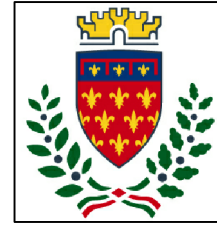




Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



comune di
PRATO
Codice Fiscale: 84006890481

Progetto

OFFICINA GIOVANI - RECUPERO EX STALLE _ PIAZZA DEI MACELLI 4

CUP

C33D21002870004

Titolo

Relazione tecnica Impianti elettrici

Fase

Progetto Esecutivo

Servizio	Servizio Edilizia storico monumentale e immobili comunali, Politiche energetiche e Datore di Lavoro
Dirigente del servizio	Arch. Francesco Caporaso
Responsabile Unico del Procedimento	Arch. Antonio Silvestri

Progettisti delle opere architettoniche

Arch. Antonio Silvestri - Comune di Prato
Arch. Elena Vitali - Comune di Prato

Progettista delle opere strutturali

Ing. Francesco Sanzo - Comune di Prato

Coordinatore alla sicurezza in fase di progettazione

Arch. Luca Erbaggio

Progettista delle opere meccaniche e valutazioni acustiche

Ing. Roberto Ferrara

Progettista delle opere elettriche e prevenzione incendi

Studio Greenhaus - PI Gian Luca Sani

Legenda codici

A - opere architettoniche
E - impianti elettrici
M - impianti meccanici
S - opere strutturali
Ai - prevenzione incendi
Ac - valutazioni acustiche
Sic - sicurezza

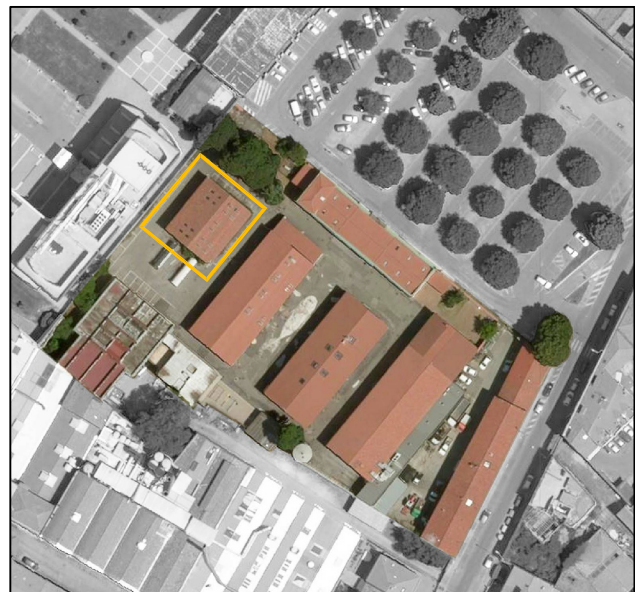


Tavola: **E-REL**

Scala: -

Spazio riservato agli uffici:

INDICE

NORME GENERALI.....	2
Premessa.....	2
Oggetto dell'intervento.....	2
Classificazione dei locali.....	3
Normative di riferimento.....	3
Necessità del Progetto.....	5
Manutenzione degli impianti.....	5
CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	6
Standard di qualità.....	6
Dati tecnici di riferimento.....	8
Sistemi di protezione CABINA MT/BT.....	9
Quadri elettrici.....	11
Locali contenenti bagni e docce.....	12
Locali contenenti piscine e fontane.....	13
Cavi e conduttori.....	15
Cavidotti, tubazioni e canalizzazioni.....	17
Illuminazione di sicurezza.....	18
IMPIANTO DA REALIZZARE.....	19
Quadri elettrici.....	20
Impianti di distribuzione forza motrice.....	23
Derivazioni.....	24
Rete di terra MT/BT.....	25

NORME GENERALI

Premessa

La presente trattazione ha lo scopo di evidenziare le linee di intervento ed i criteri da seguire per realizzare gli impianti, oggetto dell'intervento, nel rispetto di quanto prescritto dalle normative C.E.I. e di Legge.

Le norme che seguono ed i disegni allegati hanno lo scopo di:

- *illustrare le caratteristiche della impiantistica relativa al fabbricato in oggetto a cui le imprese dovranno attenersi nella realizzazione delle opere;*
- *illustrare le caratteristiche di qualità considerate minime indispensabili per le apparecchiature e i materiali occorrenti.*

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalle Legge n°186 del 01/03/1968 e decreto n°37 del 22/01/2008.

Oggetto dell'intervento

Il presente intervento ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici posti a servizio dei locali adibiti a uso dormitorio e laboratori, nel Comune di Prato, in provincia di Prato, di proprietà del comune di Prato i locali in oggetto sono disposti al piano terreno, piano primo.

Gli impianti sono così riassumibili:

- *Quadri elettrici*
- *Linee di distribuzione*
- *Illuminazione ordinaria*
- *Illuminazione di sicurezza*
- *Impianti F.M.*
- *Impianti speciali*
- *Impianto di terra*

Gli impianti elettrici in oggetto sono descritti nei seguenti elaborati grafici:

Tav. Planimetria piano 0 illuminazione, forza motrice e speciali.

Tav. Quadri elettrici.

Classificazione dei locali

Dall'analisi dell'ambiente eseguita, i locali in oggetto sono classificabili come ambienti ordinari in quanto al loro interno non è prevista l'effettuazione di nessuna attività che comporti particolari necessità impiantistiche. In considerazione di quanto sopra esposto, gli impianti elettrici all'interno dei suddetti locali dovranno essere realizzati in conformità a quanto prescritto dalla Norma C.E.I. 64-8.

Normative di riferimento

Gli impianti elettrici in oggetto dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle Norme C.E.I. e di Legge con particolare riferimento a:

Legge n°186 del 01-03-1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici.
Decreto n°37 del 22-01-2008	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13 lettera a) della legge n°248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.P.R. n°547 del 27-04-1955	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
D.P.R. n°380 del 06-06-2001	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
D.M. n° 236 del 14-06-1989	Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche.
Tabelle C.E.I. - UNEL 35023-70	Portate dei conduttori in funzione della loro posa.
C.E.I. 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
C.E.I. 11-35	Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente.
C.E.I. 11-37	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria.
C.E.I. 17-13	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione.
C.E.I. 20-22	Cavi non propaganti l'incendio.
C.E.I. 23-19	Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa.
C.E.I. 23-49	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.
C.E.I. 23-50	Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.

C.E.I. 23-51	Prescrizione per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
C.E.I. 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.
C.E.I. 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
C.E.I. 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
C.E.I. 64-14	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
C.E.I. 64-15	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.
C.E.I. 81-1	Protezione delle strutture contro i fulmini.
C.E.I. 81-3	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.
C.E.I. 81-4	Protezione delle strutture contro i fulmini – valutazione del rischio dovuto al fulmine.
C.E.I. 81-8	Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.

Necessità del Progetto

I locali in oggetto, destinati al terziario, aventi potenza impegnata superiore a 6kW e aventi superficie superiore a 200mq, in base a quanto indicato dall'articolo 5 comma 2 lettera c) del Decreto n°37 del 22-01-2008, è necessario redigere il progetto degli stessi prima dell'esecuzione degli impianti.

Manutenzione degli impianti

Al fine di assicurare la perfetta manutenzione degli impianti in sicurezza, dovranno essere effettuate le seguenti verifiche periodiche nei seguenti intervalli di tempo:

Prove generiche (CEI 64/8 capitolo 6)

- Misura della resistenza di terra **(1 anno)**;
- Continuità dei conduttori **(1 anno)**;
- Prova di funzionamento **(1 anno)**;
- Prova di polarità **(1 anno)**;
- Prova dell'intervento degli interruttori differenziali **(1 anno)**.

CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI**Standard di qualità**

I materiali adottati per la realizzazione degli impianti dovranno essere rispondenti alle rispettive Norme C.E.I., dovranno avere dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL e dovranno essere muniti, quando previsto, della concessione del Marchio Italiano di Qualità (IMQ). Tutti i materiali, inoltre, dovranno essere idonei all'uso ed all'ubicazione cui sono destinati, con particolare riferimento alle condizioni termiche, chimiche, meccaniche e climatiche, alle quali possono essere esposte durante il funzionamento.

I materiali occorrenti per le esecuzioni delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte.

Di seguito sono indicate le case costruttrici dei maggiori componenti previsti per la realizzazione dell'impianto.

TRASFORMATORE IN RESINA:	ELETTROTECNICA MARNATE – NEWTON o equivalente
CELLE ED INTERRUTTORI PER PER MEDIA TENSIONE:	SCHNEIDER o equivalente
INTERRUTTORI MODULARI, TELERUTTORI, RELE':	SCHNEIDER o equivalente
STRUTTURE PER QUADRI:	SCHNEIDER o equivalente
SCARICATORI	DEHN o equivalente
PALI PER ILLUMINAZIONE:	AEC – SIDERPALI – NCM o equivalente
TUBAZIONI IN FeZn:	TEAFLEX o equivalente
TUBAZIONI IN PVC:	DIELECTRIX - FATIFLEX o equivalente
CAVIDOTTI ISOLANTI:	DIELECTRIX - PM o equivalente
CAVI E CONDUTTORI:	A MARCHIO IMQ
SCATOLE DI DERIVAZIONE IN PVC:	GEWISS o equivalente
SCATOLE DI DERIVAZIONE METALLICHE:	ILME - PALAZZOLI o equivalente
PRESE INTERBLOCCATE:	SCAME - ILME - PALAZZOLI o equivalente
CORPI ILLUMINANTI:	DISANO – ING. CASTALDI – 3F FILIPPI – TARGETTI – ARTEMIDE – SIMES – VIABIZZUNO o equivalente
CORPI ILLUMINANTI DI SICUREZZA:	SCHNEIDER o equivalente
LAMPADE:	OSRAM - PHILIPS o equivalente
APPARECCHI DI COMANDO:	VIMAR o equivalente
RIVELAZIONE INCENDIO	NOTIFIER o equivalente

IMPIANTI TV/SAT:	FRACARRO o equivalente
RELE' TEMPORIZZATORI:	FINDER o equivalente
RIVELAZIONE INCENDIO:	NOTIFIER o equivalente
ALLARME ANTINTRUSIONE:	VIMAR o equivalente
DISPERSORI DI TERRA:	CARPANETO o equivalente

Dati tecnici di riferimento

L'energia elettrica per l'alimentazione del fabbricato, fornita dall'ente distributore ENEL, ha le seguenti caratteristiche:

Le caratteristiche elettriche degli impianti in M.T. in oggetto sono:

- Sistema:	IT
- Categoria:	II
- Distribuzione:	3F
- Tensione nominale:	15.000V - a.c.
- Frequenza nominale:	50Hz

Le caratteristiche elettriche degli impianti in B.T. in oggetto sono:

- Sistema:	TN-S
- Categoria:	I
- Distribuzione:	3F+N
- Tensione nominale:	400V - a.c.
- Frequenza nominale:	50Hz
- Potenza massima impegnata:	250kVA
- Potere d'interruzione nel quadro generale B.T.:	16kA
- Gradi di protezione minimi	
- Il grado di protezione previsto in progetto è il seguente:	
- Impianti esterni:	IP55
- Quadro elettrico generale M.T.:	IP55
- Quadro elettrico generale B.T.:	IP55
- Impianti incassati:	IP30D
- Impianti esterni	IP40
- Quadri elettrici locali:	IP40/55

Sistemi di protezione CABINA MT/BT• **Protezione contro i contatti indiretti**

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili all'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio, deve avere il proprio impianto di terra collegato direttamente al nodo equipotenziale principale posto dentro la cabina di trasformazione MT/bt. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso. L'impianto di terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8, deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- *il dispersore o i dispersori di terra, costituito da elementi metallici infissi a diretto contatto con il terreno nelle immediate vicinanze della cabina MT/bt e che realizza il collegamento elettrico con la terra;*
- *il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare il collettore di terra con la rete dei restanti dispersori presenti;*
- *il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina o direttamente dalle masse di tutti gli apparecchi da proteggere compresi corpi illuminanti con parti metalliche accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore 4 mm². Nel sistema TN-S il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione essendo questi separati. Il conduttore di neutro e quello di protezione dovranno essere collegati insieme al centro stella del trasformatore;*
- *il conduttore equipotenziale avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).*

Per tale sistema (TN) deve essere soddisfatta al seguente relazione (art. 413.1.3.3 della norma CEI 64-8):

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

Z_s = l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente;

I_a = è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo definito dalla Norma in funzione delle diverse situazioni impiantistiche (*);

U_o = è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra.

(*)

Nei circuiti terminali che alimentano direttamente, o tramite prese a spina, apparecchi mobili, trasportabili o portatili, l'interruzione del circuito deve avvenire nei tempi massimi indicati dalla successiva tabella.

Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN.

U _o (V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Nel caso di alimentazioni di circuiti di distribuzione, il tempo di interruzione convenzionale massimo è fissato in 5 secondi. Infine, un tempo di interruzione superiore a quello richiesto, ma non superiore a 5 sec. È ammesso anche per un circuito terminale che alimenti solo componenti elettrici fissi, a condizione che, se altri circuiti terminali che richiedono i tempi di interruzione indicati nella tabella precedente sono collegati al quadro di distribuzione o al circuito di distribuzione che alimenta quel circuito terminale, sia soddisfatta una delle seguenti condizioni:

a) l'impedenza del conduttore di protezione tra il quadro di distribuzione ed il punto nel quale il conduttore di protezione è connesso al collegamento equipotenziale principale non sia superiore a $50 / U_0 \times Z_s$;

b) esista un collegamento equipotenziale che collega al quadro di distribuzione localmente gli stessi tipi di masse estranee indicati per il collegamento equipotenziale principale e soddisfi le prescrizioni riguardanti il collegamento equipotenziale generale.

• **Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti in MT sarà garantita dall'utilizzo, per i collegamenti in ingresso ed in uscita dal quadro MT, di appositi cavi con schermo metallico collegato a terra e dalla installazione di una apparecchiatura di manovra sezionamento e protezione di tipo prefabbricato contenuta in un involucro metallico (grado di protezione IPXXD) collegato a terra, dotata delle sicurezze atte a garantire l'effettuazione di manovre in sicurezza e l'accesso alle varie celle solo dopo averle messe in sicurezza. La protezione contro i contatti diretti in bt sarà invece realizzata mediante isolamento completo delle parti attive, dove possibile (es. cavi) e/o racchiudendo le parti attive entro involucri aventi grado di protezione minimo IPXXD, apribili per mezzo di attrezzo.

• **Protezione contro i sovraccarichi**

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere rispondente a quanto indicato dalla Norma C.E.I. 64-8 alla sezione 433. Le caratteristiche di un dispositivo di protezione delle condutture contro i sovraccarichi dovrà soddisfare le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 * I_z$$

dove:

I_b è la corrente di impiego del circuito;

I_z è la portata della conduttura;

I_n è la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f è la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione.

• **Protezione contro i corto circuiti**

La protezione contro i corto circuiti dovrà essere effettuata in base a quanto indicato dalla Norma 64-8 alla sezione 434. Dovranno essere previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle connessioni.

I dispositivi di protezione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *Il potere d'interruzione del dispositivo non dovrà essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione e che le caratteristiche dei due dispositivi siano coordinati in modo che l'energia specifica passante, lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette (protezione di backup).*
- *Il dispositivo di protezione dovrà intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Questa condizione, per i cortocircuiti non superiori a 5s, dovrà essere verificata dalla formula:*

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

dove:

I è la corrente effettiva di cortocircuito;

t è la durata del cortocircuito in secondi;

I²*t è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito;

S è la sezione dei conduttori in mmq;

K è il coefficiente dell'isolamento del conduttore.

Quadri elettrici

I contenitori per quadri elettrici dovranno essere di tipo prefabbricato costruiti a norma. Essi dovranno essere predisposti a contenere tutte le apparecchiature specificate, rendendo agevoli le operazioni di manutenzione. I quadri elettrici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- A pannellature interne aperte i quadri elettrici dovranno avere internamente un grado di protezione minimo pari ad IPXXB. A tale proposito tutte le parti attive dovranno essere poste entro involucri protettivi o dietro barriere idonee, (coprimermorsetti, calotte di protezione per strumenti e commutatori, etc.). L'apertura delle pannellature interne dovrà essere resa possibile esclusivamente con l'uso di un attrezzo ed effettuabile quindi esclusivamente da personale addestrato.
- Tutte le connessioni e le derivazioni, comprese quella di distribuzione dovranno essere effettuate su apposite barrature, o morsettiere, o dovranno essere eseguite con dispositivi idonei.
- Tutti i cablaggi dovranno essere eseguiti con cavo unipolare tipo FG17 non propagante l'incendio (C.E.I. 20-22) di idonea sezione, calcolata in base al dispositivo di protezione posto a monte e contraddistinti da cartellini segnafile numerabili.
- I cavi dovranno avere colorazione distinta per le fasi, per il neutro, per i conduttori di protezione e per i conduttori dei circuiti ausiliari.
- La linea d'alimentazione di ogni quadro, si dovrà attestare direttamente sull'interruttore generale e nel tratto interno al quadro, dovrà essere realizzata con caratteristiche di isolamento doppio o rinforzato.
- Sulle pannellature dei quadri dovranno essere installate delle targhette indicatrici recanti l'indicazione del circuito alimentato dall'organo cui sono riferite.
- All'interno del quadro generale dovrà essere posta una barra di terra sulla quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali.
- Il dimensionamento del cablaggio elettrico, dovrà essere realizzato con conduttori isolati o con barrature e dovrà essere definito in base al valore assunto dalla corrente di corto circuito presente nel quadro. Per cui, per i conduttori isolati, dovrà essere sempre verificata la condizione:

$$I_{cc}^2 \cdot t \leq K^2 \cdot S^2$$

dove:

- I_{cc}** è la corrente di corto circuito
- T** è il tempo d'intervento delle protezioni non superiore a 5 sec.
- K** è il coefficiente dell'isolamento del conduttore.
- S** è la sezione del conduttore in mmq;

I quadri elettrici, dovranno essere rispondenti alla Norma C.E.I.23-51 e C.E.I. 17-13 e dovranno essere completi di certificato di collaudo fornito dal costruttore dei quadri stessi e di targa di identificazione.

Gli interruttori automatici modulari all'interno dei quadri elettrici, dovranno essere del tipo adatto per montaggio a scatto su profilato DIN, con le seguenti caratteristiche:

- Dimensioni normalizzate (modulo = 17,5mm);
- Profondità 68mm;
- Potere d'interruzione sufficiente a garantire il corretto coordinamento delle protezioni e in ogni caso non inferiore a 6kA;
- Nel caso che gli interruttori siano corredati di relé differenziali, dovranno essere modulari per montaggio su profilato DIN.

Gli interruttori dovranno essere non automatici ed automatici con protezione magnetotermica e differenziale in relazione alle condizioni d'installazione.

Gli interruttori dovranno essere scelti rispettando le seguenti condizioni:

- L'energia specifica passante dovrà essere sempre minore o uguale a $K^2 S^2$;
- La linea dovrà essere sempre protetta per tutta la lunghezza contro le sovracorrenti e i contatti indiretti.

Locali contenenti bagni e docce

Nei locali con presenza di bagni e/o docce, in base a quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 alla sezione 7, dovranno essere individuate le zone di rispetto.

• **Classificazione delle zone**

Le zone di rispetto si distinguono in:

- **ZONA 0** : volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia.
- **ZONA 1** : volume determinato dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto doccia o, in assenza del piatto doccia, della superficie verticale posta a 0,6m dal soffione della doccia; dal pavimento; dal piano orizzontale situato a 2,25m al di sopra del pavimento; se tuttavia il fondo della vasca da bagno o del piatto doccia si trova a più di 0,15m al di sopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25m al di sopra di questo fondo.
- **ZONA 2** : volume delimitato dalla superficie verticale della zona 1; dalla superficie verticale situata a 0,60m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento.
- **ZONA 3** : volume delimitato dalla superficie verticale esterna della zona 2; dalla superficie verticale situata a 2,40m dalla superficie precedente e parallela ad essa; dal pavimento; dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento.

• **Collegamenti equipotenziali**

Dovranno essere realizzati collegamenti equipotenziali supplementari che dovranno collegare tutte le masse estranee della zona 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone. In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno.

• **Condutture**

Nella zona 0 non sono ammesse condutture e nelle zone 1 e 2, le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi situati in tali zone.

Non dovranno essere installate scatole di derivazione o di giunzione nelle zone 0, 1 e 2, ad eccezione dei dispositivi di connessione degli apparecchi utilizzatori alle condutture che li alimentano.

• **Dispositivi di protezione, sezionamento e comando**

Nella **zona 0** non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella **zona 1** non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. o a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2.

Nella **zona 2** non dovranno essere installati dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando, con l'eccezione di:

- *interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12V in c.a. od a 30V in c.c. e con la sorgente di sicurezza installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;*
- *prese a spina, alimentate da trasformatori di isolamento di classe II di bassa potenza, incorporati nelle stesse prese, previste per alimentare rasoi elettrici.*

Nella **zona 3** prese a spina, interruttori ed altri apparecchi di comando sono permessi solo se la protezione è ottenuta mediante:

- *separazione elettrica, individualmente,*
- *oppure SELV;*
- *oppure interruzione automatica dell'alimentazione, usando un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30mA.*

• Altri componenti elettrici

Le unità per vasche da bagno per idromassaggi, che soddisfino le relative Norme, possono tuttavia venire installate nella parte della zona 1 che si trova sotto la vasca da bagno, a condizione che siano soddisfatte le condizioni delle Norme CEI 64-8/7 art.701.413.1.6 e che tale zona situata al di sotto della vasca da bagno sia accessibile solo con l'aiuto di un attrezzo.

Nelle zone 1, 2, 3 possono essere installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento e previsti per riscaldare il locale, purché siano ricoperti da una griglia metallica messa a terra o da uno schermo metallico messo a terra, collegato al collegamento equipotenziale supplementare che dovrà collegare tutte le masse estranee delle Zone 1, 2 e 3 con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone.

Locali contenenti piscine e fontane

Nei locali con presenza di piscine e fontane, in base a quanto indicato dalla Norma CEI 64-8 alla sezione 702, dovranno essere individuate le zone di rispetto.

- **ZONA 0** : volume interno della vasca e del relativo pediluvio che comprende le nicchie nelle sue pareti o nel pavimento che sono accessibili alle persone nella piscina;
- **ZONA 1** : volume delimitato dalla superficie verticale situata a 2m dal bordo della vasca, dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale situato a 2,50m al di sopra di questa superficie o del pavimento. Allorché la piscina è dotata di piattaforme per tuffi, trampolini, blocchi di partenza, scivoli, od altri elementi, quali sculture, la Zona 1 comprende il volume delimitato dalla superficie verticale posta a 1,50m attorno a queste strutture e dal piano orizzontale posto a 2,50m al di sopra di questa superficie o del pavimento;
- **ZONA 2** : volume compreso tra la superficie verticale esterna della Zona 1 e la superficie parallela a quest'ultima superficie situata a 1,50m dalla stessa e delimitata orizzontalmente dal pavimento o dalla superficie dove possono sostare le persone e dal piano orizzontale posto a 2,5m al di sopra di questa superficie o dal pavimento.

Dove si utilizzano circuiti SELV, qualunque sia la tensione nominale, si deve prevedere la protezione contro i contatti diretti a mezzo di:

- barriere o involucri che presentino almeno il grado di protezione IPXXB;
- un isolamento in grado di sopportare una tensione di prova di 500V per un minuto.

Dovrà essere realizzato un collegamento equipotenziale supplementare nelle piscine in accordo con la Norma CEI 64-8 art. 413.1.6.1, che deve collegare tutte le masse estranee delle Zone 0, 1 e 2, con i conduttori di protezione di tutte le masse situate in queste zone.

I componenti elettrici in relazione al tipo di zona dovranno avere almeno i seguenti gradi di protezione:

- nella ZONA 0 : IPX8 ;
- nella ZONA 1 : IPX5 o, per piccole piscine all'interno di edifici che in genere non vengono pulite per mezzo di getti d'acqua IPX4;
- nella ZONA 2 : IPX2 per piscine al coperto;
IPX4 per piscine all'aperto;
IPX5 nel caso in cui getti d'acqua possono essere utilizzati ai fini della pulizia.

Nelle Zone 0 ed 1 le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie all'alimentazione degli apparecchi utilizzatori situate in tali zone.

Gli apparecchi di illuminazione destinati ad essere utilizzati nell'acqua o in contatto con l'acqua dovranno essere a posa fissa e conformi alla Norma CEI EN 60598-2-18 (CEI 34-36).

Gli apparecchi destinati all'illuminazione sott'acqua, situati dietro oblò stagni ed alimentati dal dietro dello stesso oblò, dovranno rispettare le prescrizioni della parte appropriata della Norma CEI EN 60598-2-18 ed essere installati in modo che non possono aversi connessioni intenzionali o fortuite tra qualsiasi massa degli apparecchi di illuminazione e dei relativi accessori e qualsiasi parte conduttrice degli oblò.

Nella **Zona 0 e 1** non dovranno essere installati prese a spina, ne altri dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando.

Nella **Zona 2** prese a spina, interruttori ed altri dispositivi di comando sono permessi solo se i circuiti che alimentano sono protetti mediante una delle seguenti misure di protezione:

- SELV con la sorgente installata al di fuori delle zone 0, 1 e 2;
- Interruzione automatica dell'alimentazione, usando un dispositivo di protezione a corrente differenziale, avente corrente differenziale nominale $I_{dn}=0,03A$;
- Separazione elettrica con alimentazione di un solo apparecchio utilizzatore e con la sorgente di alimentazione installata al di fuori delle Zone 0, 1 e 2.

Cavi e conduttori

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL. In particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente con il colore blu chiaro e giallo-verde. I conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco, in tutto l'impianto, dai colori: nero, marrone e grigio.

• **Conduttori unipolari FG17**

I conduttori unipolari FG17 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *corda flessibile in rame;*
- *isolamento in LSOH di qualità G17;*
- *tensione d'esercizio 450/750V;*
- *non propagante l'incendio secondo le norme CEI;*
- *marchiato I.M.Q.;*
- *i conduttori di fase dovranno avere colorazione marrone, grigio e nero;*
- *i conduttori di neutro dovranno avere colorazione blu;*
- *i conduttori di protezione ed equipotenziali dovranno avere colorazione giallo-verde.*

• **Cavi multipolari FG16OM16**

Le anime dei cavi multipolari FG16OM16 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- *conduttori in rame;*
- *isolamento in LSOH di qualità M16;*
- *tensione di esercizio 0,6/1 kV;*
- *tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI;*
- *con marchio I.M.Q.;*
- *Cavi bipolari: blu chiaro/marrone o nero;*
- *Cavi tripolari per linee monofasi con conduttore di protezione: giallo-verde/marrone/blu chiaro;*
- *Cavi tetrapolari per linee trifasi con neutro: blu chiaro/marrone/nero/nero;*
- *Cavi pentapolari: giallo-verde/nero/blu chiaro/marrone/nero.*

• **Corda di rame nuda**

La treccia di rame nuda dovrà essere in rame ricotto, dovrà avere diametro dei fili elementari non inferiore a 1,8mm e dovrà avere sezione minima 35mmq se posta a diretto contatto con il terreno.

• **Sezioni e cadute di tensione nei cavi**

La caduta di tensione non deve superare il 4% della tensione a vuoto. Le sezioni, scelte tra quelle unificate nelle tabelle CEI-UNEL, devono garantire la portata di corrente prevista, per i diversi circuiti. Per la verifica delle cadute di tensione massime ammissibili è stata usata la tabella UNEL 35023-70.

• **Sezione minima dei conduttori di neutro**

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti polifasi, con sezione superiore a 16mmq (se in rame), 25mmq (se in alluminio), è ammesso il neutro di sezione ridotta, ovvero la sezione del conduttore di neutro, non dovrà mai essere minore della metà della sezione del conduttore di fase, ma comunque non inferiore a 16mmq (se in rame), 25mmq (se in alluminio), purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- *il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata in servizio ordinario;*
- *sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.*

- **Sezione minima dei conduttori di terra e di protezione**

La sezione dei conduttori di terra e protezione, può essere dedotta dalla tabella sottostante. Se dall'applicazione della tabella risulta una sezione non unificata occorre adottare il conduttore avente sezione unificata in eccesso rispetto al valore calcolato.

Sezione Sf (mmq) dei conduttori di fase dell'impianto	Sezione minima Sp (mmq) del corrispondente conduttore di protezione
$Sf \leq 16$	$Sp = Sf$
$16 < Sf \leq 35$	16
$Sf > 35$	$Sp = Sf/2$

Se il conduttore di protezione non fa parte della stessa conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione non deve essere minore di:

- 2,5mmq in presenza di una protezione meccanica;
- 4mmq se non vi è alcuna protezione meccanica.

- **Sezione minima del conduttore di terra**

La sezione del conduttore di terra deve essere determinata sulla base dei criteri indicati nella sezione 542 art.542.3.1 delle Norme CEI 64-8.

SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA.

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con 543.1 (CEI 64.8)	16mm ² rame 16mm ² ferro zincato
Non protetti contro la corrosione	25mm ² rame 50mm ² ferro zincato	25mm ² rame 50mm ² ferro zincato

Cavidotti, tubazioni e canalizzazioni

Per tutti gli impianti dovranno essere utilizzate tubazioni provviste di marchio I.M.Q.

Le tubazioni dovranno avere sezione capace di consentire un facile infilaggio e sfilaggio dei conduttori; il loro diametro sarà in rapporto alla sezione e al numero dei conduttori, superiore di almeno il 30% alle dimensioni di ingombro dei conduttori. Le tubazioni degli impianti esterni saranno fissate alla parete, soffitto e travi con apposite supporti e colorazioni differenziate per distinguere i diversi impianti.

Le sezioni minime da utilizzare sono:

- *di diametro 20mm per i circuiti di illuminazione;*
- *di diametro 25mm per i circuiti di forza motrice;*
- *di diametro 20mm per gli impianti speciali.*

• Tubazioni incassate

Le tubazioni in materiale isolante in esecuzione incassata, per la protezione meccanica delle condutture elettriche, dovranno essere realizzate in materiale termoplastico isolante autoestinguente, flessibile, serie pesante, dovranno essere resistenti allo schiacciamento, essere resistenti agli oli e dovranno essere rispondenti alla Norma C.E.I. 23-14.

• Tubazioni interrate

Le tubazioni per il contenimento delle linee posate interrate, dovranno essere realizzate in polietilene ad alta densità, flessibile, resistente allo schiacciamento. I tubi impiegati dovranno essere realizzati con due strati, uno esterno corrugato e l'altro interno liscio. Le tubazioni interrate dovranno essere prive di giunzioni e quindi provenienti da bobine. Nel caso in cui la tipologia installativa richieda l'effettuazione di giunzioni, queste dovranno essere eseguite con appositi manicotti prodotti dalla stessa casa costruttrice delle tubazioni.

Illuminazione di sicurezza

Dovranno essere installati dei corpi illuminanti di sicurezza con grado di protezione IP65 essenzialmente costituiti da:

- *Contenitore in materiale plastico autoestinguente;*
- *Doppio isolamento;*
- *Grado di protezione IP65;*
- *Batterie ermetiche ricaricabili;*
- *Tecnologia LED;*
- *Dispositivo di autodiagnosi;*
- *Led di indicazione malfunzionamenti, presenza rete e attivazione del circuito di ricarica;*
- *Accensione automatica al mancare della tensione di rete;*
- *Autonomia minima ore una;*
- *Ricarica batterie in ore dodici;*
- *Circuito di inibizione.*

IMPIANTO DA REALIZZARE

Cabina di trasformazione MT/bt

- **Cabina di trasformazione**

Gli impianti faranno capo ad una cabina di trasformazione costituita da un interruttore MT isolato in gas SF6, quale interruttore generale di cabina, da un interruttore automatico del tipo in ampolla sottovuoto (VACUUM) con tensione d'isolamento 24kV, corrente nominale 400A e potere d'interruzione alla tensione nominale di 16kA, da un trasformatore del tipo isolato in resina della potenza stimata di 0kVA con tensione secondaria di 400 V, dotato di opportuna centralina elettronica di protezione per sovratemperatura. La potenza del trasformatore dovrà comunque risultare adeguata alle esigenze finali dell'utilizzatore.

Per le protezioni di massima corrente o elettriche più in generale, saranno impiegati relè di protezione a microprocessore del tipo indiretto abbinati a trasformatori di corrente a cavo passante, con prestazioni adeguate all'impiego ed anche a trasformatori di tipo toroidale per protezioni omopolari. La tensione primaria e le caratteristiche dell'interruttore generale sono da definire con l'ente erogante.

La cabina dovrà essere dotata di tutti gli accessori per renderla finita, funzionante e rispondente alle normative di sicurezza ed alla direttiva ENEL DK5600.

Quadri elettrici

- **Quadro stalle**

Il quadro stalle, posto nel ripostiglio al piano terra del fabbricato, dovrà essere realizzato in materiale plastico autoestinguento, con portella trasparente dotata di serratura a chiave, in esecuzione esterna, con grado di protezione IP40 e dovrà essere dotato di un interruttore generale non automatico quadripolare a valle del quale dovranno essere installati degli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali alimentanti direttamente le utenze.

Le linee in partenza dal quadro, dovranno avere sezione coordinata con il dispositivo di protezione posto a monte delle stesse e tipo di isolamento in funzione del tipo posa. Le prese non provviste di un dispositivo locale di protezione contro le sovracorrenti, dovranno essere poste a valle di interruttori aventi taratura termica non superiore alla massima portata delle prese alimentate.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di scaricatore contro le sovratensioni di classe II.

All'interno del quadro elettrico dovrà essere realizzato, per mezzo di una barra di rame, il nodo di terra principale al quale dovranno essere collegati i conduttori di protezione ed equipotenziali.

- *Le linee in partenza dai quadri elettrici, dovranno avere sezione coordinata con il dispositivo di protezione posto a monte delle stesse e tipo di isolamento in funzione del tipo posa. Le prese non provviste di un dispositivo locale di protezione contro le sovracorrenti, dovranno essere poste a valle di interruttori aventi taratura termica non superiore alla massima portata delle prese alimentate.*
- *Le apparecchiature installate nei quadri elettrici sono indicate nella tavola allegata.*

Linee di distribuzione

Dai quadri elettrici, dovranno avere origine le linee di distribuzione principali delle utenze, costituite da cavi FG16OM16 e FG17, posati tubazioni in materiale isolante in esecuzione incassata per la maggior parte dei locali.

Queste linee dovranno essere derivate in apposite cassette di derivazione incassate e in materiale plastico in analogia al tipo di impianto realizzato nel locale, dalle quali dovranno avere origine le linee di distribuzione secondaria.

Le condutture di distribuzione secondaria dovranno essere costituite da conduttori a semplice isolamento FG17, posizionate in tubazioni in materiale metallico o plastico, in esecuzione esterna aventi grado di protezione IP55 e/o tubazioni in materiale isolante in esecuzione incassata.

Le tubazioni in ingresso e in uscita dai quadri elettrici e dalle cassette di derivazione, dovranno essere dotate di raccordo pressatubo o di dispositivi equivalenti.

Le tubazioni in partenza dalle scatole di derivazione degli impianti in posa esterna, dovranno essere di tipo rigido e si dovranno attestare all'utenza per mezzo di opportuni raccordi. Nei brevi tratti in cui non fosse possibile utilizzare tubazioni rigide, dovranno essere utilizzate quelle di tipo flessibile.

La distribuzione degli impianti esterni al fabbricato, dovranno essere realizzati per mezzo di cavidotti in materiale isolante doppia camera contenenti cavi ad isolamento rinforzato FG16OM16

Inoltre dovrà essere rispettato quanto descritto:

- *Tutte le condutture per la distribuzione delle linee principali F.M. e illuminazione, dovranno partire dal quadro elettrico relativo, ognuna protetta dal proprio interruttore;*
- *Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno delle cassette di derivazione utilizzando connettori dotati di mantello isolante e serraggio conduttori a pressione con vite.*
- *La sezione dei conduttori dovrà essere costante dal punto di partenza a valle di un dispositivo di protezione, fino al dispositivo di protezione successivo o fino all'apparecchiatura relativa.*
- *Le sezioni minime ammesse sono 2,5mmq per i punti luce, 4mmq per le prese con portata 16A*

Impianti di illuminazione

Per l'illuminazione degli ambienti è prevista la realizzazione di punti luce a soffitto e a parete.

I circuiti di illuminazione nei locali dovranno essere comandati per mezzo di apparecchi di comando locali contenuti in apposite custodie in materiale isolante aventi grado di protezione IP30D e/o custodie in materiale metallico o plastico aventi grado di protezione IP55.

Per l'illuminazione esterna dovranno essere installati proiettori staffati su di varia altezza equipaggiati con lampada LED.

La gestione e il comando dei punti luce dovrà permettere ai corpi illuminati di essere dimmerati e gestiti con sistema DALI.

I circuiti di illuminazione esterna dovranno avere due tipi di funzionamento, uno dipendente esclusivamente dall'illuminazione naturale esterna "TUTTA NOTTE" e l'altro, dipendente dall'illuminazione naturale esterna, ma vincolato da un interruttore orario giornaliero-settimanale "MEZZA NOTTE". Nel funzionamento "TUTTA NOTTE" il circuito relativo dovrà essere comandato per mezzo di interruttore crepuscolare posto all'interno del quadro illuminazione, comandato da un elemento fotosensibile esterno. Nel funzionamento "MEZZA NOTTE" il circuito relativo dovrà essere comandato per mezzo sia dell'interruttore crepuscolare, sia dell'interruttore orario del tipo giornaliero-settimanale regolabile, che toglierà l'alimentazione al circuito relativo all'ora prefissata dal cliente.

Il collegamento tra il dispositivo esterno e l'interruttore crepuscolare, posto sul quadro elettrico, dovrà essere realizzato per mezzo di un cavo ad isolamento rinforzato FG16OM16 avente sezione minima di 1,5 mm².

Al fine di consentire le operazioni di manutenzione dovrà essere prevista la possibilità di comandare impianto di illuminazione esterna mediante selettori manuale-automatico installati all'interno del quadro condominiale. I selettori dovranno agire distintamente sui due circuiti.

Inoltre dovrà essere rispettato quanto descritto:

- *Ogni circuito d'illuminazione dovrà essere protetto da un interruttore dotato di protezione differenziale.*

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata con corpi illuminanti autoalimentati dotati di circuito di autodiagnosi, batterie autonome ed equipaggiati con lampada LED. I corpi illuminanti dovranno avere grado di protezione IP65 e struttura a doppio isolamento. I corpi illuminanti dovranno accendersi al mancare della rete di alimentazione, o in seguito all'intervento di un dispositivo di protezione differenziale dei circuiti dell'illuminazione ordinaria. Inoltre l'intero sistema dovrà essere connesso e centralizzato tramite apposite centraline di controllo e comando installate nel quadro generale.

L'impianto dovrà essere alimentato da una linea sotto UPS e dovrà avere un'autonomia di funzionamento di almeno 60min in condizioni di emergenza.

- *La disposizione degli impianti di illuminazione è riportata sulla tavola allegata.*

Impianti di distribuzione forza motrice

All'interno dei locali dovranno essere installate delle prese di servizio 2x10-16A+Pe e prese 2x10-16A+Pe tipo universale. Queste apparecchiature, dovranno essere contenute in apposite custodie incassate dotate di supporto e placca con grado di protezione IP30D/40.

Per l'alimentazione di eventuali utenze con parti in movimento prive di quadro di bordo, dovranno essere installati degli organi per il sezionamento locale della linea di alimentazione, costituiti da sezionatori onnipolari posti in propria custodia con grado di protezione IP55 o prese poste in custodie, aventi le stesse modalità installative adottate nel locale. Questo dispositivo, avrà solamente lo scopo di permettere l'esecuzione delle operazioni inerenti la manutenzione elettrica e non elettrica dell'apparecchio con l'assoluta certezza dell'assenza di energia elettrica.

In prossimità dell'ingresso al fabbricato dovrà essere installato un pulsante di sgancio, posto in custodia in materiale isolante con vetro frangibile, che dovrà agire sull'interruttore generale del complesso, posto nel quadro generale di bassa tensione, nella cabina elettrica. Il pulsante di sgancio dovrà essere equipaggiato di segnalazione luminosa, che dovrà indicare l'integrità del circuito.

- *La disposizione degli impianti di distribuzione FM è riportata sulla tavola allegata.*

Impianti speciali

- **Impianto telefonico e trasmissione dati**

L'impianto telefonico dovrà avere origine dal punto di consegna TELECOM al quale dovranno essere attestate le linee di uscita.

Gli impianti telefonici e di trasmissione dati dovranno essere realizzati con le stesse modalità di installazione indicate per gli impianti elettrici.

L'impianto telefonico dovrà essere realizzato, installando custodie adatte a contenere le prese telefoniche di tipo RJ45, aventi le stesse modalità di installazione indicate per gli impianti elettrici.

Dovranno essere realizzati armadi rack contenenti apparati attivi e passivi, ai quali si dovranno attestare i cavi di trasmissione dei segnali telefonici e dati delle prese.

Gli armadi rack dovranno essere collegati fra loro per mezzo di fibre ottiche.

Nell'armadio rack principale dovranno essere installate tutte le apparecchiature necessarie per il collegamento ad internet e tutte le eventuali interfacce software necessarie per il corretto funzionamento.

Dovranno essere posate apposite tubazioni in materiale isolante autoestinguente per la posa incassata, distinte da quelle destinate agli altri impianti, contenenti cavi telefonici per la distribuzione dei segnali. Le tubazioni dovranno essere attestate a proprie cassette di derivazione o a cassette di derivazione multiscomparto dotate di setti separatori.

Dovranno essere utilizzati setti separatori all'interno delle scatole di derivazione per permettere la divisione dei vari impianti.

Derivazioni

Le giunzioni dovranno essere ridotte al minimo e la loro posizione dovrà essere concordata con la D.L., la loro esecuzione dovrà essere conforme a quanto indicato in seguito per le derivazioni.

Le derivazioni dovranno essere realizzate esclusivamente all'interno di scatole di derivazione, utilizzando connettori dotati di mantello isolante e serraggio conduttori a pressione con vite.

Le scatole o le cassette di derivazione dovranno essere impiegate ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni, ogni 15 metri nei tratti rettilinei e all'interno di ogni locale alimentato.

Le derivazioni dovranno essere eseguite solo sui cavi interessati e non comprendere i cavi passanti. I cavi interessati dalla giunzione dovranno avere una lunghezza di scorta di 50cm su ogni lato.

Rete di terra MT/BT

L'edificio dovrà essere protetto contro il pericolo delle tensioni di contatto mediante un sistema di dispersione a terra. L'impianto dovrà essere costituito da:

- **Sistema generale di terra**

Il sistema complessivo di dispersione verso terra dovrà essere costituito da dispersori in acciaio-zincato cilindrici aventi lunghezza di infissione 2,5m, collegati in parallelo fra di loro, per mezzo di corda di rame nuda a diretto contatto con il terreno avente sezione 50mmq.

Data la tipologia dell'intervento, si dovrà realizzare l'impianto di terra seguendo le indicazioni fornite dalla guida CEI 64-12. In particolare si dovrà posare come elemento integrativo, una corda di rame nudo di sezione 95 mmq all'esterno del perimetro dell'edificio contenente la cabina MT/bt a formare un anello chiuso. L'anello dovrà essere collegato in almeno quattro punti, distribuiti simmetricamente, con le modalità indicate al capitolo 3 della guida 64-12. Il collettore di terra sarà realizzato mediante l'installazione all'interno del locale cabina, in posizione facilmente accessibile (non internamente allo scomparto del trasformatore), di una piastra in rame di dimensioni minime 10X80 mm e di lunghezza sufficiente ad accogliere tutti i collegamenti che dovranno fare capo alla stessa. Al collettore di terra dovranno essere collegati:

- i conduttori di terra provenienti dal sistema disperdente;
 - il centro stella del secondario dei due trasformatori;
 - i conduttori di protezione delle linee entranti/uscenti dalla cabina;
 - tutti i conduttori di protezione relativi alle masse presenti cabina;
 - tutti i conduttori equipotenziali principali relativi alle masse estranee presenti nell'edificio.
- *Ciascuno dei conduttori relativi ai suddetti collegamenti, dovrà essere dotato di targhetta tipo partachiave, riportante per esteso la funzione del conduttore stesso.*

- **Distribuzione secondaria del conduttore di protezione**

Questa distribuzione costituisce il collegamento dal quadro elettrico a tutte le apparecchiature elettriche ed agli utilizzatori dell'impianto comprese tutte le masse metalliche normalmente non in tensione, che per difetto di isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione. In generale il conduttore di protezione dovrà scorrere insieme al rispettivo conduttore di potenza, fino alle utenze o direttamente alla carcassa metallica di tutti gli apparecchi da proteggere. Il conduttore di terra dovrà avere una sezione non inferiore a quella del conduttore di fase corrispondente. Tutto l'impianto di distribuzione dovrà garantire una sicura continuità elettrica di tutte le parti che possono accidentalmente trovarsi sotto tensione.

I conduttori di protezione dovranno essere costituiti sia dall'anima con colorazione giallo-verde dei cavi multipolari ad isolamento rinforzato, sia da cavi a semplice isolamento contraddistinti dal bicolore giallo-verde.

- **Collegamenti equipotenziali**

Sui quadri elettrici dovrà essere posto un collettore equipotenziale principale. A questo collettore dovranno essere collegate con conduttore FG17 giallo-verde avente sezione minima 6mmq tutte le masse metalliche presenti nell'ambito degli impianti elettrici.

I conduttori equipotenziali dovranno essere costituiti da cavi a semplice isolamento contraddistinti dal bicolore giallo-verde.

- *Le connessioni dovranno essere eseguite senza interrompere i conduttori di protezione ed equipotenziali principali.*

Firmato da:

Sani Gian Luca

codice fiscale SNAGLC83P10D403G

num.serie: 81314808998080452703496839953767021733

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 04/11/2020 al 05/11/2023