



TETRA ingegneria s.r.l.

SEDE DI PADOVA
Via Tommaseo, 67 - 35131 PADOVA
tel. 049 8079814 fax. 049 7929596
UFFICIO DI ROMA
Via A. Montagna, 20 - 00121 ROMA
tel. e fax 06 56340115

www.studiotetra.it - info@studiotetra.it

TAVOLA

IE-DT

ARCHIVIO
I2442PPIE0-DT

COMM. N.
I2442

FOGLI
0 di 42

REDATTO DA:
MS

VERIFICATO DA:
RB

SCALA
--

DATA
Marzo 2016

CLIENTE



S.P.A. - Via Olanda,2 - 35127-PADOVA

PROGETTO

**PROGETTO PRELIMINARE IMPIANTI ELETTRICI
NUOVO PUNTO VENDITA
sito in via Mascagni - 31100 Treviso**

OGGETTO

DISCIPLINARE TECNICO

REVISIONE	DATA	APPROVAZIONE	DESCRIZIONE MODIFICHE
0	MAR. 2016	RB	EMISSIONE PRELIMINARE

DISCIPLINARE TECNICO SPECIALISTICO

1. GENERALITA'	2
1.1 OGGETTO	2
1.2 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	3
1.3 DATI INIZIALI DI PROGETTO	5
1.4 ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	6
2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	7
2.1 FORNITURA ENERGIA ELETTRICA	7
2.2 IMPOSTAZIONE RETE DI POTENZA	7
2.3 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE e secondaria	8
2.4 DISTRIBUZIONE SECONDARIA E TERMINALE	8
2.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE	9
2.6 QUADRI ELETTRICI di BT	11
2.7 SISTEMA DI CONTINUITÀ assoluta	11
2.8 SGANCI DI EMERGENZA	11
2.9 IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI	12
2.10 IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE	13
2.11 IMPIANTO ANTINTRUSIONE e controllo accessi	13
2.12 IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI	14
2.13 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER ALLARME DI EVACUAZIONE	15
2.14 IMPIANTO FOTOVOLTAICO	15
2.14.1 CALCOLO DELLA POTENZA MINIMA	15
2.15 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	16
2.16 PREDISPOSIZIONE PER ALTRI IMPIANTI SPECIALI	16
2.17 PRESCRIZIONI AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI	17
3. NORME TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI	18
3.1 QUADRI DI BT	18
3.2 CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI	20
3.3 CAVIDOTTI, CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE	21
3.4 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E FM	25
3.4.1 Componenti	25
3.4.2 Modalità di realizzazione	31
3.4.3 Tipologie di impianto	33
3.5 APPARECCHI ILLUMINANTI	34
3.6 IMPIANTI SPECIALI	35
3.6.1 Componenti dell'impianto	35
3.6.2 Componenti terminali	36
3.7 SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO	36
3.7.1 Quadri dedicati	36
3.7.2 Collegamenti in campo	38
3.8 IMPIANTO DI TERRA	38
3.9 IMPIANTO di protezione dalle SCARICHE ATMOSFERICHE	40
4. LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO	42

1. GENERALITA'

Nel presente documento vengono illustrati gli impianti elettrici e speciali relativi a due unità commerciali ubicate in via Mascagni nel comune di Treviso (TV) denominate Ambito A1 ed A2.

In particolare, si evidenzieranno i dati iniziali di progetto e si descriveranno brevemente i vari impianti previsti.

1.1 OGGETTO

La progettazione, oggetto del presente lavoro, riguarda le seguenti opere:

a) IMPIANTI ELETTRICI DI POTENZA

- Alimentazione di energia elettrica in Media Tensione (MT) da ente distributore;
- Distribuzione principale e secondaria;
- Quadri elettrici;
- Impianti di illuminazione normale e di emergenza;
- Impianto di forza motrice;
- Impianto di terra e di equipotenzializzazione;

b) IMPIANTI SPECIALI

- Impianto fonia-dati;
- Impianto di antintrusione;
- Impianto rivelazione incendi;
- Impianto di diffusione sonora ed evacuazione;

Scopo del presente documento "DT" è quello di illustrare sotto il profilo tecnico il "progetto" degli impianti in modo da definire esattamente il contenuto dell'Appalto.

Gli impianti e le relative apparecchiature dovranno essere forniti completamente ultimati, eseguiti secondo le buone regole dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni del DT, nonché perfettamente funzionanti.

Il DT è articolato come segue:

- parte prima: definisce i limiti dell'appalto e indica gli elaborati facenti parte del progetto.
- parte seconda (Descrizione e caratteristiche degli Impianti): illustra la struttura e le caratteristiche degli impianti in relazione alla funzionalità e alla sicurezza.
- parte terza (Aspetti Generali): definisce il livello di qualità dei materiali, la procedura per l'esecuzione dei lavori (disegni di cantiere, disegni definitivi, ecc.) e le modalità di verifica da parte della DL; fornisce inoltre indicazioni per la valutazione dei lavori e per le assistenze murarie.
- parte quarta: descrive le modalità esecutive e gli aspetti tecnici degli impianti.

I lavori descritti e valutati con riferimento ai prezzi unitari dell'elenco, si intendono pure comprensivi di tutte le minuterie, accorgimenti, accessori, finiture, ritocchi, verniciature che il buon senso interpretativo fa ritenere incluse nel prezzo, anche se non esplicitamente menzionate. È evidente infatti che nessuna descrizione verbale o grafica, per quanto accurata e dettagliata, può comprendere tutti gli innumerevoli elementi accessori costituenti gli impianti, descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature, precisare tutti i magisteri esecutivi delle varie categorie di opere.

In caso di divergenza tra gli elaborati che fanno parte integrante del contratto di Appalto si stabilisce fin d'ora per essi la seguente graduatoria di valore:

- 1) Capitolato Speciale di Appalto;
- 2) Disciplinare tecnico
- 3) Computo metrico, Elenco prezzi unitari;
- 4) Tavole grafiche.

1.2 NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Per quanto non esplicitamente indicato nelle presenti specifiche, valgono le norme CEI vigenti all'atto della firma del contratto.

In particolare, nella realizzazione dell'impianto devono essere rispettate le seguenti normative tecniche:

per la distribuzione generale: normative emanate dal comitato tecnico n. 64 del CEI (Comitato Tecnico Impianti elettrici utilizzatori);

per l'impianto d'antenna centralizzato: norme emanate dal comitato tecnico n. 12 del CEI;

per i quadri elettrici bt: norme emanate dal comitato tecnico n. 17 del CEI;

per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche: norme emanate dal comitato tecnico 81 del CEI;

per gli impianti telefonici: norme emanate dal comitato tecnico n. 103 del CEI.

Devono essere inoltre rispettate tutte le norme CEI "di prodotto" che stabiliscono i requisiti elettrici, meccanici, fisici delle apparecchiature elettromeccaniche in genere.

Le principali disposizioni legislative da rispettare sono:

- 1) Legge 186/68 (disposizioni relative alla produzione ed installazione di materiale elettrico);
- 2) DM 37/08 (norme per la sicurezza degli impianti).
- 3) D.Lgs 81/08 – Testo unico sulla sicurezza
- 4) DM 12/09/1959 - Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro.

- 5) Legge 13/89 - Disposizioni per favorire il superamento delle barriere architettoniche negli edifici privati.
- 6) DM 236/89 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia pubblica sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
- 7) Circolare n. 1669 del 22/06/1989 - Circolare esplicativa della Legge 13/89.
- 8) Circolare M.I. n. 91 del 14/09/1961 - Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati in acciaio destinati ad uso civile.
- 9) DM 16/02/1982 - Modificazioni del Decreto Ministeriale 27/09/1965 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
- 10) Direttiva ascensori 95/16/CE - Impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi;
- 11) Norma EN 12464-1- Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro interni;
- 12) Norma UNI 9795 - Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio;

Le normative di riferimento per quanto riguarda il cablaggio strutturato fonia-dati sono:

- 13) Norma ISO/IEC 11801 – Standard internazionale per il cablaggio per telecomunicazioni.
- 14) Norma EIA/TIA 568B e successive varianti – Standard americano per il cablaggio per telecomunicazioni.
- 15) Norma EN50173 e successive varianti – Standard europeo per un generico cablaggio per telecomunicazioni.

1.3 DATI INIZIALI DI PROGETTO

Lo sviluppo del progetto è stato eseguito sulla base dei seguenti dati iniziali:

1. Ubicazione edificio: Via Mascagni – Treviso
2. Altezza dell'edificio [m]: 9 circa
3. Superficie totale [mq]: 8645 circa
4. Temperature di riferimento:
minima: interna 5°C - esterna -10 °C
massima: interna +35 °C – esterna +40°C
5. Destinazione d'uso:
edificio adibito ad uso commerciale, con utenze alimentate in bassa tensione.
6. Dati dimensionali:

Livello di illuminamento generale medio (valori indicati dalla UNI 12464-1 e s.m.i.):

<u>LOCALE TIPO</u>	<u>Em (lux)</u>	<u>Ra</u>
Zona vendita corsie scaffali	900 lux	> 80
Zone preparazione	300 lux	> 80
Uffici generici, sale riunioni, ecc...	500 lux	> 90
Spogliatoi	150 – 200 lux	> 80
Archivi, bagni:	150 lux	> 90
Scale e corridoi:	100 – 150 lux	> 80
Locali tecnici:	100 – 150 lux	> 80

Em =illuminamento medio

Ra =indice di resa cromatica minima delle lampade

Livello di illuminamento di sicurezza sul piano di calpestio percorsi e vie d'esodo

- percorsi e vie d'esodo (Uni 1838) 5 lux medi
- visibilità segnaletica luminosa di sicurezza: ≥ 20 m

Carichi elettrici specifici per prese FM (kc = fattore di contemporaneità):

- * uffici (potenza di dimensionamento per posto lavoro) P (rete F): 400 VA con Kc = 0.5
P (rete CA): 400 VA con Kc = 0.5
- * Preparazione, vendita, ecc: P (rete F): puntuali con Kc=0,6
- * utilizzazioni generiche (potenze massime):
prese 2x10A+T: 1 kVA con Kc=0.3 e Kutil=0.5
prese 2x16A+T: 1 kVA con Kc=0.3 e Kutil=1
prese 2x16A+T con interruttore di protezione: 2 kVA con Kc=0.3 e Kutil=1

Dati rete di alimentazione ENEL:

- * tensione di alimentazione: 20 kV ± 10%
- * Corrente di cortocircuito trifase: 12,5 kA

- * corrente di guasto a terra: 50 A
- * tempo di intervento protezioni a monte: >> 10 sec.

Potenze installate:

- * Alimentazione BT : 180 kW

Cadute di tensione max ammesse:

- * linee principali di distribuzione: 2%
- * linee secondarie di distribuzione: 2%

Margine di sicurezza portate cavi e interruttori: 20%

Riserva di spazio sui quadri di distribuzione secondaria: 20%

Tipologia conduttori:

- * cavi entro canalizzazioni, tubazioni metalliche e tubazioni interrato FG7(O)M1 0.6/1 kV
- * cavi per circuiti di sicurezza entro canalizzazioni, tubazioni metalliche e tubazioni interrato FTG10(O)M1 0.6/1 kV
- * cavi entro canalizzazioni e tubazioni in materiale plastico: NO7G9-K 450/750V

1.4 ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

Il presente progetto è costituito dai seguenti elaborati descrittivi:

- IE-DT - Disciplinare tecnico
- IE-RC - Relazione di calcolo: verifiche illuminotecniche
- IE-RF - Relazione di calcolo scariche atmosferiche
- IE-DICO - Dichiarazione di conformità alla LR 17/09 del Veneto

e dalle seguenti tavole grafiche

- IE-E01 - Disposizione impianti esterni
- IE-C01 - Distribuzione canalizzazioni principali e disposizione quadri elettrici
- IE-L01 - Disposizione impianto di illuminazione
- IE-F01 - Disposizione impianto di forza motrice
- IE-FV1 - Disposizione apparecchiature impianto fotovoltaico
- IE-Q01 - Schema elettrico unifilare Quadro Media Tensione – Q.MT
- IE-Q02 - Schema elettrico unifilare Quadro Bassa Tensione – Q.BT
- IE-Q03 - Schema elettrico unifilare Quadro Generale – Q.G

2. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

2.1 FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura di energia elettrica viene effettuata da parte dell'ENEL S.p.A. in media tensione

2.2 IMPOSTAZIONE RETE DI POTENZA

La rete elettrica nel suo complesso trae origine dal punto di consegna Enel in MT ubicata in apposito locale, nella cabina entro scomparti separati verranno posizionati i quadri consegna MT utente, il trasformatore MT/BT ed il quadro generale di BT.

Il locale quadro generale di BT utente sarà ubicato all'interno della cabina e comprenderà essenzialmente:

- quadro generale di BT "Q.BT" di tipo a celle segregate anteriormente, forma 2A (CEI 17-13/1);
- gruppo di continuità per sicurezze di cabina;
- centralina di rifasamento automatico , recupero dell'esistente;
- attrezzatura di cabina comprendente:
 - * collettore di terra con tutti i collegamenti alle masse e alle masse estranee;
 - * predisposizione impianto di ventilazione forzata;
 - * cartelli monitori e schema unifilare dell'impianto;
 - * armadietto per la conservazione degli schemi unifilari e funzionali dell'impianto, del quaderno giornale degli interventi di manutenzione, degli attrezzi e delle parti di ricambio necessarie per la manutenzione ordinaria;
 - * armadietto a parete per la raccolta ordinata di tutte le chiavi per le porte dei locali elettrici e per l'apertura di tutti i quadri;

Sono incluse nell'Appalto anche le opere di carpenteria metallica quali i basamenti dei vari quadri e apparecchiature, ecc..

Il quadro generale vendita a sua volta alimenterà il gruppo di continuità assoluta, il soccorritore per le luci di sicurezza della zona vendita.

I quadri di zona saranno ospitati in appositi locali collegati fra loro da Canali metallici di distribuzione.

La distribuzione orizzontale principale tra i vari quadri sarà effettuata con linee in cavo posate entro canali metallici, la distribuzione secondaria dai quadri di zona sarà effettuata sempre in cavo all'interno di ulteriori canalizzazioni metalliche in vista a soffitto.

La distribuzione terminale sarà realizzata mediante tubi in PVC posati prevalentemente ad incasso nel cls o nelle rifodere di cartongesso mentre ove non risulta possibile in vista.

Il progetto prevede la distribuzione di una rete di continuità assoluta per quelle apparecchiature che richiedono una alimentazione continua e stabilizzata, che trae origine da un sistema dedicato.
La distribuzione degli impianti sarà pertanto suddivisa tra rete normale e rete in continuità assoluta.

2.3 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E SECONDARIA

Per avere dei riferimenti grafici di quanto sarà esposto nel seguito si veda la tavola grafica IE-C01.

La distribuzione principale come detto avverrà mediante la posa di canalizzazioni metalliche a soffitto.

La distribuzione secondaria dai quadri di zona installati in appositi locali avverrà nello stesso modo all'interno di cavedi di risalita dal piano terra al piano primo e a soffitto all'interno dei locali

Le montanti e le dorsali ai piani verranno realizzate in cavo tipo FG7(O)M1 a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi posati all'interno di canali metallici.

Nella zona spogliatoi e vendita al piano terra verrà installata una nuova canalizzazione metallica all'interno del controsoffitto per la distribuzione degli impianti

Verranno realizzate canalizzazioni e/o scomparti separati per i vari impianti:

- illuminazione, forza motrice e continuità assoluta;
- rete fonia-dati;
- speciali di sicurezza e comunicazione;

2.4 DISTRIBUZIONE SECONDARIA E TERMINALE

Per avere dei riferimenti grafici di quanto sarà esposto nel seguito si vedano le tavole grafiche di progetto.

Per distribuzione secondaria si intende la parte di impianto a partire dai quadri di zona.

All'interno dei vari locali quali uffici, laboratori, ecc la distribuzione secondaria e terminale sarà realizzata a soffitto in tubazioni in vista derivate dal canale e ad incasso per la distribuzione a pavimento e/o a parete.

2.5 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE

Per avere dei riferimenti grafici di quanto sarà esposto nel seguito si vedano le tavole grafiche IE-L01 e IE-F01.

a) Impianti di illuminazione generale

Zona Vendita

Sarà realizzata mediante apparecchi aventi lampade a led per fila continua, installati su binario elettrificato sospeso, aventi corpo e schermo in policarbonato.

La dorsale di alimentazione è realizzata dal quadro di zona con cavo FG70M1 posato entro canale metallico. L'alimentazione del singolo apparecchio illuminante sarà realizzata mediante il binario elettrificato che sarà alimentato di testa.

Ogni binario permetterà n. 3 accensioni separate oltre 1 accensione relativa all'emergenza che per vari scopi potranno essere utilizzate anche come notturna.

La zona casse sarà illuminata mediante apparecchi a led installati a controsoffitto.

Nelle zone gastronomia, ortofrutta, banco carne e pesce, è prevista l'installazione di un binario elettrificato che consentirà l'inserimento di faretti spot per l'illuminazione dedicata.

L'accensione degli apparecchi avverrà mediante pulsantiere centralizzate mediante il sistema bus.

Locali di servizio

Le zone comuni quali corridoi, scale, ecc sono comandate esclusivamente da pulsanti locali distribuiti lungo i locali stessi, l'accensione sarà regolata da timer installati nei quadri di zona.

Archivi e spogliatoi

Sarà realizzata mediante apparecchi in vista installati a soffitto, aventi corpo e schermo in policarbonato.

La dorsale di alimentazione è realizzata dal quadro di zona con cavo N07G9-K posato entro tubazione. L'alimentazione del singolo apparecchio illuminante sarà realizzata sempre con cavo N07G9-K derivato dalla dorsale principale e posato entro tubazione rigida in pvc posata in vista, utilizzata quale sostegno del cavo.

L'accensione degli spogliatoi avverrà mediante interruttori ad infrarossi di presenza installati a parete e/o a soffitto.

Servizi igienici

Sarà realizzata mediante apparecchi in materiale plastico e diffusore opale installati in vista dotati di lampade elettroniche a led. La dorsale di alimentazione è realizzata dal quadro di zona con cavo N07G9-K posato entro tubazione.

L'accensione avverrà tramite interruttori automatici di presenza ad infrarossi.

b) impianti di illuminazione di emergenza-sicurezza

L'impianto di illuminazione di emergenza della zona spogliatoi al piano primo sarà realizzato utilizzando apparecchi di tipo autonomo.

Nella zona vendita al piano terra sarà installato un sistema di illuminazione di emergenza del tipo con gruppo soccorritore centralizzato; la linea emergenza potrà essere comandata come un circuito di illuminazione generale e rimarrà accesa alla mancanza della rete..

Gli apparecchi saranno installati in tutti i locali ove si ritiene necessaria l'illuminazione di sicurezza, in corrispondenza delle uscite di sicurezza e nelle vie di fuga, saranno installati apparecchi di segnalazione.

La dorsale di alimentazione dedicata è realizzata dal quadro di zona con cavo FG70M1 per le autonome ed FTG100M1 per il sistema centralizzato.

c) impianti di forza motrice

Le casse ed i box clienti saranno serviti da quadri prese composti da:

- n°.. prese schuko universale 2x10/16A+T alcune da linea di Continuità Assoluta altre da linea normale.
- n°.. prese fonia-dati RJ45 Cat.6.

I quadretti prese posti nella zona vendita, preparazione, ecc. saranno installati a parete e alimentati da tubazioni rigide di PVC, la dotazione dei vari quadretti è riscontrabile nelle tavole grafiche di progetto.

All'interno degli altri locali, dei corridoi e dei bagni saranno installate alcune prese tipo bipasso 2x10/16A+T e prese tipo schuko universale 2x10/16A+T di servizio.

2.6 QUADRI ELETTRICI DI BT

Gli schemi elettrici dei quadri descritti brevemente nel seguito sono riportati nelle tavole grafiche di progetto IE-Q...

Avranno una struttura modulare in lamiera con porta trasparente di protezione; all'interno saranno ricavati scomparti separati per le apparecchiature delle varie sezioni, le sbarre di derivazione e le morsettiere di attestazione.

Saranno dimensionati prevedendo lo spazio per l'unità di interfaccia al sistema di controllo centralizzato del sistema bus e garantendo comunque una riserva di spazio almeno del 20%.

I quadri elettrici degli impianti tecnologici dovranno garantire lo spazio per l'installazione delle apparecchiature del sistema di regolazione automatica fornite dall'impiantista meccanico.

Saranno generalmente costituiti da due sezioni separate relative alle reti Luce-forza e continuità assoluta completamente separate tra loro.

I vari circuiti a valle saranno alimentati attraverso interruttori di tipo magnetotermico e/o magnetotermico differenziale, con opportune caratteristiche di intervento; in particolare i circuiti che alimentano i subquadri saranno protetti da interruttori con caratteristica che consenta di realizzare, per quanto possibile, la selettività rispetto agli interruttori di protezione modulari installati presso i subquadri stessi.

2.7 SISTEMA DI CONTINUITÀ ASSOLUTA

Il progetto prevede la distribuzione di una rete di continuità per quelle apparecchiature elettroniche che richiedono una alimentazione stabilizzata, che trae origine da un sistema ubicato in un locale "dedicato" al piano primo della zona spogliatoi.

Il sistema di alimentazione sarà costituito da un gruppo statico esistente e recuperato connesso alla rete mediante il quadro generale vendita Q.G con disponibilità di sezionamento totale nel caso di avaria del sistema di continuità assoluta.

2.8 SGANCI DI EMERGENZA

Al fine di dare la possibilità di interrompere, in caso di emergenza le alimentazioni elettriche dell'edificio sono stati predisposti appositi pulsanti di sgancio, come previsto dalle norme, in corrispondenza ai punti indicati nel seguito.

a) Ingresso merci

Pulsante generale esistente, provocherà l'apertura dell'interruttore generale di MT e l'inibizione del gruppo di continuità assoluta.

Sarà installato un nuovo pulsante per togliere tensione all'illuminazione di sicurezza alimentata da gruppo soccorritore a 230 V

Tutti i pulsanti saranno dotati di dispositivo di controllo dell'efficienza del circuito di sgancio e di targa con iscrizione da concordare con la D.L..

2.9 IMPIANTO TELEFONICO E TRASMISSIONE DATI

Per quanto non esplicitamente specificato si farà riferimento agli standard EIA/TIA 568/B.2-1 cat.6. L'impianto previsto, sarà un impianto di cablaggio strutturato rispondente allo standard EIA/TIA 568..., realizzato con cavo UTP, e sarà essenzialmente costituito da:

- n. 1 armadio permutatore di zona-edificio, di tipo per ponti di alimentazione preconnettorizzati; il permutatore e i pannelli contenenti gli elementi di attestazione e permutazione saranno contenuti in armadi in lamiera d'acciaio rack 19". I permutatori saranno in cat. 6 per la velocità di trasmissione; i pannelli di attestazione dovranno essere connettorizzazioni di tipo RJ45. L'armadio di distribuzione dovrà presentare, alla fine del presente progetto, almeno il 50% di unità di altezza (U.A.) libere ed essere completamente accessoriato (almeno due porte, chiusura a chiave, unificata, passacavi, 10 prese di alimentazione per gli apparati, ventilazione termostata e griglie antipolvere per il ricircolo dell'aria);
- rete orizzontale di distribuzione terminale: per ogni punto di utilizzo, sia telefonico che di TD si diramerà dall'armadio di permutazione un cavo UTP cat.6, di tipo LSZH esente da alogeni e non propagante l'incendio. Il connettore installato nel punto di utilizzo sarà di tipo RJ45 UTP cat.6;
- eventuale rete orizzontale di collegamento tra gli armadi in fibra ottica per la trasmissione dati;
- eventuale rete orizzontale di collegamento tra gli armadi in cavo multicoppia telefonico.

All'interno delle varie zone le canalizzazioni avranno la stessa tipologia già indicata per gli impianti di FM (non propagante la fiamma e a bassa emissione di fumi): sino ad ogni posto di lavoro la distribuzione sarà effettuata in tubo PVC ad incasso; alla fine del presente progetto le canalizzazioni dovranno presentare almeno 30% di spazio libero per futuri ampliamenti (in ogni caso le canalizzazioni di dorsale dovranno presentare una sezione minima riservata alla posa di cavi UTP, pari a 40 cmq.

Compatibilmente con le difficoltà architettoniche dell'edificio si richiede di rispettare le distanze dei cavi UTP dagli impianti elettrici come specificato dalla normativa EIA/TIA 569.

E' esclusa dal presente appalto tutta l'apparecchiatura elettronica attiva per la gestione della rete TD come descritti e definiti negli elaborati di progetto.

Il centralino telefonico è escluso dalla fornitura anche se da alloggiare nell'armadio dati.

Tutte le apparecchiature e i materiali utilizzati per l'impianto telefonico dovranno possedere la omologazione ASST, mentre l'impianto nel suo complesso dovrà essere certificato come rispondente allo standard EIA/TIA 568 A/B cat.6; in particolare la certificazione deve essere effettuata per ogni singola presa RJ45 ed ogni eventuale connessione in fibra ottica.

Nel caso in cui si preveda di utilizzare link in fibra ottica saranno usati strumenti del tipo OTDR per misure riflettometriche e sorgente e power meter ottici per misure di inserzione; le misure dovranno essere realizzate sulla totalità dei link attestati e si dovranno fornire:

- le misure di attenuazione a 850 nm e 1300 nm;
- le misure di lunghezza dei link.

Per quanto riguarda le prese RJ45 utente, tutti i materiali utilizzati (pannelli attestazione, frutti, patch cord, etc.) dovranno essere conformi agli standard EIA/TIA 568 A/B cat. 6; la certificazione di buon funzionamento delle prese dovrà soddisfare il test di link e dovrà essere fornita per tutti i frutti cablati.

In particolare per ogni presa dovranno essere fornite le seguenti misure:

- lunghezza del link;
- impedenza;
- attenuazione;
- loop resistance;
- NEXT (a due capi del link);
- ACR (ai due capi del link);
- velocità di propagazione;
- mappa di attestazione dei fili;
- continuità dei conduttori;
- specifica dichiarazione di idoneità del link a supportare applicazioni come ISO/IEC 8802.3 (Ethernet), ANSI FDDI, ATM, 100BT, 1000BT.

I dati dovranno essere forniti, oltre che su carta, anche su CD-ROM; il file dovrà contenere tutti i dati in formato testuale.

2.10 IMPIANTO DI TERRA E DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

L'impianto di dispersione di terra sarà realizzato come da elaborati grafici di progetto.
Il collegamento al collettore di terra generale dell'edificio avverrà con cavo N07V-K.

L'impianto di dispersione dovrà assicurare continuità e un valore di resistenza di terra idoneo e coordinato con i dispositivi di protezione previsti.

Per quanto non previsto l'impianto dovrà essere realizzato conformemente alle norme CEI applicabili.

Al fine di realizzare l'equipotenzializzazione delle varie masse la ditta dovrà inoltre prevedere:

- collegamento a terra delle tubazioni idriche e delle canalizzazioni dell'aria;
- collegamento a terra delle tubazioni idriche all'ingresso dei servizi igienici;
- collegamento a terra dei canali e delle tubazioni relative agli impianti elettrici in conformità a quanto previsto dalle norme vigenti.

A seguito della verifica della protezione dalle scariche atmosferiche, allegata al progetto, l'edificio risulta auto protetto ai fini della protezione dalle scariche atmosferiche, Norma CEI 81-10.

2.11 IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI

L'impianto strutturato come schematizzato nelle tavole di progetto è costituito da:

- centrale antintrusione installata nel locale tecnico al piano terra da 8 ingressi espandibile a 64;
- tastiere e display per inserimento impianto installate al piano terra agli ingressi predisposti;

- rivelatori antintrusione a doppia tecnologia da interno;
- contatti magnetici per il controllo degli accessi (porte e finestre) ai piani terra degli edifici;
- avvisatori di allarmi acustici da esterno;
- combinatore telefonico gsm;
- lettore a prossimità;
- sirene di allarme.

Ogni sensore sarà dotato di modulo di indirizzamento per la individuazione da centrale del sensore in allarme.

La rete sarà realizzata in cavo esente da alogeni non propagante l'incendio posato o su canali metallici "dedicati" agli impianti speciali (lungo la dorsale) o in tubazioni in PVC rigido o flessibile.

Per consentire l'accesso del personale al complesso, senza necessità di servizio di portineria o di tenere aperti gli ingressi, è previsto un sistema di riconoscimento a prossimità di tessera magnetica sui lettori previsti per il sistema antintrusione in prossimità degli ingressi.

L'impianto consiste in lettore di badge collegati fra loro e programmabili atti a comandare delle elettroserrature previste nelle porte di ingresso e cancelli/sbarre carraie.

2.12 IMPIANTO RIVELAZIONE FUMI

L'impianto di rivelazione fumi sarà essenzialmente costituito da una centrale da 2 linee di rilevamento ad indirizzamento singolo espandibile a 8.

Il progetto prevede che tutti i rivelatori e sensori siano indirizzati singolarmente con funzionamento in tecnica analogica, che permette una regolazione continua della soglia di intervento in funzione dello stato e delle condizioni ambientali dei rivelatori stessi.

L'unità centrale sarà di tipo a tecnologia analogica con microprocessore di gestione e controllo, caratterizzata da elevata affidabilità di esercizio ed immunità contro falsi allarmi.

La centrale prevista sarà adatta a gestire sensori indirizzati singolarmente.

L'impianto è costituito da:

- centrale rivelazione incendi installata in prossimità del quadro elettrico generale;
- rivelatori di fumo di tipo analogico installati in ambienti ordinari;
- rivelatori di fumo di tipo analogico installati entro controsoffitto con relativo ripetitore in ambiente;
- rivelatori termovelocimetrici di fumo e calore installati in ambienti quali cucine e centrali termiche;
- rivelatori di gas installati in ambienti quali cucine e centrali termiche con utilizzo di gas metano;
- pulsanti manuali di allarme incendio;
- avvisatori di allarmi ottico-acustici da interno;
- avvisatori di allarmi acustici da esterno;

- moduli di comando per l'attivazione di porte tagliafuoco, serrande di compartimentazione, pannelli avvisatori, evacuatori di fumo, etc..
- collegamenti realizzati mediante l'utilizzo di cavi di tipo resistente al fuoco secondo norma CEI EN 50200 posati entro tubazioni di PVC rigido pesante in vista o entro controsoffitto

2.13 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER ALLARME DI EVACUAZIONE

È prevista la realizzazione di un impianto di diffusione sonora che avrà la funzione peculiare di diffusione di allarmi sonori in condizioni di emergenza in conformità con la norma CEI EN 60849.

In condizioni ordinarie sarà comunque possibile utilizzare il sistema per comunicazioni locali di servizio.

Il progetto prevede l'installazione di una centrale di diffusione sonora in grado di trasmettere in automatico i messaggi di evacuazione in caso di allarme incendio, o di poter gestire l'emergenza mediante postazione microfonica.

L'impianto sarà essenzialmente costituito da:

- centrale diffusione sonora modulare, per la gestione di 3 zone ampliabili;
- altoparlanti circolari installati in vista a parete e/o soffitto;
- n.2 postazioni microfoniche complete di display per la programmazione delle funzioni di sistema, tasti di chiamata e tasti programmabili.

E' prevista l'implementazione di una zona di diffusione per quegli ambienti ai piani interrati per i quali non sono previsti interventi di ristrutturazione.

L'installazione dell'impianto è finalizzata essenzialmente alla integrazione dell'impianto di rivelazione fumi per fornire le indicazioni per lo sgombero agli occupanti in caso di emergenza.

Il mezzo di comunicazione sarà costituito da cavo bipolare a doppio isolamento tipo CEI 20-36 resistente al fuoco (FTG10(O)M1) sia per la distribuzione terminale che per l'eventuale attraversamento dei compartimenti. In ottemperanza alla Norma EN 60849 la distribuzione sarà organizzata in modo tale che ciascuna zona sia servita da più linee alimentate da amplificatori diversi.

2.14 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

2.14.1 CALCOLO DELLA POTENZA MINIMA

In base al D.lgs. 3 marzo 2011 n.28, la potenza elettrica dagli impianti alimentati da fonti rinnovabili, minima richiesta, si ricava utilizzando la formula qui sotto riportata:

$$P_0 = \frac{1}{K} * S$$

Dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m^2 , e K è un coefficiente [m^2/kW] che assume il valore di 65 nel caso specifico (richiesta del titolo edilizio presentata tra il 1° gennaio 2014 e il 31 dicembre 2016).

La superficie in pianta, risulta pari a 8645 m^2 . Ne deriva una potenza minima richiesta P_0 pari a 133 kW.

2.15 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il sistema fotovoltaico previsto sarà di tipo trifase da 133,56 kWp e sarà installato sulla copertura dell'edificio, come meglio evidenziato nell'elaborato grafico IE-FV1.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da:

- N. 504 moduli fotovoltaici da 265 Wp in silicio multicristallino con cornice in alluminio.
- N. 5 inverter da 25 kW e n. 1 inverter da 8 kW per la conversione dell'energia prodotta.
- Cavi di collegamento.
- Dispositivo di interfaccia.

L'inverter è il gruppo di condizionamento e controllo della potenza per la conversione dell'energia elettrica in c.c. prodotta dal generatore fotovoltaico, in c.a. da trasferire in rete.

Gli inverter scelti che verranno installati sono conformi alle nuove prescrizioni CEI 0-21, entrate in vigore dal 1 gennaio 2013.

Essendo un impianto con potenza nominale superiore ai 6 kWp si rende necessaria l'installazione di un dispositivo di interfaccia.

Tutti i componenti del sistema di fissaggio (comprese le viterie) saranno in acciaio inox o alluminio

Si precisa inoltre che tale impianto risponderà alla attuale norma CEI 0-21, alle disposizioni rilasciate dagli enti distributori e all'Allegato A70 del codice di rete TERNA.

Per quanto riguarda l'accesso agli incentivi del GSE, il presente impianto non potrà usufruire di tali vantaggi in quanto l'intera potenza rientra nella quota di potenza obbligatoria P_0 e pertanto non incentivabile. In compenso l'impianto potrà accedere alle convenzioni per il Ritiro Dedicato (RID) o dello Scambio Sul Posto (SSP) per la vendita dell'energia elettrica.

2.16 PREDISPOSIZIONE PER ALTRI IMPIANTI SPECIALI

Resta inteso che il progetto, pur non prevedendo la realizzazione di altri impianti speciali se non quelli menzionati nei paragrafi precedenti, rende tuttavia possibile, grazie alla sua flessibilità e modularità, una

futura integrazione in modo da consentire l'implementazione di altri sistemi che si rendessero eventualmente necessari in seguito a specifiche esigenze del fruitore finale degli ambienti.

Infatti, il presente progetto prevede la realizzazione di una rete di canalizzazioni caratterizzata da un numero e capacità tali da garantire la possibilità di modificare e/o ampliare gli impianti senza provocare grossi disagi all'utente finale.

2.17 PRESCRIZIONI AI FINI DELLA PREVENZIONE INCENDI

Al fine di diminuire il rischio di incendio e di ridurne eventualmente le conseguenze si prescrivono i seguenti accorgimenti:

- impianti elettrici conformi alla legge 1/3/1968 n.186;
- installazione di pulsante di sgancio all'ingresso dell'edificio;
- compartimentazione dei locali a più elevato rischio di incendio;
- cavi utilizzati dei tipo non propagante la fiamma e l'incendio;
- realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza in grado di guidare le persone verso il luogo sicuro in caso di incendio.

3. NORME TECNICHE DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

3.1 QUADRI DI BT

Struttura

La struttura sarà modulare con pannelli da almeno 20/10 (per i quadri metallici), con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decappaggio e passivazione; salvo diverse indicazioni si dovranno adottare i seguenti colori della scala RAL:

- quadri generali e apparecchiature di cabina: grigio RAL 7032;

La viteria sarà in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli $\geq 100^\circ$; le portine anteriori saranno previste di guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600-800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm.

Sbarre

Le sbarre saranno ovunque in rame a spigoli arrotondati, contrassegnate in conformità alla normalizzazione CEI-UNEL; le sbarre con portate maggiori di 250A saranno argentate o stagnate al fine di prevenire fenomeni di ossidazione. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno in resina poliestere rinforzata; avranno dimensioni e interdistanze tali da sopportare la massima corrente di corto circuito prevista: in casi dubbi la DL potrà richiedere la presentazione dei calcoli di verifica meccanica dei sistemi di sbarra.

Cablaggio

Il cablaggio dei quadri dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi, rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07G9-K o equivalenti. La densità di corrente nei conduttori non dovrà eccedere il valore risultante dalle prescrizioni delle norme CEI 20-21 moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,8; tale valore, che sarà riferito alla corrente nominale In dell'organo di protezione e non alla corrente di impiego Ib della conduttura in partenza, non dovrà essere comunque superiore a 4 A/mm².

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato, adeguati al cavo e all'apparecchiatura da cablare, con esclusione di qualsiasi adattamento di sezione e/o di dimensione del cavo o del capocorda stesso.

Morsettiere

Le morsettiere saranno in melamina (o in altro materiale termoindurente di proprietà fisico-meccaniche equivalenti), di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto, opportunamente identificate per gruppi di circuiti appartenenti alle diverse sezioni

costituenti il quadro secondo le modalità previste nel presente paragrafo; inoltre la suddivisione tra gruppi di morsettiere adiacenti, appartenenti a diverse sezioni, dovrà avvenire mediante separatori.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

Le morsettiere di attestazione delle linee in arrivo dovranno essere complete di targhette con opportuna simbologia antinfortunistica o scritte indicanti parti in tensione.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

Collegamenti equipotenziali

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di fori filettati.

Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione $\geq 16 \text{ mm}^2$.

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

Riserva

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la portata delle sbarre, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni e per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva di almeno 20-25%.

Marchature

Ogni apparecchiatura elettrica all'interno del quadro e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marchature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, strumentazione, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro; le targhette avranno caratteristiche e modalità di fissaggio tali da fornire garanzia di non distacco nel tempo per invecchiamento o azione del calore;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presiglati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio;
- cinturini con scritta indelebile per tutti i cavi in arrivo e partenza nel quadro con riportate le sigle di identificazione della linea, il tipo di cavo, la conformazione e la lunghezza secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

Accessori:

- lampade di segnalazione di tipo led, ovvero complessi di segnalazione a led preassemblati, completi delle varie segnalazioni di stato, allarme, ecc. relative alle varie apparecchiature; la superficie di emissione dovrà essere $> 100 \text{ mm}^2$ con un angolo di emissione di almeno 140° ;
- schema elettrico unifilare, schema funzionale e schema topografico con l'indicazione delle zone d'impianto custoditi in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro o entro apposito armadietto nel caso di quadri di cabina;
- targa di identificazione del quadro;
- targa del costruttore;
- targhette di identificazione delle varie apparecchiature sul fronte del quadro in alluminio, ovvero in materiale plastico autoestinguento, con scritte pantografate inserite su apposite guide porta etichette in plastica o magnetiche (ad esempio tipo VDR h=17 mm) fissate con viti zincate sulla carpenteria del quadro; eventuali spazi vuoti dovranno essere completati con targhette senza scritte in modo da evitare la possibilità di scorrere lungo le guide;
- schema sinottico sul fronte del quadro con listelli in plexiglass dei seguenti colori (salvo diversa indicazione della DL):
 - * blu/azzurro: reti impianti di illuminazione e FM;
 - * verde: reti impianti sotto continuità assoluta;
 - * giallo: reti impianti di illuminazione di sicurezza;
 - * nero: alimentazione da gruppo elettrogeno

3.2 CONDUTTORI, CAVI E ACCESSORI

Posa dei cavi

I cavi sulle passerelle dovranno essere posati in modo ordinato, paralleli fra loro, senza attorcigliamenti e incroci, rispettando il raggio di curvatura indicato nelle tabelle; i cavi lungo il percorso non dovranno presentare giunzioni intermedie, tranne nel caso in cui la lunghezza dei collegamenti sia maggiore della pezzatura di fabbrica. Nei tratti verticali i cavi dovranno essere ancorati alle passerelle con passo massimo di 0,5 m; nei tratti orizzontali i cavi dovranno essere legati alle passerelle e ai canali mediante fascette in corrispondenza di curve, diramazioni, incroci, cambiamenti di quota e lungo i tratti in rettilineo almeno ogni 5 m. I cavi dovranno essere fissati anche nel caso di canali chiusi (non forati) utilizzando apposite barre trasversali.

I morsetti di ancoraggio alle scale posacavi saranno di tipo aperto; si esclude l'uso di morsetti metallici chiusi in particolare nel caso di cavi unipolari.

Marcatura cavi

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'individuazione. Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 ed essere applicate alle estremità del cavo in corrispondenza dei quadri e delle cassette di derivazione dorsali con anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presiglati o termorestringenti.

Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono la formazione delle terminazioni ed il collegamento ai morsetti. La guaina dei cavi multipolari dovrà essere opportunamente rifinita nel punto di taglio con

manicotti termorestringenti. Le terminazioni saranno di tipo e sezione adatte alle caratteristiche del cavo su cui verranno montate e all'apparecchio a cui verranno collegate; si esclude qualsiasi adattamento di dimensione o sezione del cavo o del capocorda stesso.

Ad ogni dispositivo di serraggio di ciascun morsetto non dovrà essere cablato più di un conduttore; l'eventuale equipotenzializzazione dovrà avvenire tra i morsetti mediante opportune barrette "di parallelo".

I cavi, presso i punti di collegamento, dovranno essere fissati con fascette o collari, ovvero si dovranno utilizzare appositi pressacavi, in modo da evitare sollecitazioni sui morsetti di quadri o cassette, ecc.

Per le connessioni dei cavi di energia, di comando, di segnalazione e misura, si dovranno impiegare capicorda a compressione in rame stagnato, del tipo preisolato o protetto con guaina termorestringente.

Designazione dei cavi

Negli schemi, le designazioni delle linee in partenza o in arrivo dai quadri dovranno essere fatte secondo le sigle unificate delle tabelle CEI-UNEL, in base alle quali risulta pure deducibile in modo inequivocabile, la formazione delle linee e, in particolare, se esse risultano costituite da cavi unipolari o da cavi multipolari.

Per facilitare l'identificazione si riportano i seguenti esempi di designazione di formazione di linea:

- cavo N07G9-K 4x1x1,5: quattro conduttori unipolari di sez.1,5 mm², tensione nominale 450/750V
- cavo FG70M1 0,6/1 kV 4x1x10: quattro conduttori unipolari di sez.10 mm², tensione nominale 0,6/1 kV
- cavo FG70M1 0,6/1 kV 3x25: cavo multipolare a tre conduttori di sez.25 mm², tensione nominale 0,6/1 kV

3.3 CAVIDOTTI, CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Canali posacavi

Il dimensionamento dei canali posacavi dovrà essere studiato in relazione ai quantitativi di cavi da posare; la distanza tra canali sovrapposti dovrà consentire l'agevole posa dei cavi, sia in corso di esecuzione del lavoro sia successivamente.

I canali posacavi saranno costituiti da elementi componibili, così che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature.

I sostegni saranno di tipo prefabbricato, di materiale e con zincatura conforme al canale; dovranno essere sempre previsti nei punti di diramazione, dove iniziano i tratti in salita o in discesa e alle estremità delle curve. I sostegni dovranno assicurare ai canali una completa rigidità in tutti i sensi e non dovranno subire né forature, né altra lavorazione dopo il trattamento di protezione superficiale.

La viteria e bulloneria sarà in acciaio inossidabile con testa a goccia e sottotesta quadra; si esclude l'uso di rivetti.

Per la separazione tra reti diverse potranno essere usati divisori in lamiera di acciaio posti su tutta la lunghezza della canalizzazione, comprese le curve, le salite e discese, gli incroci e le derivazioni; i divisori saranno provvisti di forature o asolature idonee per il fissaggio ai canali ma non dovranno presentare aperture sulla parete di separazione dei cavi.

I coperchi dovranno avere i bordi ripiegati privi di parti taglienti; il fissaggio alla passerella dovrà avvenire per incastro o tramite ganci di chiusura innestati sul coperchio.

Non è consentito l'uso di viti autofilettanti o precarie molle esterne.

Qualora fossero verniciati con polveri in resina epossidica, saranno corredati di idonee aree di collegamento, opportunamente contrassegnate, esenti da verniciatura, onde poter effettuare il collegamento equipotenziale e garantire la continuità metallica.

Tutti gli eventuali tagli effettuati su canali posacavi metallici non dovranno presentare sbavature e parti taglienti; dopo le lavorazioni di taglio o foratura, si dovrà provvedere a ripristinare il tipo di zincatura o verniciatura adeguata al canale e proteggere eventualmente il taglio con guarnizioni opportune. I fori e le asolature effettuate per l'uscita dei cavi verso le cassette di derivazione, dovranno essere opportunamente rifiniti con passacavi in gomma o guarnizioni in materiale isolante.

Le staffe e le mensole saranno opportunamente dimensionate con i canali supporti con il massimo contenuto consentito di cavi; a tal fine si dovranno presentare alla DL, prima della loro installazione, i calcoli atti a stabilire il tipo di mensole e la loro interdistanza. In ogni caso l'interdistanza massima consentita è di 2000 mm e comunque tale che la freccia d'inflessione non risulti superiore a 5 mm.

Le curve, le derivazioni, le calate, gli incroci e i cambi di quota saranno possibilmente del tipo prestampato, ciò per evitare il più possibile i tagli sul canale o passerella base.

La zincatura non dovrà presentare macchie nere, incrinature, vaiolature, scaglie, grumi, scorie o altri analoghi difetti.

La verniciatura dei componenti zincati dovrà essere effettuata dopo aver trattato gli stessi con una doppia mano di fondo di "aggrappante"; la verniciatura finale dovrà essere poi effettuata con una doppia mano di prodotto a base di resine epossidiche con il colore che sarà concordato in sede di DL.

Tubazioni flessibili in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi. Non saranno ammesse giunzioni lungo tutto il tratto di tubo.

Tubazioni rigide in materiale termoplastico

Tutte le tubazioni saranno conformi alle tabelle CEI-UNEL e alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; la raccorderia sarà di tipo a pressatubo o filettata, a seconda dei casi, mentre il fissaggio in vista dovrà essere eseguito impiegando morsetti di tipo plastico con bloccaggio del tubo a scatto.

Le tubazioni in vista dovranno essere fissate alle pareti con sostegni distanziati quanto necessario per evitare la flessione; in ogni caso la distanza dei sostegni non dovrà essere superiore a 1 m.

Negli impianti incassati, le giunzioni tra tubi dovranno essere eseguite mediante manicotti.

Tubazioni metalliche rigide

I tubi saranno del tipo "Mannesmann" senza saldatura, conformi alle tabelle UNI 8863 (ex 3824) zincati a caldo secondo le tabelle UNI 5745, ovvero del tipo elettrosaldato, purché le saldature siano realizzate con procedimenti che assicurino l'eliminazione di eventuali sbavature interne e zincati secondo procedimento Sendzimir.

Nel caso di tubi di tipo elettrosaldato, l'accoppiamento con cassette, quadri, apparecchiature e la giunzione tra tubo e tubo dovrà avvenire con raccordi tali da non richiedere la filettatura del tubo stesso e garantire la tenuta meccanica e il grado di protezione richiesto.

I sostegni saranno dimensionati per sostenere il peso complessivo corrispondente ai tubi previsti, supposti con il massimo contenuto consentito di cavi.

Installazioni per interno

I cavidotti dovranno essere messi in opera parallelamente alle strutture degli edifici, sia sui piani orizzontali che su quelli verticali (non saranno ammessi percorsi diagonali); le curve dovranno avere un raggio tale che sia possibile rispettare, nella posa dei cavi, le curvature minime per essi prescritte.

La messa in opera di cavidotti metallici dovrà assicurarne la continuità elettrica per l'intero percorso.

Le tracce sulle murature dovranno essere effettuate secondo percorsi verticali e orizzontali, comunque di preferenza in una fascia di 30 cm dal filo soffitto, filo pavimento e filo pareti.

Installazioni interrate

Le tubazioni interrate saranno in PVC, di tipo rigido, serie pesante, conformi alle norme CEI riportate nella descrizione dei tipi; i giunti saranno di tipo "a bicchiere" sigillati con apposito collante o di tipo filettato per evitare lo sfilamento e le infiltrazioni di acqua; le giunzioni e gli imbocchi dovranno inoltre essere particolarmente curati onde evitare ostacoli allo scorrimento dei cavi.

La posa dovrà avvenire a non meno di 70 cm di profondità, avendo cura di stendere sul fondo dello scavo e sopra il tubo, una volta posato, uno strato di sabbia di circa 10 cm di spessore; inoltre dovrà essere steso a 30 cm sopra la tubazione un nastro avvisatore in polietilene, riportante la dicitura o del colore definito in sede di DL.

I tratti interrati, ove sia prevedibile il transito di automezzi, dovranno essere protetti con copponi in calcestruzzo vibrato, ovvero con getto di calcestruzzo magro; gli incroci di cavidotti diversi dovranno essere protetti con getto di calcestruzzo magro.

In corrispondenza dei cambiamenti di direzione e ad intervalli non superiori a 25 m dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione.

I tratti rettilinei orizzontali dovranno essere posati con pendenza verso un pozzetto per evitare il ristagno dell'acqua all'interno del tubo; i tratti entranti nel fabbricato dovranno essere posati con pendenza verso l'esterno per evitare l'ingresso dell'acqua. Tutti i pozzetti saranno senza fondo, o comunque con adeguati fori per evitare il ristagno dell'acqua.

Le estremità dei tubi in ingresso e uscita dal fabbricato dovranno essere chiuse con tappo e sigillate con un passacavo stagno.

I tubi vuoti saranno corredati di filo pilota in acciaio zincato di adeguata robustezza.

Cassette e scatole metalliche

Le cassette saranno di costruzione robusta; per la prova di tenuta agli urti saranno considerate "a rischio di pericolo meccanico elevato".

Le superfici interne saranno trattate con vernici anticondensa a base di resine assorbenti, senza fibre sintetiche di vellutazione.

L'interno delle scatole dovrà avere opportune predisposizioni (perni filettati, profilati speciali, contropiastre, ecc.) per il montaggio delle apparecchiature.

Dovranno inoltre essere dotate all'interno e all'esterno di morsetti di terra adeguati al collegamento di un conduttore pari al maggiore dei conduttori di fase che vi fanno capo, con un minimo di 6 mm² per l'attacco di terra esterno e 2,5 mm² per quello interno; se trattasi di contenitore in lamiera di acciaio inox, i morsetti dovranno essere saldati alla cassetta e completi di viti di fissaggio in acciaio. Inoltre saranno provvisti di alette o piedini esterni per il fissaggio ai sostegni.

Non si dovranno effettuare forature o lavorazioni dopo il trattamento di protezione superficiale. Nell'eventualità di ulteriori lavorazioni si dovrà ripristinare la protezione con verniciatura adeguata.

Cassette e scatole in materiale termoplastico

I contenitori saranno di materiale termoplastico pesante di tipo autoestinguente ottenuti in unica fusione.

Dovranno poter contenere i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi. Le viti di fissaggio dovranno poter essere alloggiare in opportune sedi o avere accessori e/o guarnizioni che garantiscano il grado di protezione, la classe d'isolamento prescritta e che comunque non diminuiscano il livello di tensione d'isolamento dei cavi.

Guarnizioni cassette

Saranno del tipo anti-invecchiante al neoprene o al silicone.

Coperchi cassette

Saranno rimovibili a mezzo di attrezzo, fissati per mezzo di viti antiperdenti in nylon a passo lungo, con testa sferica per consentire l'apertura a cerniera del coperchio, ovvero in acciaio inox o in ottone, salvo deroghe concesse dalla DL, disposti in maniera idonea ad assicurare una compressione uniforme su tutti i lati del coperchio.

Morsettiere di derivazione

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie. Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Ove espressamente richiesto le derivazioni potranno essere effettuate all'esterno di cassette a mezzo di morsetti a perforazione dell'isolante, ovvero con morsetti a guscio del tipo specificato nella parte II del presente capitolato.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quelle dei cavi che ivi saranno attestati.

Montaggio e fissaggio cassette

Le cassette dovranno essere montate in posizione accessibile; il fissaggio dovrà essere effettuato tramite tasselli ad espansione e bulloneria in acciaio zincato o chiodatura a sparo, in modo comunque da non trasmettere sollecitazioni ai tubi o ai cavi che vi fanno capo. Lo stesso dicasi per i telai in profilati metallici, staffe, zanche dimensionati per sostenere la cassetta.

Marcatura

I canali e le cassette dovranno essere contrassegnati in modo visibile con le sigle indicate negli elaborati grafici di progetto; i contrassegni saranno di materiale inalterabile nel tempo e applicati con sistemi che ne garantiscano un fissaggio permanente.

Tutte le cassette dovranno essere contrassegnate in maniera ben visibile con etichette adesive in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECNICA dim. 14x19 mm, ovvero 22x40 mm) indicanti il circuito di appartenenza e poste per quanto possibile sul fianco della cassetta, in linea o in prossimità delle condutture in ingresso; diversamente dovranno essere contrassegnate sul retro del coperchio qualora sussistano fattori estetici o finiture delle superfici che rivestano carattere artistico.

I canali dovranno essere invece contrassegnati, almeno ogni 10 m, con targhette colorate in tela adesiva, ovvero con piastrine in alluminio verniciato o PVC colorato fissabili ad incastro sul fondo o sul bordo dei canali, per l'individuazione delle varie reti, secondo la seguente codifica:

- rosso: reti di MT;
- blu: reti di BT;
- giallo: circuiti impianto di illuminazione di sicurezza;
- bianco: impianti di comunicazione (telefonico, interfonico, TD);
- grigio: impianti di diffusione sonora, chiamata, orologi elettrici;
- arancio: impianti di sicurezza (rivelazioni fumi, controllo accessi, TVCC, ecc.);
- nero: alimentazione da gruppo elettrogeno.

Le targhette o le piastrine dovranno avere una superficie visibile di almeno 5000 mm² (dim. 100x50 mm).

Opportune tabelle per l'identificazione dei colori costruite in materiale e con scritte inalterabili dovranno essere poste in maniera visibile entro i locali tecnici dedicati all'installazione dei quadri di zona, nei cavedi elettrici e nel locale cabina; qualora i quadri si trovino fuori da locali dedicati, le tabelle dovranno essere poste nell'apposita tasca porta schemi all'interno dei quadri stessi.

Nel caso di impianti interrati, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con simboli o numeri indicati negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

3.4 IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE LUCE E FM

3.4.1 COMPONENTI

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti.

Cassette e scatole

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere equipaggiate con tutti gli accessori (raccordi per tubo, pressacavi, ecc.) necessari a garantire all'impianto la protezione richiesta.

Le dimensioni minime dovranno essere le seguenti:

cassette di derivazione installate su canale posacavi o conduttura di dorsale	150x110 mm o equivalente
cassette di derivazione, di transito o di attestazione all'interno dei locali	100x100 o equivalente

Morsettiere di derivazione

All'interno delle cassette poste lungo le dorsali le morsettiere saranno in poliammide 6.6, di tipo fisso e componibili, mentre nelle cassette poste all'interno dei vari locali saranno in policarbonato, di tipo "compatto", unipolari a più vie con esclusione di derivazioni eseguite con nastro isolante o con morsetti del tipo "a mammoth". Il serraggio dei conduttori sarà di tipo indiretto.

La suddivisione tra gruppi di morsetti di tipo componibile appartenenti a fasi diverse dovrà avvenire mediante separatori.

Per ogni tipologia di morsettiera la tensione di isolamento dovrà comunque essere coerente con quella dei cavi che ivi saranno attestati.

Tubazioni

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti sarà $> 1,3$ per gli ambienti ordinari e $> 1,4$ per gli ambienti speciali.

Le tabelle 1÷4 riportano il diametro minimo delle tubazioni in base alla sezione e al numero dei cavi in esse contenuti.

In ogni caso il diametro minimo delle tubazioni da utilizzare dovrà essere 20 mm.

I cavi installati entro tubi dovranno poter essere agevolmente sfilati e reinfilati; quelli installati su canali o cunicoli dovranno poter essere facilmente posati e rimossi.

Nella posa in vista la distanza fra due punti di fissaggio successivi non dovrà essere superiore a 1 m; i fissaggi dovranno essere sempre previsti sia prima che dopo ogni cambiamento di direzione.

I cambiamenti di direzione potranno essere ottenuti sia con curve di tipo ampio con estremità a bicchiere o filettate a seconda dei tipi, sia per piegatura a caldo con esclusione delle curve di tipo "ispezionabile".

Qualora si dovessero usare sistemi di canalizzazione in materiale termoplastico ci si dovrà riferire, per la realizzazione, alle norme CEI 23-19.

Cavi e conduttori

Generalmente per la posa entro tubazioni si utilizzeranno conduttori con tensione nominale 450/750V, mentre per la posa entro canali si utilizzeranno cavi con tensione nominale 600/1000V.

Nei limiti del possibile le guaine dei conduttori dovranno avere le seguenti colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00722:

- | | |
|---|-------------------------|
| – conduttore di protezione: | giallo/verde |
| – conduttore neutro: | blu chiaro |
| – conduttore di fase linee punti luce: | grigio |
| – conduttore di fase linee prese: | nero |
| – conduttore di fase linee prese sotto continuità assoluta: | marrone |
| – conduttori per circuiti a 12-24-48V: | rosso, o verde o altri. |

Il dimensionamento dei conduttori attivi dovrà essere effettuato in modo da soddisfare soprattutto le esigenze di portata, di resistenza ai corti circuiti e i limiti massimi per le cadute di tensione (in conformità alle norme CEI 64-8); in ogni caso le sezioni minime dei conduttori per le alimentazioni alle singole utenze non dovranno essere inferiori a quelle di tabella 5.

Per quanto riguarda i cavi per telecomunicazioni le guaine dei conduttori dovranno avere le colorazioni conformi alle tabelle CEI-UNEL 00712 e 00724.

Diametri minimi delle tubazioni per la distribuzione terminale

TAB.1 - CAVI UNIPOLARI IN PVC TIPO N07V-K E N07G9-K

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	7	9				9					8	9			
2,5	4	8	9			7	9				5	8	9		
4	3	5	9	9		5	8	9			4	7	9	9	
6	1	3	5	9	9	2	4	8	9		1	3	7	9	
10	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	1	5	8	9
16		1	2	5	8	1	1	4	7	8	1	1	3	5	9
25		1	1	3	5	1	1	1	4	5	1	1	1	3	5
35		1	1	1	4	1	1	1	3	4		1	1	2	4
50			1	1	2		1	1	1	2		1	1	1	3
70			1	1	1			1	1	1			1	1	1
95				1	1			1	1	1			1	1	1
120				1	1			1	1	1				1	1
150				1	1				1	1				1	1
185					1				1	1					1
240					1					1					1

TAB.2 - CAVI MULTIPOLARI IN GOMMA TIPO FG7OR – FG7OM1 0,6/1kV

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
2x1,5		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4
3x1,5			1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
4x1,5			1	1	2		1	1	1	2			1	1	3		1	1	1	3
5x1,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x2,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
3x2,5			1	1	2		1	1	1	2			1	1	3		1	1	1	3
4x2,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x2,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x4			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3
3x4			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x4			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x4				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
2x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x6				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
5x6				1	1				1	1				1	1				1	1
2x10				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x10				1	1				1	1				1	1				1	1
4x10				1	1				1	1				1	1				1	1
5x10					1				1	1				1	1				1	1

TAB.3 - CAVI MULTIPOLARI IN GOMMA TIPO FG7OR - FG7OM1 0,6/1kV

sezione- nominale cavo	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
7x1,5			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
10x1,5				1	1				1	1				1	1				1	1
12x1,5				1	1				1	1				1	1				1	1
14x1,5					1				1	1				1	1				1	1
19x1,5					1				1	1					1					1
24x1,5					1					1					1					1
27x1,5										1					1					1
7x2,5				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
10x2,5					1				1	1				1	1				1	1
14x2,5					1				1	1					1				1	1
19x2,5					1				1	1					1					1
24x2,5										1										1

TAB.4 - CAVI RESISTENTI AL FUOCO TIPO FTG100M1 0,6/1kV

sezione nominale cavo	Ø tubo PVC flessibile					Ø tubo PVC rigido					Ø tubo PVC filettabile					Ø tubo metallico				
	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50	20	25	32	40	50
1,5	1	1	4	7	9	1	3	5	8	9	1	2	4	8	9	1	2	5	8	9
2,5	1	1	3	5	9	1	2	4	7	9	1	1	4	7	9	1	1	4	7	9
4	1	1	3	5	8	1	1	4	7	9	1	1	3	7	9	1	1	4	7	9
6	1	1	2	4	7	1	1	3	5	9	1	1	3	5	8	1	1	3	5	9
10	1	1	1	3	7	1	1	2	5	8	1	1	2	4	7	1	1	2	4	8
16	1	1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
25	1	1	1	1	3	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
2x1,5		1	1	2	4	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5	1	1	1	3	5
3x1,5		1	1	1	4	1	1	1	3	5		1	1	3	5	1	1	1	3	5
4x1,5		1	1	1	3	1	1	1	2	4		1	1	2	4		1	1	2	4
2x2,5		1	1	1	4	1	1	1	3	5	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4
3x2,5		1	1	1	2		1	1	2	4		1	1	1	4		1	1	2	4
4x2,5			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
2x4		1	1	1	3		1	1	1	4		1	1	1	3		1	1	1	4
3x4			1	1	2		1	1	1	3		1	1	1	3		1	1	1	3
4x4			1	1	1		1	1	1	3			1	1	2		1	1	1	3
2x6			1	1	1		1	1	1	3		1	1	1	2		1	1	1	3
3x6			1	1	1		1	1	1	2		1	1	1	1			1	1	2
4x6			1	1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
3x10				1	1			1	1	1			1	1	1			1	1	1
4x10				1	1			1	1	1				1	1			1	1	1

TAB.5 - SEZIONI MINIME CONDUTTORI PER LA DISTRIBUZIONE TERMINALE

	cavi in PVC	cavi in gomma
- derivazioni a singolo punto luce:	1,5 mm ²	1,5 mm ²
- derivazioni a più di un punto luce:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
- derivazioni a singoli punti presa da 16A:	2,5 mm ²	2,5 mm ²
- derivazioni a più punti presa da 16A:	4 mm ²	4 mm ²
- derivazioni a singoli punti presa fino a 32A:	6 mm ²	4 mm ²
- derivazioni a più punti presa fino a 32A:	10 mm ²	6 mm ²

3.4.2 MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

Indicazioni generali

Le derivazioni per l'alimentazione di più apparecchi utilizzatori dovranno essere realizzate all'esterno degli apparecchi stessi in apposite cassette di derivazione; si esclude la derivazione tra centri luminosi senza transitare attraverso una scatola di derivazione; nel caso di soffitti in laterocemento la cassetta di derivazione dovrà essere posta a parete, salvo diversa indicazione della DL.

È consentito il cavallotto tra le prese e gli interruttori di una stessa scatola (deviatori, ecc.) solo se questi frutti sono predisposti allo scopo.

È vietata la derivazione tra due scatole contenenti frutti modulari poste sulla stessa parete ma su facciate opposte.

Le cassette di transito saranno obbligatorie su tracciati comprendenti curve, in modo che tra due cassette di transito non si riscontri mai più di una curva o comunque curve con angoli $\geq 90^\circ$.

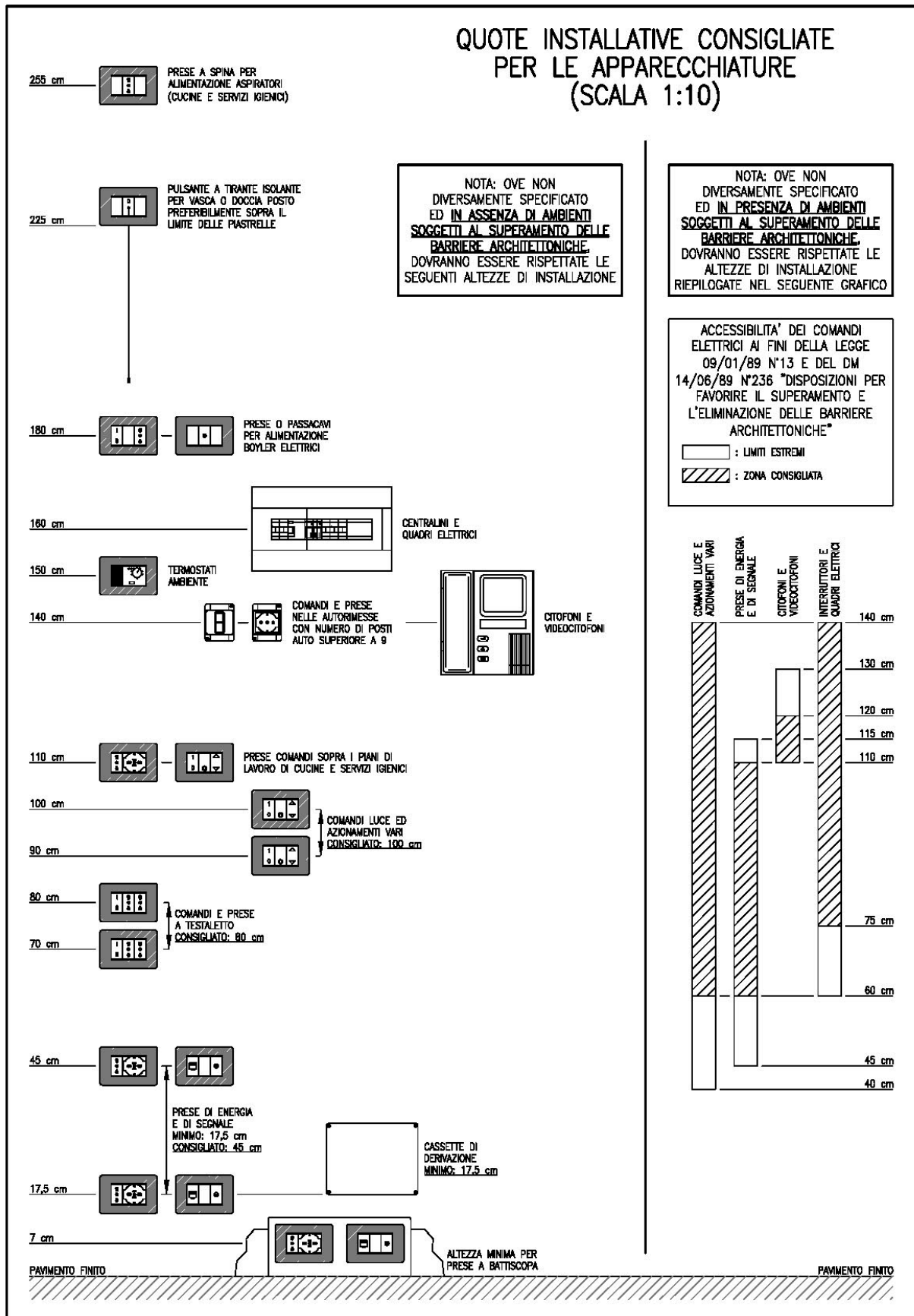
Nei tratti in rettilineo le cassette di transito saranno comunque obbligatorie almeno ogni 5 m.

Per ogni locale dovrà essere prevista una cassetta di derivazione posta lungo la dorsale salvo il caso di locali adiacenti o affacciati, nel qual caso si potrà utilizzare un'unica cassetta di derivazione.

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo circuito (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza dai quadri di piano o di zona).

Il posizionamento degli apparecchi di comando e delle prese dovrà rispettare le seguenti quote, salvo diversa indicazione nei disegni o nei paragrafi precedenti:

Quote di installazione apparecchiature



3.4.3 TIPOLOGIE DI IMPIANTO

Impianti sottotraccia

Nell'esecuzione incassata, a parete o a pavimento, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC tipo medio, flessibile o rigido, secondo quanto specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in resina autoestinguenta e antiurto;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

Impianti "in vista" di tipo isolante

Nell'esecuzione "in vista" di tipo isolante, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in PVC tipo medio rigido, ovvero di tipo molto pesante filettabile, secondo quanto specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- raccordi ad innesto o filettati e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in PVC autoestinguenta;
- canaline in PVC autoestinguenta (ove necessario);
- guaina flessibile in PVC plastificato per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

Impianti "in vista" di tipo metallico

Nell'esecuzione metallica, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in acciaio zincato elettrosaldato;
- raccordi ad innesto e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in lega di alluminio;
- guaina flessibile in acciaio zincato rivestita in PVC, per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

Impianti "in vista" di tipo metallico con tubo "Mannesmann"

Nell'esecuzione metallica in locali o luoghi a maggior rischio di esplosione, i vari punti di utilizzazione dovranno essere realizzati con:

- tubazioni in acciaio zincato tipo "Mannesmann";
- raccordi con filettatura metrica e accessori vari per conseguire il grado di protezione richiesto nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche;
- cassette in lega di alluminio;
- guaina flessibile in acciaio zincato rivestita in PVC, per il raccordo agli apparecchi utilizzatori;
- conduttori del tipo specificato nella parte II del presente capitolato e nelle tavole grafiche, con le sezioni indicate negli articoli precedenti.

3.5 APPARECCHI ILLUMINANTI

Componenti elettrici

Il circuito elettrico degli apparecchi a scarica e fluorescenti dovrà essere applicato su di un unico elemento asportabile, solidale con il riflettore o, preferibilmente, sistemato sul fondo dell'apparecchio.

Se il circuito elettrico è solidale con il riflettore, questo, quando viene disaccoppiato dalla parte fissa, dovrà rimanere ancorato a mezzo di catenelle o cerniere e comunque sostegni anti-caduta.

I reattori per le lampade a fluorescenza saranno ovunque di tipo a bassissime perdite o elettronici, come richiesto nelle tavole grafiche.

Il fissaggio delle apparecchiature interne dovrà essere effettuato esclusivamente a mezzo viti, con guarnizioni o rosette anti-vibranti; è escluso l'uso di rivettature o fissaggi a pressione o a scatto.

Le parti metalliche dovranno essere collegate a terra tramite appositi morsetti o bulloni di messa a terra.

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con conduttori termoresistenti fino ad una temperatura di 105°C e di sezione non inferiore a 1 mm².

L'alimentazione per gli apparecchi con lampade a scarica o fluorescenti dovrà essere protetta con fusibile di tipo rapido, installato in posizione facilmente accessibile e rifasata con apposito condensatore.

Le connessioni dei cavi di alimentazione dovranno essere realizzate con capicorda a compressione del tipo preisolati.

Gli apparecchi illuminanti predisposti per le file luminose dovranno essere completi di cablaggio lungo tutta la lunghezza della linea fino alla relativa morsettiera di attestazione.

Il cablaggio passante tra le lampade dovrà essere eseguito con apposite guaine di protezione dei conduttori.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere completi di lampade; le lampade fluorescenti, dove non altrimenti previsto, saranno tutte del tipo ad alta efficienza luminosa con temperatura di colore pari a 4000°K e IRC (indice di resa cromatica) > 85.

Reattore elettromagnetico a basse perdite

I reattori elettromagnetici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_{n\pm}$ 10% e con frequenza $f=50\text{Hz}$.

Le perdite massime consentite saranno:

	Potenza lampada (W)	Perdite (W)
lampade fluorescenti lineari	18	6,5
	36	6
	58	8,5
lampade fluorescenti compatte	7-9	3
	11	2,5
	18÷36	5,5

Reattore elettronico

I reattori elettronici saranno idonei al funzionamento con tensione di alimentazione $V_n \pm 10\%$ e con frequenza $f=50\text{Hz}$ (o in corrente continua ove richiesto).

Il sistema ad alta frequenza dovrà garantire:

- la disinserzione automatica delle lampade esaurite;
- la protezione contro le sovratensioni impulsive secondo le norme CEI 12-13;
- accensione della lampada entro 0,3 sec;
- potenza costante e indipendente dalla tensione di rete;
- protezione contro i radiodisturbi secondo le norme: CEI 110-2, DIN VDE 0875.2, EN 55015;
- contenuto armonico secondo le norme: CEI 34-4, DIN VDE 0712.23, IEC 555-2, EN 60929;
- temperatura limite di funzionamento: $-20^\circ +50^\circ\text{C}$.

Installazione

Tutti gli apparecchi dovranno essere montati in maniera che sia agevole la manutenzione.

Il fissaggio di apparecchi illuminanti sui canali dovrà essere realizzato in modo da consentire lo smontaggio degli apparecchi indipendentemente dai cavidotti.

L'uscita del cavo di alimentazione dell'apparecchio illuminante dovrà avvenire tramite pressacavo e/o pressatubo, con il grado di protezione richiesto.

3.6 IMPIANTI SPECIALI

3.6.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Indicazioni generali

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Tubazioni

Il rapporto tra il diametro interno dei tubi, rispetto al diametro del cerchio circoscritto ai cavi ivi contenuti, dovrà essere:

- per cavi di tipo fonia/dati: $> 1,6$;
- per cavi di tipo coassiale: $> 2,5$.

Cassette e scatole

Ogni cassetta di derivazione dovrà essere dedicata ad un solo impianto (non saranno ammesse cassette promiscue per più circuiti in partenza da centrali appartenenti a impianti diversi); resta comunque valida la separazione di circuiti che appartengono ad uno stesso impianto ma che lavorino a tensioni tra loro incompatibili (es. impianto TVCC: circuiti di segnale in cavo coassiale e circuiti di alimentazione 230V ca in cavo con tensione d'isolamento $\geq 450/750\text{V}$)

3.6.2 COMPONENTI TERMINALI

Tutti i componenti terminali (rivelatori, pulsanti, prese TV, prese TVCC, orologi, altoparlanti, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione.

I componenti di sicurezza provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

I pulsanti manuali dovranno essere completi di indicazioni interne o di targhe esterne in alluminio serigrafato indicanti in italiano e chiaramente la loro funzione; inoltre saranno del seguente colore:

- pulsanti manuali per rivelazione fumo: rosso RAL 3000;
- pulsanti manuali di sgancio interruttori generali: giallo RAL 1021.

Tutte le apparecchiature relative ad impianti non di sicurezza (TVCC interna, diffusione sonora, orologi) dovranno poter essere alimentate mediante connettori presa-spina.

Ogni singolo componente dovrà essere identificato con la codifica che sarà definita in sede di DL a mezzo targhette adesive in tela plastificata (tipo ET della MODERNOTECNICA dim. 14x19 mm).

I cavi di segnale dell'impianto TD dovranno essere identificati sia in partenza dal permutatore sia in arrivo alla presa utente, similmente a quanto descritto nel paragrafo 4.3 del presente capitolato; la stessa presa utente dovrà essere identificata esternamente con codici univoci a quelli del cavo di segnale corrispondente.

3.7 SISTEMA DI CONTROLLO CENTRALIZZATO

3.7.1 QUADRI DEDICATI

Struttura

La struttura del quadro sarà modulare con pannelli da almeno 20/10 (per i quadri metallici) con ciclo di verniciatura a polveri epossidiche applicate su lamiera opportunamente trattata con processo di sgrassaggio, decappaggio e passivazione di colore blu RAL 5010.

La viteria sarà in acciaio inox con bulloni di tipo "autograffiante"; le viti di chiusura delle portine dovranno essere di tipo imperdibile con impronta a croce; le cerniere saranno di tipo prefabbricato con elevato grado di robustezza che consentano l'apertura delle portine con angoli $\geq 100^\circ$; le portine anteriori saranno di tipo cieco, con guarnizioni di battuta e corredate di serratura di sicurezza unificata per tutti i quadri della fornitura; le portine incernierate dovranno avere almeno 2 punti di chiusura per h 600÷800 mm e almeno 3 punti di chiusura per h > 800 mm.

Le periferiche installate a bordo di quadri di zona dovranno avere un proprio scomparto separato a mezzo di diaframmi metallici.

Cablaggio interno

Il cablaggio interno dovrà essere effettuato con cavi non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-38 tipo N07G9-K o equivalenti.

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capicorda a compressione di tipo preisolato.

Componenti base

All'interno dei quadri o negli scomparti dedicati dovranno essere accuratamente posizionate le apparecchiature di protezione e alimentazione e le canaline per il cablaggio; oltre al microprocessore, alla presa di collegamento del terminale portatile e ai relè ausiliari dovranno essere installate le seguenti apparecchiature:

- interruttore - sezionatore generale;
- trasformatore di sicurezza per l'alimentazione della periferica;
- sezionatore portafusibili sul primario e secondario del trasformatore di sicurezza;
- lampade di segnalazione a led visibili all'esterno del quadro, indicanti la presenza tensione sulla linea di alimentazione e sul secondario del trasformatore;
- ventilatore sul tettuccio o sui pannelli laterali del quadro, comandato da un termostato interno al quadro stesso;
- presa FM di servizio di tipo universale;
- (eventuale) unità di alimentazione di riserva.

Morsettiere

Le morsettiere saranno in melamina, di tipo componibile e sezionabile, con serraggio dei conduttori di tipo indiretto.

Non saranno ammesse morsettiere di tipo sovrapposto.

Le morsettiere dovranno essere posizionate in apposito scomparto o entro una colonna del quadro.

Collegamenti equipotenziali

Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati singolarmente su di una sbarra di terra in rame, completa di fori filettati.

Tutte le parti metalliche ove siano installate apparecchiature elettriche dovranno essere collegate a terra mediante collegamento equipotenziale.

I collegamenti di terra di tutte le masse metalliche mobili o asportabili dovranno essere eseguiti con cavo flessibile di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione $\geq 16 \text{ mm}^2$.

Tutti i collegamenti dovranno essere effettuati mediante capocorda a compressione di tipo ad occhiello.

Riserva

Il quadro dovrà garantire, sia per quanto riguarda la quantità di morsetti, sia per quanto riguarda lo spazio disponibile all'interno delle canalizzazioni e per l'installazione di nuove apparecchiature, una riserva pari alla potenzialità totale del microprocessore nella sua massima espansione.

Marcature

Ogni apparecchiatura elettrica all'interno del quadro e ogni estremità dei cavi di cablaggio dovrà essere contrassegnata in modo leggibile e permanente con le sigle indicate negli schemi elettrici, in modo da consentirne l'individuazione.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno del seguente tipo:

- targhette adesive o ad innesto da applicare a freddo per tutte le apparecchiature elettriche (morsetti, interruttori, ausiliari di comando e segnalazione, ecc.) posizionate sulle apparecchiature stesse o nelle vicinanze sulla struttura del quadro;
- anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliati termorestringenti per le estremità dei cavi di cablaggio.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano sulle guaine dei cavi stessi, ovvero mediante targhette in carta legate o incollate ai cavi.

Accessori

- schema elettrico unifilare con indicate le apparecchiature in campo interconnesse, custodito in apposita tasca portaschemi in plastica rigida all'interno del quadro;
- targa di identificazione del quadro;
- targa del costruttore.

3.7.2 COLLEGAMENTI IN CAMPO

I collegamenti elettrici tra ciascun componente terminale installato sul campo e il concentratore o la periferica, dovranno essere effettuati punto-punto con cavi distinti per ciascun segnale, aventi il numero di conduttori necessario; non saranno ammessi cavi multipolari comuni a più segnali. L'uso di cavi multipolari potrà avvenire solo nel caso di segnali cablati su di una comune morsettiera; in tal caso dovranno essere distinti i cavi multipolari relativi a segnali digitali in ingresso, segnali digitali in uscita e segnali analogici.

3.8 IMPIANTO DI TERRA

Indicazioni generali

L'impianto di messa a terra sarà realizzato in conformità al cap. 54 delle norme CEI 64-8.

L'impianto di terra dovrà essere unico e ad esso dovranno essere collegate tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori e tutte le messe a terra di protezione delle varie parti di impianto.

Dispensore di terra

Il dispersore sarà costituito da uno o più picchetti posti entro pozzetti e infissi nel terreno ovvero dalla combinazione di picchetti e conduttori di forma, caratteristiche e dimensioni specificate nella parte II del presente capitolato.

Si intendono dispersore di fatto anche i ferri di armatura nel calcestruzzo di fondazione, a contatto diretto con il terreno.

È vietato l'uso, come dispersore, delle tubazioni dell'impianto idrico, anche pubblico, nonché delle armature dei cavi.

La posa di dispersori in rame in scavi predisposti, nonché i collegamenti nella loro parte interrata o entro fondazioni, dovrà prevedere le precauzioni onde ridurre i danni per effetto elettrolitico in prossimità di tubazioni, strutture o altri elementi in metallo corrodibile. Ove tale

vicinanza sia inevitabile, si dovrà infilare il conduttore entro tubo isolante, ovvero sostituirlo con tratto di cavo isolato, ovvero adottare provvedimenti tali che la distanza minima tra i due metalli diversi non sia inferiore ad almeno 1 m.

La posa del dispersore in cavo entro scavi predisposti dovrà avvenire ad una profondità di almeno 50 cm dal piano del calpestio e ad una distanza minima dell'edificio di 1,50 m; successivamente dovrà essere ricoperto per almeno 30 cm da terreno vegetale; non sarà ammessa la copertura con il solo materiale di "risulta" del cantiere.

In corrispondenza di giunzioni interrato dovranno essere eseguite opportune protezioni con nastri autoadesivi, autovulcanizzanti e catramate al fine di evitare fenomeni di ossidazioni e corrosioni nel tempo.

Conduttore di terra

Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore principale di terra, sarà di rame o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Potranno essere impiegati come conduttore di terra, corde, tondini o sbarre piatte; la loro sezione sarà conforme alle norme CEI 64-8 art. 542.3.

Collettore (o nodo) principale di terra

Il collettore di terra dovrà essere costituito da una sbarra in rame oppure da morsettiera in ottone nichelato posto in posizione accessibile; dovrà essere meccanicamente robusto e protetto.

Al collettore dovranno poter essere collegati:

- il conduttore di terra;
- i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali;
- i centro stella dei trasformatori e degli eventuali gruppi elettrogeni;
- (eventuali) conduttori di terra "logica" per i centri di elaborazione dati.

Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti i materiali accessori saranno o in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo.

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione.

Per i collegamenti inglobati in strutture in calcestruzzo è consentito solo l'uso di saldature alluminotermiche.

I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e le derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato.

Piastre di misura equipotenziale

Ove previste, dovranno essere alloggiare entro cassette incassate o comunque protette da coperchio rimovibile mediante uso di attrezzo.

Marcatore

Tutti i punti accessibili connessi agli impianti di terra (scatole di ispezione, nodi di terra, piastre di misura equipotenziale, ecc.) dovranno riportare il segno grafico di messa a terra.

I conduttori di protezione attestati alla sbarra dovranno essere muniti di contrassegno tale da consentire di risalire agevolmente alla loro provenienza.

Le marcature saranno conformi alle norme CEI 16-7 art.3 e saranno di tipo ad anelli o tubetti porta-etichette, ovvero tubetti presigliati termorestringenti.

Non saranno ammesse identificazioni dei cavi mediante scritte effettuate a mano su etichette o sulle guaine dei cavi stessi.

All'interno della cassetta di contenimento dovrà trovare posto lo schema dettagliato di tutte le connessioni relative al nodo equipotenziale con riportata la tabella relativa alle sigle dei cavi e la loro destinazione.

I pozzetti della rete di dispersione dovranno essere rintracciabili mediante cartelli indicatori di messa a terra, posti nelle immediate vicinanze e dovranno riportare oltre alla numerazione del dispersore indicata negli elaborati grafici di progetto o definiti in sede di DL, anche le distanze dal cartello stesso; ove non fosse possibile fissare dei cartelli indicatori, i pozzetti dovranno essere contrassegnati in modo visibile, con il simbolo di messa a terra e con la numerazione del dispersore; la marcatura dovrà essere effettuata a mezzo di vernice ad elevate caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ovvero con contrassegni, targhette o altro definito in sede di DL, fissati con tasselli ad espansione.

Collegamenti equipotenziali

Ove richiesta l'ispezionabilità e il sezionamento dei punti di collegamento equipotenziale questi dovranno essere realizzati in modo opportuno utilizzando a seconda dei casi, capicorda ad occhio sui serramenti metallici, cassette da incasso con opportuni morsetti a cavallotto (tipo EQUIBOX serie EB della CDIE) per le tubazioni di adduzione e scarico dei fluidi incassate, morsetti a barra asolata (tipo EQUIBOX serie EBM della CDIE) per i collettori complanari e ogni altro materiale che renda accessibile il collegamento stesso.

I collegamenti sottotraccia o sotto pavimento dovranno essere sempre posati entro cavidotti; non sarà ammessa la posa dei conduttori sotto intonaco o sotto pavimento senza adeguata protezione meccanica.

3.9 IMPIANTO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE

Nel caso in cui l'impianto sia necessario sarà realizzato in conformità alle norme CEI 81-10.

Rete di captazione

I conduttori degli organi di captazione dovranno essere sempre saldamente ancorati in modo in modo da evitare rotture e disancoraggi per sollecitazioni termiche, meccaniche ed elettromeccaniche.

Sul tetto i dispositivi di sostegno degli organi di captazione dovranno essere adeguati al tipo di superficie di appoggio o fissaggio e posizionati ad una distanza di almeno 1,5 m tra loro; sul perimetro dell'edificio dovranno essere posizionati appositi supporti, fissati a mezzo di chiodature a secco o di tasselli con blocco a vite del conduttore.

Tutte le parti sporgenti della superficie ove verrà installata la rete di captazione dovranno essere protette da adeguati conduttori; se tale superficie è un tetto spiovente con pendenza > 10% si dovrà disporre un conduttore sul colmo.

Calate

Ove venissero usati i ferri di armatura come calate, questi dovranno garantire la continuità a mezzo di giunzioni saldate di tipo alluminotermico; non sono ammesse legature tra ferri sovrapposti.

I conduttori delle calate esterne dovranno essere sempre saldamente ancorati in modo da evitare rotture e disancoraggi per sollecitazioni termiche, meccaniche ed elettromeccaniche.

Le calate dovranno essere fissate alle pareti con supporti e bloccaggi a vite o a compressione; dovranno inoltre essere generalmente distanziate dalle pareti.

L'ultimo tratto di discesa da quota +2,5 m dal piano di calpestio dovrà essere isolato con tubo PVC tipo medio rigido fino al pozzetto di connessione al dispersore.

Dispersore di terra

Il dispersore di terra dovrà costituire un insieme unico con l'eventuale impianto di protezione contro contatti indiretti e dovrà rispondere alle già citate norme CEI 81-1, alle norme CEI 64-8 e alle prescrizioni del paragrafo precedente.

Giunzioni

Tutte le giunzioni, le derivazioni e gli incroci saranno effettuati mediante saldatura alluminotermica, o morsetti a compressione o bullonatura (solo se ispezionabile).

Le giunzioni dovranno essere ridotte al minor numero possibile e garantire le seguenti superfici di contatto a seconda del tipo:

saldatura alluminotermica: stessa sezione del conduttore;

morsetti a compressione o bulloni: 60% in più della sezione del conduttore.

Eventuali morsetti per effettuare gli incroci tra i conduttori saranno appositamente sagomati in relazione alla dimensione dei conduttori.

Nelle eventuali giunzioni bimetalliche dovranno interpersi materiali di separazione galvanica quali fasciature di piombo, ottone, capicorda staginati, ecc.

Zincatura

Tutte le parti in acciaio componenti l'impianto saranno zincate a caldo per immersione secondo le norme CEI 7.6.

Qualora per qualsiasi ragione si rovinasse la superficie protetta con zincatura, si dovrà ripristinarla con apposite paste di zinco a freddo.

Parti metalliche e masse estranee

Le parti metalliche di antenne, gronde, ornamenti, ringhiere, serbatoi, porte, ecc. sporgenti all'esterno del volume protetto e aventi superfici > di 1.00 m² o altezze maggiori di 1.00 m, dovranno essere connesse all'impianto di protezione tramite il percorso più breve possibile, con conduttori aventi caratteristiche e dimensioni uguali a quelle degli elementi dell'impianto di protezione stesso.

Tutte le masse estranee, quali finestre e particolari strutture metalliche, nei tratti di attraversamento delle calate, dovranno essere connesse ad esse con conduttori di sezione ≥ 16 mm².

Eventuali elementi isolanti che interrompano la continuità elettrica delle masse estranee dovranno essere cortocircuitati.

La Ditta installatrice dovrà farsi carico, presso l'Impresa edile, di fornire tutti i suggerimenti atti a eseguire correttamente le giunzioni equipotenziali tra i ferri di armatura dei solai, dei pilastri e delle fondazioni.

4. LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI - MARCHE DI RIFERIMENTO

I materiali, la posa in opera e in generale tutti gli impianti dovranno uniformarsi alle prescrizioni derivanti dal presente CSA e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, del CEI, dell'UNI e delle tabelle UNEL o normative europee equivalenti.

Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.

Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite Marchi di conformità alle Normative italiane od europee questi ne devono essere provvisti. I Marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.

La DL potrà autorizzare la fornitura e l'installazione di componenti offerti dalla Ditta privi di Marchi di qualità riconosciuti, purchè costruiti a regola d'arte, dotati di certificati o attestati che la DL ritenga, a suo giudizio insindacabile equipollenti alla dotazione di un Marchio, ovvero previo risultato positivo di prove e verifiche prescritte dalla DL presso laboratori universitari o appartenenti al sistema S.I.L..

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

Si indicano nel seguito alcune marche di riferimento delle apparecchiature principali che si ritiene dispongano di modelli rispondenti alle caratteristiche tecniche elencate e alle esigenze del Committente. La Ditta potrà (o dovrà se richiesto dai documenti di gara) indicare le marche che intende scegliere già in sede di offerta.

La Ditta è libera di scegliere nell'ambito delle marche elencate, in quanto esse saranno comunque approvate dalla DL, previa approvazione degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta. La Ditta in sede esecutiva, è altresì libera di offrire modelli di marche diverse da quelle qui elencate purchè equivalenti per prestazioni e qualità, che saranno però soggette all'approvazione della DL che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio insindacabile, di caratteristiche adeguate.

Se non espressamente indicato negli altri elaborati di progetto le marche dei materiali richieste sono le seguenti:

QUADRI DI MT

- ABB
- Siemens
- Magrini

QUADRI GENERALI E SECONDARI DI BT

- bTicino
- ABB
- Siemens
- Schneideri

TRASFORMATORI MT/BT

- TESAR
- TMC
- SEA

SISTEMI DI CONTINUITA' ASSOLUTA

- Socomec-Sicon
- Silectron
- Liebert

CAVI

- a marchio IMQ o equivalente

TUBAZIONI IN PVC

- a marchio IMQ o equivalente

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

- Cosmec
- Teaflex

CANALI IN ACCIAIO ZINCATO

- Sati
- Gamma P

APPARECCHI ILLUMINANTI

Indicate nelle singole voci di elenco
Trilux, Zumtobel, ecc

APPARECCHIATURE DI TIPO CIVILE

- bTicino - Living international
- Vimar - Eicon
- ABB - Elos

IMPIANTI DI DIFFUSIONE SONORA

- RCF
- Tutondo

IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

- Panduit
- AMP
- AT&T
- IBM

IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

- Notifier

IMPIANTO ANTINTRUSIONE E CONTROLLO ACCESSI

- Elmo