

CITTA' DI
VENEZIA

commessa



Opere di urbanizzazione impianto polivalente indoor terraferma

Progetto esecutivo

committente

Comune di Venezia
Area Lavori Pubblici , Mobilità e Trasporti
Servizio Edilizia comunale Terraferma
viale Ancona, 63
30170 Mestre - Venezia

Il R.U.P.
ing. Francesco Dittadi
Il Dirigente
dott. Aldo Menegazzi
Il Direttore
ing. Simone Agrondi

progettista

ing. Giuseppe Baldo
Aequa Engineering S.r.l.
sede legale
Via Veneto 1
30030 Martellago (VE)
Tel./Fax +39 041 5631962
info@aequaeng.com



commessa	ambito	codice elaborato	data emissione		
P1923	Progetto esecutivo		01-2024		
gruppo elaborati		numero elaborato	revisione		
titolo elaborato		A.4	R00		
Relazione sugli impianti tecnologici, elettrico, videosorveglianza, accessi e antincendio					
rev	data	motivo dell'emissione	eseguito	controllato	approvato
00	01-2024	EMISSIONE	D.C.	D.C.	G.B.

La proprietà del presente elaborato è tutelata a termini di legge. È vietata qualsiasi forma di riproduzione o di copia non autorizzata.

SOMMARIO

1	DESCRIZIONE IMPIANTO.....	1
1.1	Sistema elettrico e alimentazione.....	1
1.1.1	Potenza impegnata.....	1
1.1.2	Classificazione dei luoghi e delle zone	1
1.2	Riferimenti normativi e legislativi	1
1.3	DISTRIBUZIONE.....	2
1.3.1	Quadro cabina [A.00].....	3
1.3.2	Quadro illuminazione [A.01].....	3
1.3.3	Tipologia di intervento.....	3
2	CARATTERISTICHE PROTEZIONI	4
2.1	Protezione contro i contatti indiretti	4
2.1.1	Protezione con interruzione automatica del circuito.....	4
2.2	Protezione contro i contatti diretti	4
2.3	Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti.....	5
3	CARATTERISTICHE IMPIANTI	6
3.1	Illuminazione di sicurezza	6
3.2	Predisposizione impianto video sorveglianza TVCC	6
3.2.1	Norme di riferimento	6
3.2.2	Classificazione e costituzione dell'impianto di videocontrollo	6
3.2.3	Aree da sorvegliare.....	7
3.2.4	Numero e tipo delle unità di ripresa	7
3.2.5	Numero delle telecamere e sorgenti luminose.....	8
3.3	Impianto accessi	8
3.4	Impianto di postazione ricarica autoveicoli	8
3.5	Impianto pompa antincendio	8
4	CARATTERISTICHE COMPONENTI.....	8
4.1	Cavi e conduttori	8
4.1.1	Isolamento	8
4.1.2	Colori distintivi dei cavi	9
4.1.3	Sezioni minime e cadute di tensione massime	9
4.2	Conduttori di protezione e di neutro	9
4.2.1	Sezione dei conduttori di protezione e neutro.....	9
4.2.2	Sezione del conduttore di terra	10
4.3	Quadri elettrici di modeste dimensioni (centralini).....	10
4.4	Apparecchiature da quadro	10
4.5	Interruttori modulari - da 0,5 a 125a (uso industriale).....	11
4.5.1	Generalità	11

Opere di urbanizzazione impianto polivalente indoor terraferma

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione impianti

4.5.2	Ausiliari elettrici	12
4.5.3	Accessori meccanici.....	13
4.6	Apparecchi di comando	13
4.6.1	Posa in opera	13
4.6.2	Prese a spina	13
4.6.3	Apparecchi automatici per accensione apparecchi di illuminazione	14
4.7	Apparecchi illuminanti.....	14
4.8	Impianto di messa a terra	14
4.8.1	Dispersore ad anello	14
4.8.2	Conduttore di terra	15
4.8.3	Collettore di terra.....	15
4.8.4	Conduttori equipotenziali principali.....	15

1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Con l'intervento in oggetto sarà realizzato l'impianto elettrico a servizio della cabina di trasformazione MT/BT, le linee di alimentazione locale pompa antincendio e pompe sollevamento acque, la sola predisposizione dell'impianto di videosorveglianza, comando accessi e postazione ricarica autoveicoli dell'intervento di demolizioni, smaltimenti, opere di urbanizzazione in via Granturco ex campo sinti a Mestre.

1.1 Sistema elettrico e alimentazione

L'alimentazione avviene dalla rete pubblica di distribuzione in media tensione trifase a 20kV in una nuova cabina MT posta all'interno dell'area parcheggio.

La distribuzione in B.T. è realizzata a 400V (trifase+neutro), il sistema elettrico adottato è il TN-S, pertanto tutte le masse dell'impianto e le masse estranee dovranno essere collegate al neutro, quest'ultimo verrà collegato in cabina all'impianto di terra generale.

1.1.1 Potenza impegnata

La potenza massima prevista per questa fase, è di 320 kVA (250KW), l'impianto è comunque dimensionato per poter supportare carichi fino ad 400 kVA, come da richiesta della committenza.

1.1.2 Classificazione dei luoghi e delle zone

Al momento non è definita l'attività e quindi si rimanda la valutazione al momento dell'ingresso del locatario.

1.2 Riferimenti normativi e legislativi

L'impianto sarà soggetto alle seguenti disposizioni di legge.

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1.3.68).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e di regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna.
- alle seguenti disposizioni di Legge e Norme C.E.I.
- Norme C.E.I. del C.T. 3 per quanto concerne i segni grafici.
- Norma C.E.I. 0-16 per fornitura MT.
- Norma C.E.I. 11-1 - Impianti elettrici di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Norme generali.
- Norma C.E.I. 11-4 - Impianti elettrici di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Esecuzione delle linee elettriche esterne.

- Norma C.E.I. 11-8 - Impianti elettrici di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica.
- Impianti di terra

- Norma C.E.I. 11-17 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo.
- Norma C.E.I. 11-18 - Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica.
- C.E.I. 12-15 - Impianti centralizzati d'antenna.
- Norme C.E.I. 17-13/1 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri B.T.).
- Norme C.E.I. 23-51 - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra (quadri B.T.) per uso domestico e similare
- Norme C.E.I. 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori. Norme generali.
- Norme C.E.I. 64-8 - sez. 751 Impianti elettrici utilizzatori. Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.
- Norme C.E.I. 64-50 - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- C.E.I. 79-1 - Impianti antiintrusione, antifurto e antiaggressione, e relative apparecchiature.
- C.E.I. 79-2 - Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature
- C.E.I. 79-3 - Impianti antieffrazione, antiintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiintrusione.
- C.E.I. 81-10/1÷4 - Protezione contro i fulmini.
- D.P.R. 547 del 15-4-55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- Legge 186 del 1-03-68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
- D.P.R. 384 del 27-4-78 : Regolamento di attuazione dell'art. 27 della legge N.118 del 30/3/71 a favore dei mutilati ed invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.
- Legge 13 del 9-01-89: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- Legge 791 del 18-10-77: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/C.E.E.) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- Legge 37 del 22/01/08: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (G. U. n. 61 del 12-3- 2008)" Relativamente a questo DM si devono ritenere a carico dell'impresa appaltatrice, e comprese nei prezzi esposti, l'emissione della dichiarazione di conformità e relativi allegati compresa la fornitura del progetto adeguato allo stato finale.
- I componenti dovranno poi essere realizzati secondo le specifiche norme, tale caratteristica dev'essere certificata dalla presenza del marchio IMQ, per i prodotti ammessi a regime di marchio, dal marchio CEI, o da una dichiarazione del costruttore, oltre che dalla marcature CE.

1.3 Distribuzione

Si prevede una distribuzione divisa come da tabella:

Quadro SORGENTI ENERGIA												
Sigla	S.E.01		Rev.			Fogli	01					
	Note		Ausiliari									
Fogli	Q	P	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
01

Quadro CABINA MT/BT												
Sigla	A.00		Rev.	1		Fogli	02÷03					
	Note		Ausiliari									
Fogli	Q	P	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
02	✓	.	.	✓	.	.	.	.	.	.	.	.
03	.	.	.	✓	✓	✓	.	.	.	.	.	.

Quadro ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO												
Sigla	A.01		Rev.	1		Fogli	04÷05					
	Note		Ausiliari									
Fogli	Q	P	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
04	✓	.	.	✓	✓	.	.	.	.	.	.	.
05	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Figura 1 – Distribuzione.

1.3.1 Quadro cabina [A.00]

Il quadro cabina [A.00], sarà eseguito in metallo e conterrà le protezioni definite in tavola D.3. La corrente di cortocircuito all'ingresso del quadro è di stata ipotizzata di 10 kA.

1.3.2 Quadro illuminazione [A.01]

Il quadro illuminazione parcheggio [A.01], sarà eseguito in vetroresina e conterrà le protezioni definite in tavola D.3.

La corrente di cortocircuito all'ingresso del quadro è di stata ipotizzata di 10 kA/trifase e 6 kA/monofase.

1.3.3 Tipologia di intervento

Ai sensi dell'art. 5 comma 2 del DM 37 del 22/01/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (G. U. n. 61 del 12-3-2008)" l'intervento costituisce un nuovo impianto.

Ai sensi del dell'art. 5 comma 2 del DM 37 del 22/01/08, l'intervento è soggetto a progettazione da parte di un tecnico abilitato, al termine dei lavori l'impresa esecutrice delle opere è soggetto al rilascio della "Dichiarazione di conformità".

Ai sensi dell'art.11 del DM 37/2008 per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti individuati all'articolo 1, comma 2, e relativi ad edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità l'impresa installatrice è tenuta a depositare, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove ha sede l'impianto, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, del DM 37/08, o il certificato di collaudo degli impianti installati.

2 CARATTERISTICHE PROTEZIONI

2.1 Protezione contro i contatti indiretti

Le Norme CEI 64-8 prevedono varie misure di protezione contro i contatti indiretti sistemi di categoria 1; il sistema previsto è il seguente.

2.1.1 Protezione con interruzione automatica del circuito

Per i sistemi di I categoria, senza propria cabina di trasformazione sistema TT, la protezione contro i contatti indiretti deve essere attuata mediante impianto di terra locale.

Le masse dell'impianto utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra locale con apposito conduttore di protezione.

Le masse estranee devono anch'esse essere collegate all'impianto di terra mediante conduttori equipotenziali principali.

Il conduttore di protezione deve essere separato dal neutro.

Tutte le prese a spina di apparecchi utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante collegamento a terra delle masse, devono avere il polo di terra collegato al conduttore di protezione.

La protezione deve essere coordinata con l'impianto di terra locale in modo tale da assicurare l'interruzione del circuito guasto entro 5s se la tensione di contatto assume valori pericolosi.

Tale condizione si ritiene soddisfatta con l'applicazione della seguente formula:

$$Ra * Ia \leq 50V$$

dove:

- Ra = è la somma delle resistenze e dei conduttori di protezione, in ohm.
- Ia = è il valore, in ampere, della corrente che provoca l'intervento del dispositivo di protezione di tipo differenziale.

Nel caso di più dispositivi di protezione si considera la corrente d'intervento più elevata. Per ambienti particolari quali bagni, cantieri edili etc. il valore di 50V è ridotto a 25V. È ammesso il ricorso all'uso di dispositivi differenziali di tipo ritardato al fine di garantire una selettività cronometrica delle protezioni.

2.2 Protezione contro i contatti diretti

Contro i contatti diretti il sistema di protezione è realizzato mediante interposizione di barriere od involucri.

Ai soli fini della protezione contro i contatti diretti nelle zone a "portata di mano" (ved. disegno a fianco) verranno installati componenti con un grado di protezione minimo pari ad IP4X. Al di fuori dei limiti citati in figura possono essere posti in opera degli apparecchi con grado di protezione pari ad IP2X.

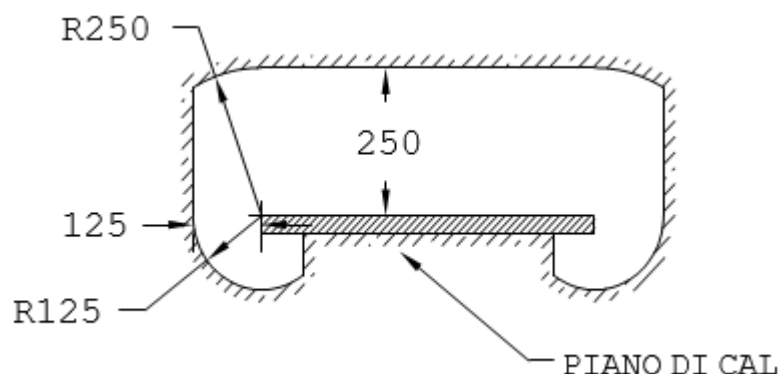


Figura 2 - Zone a portata di mano.

2.3 Protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti

Le Norme CEI 64-8/4 danno, nel Capitolo 43, le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi ed i corto circuiti delle condutture; di seguito si elencano le principali. In particolare prescrivono che vengano osservate le seguenti due prescrizioni nella scelta dei dispositivi di protezione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

- I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione
- I_z = portata delle condutture
- I_b = corrente di impiego del circuito.

La protezione contro i corto circuiti è assicurata qualora sia soddisfatta la seguente condizione:

$$I^2 * t \leq K^2 * S^2$$

dove:

- $I^2 * t$ = integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo di protezione per la durata del corto circuito.
- S = sezione del conduttore (in mm²)
- K = coefficiente che varia con il variare del tipo di cavo è uguale a:
115 per cavi in rame isolati in PVC,
135 per cavi in rame isolati in gomma naturale e butilica
146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato 115 per cavi con giunzioni saldate a stagno

3 CARATTERISTICHE IMPIANTI

3.1 Illuminazione di sicurezza

Le vie d'esodo, i locali comuni etc, verranno dotati di un sistema di illuminazione di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza si dovrà estendere anche all'esterno delle uscite, onde poter garantire un sicuro deflusso delle persone in caso di necessità.

I apparecchi di illuminazione saranno dotati di propria lampada led con batteria ermetica ricaricabile al nichel cadmio, mantenuta sotto carica, in presenza della tensione di rete, da circuito alimentatore. L'intervento della lampada d'emergenza dovrà essere garantito entro 0,5sec dal momento in cui è venuta a mancare l'alimentazione dell'impianto di illuminazione ordinaria.

Le lampade saranno dotate di un circuito di inibizione composto da un dispositivo, posto sul quadro, che attraverso una linea bifilare ausiliaria provvederà ad effettuare il controllo dell'impianto e che permetterà l'inibizione dello stesso in caso di mancanza dell'energia elettrica o di messa fuori servizio dell'impianto impedendo la scarica delle batterie.

Le batterie, del tipo al nichel cadmio, garantiranno una durata dell'illuminazione di sicurezza pari ad almeno 1ora.

Nei locali umidi ed all'esterno i apparecchi di illuminazione dovranno essere in materiale plastico autoestinguente (tipo polycarbonato o similari) ed avere un grado di protezione minimo, contro la penetrazione di corpi liquidi e solidi, pari ad IP55.

In linea di massima si prevede un illuminamento di 5lux con un rapporto di disuniformità minore od uguale a 40.

3.2 Predisposizione impianto video sorveglianza TVCC

Il presente progetto prevede la sola predisposizione dell'impianto di videosorveglianza. La progettazione dell'impianto sarà oggetto di altro Aappalto.

Di seguito si riportano comunque le disposizioni normative e alcune linee guida delle quali si è tenuto conto per svilupparne la predisposizione.

3.2.1 Norme di riferimento

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua (7^a edizione)
- CEI EN 50132 - 1 (Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 1: Requisiti di sistema)
- CEI EN 50132 - 7 (Impianti di allarme – Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza – Parte 7: Guide di applicazione)
- CEI 64-50: Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici - Criteri generali

3.2.2 Classificazione e costituzione dell'impianto di videocontrollo

L'impianto TVCC ha l'obiettivo di sorvegliare uno o più ambienti mediante la ripresa, la registrazione, la visualizzazione e l'analisi delle immagini, consentendo altresì un accesso da remoto al sistema.

L'installazione dell'impianto televisivo a circuito chiuso, è relativa alle seguenti tre parti fondamentali:

- gli apparati di ripresa
- la rete di connessione
- gli apparati di monitoraggio

La configurazione minima è la seguente:

- un monitor da installare in ambienti predefiniti;
- serie di telecamere ubicate all'interno e/o all'esterno;
- videoregistratore e apparecchiature accessorie della "centrale di controllo".

Poiché la disponibilità di una documentazione certa dell'evento verificatosi è uno strumento d'indagine di grande rilevanza, l'impostazione progettuale di un impianto di televisione a circuito chiuso deve essere particolarmente curata e prevedere le seguenti cinque fasi:

- 1) Aree da sorvegliare
- 2) Numero e tipo delle unità di ripresa
- 3) Numero delle telecamere e sorgenti luminose
- 4) Rete di interconnessione
- 5) Registrazione e controllo

3.2.3 Aree da sorvegliare

Le aree da controllare saranno le seguenti:

1. rotonda esterna all'area di intervento
2. ingresso all'area di intervento
3. area parcheggio sud est
4. area parcheggio sud ovest
5. area accesso nord
6. area parcheggio centro
7. area accesso nord ovest
8. area fronte palazzetto

3.2.4 Numero e tipo delle unità di ripresa

È previsto un sistema NVR 16 canali 265 HDD 2TB con HDD professionale SATA 3,5in 3TB per DVR. Per quanto attiene agli apparati di ripresa si dovrà evitare:

- inquadrature contro sole o forti sorgenti luminose dirette
- inquadrature con forti contrasti di luce
- installazioni su pareti non perfettamente rigide con possibilità di vibrazione

Dovranno inoltre essere utilizzati faretto di adeguata potenza luminosa quando la scena da riprendere non è sufficientemente illuminata.

Il numero delle unità di ripresa dipende dalle caratteristiche ottiche del sistema, oltre che dalla topografia dell'area da visualizzare; da esse dipenderà il risultato atteso, relativamente al quale la Norma CEI EN 50132-7 precisa che le dimensioni di un oggetto/soggetto sul monitor dovrebbero

essere rapportate al compito dell'operatore: identificazione, riconoscimento, rilevamento, monitoraggio.

Le unità di ripresa possono essere installate sia in ambiente interno sia esterno; per queste ultime devono essere prese in considerazione le condizioni atmosferiche del luogo di installazione (temperatura, nebbia, vento, ecc.).

3.2.5 Numero delle telecamere e sorgenti luminose

Sono previste 8 telecamere Bullet IP 5Mpx 2,8-12mm mot. Mic A.V, alimentate da cavo CAT 5 con sistema Extender Ethernet PoE per linee maggiori di 100 metri.

La quantità dei risultati attesi determina il numero delle telecamere; per ogni telecamera si identifica la posizione più opportuna in funzione delle dimensioni degli oggetti da inquadrare, della distanza fra gli stessi, dei requisiti tecnici della telecamera.

Le sorgenti luminose da adottare devono essere scelte con uno spettro di emissione in funzione della curva di risposta del fotosensore dell'unità di ripresa.

L'illuminazione misurata dal punto di installazione dell'unità di ripresa, dovrà essere maggiore o uguale alla sensibilità del fotosensore adottato moltiplicata per un fattore di sicurezza pari a 3.

Le sorgenti luminose devono essere posizionate in modo da non entrare nel campo visivo delle unità di ripresa.

Si ricorda infine che l'impiego delle telecamere deve avvenire nel rispetto della normativa vigente sia in materia di Privacy sia di tutela dei lavoratori.

Le attività di sorveglianza vengono svolte da personale presente nei centri di controllo.

3.3 Impianto accessi

Saranno predisposte delle tubazioni e pozzetti interrati fino alle aree di possibile installazione.

3.4 Impianto di postazione ricarica autoveicoli

Saranno predisposte delle tubazioni e pozzetti interrati fino alle aree di possibile installazione.

3.5 Impianto pompa antincendio

Saranno predisposte delle tubazioni e pozzetti interrati fino alle aree di possibile installazione.

4 CARATTERISTICHE COMPONENTI

4.1 Cavi e conduttori

I conduttori debbono essere obbligatoriamente protetti meccanicamente per altezze inferiori a 2,5m dal piano di calpestio, oppure per zone anche ad altezza superiore ma che possono essere soggette a danni per le lavorazioni previste.

4.1.1 Isolamento

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria debbono essere adatti a tensioni nominali verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, con simbolo di designazione 07, quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando debbono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a

300/500V simbolo di designazione 05, qualora quest'ultimi siano posati entro il medesimo tubo protettivo, condotto o canale debbono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

4.1.2 Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione C.E.I. - U.N.E.L. 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione debbono essere contraddistinti rispettivamente e tassativamente dal colore blu chiaro e dal bicolore giallo-verde, dette colorazioni, nonché i colori giallo e verde, non dovranno essere impiegate per altre destinazioni.

I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto preferibilmente dai colori nero, grigio (cenere) e marrone, in subordine è possibile impiegare anche gli altri colori normalizzati.

4.1.3 Sezioni minime e cadute di tensione massime

La sezione dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto).

In ogni caso non debbono essere inferiori alle seguenti sezioni minime ammesse:

- 1mm² per circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,5mm² per illuminazione di base
- 2,5mm² per derivazione terminale per prese a spina

4.2 Conduttori di protezione e di neutro

4.2.1 Sezione dei conduttori di protezione e neutro

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, non dev'essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente tratta dalle norme C.E.I. 64.8.

- Conduttori di protezione o neutro facenti parte della medesima canalizzazione o dello stesso cavo del conduttore di fase
- Per sezioni minori od uguali a 16mm² la sezione del conduttore di protezione o neutro dev'essere pari a quella del rispettivo conduttore di fase.
- Per sezioni maggiori di 16mm², fino a 35mm² la sezione del rispettivo conduttore di protezione o di neutro dev'essere pari a 16mm².
- Per sezioni maggiori di 35mm² la sezione del rispettivo conduttore di protezione o di neutro dev'essere pari ad almeno la metà del conduttore di fase.
- Conduttori di protezione o neutro non facenti parte della medesima canalizzazione o dello stesso cavo del conduttore di fase. Si fa riferimento al conduttore di fase dell'impianto di sezione più elevata.
- Per sezioni minori od uguali a 16mm² la sezione del conduttore di protezione o neutro dev'essere pari 2,5mm² e meccanicamente protetto o 4mm² se non meccanicamente protetto.
- Per sezioni maggiori di 16mm², fino a 35mm² la sezione del rispettivo conduttore di protezione o di neutro dev'essere pari a 16mm².

- Per sezioni maggiori di 35mm² la sezione del rispettivo conduttore di protezione o di neutro dev'essere pari ad almeno la metà del conduttore di fase.

4.2.2 Sezione del conduttore di terra

Il conduttore di terra è il conduttore che unisce il collettore (o nodo) di terra dell'impianto al dispersore. La sezione del conduttore di terra dev'essere non inferiore a quella del conduttore di protezione sopra indicato con i minimi indicati:

- 16 mm² (sia in rame che in ferro) se protetto contro la corrosione, ma non meccanicamente;
- 25mm² in rame (50mm² in ferro) se non protetto contro la corrosione.

4.3 Quadri elettrici di modeste dimensioni (centralini)

I piccoli quadri elettrici, installati nei punti indicati nelle allegate planimetrie, dovranno essere realizzati con quadretti in materiale plastico autoestinguente, secondo le norme IEC 985-2-1 (prova del filo incandescente) e V0 secondo le norme UL94, disporre di supporti porta apparecchiatura in profilato normalizzato DIN, ed un coperchio con sportello cieco o trasparente.

Nei locali aperti al pubblico gli sportelli dovranno essere dotati chiusura a chiave

Dovranno presentare un'elevata resistenza meccanica agli urti, e resistenza ed inattaccabilità agli agenti atmosferici. Offrire un grado di protezione, contro la penetrazione di solidi, almeno pari ad IP4X. I centralini posti in opera all'aperto od in locali umidi dovranno avere un grado di protezione, ai fini della protezione contro la penetrazione di liquidi, almeno pari ad IPX4 (IPX5 se il luogo è soggetto a getti d'acqua).

Dovranno presentare ampio spazio, tra il fondo cassetta e la guida DIN per il passaggio dei cavi. Il cablaggio dev'essere realizzato a regola d'arte, impiegando le apposite morsettiere per le connessioni. Etichette adesive indicheranno chiaramente la linea o la funzione della rispettiva apparecchiatura.

Dovranno essere realizzati seguendo le specifiche della norma CEI 17/13-3, e dovranno essere identificati da una targhetta indelebile che può essere simile a quella riportata in figura.

Nome Costruttore	Nome quadro
Un= 230V	Ui= 500V
In= 25A	F= 50Hz

Figura 3. Schema etichetta identificatrice del quadro.

4.4 Apparecchiature da quadro

Le apparecchiature elettriche da installare nei quadri debbono essere modulari e componibili, della medesima serie sia per il quadro generale che per i sottoquadri, con modulo normalizzato europeo, dimensioni frontali 17,5x45mm, ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato.

Le apparecchiature di protezione dovranno rispondere ai seguenti requisiti.

- Gli interruttori automatici magnetotermici e gli interruttori automatici magnetotermici-differenziali debbono avere un potere d'interruzione pari a quello indicato negli allegati

elaborati grafici, con il minimo di (Ics) 6kA per le utenze monofasi e 6kA per le utenze trifasi.

- Gli interruttori magnetotermico differenziali debbono essere dotati di dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e di distinguere se detto intervento è avvenuto per effetto magnetotermico, o differenziale.
- Eventuali interruttori differenziali puri debbono avere un potere d'interruzione differenziale di almeno 1,5kA, secondo la norma C.E.I. 23.18.
- Eventuali fusibili dovranno essere installati in apparecchi modulari della medesima serie degli interruttori automatici.
- Tutti gli apparecchi di comando installati all'interno del quadro nonché, eventuali contatti ausiliari, bobine a lancio di corrente, contatti di segnalazione, interruttori orari digitali e non, interruttori temporizzati, interruttori di priorità, relè passo-passo, contattori, trasformatori e suonerie o ronzatori, lampade spia di segnalazione dovranno essere, della medesima serie degli interruttori automatici magnetotermici ed essere installabili a scatto su profilato normalizzato a modulo DIN.
- Apparecchiature con corrente nominale maggiore di 100A verranno fissate mediante bulloni.

4.5 Interruttori modulari - da 0,5 a 125a (uso industriale)

4.5.1 Generalità

Gli interruttori modulari serie industriale saranno disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento è fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50s) è fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento sono le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n$ - $I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Gli apparecchi saranno dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari sono separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale viene realizzata per accoppiamento di un blocco associabile Le correnti nominali di intervento differenziale sono :

- tipo istantaneo $I_{dn} : 0,03 - 0,3 A$

- tipo selettivo I_{dn} : 0,3 – 1 A
- tipo I/S I_{dn} regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 A
- tipo I/S/R I_{dn} regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 – 3A.

I blocchi differenziali associabili saranno protetti contro gli scatti intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μ s).

Sensibilità alla forma d'onda:

- tipo AC per correnti di guasto alternate
- tipo A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori saranno dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale viene visualizzato sul fronte del blocco associato.

Gli interruttori modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

I morsetti sono dotati di un dispositivo di sicurezza, che evita l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti è zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta.

Per correnti nominali fino a 63 A è possibile collegare cavi di sezione fino a 50 mm²; per correnti superiori, cavi di sezione fino a 70 mm².

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici sarà uniformata a due taglie:

- 1 modulo da 18 mm fino a I_n = 63 A
- 1 modulo da 27 mm fino a I_n = 125 A.

Gli interruttori potranno essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

4.5.2 Ausiliari elettrici

Gli interruttori potranno essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari
- contatti di segnalazione di intervento su guasto
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario
- sganciatori di minima tensione
- sganciatore di minima tensione temporizzato

Gli interruttori della gamma potranno essere dotati inoltre dei seguenti ausiliari elettrici che ne consentono il comando a distanza:

- telecomando
- ausiliario per temporizzazione telecomando T_m
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando

I blocchi differenziali con corrente nominale pari a 125A possono essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale
- sganciatore a lancio di corrente

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici viene effettuato senza l'uso di utensili.

4.5.3 Accessori meccanici

Gli interruttori potranno essere

- comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.
- accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurano un grado di protezione superiore ad IP20.
- accessoriati con blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

4.6 Apparecchi di comando

4.6.1 Posa in opera

Gli apparecchi di comando (interruttori, deviatori, invertitori, prese a spina) debbono essere del tipo ad incasso, o del tipo da esterno, e posti in opera ad un'altezza di 90/105cm rispetto al pavimento. Gli apparecchi di comando avranno portata minima di 16A, mentre le prese saranno del tipo a 10A, 16A standard italiano od Unel, e bivalente 10/16A standard italiano, tutte saranno del tipo di sicurezza con alveoli segregati

Il fissaggio di frutti avverrà a scatto e dev'essere assicurata la intercambiabilità dei frutti.

Non è ammesso l'impiego delle scatole tonde e nelle scatole rettangolari standard che dovranno essere in materiale plastico autoestinguente debbono poter essere installati fino a tre frutti.

La serie comprenderà anche i frutti per l'incasso delle prese TV e delle prese per altoparlanti, i termostati nonché le prese od i supporti per connettori EDP.

Nei locali umidi, nei servizi, nel locale caldaia dovrà essere previsto l'impianto con particolari caratteristiche di resistenza contro l'umidità, ovvero dovrà essere predisposto tutto l'impianto con un grado di protezione almeno pari ad IP55.

Nei locali servizi, debbono essere previsti apparecchi di comando dotati di lampada spia di segnalazione luminosa.

La configurazione e la corsa del tasto di manovra debbono essere tali da creare una sporgenza, sul piano di placca, di almeno 6mm, in modo da dare a chi lo manovra l'esatta sensazione visiva del punto da colpire usando anche il palmo della mano od il gomito anziché le dita.

All'interno delle scatole da frutto non debbono essere realizzate delle connessioni, e l'entra-escei nei frutti è ammesso solo se questi dispongono di doppio morsetto.

Nella stessa scatola, ad eccezione di quelle con placche stagne in materiale plastico trasparente, non debbono essere affiancate prese a spina ed apparecchi di comando.

4.6.2 Prese a spina

Le prese a spina debbono avere un grado di protezione almeno 2.1, il piano di inserzione orizzontale ed avere un'altezza minima dal pavimento di almeno 200mm se a parete, sia con montaggio sporgente che incassato, 70mm se su canalina o su zoccolo, 40mm se da calotta o da torretta.

Comunque la serie completa dovrà essere contrassegnata dal marchio italiano di qualità (IMQ).

4.6.3 Apparecchi automatici per accensione apparecchi di illuminazione

In alcuni locali sono previsti, per l'accensione dei apparecchi di illuminazione dei sensori all'infrarosso, aventi un raggio d'azione di 15m che provvedono all'accensione automatica dei apparecchi di illuminazione quando rivelano la presenza di raggi infrarossi, quelli normalmente emessi da un corpo umano, in movimento.

Dette apparecchiature permettono di regolare il ritardo al comando di spegnimento, dei apparecchi di illuminazione nonché il livello di luminosità, mediante un sensore crepuscolare, da 5 fino a 1000lux.

4.7 Apparecchi illuminanti

4.7.1. Apparecchi illuminanti led

Gli apparecchi di illuminazione debbono rispondere ai requisiti previsti dalle norme C.E.I. 34.21, 34.22, detta rispondenza è comprovata, generalmente, dalla certificazione rilasciata dall'Istituto del marchio italiano di qualità (IMQ).

Debbono essere messe a terra le parti metalliche degli apparecchi in classe I che possono essere accessibili sia durante il normale funzionamento che durante le operazioni di manutenzione.

Nei locali umidi gli apparecchi illuminanti debbono essere realizzati in materiale plastico autoestinguente (tipo policarbonato o similari) ed avere un grado di protezione minimo, contro la penetrazione di corpi liquidi e solidi, pari ad IP55, quelli destinati all'illuminazione esterna debbono avere un grado minimo di protezione pari ad IP55.

Negli allegati elaborati grafici sono indicate le posizioni degli apparecchi illuminanti.

4.8 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra locale verrà realizzato in conformità alle norme CEI 64.8 4a ediz 01/98 esso è costituito da :

- Dispensori
- Collettore di terra
- Conduttori equipotenziali principali e supplementari
- Conduttori di protezione

4.8.1 Dispensore ad anello

Sul fondo del piano di scavo, costeggiando esternamente la fondazione del fabbricato verrà posato, a guisa di realizzare un anello, di perimetro uguale o maggiore a quello del fabbricato, verrà posato il dispersore, esso potrà essere in corda di rame nudo della sezione di 35mm². In alternativa potrà essere impiegato acciaio zincato a caldo della sezione di 50mm².

Lo scavo verrà riempito con un primo strato ben costipato, sopra il dispersore di terra, humus o limo, successivamente lo scavo sarà riempito con terra di riporto.

L'anello posato nello scavo di fondazione potrà essere parzialmente annegato nel calcestruzzo in corrispondenza di muri o solette.

Al dispersore ad anello dovranno essere collegati, preferibilmente mediante saldatura, i ferri di fondazione delle strutture in calcestruzzo armato.

Le giunzioni dei vari elementi del dispersore non debbono sopportare sollecitazioni meccaniche e debbono essere eseguite mediante robusti morsetti o bulloni in rame indurito, acciaio zincato a caldo o in acciaio inossidabile, o, preferibilmente, con saldatura autogena. Eventuali giunzioni o saldature tra elementi ferrosi debbono, qualora non annegate nel calcestruzzo essere adeguatamente protette contro la corrosione mediante verniciatura.

Particolare attenzione dovrà essere posta nelle giunzioni ferro-rame, in quanto possono provocare fenomeni di corrosione elettrolitica, in tal caso la giunzione dev'essere realizzata mediante capicorda stagnati o tropicalizzati.

4.8.2 Conduttore di terra

È il conduttore che unisce il dispersore con il collettore di terra, esso dev'essere realizzato in rame od in ferro. La sezione del conduttore di terra dev'essere non inferiore a quella del conduttore di protezione con i minimi sotto indicati:

- 16mm² (sia in rame che in ferro) se protetto contro la corrosione, ma non meccanicamente ;
- 25mm² in rame (50mm² in ferro) se non protetto contro la corrosione.

4.8.3 Collettore di terra

Il collettore di terra è destinato a collegare tra di loro:

- il conduttore di terra
- il conduttore di protezione principale
- il conduttori equipotenziali principali.

Esso potrà essere realizzato in barra di rame o preferibilmente di tipo prodotto industrialmente come il Carpaneto, LT IMET, o Volta.

I collegamenti debbono essere sconnettibili con l'uso di un attrezzo per verifiche e misure.

Il morsetto generale di terra dev'essere meccanicamente robusto ed installato in luogo accessibile, possibilmente in prossimità del vano contatori.

4.8.4 Conduttori equipotenziali principali

Sono i conduttori che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici dell'acqua (calda, fredda, termosifoni e scarichi). Sono contraddistinti dal bicolore giallo verde mentre la sezione dovrà essere realizzata nel seguente modo:

Sezione del:

Conduttore principale di protezione	<6	6	10	16	25mm ²
Conduttore equipotenziale principale	6	6	6	10	16mm ²

L'efficace collegamento equipotenziale delle strutture dell'edificio dev'essere realizzato mediante collegamento elettrico dell'anello dispersore ai ferri d'armatura del calcestruzzo.

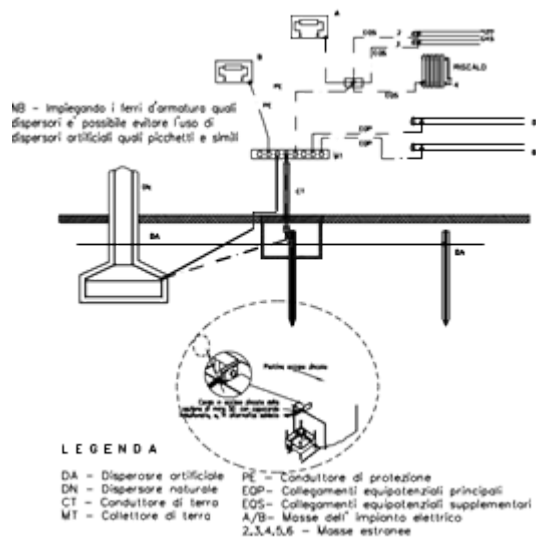


Figura 4 - Schema impianto di terra.