemblato in alluminio estruso e finitura anodizzata naturale (o altra tinta a scelta della DL);
- alette profilate, passo circa 20 mm, in alluminio anodizzato naturale (o altra tinta a scelta della DL);
- eventuale controtelaio di fissaggio per installazione a parete;
- serranda di regolazione della portata in alluminio del tipo ad alette, a funzionamento controposto,
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.4 BOCCHETTA DI MANDATA IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO AD UGELLI IN PLASTICA ORIENTABILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Bocchetta di mandata dell'aria, del tipo ad ugelli per lancio profondo e alta induzione, costituita essenzialmente da:

- piastra frontale in lamiera di acciaio zincato verniciata, guarnizioni perimetrali di tenuta e fori perimetrali per il fissaggio con viti a vista (comprese);
- ranghi di ugelli incorporati sulla piastra frontale, realizzati in plastica e verniciati, singolarmente orientabili manualmente;
- serranda di taratura a scorrimento a fessura, in lamiera d'acciaio zincata elettroliticamente, comandabile facilmente dall'esterno;
- verniciatura RAL in tinta prescelta dalla DL.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, la bocchetta sarà completa di:

- servocomando elettrico per la regolazione automatica degli ugelli in blocco anziché manuale singolarmente: tensione 24V ac - segnale di comando a 3 punti oppure 0..10V ; 230 V ac - segnale di comando a 3 punti;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.5 DIFFUSORE CIRCOLARE ANEMOSTATICO, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, A CONI FISSI O REGOLABILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo circolare costituito essenzialmente da:

- elemento di diffusione circolare in lamiera di alluminio anodizzato naturale (o altra tinta prescelta dalla DL), oppure, a pari prezzo ed a discrezione della DL, in acciaio verniciato in tinta prescelta dalla DL stessa; con serie di coni interni concentrici fissi o, a seconda di quanto previsto e/o richiesto, regolabili in più posizioni e in altezza mediante dispositivi a vite oppure a scatto;
- raccordo di collegamento (collare), in acciaio zincato, con captatore;

- equalizzatore e serranda di taratura comandabile facilmente dall'esterno.

**4.6.6 DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO
VERNICIATO, AD ALETTE RADIALI A GEOMETRIA FISSA (ADATTABILE), CON SERRANDA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo ad effetto elicoidale ad alta induzione, costituito essenzialmente da:

- elemento di diffusione profilato a boccaglio, in alluminio anodizzato naturale (o altra tinta prescelta dalla DL) oppure, a pari prezzo ed a discrezione della DL, in acciaio verniciato in tinta prescelta dalla DL stessa, con alette radiali inclinate e regolabili assieme manualmente, collegate al mozzo (ogiva) centrale ed all'elemento di diffusione medesimo: l'inclinazione delle alette radiali sarà manualmente regolabile (per tutte le alette contemporaneamente) all'atto della posa in opera, per adeguare le prestazioni alla geometria dell'ambiente di installazione; dopo la posa in opera la geometria rimarrà fissa;

- raccordo di collegamento (collare) in acciaio zincato con griglia interna equalizzatrice e serranda di taratura comandabile facilmente dall'esterno.

**4.6.7 DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ALETTE
RADIALI A GEOMETRIA VARIABILE, MOTORIZZATO, CON SERRANDA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo circolare, ad effetto elicoidale e alta induzione, costituito essenzialmente da:

- elemento di diffusione profilato a boccaglio in alluminio anodizzato naturale (o altra tinta prescelta dalla DL), oppure a pari prezzo e a discrezione della DL, in acciaio verniciato in tinta prescelta dalla DL stessa, con alette radiali inclinate e regolabili assieme tramite servomotore elettrico, collegate al mozzo (ogiva) centrale ed all'elemento di diffusione medesimo: la regolazione delle alette servirà a variare l'orientazione del getto da verticale ad inclinato o orizzontale, secondo necessità;

- servomotore a due posizioni elettrico (alimentazione 230 V o 24 V secondo quanto specificato e/o necessario) per la regolazione automatica del gruppo alette;

- raccordo di collegamento (collare) in acciaio zincato con griglia interna equalizzatrice e serranda di taratura comandabile facilmente dall'esterno.

**4.6.8 DIFFUSORE CIRCOLARE AD EFFETTO ELICOIDALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO
VERNICIATO, AD ALETTE RADIALI A GEOMETRIA VARIABILE, AUTOTERMOSTATATO, CON SERRANDA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo circolare, ad effetto elicoidale e alta induzione, costituito essenzialmente da:

- elemento di diffusione profilato a boccaglio in alluminio anodizzato naturale (o altra tinta prescelta dalla DL), oppure a pari prezzo e a discrezione della DL, in acciaio verniciato in tinta prescelta dalla DL stessa, con alette radiali inclinate collegate al mozzo (ogiva) centrale e all'elemento di diffusione medesimo e regolabili assieme tramite attuatore termostatico di tipo a molla, quest'ultimo privo di alimentazione elettrica ed inserito all'interno del corpo del diffusore; l'autoregolazione delle alette (con la temperatura dell'aria di arrivo al diffusore) servirà a variare l'orientazione del getto da verticale (aria calda) ad inclinato o orizzontale (aria fredda), secondo necessità, mentre la regolazione iniziale dell'angolo di deflessione del gruppo alette avverrà semplicemente mediante battute meccaniche di arresto e una scala graduata a lettura diretta posta sul fianco del corpo diffusore;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- raccordo di collegamento (collare) in acciaio zincato con griglia interna equalizzatrice e serranda di taratura comandabile facilmente dall'esterno.

Caratteristiche tecniche:

- temperature di esercizio: da +15 °C a +40 °C

4.6.9 VALVOLA DI VENTILAZIONE DI RIPRESA, IN PLASTICA, REGOLABILE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di ventilazione d'aria realizzata in materiale plastico (polipropilene o similare), antiurto, lavabile, di forma circolare con disco interno profilato con apertura regolabile facilmente dall'esterno per la taratura della portata d'aria in aspirazione. In alternativa alla plastica la DL si riserva di accettare anche l'esecuzione in acciaio verniciato chiaro, a pari prezzo.

4.6.10 DIFFUSORE QUADRANGOLARE ANEMOSTATICO MULTIDIREZIONALE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO O ACCIAIO VERNICIATO, AD ELEMENTI ESTRAIBILI, CON SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo quadrangolare multidirezionale, in alluminio estruso anodizzato, naturale (o altra tinta prescelta dalla DL), oppure, a pari prezzo e a discrezione della DL, in acciaio verniciato in tinta prescelta dalla DL stessa, costituito essenzialmente da:

- cornice esterna con imbocco quadrato o rettangolare (secondo necessità) con collare per collegamento alle canalizzazioni o al plenum di distribuzione;
- parte centrale ad alette divergenti multiple per la diffusione dell'aria in una o più direzioni (massimo quattro) secondo quanto richiesto e/o necessario, amovibile e/o ad elementi, in diversi tipi, intercambiabili tra loro a seconda dei casi;
- apposita serranda ad alette multiple contrapposte e griglia equalizzatrice, installate sul collare di collegamento alle canalizzazioni;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.11 DIFFUSORE QUADRATO A PIASTRA AD EFFETTO ELICOIDALE (CON FERITOIE RADIALI) A GEOMETRIA FISSA, IN ACCIAIO VERNICIATO, CON PLENUM INTEGRATO E SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo ad effetto elicoidale ad alta induzione, costituito essenzialmente da:

- plenum facente parte integrante del diffusore, in lamiera di acciaio zincato, per attacco diretto circolare orizzontale o verticale alla canalizzazione, dotato di lamiera forata di equalizzazione, serrandina di taratura comandabile di lato e completo di ganci e pendini di sospensione zincati;
- elemento frontale di diffusione dell'aria a piastra quadrata in lamiera di acciaio verniciato (tinta prescelta dalla DL), con ricavate per stampaggio una serie di feritoie radiali con aletta deflettore fissa (stampata) in grado di imprimere all'aria un movimento elicoidale; la piastra di diffusione sarà smontabile, fissata al plenum con vite centrale o con apposite clips o sistema equivalente.

**4.6.12 DIFFUSORE QUADRATO A PIASTRA AD EFFETTO ELICOIDALE (CON FERITOIE RADIALI) A GEOMETRIA
VARIABILE, IN ACCIAIO VERNICIATO, CON PLENUM INTEGRATO E SERRANDA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo ad effetto elicoidale ad alta induzione, costituito essenzialmente da:

- plenum facente parte integrante del diffusore, in lamiera di acciaio zincato, per attacco diretto circolare orizzontale o verticale alla canalizzazione, dotato di lamiera forata di equalizzazione, serrandina di taratura comandabile di lato e completo di ganci e pendini di sospensione zincati;
- elemento frontale di diffusione dell'aria a piastra quadrata in lamiera di acciaio verniciata (tinta prescelta dalla DL) con feritoie radiali; ogni feritoia sarà corredata, all'interno, di un deflettore profilato orientabile manualmente (singolarmente) così da imprimere all'aria un movimento elicoidale oppure pluridirezionale, secondo l'orientamento dato ai deflettori; la piastra di diffusione sarà smontabile, fissata al plenum con vite centrale o con apposite clips o sistema equivalente.

**4.6.13 DIFFUSORE LINEARE, IN ALLUMINIO ANODIZZATO, A FERITOIE A LANCIO ORIENTABILE CON
DEFLETTORI LONGITUDINALI E SERRANDA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo lineare a feritoie con deflettori regolabili, costituito essenzialmente da:

- corpo del diffusore con alette laterali (per l'appoggio di eventuali doghe o bordi di controsoffitti) e chiusure terminali in profilato di alluminio ad estrusione sagomata, anodizzato naturale (o altra tinta prescelta dalla DL);
- una o più feritoie (secondo quanto richiesto e/o necessario) posizionate verso il basso del profilato e contenenti ciascuna apposito deviatore di flusso (deflettore) longitudinale orientabile manualmente, per modificare la direzione del flusso d'aria dell'intera feritoia; ciascuna feritoia avrà una larghezza di circa 15 mm;
- griglia di equalizzazione (separata o ricavata nel profilato) e serrandine di taratura a scorrimento.

**4.6.14 DIFFUSORE A UGELLO A LANCIO PROFONDO, IN ALLUMINIO/ACCIAIO VERNICIATO, AD
INCLINAZIONE VARIABILE DEL GETTO, MOTORIZZATO, CON SERRANDA A SCORRIMENTO**

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo a ugello a lancio profondo (per lunghe gittate), ad orientamento variabile del getto, costituito essenzialmente da:

- ugello a profilo esterno conico in lamiera di alluminio o acciaio, superficie verniciata (tinta a scelta della DL), collegato a corpo snodabile nello stesso materiale dell'ugello, orientabile verticalmente tramite servocomando elettrico per il controllo della direzione del flusso d'aria;
- servocomando a due posizioni elettrico (alimentazione 24V o 230V secondo quanto specificato e/o necessario) per la regolazione dell'orientamento verticale (inclinazione) di circa +/- 30° del getto d'aria;
- anello di montaggio e raccordo di collegamento in lamiera di acciaio zincata (adatto, se necessario, a montaggio su canale circolare);
- serranda di taratura circolare a scorrimento (o sistema equivalente) comandabile facilmente dall'esterno.

Caratteristiche tecniche:

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- inclinazione massima dell'ugello: non inferiore a +/- 20° .

4.6.15 DIFFUSORE A UGELLO A LANCIO PROFONDO, IN ALLUMINIO/ACCIAIO VERNICIATO, AD INCLINAZIONE VARIABILE DEL GETTO, AUTOTERMOSTATATO, CON SERRANDA A SCORRIMENTO

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Diffusore d'aria del tipo a ugello a lancio profondo (per lunghe gittate), ad orientamento variabile, autotermistatato, del getto, costituito essenzialmente da:

- ugello a profilo esterno conico in lamiera di alluminio o acciaio, superficie verniciata (tinta a scelta della DL), collegato a corpo snodabile nello stesso materiale dell'ugello, ad orientamento verticale (inclinazione) variabile automatico tramite attuatore termostatico di tipo a molla, quest'ultimo privo di alimentazione elettrica ed inserito all'interno del corpo del diffusore, per l'autoregolazione della direzione verticale (inclinazione) del flusso d'aria al diffusore, in funzione della temperatura dell'aria in arrivo all'ugello;
- anello di montaggio e raccordo di collegamento in lamiera di acciaio zincata (adatto, se necessario, a montaggio su canale circolare);
- serranda di taratura circolare a scorrimento (o sistema equivalente) comandabile facilmente dall'esterno.

Caratteristiche tecniche:

- temperature di esercizio: da +15 °C a +40 °C;
- inclinazione massima: +/- 30°;
- inclinazione pari a 0° a 25 °C .

4.6.16 GRIGLIA DI PRESA A.E./ESPULSIONE IN ACCIAIO ZINCATO VERNICIATO

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Griglia per presa aria esterna, aspirazione o espulsione d'aria, costituita essenzialmente da:

- robusta cornice perimetrale in acciaio zincato a forma quadrata o rettangolare con forature per fissaggio con viti a vista (comprese viti inox);
- alette fisse orizzontali in acciaio zincato a profilo antiluce e antipioggia; passo circa 25 mm per dimensioni fino a 100 dm²; 35 mm per dimensioni superiori;
- controtelaio in acciaio zincato, per installazione su muratura;
- rete antivoltale in acciaio zincato con maglia di lato non superiore a 1 cm;
- verniciatura in colore RAL prescelta dalla DL.

Dove espressamente richiesto e/o specificato:

- spiratura con cavo elettrico riscaldante autoregolante con funzione antigelo-antiostruzione, completo di accessori elettrici di alimentazione;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.17 GRIGLIA DI RIPRESA, IN ALLUMINIO ANODIZZATO E VERNICIATO, CON SERRANDA

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Griglia per aspirazione aria, costituita essenzialmente da:

- cornice perimetrale in alluminio estruso anodizzato naturale o altro colore RAL prescelto dalla DL, forma quadrata o rettangolare con forature per fissaggio con viti a vista (comprese viti inox);
- alette fisse orizzontali nello stesso materiale della cornice, a profilo antiluce e antipioggia; passo 25 mm circa;
- controtelaio in acciaio zincato, per installazione su muratura;
- serranda di taratura ad alette contrapposte in acciaio zincato;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.18 GRIGLIA DI TRANSITO, IN ALLUMINIO ANODIZZATO E VERNICIATO

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Griglia per il transito dell'aria, del tipo per installazione su porta, costituita essenzialmente da:

- telaio e cornice perimetrale in alluminio estruso anodizzato naturale o altra tinta a scelta della DL, a forma quadrata o rettangolare con forature per fissaggio con viti a vista (comprese);
- alette orizzontali fisse a profilo speciale a Y o a V, antiluce, disposte orizzontalmente, in alluminio come precedentemente descritto;
- controcornice a cannocchiale, in alluminio come precedentemente descritto, sul lato posteriore (per motivi estetici);
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.19 GRIGLIA DI PRESA ARIA ESTERNA/ESPULSIONE AFONICA

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Griglia per aspirazione o espulsione aria, costituita essenzialmente da:

- telaio in acciaio zincato, a forma quadrata o rettangolare con forature per fissaggio con viti inox a vista (comprese);
- alette fisse inclinate a profilo aerodinamico, antiluce e antipioggia in lamiera di acciaio zincato (forellato sulla faccia inferiore), riempite di materiale fonoassorbente (DIN 45 646) protetto contro lo sfaldamento da velovetro e da lamiera forellinata;
- verniciatura in colore RAL prescelta dalla DL;
- controtelaio in acciaio zincato per fissaggio a muratura;
- rete antivolatile posteriore.

Caratteristiche tecniche:

La griglia, quando usata per aspirazione, andrà dimensionata, per una velocità frontale non superiore a 1,5 m/s (salvo specifiche indicazioni diverse) e comunque tale da dare una perdita di carico non superiore a 20 Pa.

Salvo specifiche indicazioni diverse, la profondità (spessore) della griglia, sarà di circa 300 mm, ed il passo delle alette dovrà essere di circa 150 mm. Con tale geometria, l'attenuazione acustica dovrà garantire i seguenti valori minimi:

(Hz) 63 125 250 500 1K 2K 4K 8K

(dB) 5 5 8 9 12 14 12 12

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Se espressamente richiesto e/o necessario, la griglia dovrà essere doppia, cioè formata da due griglie da 300 mm accostate di "retro", così da ottenere delle alette "a dente di sega" (ed in tal caso l'attenuazione acustica minima dovrà essere all'incirca doppia dei valori su esposti).

Ove espressamente richiesto o prescritto, la griglia sarà realizzata interamente in alluminio o in acciaio inox 304.

4.6.20 GRIGLIA TAGLIAFUOCO INTUMESCENTE EI 120

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Griglia tagliafuoco intumescente per installazione su attraversamenti di strutture di compartimentazione antincendio, realizzata, omologata e certificata in conformità alle norme vigenti, costituita essenzialmente da:

- corpo in materiale refrattario di forte spessore, delle medesime dimensioni del foro in cui la griglia va inserita, con alette interne diritte in materiale refrattario e completamente rivestite da prodotto intumescente termoespandente;
- sigillatura degli interstizi risultanti fra griglia e varco, con procedure e materiali che garantiscano la continuità della resistenza al fuoco;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.21 SERRANDA DI TARATURA E/O DI INTERCETTAZIONE RETTANGOLARE

Caratteristiche tecniche e di installazione:

Serranda di taratura o di intercettazione dell'aria, costituita essenzialmente da:

- robusto telaio profilato, in acciaio zincato, o acciaio inox, o in alluminio estruso (a seconda del materiale del canale in cui è inserito), a sezione quadrata o rettangolare;
- alette orizzontali profilate, a movimento contrapposto, realizzate nello stesso materiale del telaio e alloggiare su perni in acciaio zincato con sedi in materiale plastico resistente ad una temperatura massima di 100 °C, boccole in ottone o bronzo;
- ingranaggi e/o levismi (interni o esterni) per il movimento delle alette, in acciaio zincato o in materiale plastico altamente resistente, con comando manuale esterno di posizionamento, dispositivo di blocco e indicazione visibile delle posizioni Aperto e Chiuso.

Dove espressamente richiesto e/o specificato la serranda sarà a tenuta ermetica, secondo DIN 1946 - IV, ottenuta con guarnizioni di tenuta sui profili longitudinali delle alette in materiale plastico resistente alle alte temperature e dischi laterali di strisciamento in PTFE, per la resistenza alle alte temperature e trattamento con sostanze antibatteriche.

Ancora ove espressamente richiesto e/o specificato, la serranda sarà corredata di servomotore elettrico (in luogo del comando manuale), di tipo ON/OFF con ritorno rapido, completo di fine corsa e dispositivo di bloccaggio, per l'azionamento automatico dei meccanismi; tensione di alimentazione: 24 V o 230 V secondo quanto richiesto e/o necessario;

- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

4.6.22 ATTENUATORE ACUSTICO RETTANGOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, A SETTI "CLEAN FLOW"

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Attenuatore acustico rettangolare, realizzato in conformità alle norme DIN 4102-A2, con comportamento al fuoco: certificazione in classe 0-1, del tipo rettilineo con setti, costituito essenzialmente da:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- robusto involucro di contenimento a sezione rettangolare in lamiera di acciaio zincato, spessore minimo 1 mm, provvisto di flange di estremità di collegamento sui due lati per il raccordo al canale;
- serie di setti acustici, in numero variabile, disposti in senso longitudinale, realizzati in lamiera zincata forata o rete zincata a maglia fitta con una cornice perimetrale in lamiera zincata e da un inserto fonoassorbente in lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, con densità non inferiore a 40 kg/m³, protetta esternamente contro lo sfaldamento da un rivestimento di velovetro resistente a velocità dell'aria fino a 20 m/s, imputrescibile e impregnato contro l'umidità, ed ulteriormente protetta da una membrana in polimero plastico (clean flow); i setti avranno uno spessore di 100 mm ed un interspazio di 100 mm; i bordi di entrata e di uscita dell'aria saranno in lamiera zincata, arrotondati. Anche l'involucro esterno sarà interamente insonorizzato come precedentemente descritto;
- le dimensioni si riferiscono all'area frontale.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio: 100 °C ;
- attenuazione acustica propria (perdita per misurazione statica) minima, per banda di ottava:

(Hz) 63 125 250 500 1K 2K 4K 8K

(dB) 5 8 13 15 18 18 14 12 L=1000 mm

(dB) 7 12 16 28 27 27 22 18 L=1500 mm

(dB) 9 15 22 28 34 34 26 22 L=2000 mm

Tali prestazioni dovranno essere rese con una perdita di carico, valutata alla portata di esercizio, non superiore a 20 Pa e dovranno intendersi come requisito minimo. Per contenere la perdita di carico entro i limiti di 20 Pa, le dimensioni del silenziatore dovranno essere adeguatamente maggiorate rispetto a quelle della condotta in cui è inserito. Le caratteristiche di attenuazione e di rigenerazione acustica, dovranno in ogni caso essere adeguate al contenimento del rumore indotto negli ambienti, secondo le normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

4.6.23 ATTENUATORE ACUSTICO CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, "CLEAN FLOW"

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Attenuatore acustico circolare, realizzato in conformità alle norme DIN 4102-A2, con comportamento al fuoco: certificazione in classe 0-1, del tipo rettilineo, costituito essenzialmente da:

- involucro di contenimento a sezione circolare in lamiera di acciaio zincato, spessore minimo 1 mm, adatto anche per collegamento flangiato (quando previsto) al canale;
- rivestimento interno fonoassorbente dello spessore non inferiore a 80 mm, in lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, con densità non inferiore a 40 kg/m³, protetta esternamente contro lo sfaldamento da un rivestimento di velovetro resistente a velocità dell'aria fino a 20 m/s, imputrescibile e impregnato contro l'umidità ed ulteriormente protetta da una membrana in polimero plastico (clean flow), e da una lamiera forellinata o rete zincata a maglia fitta. Il diametro nominale (di identificazione) è quello interno.

Dove espressamente richiesto e/o necessario, gli attenuatori di diametro nominale superiore a 315 mm, saranno corredati di ogiva interna, riempita di materiale fonoassorbente come sopra descritto, rivestito da lamiera forata o rete zincata e calotte arrotondate di imbocco ed uscita, per ridurre le perdite di carico.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio: 100 °C
- lunghezza compresa fra 1,5 e 2 volte il diametro;
- attenuazione acustica propria (perdita per misurazione statica) minima, per banda di ottava:

(Hz) 63 125 250 500 1K 2K 4K

(dB) 2 5 10 14 14 11 8 (senza ogiva)

(dB) 6 9 14 22 22 17 15 (con ogiva)

Tali prestazioni dovranno essere rese con una perdita di carico, valutata alla portata di esercizio, non superiore a 20 Pa (per i silenziatori a ogiva) e dovranno intendersi come requisito minimo. Per contenere la perdita di carico entro i limiti di 20 Pa, le dimensioni del silenziatore con ogiva dovranno essere adeguatamente maggiorate rispetto a quelle della condotta in cui è inserito. Le caratteristiche di attenuazione e di rigenerazione acustica, dovranno in ogni caso essere adeguate al contenimento del rumore indotto negli ambienti, secondo le normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

**4.6.24 REGOLATORE DI PORTATA ARIA VARIABILE DI MANDATA/RIPRESA, RETTANGOLARE, IN ACCIAIO
ZINCATO, SERVOCOMANDATO**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Regolatore della portata o della pressione d'aria variabile di mandata o ripresa, costituito essenzialmente da:

- telaio profilato in lamiera di acciaio zincata, adatto per collegamento a flange a canali rettangolari e con forature per installazione sospesa; con isolamento termoacustico in materassino di lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore almeno 30 mm e densità non inferiore a 70 kg/mc e involucro esterno in lamiera zincata di spessore non inferiore a 7/10 mm;
- serranda a tenuta ermetica (secondo DIN 1946, parte IV) ad alette multiple cave e accoppiate tra loro tramite ruote dentate di materiale plastico antistatico, con movimento a contrasto, perni in acciaio zincato;
- crociera-sonda di pressione differenziale (o velocità), servomotore modulante e regolatore digitale "di bordo" a 24 V (con portata minima e massima tarabili e comunque pretarate in fabbrica) pilotabile da segnale esterno di temperatura o di altro tipo e con possibilità di collegamento seriale a sistemi di controllo di livello superiore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato, il regolatore sarà completo di uno o più dei seguenti ulteriori accessori:

- motore e controllore a funzionamento rapido con unità elettronica "gateway" (descritta e quotata a parte) per il controllo simultaneo di uno o più regolatori attraverso il sistema di supervisione generale dell'impianto;
- batteria di postriscaldamento a due ranghi in tubi di rame con alettatura di alluminio, telaio in lamiera zincata e raccordi idraulici di attacco;
- attenuatore acustico flangiato a valle del regolatore costituito da un doppio strato di lamiera di acciaio zincato (di cui quella interna forellata) con interposto uno strato di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, non infiammabile di densità non inferiore a 70 kg/mc, spessore minimo 30 mm e con un ulteriore rivestimento o trattamento superficiale atto a impedire il rilascio di fibre.

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di variazione della pressione nel canale: 20 - 1000 Pa;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- campo di variazione della portata: fino a 5 : 1;
- temperatura di esercizio: da 10 a 50 °C;
- prestazioni acustiche: atte a contenere il rumore negli ambienti entro i limiti fissati dalle normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

4.6.25 REGOLATORE DI PORTATA ARIA VARIABILE DI MANDATA/RIPRESA, CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, SERVOCOMANDATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Regolatore della portata o della pressione d'aria variabile di mandata o ripresa, costituito essenzialmente da:

- involucro circolare in lamiera di acciaio zincato, adatto per collegamento a canale circolare a mezzo di raccordi a norma con scanalatura e guarnizione di tenuta a labbro, di materiale plastico; con isolamento termoacustico in materassino di lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore almeno 30 mm e densità non inferiore a 70 kg/mc e involucro esterno in lamiera zincata di spessore non inferiore a 7/10 mm;
- serranda di regolazione in acciaio zincato a tenuta ermetica (secondo DIN 1946, parte IV) con guarnizione di tenuta di materiale plastico, cuscinetti a strisciamento di materiale plastico;
- crociera-sonda di pressione differenziale (o velocità), servomotore modulante e regolatore digitale "di bordo" a 24 V (con portata minima e massima tarabili e comunque pretarate in fabbrica) pilotabile da segnale esterno di temperatura o di altro tipo, e con possibilità di collegamento seriale a sistemi di controllo di livello superiore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato, il regolatore sarà completo di uno o più dei seguenti ulteriori accessori:

- servomotore e regolatore a funzionamento rapido con unità elettronica "gateway" (descritta e quotata a parte) per il controllo simultaneo di uno o più regolatori attraverso il sistema di supervisione generale dell'impianto;
- batteria di postriscaldamento a due ranghi in tubi di rame con alettatura di alluminio, telaio in lamiera zincata e raccordi idraulici di attacco;
- attenuatore acustico a valle del regolatore costituito da un doppio strato di lamiera di acciaio zincato (di cui quella interna forellata) con interposto uno strato di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, non infiammabile di densità non inferiore a 70 kg/mc spessore minimo 30 mm e con un ulteriore rivestimento o trattamento superficiale atto a impedire il rilascio di fibre.

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di pressione differenziale: 20 - 1500 Pa;
- campo di portata d'aria: circa 10:1;
- temperatura di esercizio: da 10 a 50 °C;
- prestazioni acustiche: atte a contenere il rumore negli ambienti entro i limiti fissati dalle normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

4.6.26 REGOLATORE DI PORTATA ARIA COSTANTE DI MANDATA/RIPRESA, RETTANGOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, AUTOAZIONATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Regolatore di portata aria costante di mandata o ripresa, del tipo autoazionato senza energia ausiliaria, costituito essenzialmente da:

- telaio in lamiera di acciaio zincata, a sezione rettangolare, adatto per collegamento a canale con flange e con forature per installazione sospesa; con isolamento termoacustico in materassino di lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore almeno 30 mm e densità non inferiore a 70 kg/mc e involucro esterno in lamiera zincata di spessore non inferiore a 7/10 mm;
- serranda di regolazione in acciaio zincato, alloggiata e ruotante su supporti a bassissimo attrito in PTFE;
- soffietto di regolazione (elemento smorzante) ad autoazione pneumatica in gomma poliuretanica o siliconica;
- molla di contrasto a lamina di acciaio inox;
- indicatore esterno (scala graduata) per la taratura della portata che sarà effettuata in fabbrica ma modificabile in loco.

Dove espressamente richiesto e/o specificato, il regolatore sarà completo di uno o più dei seguenti ulteriori accessori:

- un servocomando elettrico (senza regolatore) accoppiato alla serranda s.d. e con alimentazione elettrica a 24 V - 50 Hz per la variazione a distanza del set-point di portata;
- batteria di postriscaldamento a due ranghi in tubi di rame con alettatura di alluminio, telaio in lamiera zincata e raccordi idraulici di attacco;
- attenuatore acustico a valle del regolatore (a monte se in ripresa), costituito da un doppio strato di lamiera di acciaio zincato (di cui quella interna forellata) con interposto uno strato di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di densità non inferiore a 70 kg/mc spessore minimo 30 mm e con un ulteriore rivestimento o trattamento superficiale atto a impedire il rilascio di fibre.

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di pressione differenziale: da 50 a 1000 Pa;
- campo di variazione della portata: 4 : 1;
- temperatura di esercizio: da 10 a 50 °C;
- prestazioni acustiche: atte a contenere il rumore negli ambienti entro i limiti fissati dalle normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

4.6.27 REGOLATORE DI PORTATA ARIA COSTANTE DI MANDATA/RIPRESA, CIRCOLARE, IN ACCIAIO ZINCATO, AUTOAZIONATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Regolatore di portata aria costante di mandata o ripresa, del tipo autoazionato senza energia ausiliaria, costituito essenzialmente da:

- telaio in lamiera di acciaio zincata, a sezione circolare, adatto per collegamento a canale con raccordi circolari aventi scanalatura per l'inserimento di guarnizione a labbro di tenuta, oppure con collegamenti a flangia su richiesta; con isolamento termoacustico in materassino di lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore almeno 30 mm e densità non inferiore a 70 kg/mc e involucro esterno in lamiera zincata di spessore non inferiore a 7/10 mm;
- serranda di regolazione in acciaio zincato, alloggiata e ruotante su supporti a bassissimo attrito in PTFE;

- soffietto di regolazione (elemento smorzante) ad autoazione pneumatica in gomma poliuretanica o siliconica;
- molla di contrasto a lamina di acciaio inox;
- indicatore esterno (scala graduata) per la taratura della portata che sarà effettuata in fabbrica ma modificabile in loco.

Dove espressamente richiesto e/o specificato, il regolatore sarà completo di uno o più dei seguenti ulteriori accessori:

- un servocomando elettrico (senza regolatore) accoppiato alla serranda s.d. e con alimentazione elettrica a 24 V - 50 Hz per la variazione a distanza del set-point di portata;
- batteria di postriscaldamento a due ranghi in tubi di rame con alettatura di alluminio, telaio in lamiera zincata e raccordi idraulici di attacco, oppure batteria di post-riscaldamento elettrica;
- attenuatore acustico a valle del regolatore (a monte se in ripresa) costituito da un doppio strato di lamiera di acciaio zincato (di cui quella interna forellata) con interposto uno strato di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di densità non inferiore a 70 kg/mc spessore minimo 30 mm e con un ulteriore rivestimento o trattamento superficiale atto a impedire il rilascio di fibre.

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di pressione differenziale: da 50 a 1000 Pa;
- campo di variazione della portata: 4 : 1;
- temperatura di esercizio: da 10 a 50 °C;
- prestazioni acustiche: atte a contenere il rumore negli ambienti entro i limiti fissati dalle normative vigenti e le prescrizioni di progetto.

4.6.28 MISURATORE DI PORTATA IN CANALI D'ARIA, IN ACCIAIO ZINCATO, RETTANGOLARE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Misuratore di portata aria, per la misura manuale e il controllo permanente del valore istantaneo della portata d'aria in un impianto aeraulico, costituito da:

- telaio profilato in lamiera di acciaio zincato, adatto per collegamento a flange o canali rettangolari e con forature per installazione sospesa; il telaio sarà avvolto da un involucro fonoisolante, in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 0,7 mm, isolato termoacusticamente con materassino di lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore non inferiore a 30 mm e densità non inferiore a 70 kg/mc;
- crociera-sonda di pressione differenziale in alluminio e trasduttore (pressostato) per la conversione del segnale di pressione in segnale analogico di funzione 0-10 Volt con tabella per la trasformazione del valore di tensione in velocità e quindi in portata (secondo le dimensioni), il tutto fissato direttamente sull'involucro del misuratore; il trasduttore sarà predisposto per collegamento seriale a sistemi di controllo superiore.

Nel caso di impiego del misuratore in impianti con aria inquinata e/o corrosiva, esso dovrà avere esclusivamente sonda di pressione statica del tipo a membrana.

L'elemento trasduttore di pressione differenziale sarà installato pre-tarato, precablato e allacciato in fabbrica; sarà possibile peraltro la ritaratura del campo di lavoro del misuratore per tener conto delle effettive condizioni di installazione.

Tutti le apparecchiature elettriche del misuratore avranno grado di protezione meccanica minimo IP40.

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di variazione della pressione differenziale nel canale: 5 - 250 Pa;
- precisione di misura: non inferiore a $\pm 5\%$.

Il misuratore, inoltre, sarà adatto per essere impiegato in mandata e/o in ripresa negli impianti di climatizzazione a portata variabile.

4.6.29 MISURATORE DI PORTATA IN CANALI D'ARIA, IN ACCIAIO ZINCATO, CIRCOLARE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Misuratore di portata aria, per la misura manuale e il controllo permanente del valore istantaneo della portata d'aria in un impianto aeraulico, costituito da:

- involucro in lamiera di acciaio zincata, adatto per collegamento a flange o canali circolari e con forature per installazione sospesa;
- crociera-sonda di pressione differenziale in alluminio e trasduttore (pressostato) per la conversione del segnale di pressione in segnale analogico di funzione 0-10 Volt con tabella per la trasformazione del valore di tensione in velocità e quindi in portata (secondo le dimensioni), il tutto fissato direttamente sull'involucro del misuratore; il trasduttore sarà predisposto per collegamento seriale a sistemi di controllo superiore.

Nel caso di impiego del misuratore in impianti con aria inquinata e/o corrosiva, esso dovrà avere esclusivamente sonda di pressione statica del tipo a membrana.

L'elemento trasduttore di pressione differenziale sarà installato pre-tarato, precablato e allacciato in fabbrica; sarà possibile peraltro la ritaratura del campo di lavoro del misuratore per tener conto delle effettive condizioni di installazione.

Tutti le apparecchiature elettriche del misuratore avranno grado di protezione meccanica minimo IP40.

Condizioni di funzionamento del sistema:

- campo di variazione della pressione differenziale nel canale: 5 - 250 Pa;
- precisione di misura: non inferiore a $\pm 5\%$.

Il misuratore, inoltre, sarà adatto per essere impiegato in mandata e/o in ripresa negli impianti di climatizzazione a portata variabile.

4.7 ISOLAMENTI TERMICI E RELATIVE FINITURE

4.7.1 ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN GUAINA (O LASTRA) DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIÙ O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO BL-s2,d0 (PER LA GUAINA) E B-s2,d0 (PER LA LASTRA)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico per tubazioni realizzato in guaina di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) espansa a celle chiuse, conforme alle norme UNI EN 14304:2016, marcato CE, con superficie liscia e sezione cilindrica, autoestinguente, a bassa emissione di fumi e resistente all'attacco di olii, solventi chimici comuni e muffe. Per i diametri più elevati, ove non siano disponibili guaine, si adotterà lastra dello stesso materiale. L'isolamento sarà posto in opera incollato (o

preadesivizzato) con apposito collante fornito dalla casa costruttrice lungo tutte le giunzioni, ben sigillato lungo le giunzioni medesime con apposito nastro adesivo dello stesso materiale fornito sempre dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0.042 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: almeno 7000;
- temperature di esercizio: comprese fra -40 °C e +110 °C;
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco BL-s2,d0 (per la guaina); B-s2,d0 (per la lastra)

4.7.2 ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN GUAINA (O LASTRA) DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO BL-s3,d0 (PER LA GUAINA) E B-s3,d0 (PER LA LASTRA)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico per tubazioni realizzato in guaina di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) espansa a celle chiuse, conforme alle norme UNI EN 14304:2016, marcato CE, con superficie liscia e sezione cilindrica, autoestinguente e resistente all'attacco di olii, solventi chimici comuni e muffe. Per i diametri più elevati, ove non siano disponibili guaine, si adotterà lastra dello stesso materiale. L'isolamento sarà posto in opera incollato (o preadesivizzato) con apposito collante fornito dalla casa costruttrice lungo tutte le giunzioni, ben sigillato lungo le giunzioni medesime con apposito nastro adesivo dello stesso materiale fornito sempre dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0.041 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: almeno 7000;
- temperature di esercizio: comprese fra -40 °C e +110 °C;
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco BL-s3,d0 (per la guaina) e B-s3,d0 (per la lastra).

4.7.3 ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IN COPPELLE MANUFATTE SEMIRIGIDE (MATERASSINO/FELTRO OLTRE DN300) DI LANA DI VETRO O LANA DI ROCCIA RIVESTITE ESTERNAMENTE ALL'ORIGINE CON CARTA KRAFT-ALLUMINIO RETINATA O FOGLIO DI ALLUMINIO RINFORZATO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A2L-s1,d0 (per la coppella) o migliorativa e A1 (per il materassino/feltro).

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico per tubazioni realizzato in coppelle manufatte semirigide (con un solo taglio longitudinale) in lana di vetro o lana di roccia, a pari prezzo, certificata ed etichettata come "non cancerogena" secondo la legislazione vigente, conformi alla norma UNI EN 14303:2016, marcate CE, di forma cilindrica, trattate con resine termoindurenti e rivestite esternamente all'origine (dalla stessa casa costruttrice) con carta KRAFT-alluminio retinata o foglio di alluminio rinforzato e con fascia di bordo preadesivizzata per la chiusura della coppella lungo il taglio longitudinale; per tubazioni con diametro superiore a DN300 l'isolamento sarà realizzato in materassino/feltro di lana di vetro o roccia c.p.d.. E'

ammesso che per alcune parti di tubazioni non rettilinee (quali curve, Te, valvole, dilatatori o simili) le coppelle vengano integrate o parzialmente sostituite da materassino, nello stesso materiale e dello stesso spessore. Non è ammesso invece che l'isolamento sia realizzato in parte con lana di vetro e in parte con lana di roccia. L'isolamento sarà posto in opera sigillato lungo tutte le giunzioni sia longitudinali che di testa con apposito nastro adesivo alluminato fornito sempre dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- densità: non inferiore a 60 kg/m³ (per le coppelle); non inferiore a 40 kg/m³ (per il materassino/feltro);
- temperatura di utilizzo sul lato non rivestito: non inferiore a 200 °C;
- conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0.040 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo).
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco A2L-s1,d0 (per la coppella) o migliorativa e A1 (per il materassino/feltro).

4.7.4 ISOLAMENTO TERMOACUSTICO PER TUBAZIONI DI SCARICO IN MATERIALE PLASTICO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO "E" o migliorativa

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termoacustico per tubazioni di scarico in materiale plastico realizzato con lastra o materassino a tre strati, spessore totale non inferiore a 7 mm, composto essenzialmente da:

- strato esterno (non a contatto con la tubazione) in materiale sintetico (polietilene espanso o similare) con densità non inferiore a 30 kg/m³;
- strato intermedio realizzato con una lamina in materiale plastico appesantito con fibre minerali o similare;
- strato interno (a contatto con la tubazione) in materiale sintetico (polietilene espanso o similare) con densità non inferiore a 30 kg/m³, rivestito internamente con foglio di materiale plastico autoadesivo.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- peso totale: non inferiore a 4 kg/m²;
- potere fonoisolante Rw: almeno 25 dB;
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco "E" o migliorativa;
- prestazioni e certificazioni dell'abbattimento acustico rilasciate da Istituto autorizzato.

4.7.5 ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN MATERASSINO/FELTRO DI LANA DI VETRO O LANA DI ROCCIA RIVESTITO ESTERNAMENTE ALL'ORIGINE CON CARTA KRAFT-ALLUMINO RETINATA O FOGLIO DI ALLUMINIO RINFORZATO, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO A1

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico esterno per canalizzazioni d'aria realizzato con materassino/feltro in fibra lunga di lana di vetro o lana di roccia, a pari prezzo, marcata CE, certificata ed etichettata come "non cancerogena" secondo la legislazione vigente, conforme alla norma UNI EN 14303:2016, trattata con speciali resine termoindurenti e rivestito esternamente

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

all'origine (dalla stessa casa costruttrice) con carta KRAFT-alluminio retinata o foglio di alluminio rinforzato con funzione anche di barriera al vapore. Non è ammesso che l'isolamento sia realizzato in parte con lana di vetro e in parte con lana di roccia. L'isolamento sarà posto in opera avvolto attorno alle canalizzazioni d'aria evitando schiaccature e "spanciamenti", rivestendone anche (ove presenti) le flangiate, baionette, ecc., ben sigillato a tutte le giunzioni con apposito nastro adesivo alluminato fornito dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- densità: non inferiore a 40 kg/m³;
- temperatura di utilizzo sul lato non rivestito: non inferiore a 125 °C;
- conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0.040 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco A1 .

4.7.6 ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN LASTRA DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO B-s2,d0

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico esterno per canalizzazioni d'aria realizzato con lastra di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) espansa a celle chiuse, conforme alle norme UNI EN 14304:2016, marcato CE, con superficie liscia, autoestinguente, a bassa emissione di fumi e resistente all'attacco di olii, solventi chimici comuni e muffe. L'isolamento sarà posto in opera incollato (o preadesivizzato) con apposito collante fornito dalla casa costruttrice sull'intera superficie esterna delle canalizzazioni d'aria, rivestendone anche (ove presenti) flange, baionette, ecc., e ben sigillato lungo le giunzioni medesime con apposito nastro adesivo dello stesso materiale dell'isolamento fornito sempre dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura di +40 °C: non superiore a 0,042 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: almeno 7000;
- temperature di esercizio: comprese fra -40 °C e + 85 °C;
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco B-s2,d0 .

4.7.7 ISOLAMENTO TERMICO ESTERNO PER CANALIZZAZIONI D'ARIA IN LASTRA DI SCHIUMA ELASTOMERICA (CAUCCIU' O NEOPRENE) ESPANSA A CELLE CHIUSE, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO B-s3,d0

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Isolamento termico esterno per canalizzazioni d'aria realizzato con lastra di schiuma elastomerica (caucciù o neoprene) espansa a celle chiuse, conforme alle norme UNI EN 14304:2016, marcato CE, con superficie liscia, autoestinguente, a bassa emissione di fumi e resistente all'attacco di olii, solventi chimici comuni e muffe. L'isolamento sarà posto in opera incollato (o preadesivizzato) con apposito collante fornito dalla casa costruttrice sull'intera superficie esterna delle canalizzazioni d'aria, rivestendone anche (ove presenti) flange, baionette, ecc., e ben sigillato lungo le giunzioni

medesime con apposito nastro adesivo dello stesso materiale dell'isolamento fornito sempre dalla stessa casa costruttrice e le modalità di posa in opera sono comunque quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0,040 W/(m K) (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: almeno 5000;
- temperature di esercizio: comprese fra -40 °C e + 85 °C;
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco B-s3,d0 .

4.7.8 ISOLAMENTO DI POMPE, VALVOLE, DILATATORI, FILTRI, ecc.

Caratteristiche costruttive e di installazione:

A seconda di quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, saranno impiegati:

A) Gusci prestampati, costituiti dallo stesso materiale isolante delle tubazioni e con la stessa classe di reazione al fuoco, ovvero gusci in caucciù o neoprene espanso oppure polistirolo o poliuretano; incollati e sigillati lungo le giunzioni e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato;

B) Nastro di caucciù o neoprene espanso autoadesivo con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni avvolto sul valvolame (o simili), dello spessore di circa 3 mm; avvolto in più strati, fino ad ottenere uno spessore totale di almeno 15 mm e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato;

C) Lastra di caucciù o neoprene espanso autoadesivo con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni avvolta sul valvolame (o simili), anche in più strati fino all'ottenimento di una forma regolare (cilindrica o poliedrica) e di uno spessore analogo a quello della relativa tubazione e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato;

D) Nastro autoadesivo (Prestite) con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni realizzato con impasto di prodotto bituminoso e graniglia di sughero; avvolto sul valvolame (o simili), in più strati se necessario fino ad ottenere uno spessore totale di almeno 15 mm e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato;

E) Materassino in lana di vetro o di roccia certificata ed etichettata come "non cancerogena" secondo la legislazione vigente, con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni, avvolto sul valvolame (o simili) anche in più strati fino all'ottenimento di una forma regolare (cilindrica o poliedrica) e di uno spessore analogo a quello della relativa tubazione.

Non sarà ammesso, per l'isolamento di componenti convoglianti acqua refrigerata, l'impiego di lana di vetro o di roccia o similari.

La finitura esterna dell'isolamento (descritta e quotata a parte) sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips, nel caso di lamierino di alluminio).

Come alternativa e a pari prezzo, la DL si riserverà di accettare o meno (a proprio insindacabile giudizio) per l'isolamento di componenti per acqua refrigerata, l'impiego di poliuretano schiumato in loco entro gusci di alluminio, previa oliatura della superficie interna degli stessi (perché il poliuretano non s'incolli).

In particolare per l'acqua refrigerata saranno isolati anche i corpi pompa.

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc, dovrà essere realizzato ovunque sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici in tutti i punti ove ciò sia necessario.

Si rammenta che l'isolamento termico di compensatori o giunti e la relativa finitura esterna (ove vi sia) dovranno consentire gli spostamenti dei compensatori o giunti stessi.

4.7.9 ISOLAMENTO DI SERBATOI, SCAMBIATORI, ecc.

Caratteristiche costruttive e di installazione:

A seconda di quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, saranno impiegati:

A) Materassino/feltro di lana di vetro o di roccia certificata ed etichettata come "non cancerogena" secondo la legislazione vigente, con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni, ad alta densità (almeno 40 kg/m³), di spessore non inferiore a 30 mm e comunque conforme a quanto richiesto e/o necessario, posto in opera a regola d'arte, con cartone ondulato e rete zincata e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato. Questo tipo di isolamento sarà ammesso solo per componenti contenenti fluidi "caldi" (non freddi o refrigerati);

B) Lastra di caucciù o neoprene espanso con la stessa classe di reazione al fuoco delle tubazioni, avvolta attorno al componente (eventualmente in più strati, fino allo spessore richiesto) posta in opera incollata (o preadesivizzata) con apposito collante fornito dalla casa costruttrice, ben sigillata e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato;

La finitura esterna dell'isolamento (descritta e quotata a parte) sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla.

In alternativa, la DL si riserva di accettare (a pari prezzo di isolamento + finitura) un isolamento fornito all'origine dal costruttore del serbatoio o scambiatore, eseguito con lastra di poliuretano morbido di spessore non inferiore a 30 mm a cellule chiuse o materiale equivalente, finito esternamente con guaina in Sky o vinilpelle, chiuso con cerniere lampo o sistemi analoghi che ne consentano lo smontaggio.

In ogni caso per componenti destinati ad acqua refrigerata, l'isolamento dovrà garantire una adeguata barriera al vapore e non è ammesso l'impiego di lana di vetro o di roccia.

4.7.10 FINITURA ESTERNA IN LAMIERINO METALLICO DI TUBAZIONI O CANALIZZAZIONI D'ARIA ISOLATE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rivestimento esterno di tubazioni o canalizzazioni d'aria isolate eseguito in lamierino metallico (di alluminio, oppure acciaio zincato o preverniciato, oppure acciaio inox secondo quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto) di spessore minimo 6/10 mm, eseguito a tratti calandrati (cilindrici per tubazioni e canali circolari) tagliati e fissati lungo una generatrice, previa ribordatura e sovrapposizione dei giunti, con viti in acciaio inox o altro equivalente materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici; montato ben sigillato a perfetta tenuta d'acqua e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato.

4.7.11 FINITURA ESTERNA IN LAMINA DI P.V.C. DI TUBAZIONI E COMPONENTI ISOLATI, CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO "E" o migliorativa

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rivestimento esterno di tubazioni e/o componenti isolati eseguito in materiale termoplastico e termoformabile di polivinilcloruro (P.V.C.) di tipo flessibile oppure analogo polimero altamente resistente agli acidi, ai sali, agli idrocarburi,

ecc., agli agenti atmosferici e ai raggi UV, eseguito con tratti di lamina autoavvolgente fissati lungo una generatrice mediante chiodi in materiale plastico a pressione previa sovrapposizione dei giunti e con pezzi speciali preformati nello stesso materiale (per curve, valvolame, ecc.); montato ben sigillato a perfetta tenuta d'acqua con apposito collante e nastro forniti dalla stessa casa costruttrice e comunque con le modalità di posa in opera specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: almeno 60000 (valore certificato da laboratorio universitario o analogo);
- comportamento al fuoco (certificato): classe di reazione al fuoco "E" o migliorativa.

4.7.12 VERNICIATURA ESTERNA DI COMPONENTI ISOLATI CON GUAINA O LASTRA DI CAUCCIU'/NEOPRENE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Verniciatura esterna, utilizzabile solo nel caso di componenti isolati con guaina o lastra di caucciù/neoprene, eseguita con due mani di apposita vernice (tinta a scelta della DL) esclusivamente fornita, o quanto meno, di tipo indicato dal fornitore dell'isolante.

La vernice dovrà comunque essere di tipo elastico, come il sottostante materiale isolante, per evitare screpolature ed essere di tipo resistente agli agenti atmosferici specialmente ai raggi UV.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

4.8 CENTRALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA COMPONENTI

4.8.1 CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI COMPONENTI; ESECUZIONE DA INTERNO; PANNELLATURA DA 40 mm (MINIMO) ACCIAIO ZINCATO - ACCIAIO ZINCATO PREVERNICIATO ESTERNO; IMPIANTO ELETTRICO E DI REGOLAZIONE A BORDO MACCHINA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Conformi a quanto indicato nel capitolato e/o negli altri elaborati di progetto e qui brevemente riepilogato:

- Struttura a profilati di alluminio con taglio termico e pannelli sandwich lamiera di acciaio zincato (sp. lamiere non inferiore a 10/10 mm) - lana minerale o lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, apprettata da 40 mm (minimo) con densità non inferiore a 45 kg/m³ o altro materiale da approvare dalla DL (non saranno però accettate soluzioni con pannelli in poliuretano o altri isolanti simili) - lamiera di acciaio zincato; viteria interamente inox; preverniciatura esterna dei pannelli (compresa nel prezzo);
- Portelli d'ispezione a perfetta tenuta con maniglie (o altro sistema equivalente), pannellati come il resto della centrale, in numero e di dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne per controlli e/o manutenzione. Gli sportelli delle sezioni ventilanti dovranno essere dotati (ciascuno) di appositi cartelli di segnalazione antinfortunistica realizzati in robusto materiale resistente agli urti e alla corrosione, con scritte indelebili e fissati con apposite viti inox;
- Batterie sfilabili in rame-alluminio;
- Quadro elettrico di potenza e di comando-controllo-regolazione; apparecchi di regolazione (servomotori, valvole servocomandate, sonde, trasmettitori, etc.); cablaggi elettrici e di regolazione, il tutto a bordo macchina. E' ammesso che, per motivi od esigenze particolari, qualche componente della regolazione e/o della macchina possa giungere in cantiere non già montato (ma a piè d'opera, a corredo della macchina, come ad esempio potrebbe avvenire per grandi valvole servocomandate), ma il relativo montaggio, compreso cablaggio elettrico, deve avvenire da parte del costruttore della macchina, o sotto il suo diretto controllo e responsabilità, e ciò per avere unicità di responsabilità e certificazione

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- marcatura CE da parte del costruttore (se ciò non avvenisse, la marcatura CE - per legge - deve essere a cura dell'appaltatore - installatore);
- Impianto di illuminazione interno e relativo cablaggio elettrico, realizzato in corrispondenza delle principali sezioni della centrale, ottenuto con lampade stagne azionate da apposito interruttore esterno pure stagno;
- Termometri per aria (a gas inerte e capillare) a valle di ogni sezione di trattamento e per ogni canale in entrata-uscita dalla macchina;
- Termometri per acqua (a gas inerte e bulbo) ad ogni attacco di batteria;
- Manometri con tre attacchi e rubinetti di fermo per acqua a ciascuna batteria;
- Serie di filtri completa di scorta;
- Targa metallica con tutti i principali dati della macchina;
- Tensione di alimentazione: 400 V c.a. (+/- 10%);
- Frequenza di rete: 50 Hz .
- Rispondenza alla Direttiva 2009/125/CE (con Regolamento 1253/2014) e, ove applicabile, alla Direttiva 2010/30/UE (con Regolamento 1254/2014).

Caratteristiche tecniche minime secondo UNI EN 1886 e UNI EN 13053 e altre norme da rispettare in toto:

- classe di resistenza meccanica minima dell'involucro: D2(R);
- classe di tenuta all'aria: L2 sia per le parti in depressione che in pressione, per filtri ePM1 (50%) e fino a ePM1 (85%); L1 per filtri oltre ePM1 (85%), il tutto con riferimento alla classificazione dei filtri secondo UNI EN ISO 16890-1:2017;
- classe termica: T2;
- classe ponte termico: TB3 per montaggio all'interno o in vano dedicato; TB2 per montaggio all'esterno (o assimilabile a esterno);
- classe by-pass filtri: 1%, per filtri ePM1 (50%); 0,5% per filtri ePM1 (85%), secondo UNI EN ISO 16890-1:2017;
- indice di valutazione Rw del potere fonoisolante di parete: 36 dB;
- classe di reazione al fuoco dei pannelli: A1 .

Marcatura CE, certificazioni relative, dichiarazioni sulla rispondenza alle UNI EN 1886 e UNI EN 13053 e sulle prestazioni della macchina (portate d'aria, rendimenti, efficienze, potenze termiche/frigorifere, potere fonoisolante, ecc.) conformi a quanto precisato in dettaglio nel Capitolato e/o negli altri elaborati di progetto e che dovranno risultare da apposita documentazione tecnica del costruttore controfirmata dall'Appaltatore (installatore).

In ogni caso, a parità di altre condizioni, sarà data preferenza ad apparecchiature con prestazioni certificate (Eurovent o altro Organismo riconosciuto).

**4.8.2 CENTRALE DI TRATTAMENTO ARIA A SEZIONI COMPONENTI; ESECUZIONE DA ESTERNO;
PENNELLATURA DA 40 MM (MINIMO) PERALUMAN - PERALUMAN; VANO TECNICO LATERALE; IMPIANTO
ELETTRICO E DI REGOLAZIONE A BORDO MACCHINA**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Conformi a quanto indicato nel Capitolato e/o negli altri elaborati di progetto e qui brevemente riepilogato:

- Struttura a profilati di alluminio con taglio termico e pannelli sandwich lamiera di peraluman interno (sp. lamiere non inferiore a 10/10 mm) - lana minerale o lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, apprettata da 40 mm (minimo) con densità non inferiore a 45 kg/m³ o altro materiale da approvare dalla DL (non saranno però accettate soluzioni con pannelli in poliuretano o altri isolanti simili) - lamiera di peraluman esterno; viteria interamente inox; vano tecnico laterale con porte apribili per il contenimento dei componenti accessori, realizzato con lo stesso tipo di struttura; verniciatura esterna dei pannelli facoltativa (a scelta della DL) ma in ogni caso compresa nel prezzo;

- Portelli d'ispezione a perfetta tenuta con maniglie (o altro sistema equivalente), pannellati come il resto della centrale, in numero e di dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne per controlli e/o manutenzione. Gli sportelli delle sezioni ventilanti dovranno essere dotati (ciascuno) di appositi cartelli di segnalazione antinfortunistica realizzati in robusto materiale resistente agli urti e alla corrosione, con scritte indelebili e fissati con apposite viti inox;

- Batterie sfilabili in rame-alluminio;

- Quadro elettrico di potenza e di comando-controllo-regolazione; apparecchi di regolazione (servomotori, valvole servocomandate, sonde, trasmettitori, etc.) cablaggi elettrici e di regolazione, il tutto a bordo macchina. E' ammesso che, per motivi od esigenze particolari, qualche componente della regolazione e/o della macchina possa giungere in cantiere non già montato (ma a piè d'opera, a corredo della macchina, come ad esempio potrebbe avvenire per grandi valvole servocomandate), ma il relativo montaggio, compreso cablaggio elettrico, deve avvenire da parte del costruttore della macchina, o sotto il suo diretto controllo e responsabilità, e ciò per avere unicità di responsabilità e certificazione - marcatura CE da parte del costruttore (se ciò non avvenisse, la marcatura CE - per legge - deve essere a cura dell'appaltatore - installatore);

- Impianto di illuminazione interno e relativo cablaggio elettrico, realizzato in corrispondenza delle principali sezioni della centrale, ottenuto con lampade stagne azionate da apposito interruttore esterno pure stagno;

- Termometri per aria (a gas inerte e capillare) a valle di ogni sezione di trattamento e per ogni canale in entrata-uscita dalla macchina;

- Termometri per acqua (a gas inerte e bulbo) ad ogni attacco di batteria;

- Manometri con tre attacchi e rubinetti di fermo per acqua a ciascuna batteria;

- Serie di filtri completa di scorta;

- Targa metallica con tutti i principali dati della macchina;

- Tensione di alimentazione: 400 V c.a. (+/- 10%);

- Frequenza : 50 Hz;

- Rispondenza alla Direttiva 2009/125/CE (con Regolamento 1253/2014) e, ove applicabile, alla Direttiva 2010/30/UE (con Regolamento 1254/2014).

Caratteristiche tecniche minime secondo UNI EN 1886 e UNI EN 13053 e altre norme da rispettare in toto:

- classe di resistenza meccanica minima dell'involucro: D2(R);

- classe di tenuta all'aria: L2 sia per le parti in depressione che in pressione, per filtri ePM1 (50%) e fino a ePM1 (85%); L1 per filtri oltre ePM1 (85%), il tutto con riferimento alla classificazione dei filtri secondo UNI EN ISO 16890-1:2017;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- classe termica: T2;
- classe ponte termico: TB3 per montaggio all'interno o in vano dedicato; TB2 per montaggio all'esterno (o assimilabile a esterno);
- classe by-pass filtri: 1%, per filtri ePM1 (50%); 0,5% per filtri ePM1 (85%), secondo UNI EN ISO 16890-1:2017;
- indice di valutazione Rw del potere fonoisolante di parete: 36 dB;
- classe di reazione al fuoco dei pannelli: A1 .

Marcatura CE, certificazioni relative, dichiarazioni sulla rispondenza alle UNI EN 1886 e UNI EN 13053 e sulle prestazioni della macchina (portate d'aria, rendimenti, efficienze, potenze termiche/frigorifere, potere fonoisolante, ecc.) conformi a quanto precisato in dettaglio nel Capitolato e/o negli altri elaborati di progetto e che dovranno risultare da apposita documentazione tecnica del costruttore controfirmata dall'Appaltatore (installatore).

In ogni caso, a parità di altre condizioni, sarà data preferenza ad apparecchiature con prestazioni certificate (Eurovent o altro Organismo riconosciuto).

4.9 APPARECCHIATURE DI VENTILAZIONE E TRATTAMENTO DELL'ARIA

4.9.1 UNITA' DI RINNOVO ARIA DA INTERNO A DOPPIO VENTILATORE CON RECUPERATORE DI CALORE STATICO A PIASTRE CON STRUTTURA A PANNELLI SANDWICH IN ACCIAIO ZINCATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Apparecchiatura per il rinnovo dell'aria all'interno di un ambiente, del tipo monoblocco, per installazione all'interno, verticale o orizzontale a soffitto (le unità più piccole, per portate fino a 1500 m³/h saranno del tipo extra-piatto, con altezza non superiore a 360 mm, tali da poter essere montate anche in controsoffitto), della massima silenziosità, costituita essenzialmente da:

- struttura realizzata con pannelli sandwich in doppia parete di lamiera e angolari di rinforzo, il tutto in acciaio zincato, con interposizione di isolamento termoacustico in materiale antisfaldamento; preverniciatura o verniciatura esterna (quando installate a vista). Le giunzioni fra i pannelli saranno realizzate in modo da garantire perfetta tenuta (con l'impiego di materiali di guarnizione o di tecnologie costruttive particolari) e assenza di ponti termici. La viteria e/o bulloneria sarà esclusivamente inox.
- recuperatore di calore statico a flussi incrociati, a piastre di alluminio spaziate fra loro di circa 4 mm. I canali ottenuti fra le varie piastre saranno a perfetta tenuta, così da evitare ogni possibilità di travaso fra i due flussi d'aria. Il recuperatore sarà sistemato in apposito alloggiamento, con guarnizioni di tenuta, ed in modo tale da poter essere facilmente estratto;
- gruppo ventilante di mandata e ripresa dell'aria costituito da due elettroventilatori centrifughi direttamente accoppiati ai motori elettrici che avranno isolamento in classe F, grado di protezione IP54 e classe di efficienza non inferiore a IE3, con sistema di taratura (iniziale) della portata ad azionamento manuale costituito (per ogni ventilatore) da una lama flessibile e regolabile all'interno della volta del ventilatore, in grado di modificarne il profilo senza diminuire apprezzabilmente il rendimento, oppure un variatore di giri del motore, da fissare a fianco della carenatura dell'unità o altro sistema analogo, da approvarsi da parte della DL;
- due filtri posti agli ingressi dei due flussi d'aria nel recuperatore, con classe (salvo specifiche indicazioni diverse) ePM10 (50%) - ePM1 (20%) secondo UNI EN ISO 16890-1; serie di filtri di scorta;
- bacinella principale di raccolta della condensa termoisolata;

- (ove richiesta) pompa automatica di sollevamento condensa;
- morsettiera di attestazione dei collegamenti elettrici;
- trasformatore per circuiti ausiliari a 24 V;
- quadretto elettrico/scatola comandi a parete oppure a bordo macchina, secondo necessità; il quadretto elettrico, inoltre, sarà completo di orologio programmatore giornaliero-settimanale per il funzionamento a tempo programmato dell'unità e l'orologio sarà corredato anche d'interruttore di by-pass (autom. - 0 - man.).
- pannello di comando remoto;
- targa metallica con principali caratteristiche dell'unità.

Caratteristiche tecniche:

- L'apparecchiatura sarà dimensionata per una velocità dell'aria frontale sul recuperatore (in corrispondenza cioè di ciascun filtro) non superiore a 2,5 m/s in nessuna delle due correnti d'aria, ovvero per una perdita di carico non superiore a 50 Pa in alcuno dei due flussi d'aria;
- il rendimento sensibile non dovrà essere inferiore a 60% in alcuno dei due flussi d'aria;
- motori elettrici: classe di efficienza energetica non inferiore a IE3;
- tensione di alimentazione: 230 Vc.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz;
- rispondenza alla Dir. 2010/30/UE (con Regolamento 1254/2014) per le unità con portata massima inferiore a 250 mc/h;
- prestazione acustica adeguata al contenimento del rumore indotto negli ambienti e all'esterno, secondo le normative vigenti e le prescrizioni contrattuali.

Accessori di corredo (opzionali):

A seconda di quanto espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, l'unità potrà essere provvista di uno o più dei seguenti accessori opzionali:

- resistenza elettrica corazzata di potenza adeguata, in tubo inox, corredata di termostati di azionamento e di sicurezza a riarmo manuale e cavi con attestazione sulla morsettiera dell'unità; la resistenza sarà alimentata elettricamente e comandata dal quadro elettrico della macchina, con asservimento al funzionamento dei ventilatori;
- by-pass del recuperatore con serranda servocomandata; il by-pass sarà gestito con sonde di temperatura sull'aria esterna e di ripresa e apposito regolatore a microprocessore inserito all'interno del quadro elettrico della macchina.

4.9.2 RECUPERATORE DI CALORE STATICO A FLUSSI INCROCIATI A PIASTRE (METALLICO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Recuperatore statico di calore, realizzato (salvo esplicite prescrizioni diverse) in lamiera di alluminio, costituito da una serie di lamine parallele piegate in modo da realizzare dei canali di passaggio paralleli di altezza circa 7/8 mm, percorsi alternativamente dai due fluidi, con flussi incrociati. Tutti i canali saranno a tenuta stagna, così da evitare ogni possibilità di travaso per le due correnti d'aria. Gli spessori delle lamine saranno tali da poter sostenere senza deformazioni una differenza di pressioni di almeno 800 Pa (80 mm c.a.).

Lo scambiatore sarà contenuto entro la centrale di trattamento, in modo che non vi siano "by-pass" d'aria e che entrambe le correnti d'aria che attraversano il recuperatore siano state prefiltrate. Il collegamento avverrà, con interposizione di adeguate guarnizioni, tali da garantire perfetta tenuta, sia verso l'esterno che fra le due correnti d'aria. La sezione di contenimento avrà dei pannelli smontabili (in maniera semplice e rapida) per permettere la pulizia dello scambiatore e gli stessi saranno provvisti di guarnizioni a perfetta tenuta.

La sezione sarà inoltre provvista di scarico condensa con tubo sifonato e convogliato alla fognatura.

Caratteristiche tecniche:

- il sistema sarà dimensionato (salvo specifiche prescrizioni diverse) in modo che la perdita di carico non superi i 70/80 Pa (7/8 mm.c.a.) in alcuna delle due correnti d'aria;
- il rendimento sensibile del recuperatore, riferito alla minore delle due portate d'aria che la attraversano, non dovrà in alcun caso essere inferiore al 55%.

Il recuperatore sarà inserito nel sistema aeraulico in posizione tale che, salvo specifiche indicazioni diverse, la parte attraversata dall'aria esterna sia sempre in sovrappressione rispetto a quella attraversata dall'aria in espulsione, per evitare possibili inquinamenti della prima da parte della seconda.

Ove espressamente richiesto e/o prescritto, anche in relazione alle caratteristiche costruttive del sistema aeraulico in cui è inserito, il recuperatore sarà realizzato interamente in acciaio inox.

4.9.3 RECUPERATORE DI CALORE A SCAMBIO DIRETTO DI TIPO ROTATIVO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Recuperatore di calore rotativo, costituito da:

- un rotore, composto da una serie di lamine metalliche in materiale altamente resistente alla corrosione, opportunamente corrugate ed assiate in maniera tale da formare una serie di piccoli canali, disposti assialmente, attraverso i quali passa l'aria. Le lamine, qualora sia richiesto anche lo scambio di calore latente, saranno trattate con sostanza igroscopica in modo tale da ottenere anche il recupero del vapore d'acqua e del calore latente. Il rotore sarà dotato di settore di pulizia (purge sector) tale da contrastare il passaggio dell'aria contenuta negli interstizi del recuperatore, dall'espulsione al flusso di aria esterna e sarà facilmente ispezionabile (di tipo estraibile) per consentire la manutenzione e la pulizia. Inoltre, il rotore sarà contenuto in una struttura di supporto realizzata in profilati metallici, il tutto zincato o comunque protetto con vernici anticorrosione. L'asse di rotazione sarà supportato da cuscinetti permanentemente autolubrificanti;
- un motore elettrico per la rotazione dello scambiatore tramite cinghia ed ingranaggi;
- sistema di regolazione del tipo a velocità variabile (salvo specifiche indicazioni diverse), tale cioè da modificare la velocità di rotazione dello scambiatore dal massimo fino a 0 giri/min.

Il recuperatore sarà inserito nel sistema aeraulico in posizione tale che, salvo specifiche indicazioni diverse, la parte attraversata dall'aria esterna sia sempre in sovrappressione rispetto a quella attraversata dall'aria in espulsione, per evitare possibili inquinamenti della prima da parte della seconda; inoltre il posizionamento sarà tale che entrambe le correnti d'aria che attraversano il recuperatore siano state prefiltrate e che non vi siano "by-pass" d'aria rispetto al rotore. Anche le guarnizioni di tenuta, saranno realizzate con particolare accuratezza in modo da limitare al massimo fughe o travasi d'aria (da un flusso all'altro o verso l'esterno) anche con notevoli differenze di pressione tra i due flussi.

Caratteristiche tecniche:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

105-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- il rendimento sensibile (e latente, ove richiesto) del recuperatore non sarà inferiore al 72%, riferito alla minore delle due portate;
- il sistema sarà dimensionato (salvo specifiche prescrizioni diverse) in modo che la perdita di carico non superi i 70/80 Pa in alcuna delle due correnti.

4.9.4 BATTERIA DI POST-RISCALDAMENTO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Apparecchiatura di post riscaldamento dell'aria negli impianti di climatizzazione, per inserimento all'interno di CTA o su canalizzazione dell'aria, di tipo a pacco alettato avente le seguenti caratteristiche:

- tubi in rame disossidati senza saldatura con alette continue in alluminio, corredate di collarini autodistanziati, con aderenza, fra collarini e tubi; realizzata mediante espansione meccanica di questi ultimi;
- telaio in alluminio di forte spessore, con fori imbottiti per il libero passaggio dei tubi, munito di flangitura per attacco a canale;
- collettori filettati in acciaio verniciato muniti di valvola di sfogo aria.

Caratteristiche tecniche:

La batteria dovrà essere collaudata idraulicamente (PN10) e dimensionata per le seguenti condizioni di funzionamento:

- velocità frontale dell'aria non superiore a 3,5 m/s;
- velocità dell'acqua all'interno dei tubi in rame non inferiore a 0.25 m/s;
- temperatura dell'acqua di ingresso: 75 °C;
- temperatura dell'acqua di uscita: 65 °C;
- temperatura dell'aria in ingresso: 14 °C

**4.9.5 STAZIONE DI POMPAGGIO PER UMIDIFICATORE AD ATOMIZZAZIONE D'ACQUA AD ALTISSIMA
PRESSIONE CERTIFICATO RLT-HYGIENE**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Apparecchiatura di pompaggio acqua per l'umidificazione dell'aria, di tipo monoblocco ad armadio e atta ad essere alimentata con acqua ad almeno 2 bar, demineralizzata da sistema ad osmosi inversa, avente durezza 0÷2 °F e conduttività minore di 50 µS/cm, costituita da:

- mobile esterno di contenimento con pannelli di ispezione facilmente amovibili, in lamiera verniciata con resine epossidiche oppure in robusta materia plastica, completo di display LCD di segnalazione dei principali parametri e di situazioni di allarme e contatto senza tensione per riporto a distanza di segnalazione riepilogativa di allarme;
- stazione di filtrazione doppia, con due filtri a cartuccia facilmente sostituibili, manometri a monte e valle dei filtri per il controllo del grado di intasamento (perdita di carico);
- stazione di pompaggio a pistoncini, ad altissima pressione (fino a 70÷80 bar), con corpo pompa completo di smorzatore di pulsazioni e tutte le parti a contatto dell'acqua in acciaio inox. Motore elettrico della pompa monofase a velocità variabile con inverter o sistema equivalente;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- sistema di regolazione a microprocessore, facilmente programmabile per la modulazione della velocità di rotazione della pompa (atto ad essere pilotato da proprie sonde o da segnale in ingresso proveniente da regolatore esterno o da sistema DDC) e per il controllo delle elettrovalvole del distributore in funzione della pressione, nonché per la programmazione dei cicli di lavaggio nei periodi di arresto;
- tubazione flessibile in gomma ad altissima pressione, per il collegamento alla rete di distribuzione dell'acqua pressurizzata e adeguata valvola d'intercettazione in acciaio inox.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz ;
- certificazioni europee RLT-HYGIENE del sistema completo di umidificazione: VDI 6022 - 3803, DIN 1946, SWKI 2003-5(CH), ONORM H 6021(A), per l'uso anche in strutture sanitarie, senza rischio "legionella".

4.9.6 CASSONCINO VENTILANTE INSONORIZZATO, CON REGOLATORE DI VELOCITA'

Caratteristiche costruttive e di installazione:

apparecchio per movimento d'aria, di tipo centrifugo, adatto anche per installazione all'esterno, composto da:

- cassa esterna di contenimento realizzata con telaio e pannelli in lamiera zincata con rivestimento interno in materiale fonoassorbente ignifugo (lana minerale o similare - sp. minimo 20 mm) e lamiera forata, completa di attacchi per canali rettangolari o circolari sulla bocca di mandata e sulla bocca aspirante (secondo necessità); portina di accesso al vano motore e pannello rimovibile per la manutenzione del ventilatore;
- ventilatore centrifugo, del tipo a doppia aspirazione;
- motore elettrico direttamente accoppiato (preferibilmente di tipo a magneti permanenti EC o analogo), monofase o trifase secondo necessità, con morsettiera esterna incorporata nella cassa, adatto per funzionamento con regolatore di velocità;
- regolatore di velocità (elettronico continuo per motori monofase; ad almeno quattro gradini per motori trifase);
- interruttore/sezionatore locale esterno;
- giunti flessibili antivibranti;
- tettuccio parapioggia (ove necessario).

Caratteristiche tecniche:

- motore elettrico: classe di efficienza non inferiore a IE3;
- tensione di alimentazione: 230 V oppure 400 V c.a. (+/- 10%) secondo necessità;
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione del motore: minimo IP 54 e classe di isolamento F;
- classe di reazione al fuoco del materiale fonoassorbente: A2 o migliorativa;
- prestazione acustica adeguata al contenimento del rumore indotto negli ambienti, secondo le normative vigenti e le prescrizioni contrattuali.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

105-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

4.9.7 VENTILATORE CENTRIFUGO "IN LINEA" PER CANALE RETTANGOLARE CON REGOLATORE DI VELOCITA'

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Apparecchio per movimento d'aria, di tipo centrifugo, composto da:

- cassa esterna di contenimento in robusta materia plastica rinforzata oppure, a pari prezzo, in lamiera zincata, a sezione rettangolare, completa di rivestimento termoacustico interno antisfaldamento e attacchi flangiati per canali rettangolari sulla bocca di mandata e sulla bocca aspirante;
- girante centrifuga, in materiale resistente all'abrasione e alla corrosione: le giranti in metallo saranno verniciate in epossidico;
- motore elettrico direttamente accoppiato, con morsettiera esterna incorporata nella cassa, adatto per funzionamento con regolatore di velocità (escluso vers. antideflagrante);
- n. 2 giunti antivibranti (aspirazione e mandata);
- regolatore di velocità elettronico continuo manuale a parete con cavo di collegamento.

Dove previsto e specificato in altri elaborati di progetto, il ventilatore sarà in versione antideflagrante.

Caratteristiche tecniche:

- motore elettrico: classe di efficienza non inferiore a IE2;
- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione del motore: minimo IP 44 e classe di isolamento F;
- grado di protezione della morsettiera : minimo IP 54
- prestazione acustica adeguata al contenimento del rumore indotto negli ambienti e all'esterno, secondo le normative vigenti e le prescrizioni contrattuali.

4.10 APPARECCHI DI SCAMBIO TERMICO E SIMILI

4.10.1 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE BULLONATE IN ACCIAIO INOX

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Scambiatore di calore, di tipo a piastre, costituito essenzialmente da:

- un pacco di piastre stampate in acciaio inox AISI 304 o 316, secondo quanto richiesto e/o specificato, provviste di fori per il passaggio dei due fluidi che si scambiano calore e passaggi per gli stessi fluidi, ricavati mediante corrugamenti a forma di "spina di pesce" o similare della piastra: ove richiesto e/o necessario in relazione alle perdite di carico richieste e ai fini dell'ottenimento della corretta distribuzione dei flussi anche a portate ridotte, gli scambiatori saranno del tipo a piastre asimmetriche con collettori e passaggi di distribuzione del fluido di forma appositamente studiata dal costruttore. Lo spessore di ogni piastra non sarà inferiore a 4/10 mm per pressioni massime di esercizio fino a PN16, oppure 6/10 mm per pressioni massime di esercizio oltre PN16 (gli spessori dovranno essere espressamente dichiarati da parte del costruttore);

- due testate di estremità con barre portanti per l'assemblaggio delle piastre stampate, di cui una testata fissa e l'altra mobile (piastra di pressione), realizzate in acciaio al carbonio di spessore non inferiore a 20 mm, dotate di attacchi flangiati o filettati (secondo necessità) e verniciate esternamente con vernice epossidica resistente alle alte temperature. Le piastre e le testate saranno trattenute fra di loro con tiranti filettati in acciaio, bullonati alle testate, e la tenuta dello scambiatore sarà realizzata mediante speciali guarnizioni in butile, resistenti alle alte temperature del tipo amovibile (non incollate) e sostituibili;

- isolamento termico esterno, eseguito con materassino di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore non inferiore a 60 mm (densità non inferiore a 30 kg/mc) per funzionamento con fluidi caldi, oppure elastomero espanso a cellule chiuse per anticondensa, tipo Armacell, K-Flex o simile, ben sigillato e nastrato alle giunzioni, con spessore non inferiore a 30 mm per fluidi freddi o refrigerati; la finitura sarà in entrambi i casi con lamierino di alluminio di spessore minimo 10/10 mm e sarà del tipo smontabile.

A corredo dello scambiatore dovranno essere forniti:

- appositi supporti e/o sostegni (in acciaio trattato antiruggine e verniciato) da fissare alle testate;
- una targa d'identificazione, saldamente ancorata, riportante nome del costruttore, anno di costruzione e tutte le caratteristiche dello scambiatore (pressione di esercizio, potenza termica, portate, temperature e perdite di carico dei due fluidi) ed anche gli estremi dell'eventuale omologazione/collaudo.

Caratteristiche tecniche e funzionali:

- come specificato negli elaborati di progetto e con certificazione AHRI delle prestazioni richieste, in corso di validità. La certificazione dovrà essere fornita dal costruttore e allegata alle schede tecnico-prestazionali di ogni apparecchio.

4.10.2 SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE SALDOBRASATE IN ACCIAIO INOX AISI 316L

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Scambiatore di calore, di tipo a piastre saldobrasate, costituito essenzialmente da:

- un pacco di sottili piastre a profilo ondulato o corrugato in acciaio inox AISI 316L, assiate una dopo l'altra in modo tale da formare dei canali alternati e delle forature d'angolo per il passaggio, sempre con flusso in controcorrente, dei due fluidi che si scambiano calore. Lo spessore di ogni piastra non sarà inferiore a 4/10 mm (da dichiarare espressamente da parte del costruttore);

- due piastre di copertura di estremità, in acciaio inox AISI 316L, una anteriore l'altra posteriore. La piastra anteriore sarà munita di raccordi flangiati per l'ingresso e l'uscita dei due fluidi e la tenuta dello scambiatore sarà realizzata mediante una speciale saldobrasatura intorno alla periferia di tutte le piastre e sui punti di contatto delle stesse per aumentare anche la resistenza alla pressione dei due fluidi;

- isolamento termico esterno, eseguito con materassino di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, di spessore non inferiore a 60 mm (densità non inferiore a 30 kg/mc) per funzionamento con fluidi caldi, oppure elastomero espanso a cellule chiuse per anticondensa, tipo Armacell, K-Flex o simile, ben sigillato e nastrato alle giunzioni, con spessore non inferiore a 30 mm per fluidi freddi o refrigerati; la finitura sarà in entrambi i casi con lamierino di alluminio di spessore minimo 10/10 mm e sarà del tipo smontabile.

A corredo dello scambiatore dovranno essere forniti:

- appositi supporti e/o sostegni (in acciaio trattato antiruggine e verniciato) da fissare alle testate;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- una targa d'identificazione, saldamente ancorata, riportante nome del costruttore, anno di costruzione e tutte le caratteristiche dello scambiatore (pressione di esercizio, potenza termica, portate, temperature e perdite di carico dei due fluidi) ed anche gli estremi dell'eventuale omologazione/collaudo.

Caratteristiche funzionali:

come specificato nelle singole voci degli elaborati di progetto.

**4.10.3 COMPLESSO DI ACCESSORI STANDARD PER SCAMBIATORI DI CALORE ALIMENTATI AD ACQUA
(ACQUA - ACQUA)**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso di accessori standard atti a garantire il corretto funzionamento di uno scambiatore alimentato ad acqua (acqua - acqua). L'insieme sarà costituito da:

- quattro termometri a quadrante di tipo a bulbo rigido per il rilievo della temperatura con adeguata precisione e scala graduata in funzione della temperatura del fluido operante, omologati e completi di apposito pozzetto per l'inserimento sulla tubazione realizzato mediante flangia o manicotto filettato;
- due manometri a quadrante di tipo Bourdon, per misura differenziale di pressione, completi di rubinetti di intercettazione e raccordi ai punti di misura realizzati con tubazioni in acciaio nero, o zincato, o in rame;
- due rubinetti di scarico in ottone, filettati, d.1/2", con portagomma e tappo.

4.10.4 SCALDACQUA TERMoeLETTRICO AD ACCUMULO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Scaldacqua termoelettrico ad accumulo, per la produzione di acqua calda ad uso sanitario, costituito essenzialmente da:

- contenitore cilindrico in acciaio con fondi bombati saldati elettricamente, per installazione verticale o orizzontale (secondo quanto richiesto e/o necessario), internamente vetrificato, con attacchi per serpentino termico e resistenza elettrica;
- anodo al magnesio di protezione;
- serpentino di riscaldamento in acciaio smaltato (o altro materiale resistente alla corrosione), di superficie tale da consentire, alimentato con acqua a 75 °C di temperatura media, il preriscaldamento in non più di 1,5 ore.
- resistenza corazzata in materiale inattaccabile dall'acqua (di potenza tale da consentire il preriscaldamento in non più di 2 ore) con termostato, cavo elettrico e spina (con collegamento di terra);
- coibentazione termica in lana minerale certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente, o in schiuma poliuretanica (o similare) di spessore non inferiore a 20 mm;
- carenatura esterna in lamiera di acciaio smaltato bianco;
- attacchi per entrata ed uscita acqua sanitaria;
- gruppo di sicurezza certificato a norme UNI EN 1487:2014;
- termometro a quadrante;
- due valvole di intercettazione (una semplice e una a doppio regolaggio) sull'acqua di riscaldamento;

- scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- supporti e/o fissaggi vari.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz .

4.10.5 PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON SERPENTINO ESTRAIBILE INOX

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Produttore d'acqua calda sanitaria ad accumulo, per funzionamento con liquidi in pressione, di tipo verticale oppure orizzontale (secondo quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto) e forma cilindrica, con fondi bombati e piedi di appoggio, realizzato in lamiera di acciaio al carbonio decapata (di spessore non inferiore a 4 mm) e trattamento interno a smaltatura organica (o simile), secondo le normative vigenti, per consentire l'idoneità allo stoccaggio di acqua potabile. Il serbatoio sarà corredato di:

- riscaldatore a serpentino in tubo di acciaio inox AISI 316, completo di piastra, testata ed attacchi di entrata-uscita. Il serpentino avrà (salvo diverse prescrizioni) una superficie non inferiore a 0,5 m² ogni 100 litri di capacità nel caso di alimentazione con fonte a bassa temperatura; non inferiore a 0,25 m² ogni 100 litri nel caso di alimentazione con acqua calda o vapore; esso sarà posto nella parte inferiore del serbatoio e inclinato verso il basso per omogeneizzare il più possibile la temperatura;
- attacco flangiato per serpentino di riscaldamento;
- attacchi filettati o flangiati, secondo quanto richiesto e/o specificato, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- anodo al magnesio dimensionato in proporzione alla superficie da proteggere;
- scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- termometro a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1) e manometro a quadrante con rubinetto di fermo;
- valvola di sfiato aria sulla sommità;
- valvola di sicurezza a molla tarata a 6 bar con scarico convogliato alla vicina fognatura;
- isolamento termico, eseguito (salvo esplicite prescrizioni diverse) in materassino ad alta densità di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente e spessore non inferiore a 60 mm con finitura esterna in lamierino di alluminio non inferiore a 6/10 mm; in alternativa la DL si riserva di accettare isolamenti termici e finitura di tipo diverso, su proposta dell'Appaltatore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- il serbatoio sarà realizzato interamente in acciaio inox AISI 316L (in tal caso non è necessaria la smaltatura) e come sopradescritto;
- resistenza elettrica corazzata, posta nella parte superiore, di potenza pari, salvo diverse indicazioni, ad 1 kW per ogni 100 litri di capacità del serbatoio: in questo caso dovrà essere installato nella parte superiore del serbatoio un termostato di sicurezza agente direttamente sull'alimentazione della resistenza in caso di sovratemperatura.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

105-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Caratteristiche tecniche:

- serbatoio costruito per una pressione superiore del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio e comunque non inferiore a PN 6 (bar); serpentino PN12.

4.10.6 PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON DOPPIO SERPENTINO ESTRAIBILE INOX

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Produttore d'acqua calda sanitaria ad accumulo, per funzionamento con liquidi in pressione, di tipo verticale e forma cilindrica con fondi bombati e piedi di appoggio, realizzato in lamiera di acciaio al carbonio decapata (di spessore non inferiore a 4 mm) e trattamento interno con smaltatura organica secondo le normative vigenti, per consentire l'idoneità allo stoccaggio di acqua potabile. Il serbatoio sarà corredato di:

- due riscaldatori a serpentino (uno posto nella parte superiore del serbatoio, l'altro nella parte inferiore), realizzati in tubo di acciaio inox AISI 316, completi di piastra, testata ed attacchi di entrata-uscita. Il serpentino inferiore avrà (salvo diverse prescrizioni) una superficie non inferiore a 0,5 m² ogni 100 litri di capacità del bollitore, mentre quello superiore avrà una superficie non inferiore a 0,25 m² ogni 100 litri di capacità del bollitore; il serpentino inferiore sarà inclinato verso il basso per omogeneizzare il più possibile la temperatura;
- due attacchi flangiati per serpentini di riscaldamento;
- attacchi filettati o flangiati, secondo quanto richiesto e/o specificato, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- anodo al magnesio dimensionato in proporzione alla superficie da proteggere;
- scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- termometro a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1) e manometro a quadrante con rubinetto di fermo;
- valvola di scarico aria sulla sommità;
- valvola di sicurezza a molla tarata a 6 bar con scarico convogliato alla vicina fognatura;
- isolamento termico, eseguito (salvo esplicite prescrizioni diverse) in materassino ad alta densità di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente e spessore non inferiore a 60 mm con finitura esterna in lamierino di alluminio non inferiore a 6/10 mm; in alternativa la DL si riserva di accettare isolamenti termici e finitura di tipo diverso, su proposta dell'Appaltatore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- il serbatoio sarà realizzato interamente in acciaio inox AISI 316L indicato nelle tipologie (in tal caso non è necessaria la smaltatura) e come sopradescritto;
- resistenza elettrica corazzata, posta nella parte superiore, di potenza pari, salvo diverse indicazioni, ad 1 kW per ogni 100 litri di capacità del serbatoio: in questo caso dovrà essere installato nella parte superiore del serbatoio un termostato di sicurezza agente direttamente sull'alimentazione della resistenza in caso di sovratemperatura.

Caratteristiche tecniche:

- serbatoio costruito per una pressione superiore del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio e comunque non inferiore a PN 6 (bar); serpentini PN12.

**4.10.7 PRODUTTORE D'ACQUA CALDA SANITARIA AD ACCUMULO CON SCAMBIATORE ESTERNO A PIASTRE
IN ACCIAIO INOX AISI 316**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Produttore d'acqua calda sanitaria, per funzionamento con liquidi in pressione, di tipo verticale oppure orizzontale (secondo quanto richiesto e/o necessario) e forma cilindrica, con fondi bombati e piedi di appoggio, realizzato in lamiera di acciaio al carbonio decapata (di spessore non inferiore a 4 mm) e trattamento interno con smaltatura organica (o simile), secondo le normative vigenti, per consentire l'idoneità allo stoccaggio di acqua potabile. Il serbatoio sarà corredato di:

- riscaldatore esterno costituito da scambiatore di tipo a piastre in acciaio inox AISI 316, ispezionabili, complete di guarnizioni di tenuta in NBR o EPDM, testate di estremità in acciaio al carbonio verniciato con barre portanti e bulloneria per l'assemblaggio e il fissaggio delle piastre, aventi attacchi filettati o flangiati per il circuito primario di riscaldamento;
- circolatore per il ricircolo dell'acqua calda sanitaria fra accumulo e scambiatore;
- termostato a due posizioni, ad immersione con pozzetto ubicato in prossimità della tubazione di aspirazione verso lo scambiatore; agente sul circolatore;
- raccorderia e valvole di intercettazione per scambiatore e circolatore;
- attacchi filettati o flangiati, secondo quanto richiesto e/o specificato, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- anodo al magnesio dimensionato in proporzione alla superficie da proteggere;
- scarico di fondo con rubinetto a sfera;
- termometro a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1) e manometro a quadrante con rubinetto di fermo;
- valvola di sfiato aria sulla sommità;
- valvola di sicurezza a molla tarata a 6 bar con scarico convogliato alla vicina fognatura;
- isolamento termico, eseguito (salvo esplicite prescrizioni diverse) in materassino ad alta densità di lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente e spessore non inferiore a 60 mm con finitura esterna in lamierino di alluminio non inferiore a 6/10 mm; in alternativa la DL si riserva di accettare isolamenti termici e finitura di tipo diverso, su proposta dell'Appaltatore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- il serbatoio sarà realizzato interamente in acciaio inox AISI 316L (in tal caso non è necessaria la smaltatura) e come sopradescritto;
- resistenza elettrica corazzata, posta nella parte superiore, di potenza pari, salvo diverse indicazioni, ad 1 kW per ogni 100 litri di capacità del serbatoio: in questo caso dovrà essere installato nella parte superiore del serbatoio un termostato di sicurezza agente direttamente sull'alimentazione della resistenza in caso di sovratemperatura.

Caratteristiche tecniche:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- serbatoio costruito per una pressione superiore del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio e comunque non inferiore a PN 6 (bar).

4.11 UNITA' TERMINALI E CORPI SCALDANTI/RAFFREDDANTI

4.11.1 RADIATORE IN ACCIAIO DI TIPO AD ELEMENTI TUBOLARI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Radiatore per riscaldamento di ambienti, del tipo ad elementi tubolari, componibili per batteria, realizzati con lamiera di acciaio a basso tenore di carbonio (tipo FePO1) di spessore non inferiore a 10/10 mm e verniciata con trattamento preliminare di fosfosgrassaggio, prima verniciatura a cataforesi, rifinitura ultima con smalto a polveri epossidiche. Ogni radiatore sarà munito di valvolina di sfiato dell'aria da 1/4" applicata su tappo.

Il radiatore avrà (a pari prezzo) forma, dimensioni, altezza, numero di colonne e colore secondo le indicazioni della DL.

Caratteristiche tecniche:

- resa termica determinata secondo le norme UNI EN 442:2004 con $\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$ (non necessariamente coincidente con le condizioni reali di progetto o di impiego) e comprovata dai certificati di prova tecnica;
- pressione di esercizio adatta alle reali condizioni di impiego e comunque non inferiore a 8 bar;

4.11.2 RADIATORE D'ARREDO BAGNO IN ACCIAIO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Radiatore polifunzionale per riscaldamento ed arredo di un bagno, costituito da due collettori tubolari verticali di sezione circolare oppure quadrangolare, (a pari prezzo e secondo quanto richiesto e/o specificato), collegati da tubazioni orizzontali saldate ad essi. Il tutto sarà realizzato in lamiera di acciaio a basso tenore di carbonio (tipo FePO1) di spessore non inferiore a 10/10 mm per i tubi e 12/10 mm per i collettori, verniciata esternamente con trattamento preliminare di fosfosgrassaggio, prima verniciatura a cataforesi e rifinitura ultima con smalto a polveri epossidiche. Ogni radiatore sarà munito di valvolina di sfiato dell'aria da 1/4" applicata su tappo.

Il radiatore avrà (a pari prezzo) forma, dimensioni, altezza e colore secondo le indicazioni della DL.

Caratteristiche tecniche:

- resa termica determinata secondo le norme UNI EN 442:2004 con $\Delta T = 50^{\circ}\text{C}$ (non necessariamente coincidente con le condizioni reali di progetto o di impiego) e comprovata dai certificati di prova tecnica;
- pressione di esercizio adatta alle reali condizioni di impiego e comunque non inferiore a 8 bar;

4.11.3 MOBILETTO VENTILCONVETTORE PER MONTAGGIO A VISTA, VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO), CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Mobiletto ventilconvettore della massima silenziosità per il trattamento dell'aria in ambiente, costituito essenzialmente da:

- struttura (telaio) portante in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, completa di attacchi per carenatura esterna, fori per le viti di fissaggio e per elementi di sostegno, piedini e zoccoli (quotati a parte dove richiesto e/o necessario);

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- carenatura esterna, isolata termoacusticamente, del tipo in lamiera di acciaio di adeguato spessore con trattamento contro le corrosioni, verniciatura con polveri epossidiche ad elevata resistenza (oppure in robusto materiale plastico ignifugo) completa di griglie orientabili manualmente per la diffusione dell'aria in ambiente;
- una o due batterie di scambio termico, rispettivamente per circuiti a due tubi e circuiti a quattro tubi, realizzata/e in tubi di rame ed alette in alluminio bloccate sui tubi mediante espansione meccanica dei medesimi. Ogni batteria sarà completa di collettori in rame dotati di valvolina di sfiato aria e due valvole di esclusione, una a semplice e una a doppio regolaggio (oppure valvola e detentore); per apparecchi a due tubi: batteria ad almeno tre ranghi; per apparecchi a quattro tubi: batteria refrigerante ad almeno tre ranghi, riscaldante generalmente ad un solo rango, se non altrimenti specificato;
- elettroventilatore centrifugo o tangenziale con motore brushless a magneti permanenti a controllo elettronico, ad alta efficienza;
- inverter e scheda di controllo di bordo, azionabile da segnale in tensione 0-10V (da connettere a pannello di comando-regolazione, quotato a parte);
- filtro aria rigenerabile mediante lavaggio o soffiatura, inserito in un telaio di sostegno posizionato nella parte bassa dell'apparecchio (o, per i ventilconvettori di tipo ribassato, sul fronte dell'apparecchio) e facilmente estraibile per la pulizia (un filtro in più, sarà fornito di scorta);
- bacinella principale di raccolta della condensa, isolata termicamente con materiali a cellule chiuse e bacinella secondaria contro lo stillicidio delle valvole;
- morsettiera di attestazione dei collegamenti elettrici con cavo elettrico di adeguata lunghezza.

Dove espressamente richiesto e/o necessario il mobiletto sarà:

- di tipo ribassato (con altezza circa 50 cm) con ripresa e filtro frontali, appoggiato a pavimento;
- completo di zoccoli (piedini) per montaggio a pavimento, pannello di chiusura posteriore in lamiera di acciaio zincata e verniciata, piedritti montanti in profilato di acciaio verniciato antiruggine (2 mani), il tutto da sottoporre preventivamente all'approvazione della DL e quotato a parte, come accessori.

Caratteristiche tecniche:

- prestazioni determinate secondo UNI EN 1397:2001(alle seguenti condizioni, non necessariamente coincidenti con quelle reali di progetto o di impiego: resa termica con acqua 50/40 °C e ambiente a 20 °C; resa frigorifera con acqua 7/12 °C e ambiente a 27 °C b.s. e 19 °C b.u.; ventilatore alla velocità massima) e comprovate dai certificati di prova tecnica;
- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz

In ogni caso, ferme restando le prestazioni di prova normalizzate e documentate, il ventilconvettore dovrà essere selezionato/dimensionato per rendere la potenza termica/frigorifera effettivamente richiesta nelle reali condizioni di temperatura di progetto, funzionando alla velocità media (circa 70% della massima).

4.11.4 ACCESSORI PER MOBILETTO VENTILCONVETTORE A VISTA VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Accessori in materiale, forma e colore coerenti con il mobiletto ventilconvettore, atti a completarne funzionalità, estetica, ecc., quali: zoccoli, piedritti montanti per fissaggio a pavimento, pannelli di chiusura, ecc., secondo quanto richiesto e/o necessario.

4.11.5 MOBILETTO VENTILCONVETTORE AD INCASSO (SENZA CARENATURA) VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO), CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Mobiletto ventilconvettore, della massima silenziosità, per il trattamento dell'aria in ambiente, costituito essenzialmente da:

- struttura (telaio) portante in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, completa di fori per le viti di fissaggio e per elementi di sostegno;
- una o due batterie di scambio termico, rispettivamente per circuiti a due tubi e circuiti a quattro tubi, realizzata/e in tubi di rame ed alette in alluminio bloccate sui tubi mediante espansione meccanica dei medesimi. Ogni batteria sarà completa di collettori in rame dotati di valvolina di sfiato aria e due valvole di esclusione, una a semplice e una a doppio regolaggio (oppure valvola e detentore). Per apparecchi a due tubi: batteria ad almeno tre ranghi; per apparecchi a quattro tubi: batteria refrigerante ad almeno tre ranghi; batteria riscaldante generalmente ad un solo rango, se non altrimenti specificato;
- elettroventilatore centrifugo o tangenziale con motore brushless a magneti permanenti a controllo elettronico, ad alta efficienza;
- inverter e scheda di controllo di bordo, azionabile da segnale in tensione 0-10V (da connettere a pannello di comando-regolazione, quotato a parte);
- filtro aria rigenerabile mediante lavaggio o soffiatura, inserito in un telaio di sostegno posizionato nella parte bassa dell'apparecchio (o, per i ventilconvettori di tipo ribassato, sul fronte dell'apparecchio) e facilmente estraibile per la pulizia (un filtro in più, sarà tenuto di scorta);
- bacinella principale di raccolta della condensa, isolata termicamente con materiali a cellule chiuse e bacinella secondaria contro lo stillicidio delle valvole;
- morsettiera di attestazione dei collegamenti elettrici con cavo elettrico di adeguata lunghezza.

Dove espressamente richiesto e/o specificato in altri elaborati di progetto, il mobiletto sarà completo di raccordi di mandata e/o aspirazione in lamiera di acciaio zincata, bocchette di mandata e/o aspirazione, il tutto da sottoporre preventivamente all'approvazione della DL e quotati a parte, come accessori.

Caratteristiche tecniche:

- prestazioni determinate secondo UNI EN 1397:2001 (alle seguenti condizioni, non necessariamente coincidenti con quelle reali di progetto o di impiego: resa termica con acqua 50/40 °C e ambiente a 20 °C; resa frigorifera con acqua 7/12 °C e ambiente a 27 °C b.s. e 19 °C b.u.; ventilatore alla velocità massima) e comprovate dai certificati di prova tecnica;
- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

In ogni caso, ferme restando le prestazioni di prova normalizzate e documentate, il ventilconvettore dovrà essere selezionato/dimensionato per rendere la potenza termica/frigorifera effettivamente richiesta nelle reali condizioni di temperatura di progetto, funzionando alla velocità media (circa 70% della massima).

4.11.6 ACCESSORI PER MOBILETTO VENTILCONVETTORE AD INCASSO (SENZA CARENATURA) VERTICALE (A PARETE)/ORIZZONTALE (A SOFFITTO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Accessori quali: raccordi-cannotti di collegamento, griglie di mandata e/o aspirazione dell'aria, ecc., secondo quanto richiesto e/o necessario.

4.11.7 MOBILETTO VENTILCONVETTORE A CASSETTA A CONTROSOFFITTO, CON MOTORE A MAGNETI PERMANENTI (SENZA PANNELLO DI COMANDO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Mobiletto ventilconvettore per il trattamento dell'aria in ambiente, della massima silenziosità, da montare a controsoffitto con modulo cm 60x60, con griglie di mandata-ripresa a vista e con ventilatore a flusso misto (assialcentrifugo) direttamente accoppiato; aspirazione dalla zona centrale della griglia e mandata da feritoie perimetrali con deflettore orientabile. Il mobiletto ventilconvettore sarà costituito essenzialmente da:

- telaio in acciaio zincato o in robusta materia plastica facilmente smontabile, per accesso ai componenti interni, completo di dispositivi di sospensione a soffitto;
- carenatura esterna quadrata, a vista, in lamiera di acciaio zincata e verniciata oppure in robusta materia plastica ignifuga, comprendente griglia di ripresa centrale quadrata apribile a cerniera per accesso al filtro e feritoie perimetrali di mandata con alette deflettrici orientabili manualmente;
- una o due batterie di scambio termico, rispettivamente per circuiti a due tubi e circuiti a quattro tubi, realizzata/e in tubi di rame ad alette di alluminio bloccate sui tubi mediante espansione meccanica dei medesimi. La batteria sarà completa di collettori in rame dotati di centralina di sfiato aria e di due valvole di esclusione una a semplice ed una a doppio regolaggio (oppure valvola e detentore). Per apparecchi a due tubi: batteria ad almeno due ranghi; per apparecchi a quattro tubi: batteria refrigerante ad almeno due ranghi, riscaldante generalmente ad un solo rango, se non altrimenti specificato;
- elettroventilatore a flusso misto (assialcentrifugo) con motore brushless a magneti permanenti a controllo elettronico ad alta efficienza;
- inverter e scheda di controllo di bordo, azionabile da segnale in tensione 0-10V (da connettere a pannello di comando-regolazione, quotato a parte);
- filtro d'aria rigenerabile, a lunga durata, contenuto nel plenum con griglia di protezione e sostegno (un filtro identico sarà di scorta);
- bacinella principale di raccolta della condensa sotto la batteria estesa fin sotto le valvole (eventuale bacinella ausiliaria);
- kit pompa di sollevamento della condensa completo di allarme per alto livello e/o malfunzionamento pompa, collegato elettricamente alla scatola comandi;
- morsettiera di attestazione dei collegamenti elettrici con cavo elettrico di lunghezza adeguata.

Caratteristiche tecniche:

- prestazioni determinate secondo UNI EN 1397:2001 (alle seguenti condizioni, non necessariamente coincidenti con quelle reali di progetto o di impiego: resa termica con acqua 50/40 °C e ambiente a 20 °C; resa frigorifera con acqua 7/12 °C e ambiente a 27 °C b.s. e 19 °C b.u.; ventilatore alla velocità massima) e comprovate dai certificati di prova tecnica;

- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%);

- frequenza: 50 Hz .

In ogni caso, ferme restando le prestazioni di prova normalizzate e documentate, il ventilconvettore dovrà essere selezionato/dimensionato per rendere la potenza termica/frigorifera effettivamente richiesta nelle reali condizioni di temperatura di progetto, funzionando alla velocità media (circa 70% della massima).

4.11.8 PANNELLO DI COMANDO-REGOLAZIONE ELETTRONICO (SENZA COMUNICAZIONE), DI BORDO O REMOTO, A MODULAZIONE DI VELOCITA' PER VENTILCONVETTORE (MOTORE A MAGNETI PERMANENTI) A QUATTRO TUBI (CON SONDA DI TEMPERATURA)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pannello di comando manuale a tre velocità, con selettore manuale-automatico e regolatore elettronico integrato per il controllo della temperatura ambiente, a due uscite ON-OFF in sequenza con zona neutra per le valvole servocomandate, e modulazione della velocità del ventilatore (attraverso la scheda-inverter di bordo del ventilconvettore con motore a magneti permanenti), per impianti a quattro tubi, del tipo da installare (a pari prezzo, secondo quanto richiesto e/o necessario) a bordo del ventilconvettore oppure remoto, a parete o sul fronte del mobiletto; il regolatore avrà led di indicazione del funzionamento; esso sarà inoltre corredato di:

- sonda di temperatura ambiente separata dal regolatore o incorporata (a pari prezzo), secondo il posizionamento del regolatore;

- collegamenti elettrici regolatore-sonda-valvole-mobiletto.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione 230 V c.a. (+/-10%);

- frequenza: 50 Hz;

- zona neutra: selezionabile su almeno due valori (es. 2 e 5 K).

4.11.9 AEROTERMO A PROIEZIONE D'ARIA ORIZZONTALE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Aerotermo per impianti di riscaldamento, della massima silenziosità, del tipo per installazione pensile a parete e funzionamento con acqua calda oppure surriscaldata o vapore (secondo quanto richiesto e/o necessario) , costituito essenzialmente da:

- cassa portante con spigoli arrotondati, eseguita in acciaio ben verniciato epossidico oppure in profilati di alluminio verniciato epossidico, preassemblata mediante viti autofilettanti per un rapido intervento di manutenzione sulla batteria di scambio termico;

- batteria di scambio termico a pacco in tubi di rame ed alette in alluminio mandrinare sui tubi, con attacchi filettati comprensivi di raccorderia per le tubazioni in arrivo e partenza;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- ventilatore a larghe pale in alluminio su crociera, con bracci radiali di supporto e protezione con rete antinfortunistica, completo di giunti antivibranti fra il supporto e la parte posteriore della cassa;
- motore elettrico ad elevata efficienza, trifase o monofase (secondo la grandezza), di tipo chiuso, ruotante a non più di 1450 giri/1', direttamente accoppiato al ventilatore;
- deflettori aria ricavati per profilatura di lamiera zincata preverniciata e montati orizzontalmente sulla parete anteriore dell'apparecchio;
- morsettiera di attestazione dei collegamenti elettrici con cavo elettrico di adeguata lunghezza;
- pannello di comando-regolazione come richiesto e/o necessario quotato a parte.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V (+/- 10%) per potenze fino a circa 0,5 kW, oppure 400 V c.a. (+/- 10%) per potenze superiori;
- frequenza: 50 Hz;
- batteria adatta a pressione superiore di almeno il 25% rispetto alla massima pressione di esercizio reale, e comunque non inferiore in alcun caso a 10 bar;
- grado di protezione del motore: minimo IP 44 e classe di isolamento E;
- potenzialità termica conforme a quanto richiesto e/o necessario, da rendere alle reali condizioni di esercizio dell'apparecchio.

4.11.10 ACCESSORI PER AEROTERMI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Accessori per aeroterma, atti a completare funzionalità, estetica, ecc., dell'apparecchio stesso quali: condotti di presa aria esterna in lamiera zincata e verniciata, pannelli di regolazione-comando, ecc.) secondo quanto richiesto e/o necessario.

**4.11.11 PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO (SISTEMA CIVILE) IN TUBO DI POLIETILENE RETICOLATO PE-Xa
CON BARRIERA ALL'OSSIGENO, COMPLETO DI SOTTOSTANTE STRATO ISOLANTE**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pannello radiante per riscaldamento/raffrescamento di ambienti di tipo civile, del tipo a pavimento, composto essenzialmente da:

- tubazione/i in polietilene reticolato chimicamente tipo PE-Xa ad alto grado di reticolazione (superiore al 70%) diametro esterno 17 mm, di spessore 2 mm, con barriera all'ossigeno conforme alla norma DIN 4726; posata a differenti interassi (passi) per un adattamento al fabbisogno termico, secondo quanto richiesto e/o necessario;
- strisce autoadesive (fascia perimetrale) isolanti di bordo in PE estruso, non combustibili secondo le norme, di spessore non inferiore a 10 mm, altezza non inferiore a 130 mm e posate sovrapposte per 5 cm nei punti di giunzione;
- isolamento in polistirene estruso a cellule chiuse con pellicola superficiale, di spessore non inferiore a 30 mm liscio oppure bugnato (spessore misurato fuori dalle bugne) secondo quanto richiesto e/o necessario, densità non inferiore a 35 kg/mc, elevata resistenza a compressione, conduttività 0,035 W/m K, esente da CFC e HCFC;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- rete metallica di supporto per polistirolo liscio, in filo di acciaio liscio di diametro 3 mm senza bave e spigoli acuti, con protezione anti corrosione e collegata con fissareti in acciaio plastificato;
- clips fissatubo, in poliammide, morbidi e senza spigoli, posati sulla rete di supporto secondo le distanze fra i tubi;
- additivo per calcestruzzo, occorrente per rendere il massetto più compatto ed aumentarne il potere di inibizione, da usarsi nella quantità indicata dalla ditta costruttrice.

Caratteristiche tecniche:

- potenza termica del pannello secondo UNI EN 1264-2:2013 .

**4.11.12 PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO (SISTEMA INDUSTRIALE) IN TUBO DI POLIETILENE RETICOLATO
PE-Xa CON BARRIERA ALL'OSSIGENO**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pannello radiante per riscaldamento/raffrescamento di ambienti industriali, del tipo a pavimento, per installazione diretta nel massetto del pavimento (calcestruzzo armato, precompresso, con fibre in acciaio o simili, ecc.) tramite barre di ancoraggio, rete di armatura normale o pre-tesa fornita e posata nell'ambito delle opere edili non comprese negli impianti, composto essenzialmente da:

- tubazione/i in polietilene reticolato chimicamente metodo Engel tipo PE-Xa (tipo Velta Plus o equivalente), grado di reticolazione 80%, d.e. del tubo 20 o 25 mm (secondo quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto), spessore 2,3 mm, con barriera ossigeno conforme alla norma DIN 4726; posata con interasse secondo quanto richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto;
- barra/e di fissaggio per tubazioni in materiale plastico, sezione ad "U" con banda inferiore adesiva
- striscia isolante di bordo (Velta o equivalente) in polietilene a cellule chiuse PE-LD, spessore 10 mm, altezza 200 mm, occorrente per la separazione del solaio dalle strutture adiacenti per la realizzazione di pavimenti secondo norma DIN 18560, scanalatura verticale posteriore per adeguamento a qualsiasi forma di parete e sei fessure a strappo, foglio di polietilene incollato per una totale barriera di protezione dell'isolante nella fase di getto;
- gomito di attacco in materiale plastico costituito da tubo rigido curvato a 90° per la guida e la protezione dei tubi dal livello orizzontale del pavimento al collettore;
- raccordi tipo press-fitting o a stringere per la giunzione del tubo PE-Xa.

Caratteristiche tecniche:

- potenza termica del pannello secondo UNI EN 1264-2:2013 .

4.12 APPARECCHIATURE PER LA PRODUZIONE DI FREDDO E SIMILI

**4.12.1 GRUPPO REFRIGERATORE D'ACQUA/POMPA DI CALORE INVERTIBILE, CON CONDENSAZIONE AD
ARIA (VENTILATORI ASSIALI) E COMPRESSORI ERMETICI SCROLL**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo refrigeratore d'acqua/pompa di calore invertibile, con condensazione ad aria, per la produzione di acqua refrigerata oppure calda, di tipo monoblocco, adatta per installazione all'interno e/o all'esterno, costituito essenzialmente da:

- struttura in profilati portanti e pannelli di chiusura facilmente smontabili, il tutto in acciaio zincato e verniciato con vernice epossidica o protezione equivalente, o altro materiale più pregiato (es. acciaio inox); la viteria sarà esclusivamente inox;
- vano compressori separato ed insonorizzato mediante applicazione di materiale fonoassorbente e fonoisolante, oppure compressori singolarmente "incapsulati" in cofanatura fonoassorbente - fonoisolante;
- evaporatore/condensatore di tipo a fascio tubiero con tubi in rame o a piastre in acciaio inox saldobrasate, separato per ogni circuito frigorifero, corredato di una valvola di espansione per ogni circuito, e termicamente isolato con almeno 20 mm di elastomero a cellule chiuse, ininfiammabile, accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente) e resistenza elettrica antigelo termostata;
- condensatore/evaporatore costituito da batteria alettata con tubi in rame con alettatura di alluminio a sezioni separate per ogni circuito frigorifero;
- gruppo ventilante formato da uno o più ventilatori assiali, con giranti bilanciate staticamente e dinamicamente, in materiale resistente agli agenti atmosferici. Ogni ventilatore sarà accoppiato al proprio motore elettrico, di tipo stagno, con grado di protezione non inferiore a IP 55, ruotante a non più di 950 giri/1' e adatto a variazione dei giri per controllo di condensazione. I motori dei ventilatori saranno tutti in classe di efficienza IE3. Ogni ventilatore inoltre, sarà protetto da una rete in acciaio zincato o inox. I ventilatori dovranno infine essere facilmente smontabili;
- compressori ermetici scroll, completi di riscaldatore d'olio del carter e di protezione termica incorporata negli avvolgimenti. I compressori saranno montati su appositi supporti antivibranti ed i collegamenti alle tubazioni in aspirazione e in mandata saranno realizzati in modo tale che le vibrazioni non vengano trasmesse a tutto il gruppo e non possano provocare danni alle tubazioni stesse o ad altre parti della macchina. L'avviamento dei compressori dovrà avvenire in modo sequenziale;
- tubazioni in rame per fluido refrigerante, opportunamente isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse; circuiti fluido refrigerante con rubinetti d'intercettazione e di carica, valvole di espansione termostatiche per potenze frigorifere nominali fino a 100 kW (oltre elettroniche), indicatori di passaggio, filtri disidratatori, raccoglitori di liquido, valvole di sicurezza (ove prescritte e complete di scarico del gas all'esterno compreso nel prezzo);
- quadro elettrico di potenza e comando con grado di protezione non inferiore a IP44 (di tipo protetto, atto a montaggio all'esterno, apribile solo con apposito attrezzo o chiave) contenente gli organi di comando e protezione di ogni singola utenza, il selettore di ciclo caldo/freddo, i pressostati di A.P. e B.P.. Ogni linea di alimentazione in arrivo al quadro del gruppo sarà provvista di un organo di sezionamento omnipolare di portata adeguata;
- sistema con display di controllo elettronico a microprocessore, per la regolazione della temperatura dell'acqua refrigerata/calda (parzializzazione), la protezione antigelo, la gestione dei cicli di sbrinamento con sonde di temperatura o di pressione, le protezioni di alta e bassa pressione per ogni compressore, protezione per pressione olio (nei compressori semiermetici), la rotazione della sequenza di avviamento dei compressori, la temporizzazione all'avviamento, la visualizzazione su display a bordo macchina dei parametri funzionali della macchina (set-point, temperature, etc.), la segnalazione di situazioni di anomalia funzionale, etc; contabilizzazione delle ore di funzionamento di ciascun compressore. Oltre alle funzioni di base precedentemente descritte, dovranno essere possibili personalizzazioni software per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto e la macchina dovrà essere dotata di protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus) per lo scambio di dati con il sistema di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON). La macchina sarà predisposta per comando a distanza dell'avviamento-arresto, e sarà anche disponibile un contatto "pulito" per il riporto a distanza di una segnalazione riepilogativa di anomalia funzionale;

- sistema di controllo della pressione di condensazione con variazione a gradini oppure a modulazione continua dei giri dei ventilatori.

Accessori standard a corredo del gruppo (compresi nel prezzo):

- manometri di A.P. e B.P. per ogni compressore;
- flussostato o protezione equivalente sull'acqua refrigerata e sull'acqua calda;
- supporti antivibranti a molle;
- giunti antivibranti in neoprene sulle tubazioni di entrata-uscita dell'acqua refrigerata;
- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1), all'entrata-uscita acqua refrigerata;
- manometri con rubinetti di fermo all'entrata-uscita acqua refrigerata;
- rubinetti di scarico;
- carica di fluido frigorigeno, ed olio incongelo di tipo adatto al refrigerante: il refrigerante sarà conforme a quanto prescritto nell'apposito articolo di Capitolato, con classe A1 se la macchina è installata all'interno oppure anche A2L se installata all'esterno. Il fattore ODP sarà uguale a 0 e il GWP sarà << 2500 se in classe A1; sarà << 750 se in classe A2L.

Tutti gli accessori d'uso e regolamentari, atti al perfetto funzionamento del gruppo, compresi gli strumenti (termometri, manometri, flussostato) saranno installati in posizione ben visibile protetta dalle intemperie; ricorrendo, eventualmente, a schermi di protezione che lascino visibili le indicazioni.

Caratteristiche tecniche:

- saranno ammesse macchine con un unico compressore scroll solo per potenze frigorifere nominali (standard) con acqua a 7 °C ed aria a 35 °C non superiori a 30/35 kW (10/12 kW elettrici); è ammesso (salvo specifiche indicazioni diverse) un solo circuito frigorifero fino al massimo a tre compressori; oltre, sono richiesti almeno due circuiti indipendenti; ogni compressore corrisponderà a un gradino di parzializzazione; si precisa inoltre che le condizioni reali di funzionamento di progetto non sono in genere eguali a quelle nominali di prova;
- efficienza energetica a carico massimo EER (acqua 7 °C ed aria a 35 °C) non inferiore a 2,9 (classe A++) per potenze frigorifere nominali (standard) ≤ 400 kW; 3,1 (classe A) per potenze superiori;
- efficienza energetica stagionale SEER/ESEER non inferiore a 3,4 per potenze frigorifere nominali (standard) fino a 300 kW; 3,7 per potenze superiori;
- per le macchine con potenzialità nominali (standard) > 100 kW certificazione Eurovent;
- livello di rumorosità del gruppo, misurato in campo libero a 10 metri di distanza (direttività uguale a 2) compatibile con l'installazione.

VERSIONI SPECIALI:

Ove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, il gruppo refrigeratore/pompa di calore invertibile sarà fornita nelle seguenti versioni (eventualmente combinate):

- EXTRA LOW NOISE a bassissima rumorosità con ventilatori a velocità ridotta, incapsulaggi afonici dei singoli compressori e smorzatori di vibrazioni sul circuito frigorifero, condensatore maggiorato, senza compromettere le efficienze energetiche.

Le prestazioni acustiche sono indicate negli elaborati progettuali.

- FREE-COOLING realizzato con batterie di free-cooling alettate in rame-alluminio ad almeno tre ranghi, a monte delle batterie condensanti e precedute da filtro metallico inox; valvola a tre vie motorizzata per l'esclusione del free cooling.

L'intero sistema sarà completo di complesso di regolazione-controllo-automazione a microprocessore (completi di sonde, etc.) per lo svolgimento delle seguenti funzioni:

* regolazione della temperatura dell'acqua refrigerata, in fase di refrigerazione meccanica, con possibilità di ricevere consenso "da esterno" al funzionamento della refrigerazione meccanica stessa; regolazione della minima temperatura dell'acqua in uscita dal free-cooling, agente sui ventilatori e con possibilità di consenso "da esterno" al funzionamento del free-cooling;

* doppio sistema di controllo della pressione di condensazione: a modulazione dei giri dei ventilatori (a free-cooling escluso) e a parziale allagamento del condensatore o simile (a free-cooling in funzione).

N.B.: Saranno ammessi, previa specifica approvazione della DL, anche altri sistemi di free cooling integrati nel gruppo refrigeratore che conseguano lo stesso scopo.

- CON POMPE E SERBATOIO INERZIALE installati a bordo macchina e in apposito vano della carenatura; il sistema comprenderà:

- due elettropompe centrifughe, complete ciascuna di valvole di esclusione e valvola di ritegno; il tutto accuratamente isolato con elastomero a cellule chiuse. Le pompe avranno prestazioni (portata-prevalenza) esattamente adeguate a quelle richieste dall'utenza con velocità di rotazione non superiore a 1.400 giri/1';

- serbatoio inerziale in acciaio zincato, termicamente isolato, ancorato alla struttura portante, valvole di intercettazione ed accessori vari. In alternativa alla zincatura sarà accettata verniciatura esterna con almeno due mani di vernice epossidica o protezione equivalente;

- resistenza elettrica antigelo nella parte inferiore del serbatoio, ad inserimento automatico, oppure, in alternativa e a pari prezzo, tracciatura con cavo scaldante autoregolante per il serbatoio e tubazioni, sempre ad inserimento automatico;

- vaso di espansione chiuso a membrana, di caratteristiche adeguate, completo di valvola di sicurezza;

- tubazioni di collegamento fra pompe, serbatoio, etc. in acciaio nero verniciato con almeno due mani di antiruggine, oppure zincate, isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse di spessore almeno 12 mm.

Il funzionamento del sistema antigelo e delle pompe dovrà essere gestito dalla centralina elettronica a microprocessore di controllo generale della macchina.

Il quadro elettrico e di comando-controllo della macchina dovrà alimentare e gestire anche le elettropompe (con rotazione automatica periodica) ed il sistema antigelo.

- A RECUPERO DI CALORE realizzato (a seconda di quanto richiesto e/o necessario) con uno dei seguenti sistemi:

* recupero parziale, cioè del solo calore di desurriscaldamento per complessivo circa 20% dell'intero calore da smaltire al condensatore. Il recupero avverrà attraverso uno scambiatore interposto (in serie) fra compressore e condensatore; nelle macchine con più circuiti frigoriferi, vi sarà uno scambiatore per ogni circuito (ovvero un unico scambiatore, a circuiti separati);

* recupero totale del calore di condensazione. In questo caso la macchina sarà corredata anche di sistema di regolazione della temperatura dell'acqua di recupero, tale da modulare la quantità di calore recuperato in relazione alla richiesta,

smaltendo automaticamente al condensatore principale (quello ad aria) il supero, senza che la pressione di condensazione superi un valore massimo prefissato. Il dispositivo per il controllo della minima pressione di condensazione (agente sui ventilatori), non dovrà interferire negativamente con il sistema di recupero. Nelle macchine con più circuiti frigoriferi, vi sarà uno scambiatore di recupero per ogni circuito (ovvero un unico scambiatore a circuiti separati).

In ogni caso, all'entrata-uscita delle tubazioni dell'acqua calda di recupero saranno installati (compresi nel prezzo):

- giunti antivibranti in neoprene;
- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1);
- manometri con due rubinetti di fermo (e collegamenti).

4.12.2 GRUPPO REFRIGERATORE D'ACQUA/POMPA DI CALORE INVERTIBILE, CON CONDENSAZIONE AD ACQUA, CON INVERSIONE DEL CICLO LATO REFRIGERANTE E LATO ACQUA E COMPRESSORI ERMETICI SCROLL

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo refrigeratore d'acqua/pompa di calore invertibile, con condensazione ad acqua, con inversione del ciclo lato refrigerante e lato acqua, per la produzione di acqua calda o refrigerata, in esecuzione monoblocco, in esecuzione da interno, costituito essenzialmente da:

- struttura in profilati portanti e pannelli di chiusura facilmente smontabili, il tutto in acciaio zincato e verniciato con vernice epossidica o protezione equivalente, o altro materiale più pregiato (es. acciaio inox); la viteria sarà esclusivamente inox;
- evaporatori/condensatori di tipo a piastre in acciaio inox AISI 304 saldobrasate, separati per ogni circuito frigorifero e termicamente isolati con almeno 20 mm di elastomero a cellule chiuse ininfiammabile, accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente);
- compressori ermetici scroll, completi di riscaldatore d'olio del carter e di protezione termica incorporata negli avvolgimenti. I compressori saranno montati su appositi supporti antivibranti ed i collegamenti alle tubazioni in aspirazione e in mandata saranno realizzati in modo tale che le vibrazioni non vengano trasmesse a tutto il gruppo e non possano provocare danni alle tubazioni stesse o ad altre parti della macchina. L'avviamento dei compressori dovrà avvenire in modo sequenziale;
- tubazioni in rame per il fluido refrigerante opportunamente isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse; doppio circuito frigorifero indipendente; circuiti fluido refrigerante con rubinetti d'intercettazione e di carica, valvole di espansione a controllo elettronico, indicatori di passaggio, filtri disidratatori, raccoglitori di liquido, valvole di intercettazione, valvole di sicurezza (ove prescritte con scarico convogliato del gas all'esterno, compreso nel prezzo), valvole di inversione di ciclo lato fluido refrigerante e valvole motorizzate a quattro vie di inversione di ciclo lato acqua;
- quadro elettrico di potenza e comando con grado di protezione non inferiore a IP44 (IP 20 a pannello aperto), di tipo protetto, atto a montaggio all'interno, apribile solo con apposito attrezzo o chiave, contenente gli organi di comando e protezione di ogni singola utenza, i pressostati di A.P. e B.P.. Il quadro elettrico conterrà anche i selettori manuali per l'abilitazione all'ON/OFF remoto e per la commutazione stagionale. Ogni linea di alimentazione in arrivo al quadro del gruppo sarà provvista di un organo di sezionamento omnipolare di portata adeguata;
- sistema con display di controllo elettronico a microprocessore, per la regolazione della temperatura dell'acqua refrigerata/calda (parzializzazione), la protezione antigelo, la gestione dei cicli di sbrinamento con sonde di temperatura o di pressione, le protezioni di alta e bassa pressione per ogni compressore, protezione per pressione olio (nei

compressori semiermetici), la rotazione della sequenza di avviamento dei compressori, la temporizzazione all'avviamento, la visualizzazione su display a bordo macchina dei parametri funzionali della macchina (set-point, temperature, etc.), la segnalazione di situazioni di anomalia funzionale, etc; contabilizzazione delle ore di funzionamento di ciascun compressore. Oltre alle funzioni di base precedentemente descritte, dovranno essere possibili personalizzazioni software per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto e la macchina dovrà essere dotata di protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus) per lo scambio di dati con il sistema di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON). La macchina sarà predisposta per comando a distanza dell'avviamento-arresto, e sarà anche disponibile un contatto "pulito" per il riporto a distanza di una segnalazione riepilogativa di anomalia funzionale.

Accessori standard a corredo del gruppo (compresi nel prezzo):

- manometri di A.P. e B.P. per ogni compressore;
- flussostato o protezione equivalente sull'acqua refrigerata e sull'acqua calda;
- supporti antivibranti a molle;
- giunti antivibranti in neoprene sulle tubazioni di entrata-uscita dell'acqua e dell'acqua di condensazione;
- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1), all'entrata-uscita acqua refrigerata e dell'acqua di condensazione;
- manometri con rubinetti di fermo all'entrata-uscita acqua refrigerata e dell'acqua di condensazione;
- rubinetti di scarico;
- valvole schrader per controllo/manutenzione;
- carica di fluido frigorigeno, ed olio incongeloabile di tipo adatto al refrigerante: il refrigerante sarà conforme a quanto prescritto nell'apposito articolo di capitolato, con classe A1 se la macchina è installata all'interno oppure anche A2L se installata all'esterno. Il fattore ODP sarà uguale a 0 e il GWP sarà << 2500 se in classe A1; sarà << 750 se in classe A2L.

Caratteristiche tecniche:

- ogni compressore corrisponderà a un gradino di parzializzazione;
- saranno ammesse macchine con un solo compressore scroll solo per potenze frigorifere nominali (standard) con acqua refrigerata prodotta a 7 °C e acqua di smaltimento a 29 °C non superiori a 30/35 kW (10/12 kW elettrici); è ammesso (salvo specifiche indicazioni diverse) un solo circuito frigorifero fino al massimo a tre compressori; oltre sono richiesti almeno due circuiti indipendenti; si precisa inoltre che le condizioni reali di funzionamento di progetto non sono in genere eguali a quelle nominali di prova;
- efficienza energetica a carico frigorifero massimo nominale EER con acqua refrigerata prodotta a 7 °C e acqua di smaltimento a 29 °C non inferiore a $3,5 \div 4,5$ per le unità di taglia più piccola, 4,5 (classe A++) per potenze frigorifere nominali (standard) ≤ 400 kW; non inferiore a 5 per potenze superiori;
- efficienza energetica stagionale SEER/ESEER non inferiore a $4 \div 5$, per le unità di taglia più piccola, (4) e fino a potenze frigorifere nominali ≤ 400 kW (5); non inferiore a 5 per potenze superiori;
- per le macchine con potenzialità nominali (standard) > 100 kW certificazione Eurovent;

VERSIONI SPECIALI:

Ove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, il gruppo refrigeratore/pompa di calore invertibile sarà fornita nelle seguenti versioni (eventualmente combinate):

- CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA realizzato con uno dei seguenti sistemi:

* installazione di uno scambiatore di calore supplementare, di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, in derivazione sul circuito caldo indipendente;

* installazione di uno scambiatore di calore supplementare (desurriscaldatore), di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, sulla mandata del compressore;

- CON POMPE E SERBATOIO INERZIALE installati a bordo macchina e in apposito vano della carenatura; il sistema comprenderà:

- due elettropompe centrifughe, complete ciascuna di valvole di esclusione e valvola di ritegno; il tutto accuratamente isolato con elastomero a cellule chiuse. Le pompe avranno prestazioni (portata-prevalenza) esattamente adeguate a quelle richieste dall'utenza con velocità di rotazione non superiore a 1.400 giri/1';

- serbatoio inerziale in acciaio zincato, termicamente isolato, ancorato alla struttura portante, valvole di intercettazione ed accessori vari. In alternativa alla zincatura sarà accettata verniciatura esterna con almeno due mani di vernice epossidica o protezione equivalente;

- resistenza elettrica antigelo nella parte inferiore del serbatoio, ad inserimento automatico, oppure, in alternativa e a pari prezzo, tracciatura con cavo scaldante autoregolante per il serbatoio e tubazioni, sempre ad inserimento automatico;

- vaso di espansione chiuso a membrana, di caratteristiche adeguate, completo di valvola di sicurezza;

- tubazioni di collegamento fra pompe, serbatoio, etc. in acciaio nero verniciato con almeno due mani di antiruggine, oppure zincate, isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse di spessore almeno 12 mm.

Il funzionamento del sistema antigelo e delle pompe dovrà essere gestito dalla centralina elettronica a microprocessore di controllo generale della macchina.

Il quadro elettrico e di comando-controllo della macchina dovrà alimentare e gestire anche le elettropompe (con rotazione automatica periodica) ed il sistema antigelo;

- A RECUPERO DI CALORE realizzato con uno dei seguenti sistemi:

* recupero parziale, cioè del solo calore di desurriscaldamento per complessivo circa 20% dell'intero calore da smaltire al condensatore. Il recupero avverrà attraverso uno scambiatore interposto (in serie) fra compressore e condensatore; nelle macchine con più circuiti frigoriferi, vi sarà uno scambiatore per ogni circuito (ovvero un unico scambiatore a circuiti separati);

* recupero totale del calore di condensazione. In questo caso la macchina sarà corredata di un secondo condensatore analogo a quello principale, collegato in parallelo a questo, lato refrigerante. Nelle macchine con più circuiti frigoriferi, vi sarà uno scambiatore di recupero per ogni circuito (ovvero un unico scambiatore a circuiti separati).

In ogni caso, all'entrata-uscita delle tubazioni dell'acqua calda di recupero saranno installati (compresi nel prezzo):

- giunti antivibranti in neoprene;

- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1);

- manometri con due rubinetti di fermo (e collegamenti).

4.12.3 GRUPPO TERMO-REFRIGERATORE (A 4 TUBI) POLIVALENTE ARIA (VENTILATORI ASSIALI) - ACQUA, CON COMPRESSORI ERMETICI SCROLL, CON COMMUTAZIONE AUTOMATICA CICLO LATO REFRIGERANTE A BORDO MACCHINA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo termofrigorifero di tipo monoblocco, per la produzione contemporanea, quando richiesta, di acqua refrigerata (evaporatore) ed acqua calda (condensatore), con smaltimento dello "sbilanciamento" fra i carichi termico e frigorifero mediante aria come sorgente esterna; completo, a bordo macchina, di sistema di commutazione automatica refrigerante nel circuito di smaltimento; costituito essenzialmente da:

- struttura in profilati portanti e pannelli di chiusura (interamente insonorizzati) facilmente smontabili, il tutto in acciaio zincato e verniciato con vernice epossidica o protezione equivalente, o altro materiale più pregiato (es. acciaio inox); la viteria sarà esclusivamente inox; in alternativa alla completa chiusura del gruppo con pannelli metallici insonorizzati, saranno accettate anche macchine con il solo vano compressori chiuso ed insonorizzato o con i singoli compressori incapsulati ciascuno con cofanatura afonica (a pari prezzo);

- evaporatore del tipo a fascio tubiero con tubi in rame o a piastre in acciaio inox saldobrasate, separato (o a sezioni separate) per ogni circuito frigorifero, corredato di una valvola di espansione per ogni circuito, e termicamente isolato con almeno 20 mm di elastomero a cellule chiuse, ininfiammabile, accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente);

- condensatore del tipo fascio tubiero con tubi in rame o del tipo a piastre in acciaio inossidabile saldobrasato, separato (o a sezioni separate) per ogni circuito, termicamente isolato come sopra descritto;

- scambiatore (evaporatore/condensatore) sul lato sorgente/smaltimento (aria) di tipo a batteria alettata ad almeno tre ranghi (e comunque tale da ottenere i valori di EER e SEER/ESEER richiesti) realizzata in tubi di alluminio e alettature in rame. Qualora il gruppo termo-refrigeratore fosse installato in ambienti con atmosfera particolarmente corrosiva, l'evaporatore/condensatore sarà di tipo a batteria alettata in tubi di rame e alettature in rame;

- gruppo ventilante formato da uno o più ventilatori assiali, con giranti bilanciate staticamente e dinamicamente, in materiale resistente agli agenti atmosferici. Ogni ventilatore sarà accoppiato al proprio motore elettrico, di tipo stagno, con grado di protezione non inferiore a IP 55, ruotante a non più di 950 giri/1' e adatto a variazione dei giri per controllo di condensazione. I motori dei ventilatori saranno tutti in classe di efficienza IE3. Ogni ventilatore inoltre, sarà protetto da una rete in acciaio zincato o inox. I ventilatori dovranno infine essere facilmente smontabili;

- compressori ermetici scroll, completi di riscaldatore d'olio del carter e di protezione termica incorporata negli avvolgimenti. I compressori saranno montati su appositi supporti antivibranti ed i collegamenti alle tubazioni in aspirazione e in mandata saranno realizzati in modo tale che le vibrazioni non vengano trasmesse a tutto il gruppo e non possano provocare danni alle tubazioni stesse o ad altre parti della macchina. L'avviamento dei compressori dovrà avvenire in modo sequenziale;

- tubazioni in rame per fluido refrigerante, opportunamente isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse; circuiti fluido refrigerante con rubinetti d'intercettazione e di carica, valvole di espansione termostatiche per potenze frigorifere nominali fino a 100 kW (oltre, elettroniche), indicatori di passaggio, filtri disidratatori, raccoglitori di liquido, valvole di intercettazione, valvole di sicurezza (ove prescritte con scarico convogliato del gas all'esterno, compreso nel prezzo);

- valvole motorizzate ON-OFF a perfetta tenuta di commutazione del ciclo frigorifero sullo smaltimento e di sbrinamento;

- tubazioni per i circuiti idronici interni in acciaio zincato oppure acciaio nero verniciato antiruggine, corredate di isolamento termico in guaina di elastomero di spessore almeno 20 mm, ininfiammabile e accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente); attacchi "victaulic" (o equivalenti) per i collegamenti ai circuiti esterni;
- quadro elettrico di potenza e comando (di tipo protetto, apribile solo con apposito attrezzo o chiave) contenente gli organi di comando e protezione di ogni singola utenza, i pressostati di A.P. e B.P.. Ogni linea di alimentazione in arrivo al quadro del gruppo sarà provvista di un organo di sezionamento omnipolare di portata adeguata;
- sistema con display di controllo elettronico a microprocessore, per la regolazione proporzionale integrale della temperatura dell'acqua refrigerata e calda (parzializzazione); il controllo delle valvole motorizzate di commutazione dello smaltimento, la protezione antigelo, la rotazione della sequenza di avviamento dei compressori (nel caso di due compressori), la temporizzazione all'avviamento, la visualizzazione su display a bordo macchina dei parametri funzionali della macchina (set-point, temperature, etc.), la segnalazione di situazioni di anomalia funzionale, etc; contabilizzazione delle ore di funzionamento di ciascun compressore. Il microprocessore, inoltre, dovrà essere dotato di porta seriale per il collegamento/interfaccia con sistemi remoti di controllo e supervisione. Oltre alle funzioni di base precedentemente descritte, dovranno essere possibili personalizzazioni software per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto e la macchina dovrà essere dotata di protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus) per lo scambio di dati con il sistema di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON). La macchina sarà predisposta per comando a distanza dell'avviamento-arresto, e sarà anche disponibile un contatto "pulito" per il riporto a distanza di una segnalazione riepilogativa di anomalia funzionale.

Accessori standard a corredo del gruppo (compresi nel prezzo):

- manometri di A.P. e B.P. per ogni compressore;
- flussostati o protezione equivalente sull'acqua calda e refrigerata;
- supporti antivibranti a molle;
- giunti antivibranti in neoprene sulle tubazioni di entrata-uscita dell'acqua refrigerata, dell'acqua calda e di smaltimento;
- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1), all'entrata-uscita acqua refrigerata, calda e di smaltimento;
- manometri con rubinetti di fermo all'entrata-uscita acqua refrigerata, calda e di smaltimento;
- rubinetti di scarico;
- carica di fluido frigorigeno ed olio incongelabile di tipo adatto al refrigerante: il refrigerante sarà conforme a quanto prescritto nell'apposito articolo di Capitolato, con classe A1 oppure A2L, con ODP=0 e GWP << 2500 se in classe A1 o << 750 se in classe A2L.

Caratteristiche tecniche:

- saranno ammesse macchine con un unico compressore scroll solo per potenze frigorifere nominali (standard) con acqua a 7 °C ed aria a 35 °C non superiori a 30/35 kW (10/12 kW elettrici); è ammesso (salvo specifiche indicazioni diverse) un solo circuito frigorifero fino al massimo a tre compressori; oltre, sono richiesti almeno due circuiti indipendenti; ogni compressore corrisponderà a un gradino di parzializzazione; si precisa che le condizioni reali di funzionamento di progetto non sono in genere eguali a quelle nominali di prova;

- efficienza energetica a carico massimo EER (acqua 7 °C ed aria a 35 °C) non inferiore a 2,9 (classe A++) per potenze frigorifere nominali (standard) ≤ 400 kW; 3,1 (classe A) per potenze superiori;
- efficienza energetica stagionale SEER/ESEER non inferiore a 3,4 per potenze frigorifere nominali (standard) fino a 300 kW; 3,7 per potenze superiori;
- per le macchine con potenzialità nominali (standard) > 100 kW certificazione Eurovent;
- livello di rumorosità del gruppo, misurato in campo libero a 10 metri di distanza (direttività uguale a 2) compatibile con l'installazione.

VERSIONI SPECIALI:

Ove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, il gruppo termo-refrigeratore sarà fornito nelle seguenti versioni (eventualmente combinate):

- EXTRA LOW NOISE a bassissima rumorosità con ventilatori a velocità ridotta, incapsulaggi afonici dei singoli compressori e smorzatori di vibrazioni sul circuito frigorifero, condensatore maggiorato, senza compromettere le efficienze energetiche. Le prestazioni acustiche sono indicate negli elaborati progettuali;
- CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA realizzato con uno dei seguenti sistemi:
 - * installazione di uno scambiatore di calore supplementare, di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, in derivazione sul circuito caldo indipendente;
 - * installazione di uno scambiatore di calore supplementare (desurriscaldatore), di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, sulla mandata del compressore;
- CON POMPE E SERBATOIO INERZIALE installati a bordo macchina e in apposito vano della carenatura; il sistema comprenderà:
 - due elettropompe centrifughe, complete ciascuna di valvole di esclusione e valvola di ritegno; il tutto accuratamente isolato con elastomero a cellule chiuse. Le pompe avranno prestazioni (portata-prevalenza) esattamente adeguate a quelle richieste dall'utenza con velocità di rotazione non superiore a 1.400 giri/1';
 - serbatoio inerziale in acciaio zincato, termicamente isolato, ancorato alla struttura portante, valvole di intercettazione ed accessori vari. In alternativa alla zincatura sarà accettata verniciatura esterna con almeno due mani di vernice epossidica o protezione equivalente;
 - resistenza elettrica antigelo nella parte inferiore del serbatoio, ad inserimento automatico, oppure, in alternativa e a pari prezzo, tracciatura con cavo scaldante autoregolante per il serbatoio e tubazioni, sempre ad inserimento automatico;
 - vaso di espansione chiuso a membrana, di caratteristiche adeguate, completo di valvola di sicurezza;
 - tubazioni di collegamento fra pompe, serbatoio, etc. in acciaio nero verniciato con almeno due mani di antiruggine, oppure zincate, isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse di spessore almeno 12 mm.

Il funzionamento del sistema antigelo e delle pompe dovrà essere gestito dalla centralina elettronica a microprocessore di controllo generale della macchina.

Il quadro elettrico e di comando-controllo della macchina dovrà alimentare e gestire anche le elettropompe (con rotazione automatica periodica) ed il sistema antigelo.

4.12.4 GRUPPO TERMO-REFRIGERATORE (A 4 TUBI) POLIVALENTE, CON CONDENSAZIONE AD ACQUA, CON COMPRESSORI ERMETICI SCROLL, CON COMMUTAZIONE AUTOMATICA CICLO LATO REFRIGERANTE A BORDO MACCHINA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo termofrigorifero di tipo monoblocco, per la produzione contemporanea, quando richiesta, di acqua refrigerata (evaporatore) ed acqua calda (condensatore), con smaltimento dello "sbilanciamento" fra i carichi termico e frigorifero mediante acqua come sorgente esterna; completo, a bordo macchina, di sistema di commutazione automatica refrigerante nel circuito di smaltimento; costituito essenzialmente da:

- struttura in profilati portanti e pannelli di chiusura (interamente insonorizzati) facilmente smontabili, il tutto in acciaio zincato e verniciato con vernice epossidica o protezione equivalente, o altro materiale più pregiato (es. acciaio inox); la viteria sarà esclusivamente inox; in alternativa alla completa chiusura del gruppo con pannelli metallici insonorizzati, saranno accettate anche macchine con il solo vano compressori chiuso ed insonorizzato o con i singoli compressori incapsulati ciascuno con cofanatura afonica (a pari prezzo);

- evaporatore del tipo a fascio tubiero con tubi in rame o a piastre in acciaio inox saldobrasate, separato (o a sezioni separate) per ogni circuito frigorifero, corredato di una valvola di espansione per ogni circuito, e termicamente isolato con almeno 20 mm di elastomero a cellule chiuse, ininfiammabile, accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente);

- condensatore del tipo fascio tubiero con tubi in rame o del tipo a piastre in acciaio inossidabile saldobrasato, separato (o a sezioni separate) per ogni circuito, termicamente isolato come sopra descritto;

- scambiatore (evaporatore/condensatore) sul lato sorgente/smaltimento (aria) di tipo a batteria alettata ad almeno tre ranghi (e comunque tale da ottenere i valori di EER e SEER/ESEER richiesti) realizzata in tubi di alluminio e alettature in rame. Qualora il gruppo termo-refrigeratore fosse installato in ambienti con atmosfera particolarmente corrosiva, l'evaporatore/condensatore sarà di tipo a batteria alettata in tubi di rame e alettature in rame;

- compressori ermetici scroll, completi di riscaldatore d'olio del carter e di protezione termica incorporata negli avvolgimenti. I compressori saranno montati su appositi supporti antivibranti ed i collegamenti alle tubazioni in aspirazione e in mandata saranno realizzati in modo tale che le vibrazioni non vengano trasmesse a tutto il gruppo e non possano provocare danni alle tubazioni stesse o ad altre parti della macchina. L'avviamento dei compressori dovrà avvenire in modo sequenziale;

- tubazioni in rame per fluido refrigerante, opportunamente isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse; circuiti fluido refrigerante con rubinetti d'intercettazione e di carica, valvole di espansione termostatiche per potenze frigorifere nominali fino a 100 kW (oltre, elettroniche), indicatori di passaggio, filtri disidratatori, raccoglitori di liquido, valvole di intercettazione, valvole di sicurezza (ove prescritte con scarico convogliato del gas all'esterno, compreso nel prezzo);

- valvole motorizzate ON-OFF a perfetta tenuta di commutazione del ciclo frigorifero sullo smaltimento e di sbrinamento;

- tubazioni per i circuiti idronici interni in acciaio zincato oppure acciaio nero verniciato antiruggine, corredate di isolamento termico in guaina di elastomero di spessore almeno 20 mm, ininfiammabile e accuratamente sigillato alle giunzioni (oppure isolamento equivalente); attacchi "victaulic" (o equivalenti) per i collegamenti ai circuiti esterni;

- quadro elettrico di potenza e comando (di tipo protetto, apribile solo con apposito attrezzo o chiave) contenente gli organi di comando e protezione di ogni singola utenza, i pressostati di A.P. e B.P.. Ogni linea di alimentazione in arrivo al quadro del gruppo sarà provvista di un organo di sezionamento onnipolare di portata adeguata;

- sistema con display di controllo elettronico a microprocessore, per la regolazione proporzionale integrale della temperatura dell'acqua refrigerata e calda (parzializzazione); il controllo delle valvole motorizzate di commutazione dello smaltimento, la protezione antigelo, la rotazione della sequenza di avviamento dei compressori (nel caso di due compressori), la temporizzazione all'avviamento, la visualizzazione su display a bordo macchina dei parametri funzionali della macchina (set-point, temperature, etc.), la segnalazione di situazioni di anomalia funzionale, etc; contabilizzazione delle ore di funzionamento di ciascun compressore. Il microprocessore, inoltre, dovrà essere dotato di porta seriale per il collegamento/interfaccia con sistemi remoti di controllo e supervisione. Oltre alle funzioni di base precedentemente descritte, dovranno essere possibili personalizzazioni software per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto e la macchina dovrà essere dotata di protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus) per lo scambio di dati con il sistema di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON). La macchina sarà predisposta per comando a distanza dell'avviamento-arresto, e sarà anche disponibile un contatto "pulito" per il riporto a distanza di una segnalazione riepilogativa di anomalia funzionale.

Accessori standard a corredo del gruppo (compresi nel prezzo):

- manometri di A.P. e B.P. per ogni compressore;
- flussostati o protezione equivalente sull'acqua calda e refrigerata;
- supporti antivibranti a molle;
- giunti antivibranti in neoprene sulle tubazioni di entrata-uscita dell'acqua refrigerata, dell'acqua calda e di smaltimento;
- termometri a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1), all'entrata-uscita acqua refrigerata, calda e di smaltimento;
- manometri con rubinetti di fermo all'entrata-uscita acqua refrigerata, calda e di smaltimento;
- rubinetti di scarico;
- carica di fluido frigorigeno ed olio incongelabile di tipo adatto al refrigerante: il refrigerante sarà conforme a quanto prescritto nell'apposito articolo di Capitolato, con classe A1 oppure A2L, con ODP=0 e GWP << 2500 se in classe A1 o << 750 se in classe A2L.

Caratteristiche tecniche:

- saranno ammesse macchine con un unico compressore scroll solo per potenze frigorifere nominali (standard) con acqua a 7 °C ed aria a 35 °C non superiori a 30/35 kW (10/12 kW elettrici); è ammesso (salvo specifiche indicazioni diverse) un solo circuito frigorifero fino al massimo a tre compressori; oltre, sono richiesti almeno due circuiti indipendenti; ogni compressore corrisponderà a un gradino di parzializzazione; si precisa che le condizioni reali di funzionamento di progetto non sono in genere eguali a quelle nominali di prova;
- efficienza energetica a carico frigorifero massimo nominale EER con acqua refrigerata prodotta a 7 °C e acqua di smaltimento a 29 °C non inferiore a $3,5 \div 4,5$ per le unità di taglia più piccola, 4,5 (classe A++) per potenze frigorifere nominali (standard) ≤ 400 kW; non inferiore a 5 per potenze superiori;
- efficienza energetica stagionale SEER/ESEER non inferiore a $4 \div 5$, per le unità di taglia più piccola, (4) e fino a potenze frigorifere nominali ≤ 400 kW (5); non inferiore a 5 per potenze superiori;
- per le macchine con potenzialità nominali (standard) > 100 kW certificazione Eurovent.

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

VERSIONI SPECIALI:

Ove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto, il gruppo termo-refrigeratore sarà fornito nelle seguenti versioni (eventualmente combinate):

- CON PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA realizzato con uno dei seguenti sistemi:

* installazione di uno scambiatore di calore supplementare, di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, in derivazione sul circuito caldo indipendente;

* installazione di uno scambiatore di calore supplementare (desurriscaldatore), di tipo a piastre saldobrasate in acciaio inossidabile, sulla mandata del compressore;

- CON POMPE E SERBATOIO INERZIALE installati a bordo macchina e in apposito vano della carenatura; il sistema comprenderà:

- due elettropompe centrifughe, complete ciascuna di valvole di esclusione e valvola di ritegno; il tutto accuratamente isolato con elastomero a cellule chiuse. Le pompe avranno prestazioni (portata-prevalenza) esattamente adeguate a quelle richieste dall'utenza con velocità di rotazione non superiore a 1.400 giri/1';

- serbatoio inerziale in acciaio zincato, termicamente isolato, ancorato alla struttura portante, valvole di intercettazione ed accessori vari. In alternativa alla zincatura sarà accettata verniciatura esterna con almeno due mani di vernice epossidica o protezione equivalente;

- resistenza elettrica antigelo nella parte inferiore del serbatoio, ad inserimento automatico, oppure, in alternativa e a pari prezzo, tracciatura con cavo scaldante autoregolante per il serbatoio e tubazioni, sempre ad inserimento automatico;

- vaso di espansione chiuso a membrana, di caratteristiche adeguate, completo di valvola di sicurezza;

- tubazioni di collegamento fra pompe, serbatoio, etc. in acciaio nero verniciato con almeno due mani di antiruggine, oppure zincate, isolate con guaine di elastomero a cellule chiuse di spessore almeno 12 mm.

Il funzionamento del sistema antigelo e delle pompe dovrà essere gestito dalla centralina elettronica a microprocessore di controllo generale della macchina.

Il quadro elettrico e di comando-controllo della macchina dovrà alimentare e gestire anche le elettropompe (con rotazione automatica periodica) ed il sistema antigelo.

4.12.5 SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO MONOSPLIT/MULTISPLIT, AD INVERTER, IN VERSIONE SOLO FREDDO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sistema monosplit/multisplit in versione solo freddo, per il raffrescamento di un ambiente (monosplit) o più locali (multisplit, fino a massimo 4 unità interne), caratterizzato da elevato contenuto tecnologico, con controllo mediante inverter della capacità frigorifera dell'intero sistema, al fine di raggiungere elevati EER (ad esempio il sottoraffreddamento del liquido all'uscita dal condensatore), costituito essenzialmente da:

UNITA' ESTERNA particolarmente silenziosa, realizzata in robusta lamiera di acciaio zincata e verniciata con vernice epossidica (o in robusta vetroresina o altro materiale resistente agli agenti atmosferici), con pannelli smontabili per accesso alle parti interne. L'unità conterrà:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- elettrocompressore ermetico (montato su supporti elastici) di tipo scroll o swing, della massima silenziosità, con protezione termica incorporata;
- batteria condensante in tubi di rame con alettatura in alluminio, ad ampia superficie;
- elettroventilatore (uno o più) assiale della massima silenziosità, con motore a velocità variabile con grado di protezione non inferiore a IP55;
- rete di protezione antinfortunistica davanti al ventilatore, in robusto materiale resistente agli agenti atmosferici;
- circuito frigorifero in tubo di rame con rivestimento termico, filtri disidratatori, valvole di ritegno e di esclusione, valvola/e a quattro vie, ricevitore di liquido, elettrovalvola/e e quant'altro necessario;
- valvola di espansione elettronica; valvole di inversione del ciclo;
- sistema a microprocessore ad inverter per controllo di capacità del compressore e sistema di controllo di velocità del ventilatore/i; sistema di inversione automatica del ciclo; collegamenti bus con le unità interne (ove necessari); sonde di pressione, pressostati, scheda per orologio, etc;
- interruttore-sezionatore locale esterno e componentistica elettrica a norma;
- supporti e sostegni in materiale resistente agli agenti atmosferici, con esclusione del ferro nero, anche se verniciato;

UNITA' INTERNA/E D'AMBIENTE, secondo quanto necessario e/o richiesto negli elaborati progettuali, potrà essere del tipo a montaggio ad incasso (canalizzabili o meno, oppure di tipo "cassette") oppure a vista, a parete (pensile o a pavimento) o a soffitto. Ogni unità interna sarà costituita da uno chassis in robusta lamiera zincata, contenente:

- batteria evaporante in rame con alettature in alluminio;
- valvola di regolazione elettronica;
- elettroventilatore della massima silenziosità, ad almeno due velocità;
- bacinella di raccolta della condensa in materiale resistente all'acqua; raccordo alla rete di scarico condensa;
- filtro rigenerabile e pulibile, facilmente accessibile; filtro di scorta per ogni unità interna;
- per le versioni da montaggio in vista: carenatura esterna in lamiera finemente verniciata o in robusta materia plastica con griglie di mandata ad alette orientabili e di aspirazione facilmente smontabile per l'accesso al filtro; le unità "cassette" saranno naturalmente corredate di diffusore di mandata a 2/4 vie, oppure a 4 vie singolarmente regolabili-escludibili, combinato con griglia di ripresa centrale forellata, facilmente smontabile per accesso al filtro; le "cassette" saranno anche dotate di pompa di scarico condensa a funzionamento automatico.
- apparecchiature elettroniche di controllo-regolazione (a scheda) ed elettriche ed interruttore-sezionatore locale esterno, oppure cavo di lunghezza adeguata con spina, a seconda di quanto richiesto e/o necessario;

SISTEMA DI REGOLAZIONE - CONTROLLO mediante telecomando a parete collegato con apposito cavo all'unità interna, per la selezione della temperatura di set-point, delle varie funzioni necessarie per la ricerca e segnalazione di guasti o malfunzionamenti. A pari prezzo sarà accettato che la scheda orologio sia in ogni unità interna, comprendendo nel prezzo i collegamenti fra scheda-orologio e orologio;

COLLEGAMENTI FRIGORIFERI tra unità esterne ed interne realizzati con tubo in rame adatto per impianti frigoriferi, adeguatamente coibentato con guaina di neoprene espanso di spessore non inferiore a 12 mm (tipo Armacell, K-FLEX, ecc., ecologici), con finitura, per le parti a vista, in lamierino di alluminio. Il dimensionamento e la realizzazione delle

linee frigorifere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice ed impiegando tutti i materiali e/o componenti forniti dalla stessa casa o comunque da questa approvati. Le tubazioni dovranno essere installate ben dritte, allineate, supportate con appositi supporti in materia plastica. Le saldature dovranno essere tutte eseguite a perfetta regola d'arte, esclusivamente con lega ad elevato tenore di argento, con tutte le operazioni preparatorie di pulizia. La lunghezza massima totale delle linee di collegamento fra unità esterna ed interna sarà di almeno 45 metri per le unità più piccole; 65 metri per quelle più grandi; il dislivello massimo fra unità esterna ed interna sarà di almeno 25 metri. Il fluido frigorigeno sarà, previa verifica secondo la normativa UNI EN 378, R32 o analogo refrigerante con GWP<750 e con prestazioni non inferiori a quelle con R32. La carica di refrigerante (compresa nel prezzo del sistema) dovrà essere eseguita secondo tutte le buone regole della tecnica frigorifera, previa esecuzione del vuoto in più riprese.

L'alimentazione elettrica sarà portata all'unità esterna, e da questa, saranno alimentate le unità interne. Sono comprese nel prezzo le linee elettriche.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione elettrica, monofase a 230 V (+/- 10%);
- il controllo in modulazione dei giri del compressore potrà scendere fino al 25% della capacità nominale del sistema;
- campo di funzionamento: da -10 a +40 °C di temperatura esterna;
- efficienza energetica a carico massimo nominale EER non inferiore a 3,1;
- ove necessario e/o richiesto, il sistema comprenderà non solo una, ma fino a 4 unità interne, indipendenti, ognuna in partenza, con tubazioni, dall'unità esterna.

4.12.6 SISTEMA DI CONDIZIONAMENTO AUTONOMO MULTISPLIT A VOLUME VARIABILE DI REFRIGERANTE, AD INVERTER, IN VERSIONE POMPA DI CALORE, CON POSSIBILITA' DI CALDO/FREDDO CONTEMPORANEI E RECUPERO DEL CALORE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sistema di condizionamento autonomo a volume variabile di refrigerante, in versione a recupero di calore con funzionamento sul principio del recupero di calore fra apparecchi interni in fase di raffreddamento e di riscaldamento (contemporaneamente gli uni agli altri), così che la capacità erogata dal compressore e lo smaltimento in atmosfera del condensatore/evaporatore siano commisurati esattamente alla somma algebrica (positivi/negativi) dei carichi sulle singole unità interne. Il sistema, sarà caratterizzato da elevato contenuto tecnologico, con controllo della capacità frigorifera (che dovrà poter scendere fino ad almeno il 25 % della capacità frigorifera totale) a modulazione del numero di giri del compressore mediante inverter, al fine di poter raggiungere elevati EER e COP (ad esempio il sottoraffreddamento del liquido all'uscita dal condensatore). Il sistema dovrà anche poter funzionare: in regime di raffreddamento con temperature fino a -5 °C, in regime di riscaldamento con temperature fino a -10 °C.

Il suddetto sistema sarà composto essenzialmente da:

UNITA' ESTERNA motocondensante, particolarmente silenziosa, controllata da inverter a bordo macchina, a pompa di calore, con struttura modulare per installazione affiancata di più moduli, possibilità di collegare fino anche a 40 unità interne di potenza frigorifera pari ad almeno 2 kW sullo stesso circuito frigorifero; ciascun modulo sarà costituito essenzialmente da:

- struttura autoportante, realizzata in robusta lamiera di acciaio zincata e verniciata con vernice epossidica (o in robusta vetroresina o altro materiale resistente agli agenti atmosferici), con pannelli smontabili per accesso alle parti interne;

- compressore/i ermetico/i a spirale orbitante tipo scroll ottimizzato: ogni modulo di unità esterna avrà un compressore con motore DC brushless con controllo ad inverter velocità fino a 6480 rpm su un campo di frequenze compreso tra 30 e 116 Hz; gli altri compressori, sempre di tipo scroll, saranno a funzionamento ON-OFF con motore ruotante a 2900 giri/min; possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei due compressori;

- circuito frigorifero con controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica; valvole di inversione del ciclo;

- batteria di scambio a forma di ferro di cavallo costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo;

- ventilatore/i elicoidale/i ad espulsione verticale, con motore elettrico direttamente accoppiato con controllo di velocità, ad inverter e possibilità di abbassare il livello sonoro fino a 8 dBA durante il funzionamento notturno. Pressione statica esterna regolabile in loco fino a 6 mm H₂O;

- attacchi tubazioni del refrigerante;

- sistema a microprocessore per il controllo e la gestione dell'unità, per la parzializzazione della potenza frigorifera in relazione alle condizioni del refrigerante e del numero di unità interne attive; per il controllo della velocità dei ventilatori; per lo sbrinamento con sonde di temperatura; per l'inversione automatica del ciclo; per la funzione di autodiagnosi, sistema di sbrinamento con sonde per la temperatura; funzione di controllo della potenza assorbita; sistema di "colloquio" a bus con le unità interne, completo di linee di collegamento; scheda per orologio, ecc;

- interruttore-sezionatore esterno e componentistica elettrica a norma;

- supporti e sostegni in materiale resistente agli agenti atmosferici, con esclusione del ferro nero, anche se verniciato;

UNITA' INTERNA/E D'AMBIENTE, secondo quanto necessario e/o richiesto negli elaborati di progetto, potrà essere del tipo a montaggio ad incasso (canalizzabili o meno, oppure di tipo "cassette") oppure a vista, a parete (pensile o a pavimento) o a soffitto. Ogni unità interna sarà costituita da uno chassis in robusta lamiera zincata, contenente:

- batteria evaporante in rame con alettature in alluminio;

- elettroventilatore della massima silenziosità, ad almeno due velocità;

- bacinella di raccolta della condensa in materiale resistente all'acqua; raccordo alla rete di scarico condensa;

- valvola elettronica di espansione-regolazione;

- filtro rigenerabile e pulibile, facilmente accessibile; filtro di scorta per ogni unità interna;

- per le versioni da montaggio in vista: carenatura esterna in lamiera finemente verniciata o in robusta materia plastica con griglie di mandata ad alette orientabili e di aspirazione facilmente smontabile per l'accesso al filtro; le unità "cassette" saranno naturalmente corredate di diffusore di mandata a 2/4 vie, oppure a 4 vie singolarmente regolabili-escludibili, combinato con griglia di ripresa centrale forellata, facilmente smontabile per accesso al filtro; le "cassette" saranno anche dotate di pompa di scarico condensa a funzionamento automatico;

- apparecchiature elettroniche di controllo-regolazione (a scheda) ed elettriche con interruttore-sezionatore locale esterno, oppure cavo di lunghezza adeguata con spina, a seconda di quanto richiesto e/o necessario;

- sistema di regolazione - controllo mediante telecomando a parete collegato con apposito cavo all'unità interna, per la selezione della modalità di funzionamento, della temperatura di set-point, delle varie funzioni necessarie per la ricerca e segnalazione di guasti o malfunzionamenti. La commutazione del funzionamento caldo-freddo avverrà in modo

automatico. A pari prezzo sarà accettato che la scheda orologio sia in ogni unità interna, comprendendo nel prezzo i collegamenti fra scheda-orologio e orologio;

UNITA' INTERNA (ove richiesta) DI RINNOVO D'ARIA a recupero di calore totale di tipo extra-piatto canalizzabile, atta ad essere montata orizzontalmente, costituita essenzialmente da:

- chassis in lamiera zincata opportunamente coibentata, corredata di attacchi per le varie condotte d'aria; lo chassis sarà corredato di portine d'ispezione e d'accesso ai vari componenti interni;
- elemento recuperatore di calore sensibile e latente, a flussi incrociati, facilmente estraibile e pulibile, con efficienza di almeno 70%;
- filtro ad alta efficienza per l'aria esterna, del tipo a celle pieghettate o analogo, facilmente smontabile: in caso di filtro a perdere (non rigenerabile), dovranno essere forniti due set di filtri di ricambio;
- filtro per l'aria di espulsione, a protezione dell'elemento recuperatore, a bassa efficienza, in materassino sintetico, facilmente smontabile; in caso di filtro a perdere dovranno essere forniti due set di filtri di ricambio;
- elettroventilatori centrifughi di immissione-estrazione della massima silenziosità, con motore direttamente accoppiato ad almeno due velocità, realizzati in materiale ad elevata resistenza al tempo ed all'ossidazione; i ventilatori dovranno essere posizionati in modo da evitare possibili inquinamenti dell'aria esterna da parte dell'aria di espulsione: in altre parole tutta la sezione d'aria esterna dovrà essere in sovrappressione, quella d'aria di espulsione in depressione;
- sistema di by-pass del recuperatore per il free-cooling medio stagionale, con serranda servocomandata ad intervento automatico;
- apparecchiature elettroniche di controllo-regolazione (a schede), corredate di sonde di temperatura in aspirazione-mandata dei due flussi d'aria e collegate alla rete bus generale di regolazione - controllo del sistema; apparecchiature elettriche ed interruttore-sezionatore locale esterno, oppure cavo di lunghezza adeguata con spina, a seconda di quanto richiesto e/o necessario;

COLLEGAMENTI FRIGORIFERI tra unità esterne ed interne con interposizione di distributori di fluido frigorigeno: gli allacciamenti fra unità esterna/e e distributori potranno essere a due o tre tubi, mentre quelli fra distributori e unità interne saranno esclusivamente a due tubi. Tutti i collegamenti frigoriferi dovranno essere realizzati con tubo in rame adatto per impianti frigoriferi, adeguatamente coibentato con guaina di neoprene espanso di spessore non inferiore a 12 mm (tipo Armacell, K-FLEX, ecc., ecologici), con finitura, per le parti a vista, in lamierino di alluminio. Saranno altresì forniti, compresi nel prezzo, i pezzi speciali, i collettori, i distributori: anche tutti questi componenti dovranno essere coibentati allo stesso modo delle tubazioni. Il dimensionamento e la realizzazione delle linee frigorifere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice ed impiegando tutti i materiali e/o componenti forniti dalla stessa casa o comunque da questa approvati. Le tubazioni dovranno essere installate ben diritte, allineate, supportate con appositi supporti in materia plastica. Le saldature dovranno essere tutte eseguite a perfetta regola d'arte, esclusivamente con lega ad elevato tenore di argento, con tutte le operazioni preparatorie di pulizia. La lunghezza delle linee di collegamento fra unità esterna/e ed interne dovrà poter essere fino a 100 metri, con un dislivello fra unità esterna/e ed interne fino a 50 metri e fra diverse unità interne fino a 15 metri. Il fluido frigorigeno sarà, previa verifica secondo la normativa UNI EN 378, R32 o analogo refrigerante con GWP<750 e con prestazioni non inferiori a quelle con R32.

Caratteristiche tecniche generali:

Il sistema sarà adatto per l'alimentazione elettrica separata per le varie unità interne ed esterne:

- Alimentazione unità esterne: 380-415 V, trifase, 50 Hz;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- Alimentazione unità interne: 230 V (+/-10 %), monofase, 50 Hz .

Dovrà essere possibile togliere l'alimentazione elettrica (per manutenzione o altri motivi) ad una o più unità interne senza che ciò pregiudichi la continuità di funzionamento dell'unità esterna e delle altre unità interne.

Il sistema a microprocessore, inoltre, dovrà permettere la visualizzazione, la gestione e la programmazione di tutti i parametri operativi, compresi allarmi e ripartizione dei consumi, da PC remoto, attraverso collegamento alla rete ethernet ad indirizzo fisso IP; qualora l'indirizzo IP venisse reso accessibile anche dall'esterno, sarà possibile il controllo delle macchine anche tramite collegamento internet; la supervisione locale di più unità connesse in rete sarà ottenuta attraverso le varie opzioni di un convertitore di protocollo che consentirà la connessione a vari sistemi di supervisione (MODBUS, ecc.).

Campo di funzionamento (temperature esterne):

- in raffreddamento da -5 °C BS a 43 °C BS;
- in riscaldamento da -20 °C BU a 15.5 °C BU;
- efficienza energetica a carico massimo nominale EER non inferiore a 3,5;
- efficienza energetica stagionale SEER/ESEER non inferiore a 4 .

Le rese nominali delle varie macchine sono indicate sugli elaborati di progetto e dovranno essere verificate con il costruttore.

**4.12.7 UNITA' DI RINNOVO ARIA DA INTERNO A DOPPIO VENTILATORE CON RECUPERATORE DI CALORE
STATICO A PIASTRE E CICLO FRIGORIFERO REVERSIBILE A POMPA DI CALORE**

Caratteristiche costruttive e di installazione

Apparecchiatura per il rinnovo e il trattamento dell'aria all'interno di un ambiente, del tipo per installazione all'interno, orizzontale a soffitto, avente le seguenti caratteristiche, con riferimento alle norme UNI EN 1886 e UNI EN 13053:

- classe di tenuta all'aria L3 sia per le parti in depressione che in pressione;
- classe termica T1;
- classe by-pass filtri 4% .

Tali caratteristiche dovranno risultare da apposita certificazione dell'Appaltatore e/o del costruttore.

L'unità sarà di tipo monoblocco, costituita essenzialmente da:

- struttura portante realizzata in lamiera di acciaio zincato e pannelli sandwich (facilmente smontabili per ispezioni e manutenzione) di lamiera zincata e verniciata o preplastificata, con interposto uno strato di materiale isolante (lana di vetro certificata ed etichettata come "non cancerogena" ai sensi della legislazione vigente o poliuretano o simile con densità non inferiore a 40 kg/mc) di spessore non inferiore a 20 mm, mentre lo spessore delle lamiere sarà non inferiore a 8/10 mm. Le giunzioni fra i pannelli saranno realizzate in modo da garantire perfetta tenuta (con l'impiego di materiali di guarnizione o di tecnologie costruttive particolari) e assenza di ponti termici. La viteria e/o bulloneria sarà esclusivamente inox. Le mandate e le riprese dell'aria, quando collegate a canalizzazioni dell'aria, dovranno essere eseguite con l'interposizione di giunti antivibranti in tela olona o robusto tessuto plastico (compresi nel prezzo);
- recuperatore di calore statico a flussi incrociati, a piastre di alluminio spaziate fra loro di circa 4 mm. I canali ottenuti fra le varie piastre saranno a perfetta tenuta, così da evitare ogni possibilità di travaso fra i due flussi d'aria. Il

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

recuperatore sarà sistemato in apposito alloggiamento, con guarnizioni di tenuta, ed in modo tale da poter essere facilmente estratto;

- circuito frigorifero in pompa di calore, comprendente:

* compressore di tipo ermetico, delle migliori marche, a spirale orbitante "scroll", con riscaldatore d'olio del carter, protezione contro le sovratemperature e le sovratensioni, montato su supporti antivibranti;

* tubazioni in rame per fluido refrigerante, opportunamente isolate con guaina in elastomero espanso a celle chiuse;

* circuiti del fluido refrigerante che sarà, previa verifica secondo la normativa UNI EN 378, R32 o analogo refrigerante con GWP<750 e con prestazioni non inferiori a quelle con R32, con rubinetti d'intercettazione e di carico, valvola di espansione termostatica, rubinetto d'intercettazione fluido, filtro deidratatore, indicatore di liquido e umidità, valvole di servizio, pressostati di alta e bassa pressione, manometri, valvola d'inversione del ciclo a quattro vie, valvole di non ritorno, separatori d'aspirazione e ricevitori di liquido, etc.;

- due batterie evaporanti/condensanti refrigerante-aria a tubi in rame con alettatura di alluminio ampiamente dimensionate, con telaio portabatteria in acciaio zincato, costruita e (se necessario) collaudata secondo le norme vigenti (PED) con bacinella per la raccolta della condensa in acciaio inox AISI 304 isolata con funzione antincondensa, con scarico sifonato (per impedire ingressi d'aria); sifone provvisto di tappo d'ispezione e pulizia;

- gruppi ventilanti di mandata e ripresa dell'aria costituiti ciascuno da elettroventilatore centrifugo direttamente accoppiato al motore elettrico. I motori elettrici avranno isolamento in classe F, grado di protezione IP54 e classe di efficienza IE3. Un dispositivo di taratura della portata, adeguerà le prestazioni dei ventilatori alle necessità effettive dell'impianto. Tale dispositivo, ad azionamento manuale, da tarare un'unica volta alla messa in funzione dell'impianto, sarà costituito (per ogni ventilatore) da una lama flessibile e regolabile all'interno della voluta del ventilatore, in grado di modificarne il profilo, oppure un variatore di giri del motore, da fissare a fianco della carenatura dell'unità o altro sistema analogo che non dissipi energia, da approvarsi da parte della DL;

- serrande di presa aria esterna ed espulsione in lega d'alluminio ad alette contrapposte complete di servocomando;

- due filtri ondulati posti agli ingressi dei due flussi d'aria nel recuperatore, a bassa efficienza. Il materassino filtrante dovrà essere fissato ad un telaio perimetrale in lamiera di acciaio zincato. I filtri saranno alloggiati su apposite guide, a tenuta, facilmente smontabili e pulibili (non a perdere). Dovrà comunque essere fornita una serie di filtri di scorta;

- impianto elettrico a bordo macchina interamente cablato in fabbrica;

- quadro elettrico che conterrà, oltre alla parte di potenza-protezione-comando (compresi i pressostati di A.P. e B.P. per il compressore), anche quella di controllo e regolazione. Esso sarà di tipo protetto, con grado di protezione non inferiore ad IP54, con portina frontale cieca dotata di interruttore generale bloccoporta a comando esterno, interruttori magnetotermici, trasformatore di alimentazione per i circuiti ausiliari, contattori di avviamento compressore, relè termico di protezione dello stesso, contattori avviamento diretto ventilatori di mandata e ripresa. Il sistema di controllo-regolazione sarà di tipo, a microprocessore, con display e gestirà la parte frigorifera (pompa di calore), ed aeraulica (trattamento aria), la protezione antigelo, la temporizzazione all'avviamento, la visualizzazione di parametri funzionali della macchina (set-point, temperature, etc.), la segnalazione di situazioni di anomalie funzionali, il sistema d'inversione del ciclo etc.). Il sistema, inoltre, sarà posto in apposita sezione del quadro elettrico o in quadretto autonomo, analogo a quello di potenza - protezione - comando. Il sistema elettronico provvederà anche alla segnalazione di eventuali situazioni di malfunzionamento o guasto (esempio: intervento pressostati di A.P. o di B.P.), e avrà disponibile un contratto senza tensione ("pulito") per il riporto a distanza di una segnalazione riepilogativa;

-targa metallica con indicate le caratteristiche tecniche principali.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Caratteristiche tecniche:

L'apparecchiatura sarà dimensionata per una velocità dell'aria frontale sul recuperatore (in corrispondenza cioè di ciascun filtro) non superiore a 2,5 m/s in nessuna delle due correnti d'aria, ovvero per una perdita di carico del recuperatore non superiore a 50 Pa e delle batterie non superiore a 30 Pa in alcuno dei due flussi d'aria;

- il rendimento sensibile al recuperatore non dovrà essere inferiore a 70% in alcuno dei due flussi d'aria.

- tensione di alimentazione: 230 Vc.a. (+/- 10%);

- frequenza: 50 Hz;

- prestazione acustica adeguata al contenimento del rumore indotto negli ambienti e all'esterno, secondo le normative vigenti e le prescrizioni contrattuali.

Accessori di corredo opzionali:

A seconda di quanto richiesto e/o specificato, l'unità potrà essere provvista di uno o più dei seguenti accessori opzionali:

- batteria supplementare di scambio termico ad acqua calda o refrigerata in tubi di rame con alettatura in alluminio, telaio portabatteria in acciaio zincato e bacinella raccogli condensa in acciaio inox AISI 304 isolata con funzione antincondensa (comune alla batteria evaporante/condensante);

- valvola servocomandata di regolazione della batteria di raffreddamento, del tipo ad otturatore e stelo, completa di servomotore (in questo caso il sistema di regolazione dell'unità gestirà anche la valvola di regolazione dell'acqua, con sonda di temperatura sulla mandata oppure sulla ripresa, secondo quanto richiesto e/o necessario);

- resistenza elettrica corazzata in tubo inox, corredata di cavi con attestazione sulla morsettiera dell'unità e termostato di sicurezza a riarmo manuale;

- by-pass del recuperatore con serranda servocomandata.

4.13 GEOTERMIA - FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI - COGENERAZIONE

4.13.1 SONDA GEOTERMICA VERTICALE A "DOPPIO U" IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PEHD 100, PN16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sonda per lo scambio termico con il terreno, del tipo verticale, costituita da quattro tubazioni (due di andata e due di ritorno, chiuse ad U all'estremità inferiore) in polietilene ad alta densità PEHD 100. Le tubazioni saranno fornite in bobine di lunghezza adeguata alla profondità del pozzo, senza giunzioni, comunque non ammesse, lungo lo sviluppo della sonda, comprensive di punte di fondo-pozzo ad U con zavorra a perdere di peso non inferiore a 50 kg e comunque tale da consentire la corretta discesa delle tubazioni lungo il pozzo. Le tubazioni, inoltre, dovranno essere munite di distanziatori spazati di non più di 1,5 m e di centratori rispetto al foro, ogni 5 metri (ove necessario).

Caratteristiche tecniche:

- tubazioni in polietilene ad alta densità PEHD 100 - PN16 (a 15 °C) - SDR 11 a norme DIN 8074/75; d.e. 32 mm - d.i. 26 mm (con stampigliatura delle caratteristiche sulla superficie esterna).

4.13.2 PROVA DI RISPOSTA DEL TERRENO (Ground Response Test o GRT) PER SONDE GEOTERMICHE VERTICALI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Esecuzione di prova di risposta (Ground Response Test o GRT) del terreno allo scopo di ricavarne la temperatura indisturbata e le sue caratteristiche termofisiche medie, realizzata mediante una sonda geotermica di prova facente parte del "campo geotermico". La prova consisterà nell'approntamento in prossimità della sonda geotermica perforata, di una stazione di produzione di acqua calda mediante apposito generatore di calore elettrico, completa di strumentazione di contabilizzazione di energia termica (misuratore di portata, sonde di temperatura e contabilizzatore elettronico) e strumento per la registrazione dei dati rilevati. Apparecchiatura e strumentazione verranno tolte una volta eseguita la prova e rimarranno naturalmente in proprietà dell'esecutore della prova stessa.

La prova dovrà essere eseguita dapprima con la sola circolazione d'acqua per un tempo sufficientemente lungo (almeno 72 ore), per individuare la temperatura media del terreno indisturbato e successivamente con immissione anche di una prefissata potenza termica, sempre per un tempo sufficientemente lungo (almeno 72 ore), per determinare la conduttività termica del terreno, in condizioni operative prossime a quelle reali di esercizio estivo.

Verrà infine prodotta una relazione finale con i risultati della prova ed i calcoli necessari, eseguiti con il metodo ASHRAE o, per edifici residenziali, IGSHA.

4.13.3 ESPLETAMENTO DI TUTTE LE PRATICHE AUTORIZZATIVE PRESSO GLI ENTI PREPOSTI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI DI PERFORAZIONE E REALIZZAZIONE SONDE GEOTERMICHE VERTICALI

Espletamento da parte dell'Appaltatore, che dovrà avvalersi di una Ditta specializzata di comprovata esperienza specifica e di un tecnico di propria fiducia, geologo, iscritto al relativo Ordine Professionale da nominare Responsabile/Direttore dei lavori di perforazione ed esecuzione delle sonde, di tutte le pratiche autorizzative presso gli enti preposti, ivi comprese relazioni geologiche eventualmente necessarie, certificazioni, ecc., al fine di ottenere tutti i nulla osta per l'esecuzione dei lavori di perforazione e realizzazione delle sonde geotermiche verticali e di documentare l'avvenuta regolare esecuzione dei lavori..

4.13.4 COLLETTORI (COPPIA) SEMPLICI ACCOPPIATI, MONOBLOCCO, PER SONDE GEOTERMICHE, IN ACCIAIO INOX AISI 304

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Collettori (coppia) semplici, di tipo monoblocco, con corpo in acciaio inox AISI 304 con attacchi di testa filettati femmina fino da 1"1/2 - 2" e attacchi laterali d. 1" filettati maschio, in numero secondo necessità; corredati di valvole di sfogo aria e di scarico.

I collettori, inoltre, saranno completi di:

- raccorderia per le tubazioni di alimentazione delle sonde;
- indicatori di portata;
- materiale per l'ancoraggio a parete;
- rivestimento termico in gusci di polistirene stampato o altro sistema equivalente.

4.14 ELETTROPOMPE

4.14.1 GRUPPO DI SOLLEVAMENTO PER ACQUE CARICHE (LIQUAMI) CON DUE POMPE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di sollevamento per acque cariche (liquami), costituito da due pompe di tipo sommergibile, ciascuna composta da:

- motore elettrico trifase con numero di poli non inferiore a 4, stagno, con albero su almeno due cuscinetti a sfere non necessitanti di manutenzione e sonde termiche di protezione dal surriscaldamento, a reinserzione automatica;
- girante centrifuga di tipo adatto al convogliamento di liquami e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio bronzo o ghisa, oppure, per la girante, acciaio inossidabile. Il corpo pompa sarà dotato di attacco flangiato normalizzato con guarnizione, per collegamento automatico, a gravità, amovibile (senza viti) al gomito di mandata;
- tritratore a lame rotanti all'aspirazione, dello stesso materiale della girante;
- albero monoblocco in acciaio inox o acciaio al carbonio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni, con tenute meccaniche non necessitanti di manutenzione;
- verniciatura esterna in più mani (previo trattamento di fondo) a base di clorocaucciù o di resine epossidiche;
- viteria completamente inox.

Ogni pompa sarà, inoltre, corredata di:

- gomito di mandata in ghisa grigia verniciato come sopra detto, con bulloni e viti ad espansione esclusivamente inox;
- piede di appoggio e sistema di sollevamento-immersione a guida e fune inox, catena di sollevamento inox di lunghezza adeguata, accessori di montaggio vari;
- valvola di ritegno in ghisa grigia, di tipo adatto ad acque cariche, con otturatore profilato anti colpo d'ariete, di diametro non inferiore a DN65, in ogni caso con otturatore completamente rivestito in materiale gommoso ad elevata resistenza, completa di dispositivo di ispezione e di bloccaggio dell'otturatore. Bulloneria interamente inox;
- tubazioni di cacciata in polietilene HD rigido, PN10, con collegamenti flangiati, fino a fuori del pozzo, completa di staffaggi e supporti in acciaio zincato.

Il gruppo di sollevamento dovrà essere corredato di sistema di interruttori automatici a galleggiante, adeguatamente fissati ai tubi di mandata delle pompe oppure alla parete del pozzo, il tutto completo di ogni accessorio (gli interruttori di livello delle pompe saranno installati e tarati in modo da ottenere un corretto intervento sequenziale delle pompe), nonché di quadro elettrico "di bordo" (nel senso di "dedicato", installato in prossimità del gruppo) e di linee di collegamento (potenza, segnali, terra) fra quadro e gruppo. Il quadro, salvo specifiche indicazioni diverse, sarà del tipo ad armadio a muro con carpenteria in acciaio zincato e verniciato a forno (o in epossidico) oppure in robusta materia plastica in ogni caso con grado di protezione non inferiore ad IP44 (IP20 a quadro aperto). Esso conterrà (oltre all'interruttore generale) gli organi di comando, protezione e sicurezza delle pompe e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- selettore per ogni pompa a tre posizioni Man - 0 - Aut;
- spie di servizio per ogni pompa, per azionamento manuale, per azionamento in automatico e per allarme di guasto;
- presenza di un sistema di commutazione automatica dell'ordine di inserzione delle pompe;
- presenza di allarme per massimo livello acque nel pozzo di alloggiamento pompe, derivato di galleggianti di azionamento pompe o da galleggiante autonomo;
- presenza di contatti privi di tensione per riporto a distanza di una segnalazione di allarme riepilogativa.

Il sistema elettrico sarà infine completo di linee di collegamento di potenza, di terra e di trasmissione segnali (in cavo elettrico adeguato) fra quadro e utenze (pompe, interruttori a galleggiante, etc.) posti in opera entro tubazioni in pvc rigido filettabile pesante; l'ingresso dei cavi nei motori sarà protetto con colata di resina o sistema analogo.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio del liquido: fino a + 95 °C;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze indicative fino a 1 kW;
 - * esclusivamente 400 V trifase (+/- 10%) c.a. per potenze indicative superiori a 1 kW;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 68; classe di efficienza energetica non inferiore a IE 2.

4.14.2 GRUPPO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NON CARICHE (PLUVIALI O SIMILI) CON DUE POMPE PER PICCOLE PORTATE (FINO A 10 m³/h PER OGNI POMPA)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di sollevamento e drenaggio acque non cariche (pluviali e simili), con due pompe di tipo sommergibile, ciascuna costituita da:

- motore elettrico monofase stagno, con albero su almeno due cuscinetti a sfere non necessitanti di manutenzione e sonde termiche di protezione dal surriscaldamento, a reinserzione automatica;
- girante centrifuga (adatta a convogliare anche piccoli corpi solidi e/o fibrosi in sospensione), ad alto rendimento e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio tecnopolimero o ghisa, oppure, per la girante, acciaio inossidabile;
- albero monoblocco in acciaio inox o acciaio al carbonio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni, con tenute meccaniche non necessitanti di manutenzione;
- verniciatura esterna in più mani (previo trattamento di fondo) a base di clorocaucciù o di resine epossidiche;
- viteria completamente inox;
- sistema di fissaggio, con esclusione di componenti in ferro nero.

Ogni pompa sarà corredata di:

- sistema di smontaggio, rimozione e sollevamento semplice e rapido, senza alcuna parte in acciaio nero, neppure se verniciato;
- accessori di montaggio vari;
- valvola di ritegno in ghisa grigia, con otturatore profilato anti colpo d'ariete, di diametro non inferiore a 1"1/4, in ogni caso con otturatore completamente rivestito in materiale gommoso ad elevata resistenza. Bulloneria interamente inox;
- tubazioni di cacciata in polietilene HD rigido, PN10, con collegamenti flangiati, fino a fuori del pozzo, completa di staffaggi e supporti in acciaio zincato.

Il gruppo dovrà essere corredato di sistema di interruttori automatici a galleggiante, adeguatamente fissati ai tubi di mandata delle pompe oppure alla parete del pozzo, il tutto completo di ogni accessorio (gli interruttori di livello delle pompe saranno installati e tarati in modo da ottenere un corretto intervento sequenziale delle pompe), nonché di quadro elettrico "di bordo" (nel senso di "dedicato", installato in prossimità del gruppo) e di linee di collegamento (potenza, segnali, terra) fra quadro e gruppo. Il quadro, salvo specifiche indicazioni diverse, sarà del tipo ad armadio a muro con carpenteria, in acciaio zincato e verniciato a forno (o in epossidico) oppure in robusta materia plastica in ogni caso con grado di protezione non inferiore ad IP44 (IP-20 a quadro aperto).

Esso conterrà (oltre all'interruttore generale) gli organi di comando, protezione e sicurezza delle pompe e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- selettore per ogni pompa a tre posizioni Man - 0 - Aut;
- spie di servizio per ogni pompa, per azionamento manuale, per azionamento in automatico e per allarme di guasto;
- presenza di un allarme per massimo livello acqua nel pozzo di alloggiamento pompe, derivato dai sistemi a galleggiante di azionamento pompe o da galleggiante autonomo;
- presenza di un segnale acustico riepilogativo di allarme;
- presenza di un sistema di commutazione automatica dell'ordine di inserzione delle pompe;
- presenza di contatti privi di tensione per riporto a distanza di una segnalazione di allarme riepilogativa.

Il sistema elettrico sarà infine completo di linee di collegamento di potenza, di terra e di trasmissione segnali (in cavo elettrico adeguato) fra quadro e utenze (pompe, interruttori a galleggiante, etc.) posti in opera entro tubazioni in pvc rigido filettabile pesante; l'ingresso dei cavi nei motori sarà protetto con colata di resina o sistema analogo.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio del liquido: fino a +95 °C;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a.;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 68; classe di efficienza energetica non inferiore a IE2.

4.14.3 GRUPPO DI SOLLEVAMENTO ACQUE NON CARICHE (PLUVIALI E SIMILI) CON DUE POMPE PER ELEVATE PORTATE (OLTRE 10 m³/h PER OGNI POMPA)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di sollevamento e drenaggio acque non cariche (pluviali e simili), con due pompe di tipo sommergibile, ciascuna costituita da:

- motore elettrico monofase o trifase con numero di poli non inferiore a 4, stagno, con albero su almeno due cuscinetti a sfere non necessitanti di manutenzione e sonde termiche di protezione dal surriscaldamento, a reinserzione automatica. Per i motori di potenza nominale eguale o superiore a 5,5 kW sarà d'obbligo un sistema di avviamento ad assorbimento ridotto (part-winding oppure stella-triangolo);
- girante centrifuga monocanale, oppure a 2 o 3 canali (adatta a convogliare anche corpi solidi e/o fibrosi in sospensione), ad alto rendimento (in condizioni di funzionamento ottimale, non inferiore al 70%) e corpo pompa in

materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio bronzo o ghisa, oppure, per la girante, acciaio inossidabile. Il corpo pompa sarà dotato di attacco flangiato normalizzato con guarnizione, per collegamento automatico, a gravità, amovibile (senza viti) al gomito di mandata;

- albero monoblocco in acciaio inox o acciaio al carbonio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni, con tenute meccaniche non necessitanti di manutenzione;

- verniciatura esterna in più mani (previo trattamento di fondo) a base di clorocaucciù o di resine epossidiche;

- viteria completamente inox.

Ogni pompa sarà corredata di:

- gomito di mandata in ghisa grigia verniciato come sopra detto, completo di piede di appoggio e con bulloni e viti ad espansione esclusivamente inox;

- sistema di sollevamento-immersione a guida e fune inox, catena di sollevamento inox di lunghezza adeguata, accessori di montaggio vari;

- valvola di ritegno in ghisa grigia, di tipo adatto ad acque cariche, con otturatore profilato anti colpo d'ariete, di diametro non inferiore a DN65, in ogni caso con otturatore completamente rivestito in materiale gommoso ad elevata resistenza, completa di dispositivo di ispezione e di bloccaggio dell'otturatore. Bulloneria interamente inox;

- tubazioni di cacciata in polietilene HD rigido, PN10, con collegamenti flangiati, fino a fuori del pozzo, completa di staffaggi e supporti in acciaio zincato.

Il gruppo dovrà essere corredato di sistema di interruttori automatici a galleggiante, adeguatamente fissati ai tubi di mandata delle pompe oppure alla parete del pozzo, il tutto completo di ogni accessorio (gli interruttori di livello delle pompe saranno installati e tarati in modo da ottenere un corretto intervento sequenziale delle pompe), nonché di quadro elettrico "di bordo" (nel senso di "dedicato", installato in prossimità del gruppo) e di linee di collegamento (potenza, segnali, terra) fra quadro e gruppo. Il quadro, salvo specifiche indicazioni diverse, sarà del tipo ad armadio a muro con carpenteria, in acciaio zincato e verniciato a forno (o in epossidico) oppure in robusta materia plastica in ogni caso con grado di protezione non inferiore ad IP44 (IP20 a quadro aperto).

Esso conterrà (oltre all'interruttore generale) gli organi di comando, protezione e sicurezza delle pompe e dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- selettore per ogni pompa a tre posizioni Man - 0 - Aut;

- spie di servizio per ogni pompa, per azionamento manuale, per azionamento in automatico e per allarme di guasto;

- presenza di un allarme per massimo livello acqua nel pozzo di alloggiamento pompe, derivato dai sistemi a galleggiante di azionamento pompe o da galleggiante autonomo;

- presenza di un segnale acustico riepilogativo di allarme;

- presenza di un sistema di commutazione automatica dell'ordine di inserzione delle pompe;

- presenza di contatti privi di tensione per riporto a distanza di una segnalazione di allarme riepilogativa.

Il sistema elettrico sarà infine completo di linee di collegamento di potenza, di terra e di trasmissione segnali (in cavo elettrico adeguato) fra quadro e utenze (pompe, interruttori a galleggiante, etc.) posti in opera entro tubazioni in pvc rigido filettabile pesante; l'ingresso dei cavi nei motori sarà protetto con colata di resina o sistema analogo.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima di esercizio del liquido: fino a +40 °C in continuo;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze indicative fino a 1 kW;
 - * esclusivamente 400 V trifase (+/- 10%) c.a. per potenze indicative superiori a 1 kW;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 68; classe di efficienza energetica non inferiore a IE2.

4.14.4 CIRCOLATORE PER IMPIANTI IDROTERMOSANITARI A VELOCITA' VARIABILE ELETTRONICAMENTE CON VARIATORE A BORDO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Circolatore per impianti idrotermosanitari, per circolazione e distribuzione di acqua calda o fredda, anche ad uso sanitario o refrigerata, di tipo a rotore bagnato, a velocità variabile elettronicamente, in esecuzione senza premistoppa, costituito da:

- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari), oppure, per la girante, robusto materiale plastico stampato. Il corpo pompa sarà dotato di attacchi filettati o flangiati normalizzati completi di raccorderia con guarnizioni, secondo quanto richiesto e/o specificato;
- cuscinetti in grafite o ceramica;
- albero in acciaio inossidabile o acciaio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni;
- dispositivo di disaerazione;
- motore elettrico a rotore bagnato (preferibilmente del tipo a magneti permanenti EC o analogo) con morsettiera completa di coperchio di protezione a passa cavo;
- sistema elettronico (montato direttamente sul circolatore stesso) a microprocessore di regolazione della velocità di rotazione, con possibilità di selezionare manualmente il funzionamento a velocità fissa, impostata dall'utente, 3÷4 possibili velocità, oppure il funzionamento a velocità variabile autoregolata (autoadattante) a pressione costante oppure decrescente con la portata, con sensori di pressione incorporati oppure in base a segnale proveniente da esterno; completo di display con visualizzazione digitale dei valori dei parametri principali di funzionamento (portata, prevalenza, velocità di rotazione) del circolatore.
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
- spia di funzionamento e sistema automatico di controllo del senso di rotazione.

Per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto, il circolatore dovrà essere predisposto per lo scambio di informazioni (marcia - arresto, stato, allarme, parametri di funzionamento) con sistemi di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON) utilizzando protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus).

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

I circolatori per acqua refrigerata saranno del tipo protetto contro la condensazione interna e in ogni caso i circolatori dovranno essere installati in modo da evitare possibilità di gocciolamenti o condensazione in corrispondenza della morsettiera.

I circolatori dovranno inoltre essere selezionati con il punto di funzionamento più prossimo possibile a quello di massimo rendimento.

Le prestazioni richieste al circolatore dovranno essere rese con una velocità di rotazione pari al 90% circa di quella corrispondente alla frequenza massima in uscita ammessa per il variatore.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura di esercizio del liquido: da -10 °C a +110 °C;
- pressione massima di esercizio: almeno 10 bar;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze indicative fino a 1 kW;
 - * esclusivamente 400 V trifase (+/- 10%) c.a. per potenze indicative superiori a 1 kW;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IPX4D;
- velocità di rotazione nominale: 2950 giri/1' a 50 Hz;
- frequenza massima in uscita ammessa per il variatore: 70 Hz circa;
- indice di efficienza energetica (Reg. CE 641/2009 e s.m.i.) IEE non superiore a 0,22 (certificata dal costruttore).

4.14.5 Elettropompa centrifuga monoblocco "IN LINEA" PER IMPIANTI IDROTERMICI A VELOCITA' VARIABILE ELETTRONICAMENTE CON VARIATORE A BORDO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Elettropompa centrifuga, per circolazione di acqua calda, fredda o refrigerata, di tipo per installazione "in linea" sulle tubazioni con accoppiamento diretto al motore elettrico e funzionamento silenzioso, a velocità variabile elettronicamente, costituita da:

- girante (equilibrata dinamicamente) e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio bronzo o ghisa, oppure, per la girante, acciaio inossidabile. Il corpo pompa sarà dotato di attacchi flangiati normalizzati completi di contro flange, bulloni e guarnizioni;
- albero in acciaio inossidabile o acciaio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni;
- motore elettrico (preferibilmente, ove possibile, di tipo a magneti permanenti EC o analogo) con morsettiera, di tipo protetto, con velocità di rotazione nominale 2950 giri/1' a 50 Hz e ventilato esternamente e albero in acciaio inox (sul quale sia calettata a sbalzo la girante) sostenuta da almeno due cuscinetti autolubrificati o comunque esenti da manutenzione;
- sistema elettronico (montato direttamente sulla pompa stessa) a microprocessore di regolazione della velocità di rotazione, con possibilità di selezionare manualmente modalità a pressione costante o a pressione decrescente con la

portata (sonde di pressione incorporate) oppure in base a segnale proveniente dall'esterno, a seconda di quanto espressamente necessario e/o richiesto; completo di display con visualizzazione digitale dei valori dei parametri principali di funzionamento (portata, prevalenza, velocità di rotazione) della pompa. In alternativa al display potrà essere fornito, compreso nel prezzo della pompa, un dispositivo separato che consenta la lettura dei predetti parametri.

- dispositivo di disaerazione e scarico;
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale.

La tenuta sarà di tipo meccanico non necessitante di raffreddamento né di manutenzione per temperature del fluido convogliato fino a 110 °C.

Per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto, l'elettropompa dovrà essere predisposta per lo scambio di informazioni (stato-allarme; marcia arresto; parametri di funzionamento) con sistemi di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON) utilizzando protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus).

Le pompe dovranno essere installate in modo da evitare possibilità di gocciolamenti o condensazione in corrispondenza della morsettiera.

Le pompe dovranno inoltre essere selezionate con il punto di funzionamento più prossimo possibile a quello di massimo rendimento.

Le prestazioni richieste al circolatore dovranno essere rese con una velocità di rotazione pari al 90% circa di quella corrispondente alla frequenza massima in uscita ammessa per il variatore.

Caratteristiche tecniche:

- pressione massima di esercizio: 16 bar;
- temperatura di esercizio del liquido: da -30 °C a +140 °C;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze indicative fino a 1 kW;
 - * esclusivamente 400 V trifase c.a. (+/- 10%) per potenze indicative superiori a 1 kW;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- frequenza massima in uscita ammessa per il variatore: 70 Hz circa;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 55; classe di efficienza energetica non inferiore a IE3.
- rendimenti e MEI (Minimum Efficiency Index) conformi al Regolamento CE 547/2012 (e s.m.i.) e in particolare MEI > 0,55.

I dati relativi alla classe di efficienza energetica, al rendimento al MEI dovranno essere certificati dal costruttore della pompa.

4.14.6 Elettropompa centrifuga monoblocco per impianti idrotermici, ad asse orizzontale (con accoppiamento diretto) per montaggio a pavimento, a velocità variabile elettronicamente con variatore a bordo o in prossimità'

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Elettropompa centrifuga, per circolazione o adduzione di acqua calda, fredda o refrigerata, di tipo ad asse orizzontale per installazione a pavimento a norme UNI EN ISO 3661:2011, a velocità variabile elettronicamente, con accoppiamento diretto al motore elettrico, bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale e funzionamento silenziato, costituita da:

- girante (equilibrata dinamicamente) e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio bronzo o ghisa, oppure, per la girante, acciaio inossidabile. Il corpo pompa sarà dotato di attacchi flangiati normalizzati completi di controflange, bulloni e guarnizioni;
- albero in acciaio inossidabile o acciaio C45 o simile altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni;
- guarnizioni a tenuta in EPDM o materiale similare;
- motore elettrico (preferibilmente, ove possibile, di tipo a magneti permanenti EC o analogo) con morsettiera, di tipo protetto, con velocità di rotazione nominale 2950 giri/1' a 50 Hz, e ventilato esternamente, e albero in acciaio inox (sul quale sia calettata a sbalzo la girante) sostenuta da almeno due cuscinetti autolubrificati o comunque esenti da manutenzione;
- sistema elettronico (montato direttamente sulla pompa stessa o in prossimità) a microprocessore di regolazione della velocità di rotazione, con possibilità di selezionare manualmente modalità a pressione costante o a pressione decrescente con la portata (sonde di pressione incorporate) oppure in base a segnale proveniente dall'esterno, a seconda di quanto espressamente necessario e/o richiesto; completo di display con visualizzazione digitale dei valori dei parametri principali di funzionamento (portata, prevalenza, velocità di rotazione) della pompa. In alternativa al display potrà essere fornito, compreso nel prezzo della pompa, un dispositivo separato che consenta la lettura dei predetti parametri.
- dispositivo di disaerazione e scarico;
- dispositivo di eliminazione della spinta assiale.

La tenuta sarà di tipo meccanico non necessitante di raffreddamento, nè di manutenzione per temperature del fluido convogliato fino a 110 °C) di raffreddamento.

Per il soddisfacimento di tutte le richieste edificio/impianto, l'elettropompa dovrà essere predisposta per lo scambio di informazioni (stato-allarme; marcia-arresto; parametri di funzionamento) con sistemi di supervisione tramite bus di comunicazione (es. ETHERnet, BACnet, LON) utilizzando protocolli di comunicazione di tipo aperto (non proprietario) standardizzati a livello internazionale (es. LONwork, BACnet, MODbus).

Le pompe dovranno essere installate in modo da evitare possibilità di gocciolamenti o condensazione in corrispondenza della morsettiera.

Le pompe dovranno inoltre essere selezionate con il punto di funzionamento più prossimo possibile a quello di massimo rendimento.

Le prestazioni richieste alla pompa dovranno essere rese con una velocità di rotazione pari al 90% circa di quella corrispondente alla frequenza massima in uscita ammessa per il variatore.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Caratteristiche tecniche:

- pressione massima di esercizio: 16 bar;
- temperature di esercizio del liquido: da -30 °C a +140 °C;
- tensione di alimentazione:
 - * 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze indicative fino a 1 kW;
 - * esclusivamente 400 V trifase (+/- 10%) c.a. per potenze indicative superiori a 1 kW;
- frequenza di rete: 50 Hz;
- frequenza massima in uscita per il variatore: 70 Hz circa;
- motore con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 55; classe di efficienza energetica non inferiore a IE3.
- rendimenti e MEI (Minimun Efficiency Index) conformi al Regolamento CE 547/2012 (e s.m.i.) e in particolare MEI > 0,55 .

I dati relativi alla classe di efficienza energetica, al rendimento al MEI dovranno essere certificati dal costruttore della pompa.

4.15 APPARECCHIATURE DI STOCCAGGIO, PRESSURIZZAZIONE E TRATTAMENTO DELL' ACQUA - IMPIANTI DI IRRIGAZIONE

4.15.1 GRUPPO DI PRESSURIZZAZIONE ACQUA CON ELETTROPOMPE IN ACCIAIO INOX E SERBATOI-AUTOCLAVE A MEMBRANA, REGOLAZIONE CONTINUA CON VARIATORE A BORDO DI OGNI ELETTROPOMPA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di pressurizzazione acqua, costituito essenzialmente da:

- serbatoi-autoclave a membrana alimentare costruiti a norme e collaudati INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), in numero non inferiore a due (comunque conforme a quanto necessario), di adeguata capacità e comunque non inferiore a 20 litri cad., realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo con trattamento interno con smaltatura organica secondo le normative vigenti per l'idoneità allo stoccaggio di acqua potabile oppure di acciaio inox AISI 316L (ove espressamente richiesto); lo spessore in ogni caso non sarà inferiore a 4 mm. Ogni serbatoio sarà adatto ad una pressione di esercizio congruente con le reali condizioni d'impiego e comunque non inferiore a 5 bar e la membrana dovrà essere facilmente sostituibile;
- due o più (a seconda di quanto richiesto) elettropompe centrifughe, di tipo multistadio, di adeguate caratteristiche (con motore monofase o trifase secondo necessità, con morsettiera, di tipo protetto, con velocità di rotazione nominale 2950 giri/1' a 50 Hz, con isolamento in classe F, grado di protezione minima IP 54 e classe di efficienza energetica non inferiore a IE3), eventualmente pluristadio, con corpi pompa e giranti realizzati interamente in acciaio inox AISI 316L. L'albero sarà pure in acciaio inox AISI 316L o altro acciaio quale C45 altamente resistente all'usura, alla corrosione e alle sollecitazioni. Ciascuna elettropompa sarà provvista di valvola di ritegno anticolpo d'ariete e di due valvole d'intercettazione;
- collettori di mandata e aspirazione pompe, in acciaio inox AISI 316L di adeguato diametro (superiore a quello delle valvole delle pompe), con manometro completo di rubinetto di fermo;

- sistema elettronico (montato direttamente su ciascuna pompa) a microprocessore di regolazione della velocità di rotazione, con possibilità di selezionare manualmente modalità a pressione costante o a pressione decrescente con la portata (sonde di pressione incorporate); completo di display con visualizzazione digitale dei valori dei parametri principali di funzionamento (portata, prevalenza, velocità di rotazione) della pompa.

- quadro elettrico di tipo stagno, in metallo zincato e verniciato o in resina, con porta anteriore apribile, comprendente:

* interruttore blocco-porta;

* teleruttori e protezioni per le pompe;

* trasformatore per gli ausiliari (se necessario);

* lampade-spia e segnalazioni ottiche per gli allarmi (anche quelli provenienti dai serbatoi di raccolta);

* unità elettronica centrale di regolazione, per la gestione delle pompe. Funzioni garantite: prova, contatore per ogni pompa, riserva automatica, funzionamento ad orario, controllo funzionamento a vuoto;

* contatti "puliti" per riporto a distanza di un segnale riepilogativo di allarme;

* cablaggi elettrici interni e fino alle pompe;

- basamento in robusti profilati di acciaio zincato (o comunque protetto in maniera adeguata contro la corrosione) con antivibranti.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- serbatoi-autoclave realizzati interamente in acciaio inox AISI 316L .

Caratteristiche tecniche:

- ogni serbatoio dovrà essere precaricato a pressione adeguata (inferiore di 0,2 atm a quella minima di taratura dei pressostati);

- temperature di esercizio del liquido: da 0 °C fino a +50 °C;

- tensione di alimentazione:

* 230 V monofase (+/- 10%) c.a. oppure 400 V trifase (+/- 10%) c.a. secondo richieste e/o necessità per potenze unitarie indicative fino a 1 kW;

* esclusivamente 400 V trifase (+/- 10%) c.a. per potenze unitarie indicative superiori a 1 kW;

- frequenza di rete: 50 Hz;

- frequenza massima in uscita per il variatore: 70 Hz circa;

- motori con isolamento classe F e protezione non inferiore a IP 54; classe di efficienza energetica non inferiore a IE3.

- grado di protezione del quadro elettrico e di tutti i componenti elettrici: minimo IP54 .

- rendimenti e MEI (Minimum Efficiency Index) conformi al Regolamento CE 547/2012 (e s.m.i.) e in particolare MEI > 0,55 .

I dati relativi alla classe di efficienza energetica, al rendimento al MEI dovranno essere certificati dal costruttore delle pompe.

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

N.B.: per motori elettrici fino a 3 kW di potenza sarà data preferenza a motori di tipo a magneti permanenti EC o analogo.

4.15.2 SERBATOIO DI PRIMA RACCOLTA ACQUA IN POLIETILENE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Serbatoio per prima raccolta acqua, di forma (a pari prezzo) cilindrica o ellittica o parallelepipedica con bordi arrotondati e adeguati risalti di irrigidimento, con fondi bombati, orizzontale o verticale secondo quanto richiesto e/o necessario, a superficie liscia, realizzato in polietilene lineare ad alta densità (LDPE), adatto anche ad uso alimentare (garantito), di spessore adeguato alle condizioni di impiego e comunque non inferiore a 6 mm. Il serbatoio, inoltre, sarà corredato di:

- piedi di sostegno (per appoggio a pavimento) realizzati con lo stesso materiale del serbatoio oppure in robusta lamiera zincata e verniciata, con rinforzi nei punti di attacco dei piedi al serbatoio;
- passo d'uomo sulla sommità, in vetroresina, con coperchio superiore flangiato e bullonato;
- attacchi predisposti per le varie tubazioni in partenza e/o in arrivo, filettati completi di raccorderia a tre pezzi o flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni (secondo quanto richiesto e/o necessario) e costituiti da spezzoni di tubo in acciaio zincato (già provvisti di filettatura o flangiatura c.p.d.), passanti entro le pareti, ed a queste ancorati saldamente, con particolari rinforzi;
- tubazione di sfiato-troppo pieno, di diametro non inferiore a quella di caricamento, in acciaio zincato, ripiegata "a pipa" all'estremità e provvista di rete antinsetti;
- indicatore di livello con tubazione in idoneo materiale plastico trasparente e rubinetti di intercettazione protetto contro urti da profilato ad U o similare;
- attacco di scarico di fondo in acciaio zincato con valvola a sfera da 3/4" con portagomma;
- giunti flessibili-antivibranti in gomma su ogni attacco di presa;
- dispositivo di alimentazione a galleggiante (o comunque conforme a quanto richiesto) di diametro adeguato, con valvola di intercettazione a sfera, giunto antivibrante in gomma PN10 e filtro ad Y a valle della valvola d'intercettazione;
- passaggi già predisposti con passacavo a tenuta stagna per eventuali cavi elettrici.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- livellostati di massima (allarme) e minima (stacco pompe di prelievo).

4.15.3 SERBATOIO CILINDRICO DI ACCUMULO INERZIALE ACQUA REFRIGERATA,

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Serbatoio per accumulo acqua refrigerata in pressione, forma cilindrica con fondi bombati, orizzontale o verticale, secondo quanto richiesto e/o necessario, a pari prezzo, realizzato in lamiera di acciaio nero verniciato esternamente in epossidico (di spessore non inferiore a 4 mm). Il serbatoio, inoltre, sarà corredato di:

- piedi di sostegno (per appoggio a pavimento) realizzati in robusta lamiera verniciata, con rinforzi nei punti di attacco dei piedi al serbatoio;
- attacchi filettati completi di raccorderia a tre pezzi o flangiati completi di controflangie, bulloni e guarnizioni (secondo quanto richiesto e/o necessario), per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;
- scarico di fondo da 3/4" con rubinetto a sfera e portagomma;;

- termometro a gas inerte, in acciaio inox, della massima precisione (classe 1) e manometro a quadrante con rubinetto di fermo;
- valvola di sfiato aria sulla sommità;
- valvola di sicurezza a molla tarata a 6 bar con scarico convogliato;
- isolamento termico, eseguito (salvo esplicite prescrizioni diverse) in lastra di elastomero espanso a cellule chiuse di spessore non inferiore a 20 mm avente conduttività termica alla temperatura di +40 °C, non superiore a 0.040 W/mK (valore certificato da laboratorio) e certificati di reazione al fuoco in classe "1". L'isolamento sarà accuratamente incollato al serbatoio e sigillato sui giunti e completato con finitura esterna in lamierino di alluminio non inferiore a 6/10 mm siliconato su tutte le giunture. In alternativa la DL si riserva di accettare, a pari prezzo, isolamenti e finiture di altro tipo, di caratteristiche e pregio non inferiori a quanto esposto, forniti direttamente all'origine assieme al serbatoio, dal costruttore.

Dove espressamente richiesto e/o specificato:

- il serbatoio sarà realizzato interamente in acciaio inox AISI 316L e come sopradescritto.

Caratteristiche tecniche:

- serbatoio costruito per una pressione nominale superiore di almeno il 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio e comunque non inferiore a PN 6 (bar).

4.15.4 DOSATORE IDRODINAMICO DI POLIFOSFATI SEQUESTRANTI-FILMANTI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Dosatore idrodinamico per aggiungere all'acqua in modo proporzionale un preciso quantitativo di una combinazione bilanciata di orto e polifosfati (sali minerali naturali), costituito essenzialmente da:

- serbatoio cilindrico in materiale trasparente con testata smontabile, completo di carica di sali e di una scorta supplementare di sali sufficiente per 5 ricariche; testata con gruppo diaframma ruotabile di 360° contenente anche gli attacchi per le tubazioni;
- iniettore per il dosaggio proporzionale.

Caratteristiche tecniche:

- PN non inferiore a 10 bar e comunque superiore di almeno il 20% alla pressione reale di impiego;
- perdita di carico alla portata di progetto al massimo pari al 5% della pressione a monte, e comunque mai superiore a 0,5 bar.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- by-pass impianto integrato.

4.15.5 COMPLESSO DI DOSAGGIO PROPORZIONALE AUTOMATICO ADDITIVI PER ACQUA, CON SERBATOIO, POMPA DOSATRICE E CONTATORE VOLUMETRICO, QUADRO ELETTRICO DI COMANDO-CONTROLLO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

apparecchiatura per il trattamento dell'acqua, costituita da:

Complesso di dosaggio additivi per il trattamento dell'acqua, costituito essenzialmente da:

- serbatoio di stoccaggio con coperchio, il tutto in robusta materia plastica inattaccabile, di adeguata capacità (minimo 50 litri) e comunque tale da garantire un'autonomia di almeno due mesi nelle condizioni di esercizio di progetto dell'impianto. Il serbatoio sarà provvisto di galleggiante che, a raggiungimento di minimo livello, arresti la pompa dosatrice e mandi segnalazione d'allarme al quadretto elettrico;

- pompa dosatrice regolabile, completa di:

* collegamenti al serbatoio ed al punto d'iniezione in tubo flessibile resistente ad elevate pressioni;

* valvola di ritegno;

* punto d'iniezione dotato di rubinetto d'intercettazione.

- contatore volumetrico con sistema lancia-impulsi di tipo e caratteristiche adeguate. Il contatore sarà escludibile e bypassabile con tre valvole e potrà essere direttamente fissato alla pompa dosatrice in un unico blocco;

- quadretto elettrico di comando-controllo realizzato in modo tale da poterlo alimentare con un'unica linea monofase per avere il completo funzionamento automatico. Esso sarà corredato di tutti i dispositivi e gli automatismi necessari al funzionamento completamente automatico del sistema e completo di interruttore generale con blocco-porta.

ADDITIVO:

A seconda di quanto richiesto e/o necessario, l'additivo potrà essere:

- prodotto sequestrante della durezza e filmante per acqua calda sanitaria potabile con soglia di efficienza almeno fino alla temperatura di 70°C e adatto ad acqua potabile (tipo Cillit - CSP o equivalente);

- prodotto per trattamento d'acqua di torre e/o di sistemi di umidificazione, o per impianto antincendio, con azione alghicida e d'inibizione di incrostazioni e non nocivo alla manipolazione (tipo Cillit - CC 300 UNI/Cillit Chlorfrei o equivalenti);

- poliammine alifatiche filmanti (tipo Cillit IMPULSAN SPECIAL o equivalente);

- ecc. .

In ogni caso i prodotti non dovranno mai presentare caratteristiche di tossicità e saranno prodotti da case di primaria fama e grande esperienza nel settore; la loro azione sarà documentata con chiara ed esauriente documentazione della casa produttrice, che l'Appaltatore dovrà fornire alla DL e quindi alla Committente.

La taratura del dosaggio delle pompe (compresa nel prezzo), sarà accuratamente eseguita con una serie di controlli sulle caratteristiche dell'acqua e secondo le indicazioni della casa costruttrice del prodotto iniettato.

Le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione al quadretto elettrico: 230 V c.a. (+/- 10%);

- frequenza: 50 Hz;

- grado di protezione del quadretto elettrico: non inferiore ad IP 44 .

4.15.6 COMPLESSO PER CARICAMENTO INIZIALE DI CONDIZIONANTE/ADDITIVO CHIMICO PER IMPIANTI TERMICI A CIRCUITO CHIUSO, CON SERBATOIO, POMPA DOSATRICE ELETTRICA REGOLABILE E QUADRO ELETTRICO DI COMANDO-CONTROLLO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso di condizionamento chimico per il completamento del trattamento dell'acqua di caricamento d'impianti termici, composto essenzialmente da:

- serbatoio di stoccaggio con coperchio, il tutto in robusta materia plastica inattaccabile, di adeguata capacità (minimo 50 litri);
- pompa dosatrice regolabile elettrica ad azionamento manuale, completa di supporti e di collegamenti al serbatoio ed al punto di iniezione. La pompa sarà provvista di due rubinetti di intercettazione e di valvola di ritegno e i collegamenti ai punti d'iniezione saranno realizzati, nei tratti terminali, con flessibili corazzati, provvisti di valvola d'intercettazione d'estremità;
- quadretto elettrico di comando-controllo, realizzato in modo tale che sia sufficiente alimentarlo con la linea monofase (senza ulteriori apparecchiature).

ADDITIVO/CONDIZIONANTE:

A seconda di quanto richiesto e/o necessario, l'additivo/condizionante potrà essere:

- condizionante adatto per impianti ad acqua calda (riscaldamento) e acqua refrigerata, con azione anticorrosiva, formazione di film protettivo sulle superfici metalliche interne dell'impianto (qualsiasi sia la natura del metallo), antiincrostante e risanante di eventuali incrostazioni preesistenti. La sua azione anticorrosiva ed antiincrostante non sarà influenzata da eventuale presenza di ossigeno, nè di anticongelanti (glicole) nell'acqua. Il dosaggio avverrà nella misura di 1 kg ogni 200 litri d'acqua (5 kg/mc) e il prodotto verrà fornito in appositi contenitori in plastica, in quantità pari al necessario più una scorta del 50% (esempio Cillit HS 23 Combi/HS 180 o equivalente);
- prodotto per il lavaggio impianto da scaglie e trucioli di lavorazione (esempio Cillit Cleaner SG o equivalente);
- ecc.;
- un KIT per il controllo della concentrazione.

In ogni caso i prodotti non dovranno mai presentare caratteristiche di tossicità e saranno prodotti da case di primaria fama e grande esperienza nel settore; la loro azione sarà documentata con chiara ed esauriente documentazione della casa produttrice, che l'Appaltatore dovrà fornire alla DL e quindi alla Committente.

4.15.7 COMPLESSO PER CARICAMENTO INIZIALE/SALTUARIO DI SANIFICANTE ANTILEGIONELLA A PEROSSIDO DI IDROGENO, PER CIRCUITI IDRICOSANITARI APERTI, CON SERBATOIO E POMPA DOSATRICE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso per caricamento sanificante antilegionella per la sanificazione/risanamento dei circuiti idricosanitari, realizzato in conformità alle norme: "Linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi" del Ministero della Sanità e normative tedesche DVGW, composto essenzialmente da:

- serbatoio di stoccaggio con coperchio, il tutto in robusta materia plastica inattaccabile, di adeguata capacità (minimo 50 litri);

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- pompa dosatrice regolabile elettrica ad azionamento manuale, completa di supporti e di collegamenti al serbatoio ed al punto di iniezione. La pompa sarà provvista di testata di disareazione, sistema di spurgo automatico con controllo da sensore di flusso e sonda di livello due rubinetti di intercettazione e di valvola di ritegno e i collegamenti ai punti d'iniezione saranno realizzati, nei tratti terminali, con flessibili corazzati, provvisti di valvola d'intercettazione d'estremità;

- quadretto elettrico di comando-controllo, realizzato in modo tale che sia sufficiente alimentarlo con la linea monofase (senza ulteriori apparecchiature).

SANIFICANTE:

A seconda di quanto richiesto e/o necessario, l'additivo potrà essere:

- prodotto sanificante adatto per impianti idricosanitari con azione battericida (Legionella Pneumophila, ferrobatteri, ecc.). Esso, inoltre, non sarà pericoloso, né tossico, né inquinante nel caso di scarico in fognatura urbana e non danneggerà eventuali materiali sintetici od elastomeri. Il prodotto verrà fornito in appositi contenitori in plastica, in quantità pari al necessario più una scorta del 50% (esempio Cillit-Allsil o equivalente);

- ecc.;

- un KIT per il controllo della concentrazione.

In ogni caso i prodotti non dovranno mai presentare caratteristiche di tossicità e saranno prodotti da case di primaria fama e grande esperienza nel settore; la loro azione sarà documentata con chiara ed esauriente documentazione della casa produttrice, che l'Appaltatore dovrà fornire alla DL e quindi alla Committente.

4.15.8 SISTEMA DI CONTROLLO PARAMETRI DELL'ACQUA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sistema per il controllo in continuo dei valori di pH, Cl, temperatura, ecc. dell'acqua (tipo Cillit-PCR o equivalente), costituito essenzialmente da:

- unità programmabile di rilevazione e controllo con microprocessore, display grafico LCD e tastiera per la visualizzazione, l'impostazione e il monitoraggio dei valori;

- cella portasonde trasparente per l'alloggiamento degli elettrodi del pH, del cloro, ecc.;

- n° 2 cartucce in polipropilene con capacità filtrante 50 µm;

- filtro di sicurezza;

- regolatore di portata con sensore di flusso per la regolazione e la stabilizzazione della portata agli elettrodi;

- valvole di intercettazione e taratura;

- pannello di contenimento delle varie apparecchiature.

Attraverso l'unità di rilevazione e controllo saranno possibili le seguenti principali operazioni:

* impostazione dei set-point (regolabili);

* comando di pompe dosatrici per la correzione del tenore di cloro e del valore pH tramite relè con selezione ON/OFF, azione proporzionale integrale a frequenza o durata di impulsi;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

105-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- * comando di pompe dosatrici e/o di registratori e/o di display a distanza e/o di termoregolazione; segnale modulante 0/4-20 mA per pH, cloro;
- * regolazione della scala del valore milliamperometrico modulante di pH, cloro;
- * impostazione di soglia per contatti di allarme per pH e cloro;
- * compensazione automatica della temperatura per i valori di cloro e pH;
- * autocalibrazione dell'elettrodo di pH;
- * priorità del dosaggio del pH sul cloro;
- * possibilità di inserire un dosaggio di base di cloro;
- * possibilità di inserire un tempo massimo di azionamento dei relè pH e cloro per evitare il sovradosaggio;
- * blocco del dosaggio in caso di mancanza di acqua e relativo segnale di allarme (attraverso segnale ingresso da sensore di flusso, quest'ultimo escluso dalla fornitura);
- * possibilità di comunicazione con sistema di supervisione generale degli impianti attraverso uscita seriale RS232.

Caratteristiche tecniche:

- campo di lettura Cl mg/l: da 0 a 5
- campo di lettura pH: da 0 a 14
- campo di lettura temperatura °C: da 0 a 99,9
- precisione Cl: $\pm 5 \%$
- precisione pH: 0,05
- tensione di alimentazione: 230 V c.a. (+/- 10%)
- frequenza: 50 Hz
- grado di protezione: IP 65 .

4.15.9 ADDOLCITORE AUTOMATICO VOLUMETRICO, MONOBLOCCO (PACKAGE)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Addolcitore automatico, in esecuzione monoblocco (tipo Cillit-Parat o equivalente), con carenatura esterna in robusta plastica, facilmente apribile per ispezione e manutenzione, contenente la colonna in vetroresina contenente le resine cationiche forti di tipo batteriostatico alimentare, il serbatoio della salamoia, le tubazioni di collegamento e la testata di comando controllo, a microprocessore, alla quale sarà portata l'alimentazione elettrica.

L'addolcitore sarà dimensionato per una portata ciclica pari a 200 volte la portata di progetto, per grado francese di durezza dell'acqua (ad esempio: un addolcitore da 5 m³/h alimentato da acqua con durezza 20 gradi francesi, la portata ciclica dovrà essere 5x200:20 = 50 m³).

Il serbatoio per la salamoia avrà una capacità sufficiente per almeno 5 rigenerazioni e sarà completo di carica di sale.

La testata comprenderà anche la valvola miscelatrice e provvederà in modo automatico alla rigenerazione a tempo e a volume ed anche su comando manuale, al controlavaggio e a tutte le necessarie funzioni, ivi compresa autodisinfezione

durante la rigenerazione o post-disinfezione continua. La testata sarà completa di display per la visualizzazione di tutti i parametri e la segnalazione di allarme.

La rigenerazione programmabile spontanea avverrà ogni 96h max, in rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione rete: 230 V (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione: IP54

4.15.10 FILTRO SEMIAUTOMATICO AUTOPULENTE PER ACQUA, FILETTATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Filtro per acqua anche ad uso alimentare, di tipo manuale autopulente, composto essenzialmente da:

- testata in ottone, con raccorderia filettata;
- contenitore in robusto materiale trasparente con tenuta tipo "O-ring", completo di elemento filtrante (calza) estraibile e lavabile in acciaio inossidabile AISI 316;
- comando manuale a manopola e deviatore di flusso per meccanismo di controlavaggio per la pulizia della cartuccia;
- guidavalvola e valvola di fondo per garantire la perfetta ed ermetica chiusura del flusso dopo il controlavaggio;
- scarico di fondo con imbuto;
- un tratto di tubazione (fissata all'attacco di scarico) di lunghezza tale da consentire il convogliamento dell'acqua di controlavaggio al più prossimo chiusino di scarico o ad un recipiente di raccolta (escluso dalla fornitura).

L'autopulizia in controcorrente, avverrà con la manovra semplice di una manopola o simile e la quantità d'acqua necessaria per una operazione di autopulizia dovrà essere modesta, dell'ordine di qualche litro.

Caratteristiche tecniche:

- filtrazione: 90-110 micron;
- pressione massima di esercizio: 16 bar;
- temperatura d'esercizio (acqua): fino a 30 °C .

Il filtro sarà dimensionato in modo da provocare una caduta di pressione (a filtro pulito e alla massima portata della scala di impiego) non superiore al 5% della pressione a monte e comunque mai superiore a 0,40 bar.

4.15.11 FILTRO AUTOMATICO AUTOPULENTE PER ACQUA, FLANGIATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Filtro per acqua anche ad uso alimentare, di tipo automatico autopulente, composto essenzialmente da:

- testata in ottone, con attacchi flangiate completi di controflangie bulloni e guarnizioni;
- contenitore in ottone/bronzo completo di elemento filtrante (calza) in acciaio inossidabile AISI 316;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- sistema automatico programmabile a tempo per la pulizia del filtro (controlavaggio e spazzolatura del filtro azionato e controllato da pressione differenziale);
- guidavalvola e valvola di fondo per garantire la perfetta ed ermetica chiusura del flusso dopo il controlavaggio;
- scarico di fondo con imbuto;
- un tratto di tubazione (fissata all'attacco di scarico) di lunghezza tale da consentire il convogliamento dell'acqua di controlavaggio al più prossimo chiusino di scarico o ad un recipiente di raccolta (escluso dalla fornitura).

Durante l'autopulizia in controcorrente, non sarà interrotta l'erogazione di acqua filtrata e la quantità d'acqua necessaria per una operazione di autopulizia dovrà essere modesta, dell'ordine di qualche litro.

Caratteristiche tecniche:

- filtrazione: 100 micron;
- pressione massima di esercizio: 16 bar;
- temperatura d'esercizio (acqua): fino a 30 °C .

Il filtro sarà dimensionato in modo da provocare una caduta di pressione (a filtro pulito e alla massima portata della scala di impiego) non superiore al 5% della pressione a monte e comunque mai superiore a 0,40 bar.

4.16 APPARECCHI SANITARI E RUBINETTERIA E SIMILI

4.16.1 VASO A SEDERE SOSPESO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Vaso a sedere per installazione sospesa, realizzato in vetrochina di colore bianco, di tipo a cacciata, avente scarico a parete e completo di:

- telaio di sostegno per fissaggio a pavimento in robusti profilati di acciaio di adeguata sezione (adatto anche per installazione su parete non portante o in cartongesso), fornito dalla stessa casa produttrice del sanitario, corredato di bulloni cromati di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- sedile e coprisedile realizzati in materiale termoisolante di peso complessivo non inferiore a 2,5 kg, adatti alla tipologia del sanitario e in colore a scelta della DL, con cerniere in acciaio inox.

Per lo sciacquo-cacciata del vaso sarà usato, a seconda di quanto espressamente richiesto e/o prescritto negli elaborati di progetto, uno dei seguenti sistemi:

a) cassetta di erogazione ad incasso supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri) oppure a ridotto consumo d'acqua con dispositivo di risciacquo a due quantità (3/4,5 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm;
- rete porta-intonaco fissata alla cassetta;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- placca di copertura a doppio tasto, in colore secondo le indicazioni della DL e in dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne della cassetta;

b) cassetta di erogazione esterna a zaino (installata ad un'altezza tale da non intralciare il sollevamento del coprisedile e da non creare scomodità all'utente), supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;

- coperchio (facilmente smontabile) con doppio tasto integrato;

- tubo di discesa in robusto pvc (ben isolato) incassato (tranne la curva iniziale, a largo raggio, di partenza dalla cassetta);

c) flussometro da esterno delle migliori marche, in ottone fortemente cromato, con comando a pulsante, oppure a leva. Il flussometro dovrà:

- avere la portata autoregolata (per adeguarla alla pressione di alimentazione), garantendo comunque una portata non inferiore a 1,5 litri/sec con una pressione a monte di 1 bar.

- erogare una quantità d'acqua per ogni cacciata pari ad almeno 10 litri, con una pressione a monte di 1 bar.

- avere un diametro di 3/4" o, al massimo, di 1" (ferme restando le caratteristiche di cacciata sopra esposte), ed essere corredato di rubinetto di arresto cromato da incasso (con cappuccio cromato) o da esterno;

- avere un funzionamento particolarmente silenzioso (norme Tedesche).

Il flussometro dovrà essere corredato di tubo di discesa, in ottone cromato per le eventuali parti a vista (attacco al flussometro), in polietilene, oppure in pvc, oppure zincato per le parti incassate le quali dovranno essere tutte ben isolate.

4.16.2 VASO A SEDERE SOSPESO PER INABILI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Vaso a sedere per inabili e installazione sospesa, realizzato in vetrochina di colore bianco, del tipo a cacciata con catino allungato e apertura anteriore, avente a parete e completo di:

- telaio di sostegno in robusti profilati di acciaio di adeguata sezione (adatto anche per installazione su parete non portante o in cartongesso), fornito dalla stessa casa produttrice del sanitario, corredato di bulloni cromati di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;

- sedile ergonomico aperto frontalmente realizzato in materiale termoindurente di peso non inferiore a 2,5 kg, adatto alla tipologia del sanitario e in colore a scelta della DL, con cerniere in acciaio inox.

Per lo sciacquo-cacciata del vaso sarà usato, a seconda di quanto espressamente richiesto e/o prescritto negli elaborati di progetto, uno dei seguenti sistemi:

a) cassetta di erogazione ad incasso, supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;

- tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- rete porta-intonaco fissata alla cassetta;
- placca di copertura a doppio tasto, in colore secondo le indicazioni della DL e in dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne della cassetta;
- b) cassetta di erogazione esterna a zaino (installata ad un'altezza tale da non intralciare il sollevamento del coprisedile e da non creare scomodità all'utente), supersilenziosa, supersilenziosa, in materiale ceramico di colore bianco e fornita dalla stessa casa costruttrice del vaso, con dispositivo di risciacquo a una quantità (almeno 6 litri), corredata di:
 - dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
 - coperchio (facilmente smontabile) realizzato con lo stesso materiale della cassetta completo di semplice comando di cacciata a pulsante integrato nello stesso;
 - tubo di risciacquo esterno in PE o PVC, di diametro minimo 40 mm e colore secondo le indicazioni della DL, oppure (a pari prezzo ed a scelta della DL) in ottone cromato, con staffaggi eleganti (perchè a vista) e raccorderia (cromata, se è cromato il tubo).

4.16.3 VASO ALLA TURCA A FILO PAVIMENTO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Vaso alla turca realizzato in vetrochina di colore bianco, di tipo per installazione a filo pavimento, avente scarico a pavimento, di dimensioni non inferiori a 450x600 mm e completa di:

- adeguato sifone per scarico a pavimento in PE o PVC;

Per lo sciacquo-cacciata dell'apparecchio, sarà usato, a seconda di quanto espressamente richiesto e/o prescritto negli elaborati di progetto, uno dei seguenti sistemi:

a) cassetta di erogazione ad incasso supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a due quantità (4 e 9 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm;
- rete porta-intonaco fissata alla cassetta;

- placca di copertura a doppio tasto, in colore secondo le indicazioni della DL e in dimensioni tali da consentire un agevole accesso a tutte le parti interne della cassetta;

b) cassetta di erogazione esterna di tipo "alto", supersilenziosa, in robusto materiale sintetico, isolato contro la trasudazione, con dispositivo di risciacquo a una quantità (almeno 6 litri), corredata di:

- dispositivo di riempimento a galleggiante (con possibilità di regolazione del livello) e rubinetto di arresto da 1/2" da incasso cromato (con cappuccio cromato) o da esterno;
- tubo di risciacquo in PE o PVC (ben isolato), di diametro minimo 40 mm e di adeguata lunghezza;
- semplice comando di cacciata a pulsante e funzionamento pneumatico, installato a parete nelle immediate vicinanze dell'apparecchio;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

c) flussometro da esterno delle migliori marche, in ottone fortemente cromato, con comando a pulsante, oppure a leva. Il flussometro dovrà:

- avere la portata autoregolata (per adeguarla alla pressione di alimentazione), garantendo comunque una portata non inferiore a 1,5 litri/sec con una pressione a monte di 1 bar.
- erogare una quantità d'acqua per ogni cacciata pari ad almeno 10 litri, con una pressione a monte di 1 bar.
- avere un diametro di 3/4" o, al massimo, di 1" (ferme restando le caratteristiche di cacciata sopra esposte), ed essere corredato di rubinetto di arresto cromato da incasso (con cappuccio cromato) o da esterno;
- avere un funzionamento particolarmente silenzioso (norme Tedesche).

Le parti incassate del flussometro dovranno essere tutte ben isolate.

4.16.4 ORINATOIO PENSILE CON EROGAZIONE AD INFRAROSSI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Orinatoio realizzato in vetrochina di colore bianco, di tipo a cacciata e per installazione sospesa, con sifone incorporato ispezionabile, completo di:

- telaio di sostegno in robusti profilati di acciaio di adeguata sezione (adatto anche per installazione su parete non portante o in cartongesso), fornito dalla stessa casa produttrice del sanitario, corredato di bulloni cromati di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni;
- azionamento elettronico ad infrarossi per risciacquo, del tipo ad incasso, composto da:
 - * apparecchio elettronico a riflessione con trasformatore di tensione 230/12 V, frequenza 50 Hz;
 - * elettrovalvola 12 V con filtro;
 - * piastra frontale in acciaio inox;
 - * set di premontaggio completo di gruppo idraulico, rubinetto di chiusura e tubo di sciacquo impianto;
- raccordo cromato di scarico con rosone a muro.

4.16.5 LAVABO CON GRUPPO DI MISCELA MONOFORO MONOCOMANDO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Lavabo realizzato in vetrochina di colore bianco, dim. 65x50 cm circa, oppure 52x42 cm circa, avente fori di scarico, forature per rubinetteria e completo di:

- gruppo di miscela monocomando da 1/2", in robusto ottone fortemente cromato, avente cartuccia a dischi ceramici, bocca erogatrice fissa, leva sollevabile e girevole, scarico a saltarello, limitatore di portata e rompigitto, limitatore di temperatura;
- piletta di scarico in ottone cromato; troppo pieno;
- rubinetti di intercettazione sottolavabo con filtro incorporato e tubi flessibili di collegamento, in ottone fortemente cromati;
- sifone a bottiglia o a "S" in ottone cromato, con regolazione verticale telescopica e ispezione posteriore, canotto orizzontale con rosone cromati a parete;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- mensole e supporti per il fissaggio dell'apparecchio alla parete di appoggio.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- colonna o semicolonna.

4.16.6 LAVABO CON GRUPPO DI MISCELA MONOFORO MONOCOMANDO A PULSANTE A CHIUSURA AUTOMATICA TEMPORIZZATA REGOLABILE ANTIVANDALO (SENZA TAPPO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Lavabo realizzato in vetrochina di colore bianco, dim. 65x50 cm circa, oppure 52x42 cm circa (secondo quanto richiesto), avente fori di scarico, forature per rubinetteria e completo di:

- gruppo di miscela monocomando da 1/2" con comando (pulsante) a pressione a chiusura automatica temporizzata regolabile, di tipo antivandalo, in robusto ottone fortemente cromato, avente cartuccia in materiale altamente resistente alla corrosione, bocca erogatrice fissa, limitatore di portata e rompigetto, limitatore di temperatura, sistema antibloccaggio per erogazione dell'acqua solo quando avviene il rilascio del pulsante;

- piletta di scarico in ottone cromato;

- rubinetti di intercettazione sottolavabo con filtro incorporato e tubi flessibili di collegamento, in ottone fortemente cromati;

- sifone a bottiglia o a "S" in ottone cromato, con regolazione verticale telescopica e ispezione posteriore, canotto orizzontale con rosone cromati a parete;

- mensole e supporti per il fissaggio dell'apparecchio alla parete di appoggio.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- colonna o semicolonna.

4.16.7 LAVABO CON COMANDO AD INFRAROSSI SENZA MISCELA (SENZA TAPPO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Lavabo realizzato in vetrochina di colore bianco, dim. 65x50 cm circa, oppure 52x42 cm circa (secondo quanto richiesto), avente fori di scarico, forature per rubinetteria e completo di:

- gruppo di erogazione da 1/2" con unico rubinetto centrale (installato a piano lavabo) in ottone fortemente cromato;

- comando elettronico ad infrarossi a 12 Volt, con scatola da incasso a muro contenente un trasformatore di sicurezza a doppio isolamento in centralina a tenuta stagna IP 65 e cavo di collegamento dalla centralina al comando;

- piletta di scarico in ottone cromato con griglia senza tappo;

- rubinetto di intercettazione sottolavabo con filtro incorporato e tubo flessibile di collegamento, in ottone fortemente cromato;

- sifone a bottiglia o a "S" in ottone cromato, con regolazione verticale telescopica e ispezione posteriore, canotto orizzontale con rosone cromati a parete;

- mensole e supporti per il fissaggio dell'apparecchio alla parete di appoggio.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- colonna o semicolonna.

4.16.8 COMPLESSO DOCCIA A PIATTO ANTISDRUCCIOLO CON EROGAZIONE AD INFRAROSSI E SOFFIONE A PARETE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso doccia a piatto, composto da:

- piatto di dimensioni secondo quanto richiesto, in fire-clay di colore bianco con fondo antisdrucchiole;
- comando elettronico ad infrarossi a 12 Volt, con scatola da incasso a muro contenente un trasformatore di sicurezza a doppio isolamento in centralina a tenuta stagna IP 65 e cavo di collegamento dalla centralina al comando;
- braccio doccia curvo da 1/2", orientabile, completo di soffione con sistema anticalcare autopulente e ispezionabile, limitatore di portata e rosone a parete, il tutto cromato;
- rubinetti di arresto-regolazione da incasso in ottone fortemente cromato con filtro incorporato e tubi di rame sottotraccia di collegamento rubinetti-miscelatore;
- piletta di scarico con griglia cromata per scarico libero da 100 mm con sottostante sifone in polietilene o polipropilene, oppure a pari prezzo con sifone separato a pavimento in polietilene o polipropilene, in ogni caso con attacco da 40 mm.

4.16.9 COMPLESSO DOCCIA A PIATTO ANTISDRUCCIOLO CON GRUPPO DI MISCELA DA INCASSO MONOCOMANDO A PRESSIONE A CHIUSURA AUTOMATICA TEMPORIZZATA E SOFFIONE A PARETE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso doccia a piatto, composto da:

- piatto di dimensioni secondo quanto richiesto, in fire-clay di colore bianco con fondo antisdrucchiole;
- gruppo di miscela monocomando da 1/2" con comando (pulsante) a pressione a chiusura automatica temporizzata, di tipo antivandalo e per installazione da incasso a muro, in robusto ottone fortemente cromato, avente cartuccia in materiale altamente resistente alla corrosione, bocca erogatrice fissa, limitatore di portata e rompigetto, limitatore di temperatura, sistema antibloccaggio per erogazione dell'acqua solo quando avviene il rilascio del pulsante;
- braccio doccia curvo da 1/2", orientabile, completo di soffione con sistema anticalcare autopulente e ispezionabile, limitatore di portata e rosone a parete, il tutto cromato;
- rubinetti di arresto-regolazione da incasso in ottone fortemente cromato con filtro incorporato e tubi di rame sottotraccia di collegamento rubinetti-miscelatore;
- piletta di scarico con griglia cromata per scarico libero da 100 mm con sottostante sifone in polietilene o polipropilene, oppure a pari prezzo con sifone separato a pavimento in polietilene o polipropilene, in ogni caso con attacco da 40 mm

4.16.10 MISCELATORE TERMOSTATICO "DA CENTRALE"

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Miscelatore termostatico per produzione di acqua calda ad uso sanitario e per installazione in centrale su impianti centralizzati, costituito da:

- corpo in ottone fortemente cromato oppure in bronzo, con attacchi filettati con bocchettoni completi di raccorderia oppure flangiati a norma

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- cartuccia intercambiabile e otturatore materiale plastico altamente resistente, molle in acciaio inox;
- parti interne e tenute in materiale resistente alla corrosione e alle incrostazioni;
- elemento termostatico a dilatazione;
- dispositivo esterno di regolazione a volantino con scala graduata.

Dove espressamente richiesto e/o specificato negli elaborati di progetto:

- filtri accessibili e valvole di ritegno in ingresso.

Caratteristiche tecniche:

- temperatura massima d'esercizio: 85 °C;
- pressione massima di esercizio (statica): 14 bar;
- pressione massima di esercizio (dinamica): 5 bar;
- precisione: ± 2 °C.

4.16.11 RUBINETTO DI LAVAGGIO IN CASSETTA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Rubinetto di servizio per installazione in cassetta di contenimento, con corpo in ottone cromato con attacchi filettati e completo di portagomma con innesto a vite e manicotto; cassetta di contenimento in acciaio inox o in robusto materiale plastico per installazione ad incasso o all'esterno secondo quanto espressamente richiesto e/o specificato, da cm 20x20 circa completa di coperchio incernierato e chiusura a chiave.

4.16.12 SISTEMA PER LO SHOCK TERMICO (ANTILEGIONELLA) DI IMPIANTI IDROSANITARI, COMPLETO DI MISCELATORE TERMOSTATICO E PANNELLO CON COMANDO MANUALE TEMPORIZZATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sistema per lo shock termico ad alta temperatura (antilegionella) di tratti di circuito idrosanitario a valle del miscelatore termostatico fino al rubinetto d'utenza, composto essenzialmente da:

- Miscelatore termostatico antiscottatura per produzione di acqua calda ad uso sanitario, costituito da:
 - *corpo in ottone fortemente cromato con attacchi filettati con bocchettoni completi di raccorderia;
 - *manopola di azionamento (comando a 180°) e selezione della temperatura, in ottone cromato, a pressione e chiusura automatica;
 - *testa intercambiabile per il meccanismo di tutto il rubinetto;
 - *limitatore di portata;
 - *parti interne e tenute in materiale resistente alla corrosione e alle incrostazioni;
- Elettrovalvola con comando elettrotermico (normalmente chiuso) per effettuare lo shock termico e la contemporanea intercettazione dell'ingresso dell'acqua fredda;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- Pannello di comando (incluso nel prezzo) remotizzabile con azionamento manuale temporizzato dell'elettrovalvola realizzato mediante interruttore ON/OFF a pulsante e/o chiave di consenso e led indicatore di funzionamento (secondo quanto richiesto e/o necessario); il pannello sarà posto in opera completo di cavi elettrici di collegamento;

Valvole di intercettazione a sfera, valvole di ritegno e filtri in acciaio inox da 1/2" o 3/4" (secondo necessità) sugli ingressi acqua calda e fredda;

- cassetta di contenimento di tipo ispezionabile per installazione incassata entro muratura, realizzata in materiale plastico oppure in lamiera di acciaio zincato di spessore non inferiore a 10/10 mm, con telaio aperto per l'ingresso e l'uscita delle tubazioni; coperchio di ispezione anteriore apribile con apposito attrezzo o chiavi; verniciatura del coperchio in tinta a scelta della DL.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V c.a.;
- grado di protezione: non inferiore a IP44;
- campo di regolazione per l'acqua calda ad uso sanitario: da 30 a 50 °C;
- portata minima al miscelatore: 6 L/min;
- temperatura massima in ingresso: 85 °C;
- pressione massima di esercizio: 10 bar.

4.16.13 AMMORTIZZATORE DEL COLPO D'ARIETE, MECCANICO, A DOPPIA TENUTA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Ammortizzatore del colpo d'ariete, di tipo meccanico, senza intervento di manutenzione, costituito da:

- corpo con camera tubolare di rame sigillata;
- pistone scorrevole in ottone a doppia tenuta;
- molla in acciaio;
- tenute interne ad o-ring in EPDM.

Caratteristiche tecniche:

- pressione di punta: 20 bar;
- temperatura massima del fluido: 110 °C .

4.16.14 PILETTA DI SCARICO A PAVIMENTO, IN MATERIALE PLASTICO, CON GRIGLIA IN ACCIAIO INOX

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Piletta per lo scarico a pavimento, realizzata in materiale plastico ad elevata resistenza e costituita da:

- ampio pozzetto di raccolta a più uscite laterali d. 50 mm o 63 mm, con bordo e imbuto d'entrata regolabile;
- griglia di copertura in acciaio inossidabile.

4.16.15 POZZETTO DI SCARICO SIFONATO A PAVIMENTO IN ACCIAIO INOX PER LOCALI TECNICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pozzetto per lo scarico a pavimento, realizzato interamente in acciaio inox e costituito da:

- ampio pozzetto di raccolta, dimensioni cm 25x25x15(H) circa, ad una uscita laterale d. 110 mm, con bordo e imbuto d'entrata regolabile;
- sifone antiodore;
- griglia di copertura in acciaio inossidabile.

4.17 APPARECCHIATURE ANTINCENDIO E PROVVEDIMENTI ANTINCENDIO

4.17.1 GRUPPO ATTACCO/I UNI 70 PER MOTOPOMPA VV.F. COMPLETO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo attacco autopompa VV.F., del tipo ad una o più uscite (secondo quanto richiesto e/o necessario), costituito essenzialmente da:

- valvola di arresto (intercettazione) con volantino;
- valvola di ritegno in bronzo a clapet;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar;
- rubinetto/i-idrante/i femmina UNI 70 (secondo quanto richiesto e/o necessario) con volantino e ghiera filettata, tappo con catenella;
- attacchi filettati o flangiati a norme (secondo quanto richiesto e/o necessario);
- cartello regolamentare di segnalazione, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, installato nelle immediate vicinanze, dimensioni indicative 50x50 cm; di tipo bifacciale ove necessario.

Caratteristiche tecniche:

- pressione nominale: 12 bar

4.17.2 CORREDO D'USO PER IDRANTE UNI 70

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Corredo d'uso per idrante UNI 70, composto essenzialmente da:

- tubazione flessibile (appiattibile) in tessuto sintetico, certificata ed omologata, di lunghezza 20 m e diametro interno 70 mm, completa di raccordi in ottone, relativi manicotti e legatura speciale eseguita con filo di acciaio zincato; il tutto conforme a normativa;
- lancia erogatrice tipo UNI 70 in materiale resistente, provvista di valvola ad almeno tre posizioni di regolazione del getto, con possibilità di getto frazionato a cono o a velo diffuso. Secondo quanto necessario e/o richiesto (a pari prezzo), anche in relazione alla classificazione dell'attività:

* ugello da 300 l/min a 3 bar (k=174);

* ugello da 460 l/min a 3 bar (k=266);

* ugello da 300 l/min a 4 bar (k=150);

- porta lancia;

- supporto per tubazione flessibile in colore rosso RAL 3000;

- dispositivo di manovra in acciaio (chiave di manovra), di forma e dimensioni secondo norme, per il comando e l'apertura dell'idrante a seconda che si tratti di idrante a colonna sopra suolo o idrante sotto suolo;

- dispositivo di manovra in acciaio (chiave di manovra), di forma e dimensioni secondo norme, per l'apertura del tappo filettato.

L'insieme raccordo-manichetta dovrà avere, comunque, le seguenti caratteristiche idrauliche:

* sopportare una pressione di esercizio di 1,2 MPa

* collaudato ad una pressione di 2,4 MPa

* pressione minima di scoppio: 4,2 MPa

* temperatura massima: 200 °C

4.17.3 IDRANTE A CASSETTA A MURO UNI 45

Caratteristiche costruttive e di installazione.

Idrante UNI 45, realizzato in conformità alla norma UNI EN 671-2:2012, composto essenzialmente da:

- cassetta a muro da cm 60x38x17 circa con profilo antinfortunistico, adatta per installazione a vista o da incasso (a pari prezzo ed a scelta della DL), adatta anche per installazione all'esterno, in lamiera di acciaio zincato e verniciato rosso (ovvero, se espressamente richiesto, in acciaio inox AISI 304), munita di portello, con serratura (con due chiavi) e di un dispositivo di apertura d'emergenza protetto da materiale frangibile trasparente del tipo "safe crash". In ogni caso, il dispositivo di apertura prevederà la possibilità di essere munito di sigillo di sicurezza. Le cassette alloggiate all'esterno (cielo aperto), avranno il tettuccio inclinato e feritoie d'aerazione.

- idrante UNI 45 in ottone, del tipo a vite o di altro tipo ad apertura lenta, con attacchi filettati conformi alla ISO 7-1;

- raccordi in ottone da 1"1/2;

- tubazione flessibile (appiattibile) in tessuto sintetico, certificata ed omologata, di lunghezza 20 m e diametro interno 45 mm, completa di raccordi in ottone, relativi manicotti e legatura speciale eseguita con filo di acciaio zincato; il tutto conforme a normativa;

- lancia erogatrice tipo UNI 45 interamente in materiale metallico non corrodibile, provvista di valvola a leva ad almeno tre posizioni di regolazione del getto, con possibilità di getto frazionato a cono o a velo diffuso; con portata 120 l/min a 2 bar (ugello K=84 minimo);

- porta lancia;

- supporto per tubazione flessibile in colore rosso RAL 3000;

- cartello regolamentare di segnalazione, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, installato nelle immediate vicinanze, dimensioni indicative 30x30 cm; di tipo bifacciale ove necessario.

L'insieme raccordo-manichetta avrà, comunque, le seguenti caratteristiche idrauliche:

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- * pressione di esercizio: 1,2 MPa (12 bar);
- * collaudato ad una pressione: 2,4 MPa (24 bar);
- * pressione minima di scoppio: 4,2 MPa (42 bar);
- * temperatura massima: 200 °C .

4.17.4 CASSETTA A COLONNINA IN VETRORESINA PER ALLOGGIAMENTO DI CORREDO D'USO PER IDRANTE UNI 70 (ESCLUSO CORREDO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Cassetta a colonnina, per l'alloggiamento di corredo d'uso per idrante UNI 70, del tipo realizzato in vetroresina di colore rosso, composta essenzialmente da:

- cassetta con portello per l'alloggiamento dell'intero corredo d'uso per idrante UNI 70 (manichetta, lancia, supporto, ecc.) e comunque di dimensioni non inferiori a cm 60x50x23. La cassetta sarà dotata di portello con serratura (con due chiavi) con frontale in materiale frangibile trasparente del tipo "safe crash" anti U.V.;
- piantana a colonnina con base in vetroresina per il fissaggio a terra dello scomparto, completa di dime o di zanche a murare per il fissaggio;
- cartello regolamentare di segnalazione, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, installato nelle immediate vicinanze, dimensioni indicative 30x30 cm; di tipo bifacciale ove necessario.

4.17.5 CASSETTA A MURO PER ALLOGGIAMENTO DI CORREDO D'USO PER IDRANTE O ATTACCO UNI 70 (ESCLUSO CORREDO)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

apparecchiatura antincendio composta da:

- cassetta a muro con profilo antinfortunistico, adatta (a pari prezzo ed a scelta della DL) per installazione a muro o da incasso, anche per esterno, in lamiera di acciaio zincato verniciato rosso (ovvero, se richiesto, in acciaio inox AISI 304), munita di portello, con serratura (con due chiavi) e frontale in materiale frangibile trasparente del tipo "safe crash" anti U.V.. La cassetta sarà adatta a contenere l'intero corredo d'uso per idrante UNI 70 (manichetta, lancia, supporto, ecc.) ed avrà comunque dimensioni non inferiori a cm 60x50x23. La cassetta avrà il tettuccio inclinato e feritoie d'aerazione.

4.17.6 IDRANTE ANTINCENDIO A COLONNA SOPRASUOLO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Idrante antincendio a colonna sopra suolo, realizzato in conformità alla norma EC1-2009 UNI EN 14384:2006 per idranti a muro del tipo con scarico automatico (antigelo) di svuotamento della colonna a completa chiusura della valvola di erogazione, costituita essenzialmente da:

- colonna sopra suolo, colonna sotto suolo in ghisa G20 di spessore non inferiore a quelli indicati dalla normativa UNI EN;
- valvola di sezionamento (dispositivo di rottura prestabilito) in ghisa, avente meccanica di qualità;
- dispositivo di scarico automatico in/o rivestito con bronzo e/o acciaio inox e coperchio copriscarico;
- vitone di manovra in ottone, costruito, tornito e rettificato secondo forme e dimensioni indicate dalla normativa UNI;

- anello di tenuta e madrevite in ottone ad alta resistenza con guarnizioni toroidali, oppure premistoppa a baderna; il tutto conforme a normativa;
- uscite UNI 70, UNI 100 in ottone, con tappi filettati e catenelle; il tutto conforme a normativa;
- attacco di alimentazione in ghisa, flangiato PN 16 secondo normativa, completo di curva per attacco derivato;
- cartello regolamentare di segnalazione, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, installato nelle immediate vicinanze, dimensioni indicative 30x30 cm; di tipo bifacciale ove necessario.

Le parti sottosuolo e tutto l'interno dell'idrante saranno catramate, la parte sopra suolo sarà verniciata in colore rosso RAL 3000.

Lo scarico automatico di fondo sarà ricoperto con ghiaia grossa senza sabbia.

Caratteristiche tecniche:

- massima pressione idraulica di resistenza a otturatore aperto: 2,4 MPa (24 bar) - otturatore chiuso: 2,1 MPa (21 bar);
- pressione di esercizio: 1,6 MPa /16 bar).

4.17.7 IDRANTE ANTINCENDIO SOTTOSUOLO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Idrante antincendio sottosuolo, realizzato in conformità alla norma UNI EN 14339:2006, del tipo con scarico automatico (antigelo) di svuotamento della colonna a completa chiusura della valvola di erogazione, costituito essenzialmente da:

- corpo in ghisa G20;
- gruppo valvola-otturatore in bronzo, avente meccanica di qualità;
- dispositivo di manovra e scarico automatico in/o rivestito con bronzo e/o acciaio inox e coperchio copriscarico;
- vitone di manovra per apertura in ottone, costruito, tornito e rettificato secondo forme e dimensioni indicate dalla normativa UNI;
- tenute realizzate con guarnizioni toroidali, oppure premistoppa a baderna; il tutto conforme a normativa;
- uscite UNI 45, UNI 70 (secondo quanto espressamente richiesto e/o necessario) ad innesto rapido a baionetta o con attacco filettato in ottone completo di tappo e robusta catenella; il tutto conforme a normativa;
- attacco di alimentazione in ghisa, flangiato PN 16 secondo normativa e completo di curva;
- chiusino di contenimento di tipo stradale, in ghisa, completo di coperchio carrabile;
- cartello regolamentare di segnalazione, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, installato nelle immediate vicinanze, dimensioni indicative 30x30 cm; di tipo bifacciale ove necessario.

Le parti sottosuolo e tutto l'interno dell'idrante saranno catramate.

Lo scarico automatico di fondo sarà ricoperto con ghiaia grossa senza sabbia.

Caratteristiche tecniche:

- massima pressione idraulica di resistenza a otturatore aperto: 2,4 MPa (24 bar) - otturatore chiuso: 2,1 MPa (21 bar);

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- pressione di esercizio: 1,6 MPa (16 bar).

4.17.8 ESTINTORE PORTATILE A POLVERE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Estintore del tipo portatile realizzato con serbatoio in acciaio saldato, contenente un agente estinguente (polvere) che potrà essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna, concepito per essere portato ed utilizzato a mano per una massa non superiore a 20 kg. L'agente estinguente sarà di tipo polivalente ed atossico, adatto per fuochi di classe A, B, C, pressurizzato ad azoto e completo di:

- valvola ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- sicura contro le manovre accidentali;
- manometro di controllo (punto zero, zona utile colore verde, due zone colore rosso al di fuori della zona verde);
- tubo e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg o 3 L);
- idoneo supporto metallico (con esclusione del ferro nero) verniciato o cromato per l'applicazione a parete o a pari prezzo e a scelta della DL, a pavimento;
- verniciatura del corpo estintore in colore rosso RAL 3000;
- cartello di segnalazione a parete disposto a bandiera bifronte, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, di dimensioni indicative 25 x 25 cm .

Caratteristiche tecniche:

- pressione di taratura non inferiore a una volta e un quarto la pressione sviluppata all'interno dell'apparecchio alla temperatura di 60 °C e comunque non superiore a 2,4 MPa.
- temperature di esercizio comprese tra -20 e +60 °C;
- carica secondo le diverse tipologie indicate.

4.17.9 ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Estintore del tipo portatile realizzato con serbatoio in acciaio saldato, contenente un agente estinguente (anidride carbonica, CO₂) che potrà essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna, concepito per essere portato ed utilizzato a mano per una massa non superiore a 20 kg; adatto per fuochi di classe B, completo di:

- valvole ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- sicura contro le manovre accidentali;
- manometro di controllo (punto zero, zona utile colore verde, due zone colore rosso al di fuori della zona verde);
- tubo con cono diffusore e impugnatura di protezione (per capacità maggiore di 3 kg o 3 L);
- idoneo supporto metallico (con esclusione del ferro nero) verniciato o cromato per l'applicazione a parete o a pari prezzo e a scelta della DL, a pavimento;
- verniciatura del corpo estintore in colore rosso RAL 3000;

- cartello di segnalazione a parete disposto a bandiera bifronte, in acciaio verniciato o robusta materia plastica, di dimensioni indicative 25 x 25 cm .

Caratteristiche tecniche:

- bombola collaudata INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) ad una pressione di 250 bar;
- pressione di taratura compresa tra 17 e 20 MPa;
- temperature di esercizio comprese tra -20 e +60 °C;
- carica secondo le diverse tipologie indicate.

4.17.10 GRUPPO DI POMPAGGIO ANTINCENDIO A NORMA UNI EN 12845 CON ELETTROPOMPA/E, MOTOPOMPA ED ELETTROPOMPA DI COMPENSAZIONE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Gruppo di pompaggio antincendio, realizzato in conformità alle norme, con una o più (secondo quanto richiesto e/o necessario) elettropompe principali, più motopompa Diesel ed elettropompa di compensazione, costituito essenzialmente da;

- una o due (secondo quanto richiesto e/o necessario) elettropompe principali centrifughe di tipo normalizzato (DIN 24255) ad asse orizzontale, collegata (a mezzo giunto) a motore elettrico trifase ruotante a 2.900 giri/min. Il motore avrà grado di protezione non inferiore a IP55. Girante e corpo pompa saranno in ghisa grigia G25 (o di caratteristiche superiori) oppure in acciaio inox AISI 304 (o di caratteristiche superiori); l'albero sarà in acciaio inox ed i cuscinetti dovranno essere esenti da manutenzione. La pompa porterà la propria targa regolamentare con i dati caratteristici;
- una motopompa, con corpo pompa e girante identici a quelli sopra descritti, azionata da motore Diesel ad iniezione diretta ruotante a 2900 giri/min (con regolatore di giri), raffreddato ad aria diretta oppure con radiatore e ventola oppure ancora ad acqua prelevata dalla riserva idrica ed ivi reimpressa; marmitta di scarico e tubazione in acciaio inox AISI 304 di convogliamento dei gas di scarico fino a fuori del locale, corredata alla base di tratto di raccolta della condensa con rubinetto di scarico a sfera con portagomma e ripiegata a 90° con taglio obliquo alla sommità (per evitare ingressi d'acqua); sistema di preriscaldamento acqua o olio; alternatore a 12 o 24 V; elettromagnete di arresto in eccitazione; serbatoio in acciaio verniciato, con supporto a pavimento, con capacità tale da avere un'autonomia di almeno 6 ore a pieno carico con indicatore di livello visivo e contatto di allarme per minimo livello, vaschetta di raccolta di eventuali perdite di gasolio, di capacità almeno eguale al serbatoio, posata sotto il serbatoio stesso, coppia di batterie accumulatori d'avviamento idonee ciascuna a 10 cicli di avviamento da 10 secondi ciascuno, con cavi elettrici. Il gruppo motopompa porterà la propria targa regolamentare con i dati caratteristici;
- una elettropompa di compensazione a bassa portata ed elevata prevalenza, del tipo monoblocco pluristadio ad asse orizzontale oppure verticale, con girante e corpi in ghisa G25 (oppure di caratteristiche superiori), dotati di diffusori a palette profilate, oppure in acciaio inox AISI 304 (oppure di caratteristiche superiori); giranti ancora in ghisa G25 oppure in acciaio inox 304, calettate sull'albero pure in acciaio inox; motore ruotante a 2.900 giri/min, trifase, con grado di protezione non inferiore a IP55. La pompa porterà la propria targa regolamentare con i dati caratteristici;
- collettore di mandata in acciaio zincato di diametro adeguato;
- uno o più serbatoi-polmone a membrana con capacità totale di almeno 80 litri, in acciaio di qualità, trattato internamente ed esternamente con protezione epossidica, oppure in acciaio inox 304. Pressione di esercizio PN 12 (12 bar);

- valvole di intercettazione alla mandata ed all'aspirazione di ciascuna pompa (principale e di compensazione), del tipo a farfalla wafer (da stringere fra flange) a tenuta morbida, PN16 in ghisa (ovvero anche, per la pompa di compensazione, valvole a sfera in ottone filettate), valvole di ritegno a clapet in ghisa flangiate (o anche in bronzo filettate per pompa di compensazione);
- giunti elastici antivibranti in robusto neoprene o altro materiale analogo all'aspirazione ed alla mandata di ciascuna pompa;
- manometri regolamentari all'aspirazione ed alla mandata di ogni elettropompa principale, corredati di rubinetto di fermo e con fondo scala adeguato.
- dispositivi (uno per ogni pompa) di avviamento automatico con due pressostati a riarmo manuale e valvole di intercettazione, scarico e ritegno da 1/2".
- dispositivo di avviamento e controllo per pompa di compensazione, comprendente pressostato di avviamento automatico, diaframma tarato con foro da 4 5 mm, valvola di ritegno, manometro, valvola di scarico, il tutto installato sulla tubazione di collegamento ai serbatoi polmone.
- tubazione di ricircolo acqua fra ciascuna pompa principale e il serbatoio di stoccaggio con diaframma di taratura con foro da 5 6 mm e pressostato a riarmo manuale di segnalazione a distanza di "pompa in moto" posto a monte del diaframma. La trasmissione del segnale dovrà essere "a sicurezza negativa" (cioè con apertura dei contatti).
- dispositivo di prova con misuratore di portata (asometro o diaframma a lettura diretta) con attacchi per strumenti di controllo portatile, valvole d'intercettazione a monte e valvola di scarico.
- basamento in profilati di acciaio zincato e verniciato, al quale saranno fissati tutti i componenti quali pompe, serbatoi polmone, etc., con supporti antivibranti in neoprene.
- quadri elettrici di comando-controllo separati per ogni elettropompa principale e motopompa più altro quadro per la pompa di compensazione e le altre apparecchiature ausiliarie (il quadro dovrà essere sprovvisto di protezioni magnetiche e termiche per l'elettropompa principale); essi dovranno essere costruiti e completi come specificato nelle norme UNI EN 12845, ivi comprese, per l'elettropompa principale, le segnalazioni sul frontale del quadro (lampada spia gialla) ed i contatti ausiliari per la segnalazione a distanza (in locale presidiato) di mancanza di tensione o di fase all'alimentazione, nonché altri contatti ausiliari per la trasmissione a distanza del segnale di pompa in moto e di selettore in posizione " non automatico". I quadri delle elettropompe principali, saranno anche completi, ove necessario, di avviatore stella-triangolo. Il quadro della motopompa conterrà anche il contaore, i due caricabatteria ed i voltmetri e amperometri delle batterie, nonché le segnalazioni visive di pompa in moto, pompa in avaria, min.press.olio, mass. temperatura acqua, min. livello gasolio, mancata alimentazione, min. tensione batterie; conterrà altresì contatti ausiliari per la trasmissione a distanza dei segnali di motore in moto, motore in avaria, anomalia batteria, selettore in posizione "non automatico", min. livello gasolio. Le segnalazioni di massimo e minimo livello della riserva idrica; saranno portate sia sul quadro della pompa di compensazione (lampada sia gialla) che a distanza. I quadri saranno in lamiera zincata e verniciata, oppure in robusta vetroresina o altra materia plastica resistente all'umidità. I quadri delle elettropompe principali saranno anche completi, ove necessario, di avviatore stella-triangolo o altro sistema equivalente;
- quadretto di segnalazione remoto, da installare in locale presidiato, per le segnalazioni ottiche-acustiche (buzzer e led) provenienti da tutti i contatti ausiliari dei quadri elettrici: mancanza di tensione o fase a elettropompa; elettropompa in moto; selettore elettropompa in posizione "non automatico"; motopompa in moto; motopompa in avaria; anomalia batteria, selettore motopompa in posizione "non automatico"; minimo livello gasolio; massimo/minimo livello riserva idrica. Il quadretto sarà corredato di batteria stagna in tampone, sotto carica continua, per il funzionamento dei segnali, con un'autonomia di almeno 24 ore in caso di mancanza rete; sarà in lamiera zincata e finemente verniciata, con tinta a scelta della DL.

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- linee elettriche (potenza, terra, segnali) fra quadri, pompe e tutte le apparecchiature, compreso il quadretto di segnalazione remoto: le linee saranno posate entro tubazioni in PVC rigido pesante e i collegamenti finali a motori ed altre apparecchiature su campo saranno eseguiti con guaine flessibili corazzate.
- valvolame "minore" e tubazioni di collegamento fra i vari componenti, il tutto di tipo e dimensioni assolutamente conformi alla normativa;
- n° 2 ugelli sprinkler (a protezione del locale pompe) completi di di tubazione di alimentazione (derivata dal collettore di mandata e comunque a valle della valvola/e di non ritorno posta/e sulla mandata della pompa/e principale/i) con valvola di intercettazione sussidiaria bloccata in posizione aperta, flussostato a norma UNI EN 12259-5:2003, dispositivo di allarme acustico/visivo da installare in locale presidiato e valvola di prova e scarico (diametro nominale 15 mm) posta a valle dell'allarme di flusso per consentire una prova pratica del sistema di allarme.

Altri dati tecnici:

- tensione di alimentazione: 400 V trifase c.a. (+/- 10%);
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione motori elettrici: minimo IP 55;
- grado di protezione quadri: minimo IP 54 .

Il gruppo di pompaggio sarà essere fornito completo in opera, provato e perfettamente funzionante. Tutti i componenti (comprese le tubazioni) dovranno essere verniciati color rosso.

4.17.11 COMPLESSO DI ACCESSORI PER SERBATOIO DI RISERVA IDRICA ANTINCENDIO, A NORMA UNI EN 12845

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Complesso di accessori a norma UNI EN 12845:2009 per serbatoio di riserva idrica antincendio, comprendente:

- attacchi predisposti per le varie tubazioni in partenza e/o in arrivo, filettati o flangiati (secondo quanto necessario). Gli attacchi saranno costituiti da spezzoni di tubo in acciaio zincato (già provvisti di filettatura o flangiatura c.p.d.), passanti entro le pareti, ed a queste ancorati saldamente, con particolari rinforzi. Non saranno ammesse tubazioni che attraversino il coperchio del passo d'uomo, impedendone così il facile smontaggio. Pertanto tutte le tubazioni dovranno passare sulla parte laterale del passo d'uomo o, secondo quanto necessario, attraverso le pareti del serbatoio;
- tubazioni di aspirazione interne al serbatoio, in numero e diametro adeguato al numero di pompe da alimentare, in acciaio zincato, ciascuna con valvola di fondo a doppia tenuta (per pompe soprabattente), succheruola e piastra antivortice;
- tubazione di sfiato-troppo pieno, di diametro non inferiore a quella di caricamento, portata fino ad almeno due metri di distanza dal serbatoio, ad un'altezza di 0,5 m dal piano campagna, ripiegata a pipa all'estremità e provvista di rete antinsetti. Detta tubazione sarà in acciaio zincato, catramato e iutato;
- n° 2 sonde di livello, una per massimo livello (ad una quota superiore di circa 10 cm rispetto alla capacità utile) ed una di minimo livello (ad una quota pari al 30% della capacità utile) per le segnalazioni di allarme da portare;
- dispositivo di alimentazione a galleggiante (o comunque conforme a quanto richiesto), di diametro adeguato, con valvola d'intercettazione a farfalla o a sfera e filtro ad Y fra valvola e alimentatore;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- indicatore di livello a tubo trasparente infrangibile (protetto entro controtubo metallico aperto sul fronte e corredato di n°2 rubinetti di fermo) oppure di tipo pneumatico ed elevata precisione (completo di accessori);

- passaggi già predisposti con passacavo a tenuta stagna per eventuali cavi elettrici.

In ogni caso i collegamenti fra tubazioni in partenza e tronchetti d'attacco del serbatoio verranno realizzati a mezzo di giunti flessibili antivibranti in robusto neoprene (o di tipo analogo), il tutto compreso nel prezzo contrattuale del serbatoio.

4.17.12 CHIUSURE E SIGILLATURE TAGLIAFUOCO IMPIANTI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Chiusure e sigillature tagliafuoco negli spazi liberi (fori, interstizi, ecc.) dei passaggi impiantistici di attraversamento di strutture REI di compartimentazione antincendio da parte di tubazioni, cavi elettrici, serrande tagliafuoco ed altri componenti impiantistici, eseguite con materiali/sistemi, secondo quanto richiesto e/o necessario (es. collari tagliafuoco, pannelli e/o lastre in materiale incombustibile, manicotti/guaine e schiume in materiale intumescente, malte/intonaci antifluo, ecc.) omologati e tali da garantire la continuità della resistenza al fuoco della struttura attraversata secondo la normativa vigente (D.M. 16/02/2007 - allegato A.4.5 e s.m.i.). Tutti i materiali/sistemi antifluo saranno installati da ditte specializzate nel settore antincendio e le modalità di posa in opera sono quelle specificate nel Capitolato e in ogni caso quelle fornite dalla ditta/e produttrice e/o del certificato di omologazione; il tutto secondo le migliori regole dell'arte.

4.17.13 COLLARE METALLICO TAGLIAFUOCO EI 120/180 PER TUBAZIONI IN MATERIALE COMBUSTIBILE (PVC, PP, PE, ABS, ecc.)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Collare tagliafuoco per tubazioni in materiale combustibile (PVC, PP, PE, ABS, ecc.) per protezione fino a EI 180 con relativi spessori e in ogni caso atta a garantire anche la continuità della resistenza al fuoco della struttura attraversata dalla tubazione/i secondo la normativa vigente (D.M. 16/02/2007 - allegato A.4.5 e s.m.i.); realizzato in lamiera di acciaio zincato, contenente un riempimento interno di materiale intumescente dotato di sistema a scatto per una chiusura semplice e veloce, con linguette posizionabili liberamente per un comodo fissaggio alle strutture edili e possibilità di inserimento ad incasso per minimizzare l'ingombro. I collari saranno fissati alle strutture e le modalità di posa in opera sono quelle indicate nel Capitolato e in ogni caso quelle della ditta produttrice e/o del certificato di omologazione; il tutto secondo le migliori regole dell'arte.

Caratteristiche tecniche:

- rapporto di espansione: maggiore di 1:10;

- certificazione al fuoco: EI 120 per installazione su parete in cartongesso; EI 180 per installazione su parete in calcestruzzo leggero;

Le certificazioni di omologazione al fuoco saranno comprovate da Laboratorio o Istituto autorizzato.

4.18 STRUMENTAZIONE E APPARECCHI DI MISURA

4.18.1 TERMOMETRO A QUADRANTE A DILATAZIONE DI GAS INERTE (AZOTO) PER TUBAZIONI/CANALI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari e condizionamento dell'aria, di tipo a dilatazione di gas inerte (azoto) con molla termometrica a spirale e capillare in acciaio cromato, costituito essenzialmente da:

- robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) in acciaio inox, diametro 100 mm, con attacco radiale o posteriore secondo necessità, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale, a tenuta stagna e con vetro;
- quadrante in alluminio bianco con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile e adeguata scala in gradi Celsius (°C), graduata, con campo di misura adatto alla temperatura e al tipo di fluido operante

I termometri per le tubazioni saranno di tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo e con attacco del bulbo al pozzetto realizzato mediante flangia o manicotto filettato; quelli per aria saranno di tipo con bulbo a capillare di lunghezza adeguata (così da rilevare la temperatura media), completi di guaina per attacco - inserimento nel condotto.

Caratteristiche tecniche:

- precisione di lettura: entro ± 1 % dell'ampiezza di scala (classe 1).

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) per termometri per acqua;

4.18.2 POZZETTO PER TERMOMETRO DI CONTROLLO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pozzetto per termometro, realizzato in conformità alle norme vigenti con omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), per l'inserimento su tubazioni di un termometro di controllo, per il rilievo della temperatura negli impianti idrotermosanitari. Esso sarà in ottone o bronzo, di lunghezza proporzionale al diametro della tubazione, con attacco filettato da 1/2" e testa esagonale. Il pozzetto, inoltre, sarà posto in opera in posizione e con inclinazione adeguate, allo scopo di evitare la fuoriuscita del fluido termoconduttore.

4.18.3 MANOMETRO A QUADRANTE PER LIQUIDI A MOLLA BOURDON

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Manometro, realizzato in conformità alle norme vigenti, per il rilievo e il controllo della pressione negli impianti idrotermosanitari, di tipo con elemento elastico tipo Bourdon, riempimento di glicerina o munito di attenuatore di vibrazioni, costituito da:

- robusta cassa in ottone cromato o (a pari prezzo) acciaio inox, diametro non inferiore a 80 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro;
- perno e attacco in ottone;
- molla Bourdon in bronzo fosforoso;
- ricciolo ammortizzatore;
- vite micrometrica di regolazione;
- quadrante in alluminio bianco e scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione e al tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile.

Secondo quanto richiesto e/o necessario:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

105-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- per la misura di pressione singola, il manometro sarà posto in opera completo di tubazione di raccordo in rame ricotto e rubinetto di intercettazione a sfera o a maschio;

- per misure di pressione doppia o tripla (differenziale tra mandata e ritorno, tra monte e valle delle pompe, ecc.), il manometro sarà posto in opera completo di tubazioni di raccordo in rame ricotto e di rubinetti di intercettazione a sfera o a maschio.

Il manometro sarà installato con derivazione flangiata per manometro di controllo, completa di rubinetto di intercettazione a tre vie.

Caratteristiche tecniche:

- precisione di lettura: classe 1,6

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- omologazione INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), con fondo scala adeguato secondo i campi INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) in funzione della pressione massima di esercizio del generatore;

- attacco per manometro di prova con rubinetto e flangia.

4.18.4 MANOMETRO DIFFERENZIALE PER LIQUIDI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Manometro differenziale per il rilievo e il controllo della pressione e/o delle pressioni differenziali o del grado di vuoto, dei liquidi operanti negli impianti idrotermosanitari, di tipo azionato a membrana in gomma silconica con regolazione dall'esterno e per installazione a parete entro pannello o su quadro di contenimento, costituito da:

- robusta cassa in metallo verniciato con polveri epossidiche, diametro non inferiore a 80 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro;

- prese di pressione doppie per alta e bassa pressione;

- quadrante in alluminio bianco e scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione e al tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso in maniera inalterabile;

- rubinetto a cinque vie e tre posizioni adatto a consentire la contemporanea intercettazione dei due attacchi di misura;

- tubicini in rame di collegamento ai punti di misura, con rubinetti di intercettazione a sfera o a maschio.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- manometro munito di ammortizzatori di pulsazioni e derivazioni flangiate per manometro di controllo.

Caratteristiche tecniche:

- precisione: entro il 2,5% del valore di fondo scala (classe 2,5);

- pressione statica massima: non inferiore a quattro volte l'ampiezza di campo;

- pressione massima unilaterale: non inferiore a due volte l'ampiezza di campo.

4.18.5 MANOMETRO A QUADRANTE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Manometro a quadrante per il rilievo della pressione o depressione (rispetto all'atmosfera o differenziale) negli impianti aeraulici, di tipo a membrana in gomma siliconica con indice di riferimento regolabile dall'esterno, costituito da:

- custodia in ottone cromato o (a pari prezzo) acciaio inox, diametro 100 mm, completa di ghiera porta-vetro nello stesso materiale e a tenuta stagna, con vetro;
- indice di riferimento regolabile con vite di regolazione esterna;
- prese di pressione doppie per alta e bassa pressione;
- quadrante con fondo bianco e adeguata scala graduata in funzione della pressione e del tipo di fluido operante, con numerazione riportata sullo stesso, in maniera inalterabile;
- tubazione/i in rame o gomma siliconica di collegamento al punto/i di misura, con rubinetti di intercettazione a maschio

Il manometro sarà adatto per installazione ad incasso o a parete tramite appositi accessori standard in dotazione.

Caratteristiche tecniche:

- fondo scala: scala graduata con campo di misura adeguato alla pressione da rilevare e con valore di fondo in ogni caso non superiore a 500 Pa;
- precisione a 21 °C: entro il 5% del valore di fondo scala (classe 5)

4.18.6 MANOMETRO DIFFERENZIALE PER ARIA, CON MICROCONTATTI, A TUBO OBLIQUO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Manometro differenziale per il rilievo e il controllo della pressione differenziale negli impianti di aeraulici, di tipo a tubo obliquo contenente il liquido manometrico a bassa tensione di vapore e segnalazione elettrica dei valori di soglia, reimpostabili, mediante microcontatti, costituito essenzialmente da:

- scatola di contenimento per installazione ad incasso, o per esterno in robusta materia plastica o materiale di caratteristiche adeguate, con coperchio in plexiglas trasparente (per la lettura diretta), fissato mediante viti;
- spie di segnalazione valori di soglia alloggiati nella medesima scatola di contenimento del dispositivo;
- tubi di collegamento in plastica flessibile fino ai punti di misura, con relative boccole di presa adeguatamente evidenziate mediante targhette di plastica incisa recante la dicitura: "PRESA DI PRESSIONE";
- contenitori di fluido per capillari, atti ad evitare la fuoriuscita del liquido manometrico;
- bolla per l'allineamento orizzontale.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V oppure 24 V c.a. (+/- 10%) secondo quanto richiesto e/o necessario;
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione: non inferiore a IP54;
- campo di misura: da 0 a 400 Pa oppure da 50 a 1200 Pa, secondo quanto richiesto e/o necessario.

4.18.7 MISURATORE STATICO DI PORTATA ELETTROMAGNETICO, PER FLUIDI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

I04**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

Misuratore statico di portata, realizzato in conformità alle norme vigenti per la misura e la trasmissione del valore di portata (istantanea, totalizzata, percentuale e inversa, ecc.) negli impianti idrotermici, di tipo elettromagnetico (principio dell'induzione elettromagnetica) e adatto per installazione su tubazione (tipo SIEMENS o equivalente), costituito essenzialmente da:

- un sensore per la conversione dei segnali di portata da misurare, in una tensione elettrica di valore proporzionale alla portata stessa, costituito essenzialmente da:

* tronco di tubazione in acciaio inox AISI 304 con rivestimento interno in PTFE due avvolgimenti;

* elettrodi in acciaio inox AISI 316 Ti, strato di isolamento;

* attacchi flangiati a norme (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni) per la connessione;

* custodia per l'elettronica in alluminio pressofuso e acciaio inox AISI 304;

* involucro di protezione in acciaio verniciato con polveri epossidiche;

- trasduttore di misura costituito da più blocchi funzionali che convertono la tensione in uscita dal sensore in un valore di flusso;

- unità di uscita che converte la lettura di flusso in una uscita analogica, digitale o di un segnale di comando relè;

- unità di dialogo con display a tastiera con selezione delle lingue, visualizzazione dei valori misurati, totalizzatori, ecc..

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 24 V oppure 230 V c.a. (+/- 10%) secondo quanto richiesto e/o necessario;

- frequenza: 50 Hz;

- temperatura del fluido: da -30 a +130 °C;

- conducibilità del fluido: non inferiore a 5 microS/cm

- pressione nominale di esercizio: 10 - 16 bar;

- precisione: $\pm 0,25$ % della portata effettiva.

4.18.8 CONTATORE VOLUMETRICO WOLTMANN PER ACQUA FREDDA O CALDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Contatore, realizzato in conformità alle norme vigenti, in particolare a UNI 8349:1982, D.P.R. 854 23/08/82, con omologazione classi B - C; per la misura e la contabilizzazione dell'acqua fredda o calda negli impianti idrotermosanitari, di tipo a mulinello verticale o orizzontale Woltmann, costituito essenzialmente da:

- corpo in ghisa trattato con vernici epossidiche idonee al contatto con fluidi ad uso potabile, con attacchi flangiati a norme (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni);

- mulinello assiale;

- giunto magnetico di trasmissione del moto;

- orologeria asciutta, sottovuoto con misurazione diretta, ruotabile fino a 316° senza danneggiare la piombatura;

- gruppo di misura estraibile ed intercambiabile;

- dispositivo di regolazione manovrabile dall'esterno.

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- contatore con emettitore di impulsi, adatto alla telelettura;
- contatore omologato secondo Direttiva 2014/32/UE "MID".

Caratteristiche tecniche:

- temperatura dell'acqua fredda: max 50 °C;
- temperatura dell'acqua calda: max 130 °C;
- pressione di esercizio massima: non inferiore a 10 bar;
- precisione di misura: non inferiore a $\pm 2\%$, tra il 5% e il 10% della portata nominale.

4.18.9 SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE DI ENERGIA TERMICA E FRIGORIFERA PER LIQUIDI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sistema realizzato in conformità alle norme vigenti ed in particolare a UNI EN 1434-1/2/3/6:2016 e con omologazione MID (2004/22/CE), per la contabilizzazione dell'energia termica o frigorifera, anche di singole utenze, composto essenzialmente da:

- CONTATORE per liquidi in uno dei seguenti tipi (secondo quanto richiesto e/o necessario):

a) contatore volumetrico di portata, di tipo a turbina con lanciaimpulsi, corpo in ottone, atto al montaggio su tubazione, sia in posizione orizzontale, che verticale, secondo quanto richiesto e/o necessario, dimensionato in modo tale da dare, alla portata di esercizio richiesta, una perdita di carico non superiore a 5 kPa (0,5 m.c.a.), con attacchi filettati e completi di raccorderia a tre pezzi per diametri fino a 2" compreso (gli impulsi saranno da 10 litri per i modelli fino a 3/4" e da 100 litri per i modelli da 1" a 2" e lo scarto della misura non dovrà essere superiore al 2%); il contatore sarà installato sulla tubazione di ritorno, preceduto da un tratto di tubazione a monte dritto, dello stesso diametro del contatore e di lunghezza almeno pari a tre diametri e seguito da un analogo tratto di tubazione, di lunghezza almeno pari a un diametro;

b) contatore volumetrico di portata a mulinello assiale tipo Woltmann, per diametri oltre DN50, in ghisa, con attacchi flangiati a norme (completi di controflangie, bulloni e guarnizioni), orologeria asciutta sottovuoto con misurazione diretta, gruppo di misura estraibile ed intercambiabile e dispositivo di regolazione manovrabile dall'esterno;

c) contatore per liquidi ad ultrasuoni predisposto al montaggio su tubazione, sia in posizione orizzontale che verticale, secondo quanto richiesto e/o necessario, dimensionato in modo tale da dare, alla portata di esercizio richiesta, una perdita di carico non superiore a 10 kPa, PN16, corpo in ottone con attacchi filettati e completi di raccorderia a tre pezzi per diametri fino a 2" compreso e in ghisa flangiato da DN50 (completi di contro-flange, bulloni e guarnizioni); il contatore sarà installato sulla tubazione di ritorno in posizione conforme a quanto prescritto dal costruttore; intervallo di misura della portata 1:100 della nominale e 1:1000 come intervallo totale ammesso;

- SONDE termometriche sulle tubazioni di mandata e di ritorno, con accuratezza almeno pari a 0,1 °C, complete di pozzetti e di cavi di collegamento; le stesse dovranno essere montate con inclinazione opposta al verso della corrente;

- UN INTEGRATORE a microprocessore (posto direttamente sul contatore o separato ed installato nelle immediate vicinanze) di totalizzazione del consumo sia termico (quando la temperatura di mandata è superiore al ritorno) che

frigorifero (quando la temperatura di mandata è inferiore al ritorno), con consumi espressi in MWh e completo di display LCD sul quale sarà possibile selezionare con tasti la lettura di:

- consumo termico: MWh fino a 5 cifre intere e 3 decimali;
- consumo frigorifero: MWh fino a 5 cifre intere e 3 decimali;
- volume totale di fluido caldo transitato: m³ fino a 5 cifre intere e 3 decimali;
- volume totale di fluido freddo transitato: m³ fino a 5 cifre intere e 3 decimali;
- temperatura istantanea di andata e di ritorno;
- differenza istantanea di temperatura;
- errori (eventuali) funzionali;
- CAVI di collegamento tra sonde, contatore ed integratore.

L'integratore sarà predisposto per poter essere collegato via BUS di trasmissione con altri integratori analoghi e con un'unità centrale superiore di controllo.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo richiesta;
- la precisione dell'integrazione deve essere migliore di $\pm 5\%$ con differenza di temperatura (tra mandata e ritorno) pari a 5 °C .

4.19 APPARECCHI E COMPONENTI DI BASE PER REGOLAZIONE AUTOMATICA

4.19.1 SERVOCOMANDO ELETTRICO PER SERRANDA

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Servocomando elettrico per attuazione/regolazione di serrande negli impianti di climatizzazione, di tipo rotativo, per segnale di comando ad almeno due punti o modulante (secondo quanto richiesto e/o necessario), costituito da:

- perno di rotazione comandato da motore elettrico;
- indicatore di posizione, stop meccanico e tasto di sgancio manuale;
- custodia di contenimento in robusto materiale plastico o in metallo fissata su base di appoggio in acciaio.

Dove espressamente richiesto il servocomando sarà completo di:

- dispositivo di ritorno a molla nella posizione di riposo;
- contatti di fine corsa in apertura e chiusura per la segnalazione a distanza della posizione delle serrande.

Caratteristiche tecniche:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo richiesta;
- frequenza: 50 Hz;
- grado di protezione: non inferiore a IP54 .

Le caratteristiche di spunto del servocomando saranno commisurate alla dimensione delle serrande cui il servocomando è collegato.

4.19.2 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA, SERVOCOMANDATA MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2/3 VIE, FILETTATA, PN10/16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di regolazione a sfera, di tipo a due o tre vie (secondo quanto richiesto e/o necessario), costituita essenzialmente da:

- corpo in ottone con attacchi filettati a norme completi di raccorderia;
- sfera e perno in materiale altamente resistente all'usura e alla corrosione (ottone nichelato, acciaio inox o simili);
- attuatore elettromeccanico (servocomando) rotativo per segnale di comando modulante (non è ammesso il sistema a tre punti) oppure ON-OFF, secondo quanto richiesto e/o necessario, costituito essenzialmente da:
 - * motore elettrico contenuto entro custodia in robusto materiale plastico o in metallo con grado di protezione non inferiore a IP54;
 - * manopola per il comando manuale;
 - * organi di accoppiamento e disaccoppiamento alla valvola.

I coefficienti di portata saranno, salvo specifiche indicazioni diverse, quelli della serie normalizzata 0,25 - 0,4 - 0,63 - 1 - 1,6 - 2,5 - 4 - 6,3 - 10 - 16 - 25 - 40 - 63 ecc..

Dove espressamente richiesto e/o necessario:

- servocomando con ritorno a molla alla posizione di partenza (N.C.).

Le caratteristiche del servocomando dovranno comunque essere commisurate al diametro ed alle caratteristiche operative della valvola (pressione differenziale).

Le valvole a tre vie saranno dotate di dispositivo di taratura-riduzione del kvs della via di by-pass.

Caratteristiche di funzionamento della valvola:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo necessità e a pari prezzo;
- tensione di modulazione: 0...10 V c.c.;
- frequenza: 50 Hz;
- temperatura del fluido: da -10 a + 120 °C;
- pressione nominale: 10/16 bar secondo quanto richiesto e/o necessario;
- massima pressione differenziale in funzione del diametro e comunque non inferiore a 2,3 bar per diametri 1/2" e 3/5 bar per diametri fino a 2";
- caratteristica: equipercentuale.

**4.19.3 VALVOLA DI REGOLAZIONE AD OTTURATORE A STELO INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.),
SERVOCOMANDATA MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE/GHISA, A 2 VIE, FILETTATA/FLANGIATA, PN16**

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di regolazione e contemporaneamente di bilanciamento automatico, di tipo ad otturatore a stelo, a due vie, atta a mantenere il valore di portata del fluido richiesta indipendentemente dalle variazioni di pressione nel circuito/i d'impianto, costituita essenzialmente da:

- corpo in ottone o ghisa verniciata con resine epossidiche secondo quanto richiesto e/o necessario, con attacchi filettati completi di raccorderia o flangiati completi di controflange, bulloni e guarnizioni, a norme (secondo necessità) e con prese di pressione se necessario e/o richiesto (comprese nel prezzo) con tappi filettati;
- otturatore a stelo e perno in materiale resistente all'usura e alla corrosione (ottone nichelato o acciaio inox o simili), con caratteristica di regolazione lineare;
- tenute in materiale atossico altamente resistente all'usura e alla corrosione (EPDM o simili);
- dispositivo, incorporato, per la regolazione della portata e il controllo della pressione differenziale (fra monte e valle della valvola) del fluido;
- attuatore elettromeccanico (servocomando) rotativo per segnale di comando modulante (non è ammesso il sistema a tre punti) oppure ON-OFF, secondo quanto richiesto e/o necessario, costituito essenzialmente da:
 - * motore elettrico contenuto entro custodia in robusto materiale plastico o in metallo con grado di protezione non inferiore a IP54;
 - * manopola per il comando manuale;
 - * organi di accoppiamento e disaccoppiamento alla valvola.

La valvola sarà corredata dei propri diagrammi di funzionamento forniti dal costruttore ed allegati anche alla documentazione finale "as built".

Dove espressamente richiesto:

- servocomando con ritorno a molla alla posizione di partenza (N.C.).

Le caratteristiche del servocomando dovranno comunque essere commisurate al diametro ed alle caratteristiche operative della valvola (pressione differenziale).

Caratteristiche di funzionamento della valvola:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo necessità e a pari prezzo;
- tensione di modulazione: 0...10 V c.c.;
- frequenza: 50 Hz;
- temperatura di esercizio del fluido: compresa -20/+120 °C;
- pressione nominale: 16 bar;
- pressione differenziale controllata: 30 ÷ 400 kPa;
- caratteristica: lineare

4.19.4 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.), SERVOCOMANDATA, MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2 VIE, FILETTATA, PN16

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di regolazione e contemporaneamente di bilanciamento automatico, di tipo a sfera, a due vie, atta a mantenere il valore di portata del fluido richiesta indipendentemente dalle variazioni di pressione nel circuito/i d'impianto, costituita essenzialmente da:

- corpo in ottone, con attacchi filettati a norme completi di raccorderia e con prese di pressione se necessario e/o richiesto (comprese nel prezzo) con tappi filettati;
- otturatore a sfera e perno in materiale resistente all'usura e alla corrosione (ottone nichelato o acciaio inox o simili), con caratteristica di regolazione equipercentuale;
- tenute in materiale atossico altamente resistente all'usura e alla corrosione (EPDM o simili);
- dispositivo, incorporato, per la regolazione della portata e il controllo della pressione differenziale (fra monte e valle della valvola) del fluido;
- attuatore elettromeccanico (servocomando) rotativo per segnale di comando modulante (non è ammesso il sistema a tre punti) oppure ON-OFF, secondo quanto richiesto e/o necessario, costituito essenzialmente da:
 - * motore elettrico contenuto entro custodia in robusto materiale plastico o in metallo con grado di protezione non inferiore a IP54;
 - * manopola per il comando manuale;
 - * organi di accoppiamento e disaccoppiamento alla valvola.

La valvola sarà corredata dei propri diagrammi di funzionamento forniti dal costruttore ed allegati anche alla documentazione finale "as built".

Dove espressamente richiesto:

- servocomando con ritorno a molla alla posizione di partenza (N.C.).

Le caratteristiche del servocomando dovranno comunque essere commisurate al diametro ed alle caratteristiche operative della valvola (pressione differenziale).

Caratteristiche di funzionamento della valvola:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo necessità e a pari prezzo;
- tensione di modulazione: 0...10 V c.c.;
- frequenza: 50 Hz;
- temperatura di esercizio del fluido: da 5 a +100 °C;
- pressione nominale: 16 bar;
- pressione differenziale controllata: 30 ÷ 350 kPa;
- caratteristica: equipercentuale.

4.19.5 VALVOLA DI REGOLAZIONE A SFERA INDIPENDENTE DALLA PRESSIONE (P.I.V.), DI TIPO COMPATTO, PER PICCOLE PORTATE, SERVOCOMANDATA, MODULANTE/ON-OFF, IN OTTONE, A 2 VIE, FILETTATA, PN25

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Valvola di regolazione e contemporaneamente di bilanciamento automatico, per piccole portate, di tipo a sfera, a due vie, atta a mantenere il valore di portata del fluido richiesta indipendentemente dalle variazioni di pressione nel circuito/i d'impianto, costituita essenzialmente da:

- corpo in ottone, con attacchi filettati a norme completi di raccorderia e con prese di pressione se necessario e/o richiesto con tappi filettati;
- otturatore a sfera e perno in materiale resistente all'usura e alla corrosione (ottone nichelato o acciaio inox o simili), con caratteristica di regolazione equipercentuale;
- tenute in materiale atossico altamente resistente all'usura e alla corrosione (EPDM o simili);
- dispositivo, incorporato nel corpo valvola, per la regolazione della portata e il controllo della pressione differenziale (fra monte e valle della valvola) del fluido;
- attuatore elettromeccanico (servocomando) rotativo per segnale di comando modulante (non è ammesso il sistema a tre punti) oppure ON-OFF, secondo quanto richiesto e/o necessario, costituito essenzialmente da:
 - * motore elettrico contenuto entro custodia in robusto materiale plastico o in metallo con grado di protezione non inferiore a IP54;
 - * manopola per il comando manuale;
 - * organi di accoppiamento e disaccoppiamento alla valvola.

La valvola sarà corredata dei propri diagrammi di funzionamento forniti dal costruttore ed allegati anche alla documentazione finale "as built".

Dove espressamente richiesto:

- servocomando con ritorno a molla alla posizione di partenza (N.C.).

Le caratteristiche del servocomando dovranno comunque essere commisurate al diametro ed alle caratteristiche operative della valvola (pressione differenziale).

Caratteristiche di funzionamento della valvola:

- tensione di alimentazione: 230 V o 24 V c.a. secondo necessità e a pari prezzo;
- tensione di modulazione: 0...10 V c.c.;
- frequenza: 50 Hz;
- temperatura di esercizio del fluido: da 2 a +90 °C;
- pressione nominale: 25 bar;
- pressione differenziale controllata: 16 ÷ 350 kPa;
- caratteristica: equipercentuale;

4.19.6 FLUSSOSTATO PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI)

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Flussostato per il controllo/rilievo della presenza di flusso in canalizzazione d'ell'aria, costituito essenzialmente da:

- corpo in ottone con flangetta in PVC o materiale simile per fissaggio a canale;
- involucro di protezione in robusto materiale plastico;
- contatti elettrici di scambio racchiusi nell'involucro;
- pressacavo e cavi in uscita con attacchi Faston;
- vite di taratura per il punto di soglia d'intervento;
- paletta/e per rilievo del flusso da controllare, realizzata in ottone o acciaio inossidabile, adatta alle dimensioni della condotta.

Tutta la viteria di fissaggio sarà in acciaio inox.

Caratteristiche di funzionamento:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 16 A;
- grado di protezione: non inferiore a IP54;
- campo di impiego: da -20 a +70 °C;
- umidità in ambiente: < 95%

4.19.7 FLUSSOSTATO PER LIQUIDI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Flussostato per il controllo/rilievo della presenza di flusso su tubazione, costituito essenzialmente da:

- corpo in ottone con raccordo filettato per fissaggio su pozzetto per tubazione;
- involucro di protezione in robusto materiale plastico;
- contatti elettrici di scambio racchiusi nell'involucro;
- pressacavo e cavi in uscita con attacchi Faston;
- vite di taratura per il punto di soglia d'intervento;
- paletta/e per rilievo del flusso da controllare, realizzata in ottone o acciaio inossidabile, adatta alle dimensioni della condotta.

Tutta la viteria di fissaggio sarà in acciaio inox.

Caratteristiche di funzionamento:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 16 A;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- grado di protezione: non inferiore a IP54;
- campo di impiego: da -20 a +110 °C;
- umidità in ambiente: < 95%;
- pressione massima di esercizio: 10 bar

4.19.8 PRESSOSTATO DI MASSIMA/MINIMA PRESSIONE PER FLUIDI, OMOLOGATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pressostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici, per il controllo della pressione (valori di massima e/o minima pressione) del fluido operante. Esso sarà di tipo omologato INAIL (ex I.S.P.E.S.L.) e adatto per installazione su tubazioni o sulle apparecchiature, con apposito attacco filettato a norme e costituito essenzialmente da:

- soffietto in acciaio inox con molla di contrasto;
- sistema di contatti intercambiabile;
- manopola di regolazione con cappuccio antimanomissione;
- custodia di contenimento in robusto materiale plastico;
- dispositivo di riarmo manuale per il ripristino del normale funzionamento dopo ogni intervento;
- set-point regolabile.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 16 A;
- grado di protezione: non inferiore a IP44;
- campo di impiego temperatura ambiente: da -10 a +55 °C;
- campo di impiego temperatura fluido: da 0 a +110 °C;
- pressione massima di esercizio: 16 bar

4.19.9 PRESSOSTATO DIFFERENZIALE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI), A DUE POSIZIONI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Pressostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici e condizionamento dell'aria (filtri, cinghie ventilatori, ecc.) per il controllo e monitoraggio della pressione differenziale del fluido operante. Esso sarà di tipo adatto per installazione sulle canalizzazioni dell'aria o sulle apparecchiature, costituito essenzialmente da:

- disco interno di regolazione con adeguata scala graduata;
- custodia di contenimento in robusto materiale plastico;
- apposita staffa di montaggio in acciaio inox;
- prese di misura con tubi in materiale plastico di diametro 4 mm e lunghezza 2 m;

104

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- raccordi filettati in materiale plastico per il collegamento delle prese.

Caratteristiche tecniche:

- campo di impiego: da -20 a +85 °C;
- campo di lavoro: indicativamente: 50 - 500 Pa e comunque adeguato alla specifica applicazione;
- differenziale: ± 8 Pa;
- grado di protezione: non inferiore a IP54 .

4.19.10 TERMOSTATO AMBIENTE A DUE POSIZIONI, UNIVERSALE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Termostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici e condizionamento dell'aria, per il controllo della temperatura ambiente. Esso sarà di tipo universale, adatto per installazione a parete o sulle apparecchiature (secondo necessità), costituito essenzialmente da:

- elemento sensibile a tensione di vapore o a bimetallo, con resistenza di controreazione termica in regime di riscaldamento;
- manopola di regolazione del set-point con adeguata scala graduata;
- due uscite di comando ON/OFF separate, con contatto in commutazione;
- custodia di contenimento in robusto materiale plastico.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 10 A;
- grado di protezione: non inferiore a IP30;
- campo di lavoro: da +5 a +35 °C
- differenziale d'intervento: non superiore a 0,5 °C .

4.19.11 TERMOSTATO DI REGOLAZIONE AD IMMERSIONE PER LIQUIDI, A DUE POSIZIONI, OMOLOGATO

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Termostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti idrotermici per il controllo della temperatura del liquido operante. Esso sarà di tipo omologato INAIL (ex I.S.P.E.S.L.), regolazione a due posizioni (deviatore unipolare) e adatto per installazione su tubazioni o sulle apparecchiature, costituito essenzialmente da:

- custodia di contenimento in robusto materiale plastico;
- bulbo sensibile di tipo a gambo rigido con carica liquida e guaina metallica protettiva;
- manopola di regolazione del valore di taratura con adeguata scala graduata.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- corrente nominale continuativa: 10 A;
- grado di protezione: non inferiore a IP43;
- temperatura di esercizio in ambiente: max 50 °C.

4.19.12 TERMOSTATO ANTIGELO PER IMPIANTI AERAILICI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Termostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti di condizionamento dell'aria, con funzione di protezione antigelo, costituito essenzialmente da:

- custodia in robusto materiale plastico o in metallo;
- elemento sensibile in rame con tubo capillare di lunghezza adeguata a coprire l'intera superficie da proteggere (es. batteria di scambio termico, ecc.);
- adeguata scala di regolazione e vite di bloccaggio per il valore di taratura.
- riarmo manuale o automatico (a pari prezzo) secondo quanto richiesto e/o necessario.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 10 A;
- grado di protezione non inferiore a IP40;
- temperatura di funzionamento: da -30 a +70 °C;
- campo di regolazione: variabile da -5 a +15 °C;
- differenziale di intervento: 1 °C .

La temperatura ambiente dell'apparecchio non dovrà essere mai inferiore al valore impostato.

4.19.13 UMIDOSTATO AMBIENTE A DUE POSIZIONI, PER INSTALLAZIONE A PARETE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Umidostato per il controllo dell'umidità relativa dell'aria ambiente. Esso sarà di tipo a due posizioni, per l'installazione a parete, costituito da:

- custodia di contenimento in robusto materiale plastico;
- elemento sensibile in tessuto sintetico stabilizzato;
- contatto elettrico in commutazione a scatto rapido;
- manopola di regolazione esterna con adeguata scala graduata.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 24 V o 230 V (+/- 10%) - 50 Hz secondo quanto richiesto e/o necessario;
- corrente nominale continuativa: 5 A;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA – OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- grado di protezione non inferiore a IP30;
- temperatura ambiente ammissibile: da -20 a +70 °C;
- campo di regolazione: 30 - 95% u.r.;
- differenziale di intervento: 3%;
- costante di tempo: 3 minuti .

4.19.14 SONDE DI REGOLAZIONE

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Sonde di regolazione da accoppiare ad un regolatore, atte al rivelamento, secondo quanto richiesto e/o necessario, delle seguenti grandezze:

- temperatura;
- umidità relativa;
- umidità assoluta;
- pressione assoluta e/o differenziale;
- velocità dell'aria;
- presenza persone;
- qualità dell'aria: CO₂, VOC, ecc., a seconda di quanto richiesto e/o specificato

costituita ciascuna essenzialmente da:

- elemento sensibile a termoresistenza al Ni o Pt per le sonde di temperatura (sonde attive/passive);
- elemento sensibile in materiale sintetico o inorganico igroscopico per le sonde di umidità relativa e assoluta (sonde attive);
- elemento sensibile a soffiello metallico per le sonde di pressione (sonde attive);
- rilevatore di raggi infrarossi per la sonda di presenza persone (sonde attive);
- elemento sensibile a semiconduttori riscaldanti per le sonde di qualità e di velocità dell'aria (sonde attive);

Inoltre, secondo quanto richiesto e/o prescritto, la sonda sarà di tipo per installazione in ambiente, a canale, entro unità terminali, su tubazioni (ad immersione o a contatto) o all'esterno (cielo aperto).

Caratteristiche tecniche:

I campi di utilizzo delle sonde saranno adeguati al valore della grandezza da rilevare.

4.20 ACCORGIMENTI ANTISISMICI

4.20.1 UMIDOSTATO DA CANALE PER ARIA (IMPIANTI AERAILICI), A DUE POSIZIONI

Caratteristiche costruttive e di installazione:

Umidostato a servizio di apparecchiature presenti negli impianti aeraulici, per il controllo dell'umidità relativa dell'aria. Esso sarà di tipo a due posizioni, per l'installazione direttamente in condotto, costituito da:

- custodia di contenimento in robusto materiale plastico;
- elemento sensibile in diverse fibre sintetiche a proprietà igroscopiche, protetto da tubo-sonda (stelo) adatto per installazione a canale;
- contatto elettrico in commutazione a scatto rapido;
- manopola di regolazione esterna con adeguata scala graduata.

Caratteristiche tecniche:

- tensione nominale di isolamento: 230 V (+/- 10%) - 50 Hz;
- corrente nominale continuativa: 5 A;
- grado di protezione: non inferiore a IP30;
- temperatura ammissibile: da -20 a +70 °C;
- campo di regolazione: 15 - 95% u.r.;
- differenziale di intervento: 4%;
- costante di tempo: 3 minuti .

4.20.2 ONERI PER LA REALIZZAZIONE DI ACCORGIMENTI SISMICI PER GLI IMPIANTI TERMOMECCANICI

Oneri per la realizzazione di accorgimenti sismici quali:

- dispositivi che impediscano ribaltamenti e spostamenti orizzontali, laterali e/o verticali e che permettano l'isolamento da vibrazioni di sistemi/apparecchiature e componenti d'impianto riportati negli elaborati di progetto, quali: caldaie, refrigeratori, torri evaporative, centrali per il trattamento dell'aria e/o unità di ventilazione, serbatoi, gruppi di pompaggio/pressurizzazione, compressori o similari, bombole, ecc.;
- controventature di telai di basamento dei quadri elettrici per evitare collassamenti della struttura portante di apparecchiature quali quadri elettrici di cabina, serbatoi giornalieri del gruppo elettrogeno;
- fissaggi a parti strutturali dell'edificio delle carpenterie metalliche relative a quadri elettrici a servizio degli impianti meccanici;
- controventature e staffature per carpenterie di cui sopra posizionate in prossimità di partizioni di edificio non strutturali il cui fissaggio non garantisce stabilità e resistenza agli effetti di un evento sismico;
- apprestamento di opportuni accorgimenti quali raccordi flessibili e/o giunti compensatori di dilatazione/antivibranti (contabilizzati a parte) sulle tubazioni di adduzione dei fluidi termovettori, sulle tubazioni di adduzione idrica, sulle tubazioni antincendio e sulle tubazioni del combustibile per consentire l'ingresso delle stesse all'edificio e l'attraversamento di giunti di giunti strutturali antisismici;
- controventature trasversali e longitudinali in quantità adeguata su canalizzazioni, tubazioni di distribuzione fluidi, gas, tubazioni di scarico, che garantiscano, in caso di evento sismico, la stabilità evitando danni dovuti ad urti con impianti o strutture adiacenti;

I04

**BOSCO DELLO SPORT
STADIO**

I05-PFTE-W-004b.3-A CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO – PARTE TECNICA –OPERE IMPIANTI
MECCANICI

- fissaggi a strutture portanti e controventature di terminali e/o componenti sospesi che garantiscano, in caso di evento sismico, la stabilità evitando danni dovuti ad urti con impianti o strutture adiacenti;
- eventuali protezioni di apparati di sistemi/componenti di rivelazione fumo e gas infiammabili o comunque dannosi per la salute umana contro danni dovuti a urti causati da elementi non strutturali;
- fissaggio di CPU, server e altri apparati informatici a servizio di impianti di regolazione, comunicazione e sicurezza per gli impianti meccanici, installati all'esterno di rack.

Tutte le tipologie di ancoraggio (bulloni inseriti nel getto, tasselli chimici o meccanici, ecc.) dovranno essere adeguatamente dimensionati e scelti per garantire il perfetto collegamento e il corretto trasferimento del carico agli elementi strutturali senza subire rotture o sfilaggi.

Le modalità installative dovranno rispondere a quanto indicato nel Capitolato impiantistico, al paragrafo “Condizioni esecutive per la protezione antisismica degli impianti”.

Il prezzo dovrà essere comprensivo della relazione di calcolo per il dimensionamento degli accorgimenti antisismici redatta e firmata da professionista.