



Comune di Trani

Regione Puglia



PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UNA STAZIONE DI TRASFERENZA RIFIUTI E DI UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO PERCOLATO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRANI IN LOCALITÀ "PURO VECCHIO"

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

AMIU S.p.A.

Sede legale e amministrativa alla Strada Provinciale 168

Località Puro Vecchio 76125 Trani (BT)

Codice Fiscale e Partita IVA 04939590727

PEC: amiuTRANISPA@pec.it



PROGETTO:

Studio Romanazzi-Boscia e Associati s.r.l.

via Amendola 172/c, 70100 Bari - tel.: 080.548.21.87 - Fax: 080.548.22.87

Prof. Ing. Eligio ROMANAZZI

Dott. Ing. Giovanni F. BOSCIA

Dott. Ing. Sebanino GIOTTA

Dott. Ing. Fabio PACCAPELO



Ing. Federico Cangialosi

Ing. Gianluca Intini

Dott. geol. Vito Specchio

Dott. Vincenzo Catalucci

Professional stamps and signatures of the project team:

- INGEGNERE FABIO PACCAPELO, Sez. A - 6089
- INGEGNERE GIOVANNI FRANCESCO BOSCIA, Sez. A - 1823
- INGEGNERE SEBANINO GIOTTA, Sez. A - 6067
- INGEGNERE ELIGIO ROMANAZZI, Sez. A - 1823
- INGEGNERE VINCENZO CATALUCCI, Sez. A - 10704
- INGEGNERE GIANLUCA INTINI, Sez. A - 1508
- ORDINE DEI GEOLGICI Dott. Geol. SPECCHIO VITO, No. 217
- ORDINE DELLA PROVINCIA DI BARI Dott. Ing. CANGIALOSI FEDERICO, No. 1790

ALLEGATO

R.4.5

R - ELABORATI DESCRITTIVI

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

SCALA:

...

DATA: GENNAIO 2021

AGGIORNAMENTO	DATA	DESCRIZIONE

INDICE

1.0 RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2.0 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO	3
3.0 IMPIANTO ELETTRICO ESISTENTE	4
3.1 FORNITURA E CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA	4
3.2 QUADRO DI MEDIA TENSIONE	4
3.3 TRASFORMATORI DI POTENZA	5
3.4 QUADRO BASSA TENSIONE E QUADRI DI PROCESSO.....	6
3.5 QUADRO DI RIFASAMENTO	7
3.6 QUADRI DI GESTIONE E CONTROLLO	7
4.0 QUADRI DI GESTIONE E CONTROLLO	8
5.0 CAVI, CONDUITTE PRINCIPALI E SECONDARIE.....	9
5.1 CONDUITTE DI B.T.	9
5.2 CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI METALLICHE.....	11
5.3 PROTEZIONE DELLE CONDUITTE	13
5.4 PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	14
5.5 PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	15
5.6 CRITERI DI VERIFICA ADOTTATI.....	15
6.0 IMPIANTO DI MESSA A TERRA.....	15
6.1 GENERALITÀ.....	15
6.2 PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE	17
7.0 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI.....	19
7.1 ILLUMINAZIONE INTERNA	19
7.2 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	19
8.0 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRESE E COMANDI	20

1.0 RIFERIMENTI NORMATIVI

La progettazione degli impianti elettrici è stata eseguita in osservanza di tutte le norme CEI. Oltre alle norme specifiche di prodotto valide per le apparecchiature elettriche (trasformatori, interruttori, cavi, quadri elettrici, ecc.), tra le norme adottate si richiamano, in via non esaustiva, le seguenti:

- CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI EN 50522 2011-03 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a."
- CEI 11-25 " Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): 2016-11 "Atmosfere esplosive – Parte 10-1: Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza di gas"
- CEI EN 62305-1 – "Protezione contro i fulmini";
- CEI UNEL 35024/1 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria".
- L. n° 186 del 01/03/1968;
- D.M. 37/08 del 22.01.2008 riguardante il riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Omettendo di citarle, sono state tenute in debito conto tutte le altre leggi, i decreti e le circolari ministeriali dell'impiantistica elettrica in bassa e media tensione vigenti; analogamente, per quanto riguarda le norme CEI, sono state tenute nel debito conto le altre norme non citate in precedenza.

Si è anche fatto riferimento alle norme e tabelle UNI, all'elenco dei materiali e degli apparecchi ammessi al marchio IMQ, alle pubblicazioni IEC, ai documenti di armonizzazione (HD) ed alle norme (EN) europee CENELEC, alle pubblicazioni CEI-CECC.

2.0 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto degli interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza, attualmente in fase di esecuzione, ha previsto la realizzazione di un impianto elettrico calibrato anche per ospitare future utenze, proprio nella previsione di realizzare opere come quelle oggetto della presente progettazione.

In particolare, l'impianto elettrico è stato strutturato per alimentare un complesso di utenze corrispondenti ad una potenza impegnata pari a circa 1.000 KVA (n. 2 trasformatori da 500 kVA), mentre le utenze attualmente previste richiedono una potenza pari a 500 kVA. Le opere in questione sono caratterizzate da una potenza complessiva pari a 414 kW, così come riportato nella seguente tabella, e quindi perfettamente compatibile con l'impianto esistente.

SEZIONE	UNITA'	POTENZA INSTALLATA	UM
impianto trattamento percolato	tutto l'impianto	150	KW
scrubber	motore pompa di ricircolo torre	8	KW
	motore pompa di ricircolo venturi	6	KW
biofiltro	ventilatore	30	KW
Impianto trasferimento	Nastri movimentazione rifiuti Illuminazione Utenze varie	200	KW
Servizi aree esterne	Illuminazione Pesce Utenze varie	20	KW
TOTALE		414	KW

Di seguito si riporta una descrizione dell'impianto esistente e del potenziamento previsto.

3.0 IMPIANTO ELETTRICO ESISTENTE

Di seguito si darà una descrizione dell'impianto elettrico rinviando alle specifiche tecniche allegate, le descrizioni dettagliate delle varie parti costituenti.

3.1 Fornitura e consegna energia elettrica

L'energia sarà prelevata in media tensione, mediante apposito scomparto dotato di interruttore generale CEI 0-16.

Lo scomparto sarà predisposto in un apposito locale "CABINA DERIVAZIONE MT" adatto ad alloggiare il quadro di Q-MT1.

Il locale costituito da una cabina prefabbricata con basamento a vasca, sarà ubicato nei pressi della cabina di consegna MT esistente.

L'alimentazione avverrà quindi in media tensione a 20.000 V nel locale "CABINA DERIVAZIONE MT".

Le principali prestazioni e caratteristiche elettriche della nuova fornitura saranno le seguenti:

<i>Tensione nominale di esercizio</i>	<i>20 kV</i>
<i>Tensione nominale di isolamento</i>	<i>24 kV</i>
<i>Sistema elettrico</i>	<i>tipo IT – trifase</i>
<i>Frequenza</i>	<i>50 Hz</i>

3.2 Quadro di Media Tensione

All'interno della cabina di "CABINA DERIVAZIONE MT" sarà prevista la fornitura dell'energia elettrica in media tensione, mentre la trasformazione da media a bassa tensione avverrà in un locale appositamente predisposto del tipo prefabbricato, ubicato nei pressi zona vasche (vedi planimetria elettrica).

Dalla cabina di "CABINA DERIVAZIONE MT" alla "CABINA DI TRASFORMAZIONE", verrà predisposto un cavidotto interrato a circa 1,5 m di profondità, per il passaggio dei cavi di MT, che garantiranno il collegamento tra le due cabine.

I quadri in media tensione di consegna e trasformazione, saranno formati da unità di tipo normalizzato affiancate e saranno costituiti da celle componibili e standardizzate.

I quadri saranno realizzati in esecuzione protetta, adatti per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC.

La cabina MT di "CABINA DERIVAZIONE MT" sarà costituita da:

- 1) scomparto arrivo linea dal basso;
- 2) scomparto protezione generale (67N) con interruttore SF6 e/o sottovuoto a norma CEI 0-16 per la protezione della linea MT.

La cabina MT di "TRASFORMAZIONE MT/BT" sarà costituita da:

- 1) scomparto arrivo linea dal basso con sezionatore;
- 2) scomparto interruttore SF6 a norma CEI 0-16 per la protezione della linea MT la protezione del trasformatore TR1;
- 3) scomparto interruttore SF6 a norma CEI 0-16 per la protezione della linea MT la protezione del trasformatore TR2.

Ciascuna scomparto sarà costituito dalle seguenti celle:

- Cella apparecchiature M.T.
- Cella sbarre
- Cella strumenti e cella circuiti bassa tensione
- Sbarre principali e connessioni
- Materiali isolanti
- Impianto di terra
- Interblocchi

Gli interruttori dovranno essere del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo e/o sottovuoto con polo in pressione secondo il concetto di "sistema sigillato a vita" in accordo alla normativa IEC di riferimento.

I quadri dovranno inoltre contenere: trasformatori di corrente e tensione dimensionati a sopportare una corrente di guasto fino a 16 kA simmetrici di breve durata 16/40 Ka dinamici; apparecchi di comando e di segnalazione indicati e necessari, targhe e cartelli di segnalazione; tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo N07VK e di sezione minima di 1,5 mmq; gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre principali e derivazione dovranno essere in materiale organico per tensione nominale fino a 24 kV.

I quadri dovranno essere sottoposti, presso il costruttore, alle prove di accettazione e di collaudo ed inoltre dovranno essere conformi alle norme CEI 0-16.

3.3 Trasformatori di potenza

Nella cabina di trasformazione, saranno installati due trasformatori di potenza da 500 kVA ciascuno, l'uno di riserva all'altro.

I trasformatori saranno del tipo a raffreddamento naturale in resina adatti per essere installazione interne.

Saranno alloggiati all'interno della cabina di trasformazione negli appositi vani, con accesso esclusivo ed indipendente dagli altri locali. Ai vani trasformatori si potrà accedere solo mediante chiave, disponibile dopo aver eseguito le manovre di messa in sicurezza degli stessi.

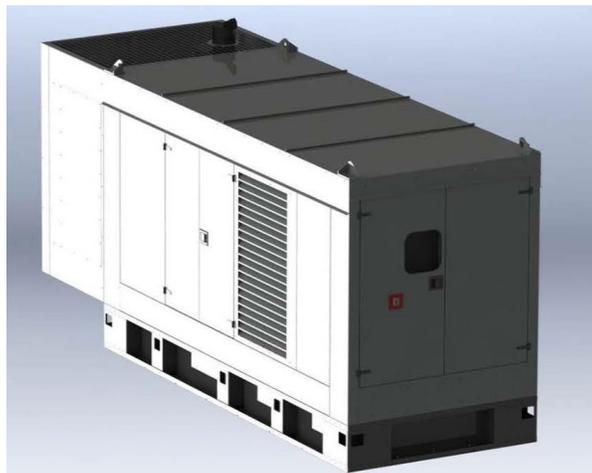
I trasformatori dovranno essere sottoposti, presso il costruttore, alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI.

3.4 Quadro Bassa Tensione e quadri di processo

All'interno del vano quadri della cabina di trasformazione, sarà installato il nuovo quadro di bassa tensione (Q-BT NEW), che sarà alimentato dai trasformatori mediante opportuno sistema di cavi.

Dal suddetto quadro mediante un sistema di cavidotti esistenti e di progetto si distribuirà l'energia elettrica a tutte le utenze del nuovo impianto.

Per la gestione dei momenti di fuori servizio della rete elettrica principale, quindi per la gestione dei momenti di emergenza, si prevede l'installazione di un Gruppo Elettrogeno Diesel da esterno.



Il dimensionamento del gruppo è stato eseguito considerando l'alimentazione di tutte le utenze elettriche del nuovo impianto (come da elenco utenze e schemi elettrici allegati).

Tenendo conto delle potenze nominali degli utilizzatori installati, del ciclo di funzionamento previsto, dei fattori di contemporaneità ed utilizzazione delle varie utenze, si ottiene il seguente valore di potenza del generatore di emergenza:

500 kVA

L'autonomia del generatore è limitata dalla capacità del serbatoio interrato, pari a 2000 litri. Considerando un consumo medio orario del gruppo a pieno carico pari a 200 litri/ora, si ottiene che l'autonomia (riferita al serbatoio da 2000 litri) non raggiunge 10 ore. Il gruppo sarà completo del sistema di pompaggio e degli accessori necessari.

Il gruppo elettrogeno assicurerà il funzionamento in emergenza di tutte le apparecchiature elettriche collegate al nuovo impianto (escluso le riserve).

Il gruppo elettrogeno sarà posizionato su apposito basamento in prossimità della cabina di trasformazione.

Il quadro generale pompe Q-GENP è ubicato all'interno della cabina di trasformazione e gestirà e controllerà le stazioni di sollevamento delle acque meteoriche da 35 KW.

Il quadro pompe/torcia/soffianti Q-PTS sarà ubicato all'interno di un apposito locale prefabbricato e gestirà e controllerà la stazioni di sollevamento delle acque meteoriche da 13,5 KW, le soffianti e la torcia biogas.

3.5 Quadro di rifasamento

Sarà previsto un quadro di rifasamento automatico di potenza 150 kVAR. Il quadro di rifasamento sarà costituito da batterie di condensatori con inserimento a gradini, in funzione del carico elettrico applicato.

Sarà dotato di apposita centralina di regolazione a microprocessore, che permetterà di regolare il fattore di potenza.

3.6 Quadri di gestione e controllo

Al fine di avere un controllo delle singole utenze del nuovo impianto, saranno installati dei nuovi quadri di processo, che oltre ad avere la funzione di alimentare le singole utenze, saranno in grado, mediante dei sistemi di controllo, di gestire e controllare le nuove utenze.

I quadri di gestione e controllo avranno le caratteristiche indicate nelle specifiche e negli schemi unifilari allegati al progetto

I quadri suddetti controlleranno le seguenti sezioni di impianto:

- Q-GEN P quadro di comando e controllo pompe sollevamento vasche
- Q-PTS quadro di comando e controllo pompe/torcia/soffianti

4.0 QUADRI DI GESTIONE E CONTROLLO

Al fine di avere un controllo delle singole utenze dei nuovi impianti, saranno installati dei nuovi quadri di processo, che oltre ad avere la funzione di alimentare le singole utenze, saranno in grado, mediante dei sistemi di controllo, di gestire e controllare le nuove utenze.

I quadri di gestione e controllo avranno le caratteristiche indicate nelle specifiche e negli schemi unifilari allegati al progetto

In particolare, è prevista la realizzazione di un nuovo quadro generale da installare in una nuova cabina prefabbricata, denominato Q-PERENZA, dal quale saranno alimentate tutte le nuove utenze mediante cinque differenti linee.

5.0 CAVI, CONDUITTE PRINCIPALI E SECONDARIE

La distribuzione sarà eseguita con cavi e tipo di posa scelti in funzione della rete elettrica di appartenenza in accordo con quanto previsto dalle norme CEI.

5.1 Conduite di B.T.

Le linee elettriche di alimentazione in B.T. comprenderanno tutti i collegamenti tra:

- 1) Quadro di bassa tensione – Nuovo quadro di processo Q-PERENZA
- 2) Quadri processo – utenze elettriche delle varie sezioni.
- 3) Circuiti ausiliari e di controllo.

Tutti i cavi saranno rispondenti alla nuova regolamento UE 305/2011 (CPR) applicato ai cavi elettrici entrato in vigore dal 1° Luglio 2017, anche se la posa viene effettuata in ambienti esterni e non in edifici.

Tale regolamento prevede una classificazione in base al comportamento al fuoco e una nuova nomenclatura dei cavi.

Di seguito si rappresenta la tabella di correlazione tra i vecchi cavi e nuovi con designazione CPR.

CPR Tabella di correlazione		CPR Tabella di correlazione		
LUOGHI DI IMPIEGO	LIVELLO DI RISCHIO	DESIGNAZIONE ATTUALE	DESIGNAZIONE CPR	CLASSE DI PRESTAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> • AEREO-STAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE in tutto o in parte sotterranee • GALLERIE STRADALI di lunghezza superiore ai 500m • FERROVIE superiori a 1000m 	ALTO	FG10OM1 - 0,6/1 kV	FG18OM16 - 0,6/1 kV	B2 _{oo} -s1a, d1, a1
<ul style="list-style-type: none"> • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno • CASE DI RIPOSO per anziani con oltre 25 posti letto • STRUTTURE SANITARIE che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO in genere impianti e centri sportivi, palestre, sia di carattere pubblico che privato • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • ALLOGGI AGRITURISTICI • OSTELLI per la gioventù • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE con oltre 25 posti letto • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE nell'aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone • SCUOLE di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti • ASILI NIDO con oltre 30 persone presenti • LOCALI adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici • AZIENDE ED UFFICI con oltre 300 persone presenti • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m 	MEDIO	FG7OM1 - 0,6/1 kV N07G9-K (H07Z1-K/U/R type 2)	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V (H07Z1-K/U/R type 2)	C _{oo} -s1b, d1, a1
<ul style="list-style-type: none"> • EDIFICI destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24m • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI 	BASSO (posa a fascio)	FG7OR - 0,6/1 kV N07V-K	FG16OR16 - 0,6/1 kV FS17 - 450/750 V	C _{oo} -s3, d1, a3
<ul style="list-style-type: none"> • ALTRE ATTIVITÀ: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone r/o cose 	BASSO (posa singola)	H07RN-F	H07RN-F	E _{oo}

In particolare si utilizzeranno i seguenti tipi di cavi, conformi alle norme CEI e al nuovo regolamento UE 305/2011 (CPR):

- cavi unipolari tipo FS17 per i circuiti posati in tubazioni in PVC esterne od incassate.

- cavi multipolari tipo FG16OR16 con conduttore in rame, isolamento in gomma etilpropilenica e guaina in PVC.

Il dimensionamento dei cavi sarà effettuato in funzione delle correnti assorbite dalle utenze, della caduta di tensione che sarà contenuta su valori inferiori al 4% della tensione di linea, e delle esigenze di protezione dei cavi contro le sovracorrenti e delle persone contro i contatti indiretti.

Sono stati previsti cavi del tipo antifiama a bassa emissività di fumi isolati in gomma e rivestiti in PVC. La sezione minima impiegata per alimentazione dei motori sarà comunque di 2.5 mmq.

I conduttori di protezione (giallo/verdi) saranno sempre del tipo unipolari o multipolari.

Per ogni edificio sarà previsto un nodo di terra, che consentirà il collegamento delle utenze o dei quadri elettrici all'impianto di terra generale.

La posa dei cavi sarà prevista in tubi in polietilene (PE) corrugato con diametri DN 63/125/160 a seconda del numero di cavi transitanti.

Il numero dei tubi in PE sarà in funzione del numero di carichi presenti e delle dimensioni dei cavi di alimentazione (vedi planimetria elettrica allegata).

Per i percorsi fuori terra, i cavi saranno protetti da tubi rigidi portacavi in acciaio zincato o PVC serie pesante e per i collegamenti ai motori si utilizzeranno apposite guaine flessibili.

Per i collegamenti dei circuiti ausiliari e di controllo saranno impiegati cavi flessibili in formazione multipolare in rame, con isolamento in gomma e rivestimento in PVC.

I cavi multipolari da 1.5 e 2.5 mmq saranno scelti in formazioni multiple allo scopo di raggruppare in un medesimo cavo i circuiti di segnalazione ed allarme attinenti ad ogni utenza elettrica.

Tutti i conduttori dovranno avere colorazione conforme alle normative vigenti ed in particolare:

C.E.I. 64-8 III edizione

UNEL 00721

Il Conduttore N sarà sempre di colore azzurro (blu chiaro).

Il Conduttore PE sarà sempre di colore giallo-verde.

Il Conduttore PEN sarà di colore giallo-verde con fascettatura azzurra, oppure di colore azzurro con fascettatura giallo-verde alle estremità, in prossimità delle giunzioni e derivazioni.

In ogni caso e comunque per la scelta della colorazione dei conduttori si dovrà fare riferimento alla seguente tabella:

Colore	Destinazione
Giallo/Verde	Protezione di terra
Nero-Grigio-Marrone	Potenza Circuiti 380/220V
Azzurro-Celeste	Neutro Circuiti 380/220V
Bianco	Ausiliari
Rosso	Ausiliari BTS/BTF
Arancio	Interblocchi

Tutti i conduttori reperiranno, all'interno della scatola di derivazione e/o nei pozzetti di infilaggio, la identificazione alfanumerica del circuito di appartenenza e dovranno mantenere tale identificazione dalle morsettiere dei quadri di distribuzione fino alle utenze finali.

Le sigle alfanumeriche dovranno rispecchiare quanto riportato nelle tavole del progetto e negli elaborati as-built ad opera compiuta.

GIUNZIONI TRA CONDUTTORI

Tutte le giunzioni fra conduttori dovranno essere eseguite all'interno delle cassette e scatole di derivazione mediante morsettiere fisse con morsetti unificati fissati su profilato di appoggio secondo Norma EN50035.

La dimensione dei morsetti dovrà essere adatta al serraggio di tutti i conduttori presenti nel nodo e comunque con minimo di: 2,5 mmq per conduttori fino a 4 mmq; 6 mmq per conduttori oltre i 4 mmq.

In ogni caso per i morsetti dovranno essere rispettate le caratteristiche prescritte dalle normative C.E.I. specifiche e dovrà essere prodotta documentazione di conformità stilata da IMQ, CESI o ente similmente riconosciuto.

Non sono ammesse giunzioni nelle tubazioni interrato e/o nei pozzetti di infilaggio, qualora dette giunzioni debbano essere realizzate per necessità (interconnessioni pompe sommerse, etc) esse devono essere realizzate con muffole termorestringenti o termocolate.

5.2 Canalizzazioni e tubazioni metalliche

Saranno installate, laddove necessario, canalizzazioni in acciaio zincato, con zincatura a caldo dopo la lavorazione, del tipo chiuso con coperchio in esecuzione IP 4X.

Gli elementi della canalizzazione faranno parte di un sistema integrato di componenti, quali: elementi rettilinei, coperchi di chiusura, giunzioni, curve orizzontali e verticali, deviazioni di diverso tipo, elementi per cambio del piano di posa, derivazioni, raccordi, staffature, accessori e pezzi speciali, necessari a garantire la continuità metallica della canalizzazione con un grado di protezione uniforme IP 4X.

Il sistema di canalizzazione dovrà rispettare le prescrizioni di cui ai capitoli II e IV delle norme CEI 23-31, ed in particolare: gli elementi del sistema dovranno essere smontabili esclusivamente con l'uso di un utensile, all'interno di tutti i componenti non dovranno essere presenti né asperità né spigoli vivi, dovrà essere assicurata in ciascuna sezione la continuità elettrica ed il grado di protezione dovrà essere sempre IP 4X.

Il sistema di canalizzazione sarà fissato alle strutture costituenti l'impianto (muri in c.a., parapetti, passerelle, e simili), con apertura esclusivamente laterale o superiore, impiegando idonee staffe e mensole di ancoraggio in acciaio zincato, murate, saldate o ancorate con tasselli a espansione, alle strutture portanti.

Nella fase di installazione saranno sempre mantenute costanti le distanze fra le diverse canalizzazioni e tubazioni presenti nelle vicinanze, di modo che l'intera esecuzione soddisfi ad oggettivi requisiti di sicurezza.

TUBAZIONI GUIDACAVI IN ACCIAIO ZINCATO

Le tubazioni guidacavi in acciaio zincato a caldo, saranno internamente ed esternamente lisce.

Gli elementi della tubazione metallica faranno parte di un sistema integrato di componenti, quali: elementi rettilinei, curve, raccordi, scatole di derivazione, sistemi di ancoraggio, accessori e pezzi speciali, necessari a garantire la continuità metallica della tubazione con un grado di protezione uniforme IP 55

Il sistema sarà conforme alle norme CEI 23-5 e CEI 23-28 e munito di marchio IMQ.

La tubazione sarà fissata alle strutture portanti con tasselli e collari autobloccanti, di adeguata robustezza, con interdistanza fra i punti di ancoraggio non inferiore a 120 cm. L'esecuzione dovrà mantenere in ciascun punto il grado di protezione IP 55 e dovrà essere assicurata la continuità metallica ed elettrica del condotto.

Le curve dovranno essere realizzate con apposita macchina piegatubi e non dovranno presentare restringimento di sezione.

Il collegamento ai giunti di derivazione e alle apparecchiature avverrà con idonei bocchettoni filettati e tramite l'impiego di guaine flessibili in acciaio zincato rivestite di PVC.

GUAINE GUIDACAVI FLESSIBILI

Tutte le terminazioni circuitali alle apparecchiature di campo (motori, misuratori, attuatori, ecc.), alle canalizzazioni e alle cassette di sezionamento e derivazione, avverranno sempre con l'impiego di guaine guidacavi flessibili in acciaio zincato, a semplice aggraffatura, rivestito in PVC liscio autoestinguente.

Le guaine guidacavi saranno conformi alla norma CEI 23-14, marchiate IMQ, idonee all'installazione con temperature comprese fra - 15 e 70 °C, e garantiranno un grado di protezione IP 55.

Le giunzioni dei conduttori per la distribuzione devono sempre avvenire impiegando opportune morsettiere, entro cassette di derivazione pressofuse in lega di alluminio con pareti chiuse e coperchio avvolgente, complete di viti per il fissaggio del coperchio e di messa a terra, guarnizione in EPDM per consentire di ottenere un grado di protezione IP 55.

Le morsettiere poste dentro le cassette dovranno essere fisse e avranno i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolati; i morsetti del neutro e del conduttore di protezione, dovranno essere chiaramente individuabili e dovranno mantenere la stessa posizione reciproca, rispetto ai morsetti di fase, in tutte le cassette e morsettiere d'impianto.

TUBAZIONI IN PVC RIGIDO E CORRUGATO, CON SCATOLE E CASSETTE

Tubo in PVC posato a vista.

Per la realizzazione degli impianti interni agli edifici tecnici, saranno realizzati circuiti di derivazione terminale con cavi infilati in tubo in PVC rigido, fissato a parete o soffitto.

Le tubazioni saranno di tipo pesante, colore grigio RAL 7035, autoestinguenti, con resistenza allo schiacciamento pari a 400kg/dm, per esecuzioni IP 55, conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-8 e successive varianti.

La tubazione sarà fissata a parete o soffitto con tasselli e collari autobloccanti, di adeguata robustezza, con interdistanza fra i punti di fissaggio non inferiore a 80 cm.

L'esecuzione dovrà mantenere in ciascun punto il grado di protezione IP 55.

Il collegamento alle cassette di derivazione o porta apparecchiature e al canale metallico di distribuzione principale, avverrà con idonei raccordi filettati e, laddove necessario, tramite l'impiego di guaine flessibili grigio RAL 7035.

Le giunzioni principali dei conduttori per la distribuzione principale dovranno sempre avvenire, impiegando opportune morsettiere, dentro spaziose cassette di derivazione in materiale plastico autoestinguento.

Quando in un locale saranno presenti circuiti appartenenti a sistemi diversi (energia, segnalazione, trasmissione dati) questi dovranno essere protetti da tubazioni diverse e dovranno essere derivati da cassette diverse.

Le morsettiere poste dentro le cassette dovranno essere fisse e avranno i morsetti tra di loro separati da diaframmi isolati; i morsetti del neutro e del conduttore di protezione, devono essere chiaramente individuabili e devono mantenere la stessa posizione reciproca, rispetto ai morsetti di fase, in tutte le cassette e morsettiere d'impianto.

Per le derivazioni secondarie interne ai locali e per l'installazione dei punti di comando, si impiegheranno scatole, rettangolari o quadrate, in materiale plastico autoestinguento, attrezzate sia per il fissaggio del supporto porta apparecchi che delle placche autoportanti. I collegamenti all'interno delle scatole dovranno avvenire con l'impiego di adeguati morsetti in esecuzione mobile.

Tubo corrugato in PVC posato sottotraccia o sotto pavimento.

Canalizzazioni in tubo in PVC corrugato saranno adoperate nella distribuzione interna all'edificio servizi generali, dove l'impianto sarà del tipo sottotraccia.

Le tubazioni saranno di tipo pesante, nero autoestinguento, conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-14 e successive varianti.

Dovranno essere sempre rispettate le seguenti disposizioni:

- la posa sottopavimento avverrà di norma con un tracciato parallelo alle pareti dei locali;
- nell'installazione sotto intonaco a parete sarà consentita la posa verticale ed orizzontale;
- le curve dovranno essere effettuate con raccordi e piegature che non danneggino il tubo o non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale o secondaria ed in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere intervallata con cassette o scatole di derivazione;
- tra due cassette di derivazione successive, non sarà ammesso realizzare sui tubi curve per un angolo totale maggiore di 180 gradi (ad esempio più di due curve ad angolo retto).

Al termine dell'installazione, tutte le tubazioni e le cassette dovranno dar luogo a cavidotti aventi geometria simile alle strutture ed intersecanti le stesse per piani orizzontali e verticali, ed essere installati parallelamente e perpendicolarmente rispetto alle stesse; devono inoltre consentire l'infilaggio e lo sfilaggio dei conduttori in maniera facile e dopo la loro posa in opera.

Tutti i materiali come: malta, trucioli, ecc., che durante l'esecuzione dei lavori dovessero accidentalmente ostruire una qualunque tubazione, dovranno essere completamente ed accuratamente rimossi senza recare danno alle tubazioni stesse.

5.3 Protezione delle condutture

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o cortocircuiti. La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni indicate dalle norme C.E.I. 64-8.

In particolare i conduttori avranno una portata I_z superiore alla corrente di impiego I_b (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli

interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione avranno una corrente nominale I_n compresa tra le predette I_b e la portata del conduttore I_z , ed una corrente di funzionamento I_f minore o uguale a 1,45 volte la portata I_z .

Gli interruttori automatici magnetotermici saranno dimensionati per interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore predetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la Norma CEI 64-8.

Essi avranno un potere di interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione:

$$P.d.i. > I_{cc\ max}$$

dove:

P.d.i. = potere d'interruzione dell'interruttore

$I_{cc\ max}$ = valore massimo della corrente di corto circuito

La protezione dei cavi elettrici da surriscaldamento, sia per i sovraccarichi, che per i corto circuiti sarà, come prima menzionato, realizzata tramite l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici aventi caratteristiche rispondenti alle seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

$$\int i^2(t) dt \leq K^2 S^2$$

I_n = corrente nominale dell'interruttore

I_b = corrente d'impiego del cavo pari alla corrente assorbita dall'utenza

I_z = portata massima del cavo in regime permanente e nelle condizioni effettive d'impiego

I_f = corrente convenzionale di funzionamento dell'interruttore

$\int i^2(t) dt$ = energia specifica passante

$K^2 S^2$ = caratteristica del cavo secondo CEI 64-8

Per meglio ottimizzare l'intero sistema di protezione, ove possibile o necessario in base alle taglie dei dispositivi, saranno utilizzati dispositivi di protezione con relè termici e magnetici con soglie di intervento regolabili.

5.4 Protezione dai contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprenderanno tutti gli accorgimenti intesi a proteggere le persone contro il pericolo derivante del contatto con parti attive normalmente in tensione.

Le parti attive degli elementi in tensione, dovranno essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino un grado di protezione minimo di IP2X, mentre per quelle superfici di involucri a portata di mano si dovrà avere un grado di protezione minimo IP4X.

All'interno di tali involucri sarà possibile accedere con attrezzo o chiave ad esemplare unico affidato a personale addestrato o con sezionamento delle parti attive mediante interruzione dell'alimentazione elettrica.

5.5 Protezione dai contatti indiretti

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potranno trovarsi sotto tensione (masse).

La protezione sarà attuata con il collegamento di tutte le parti metalliche al conduttore di protezione (PE) o con l'impiego di idonei interruttori differenziali posti a monte delle parti da proteggere; in alternativa o congiuntamente ai sistemi anzidetti si potrà prevedere, ove necessario, l'impiego di apparecchiature a doppio isolamento (classe II).

5.6 Criteri di verifica adottati

Le linee elettriche, gli interruttori e tutte le apparecchiature di protezione saranno calcolate sulla base delle Norme CEI e saranno verificate in base alle prescrizioni indicate nelle Norme CEI 64-8.

I calcoli di dimensionamento e verifica saranno eseguiti in base alle seguenti considerazioni tecniche indicata nella relazione "calcoli elettrici" allegata al progetto. Sinteticamente si riassumono gli elementi a base di calcolo:

- Portate di corrente I_z in regime permanente dei conduttori;
- Valori di resistenza, reattanza e cadute di tensione in c.a. per cavi in rame;
- Calcolo dell'integrale di Joule del corto circuito; calcolato in base alle CEI 64-8, considerando il corto circuito più pericoloso ed il relativo tempo di intervento degli sganciatori magnetici dell'interruttore.
- Calcolo del valore caratteristico dei cavi per l'integrale di Joule; secondo C.E.I. 64-8 (con $K = 115$ per PVC. e 146 per gomma G7).

6.0 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

6.1 Generalità

L'impianto è già servito da un impianto di terra realizzato mediante i seguenti elementi:

- Dispersore di terra
- Collettori di terra
- Conduttori di terra
- Conduttori di protezione
- Conduttori equipotenziali

Pertanto laddove previsto, l'impianto di terra esistente sarà ampliato con i seguenti elementi.

DISPERSORE DI TERRA

L'impianto di terra sarà essenzialmente costituito da un conduttore in corda di rame nuda da 50 mmq, interrata a circa 50 cm di profondità, posato nel letto dello scavo previsto per l'allettamento dei nuovi cavidotti della distribuzione principale di Bassa Tensione.

Il percorso del conduttore sarà indicato sulla planimetria dell'impianto di terra, allegata al progetto.

Il dispersore in corda di rame sarà integrato da picchetti/spendenti (dispersori ausiliari infissi nel terreno per una profondità di circa 1,5 m) e dove possibile, dalla connessione alle armature di fondazione delle strutture.

Nei pressi delle cabine di ricezione, consegna e trasformazione, saranno installate, all'interno di pozzetti ispezionabili, puntazze in acciaio zincato da 150 cm e diametro 18 mm, raccordate al dispersore cordato.

Le posizioni dei dispersori saranno segnalate da idonei cartelli indicatori e saranno indicati nella planimetria elettrica sistema di messa a terra.

COLLETTORI DI TERRA

Saranno realizzati i seguenti tipi di collettori:

- collettore di cabina MT di consegna e trasformazione
- collettori nei quadri di potenza
- collettori nei quadri di servizio
- collettori esterni di equalizzazione del potenziale

Inoltre nel locale di Media Tensione (cabina di consegna e trasformazione) sarà realizzato un collettore distribuito, fissato a parete sul lato destinato ad ospitare il quadro protetto di Media Tensione, in piatto di rame con dimensioni minime 25x3 mm, direttamente raccordato, in almeno 4 punti, al dispersore in corda di rame, sottostante il locale.

COLLETTORE DI CABINA MT

Nel locale MT della cabina di ricezione e trasformazione sarà costituito da un nodo principale di terra, impiegando una barra di rame della sezione minima di 50x5 mm, fissata saldamente a parete, in esecuzione a vista, mediante isolatori in resina. Al collettore saranno collegate le masse e i conduttori di protezione dei trasformatori.

COLLETTORE NEI QUADRI DI POTENZA

Ciascun quadro di potenza, sarà equipaggiato di proprio collettore di terra, allo stesso confluiranno:

- il conduttore di protezione PE DORSALE, proveniente dal quadro di alimentazione posto immediatamente a monte;
- tutti i conduttori di protezione associati a ciascuna linea alimentata: cavi N07V-K per linee in cavi unipolari o conduttore gialloverde dei cavi multipolari tipo FG7OR.

COLLETTORI NEI QUADRI DI SERVIZIO

Tutti i quadri di servizio (quadri di distribuzione interna agli edifici e quadretti locali) saranno equipaggiati con proprio collettore di terra; al collettore confluiranno:

- conduttore di protezione PE DORSALE, proveniente dal quadro di alimentazione posto immediatamente a monte;
- conduttore di terra, in cavo N07V-K, con sezione minima di 6 mmq, per il collegamento al dispersore cordato presente nelle vicinanze della zona servita dal quadro (con funzione di equalizzazione del potenziale);
- tutti i conduttori di protezione associati a ciascuna linea alimentata: cavi N07V-K per linee in cavi unipolari o conduttore gialloverde dei cavi multipolari tipo FG7OR;
- eventuali conduttori di equipotenzialità EQP in cavi tipo N07V-K.

I collettori saranno costituiti impiegando una barra di rame della sezione minima di 30x4 mm, fissata saldamente sulla parete delle vasche in cls, in esecuzione a vista.

Ai collettori così realizzati confluiranno:

- corda di rame da 50 mmq raccordata al dispersore cordato sottostante la zona servita dal collettore;
- conduttori di equipotenzialita' (EQP) alle masse estranee presenti nella zona servita dal collettore, quali:
 - tubazioni
 - passerelle e/o ringhiere metalliche
 - serbatoi metallici
- quanto altro reputato opportuno per la migliore equalizzazione del potenziale e per la riduzione della tensione di contatto conseguente a guasto a massa sui circuiti BT

CONDUTTORI DI PROTEZIONE

Tutte le masse degli utilizzatori saranno collegate, tramite conduttore di protezione PE di opportuna sezione, al collettore presente nel quadro di alimentazione.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Tutti i conduttori di equalizzazione del potenziale (principali e supplementari) dovranno rispettare le prescrizioni di cui al punto 547 delle norme CEI 64-8/5.

Le sezioni dei conduttori di protezione e le derivazioni alle singole apparecchiature, saranno realizzate con corda isolata di sezione adeguata, secondo le prescrizioni indicate nelle norme CEI 64.8 (par. 543.1) e consisterà nel determinare la sezione come di seguito indicato:

Spe = Sf	se	Sf < 16mm ² ;
Spe = 16 mm ²	se	16 < Sf < 35 mm ² ;
Spe = Sf	se	Sf > 35 mm ² ;

VERIFICHE E MISURE DELL'IMPIANTO DI TERRA.

A lavori ultimati l'Impresa installatrice dovrà procedere all'esecuzione delle misure di resistenza di terra e di passo e/o di contatto, nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 99-2 e CEI 99-3, provvedendo a richiedere all'ENEL il valore della corrente di guasto a terra e il tempo di intervento delle protezioni secondo le norme CEI.

6.2 Protezione contro le scariche atmosferiche

Per le strutture oggetto di intervento è stata effettuata la valutazione del rischio contro le scariche atmosferiche, in accordo con le norme CEI EN 62305.

In particolar modo la valutazione del rischio è stata effettuata per le seguenti strutture:

- Cabine prefabbricate (cabina derivazione linea MT, cabina di trasformazione MT/BT e cabina locale quadro Q-PTS) ;

Le componenti del rischio prese in esame sono state:

- R1 rischio di perdite di vite umane;
- R2 rischio di perdite del servizio pubblico.

Dalla valutazione del rischio, risulta che le strutture oggetto della verifica, risultano essere autoprotette, poiché il valore del rischio è inferiore al valore del rischio tollerato.

Inoltre come misura preventiva contro il rischio da fulminazione, al fine di limitare l'eventuali perdite economiche caratterizzate dal rischio R4, si dovranno adottare i seguenti sistemi di protezione:

- sistema di scaricatori (SPD) adeguatamente scelti e coordinati, da inserire sulle linee in arrivo dei quadri di potenza, al fine di limitare i danni sulle componenti elettriche ed elettroniche;
- equipotenzializzazione delle strutture mediante le interconnessioni dei ferri di armatura all'impianto di terra generale, questo garantirà la schermatura contro i campi elettromagnetici e ridurrà eventuali tensioni di passo e di contatto generati dalle correnti di fulmine.

7.0 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE LOCALI TECNICI

Gli impianti di illuminazione nei locali tecnici saranno progettati per i seguenti livelli di illuminazione medi:

- sala quadri: 200 lux

I valori assunti derivano dalle indicazioni delle norme CEI e della norma UNI 12464 che tratta specificatamente le caratteristiche da rispettare nella scelta dei corpi illuminanti destinati all'illuminazione di interni con luce artificiale, in funzione dei compiti visivi svolti, nei locali aventi diverse destinazioni d'uso.

7.1 Illuminazione interna

L'impianto di illuminazione interna negli edifici tecnici sarà realizzato con armature illuminanti che avranno grado di protezione minimo IP55, tale precauzione garantirà la protezione dei corpi illuminanti contro eventuali getti d'acqua o fenomeni di umidità.

CABINE ELETTRICHE PREFABBRICATE

All'interno delle cabine prefabbricate (cabina derivazione linea MT, cabina di trasformazione MT/BT e cabina locale quadro Q-PTS), saranno installate lampade del tipo stagno avente grado di protezione minimo IP55.

Le lampade utilizzate saranno del tipo fluorescente lineare di potenza pari a 18/36/58W, combinati in diverse soluzioni in funzione del tipo di plafoniera installata.

7.2 Illuminazione di emergenza

Ogni tipo di illuminazione che si utilizza in mancanza dell'alimentazione normale, viene definita come illuminazione di emergenza, la quale deve essere alimentata da una sorgente di energia indipendente (batterie, UPS o gruppo elettrogeno). A sua volta, l'illuminazione di emergenza può essere di due tipi:

- *illuminazione di sicurezza*: serve per fornire un livello di sicurezza adeguato alle persone che si vengono a trovare in una situazione di mancanza dell'illuminazione ordinaria e ad evitare quindi che accadano incidenti o situazioni pericolose. Non è un tipo di illuminazione che può essere utilizzata per svolgere mansioni ordinarie, ma è unicamente funzionale alla mobilità in sicurezza delle persone;
- *illuminazione di riserva*: serve per poter continuare, senza sostanziali cambiamenti, le stesse attività, gli stessi lavori che si stavano facendo durante il funzionamento dell'illuminazione normale. E' evidente quindi che il livello di illuminamento che occorre raggiungere con l'illuminazione di riserva deve essere almeno pari a quello dell'illuminazione ordinaria, perché se così non fosse, non sarebbe possibile continuare il lavoro precedente. Solo in un caso è consentito avere un livello di illuminazione di riserva inferiore a quello dell'illuminazione normale: se viene utilizzata solo per terminare e chiudere l'attività in corso e non per continuarla indefinitamente. Esempi possibili sono l'illuminazione in un impianto sportivo per permettere la conclusione dell'evento oppure l'illuminazione in un'attività lavorativa che non può essere interrotta. Poiché l'illuminazione di riserva non riguarda la sicurezza, ma solo la continuità di servizio, leggi e norme non se ne occupano in modo esplicito. Se però, come è possibile, l'illuminazione di riserva viene utilizzata anche come illuminazione di sicurezza, allora ad essa si applicano, come è evidente, tutte le leggi e le norme applicabili all'illuminazione di sicurezza.

Pertanto nel nostro caso sarà garantita in ogni nuova struttura l'illuminazione di sicurezza, mediante l'utilizzo di lampade fluorescenti autoalimentate o corpi illuminanti dotati di kit di emergenza ai sensi delle rispettive norme di legge.

Inoltre, dato che tutti i quadri servizi che alimentano le linee luci sono sottesi in caso di emergenza al gruppo elettrogeno sarà garantita l'illuminazione di riserva.

8.0 IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE PRESE E COMANDI

Prese e comandi per impianti interni della serie civile.

Il sistema delle apparecchiature dovrà essere composto da apparecchi modulari componibili, da installarsi entro scatole unificate rettangolari.

Ogni apparecchio impiegato dovrà essere conforme alle Norme CEI corrispondenti e dovrà essere preferibilmente dotato di marchio IMQ.

Le scatole da incasso dovranno essere realizzate in materiale termoplastico autoestinguente e dovranno essere attrezzate sia per il fissaggio del supporto porta apparecchi che delle placche autoportanti. Sarà cura dell'installatore posizionare le scatole in zone protette da eventuali urti meccanici, che possono danneggiare le stesse.

I supporti dovranno essere costruiti per consentire un semplice inserimento sia dei frutti che delle placche e dovranno essere di tipo preforato per il numero massimo di apparecchi installabili sul supporto stesso.

Le placche di copertura dovranno essere in metallo pressofuso con verniciatura in poliestere, o in tecnopolimero, compatibili con il numero di frutti da installare.

Le apparecchiature di comando dovranno essere perfettamente componibili con il sistema scatole-supporto-placca.

Le caratteristiche principali delle apparecchiature dovranno essere:

- portata minima 10 A;
- elevato numero di manovre effettuabili

La dotazione base minima di ogni punto presa sarà costituita da un frutto presa di tipo bipasso (bipolare da 10/16 A), con contatto di terra centrale, perfettamente componibile con il sistema, dotata di alveoli schermati; inoltre potranno essere aggiunte prese del tipo telefonico e prese per comunicazione dati (tipo RJ45)

Le altezze d'installazione (da pavimento finito) delle varie apparecchiature, riferite al filo inferiore del pavimento, dovranno essere:

- per le apparecchiature di comando: 100-120 cm
- per le prese ambiente: 20-40 cm

Prese CEE in esecuzione IP 55.

Le prese di tipo industriale saranno tutte della serie CEE 17, interbloccate da 16 A (2P+T per le monofasi, 3P+T per le trifasi), sempre con grado di protezione minimo IP55.

I quadretti prese, per posa esterna a vista saranno installati laddove il progetto prevede una distribuzione a vista (canalizzazioni metalliche e tubi rigidi di PVC) ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in PVC autoestinguente per posa a parete e grado di protezione IP 55, con vano portafusibili, con portella trasparente, conforme CEI 23-48;
- fusibili di protezione
- N.1 presa CEE interbloccata 2P+T da 16 A, IP 55
- N.1 presa CEE interbloccata 3P+T da 16 A, IP 55

I quadretti saranno dati in opera perfettamente installati e cablati, raccordati alla tubazione di alimentazione, in esecuzione complessiva (compreso il raccordo alla tubazione di alimentazione) IP55.

Sarà cura dell'installatore posizionare i quadri prese con i dovuti accorgimenti al fine di proteggerli da eventuali urti meccanici, che possono comprometterne il funzionamento.

Comandi e prese stagni per interno

I punti di comando e le prese 220 V, da utilizzare negli impianti in esecuzione IP 55, sia incassati che a vista, avranno le seguenti caratteristiche:

- scatola di contenimento in materiale plastico autoestinguente. idonea per posa a parete e raccordo a tubi rigidi di PVC, o per posa incassata e raccordo a tubi corrugati;
- supporto portafrutto montabile a mezzo 4 viti sul corpo scatola;
- frutto di comando (interruttore, deviatore, pulsante) o presa 220 V (bipasso 2P+T da 16A), idonei al montaggio diretto sul supporto portafrutto;
- guaina cedevole per frutti di comando, in plastica trasparente;
- portella apribile, con richiusura a molla per frutti presa;
- grado di protezione (a portella chiusa) IP 55.

La distribuzione di energia elettrica alle prese FM avviene con conduttori elettrici del tipo FS17 posati entro canalina o in tubazione in PVC.

Sono previste prese FM per uso civile e per uso industriale, in esecuzione stagna, complete di custodia in materiale isolante.

L'indicazione delle prese e dei comandi sarà riportata negli allegati grafici di progetto.

Sarà cura dell'installatore posizionare i quadri prese con i dovuti accorgimenti al fine di proteggerli da eventuali urti meccanici, che possono comprometterne il funzionamento.