

**PROGETTO DI MASSIMA (O PRELIMINARE) DELL’IMPIANTO ELETTRICO PER
AMPLIAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI, COMPRENSIVI DI NUOVA CASA DEL
CUSTODE, NUOVI ALLOGGI DENOMINATI 7-8-9-10-11-12 E CAMBIO DESTINAZIONE USO
DI ALCUNI LOCALI DELLA STALLA ESISTENTE, SITO IN VIA MELDOLA/VIA DEL
CANALE – 47034 FORLIMPOPOLI – PROVINCIA FORLI-CESENA.**

**COMMITTENTE “ FONDAZIONE FORNINO-VALMORI ONLUS” – CON SEDE LEGALE IN
VIA DEL CANALE, 633 – 47034 COMUNE DI FORLIMPOPOLI – PROVINCIA FORLI-CESENA.**

2.2.1 Relazione tecnica, serve per identificare l’impianto, le sue caratteristiche e le sue prestazioni

Indice dei punti

- a - Oggetto dell’intervento
- b - Dati di progetto
- c - Classificazione degli ambienti in relazione all’attività ed eventuali particolarità
- d - Dati del sistema di distribuzione
- e - Descrizione dei carichi elettrici
- f - Rispondenza a leggi e normative in vigore
- h - Caratteristiche generali dell’impianto elettrico
- i - Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti
- l - Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti
- n - Descrizione, scelta, tipologia e dimensionamento degli impianti elettrico, e dei componenti elettrici principali
- o - Criteri di dimensionamento, prescrizioni e scelta dei componenti elettrici
- r - Indicazioni riepilogative delle specifiche di progetto, e descrizione delle modalità operative degli impianti elettrici

a - OGGETTO DELL'INTERVENTO

PROGETTO DI MASSIMA (O PRELIMINARE) DELL'IMPIANTO ELETTRICO PER AMPLIAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI, COMPRESIVI DI NUOVA CASA DEL CUSTODE, NUOVI ALLOGGI DENOMINATI 7-8-9-10-11-12 E CAMBIO DESTINAZIONE USO DI ALCUNI LOCALI DELLA STALLA ESISTENTE, SITO IN VIA MELDOLA/VIA DEL CANALE – 47034 FORLIMPOPOLI – PROVINCIA FORLI-CESENA.

COMMITTENTE “ FONDAZIONE FORNINO-VALMORI ONLUS” – CON SEDE LEGALE IN VIA DEL CANALE, 633 – 47034 COMUNE DI FORLIMPOPOLI – PROVINCIA FORLI-CESENA.

b - DATI DI PROGETTO

L'oggetto dell'intervento sono i seguenti edifici :

1 - Abitazione Custode;

Dal Quadro Fotovoltaico 2 Esistente, installato nella nicchia sotto la pensilina esistente, verrà installato un interruttore di alimentazione per il centralino Dedicato all' Abitazione Custode, da installare all'interno dello stabile. Dal Quadro dedicato verranno posate, tramite tubazioni in pvc esterne, le seguenti alimentazioni : Luce normale, Luce di Emergenze, Forza Motrice, Circuiti di Climatizzazione e Riscaldamento acqua calda sanitaria, Sistemi Ausiliari.

2 - Nuovi alloggi 7-8-9-10-11-12;

Dal Quadro Alloggi esistente verranno posate le linee dedicate agli alloggi 7-8-9-10-11-12.

Per ciascun alloggio verrà installato un centralino dedicato (come da schema tipico).

La distribuzione avverrà tramite tubazioni incassate, per le seguenti alimentazioni :

Luce normale, Luce di Emergenze, Forza Motrice, Circuiti di Climatizzazione e Riscaldamento acqua calda Sanitaria, Sistemi Ausiliari e Circuiti Speciali tra cui Antincendio ed allarme.

3 - Cambio destinazione USO locale uffici Stalla Esistente;

L'impianto esistente non ha avuto variazioni dal momento dell'installazione.

Negli elaborati allegati alla pratica sono presenti i circuiti di alimentazione dedicati e le apparecchiature in planimetria.

La documentazione del progetto di massima, o preliminare, non può essere in nessun caso utilizzata per l'installazione dell'impianto elettrico e neppure per la preventivazione dei costi d'installazione o per l'appalto dei lavori.

**c - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI IN RELAZIONE ALL'ATTIVITA' ED
EVENTUALI PARTICOLARITA'**

La composizione del fabbricato è visibile dalle planimetrie allegate.

- Come dichiarato dal committente, all'interno dei locali del fabbricato non sono previsti luoghi con pericolo d'esplosione, luoghi aventi un carico d'incendio inferiore a 15, o autorimesse.
- Come dichiarato dal committente, all'interno dei locali in oggetto non sono presenti in deposito o lavorazione sostanze e materiali di tipo infiammabili e combustibili.
- Prima dell'installazione dell'impianto e le apparecchiature elettriche si deve eseguire la classificazione in base alle norme e leggi vigenti e alla disposizione delle apparecchiature a gas. L'impianto e le apparecchiature elettriche devono essere adatti al luogo d'installazione ed in particolare lontano dalle zone pericolose e sotto le prese d'aria permanenti. Nel caso di impianti elettrici nelle zone pericolose, questi devono essere conformi alla Norma CEI in particolare (Ex).
- Il costruttore delle macchine termiche è tenuto a fornire la valutazione dei rischi ai sensi del D.P.R. 661/96 (Direttiva 90/396 CEE)
- Le apparecchiature di riscaldamento devono essere acquistate nel rispetto del luogo d'installazione, e devono essere presi tutti i provvedimenti per non avere zone a ventilazione impedita da concordare con il tecnico preposto.
- Gli impianti termici devono essere realizzati, in tutte le sue parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative e con le Norme UNI-CIG.
- Non sono oggetto del presente intervento gli impianti degli edifici esistenti o altri che non sono espressamente citati nella documentazione di progetto.
- Obbligo del committente del rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 e relativi decreti, per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. In tutti i casi in base alle indicazioni del committente l'attività non è considerata ad alto rischio.

- Obbligo del committente attestare che le macchine siano conformi alle normative previgenti e in particolare del rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81. Nel presente intervento si è provveduto alla predisposizione della sola alimentazione attraverso interruttore sezionatore dei quadri bordomacchina forniti da committente.
- Non sono oggetto del presente intervento gli impianti bordomacchina, le apparecchiature esistenti se non espressamente menzionate.
- I lavori, descritti nelle specifiche, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi e normative vigenti applicabili alle lavorazioni ed ai materiali, anche se non espressamente richiamate, e loro successivi eventuali aggiornamenti.
Si intendono quindi implicitamente richiamate tutte le norme relative alle opere strutturali di edifici, opere di fondazione comprese, e relative alle finiture ed impianti.
- La normativa di riferimento indicata nei capitoli del presente elaborato progettuale deve intendersi quale riferimento non esaustivo di tutte le disposizioni vigenti applicabili all'argomento trattato, è infatti obbligo inderogabile dell'impresa fornire materiali ed eseguire lavorazioni in conformità alle vigenti disposizioni di legge ed a regola d'arte.
- **Per effetto di aggiornamenti tecnici normativi sopravvenuti o emanati nel corso dell'esecuzione dell'appalto le lavorazioni eseguite successivamente alla data di entrata in vigore dei nuovi provvedimenti dovranno essere conformi a questi ultimi qualora in contrasto col presente elaborato.**
- Tutte le condutture che possono essere danneggiate vanno protette meccanicamente e le apparecchiature vanno installate ad un'altezza (maggiore di 2500mm) come indicato dalla documentazione di progetto.
- I dati in ingresso e altra documentazione menzionata sono stati forniti dal committente.
- **A fine lavori consegna manuali, rilascio di certificazioni e aggiornamento As Built degli elaborati grafici, piante e schemi elettrici, schemi a blocchi. Nelle piante, oltre a riportare le apparecchiature, a fianco di ogni componente identificabile con una centrale o componente dovrà**

essere riportato il n. indicativo o indirizzo del rilevatore e modulo i/o. As Built devono essere firmati da professionista abilitato.

- Si devono installare le targhette serigrafate indelebile in plexiglas o altro (non autoadesiva) normalizzati riportanti le scritte e le sigle delle apparecchiature elettriche, prese, plafoniere di sicurezza centralizzate, con numerazione come indicato dalle planimetrie allegate, ecc., di dimensioni tali da essere leggibile da terra.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici saranno della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, ed avranno le seguenti caratteristiche generali:

- saranno di ottima qualità;
- avranno piena rispondenza all'uso cui sono destinati;
- avranno piena rispondenza alle norme vigenti in materia, in special modo per quanto riguarda le prescrizioni inerenti il funzionamento, l'isolamento, il riscaldamento, ecc.;
- saranno dotati di Marchio Italiano di Qualità, limitatamente a quelli per i quali n'è prevista la concessione;
- avranno dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore;
- saranno privi di qualsiasi avaria o difetto.

In base ai seguenti dati, e secondo DM 37/08 è obbligo di progetto.

Viste le caratteristiche degli ambienti è richiesto un grado di protezione minimo IP40, e IP ≥ 55 all'interno.

All'esterno dei locali vanno installate apparecchiature con grado di protezione minimo IP ≥ 55 ;

Le caratteristiche dei corpi illuminanti devono essere adatte all'ambiente d'installazione;

Le apparecchiature installate su strutture combustibili devono essere a marchio "F".

d – DATI DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Il sistema di distribuzione dell'energia è un sistema TN-S e frequenza 50 Hz.

Il sistema di distribuzione dell'energia è un sistema TN-S e frequenza 50 Hz con alimentazione in media /bassa tensione attraverso la nuova cabina di trasformazione 15000/400 V.

Le dorsali di alimentazione principali partono dalla cabina di trasformazione esistente è posta a circa 150m dai fabbricati di progetto, non dovrà essere posata una nuova linea principale di alimentazione ma ci deriveremo dai sottoquadri esistenti. Per la distribuzione si può consultare la documentazione di progetto.

e - DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI

Per quanto riguarda i carichi elettrici previsti si prevedono circuiti luce e forza motrice.

f - RISPONDENZA A LEGGI E NORMATIVE IN VIGORE

La normativa di riferimento indicata nei capitoli del presente elaborato progettuale deve intendersi quale riferimento non esaustivo di tutte le disposizione vigenti applicabili all'argomento trattato, è infatti obbligo inderogabile dell'impresa fornire materiali ed eseguire lavorazioni in conformità alle vigenti disposizioni di legge ed a regola d'arte.

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati devono essere realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalle leggi 186/68 e il DM 37/08. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati dovranno essere forniti di marchio Italiano di Qualità (IMQ) quando previsto, e si tratterà comunque di prodotti e componenti conformi a quanto disposto dalle norme e leggi vigenti e come da DM 37/08; costruiti a perfetta regola d'arte. Gli stessi devono presentare caratteristiche d'idoneità all'ambiente d'installazione ed essere conformi alle norme di legge e ai regolamenti vigenti d'uso generale in particolare alle:

- Legge n. 186 del 01-03-1968;
- DM 37/08 del 22 gennaio 2008;
- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE (che ha sostituito la Direttiva 73/23/CEE)
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica "EMC" 2014/30/UE (che ha sostituito la Direttiva 2004/108/CE)
- Direttiva "ATEX" 2014/34/UE (recepita in Italia con D.Lgs. 19 maggio 2016, n. 85).
- - DPR 462 del 22 ottobre 2001 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di

- impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi (G.U. N° 6 del 8/1/2002). Con abrogazione degli art. 40 2 328 del DPR 547/55, degli art. 2,3 e 4 del DM 12/9/1959 e dei modelli A, B, C allegati allo stesso DM;
- III D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 ha abrogato il D.Lgs. 626 e DPR 547/55 attuando l'articolo 1 della legge n° 123 del 3/08/'7, per cui le disposizioni della vecchio D.Lgs. 626 del 1994 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro va ad integrare ed in alcuni articoli a sostituire il DPR 547/55, vengono incorporate nel nuovo decreto-legge.
 - Norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano per l'esecuzione degli impianti elettrici e la costruzione delle relative apparecchiature con particolare riferimento alle Norme aggiornate seguenti:
 - - 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto di impianto elettrico;
 - CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2): impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
 - CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
 - - 11-15 Esecuzione dei lavori sotto tensione;
 - - 11-17 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica: linee in cavo;
 - EN 60073 - CEI 16-3 "Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori"
 - EN 60204-1 - CEI 44-5 "Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine".
 - CEI EN 61439-1 Regole generali Quadri
 - CEI EN 61439-2 Quadri di potenza
 - CEI EN 61439-3 Quadri di distribuzione destinati ad essere manovrati da persone comuni (DBO)
 - CEI EN 61439-4 Quadri per cantiere
 - CEI EN 61439-5 Quadri di distribuzione in reti pubbliche
 - CEI EN 61439-6 Condotti sbarre
 - CEI 23-51 Quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
 - - 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica, con tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 kV
 - - EN 60079-10-1 Classificazione dei luoghi per atmosfere esplosive per la presenza di gas;

- CEI EN 60598-2-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza”. La norma specifica le prescrizioni per gli apparecchi di illuminazione di emergenza che impiegano sorgenti luminose in circuiti di emergenza con tensioni di alimentazione non superiori a 1.000 V.
- - 34-22 Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza;
- - 64-8 Impianti elettrici utilizzatori con tensione fino a 1.000 V;
- -64-12 Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici a destinazione residenziale e terziario;
- - 70-1 Gradi di protezione degli involucri;
- CEI EN 62305:2013 (CEI 81-10) “Protezione contro i fulmini”
- Guida tecnica CEI 81-29:2020 “Linee guida per l’applicazione delle Norme CEI EN 62305”
- CEI EN IEC 62858 (CEI 81-31) “Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) – Principi generali”
- - 103-1 Impianti telefonici interni;
- - CEI EN 50849 (CEI 79-102) “Sistemi di allarme sonoro per applicazioni di emergenza”.
- Norme UNI con particolare riferimento alle seguenti, aggiornate:
 - 12464-1 Illuminazione dei Posti di lavoro “Posti di Lavoro in Interni”;
 - 1838 Illuminazione di Sicurezza.
- UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio -
- UNI-EN 54-1: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Introduzione
- UNI-EN 54-2: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione
- UNI-EN 54-3: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Dispositivo sonoro di allarme
Apparecchiature di alimentazione
- UNI-EN 54-4: Sistemi di rivelazione automatica d'incendio – Apparecchiature di alimentazione
- UNI-EN 54-5: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore –
Rilevatori puntiformi con un elemento statico
- UNI-EN 54-6: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore –
Rilevatori velocimetrici puntiformi senza elemento statico
- UNI-EN 54-7: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori puntiformi di
fumo - Rivelatori funzionanti secondo il principio di diffusione della luce o della
ionizzazione
- UNI-EN 54-8: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Rivelatori di calore a soglia
di temperatura elevata;

- UNI-EN 54-9: Componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - Prove di sensibilità su focolari tipo
- Raccomandazioni ISPESL, A.U.S.L., ENEL, TELECOM, VV.FF., Commissione Provinciale di Vigilanza sui locali di Pubblico Spettacolo, ecc.

I lavori, descritti nelle specifiche, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi e normative vigenti applicabili alle lavorazioni ed ai materiali, anche se non espressamente richiamate, e loro successivi eventuali aggiornamenti.

Si intendono quindi implicitamente richiamate tutte le norme relative alle opere strutturali di edifici, opere di fondazione comprese, e relative alle finiture ed impianti.

Oltre alle norme specifiche quali Leggi, D.M., D.P.R, D.P.C.M, D.Lgs, Circolari ministeriali ecc... si considerano quindi eseguiti a regola d'arte le lavorazioni rispettose delle:

- Normative UNI, UNI-CNR, UNI-VVF, CEI; UNI-EN, EN ed altri istituti di unificazione
- Standards e prescrizioni degli Enti erogatori di energia e di servizi;
- Norme particolari del Committente, qualora esplicitate.

La normativa di riferimento indicata nei capitoli del presente elaborato progettuale deve intendersi quale riferimento non esaustivo di tutte le disposizioni vigenti applicabili all'argomento trattato, è infatti obbligo inderogabile dell'impresa fornire materiali ed eseguire lavorazioni in conformità alle vigenti disposizioni di legge ed a regola d'arte.

Tutte le disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro sono specificate nel Piano di sicurezza e coordinamento

Per effetto di aggiornamenti tecnici normativi sopravvenuti o emanati nel corso dell'esecuzione dell'appalto le lavorazioni eseguite successivamente alla data di entrata in vigore dei nuovi provvedimenti dovranno essere conformi a questi ultimi qualora in contrasto col presente elaborato.

i - DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTIProtezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori, ordinariamente non in tensione ma che per difetto d'isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Tale protezione deve essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere e coordinamento con dispositivi atti ad interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso. Le apparecchiature a doppio isolamento non vanno collegate a terra. Le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), vanno collegate a terra.

La protezione dai contatti indiretti nei sistemi T.N-S. di categoria I è assicurata dal coordinamento fra impianto di terra e interruttori differenziali.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto d'impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione od una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

dove:

- **Z_s** - E' 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;

- **Ia** - Indica la corrente di intervento delle protezioni di sovracorrente nel tempo di:
 - 5 secondi per i circuiti di distribuzione e per i circuiti terminali protetti da dispositivi di sovracorrente con corrente nominale (o regolata) superiore a 32 A;
 - 0,4 secondi per i circuiti terminali protetti da dispositivi di sovracorrente con corrente nominale (o regolata) minore o uguale a 32 A; Il tempo di 0,4 secondi è ulteriormente ridotto a 0,2 s. per gli ambienti come cantieri edili, ambienti ad uso medico, agricolo zootecnico, (dove la tensione di contatto limite $U_I = 25V$) ecc.

Se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} ;

- **U₀** - è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra;

In tutti i casi tempi d'interruzione in base alla tensione nominale verso terra (U_0) e ai tipi di impianti sono riportati nella norma CEI 64-8 tabella 41 (omessa)

In tutti i casi, come precedentemente detto, dove il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato dalla riduzione della resistenza del corpo umano per la tensione di fase U_0 di 230 V il tempo di interruzione è di 0,2s (luoghi a maggior rischio elettrico) 0,4 s per i luoghi ordinari.

Deve a tal fine essere rispettata la seguente relazione:

50 V= Valore della tensione limite (U_I) nei luoghi ordinari.

25 V= Valore della tensione limite (U_I) nei luoghi a maggiore rischio elettrico.

Interruttori differenziali sensibili alle correnti pulsanti e alternate del tipo «A o B» come da documentazione tecnica allegata;

Nei quadri a valle e sottoquadri la protezione è realizzata attraverso differenziali, come indicato negli schemi allegati.

In tutti i casi alla messa in servizio dell'impianto si dovrà prevedere alla misura dell'impedenza dell'anello di guasto/Resistenza di terra, e verbalizzarla, nelle varie configurazioni di impianto e della verifica dei coordinamenti delle protezioni contro i contatti indiretti, anche per i quadri/sottoquadri;

Impianto di terra**Al nodo o collettore di terra del quadro generale di cabina:**

- Il conduttore di terra in corda nuda Cu 50 mmq ϕ_{el} . 1.8 mm;
- I conduttori dei codoli del neutro dei trasformatori con cavo FG7R.
- I conduttori equipotenziali principali;
- I conduttori di protezione con cavo FS-17 giallo/verde, o FG7R con nastro o fascette alle estremità giallo/verde con sezione uguale o metà a quella del conduttore di fase;

Impianto di terra fabbricato

All'esterno e all'interno dell'edificio, oggetto dell'intervento sarà realizzato un impianto di messa a terra installando dispersori di tipo verticale in acciaio zincato a "X" 50x50x5mm L=2500 mm e orizzontale con corda nuda S=50 mmq e ϕ_{el} . 1.8 mm, e dispersori intenzionali collegati ad eventuali ferri delle strutture di cemento armato e rete elettrosaldata. Va realizzato in prossimità del quadro generale o sottoquadri il nodo collettore principale di terra con sbarra in rame 300x30x3 mm al quale vanno collegati i conduttori di protezione, e i conduttori equipotenziali principali e i conduttori di terra, e interconnesso al nodo principale. Saranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali tramite collegamento al collettore principale di terra con cavo FS-17 1x16 mmq giallo/verde delle tubazioni metalliche ed eventuali masse estranee in ingresso all'edificio

Al nodo o collettore principale di terra vanno connessi:

- Il conduttore principali di terra con corda nuda S= 50 mmq e ϕ_{el} . 1.8 mm.
- I conduttori equipotenziali principali con cavo FS-17 16 mmq giallo/verde;
- I conduttori di protezione con cavo FS-17 giallo/verde "Pe";

I collegamenti equipotenziali supplementari, devono essere eseguiti in tutti i bagni.

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette tra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 4 mmq se non è prevista.

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 (CEI 64/8 sezione 701.413.1.6.).

1 – DESCRIZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. L'isolamento è destinato ad impedire qualsiasi contatto con parti attive. Le barriere o gli involucri sono destinati ad impedire il contatto con parti attive.

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri o togliere parti di involucri, questo deve essere possibile solo con l'uso di una chiave o di un attrezzo; oppure se, dopo l'interruzione dell'alimentazione alle parti attive contro le quali le barriere o gli involucri offrono protezione, il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione o la chiusura delle barriere o degli involucri stessi

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB

L'uso d'interruttori differenziali con corrente differenziale d'intervento non superiore a 30 mA, pur permettendo di eliminare gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti, non è riconosciuto quale misura di protezione completa contro questi contatti, "come nel caso di contatti bipolari ma è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti diretti in caso d'insuccesso delle altre misure di protezione o d'incuria da parte degli utilizzatori.

n - DESCRIZIONE, SCELTA, TIPOLOGIA E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI, E DEI COMPONENTI ELETTRICI PRINCIPALI

Generalità.

Lato media tensione

L'alimentazione della cabina dello stabilimento è alimentata dalla cabina ENEL. La linea di alimentazione si attesta nel quadro di arrivo di cabina MT . A valle del quadro generale della cabina MT dello stabilimento è derivato il cavo per alimentazione del trasformatore MT/BT, come indicato dagli elaborati di progetto.

Lato Bassa Tensione

L'impianto avrà origine dal quadro generale di cabina come indicato dagli elaborati di progetto.

La linea di alimentazione sarà posata entro cavidotti e montanti fino ai quadri dell'edificio posto all'interno del fabbricato, come indicato dagli elaborati di progetto.

Distribuzione impianto elettrico

La distribuzione degli impianti elettrici sarà, se non diversamente specificato, di tipo incassato a parete, pavimento e soffitto con grado di protezione minimo pari ad IP4X per i locali adibiti a civile abitazione. Saranno utilizzati cavi tipo FS-17 entro tubo corrugato in PVC pesante.

Per gli impianti esterni all'edificio le apparecchiature devono presentare un grado di protezione minimo IP 44, e saranno alimentate attraverso cavi aventi tensione di isolamento 0,6/1KV del tipo FG16OR16 o FG7R e posati in cavidotti interrati con tubo in PVC con profondità maggiore o uguale a 500 mm e pozzetti ispezionabili con botola carrabile. Le apparecchiature poste in luoghi dove vi sia pericolo di urti o danneggiamenti devono essere installati ad una altezza minima dal piano di camminamento di 1500 mm e devono essere protetti meccanicamente.

Le prestazioni fondamentali che l'impianto dovrà fornire sono:

- Illuminazione dei vani interni, e esterni all'edificio;
- Illuminazione di sicurezza;
- Distribuzione forza motrice;
- Alimentazione del centralino TV e videocitofono.

Le tubazioni vanno realizzate con tubo in PVC pesante a marchio IMQ, e cassette derivazione/smistamento in PVC autoestinguente e ad IMQ aventi dimensioni superiori di non meno del 50% in più dei volumi occupati dai cavi ed accessori. Va previsto il 20% in più di tubi liberi e vanno rispettate le norme CEI per quello che concerne la segregazione dei circuiti a tensioni differenti;

Per ciò che riguarda l'impianto TV/SAT , TP e ED, allarme antintrusione, rilevazione Incendi, TVCC, circuiti bassissima tensione, Bus sono previste tubazioni/canalizzazioni e scatole di derivazione in PVC distinte e separate tra loro e dai restanti circuiti alimentati dalla tensione di rete.

La rete di distribuzione del segnale TV/SAT sarà centralizzata e avverrà tramite cavi, del tipo coassiale con impedenza caratteristica di 75 ohm. Per le derivazioni saranno usati dei partitori di segnale ai piani e alloggiati in cassette di derivazione dedicate. Le dorsali dell'impianto TV/SAT saranno realizzate con tubazioni rigide in vista e scatole in materiale isolante per renderlo distinto e separato dai restanti impianti.

Distribuzione forza motrice

La distribuzione della forza motrice sarà realizzata nella tipologia descritta precedentemente.

Le prese sono di tipo con alveoli protetti, 2P+T 10A, bipasso 2P+T 10/16 A, o Uni P40 2P+T 16A, con o senza comando locale con interruttore bipolare. Prese di tipo CEE 2P+T 16 A, e 3P+T 16 A con fusibili di protezione e interblocco meccanico con grado di protezione maggiore o uguale a IP 55.

Per una descrizione del posizionamento e delle singole tipologie si rimanda agli elaborati allegati.

Illuminazione

L'illuminazione sarà realizzata nella tipologia descritta precedentemente.

Per l'illuminazione saranno previsti i punti luce comandati entrambi da interruttore normale locale, o plafoniere con grado di protezione IP 40 e IP 55.

In tutti i casi i corpi di illuminamento devono essere conformi all'ambiente di installazione e devono avere la marcatura CE e marchio legali (ex. IMQ) o equivalente.

Nel locale bagno e doccia, occorre installare una plafoniera che presenti un grado di protezione maggiore o uguale a IP 44 e classe I o II se posta in zona 2 e in ogni caso a marchio I.M.Q o equivalente.

Illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza sarà ottenuta attraverso plafoniere di sicurezza autoalimentate con autonomia di un'ora, fluorescenti con grado di protezione IP 40 e IP44.

Riscaldamento

Attualmente non sono state definite le apparecchiature di riscaldamento;

Impianto Televisivo TV/SAT

La distribuzione dell'impianto TV/SAT avviene con tubazioni e scatole di derivazione in PVC separate o con setti separatori, indipendenti dagli altri impianti, come precedentemente detto.

Impianto telefonico (TP)

La distribuzione dell'impianto telefonico avviene con tubazioni e scatole di derivazione in PVC separate o con setti separatori, indipendenti dagli altri impianti, come precedentemente detto.

Impianti Aux a bassissima tensione

La distribuzione dell'impianto bassissima tensione avviene con tubazioni e scatole di derivazione in PVC separate o con setti separatori, indipendenti dagli altri impianti.

o - CRITERI DI DIMENSIONAMENTO, PRESCRIZIONI E SCELTA DEI COMPONENTI ELETTRICI**- Prescrizioni di ordine generale****Impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di consegna e misura centralizzata**

Negli impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura e consegna centralizzati (in quanto raggruppati cioè in un unico locale dell'edificio e destinati al servizio di più unità immobiliari):

- I singoli montanti devono essere considerati come parte del rispettivo impianto utilizzatore e il conduttore di neutro non può essere utilizzato in comune tra diversi montanti;
- Ogni montante può essere costituito da un cavo multipolare con guaina oppure da cavi unipolari (in questo caso entro unico tubo protettivo o condotto o canale);
- I cavi, i tubi protettivi, i canali, le cassette terminali e quelle eventuali disposte lungo i montanti devono essere distinti per ogni montante; peraltro le cassette rompitratta o di ammarro, nelle quali i cavi sono passanti senza morsetti, possono essere comuni a diversi circuiti;
- I singoli montanti devono essere contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- Il tratto di conduttore di protezione (Pe principale) al quale vanno collegati i conduttori di protezione delle singole unità immobiliari, o parti di impianto utilizzatore, può essere unico per un gruppo di montanti; in questo caso deve avere un proprio tubo di protezione, cassette di derivazione (ed eventualmente di ammarro) esclusive e individuabili; per tale condutture, la connessione alle singole derivazioni deve essere possibile senza interruzione della sua continuità elettrica;

Scelta e installazione dei componenti

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive Norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente. Le caratteristiche dei componenti sono garantite solo per le condizioni ambientali specificate dalle relative Norme o per le condizioni ambientali per le quali sono state fatte adeguate prove; l'uso di componenti non adatti alle condizioni ambientali può essere consentito con adeguati accorgimenti, purché essi non nuocciano al buon funzionamento dei componenti stessi. Quando diverse influenze esterne si manifestano simultaneamente i loro effetti possono essere fra loro indipendenti o possono influenzarsi mutuamente; il grado di protezione dei componenti deve essere scelto adeguatamente.

Compatibilità

I componenti devono essere scelti in modo da non causare effetti nocivi sugli altri componenti o sulla rete di alimentazione oppure devono essere prese in sede di installazione opportune precauzioni. Quando i componenti appartenenti a sistemi elettrici diversi sono raggruppati in un medesimo insieme (quadro, canalizzazione, cassetta, ecc.) devono essere scelti o disposti in modo da evitare nocive influenze reciproche.

Condizioni di esercizio

Tensione: i componenti devono essere adatti alla tensione nominale d'alimentazione; per alcuni di loro si deve tenere conto della tensione più elevata e/o della tensione più bassa che si possono avere nell'esercizio ordinario.

Corrente: i componenti devono essere scelti tenendo conto della corrente che li percorre nell'esercizio ordinario ed inoltre devono essere in grado di sopportare anche le correnti che possono prodursi in regime perturbato, tenuto conto del tempo di intervento delle protezioni.

Frequenza: se le caratteristiche di un componente sono influenzate dalla frequenza, la frequenza normale di tale componente deve essere idonea alla frequenza del sistema.

Potenza: i componenti scelti in relazione alle caratteristiche di potenza devono essere adatti alle condizioni di servizio specificate in relazione alle condizioni di carico.

Accessibilità

I componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori fissi devono essere installati in modo da facilitare il funzionamento, il controllo, l'esercizio e l'accesso alle connessioni.

Dispositivi di manovra e protezione

Tali dispositivi, quando ci sia la possibilità di confusione che ingeneri pericolo, devono portare scritte o altri contrassegni che ne permettano l'identificazione. Il senso di manovra degli attuati ed il colore degli indicatori devono essere conformi alle Norme CEI 16-5 e 16-3.

Portata delle condutture

La corrente trasportata dai conduttori nell'esercizio ordinario non deve far superare ai conduttori stessi la temperatura limite stabilita nelle rispettive Norme in relazione al tipo di isolamento usato.

Scelta dei cavi e sezioni minime dei conduttori di fase e neutro

Si ricorda che la sezione minima dei cavi unipolari isolati PVC, per posa in tubi o canalette, è di 1,5 mmq per uso generale, e di 0,5 mmq per circuiti di comando, segnalamento e simili.

I conduttori di neutro devono avere la stessa sezione dei conduttori di fase peraltro nei circuiti con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mmq se in rame e 25 mmq se in alluminio è ammesso il neutro di sezione ridotta ma comunque non inferiore a 16 mmq (rame) e 25 mmq (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 ordinaria;
- sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

Individuazione dei conduttori

Quando si fa uso dei colori per distinguere i cavi unipolari o le anime dei cavi multipolari, devono essere seguite le seguenti regole:

- il bicolore Giallo/Verde è riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e equipotenziali;
- il colore blu chiaro è destinato al neutro o al conduttore mediano.

In assenza di neutro o di conduttore mediano, l'anima di colore blu chiaro di un cavo multipolare può essere usata come conduttore di fase;

- il conduttore usato congiuntamente come neutro e conduttore di protezione (conduttore PEN) deve essere contraddistinto dal colore blu chiaro dell'isolante e da fascette terminali Giallo/Verde o dal colore Giallo/Verde dell'isolante e da fascette terminali blu chiaro;
- per l'unificazione dei colori distintivi dei cavi ci si deve attenere alla tabella CEI-UNEL 00722;
- per l'individuazione dei conduttori isolati mediante simboli si applicano le Norme CEI 16-1;
- i conduttori nudi e le sbarre devono essere identificabili ad es. per la loro forma e posizione, oppure mediante

colori, simboli e segni grafici, se si fa uso di colori distintivi, l'uso del bicolore Giallo/Verde, rispettivamente del colore blu chiaro deve essere conforme a quanto specificato nel primo capoverso.

L'identificabilità dei conduttori nudi e delle sbarre può essere limitata all'estremità ed ai punti di connessione. I cavi che seguono lo stesso percorso ed in particolare quelli posati negli stessi tubi protettivi devono essere chiaramente contraddistinti eventualmente mediante contrassegni posti alle loro estremità.

Prescrizioni per i cavi

- Cavi isolati con gomma norma CEI 20-19
- Cavi isolati con polivinilcloruro norma CEI 20-20
- Cavi isolati con gomma non propagante l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi norma CEI 20-38
- Cavi isolati ad isolamento minerale norma CEI 20-39
- Tutti i cavi devono essere certificati CPR

Circuiti appartenenti a sistemi diversi

Cavi appartenenti a sistemi diversi devono essere installati in modo da risultare chiaramente distinguibili.

In particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi né far capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la tensione nominale del sistema a tensione più elevata e delle singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Giunzioni dei conduttori

Le giunzioni dei conduttori devono essere comunque effettuate mediante morsettiere contenute entro cassette: la conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono venire alterate da tali giunzioni. Non sono ammesse in tutti i casi giunzioni all'interno delle tubazioni.

Grado di isolamento dei cavi

I conduttori utilizzati devono essere conformi alle normative in materia.

Il grado di isolamento minimo è pari a 450/750 V per posa interna, e 0.6/1 kV per la posa all'esterno.

Tutti i cavi devono essere di tipo non propagante la fiamma e quando richiesto non propaganti l'incendio.

Raggio di curvatura dei cavi

Il raggio di curvatura dei cavi rigidi o semirigidi non deve essere inferiore a 10 volte la loro massima dimensione trasversale.

Tubi protettivi e canali

I tubi protettivi devono essere di materiale termoplastico con diametro interno non inferiore a 16 mm. Salvo quanto sopra detto il diametro deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro interno del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in loro contenuti.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso.

Scelta e messa in opera di tubi protettivi, canali condotti sbarre e loro accessori

- Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori Norma CEI 23-8 ;
- Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori Norma CEI 23-14;
- Tubi protettivi pieghevoli autorinveniente di materiale termoplastico non autoestinguente Norma CEI 23-17;
- Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa Norma CEI 23-19;
- Tubi per installazione elettriche Norma CEI 23-25;
- Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi Norma CEI 23-31;
- Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi portapparecchi per soffitto e pareti Norma CEI 23-32;
- I condotti sbarre devono essere in accordo con la Norma CEI 17-13 (EN 60439-2 e IEC 439-2) e devono essere messi in opera secondo le istruzioni del costruttore. Per la loro installazione bisogna tenere in considerazione delle indicazioni delle sezioni 522, 525, 526, 527, 528, 529, della norma CEI 64-8.

Conduttore in tubo protettivo

I cavi collocati in tubi protettivi devono essere in ogni caso sfilabili con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Nelle canalette o passerelle metalliche, destinate alla realizzazione di “cable-line”, è ammesso l’impiego solo di cavi con isolante e guaina antiabrasiva, non propagante l’incendio a Norme CEI 20-22.

Parti a portata di mano

Conduttori o parti conduttrici situati nella zona che si estende da un punto o da una superficie occupata o percorsa ordinariamente da persone fino ai limiti che una persona può raggiungere con una mano senza l'uso d'attrezzo.

Le condutture in vista, situate fino a 2500 mm al di sopra del piano di lavoro, devono essere ubicate o protette, in modo da non essere soggette a danneggiamenti conseguenti a sollecitazioni meccaniche. Al di sotto di tale limite la posa non protetta meccanicamente è ammessa solo nei luoghi in cui non è prevista alcun'attività lavorativa che possa sottoporre i cavi a sollecitazioni meccaniche dannose, cioè in luoghi in cui il danneggiamento è possibile solo intenzionalmente.

Barriere tagliafiamma

Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi d'edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento.

Resistenza di isolamento

Per tutte le parti d'impianto comprese fra 2 fusibili o interruttori successivi o poste a valle dell'ultimo fusibile o interruttore, la resistenza di isolamento verso terra e fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 Ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50 Volt;
- 250.000 Ohm per quelli a tensione nominale verso terra inferiore o uguale a 50 Volt.

Coesistenza di condutture elettriche e di altre canalizzazioni

Le condutture installate in cunicoli comuni ad altre canalizzazioni devono essere disposte in modo da non essere soggette ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazioni di condense, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori e dei montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori e tubature di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi.

Protezione contro contatti indiretti

Devono essere protette contro le tensioni di contatto tutte le parti metalliche comunque accessibili dell'impianto elettrico, delle macchine e degli apparecchi utilizzatori, ordinariamente non in tensione ma che per difetto di isolamento o per altre cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Tale protezione deve essere realizzata mediante messa a terra delle parti metalliche da proteggere o coordinamento

con dispositivi atti a interrompere l'alimentazione in caso di guasto pericoloso. Le apparecchiature a doppio isolamento non vanno collegate a terra. Le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto ma suscettibili di introdurre il potenziale di terra), vanno collegate a terra.

Prescrizione particolare relativa alla protezione del conduttore di neutro

E' vietato installare dispositivi di protezione che possono interrompere il neutro senza aprire contemporaneamente il conduttore o i conduttori di fase.

Sezione dei conduttori di protezione

La sezione dei conduttori di protezione (CEI 64-8 sezione 543) cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro le tensioni di contatto deve essere non inferiore a quella dei corrispettivi conduttori di fase; quando i conduttori di fase hanno sezione maggiore di 16 mmq la sezione del conduttore di protezione può essere ridotta sino alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo di 16 mmq.

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali principali - Collettore

I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto con un minimo di 6 mmq. Non è richiesto comunque che la sezione superi i 25 mmq se il conduttore equipotenziale è di rame, o una sezione di conduttanza equivalente se il conduttore è in materiale diverso. All'interno del quadro generale, o chi per lui dovrà essere realizzato il nodo collettore dell'impianto di terra, realizzato come da disegno costruttivo progettuale, al quale faranno capo:

- il conduttore di protezione principale dell'impianto
- il conduttore di terra
- i conduttori equipotenziali principali
- il centro stella dell'alternatore tutti singolarmente sfilabili e identificati per tipo e sezione.

Sezioni minime dei conduttori equipotenziali supplementari

Un conduttore equipotenziale supplementare che connette due masse deve avere una sezione non inferiore a quella del conduttore di protezione di sezione minore. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette una massa a masse estranee deve avere sezione non inferiore a metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione. Un conduttore equipotenziale supplementare che connette tra di loro due masse estranee, o che connette una massa estranea all'impianto di terra, deve avere sezione non inferiore a 2,5 mmq se è prevista una protezione meccanica, 4 mmq se non è prevista.

Collegamenti equipotenziali in corrispondenza dei contatori dell'acqua

Nei casi in cui le condutture idriche siano usate come elemento del dispersore, come conduttori di terra o come conduttori di protezione, i contatori devono essere corto circuiti da un collegamento equipotenziale di sezione adeguata.

Zone di rispetto nei locali contenenti bagni o docce

Vedi norma Ccei 64-8 sezione 701 e vedi particolare allegato;

Sistema a bassissima tensione di sicurezza (Selv)

Tutti i trasformatori abbassatori per ausiliari (tensione a vuoto ≤ 50 V c.a. o ≤ 25 V c.a. per i luoghi a maggiore rischio elettrico, e conformi alla Norma CEI 96-2) debbono essere di sicurezza e le apparecchiature alimentate non debbono essere collegate intenzionalmente a terra.

Prese a spina

Le prese a spina (per edifici residenziali, commerciali, amministrativi e similari) devono essere scelte ed installate in modo da prevenire i danneggiamenti che possano presumibilmente derivare dalle condizioni d'ambiente e d'uso.

Per le prese ad installazione fissa l'asse geometrico d'inserzione delle relative spine deve risultare orizzontale (o prossimo all'orizzontale).

Tale asse deve inoltre risultare distanziato dal piano di calpestio di almeno:

- 175 mm se a parete (con montaggio incassato o sporgente);
- 70 mm se da canalina (o zoccolo);
- 40 mm se da torretta o calotta (a pavimento).

Nel caso di torrette o calotte (sporgenti dal pavimento) e di cassette (affioranti sul pavimento), le loro parti, ad esclusione delle singole prese incorporate, devono assicurare almeno il grado di protezione IP 52 per l'accoppiamento meccanico sul piano del pavimento.

Esempi di collegamenti a terra (vedasi tipici rif.to 64-8 e Norme di riferimento)

Altezze comandi e prese di energia, valvole e terminali d'impianto.

Ai sensi dell'art. 8 della Legge 9/1/89 n.13, i terminali d'impianto dovranno essere collocati tra 40 e 140 cm. dal piano di calpestio.

E' consigliabile attenersi alle seguenti altezze:

- sonde di variabili fisiche: 140 cm
- comandi e attuatori: 100 cm
- pulsanti di emergenza, bottoniere di ascensori: 120 cm
- telefoni, citofoni, interfoni: 120 cm
- prese di energia: ≥ 60 cm
- prese di energia industriali (CEE): 140 cm
- prese e interruttori nella rimessa interrata a quota 1,15 m
- scatola di derivazioni o tubazioni a quota $\geq 1,15$ m

Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un cortocircuito. Per cui tutte le linee devono essere dotate di proprio dispositivo di protezione a partire dal quadro di competenza. Il dispositivo di protezione unico ed essere in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e cortocircuiti, o attraverso dispositivo di protezione separati in grado di assicurare la protezione per il sovraccarico e per i cortocircuiti coordinati tra loro.

- Protezione contro il sovraccarico

Al fine di assicurare la protezione contro il sovraccarico la corrente nominale del dispositivo di protezione (I_n), deve essere superiore alla corrente di impiego del circuito, ma inferiore alla portata a regime della conduttura, in base alla relazione $I_B \leq I_n \leq I_Z$ con $I_f \leq 1,45 I_Z$ dove I_Z è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite. L'omissione della protezione contro i sovraccarichi è raccomandata per i circuiti che alimentano apparecchi utilizzatori in cui l'apertura intempestiva dei circuiti potrebbero essere causa di pericolo, (esempio dispositivi di estinzione dell'incendio).

- Protezione contro il cortocircuito

Devono essere previsti dei dispositivi di protezione per interrompere le correnti di cortocircuito dei conduttori dei circuiti elettrici che possono essere fonte di pericoli dovuti ad effetti termici, e meccanici o di invecchiamenti precoci dell'isolamento dei conduttori. L'energia ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo di protezione deve essere in grado di aprire il circuito in un tempo inferiore o uguale tale da non portare

la conduttura alla temperatura limite ammissibile (K^2S^2), $(I^2t) \leq (K^2S^2)$. Ciò deve essere verificato, qualunque sia il punto della conduttura interessato.

La protezione contro il corto circuito deve sempre essere posizionata all'origine della linea.

La corrente di cortocircuito al punto di consegna dell'energia per un sistema trifase simmetrico 6 kA (presunta) a $\cos\phi = 0,7$ con limitatore di corrente, mentre per un circuito monofase una corrente di corto circuito 4,5 kA (presunta) a $\cos\phi = 0,7$ con limitatore di corrente. Nel caso di mancanza del limitatore di corrente, installato dall'ente erogatore ENEL, si dovrà considerare una corrente di cortocircuito ≤ 16 kA.

Caratteristiche dei quadri elettrici

- I quadri elettrici vanno realizzati come da schemi allegati comprensivi di tutti gli accessori di cablaggio e segnalazione e le numerazioni di cablaggio, targa e dichiarazioni di conformità alla Norma CEI 17-13 o successive da parte del costruttore.
- Le apparecchiature indicate possono essere sostituite con altre simili a patto che presentino caratteristiche uguali o migliorative.
- Occorre procedere all'identificazione delle utenze e dei circuiti mediante targhette o etichette al fine di eliminare possibilità di errore in caso di intervento.
- Le chiavi dei quadri vanno consegnate in unica copia a persona addestrata (rif.to Norme CEI 64-8). All'interno e all'esterno del quadro vanno messe delle targhette antinfortunistiche.
- Particolare attenzione va prestata nel realizzare l'uscita dei cavi dai quadri in maniera tale da mantenere il grado di protezione necessario.
- All'interno del quadro va posto in una idonea tasca portaschemi gli schemi finali di come eseguito.
- Quando in un quadro saranno installati apparecchi e condutture a tensioni diverse od appartenenti a sistemi diversi, essi saranno separati e disposti in modo da presentare il minor numero possibile di incroci fra cavi, inoltre le linee in partenza dal quadro stesso saranno siglate chiaramente in modo da essere individuate senza problemi.
- Gli strumenti e gli apparecchi installati nei quadri saranno raggruppati in modo razionale e risulteranno facilmente ispezionabili, smontabili e facilmente individuabili secondo la loro funzione, eventualmente mediante appositi contrassegni.
- Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro saranno disposte targhette pantografate e cartelli atti ad indicare, per ogni interruttore, organo di manovra o segnalazione, la parte di impianto da esso comandata o controllata.

SPECIFICA TECNICA PER FORNITURA DI QUADRI DI BASSA TENSIONE

I componenti proposti devono rispondere agli standard più elevati in vigore ed essere prodotti da primari costruttori.

Il dimensionamento delle apparecchiature deve garantire il superamento di qualsiasi regime di funzionamento prevedibile, sia nominale che di guasto, sotto tutti i profili tecnici (meccanico, elettrico, termico, chimico, etc.), senza degradamento delle caratteristiche nominali.

I componenti devono avere elevate caratteristiche di comportamento in caso d'incendio, come la non propagazione della fiamma, la ridotta emissione di gas e fumi corrosivi, tossici ed opachi. L'attributo minimo richiesto è la caratteristica "autoestinguente".

CARATTERISTICHE MECCANICHE

I quadri devono essere costruiti con struttura metallica portante, suddivisi in sezioni o scomparti fra di loro componibili. La chiusura su tutti i lati, le porte e portelle, le compartimentazioni ed i sostegni interni, devono essere realizzati con lamiere di spessore ≥ 2 mm.

Le lamiere terminali di chiusura devono essere asportabili e fissate con viti incassate e, se di dimensioni e/o peso notevoli, munite di idonee patte di sostegno per facilitarne il montaggio.

Le lamiere interne e le apparecchiature devono essere fissate con viti in fori filettati od imbullonate.

Le porte e le portelle devono essere montate su cerniere e dotate di chiusura a chiavistello, con serratura a chiave triangolare avente le seguenti caratteristiche: diametro del cerchio circoscritto al foro triangolare equilatero 8 mm, diametro esterno del cilindro alloggiante il foro triangolare 12 mm.

Ogni quadro, od elemento di quadro costituente un'unità a se stante, deve essere dotato di n. 4 golfari di sollevamento.

Per l'ancoraggio a pavimento su ferri base o con tasselli ad espansione, ogni scomparto sarà dotato di asole nelle strutture d'appoggio, parallele ai 4 lati dello scomparto.

Se i ferri di base sono necessari per la corretta funzionalità dei quadri, essi devono essere compresi nella fornitura.

Dal punto di vista del grado di compartimentazione interna (esecuzione), realizzata con divisori metallici a terra con grado di protezione IP20, il quadro sarà tipizzato nel seguente modo:

a) **forma 1:** Non esiste alcuna segregazione interna;

- b) **forma 2:** segregazione delle sbarre dalle unità funzionali;
- c) **forma 3a:** Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, ad eccezione dei loro terminali di collegamento dei conduttori esterni. I terminali per i conduttori esterni non devono essere necessariamente segregati dalle sbarre;
- d) **forma 3b:** Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra. Segregazione dei terminali per i conduttori esterni dalle unità funzionali, ma non l'uno dall'altro.
- e) **forma 4:** Segregazione delle sbarre dalle unità funzionali e segregazione di tutte le unità funzionali l'una dall'altra, compresi i terminali per i conduttori esterni (terminali, parti attive dei cavi, ecc.) che sono parte integrante dell'unità funzionale. Nel caso di collegamenti in sbarra con l'esterno del quadro, la relativa separazione si estende fino all'uscita della sbarra dal quadro.

La trasmissione di archi originatisi in una qualsiasi unità funzionale (cella, cassetto, ecc.) alle sbarre e alle altre unità funzionali è impedita anche se le parti estraibili (interruttori, cassette, ecc.) sono asportate.

Nelle forme 3 e 4:

- f) le segregazioni dei terminali per i conduttori esterni dalle sbarre hanno origine tra i morsetti di potenza (codoli) di ingresso e uscita dei dispositivi di protezione (interruttori, sezionatori: relativi ad arrivi, congiuntori, partenze, ecc.); in modo tale che con dispositivo di interruzione in posizione di prova o sezionato si ha la separazione fisica tra le sbarre di alimentazione e i conduttori esterni;
- g) le segregazioni dei terminali per i conduttori esterni (codoli, sbarrette, morsettiere, ecc.) e dei passaggi dei conduttori esterni (cavi, sbarre) in uscita dal quadro sono di dimensioni sufficienti e provvisti di staffe di sostegno per facilitarne la posa e i collegamenti;
- h) l'unità funzionale, costituita da celle, equipaggiata con dispositivi di interruzione (interruttori, sezionatori) relativi ad arrivi, congiuntori, partenze, ecc., gli ausiliari e la strumentazione di detta unità sono in cella dedicata e separata sono nella medesima unità se costituita da cassette fissi o estraibili;
- i) in caso di quadri in esecuzione addossabile a parete o a doppio fronte:

1. gli scomparti sono realizzati in modo che operazioni di manutenzione o sostituzione di tutti i componenti elettrici e meccanici siano eseguibili facilmente dal fronte;
 2. 2) la cella terminali (codoli, sbarrette, morsettiere, ecc.) con passaggio cavi è di larghezza ≥ 300 mm, riducibile a 200 mm se destinata al solo passaggio cavi;
- j) i cassettei sono di costruzione normalizzata, di dimensione modulare e, se di tipo estraibile sono facilmente estraibili, inseribili e, quelli dello stesso tipo, intercambiabili;
- k) gli scomparti sono predisposti per qualunque combinazione di celle e/o cassettei modulari e sono facilmente riconfigurabili, in caso di variazione delle combinazioni iniziali, anche dopo la messa in servizio.

Per i cavi di potenza in uscita dall'alto sia uni che multipolari, nonché per i cavi ausiliari, la loro uscita e bloccaggio deve essere prevista per mezzo di bocchettoni con pressacavo, per i quali occorre predisporre apposite finestre con lamiera di chiusura, da forare. Quando l'uscita dei cavi è prevista dal basso, con grado protezione del quadro $\geq IP44$, dette lamiere devono essere sagomate in maniera tale da rientrare verso l'alto in corrispondenza della zona destinata a ricevere i bocchettoni, onde consentire l'appoggio del quadro anche con bocchettoni montati.

REGIME TERMICO

La temperatura aria ambiente interna al quadro, raggiunta con tutti i componenti a regime nominale (con particolare riguardo alle apparecchiature di interruzione e/o manovra), non deve eccedere di 10 °C quella dell'aria ambiente esterna al quadro stesso, quest'ultima definita nel paragrafo "Condizioni Ambientali".

I parametri nominali di tutti i componenti devono essere riferiti alla loro effettiva temperatura di funzionamento, così come definiti dal costruttore dei componenti stessi.

In relazione alle condizioni termoigrometriche limite dell'ambiente il fornitore deve prevedere opportune aperture di ventilazione che, se necessario, può essere forzata con comando a termostato. In particolare, i quadri elettrici con grado di protezione $\geq IP4X$ possono essere dotati di resistenze anticondensa.

Gli scomparti alloggianti trasformatori di potenza sono sempre dotati di ventilazione con comando a termostato.

TRATTAMENTI SUPERFICIALI

Non è ammesso alcun materiale, neppure viti e minuterie varie, soggetto a ferrossidazione (ruggine), se non sottoposto ad adeguato trattamento superficiale, preferibilmente zincatura a caldo dopo lavorazione.

Per la verniciatura, la preparazione consiste in una sabbiatura a metallo bianco; entro 24 h la superficie deve essere ricoperta tramite applicazione dell'antiruggine, e dello smalto a finire con 2 mani; lo spessore minimo finale del film deve essere di ≥ 60 Tm. Tutte le superfici interne devono essere rivestite con vernice in esecuzione anticondensa.

Tutte le minuterie e gli accessori metallici devono essere sottoposti ad adeguato trattamento di zincatura a fuoco, finalizzata alla resistenza all'aggressione chimica di atmosfere corrosive umido-saline.

CONTRASSEGNI D'IDENTIFICAZIONE

Ogni quadro, scomparto, cella, ed ogni singolo componente montato all'interno o sul fronte, deve essere contrassegnato da targhetta indicatrice dedicata e riportante il codice di riferimento univoco indicato sui relativi schemi.

I componenti accessibili dal frontequadro (organi di manovra e/o interruzione, strumentazione, etc.) devono essere dotati di doppia targhettatura: una interna al quadro riportante il codice di riferimento con gli schemi, ed una esterna riportante la dicitura funzionale.

La targhettatura deve essere realizzata con portatarghetta, avvitato o rivettato (è vietata l'adesività e l'incollatura), alloggiante la targhetta dedicata.

I collegamenti di potenza devono avere il contrassegno della fase di appartenenza o della funzione di neutro o terra (L1-L2-L3-N-PE) per mezzo di idonee fascettature.

I collegamenti ausiliari devono essere muniti di anelli di identificazione sfilabili, riportanti la numerazione dei relativi schemi; se realizzati in cavo multipolare, ogni singola anima deve riportare stampigliata sul proprio isolamento la numerazione progressiva delle anime.

COLLEGAMENTI DI POTENZA

Per garantire facilità di montaggio, manutenzione ed espansione, nei quadri composti da più scomparti, le sbarre principali devono essere realizzate in tronchi corrispondenti ai rispettivi scomparti. Le sbarre secondarie devono essere dimensionate per la somma delle correnti

nominali delle apparecchiature principali servite, con coefficiente di contemporaneità unitario, e non per eventuali correnti inferiori d'esercizio o nominali di componenti secondari (ad esempio sganciatori).

Le sbarre e le loro giunzioni devono essere inguainate. Esse possono essere nude solo se sono totalmente segregate: in tale caso la loro compartimentazione dedicata deve essere dotata di idonee aperture di ventilazione e di proprio collegamento a terra.

Il materiale conduttore deve essere in rame; i cavi sono conformi alle norme CEI 20-22.

Nel caso in cui le connessioni di potenza siano realizzate tramite linee blindate, le barrature a cui le stesse si devono attestare devono essere riportate in prossimità dell'estremità superiore o inferiore del quadro.

Quadri di tipo ad armadio

Saranno di tipo ad armadio per installazione all'interno appoggiato a pavimento e dovranno essere posti in opera nella posizione indicata sulle piante di progetto. Dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI (in particolare alle norme 17-13). Dovranno essere costituiti da scomparti modulari componibili fra loro in modo da formare delle unità trasportabili di lunghezza non superiore a 2,5 m. Golfari consentiranno il sollevamento delle unità trasportabili con gru o mezzi simili.

Ciascun scomparto dovrà avere larghezza non superiore a 1 metro e sarà costituito da una robusta intelaiatura metallica o in lamiera di acciaio piegata ed irrigidita, di spessore pari ad almeno 12/10 mm.. L'involucro sarà costituito da pannelli in lamiera di almeno 12/10 mm. di spessore. I pannelli laterali saranno fissati all'intelaiatura con viti, quelli anteriori e quelli posteriori saranno apribili a mezzo viti. Adeguati irrigidimenti saranno previsti per evitare deformazioni o svergolamenti dei pannelli apribili. Il grado di protezione dell'involucro sarà non inferiore a IP 30. Sui pannelli di chiusura costituenti l'involucro saranno montati gli apparecchi di comando e segnalazione (pulsanti selettori, commutatori, indicatori luminosi, ecc.) appartenenti ai circuiti ausiliari:

- o strumenti di misura. I pannelli di chiusura frontali saranno in lamiera di acciaio di spessore minimo 1,5 mm, ribordata e verniciata internamente ed esternamente. Come indicato sui disegni i pannelli saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere;
- o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire; oppure dotati di finestre che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo.

Le finestre per gli apparecchi modulari avranno tutte la medesima lunghezza e le parti non occupate

dovranno essere chiuse con placche copriforo in materiale plastico inserite a scatto. Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati solo eventuali apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori, indicatori luminosi, etc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura; apparecchi per il cui collegamento non siano necessari conduttori di sezione superiore a 1,5 mmq, in questo caso, i pannelli dovranno essere apribili a cerniera su un lato verticale e fissati con viti sull'altro. Quelli ciechi o finestrati potranno anche essere fissati con quattro viti. Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP 20. Porte anteriori in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto. A seconda di quanto indicato sui disegni e/o sul computo metrico, le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato. Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e di serrature con chiave. Tutte le parti in acciaio del quadro, sia interne sia esterne saranno accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione). Le parti non verniciate, ed in particolare la bulloneria saranno sottoposte a trattamenti di protezione superficiali (zincatura o zincocromatura o cadmiatura). Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma. Tutti gli interruttori, sia quelli posti sulle linee in arrivo sia quelli sulle linee in partenza, saranno collegati alle sbarre del quadro. Questo avrà pertanto un sistema principale di sbarre orizzontali nella parte alta per tutta la sua lunghezza, e dei sistemi secondari derivanti dal primo e disposti lungo un lato verticale di ciascuno scomparto fino a circa 0,2 metri dal piano di calpestio in modo da consentire l'allacciamento di eventuali interruttori da installare nello spazio previsto per futuri ampliamenti. Le sbarre saranno in rame elettrolitico ricotto (secondo tab. CEI - UNEL). Le sezioni del sistema principale dovranno garantire una portata non inferiore alla corrente nominale dell'interruttore da cui sono derivate con una sovratemperatura massima di esercizio non superiore a 20°C rispetto alla temperatura ambiente di 40°C (secondo tab. UNEL). La portata dei sistemi secondari verticali sarà non inferiore al 50-60% di quella del sistema principale. Le sezioni non saranno inferiori a quanto indicato sui disegni di progetto. I supporti di sostegno ed ancoraggio delle sbarre saranno di tipo a pettine in resine poliesteri rinforzate; essi avranno dimensioni ed interdistanze tali da sopportare le massime correnti di cortocircuito previste e comunque non inferiori a quelle indicate sui disegni di progetto. Gli interruttori previsti, interromperanno tutti i conduttori (fasi e neutro) della linea su cui sono inseriti, e per quanto riguarda la protezione del neutro saranno conformi alle norme CEI 64-8 e dotati di protezione termica e magnetica. Saranno di tipo in aria in scatola isolante o di tipo modulare in scatola isolante (conformi alle norme CEI 17- 5/78) dotati di contatti ausiliari per il comando delle lampade di segnalazione e/o per gli eventuali interblocchi elettrici previsti, e di tutti gli altri accessori (motorizzazioni, bobine di sgancio, ecc.) indicate sui disegni di progetto. Sugli schemi è pure

riportato il potere di interruzione (Icn) minimo; esso è da intendersi alla tensione di rete o di funzionamento e non sarà inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste. Sarà realizzata una protezione selettiva che limiti l'intervento agli interruttori più prossimi al punto di guasto o di sovraccarico. Nella parte alta del quadro saranno montati, se indicati, nelle tavole di progetto, gli strumenti di misura. La loro altezza di installazione, sempre riferita all'asse dello strumento ed al piano di calpestio non sarà superiore a 2 metri. I pannelli di supporto degli strumenti saranno asportabili. Gli strumenti indicatori, saranno del tipo a ferro mobile e classe 1,5; gli amperometri e quelli dotati di circuito amperometrico saranno ad inserzione diretta fino a correnti di valore non superiore a 15A. Per valori maggiori l'inserzione sarà indiretta con TA. Il collegamento degli strumenti avverrà attestando i conduttori su morsettiere che consentano di sezionare i circuiti voltmetrici e cortocircuitare quelli amperometrici. Il quadro sarà completo di tutti gli apparecchi previsti sui disegni e/o descritti nelle caratteristiche tecniche e costruttive delle forniture e delle lavorazioni. L'esecuzione sarà conforme alle prescrizioni seguenti: i cablaggi degli ausiliari saranno eseguiti con conduttori flessibili isolati in pvc (cavo FS-17) aventi sezioni non inferiori a 1,5 mmq, dotati di capicorda a compressione isolati, e di collari di identificazione. Essi saranno disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica, entro canalette in pvc munite di coperchio e ampiamente dimensionate. Le canalette saranno fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado, o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali saranno raccolti in fasci protetti con guaina o spirale in plastica, avranno lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazione o strappi a pannello completamente aperto. Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu per il neutro e giallo-verde per conduttori di terra). Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mmq saranno attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16 mmq saranno provvisti di adatti capicorda a compressione o a morsetto e collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi. Tutti i conduttori di terra o di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro saranno attestati su una sbarra di terra in rame. I conduttori saranno collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello. Tutte le parti metalliche del quadro saranno collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle citate norme CEI 17-13° successive).

Il collegamento di quelle mobili o asportabili sarà eseguito con cavo flessibile (cavo FS-17) di colore giallo-verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq, munito alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello. Sui pannelli frontali saranno riportate, su targhette tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.. I quadri

dovranno essere dimensionati per contenere un ulteriore 30% di apparecchiature senza dover effettuare interventi sulla carpenteria. L'ampliamento del quadro dovrà essere possibile su entrambi i lati con aggiunta di altri scomparti. Tutto dovrà essere predisposto per i futuri ampliamenti in particolar modo le giunzioni delle sbarre principali. La composizione del quadro dovrà tenere conto di future partenze. Se espressamente richieste, le riserve saranno equipaggiate di tutto quanto necessario per l'inserimento degli interruttori, in particolare delle parti fisse e delle connessioni di alimentazione. La modularità e la standardizzazione del quadro dovrà consentire l'aggiunta di ulteriori unità funzionali o la modifica della disposizione delle stesse, mediante l'aggiunta o l'asportazione di elementi modulari, senza bisogno di adattamenti particolari o rifacimenti.

N.B. Le dimensioni delle carpenterie saranno sempre da intendersi indicative, per cui le reali dimensioni saranno scelte dall'impresa esecutrice, per cui niente sarà riconosciuto nel caso di maggiorazioni o ampliamenti delle stesse.

Quadri di tipo a cassetta

I quadri saranno di tipo sporgente, adatti per l'installazione all'interno a parete o a pavimento a seconda delle dimensioni, nella posizione indicata sulle piante di progetto. Essi saranno rispondenti alle prescrizioni di legge e conformi alle norme CEI (in particolare alle norme 17-13) e saranno costituiti da:

un contenitore (o eventualmente più contenitori accostati) in vetroresina o in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 1,5 mm, saldata ed accuratamente verniciata a forno internamente ed esternamente con smalti a base di resine epossidiche previo trattamento preventivo antiruggine.

Per consentire l'ingresso dei cavi, il contenitore sarà dotato, sui lati inferiore e superiore, di aperture chiuse con coperchio fissato con viti o di fori pretranciati. Il pannello di fondo sarà in lamiera di acciaio verniciata a forno o zincata e passivata, e dovrà essere regolabile in profondità. L'intelaiatura sarà in lamiera zincata e passivata o in profilato di alluminio anodizzato, ed oltre alla regolazione in profondità dovrà consentire anche di variare in senso verticale la posizione di apparecchi e/o guide profilate. I pannelli di chiusura frontali saranno modulari, in modo da costituire una chiusura a settori del quadro. Saranno ciechi se destinati a chiudere settori non utilizzati del quadro, o settori contenenti morsettiere

o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario agire, oppure dotati di finestrate che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati sulle guide o sul pannello di fondo. Le finestrate per gli apparecchi modulari avranno tutte la medesima lunghezza, e le parti non occupate dovranno essere chiuse con placche copriforo in materiale plastico inserite a scatto. Le dimensioni dei quadri dovranno essere tali da consentire l'installazione di un numero di eventuali apparecchi futuri pari ad almeno il 30% di quelli previsti

senza modifiche della carpenteria. Sui pannelli di chiusura potranno essere fissati solo eventuali apparecchi di comando e segnalazione (selettori, commutatori, indicatori luminosi, ecc.) appartenenti a circuiti ausiliari o strumenti di misura. Con tutti i pannelli inseriti, non dovrà essere possibile il contatto con parti in tensione; il fronte del quadro dovrà presentare un grado di protezione non inferiore a IP 20. Le porte anteriori saranno in lamiera di acciaio saldata ribordata ed irrigidita e protetta con lo stesso trattamento superficiale sopra descritto.

A seconda di quanto indicato sui disegni e/o sul computo metrico, le porte saranno di tipo cieco o con vetro temperato. Esse dovranno comunque essere dotate di guarnizioni in gomma antinvecchiante, di maniglie in materiale isolante e serrature con chiave di tipo Yale. In generale oltre a quanto sopra specificato, tutte le parti in acciaio dovranno essere accuratamente verniciate a forno con smalti a base di resina epossidica, previo trattamento protettivo (sgrassatura, fosfatazione e due mani di antiruggine). Le parti non verniciate, ed in particolare la bulloneria, dovranno viceversa essere state sottoposte a trattamenti di protezione superficiali (zincatura, zincocromatura, ecc.). Tutti i materiali isolanti impiegati nell'esecuzione del quadro saranno di tipo incombustibile o non propagante la fiamma. Sui disegni di progetto sono indicati il numero, il tipo e le caratteristiche necessarie per definire gli interruttori previsti. Essi dovranno interrompere tutti i conduttori (sia le fasi sia il neutro) della linea su cui sono inseriti, e dovranno essere conformi alle norme CEI (norme 64-8) per quanto riguarda la protezione del neutro. Per quanto possibile sia gli interruttori sia gli altri apparecchi dovranno essere di tipo modulare in scatola isolante (conformi alle norme CEI 23-3/78); la larghezza del modulo dovrà comunque essere di 17,5 mm. Sugli schemi è pure riportato il potere di interruzione (I_{cn}) minimo richiesto per gli interruttori; esso deve intendersi alla tensione di 380V e non dovrà comunque essere inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste nel punto di installazione del quadro. Oltre che, di tutti gli apparecchi riportati sui disegni di progetto e/o descritti nelle Caratteristiche tecniche e costruttive delle forniture e delle lavorazioni, il quadro dovrà essere completo di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, necessario ad assicurare il perfetto funzionamento. L'esecuzione dovrà essere conforme alle prescrizioni seguenti: i cablaggi dei circuiti ausiliari dovranno essere eseguiti con conduttori flessibili isolati in pvc (cavo FS-17) aventi sezioni non inferiori a 1,5 mmq, dotati di capicorda a compressione isolati e di collari di identificazione. Essi dovranno essere disposti in maniera ordinata e, per quanto possibile, simmetrica entro canalette in pvc munite di coperchio ed ampiamente dimensionate. Le canalette dovranno essere fissate al pannello di fondo mediante viti autofilettanti, o con dado o rivetti, interponendo in tutti i casi una rondella. Non è ammesso l'impiego di canalette autoadesive. I conduttori per il collegamento degli eventuali apparecchi montati su pannelli di chiusura frontali dovranno essere raccolti in fasci, protetti con guaina o spirale in plastica ed avere lunghezza sufficiente ad evitare sollecitazioni di trazioni o strappi a pannello completamente aperto. Tutti i conduttori di neutro e di protezione o di terra

dovranno essere chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori usando colorazioni diverse (blu per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra). Tutti i conduttori in arrivo e/o in partenza dal quadro e di sezione minore o uguale a 16 mmq, dovranno essere attestati su morsetti di adeguata sezione di tipo isolato, componibili, montati su guida profilata unificata, e numerati o contrassegnati; quelli aventi sezione superiore a 16 mmq saranno provvisti di adatti capicorda a compressione, collegati direttamente agli interruttori ed ancorati all'intelaiatura per non sollecitare gli interruttori stessi. I conduttori di alimentazione degli interruttori e degli altri eventuali apparecchi dovranno essere derivati per mezzo di capicorda a compressione e viti di ottone da sbarre di rame provviste di fori filettati fatti a distanze regolari. Tutti i conduttori di terra e di protezione in arrivo e/o in partenza dal quadro dovranno essere attestati su una sbarra di terra in rame. I conduttori dovranno essere collegati singolarmente mediante viti con dado, rosette elastiche e capicorda ad occhiello. Tutte le parti metalliche del quadro dovranno essere collegate a terra (conformemente a quanto previsto dalle citate norme CEI 17-13). Il collegamento di quelle mobili o asportabili dovrà essere eseguito con cavo flessibile (cavo FS-17) di colore giallo- verde o con treccia di rame stagnato di sezione non inferiore a 16 mmq, muniti alle estremità di capicorda a compressione di tipo ad occhiello. Sui pannelli frontali dovranno essere riportate, incise con pantografo su targhette in plastica, tutte le scritte necessarie ad individuare chiaramente i vari apparecchi di comando, manovra, segnalazione, ecc.

N.B. Salvo diversa indicazione riportate sui disegni, il grado di protezione dei contenitori dovrà essere, con la porta chiusa, non inferiore a IP 30; particolare cura dovrà essere posta nell'adottare adeguati sistemi di tenuta affinché nei punti di ingresso e di uscita dei cavi e di collegamento fra più contenitori, tale grado di protezione non risulti abbassato.

N.B. Le dimensioni delle carpenterie saranno sempre da intendersi indicative, per cui le reali dimensioni saranno scelte dall'impresa esecutrice, per cui niente sarà riconosciuto nel caso di maggiorazioni o ampliamenti delle stesse.

Comando dei motori

I circuiti di comando dei motori devono essere realizzati in modo da evitare che qualsiasi motore riparta automaticamente dopo un arresto dovuto ad un abbassamento o ad una mancanza di tensione, se tale avvio può causare pericolo.

Impianti termici

Gli impianti termici devono essere realizzati, in tutte le sue parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative e con le Norme UNI-CIG.

Illuminazione Normale

Nei locali adibiti ad attività lavorative, l'illuminazione deve permettere un facile riconoscimento degli oggetti e favorire l'attività da svolgere limitando l'insorgere dell'affaticamento e rendendo chiaramente percepibili le situazioni pericolose. In ingressi, atri, scale e zone di ambienti che servono per il transito l'illuminazione deve permettere il chiaro riconoscimento del percorso e dei punti di pericolo. Qualsiasi ambiente interno deve essere dotato di illuminazione generale allo scopo di creare nelle varie zone del locale condizioni visive equivalenti ed omogenee.

Se le esigenze visive si differenziano notevolmente da una zona all'altra del locale, può essere opportuno adattare l'illuminazione alle esigenze specifiche di ogni zona.

Per locali con posti fissi di lavoro si raccomanda una stabile coordinazione tra gli apparecchi d'illuminazione installati ed i posti di lavoro. L'illuminazione localizzata del singolo posto di lavoro è ammessa solo se coordinata con l'illuminazione generale del locale.

L'impianto di illuminazione artificiale deve considerare, nel rispetto del risparmio energetico, i seguenti parametri:

- Livello ed uniformità di illuminamento
- Ripartizione della luminanza
- Limitazione dell'abbagliamento
- Direzionalità della luce
- Colore della luce e resa del colore

L'impianto di illuminazione dovrà rispettare quanto prescritto dalle norme UNI 12464-1.

Con riferimento alla norma EN 12464-1, si elencano i livelli di illuminamento medio di esercizio (En) da considerare per gli ambienti più significativi, dove:

- Em : illuminamento da mantenere
- UGRL : limite del grado unificato di abbagliamento
- Ra : indice di resa cromatica.

Il rapporto fra l'illuminamento minimo e quello medio, nel locale dove si svolge un determinato compito visivo (piano di riferimento) non deve essere minore di 0,8.

Nelle aree di un locale di lavoro, che non sono sede del compito visivo, il valore medio dell'illuminamento non deve essere mai minore di un terzo del valore medio dell'illuminamento nella zona del compito visivo. Nel caso di due locali adiacenti, il rapporto fra l'illuminamento medio del locale più illuminato e quello del locale meno illuminato non deve essere maggiore di 5. La luminanza di tutte le zone o arredi che un operatore può vedere riflessi sullo schermo di un videoterminale non deve mai essere maggiore di 200 cd/mq. Particolari esigenze di resa dei colori devono essere soddisfatte impiegando sorgenti luminose con adatte caratteristiche di resa cromatica.

Si sottolinea che in tutte le applicazioni i colori impiegati per le segnalazioni di sicurezza devono risultare riconoscibili ed inalterati quando illuminati con luce artificiale. Al termine dei lavori si dovrà procedere alla verifica dell'illuminamento medio degli ambienti di lavoro e dell'uniformità di illuminamento.

Prima di effettuare le misure di illuminamento occorre provvedere alla stabilizzazione delle lampade con le seguenti durate minime di funzionamento:

- 1 ora, se l'impianto è realizzato con lampade fluorescenti o con lampade a scarica ad alta intensità (vapori di mercurio, sodio, alta e bassa pressione, ad alogenuri);
- nessun periodo di stabilizzazione se l'impianto è realizzato con lampade ad incandescenza o alogene;

Nel caso l'impianto disponga di lampade nuove del tipo a scarica, esse devono aver funzionato per almeno 100 ore prima della stabilizzazione. Sono richieste almeno 10 ore per quelle ad incandescenza o alogene. Le misure di illuminamento devono essere effettuate senza alcun contributo dovuto alla luce naturale; pertanto le misure possono essere eseguite durante le ore notturne o durante le ore diurne provvedendo però a schermare finestre e lucernari con coperture aventi coefficienti di riflessione del 10% circa, pari a quello di una superficie vetrata tipica. La determinazione dell'illuminamento artificiale ottenuta nelle ore diurne dalla differenza tra quello misurato con l'insieme dell'illuminamento naturale e artificiale, e quello dovuto al solo illuminamento naturale non è ritenuta adeguata stante le forti variazioni alle quali può essere suscettibile la luce naturale tra i due cicli di misure. Le misure puntuali dell'illuminamento orizzontale devono essere effettuate all'altezza di 0,85 m. dal pavimento, quelli relativi alle vie di passaggio a 0,2 m. dal pavimento; l'illuminamento sul posto di lavoro deve essere misurato all'altezza del compito visivo.

Apparecchi per illuminazione di sicurezza

L'impianto di sicurezza, che comprende la sorgente, i circuiti e gli apparecchi di illuminazione deve assicurare, quando viene a mancare l'alimentazione principale di energia, almeno l'illuminamento minimo, in modo da mettere in evidenza le uscite ed il percorso per raggiungerle e dei mezzi di estinzione o di soccorso. L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà rispettare quanto prescritto dalle norme UNI 1838.

Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza. Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto. Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo. Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Verifiche iniziali

Sull'impianto ultimato, prima della messa in esercizio, devono essere effettuate innanzi tutto le verifiche iniziali di cui al capitolo 6 della norma CEI 64-8, e le eventuali verifiche specifiche richieste per gli impianti elettrici soggetti a norma specifica (ad esempio locali ad uso medico).

Consegna energia elettrica.

L'energia sarà disponibile a partire dal contatore ENEL come meglio individuato dai disegni di progetto, ed alle seguenti condizioni:

- tensione trifase 230/400 V;
- Potenza prevista da verificare in fase d'opera;
- frequenza 50 Hz;
- sistema di neutro TN-S;

Elenco Marche

Le case costruttrici degli apparecchi sotto riportati rappresentano gli standard di qualità richiesti. Qualora la Ditta desideri presentare altre marche, purché dello stesso standard di qualità, dovrà evidenziare tale scelta come offerta in variante e con motivazione scritta. La Committente avrà facoltà di accettarle o meno.

Le marche presentate in variante dovranno comunque essere di primaria marca presente sul mercato a livello nazionale e dovranno disporre di efficiente servizio di assistenza che dovrà essere dimostrato in sede di offerta.

r - INDICAZIONI RIEPILOGATIVE DELLE SPECIFICHE DI PROGETTO, E DESCRIZIONE DELLE MODALITA' OPERATIVE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La validità del progetto è subordinata alle seguenti condizioni:

- E' stata eseguita la progettazione in base ai dati e indicazioni attuali fornite dal committente.
- La documentazione del progetto di massima, o preliminare, non può essere in nessun caso utilizzata per l'installazione dell'impianto elettrico e neppure per la preventivazione dei costi d'installazione o per l'appalto dei lavori.
- Come dichiarato dal committente, all'interno dei locali del fabbricato non sono previsti luoghi con pericolo d'esplosione, luoghi aventi un carico d'incendio inferiore a 15, o autorimesse.
- Come dichiarato dal committente, all'interno dei locali in oggetto non sono presenti in deposito o lavorazione sostanze e materiali di tipo infiammabili e combustibili.
- Prima dell'installazione dell'impianto e le apparecchiature elettriche si deve eseguire la classificazione in base alla norma CEI 31-30 e alla disposizione delle apparecchiature a gas. L'impianto e le apparecchiature elettriche devono essere adatte al luogo d'installazione ed in particolare lontano dalle zone pericolose e sotto le prese d'aria permanenti. Nel caso di impianti elettrici nelle zone pericolose, questi devono essere conformi alla Norma CEI in particolare (Ex).
- Il costruttore delle macchine termiche è tenuto a fornire la valutazione dei rischi ai sensi del D.P.R. 661/96 (Direttiva 90/396 CEE)
- Le apparecchiature di riscaldamento devono essere acquistate nel rispetto del luogo d'installazione, e devono essere presi tutti i provvedimenti per non avere zone a ventilazione impedita da concordare con il tecnico preposto.
- Gli impianti termici devono essere realizzati, in tutte le sue parti, in conformità con le vigenti disposizioni legislative e con le Norme UNI-CIG.
- Non è oggetto del presente intervento gli impianti degli edifici esistenti o altri che non sono espressamente citati nella documentazione di progetto.
- Obbligo del committente del rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 e relativi decreti, per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro. In tutti i casi in base alle indicazioni del committente l'attività non è considerata ad alto rischio.
- Obbligo del committente attestare che le macchine siano conformi alle normative previgenti e in particolare del

rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81. Nel presente intervento si è provveduto alla predisposizione della sola alimentazione attraverso interruttore sezionatore dei quadri bordomacchina forniti da committente.

- Non sono oggetto del presente intervento gli impianti bordomacchina, le apparecchiature esistenti se non espressamente menzionate.
- I lavori, descritti nelle specifiche, dovranno essere eseguiti nel rispetto delle leggi e normative vigenti applicabili alle lavorazioni ed ai materiali, anche se non espressamente richiamate, e loro successivi eventuali aggiornamenti.

Si intendono quindi implicitamente richiamate tutte le norme relative alle opere strutturali di edifici, opere di fondazione comprese, e relative alle finiture ed impianti.

- La normativa di riferimento indicata nei capitoli del presente elaborato progettuale deve intendersi quale riferimento non esaustivo di tutte le disposizioni vigenti applicabili all'argomento trattato, è infatti obbligo inderogabile dell'impresa fornire materiali ed eseguire lavorazioni in conformità alle vigenti disposizioni di legge ed a regola d'arte.
- **Per effetto di aggiornamenti tecnici normativi sopravvenuti o emanati nel corso dell'esecuzione dell'appalto le lavorazioni eseguite successivamente alla data di entrata in vigore dei nuovi provvedimenti dovranno essere conformi a questi ultimi qualora in contrasto col presente elaborato.**
- Tutte le condutture che possono essere danneggiate vanno protette meccanicamente e le apparecchiature vanno installate ad un'altezza (maggiore di 2500mm) come indicato dalla documentazione di progetto
- I dati in ingresso e altra documentazione menzionata è stata fornita dal committente.
- **A fine lavori consegna manuali, rilascio di certificazioni e aggiornamento As Built degli elaborati grafici, piante e schemi elettrici, schemi a blocchi. Nelle piante, oltre a riportare le apparecchiature, a fianco di ogni componente identificabile con una centrale o componente dovrà essere riportato il n. indicativo o indirizzo del rilevatore e modulo i/o. As Built devono essere firmati da professionista abilitato.**
- Si devono installare le targhette serigrafate indelebile in plexiglas o altro (non autoadesiva) normalizzati riportanti le scritte e le sigle delle apparecchiature elettriche, prese, plafoniere di sicurezza centralizzate, con numerazione come indicato dalle planimetrie allegate, ecc., di dimensioni tali da essere leggibile da terra.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti elettrici saranno della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, ed avranno le seguenti caratteristiche generali:

- saranno di ottima qualità;
- avranno piena rispondenza all'uso cui sono destinati;
- avranno piena rispondenza alle norme vigenti in materia, in special modo per quanto riguarda le prescrizioni inerenti il funzionamento, l'isolamento, il riscaldamento, ecc.;
- saranno dotati di Marchio Italiano di Qualità, limitatamente a quelli per i quali n'è prevista la concessione;
- avranno dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL in vigore;
- saranno privi di qualsiasi avaria o difetto.

La Direzione Lavori potrà richiedere, ove lo ritenga necessario, la campionatura di quei materiali non specificati nella documentazione di progetto e che la ditta installatrice intende utilizzare per l'esecuzione dei lavori. Tali campioni dovranno essere accompagnati da una scheda tecnica riportante tutti i dati e le caratteristiche del prodotto, necessaria per la valutazione ed eventuale approvazione da parte della Direzione Lavori. La messa in opera di tali prodotti è vincolata dall'approvazione della D.L., la quale dovrà dare il proprio responso, laddove possibile, entro 15 giorni dalla presentazione dei campioni e della relativa documentazione. La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Direzione Lavori, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

In base ai seguenti dati, e secondo DM 37/08 è obbligo di progetto.

Viste le caratteristiche degli ambienti è richiesto un grado di protezione minimo IP40, e IP ≥ 55 all'interno.

All'esterno dei locali vanno installate apparecchiature con grado di protezione minimo IP ≥ 55 ;

Le caratteristiche dei corpi illuminanti devono essere adatte all'ambiente d'installazione;

Le apparecchiature installate su strutture combustibili devono essere a marchio "F".

Si fa presente, comunque, che gli apparecchi di illuminazione che dovranno essere installati devono essere del tipo a marchio CE e marchi legali (ex. IMQ), o comunque rispondenti secondo DM 37/08, con caratteristiche adeguate all'ambiente di installazione e nelle potenze e tipologie appropriate.

- Le caratteristiche dei corpi illuminanti devono essere adatte all'ambiente di installazione;
- Nel locale bagno e doccia, occorre installare una plafoniera che presenti un grado di protezione maggiore o uguale a IP 44 e classe I o II se posta in zona 2 e in ogni caso a marchio I.M.Q o equivalente.
- Non si risponde di danni derivanti da variazioni dell'impianto rispetto alle specifiche di progettazione;
- Non si risponde delle conseguenze derivanti l'utilizzo di apparecchiature collegate all'impianto elettrico

non idonee all'ambiente di utilizzo;

- Non si risponde di danni derivanti incuria e omessa manutenzione sull'impianto elettrico;
- Non si risponde di danni derivanti da incuria e omessa manutenzione dell'impianto elettrico e degli utilizzatori;
- Eventuali modifiche all'impianto devono essere documentate come da DM 37/08; in particolare è richiesta la dichiarazione di conformità per tutti i lavori che esulano l'ordinaria manutenzione. La stessa dovrà essere corredata di allegati obbligatori. I lavori devono essere affidati ad un'impresa installatrice abilitata ai sensi del DM 37/08. Al termine dei lavori l'impresa deve inviare al committente ed alla C.C.I.A.A. nella cui circoscrizione di sede dell'impresa installatrice la dichiarazione di conformità alla regola d'arte firmata dal rappresentante legale e dal responsabile tecnico come da DM 37/08, utilizzando il modello approvato come da DM 37/08.
- Qualora nuovi impianti siano installati in edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di abitabilità od agibilità, l'impresa installatrice deve depositare presso il comune, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, il progetto di rifacimento dell'impianto, se richiesto, la dichiarazione di conformità od il certificato di collaudo degli impianti installati, o la sola dichiarazione di conformità, ove previsto da altre norme o dal DM 37/08.
- Le chiavi dei quadri vanno consegnate in una unica copia a persona addestrata.
- È definita come persona addestrata (rif.to Norme CEI 64-8) persona avente conoscenze tecniche o esperienza (persona istruita), o che ha ricevuto istruzioni specifiche sufficienti per permetterle di prevenire i pericoli dell'elettricità, in relazione a determinate operazioni condotte in condizioni specifiche (persona avvertita).
- Il D.Lgs. 9 Aprile 2008 n.81 ha abrogato il D.Lgs. 626 e DPR 547/55 attuando l'articolo 1 della legge n° 123 del 3/08/'77, per cui le disposizioni della vecchio D.Lgs. 626 del 1994 "Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro va ad integrare ed in alcuni articoli a sostituire il DPR 547/55, vengono incorporate nel nuovo decreto legge.

- - DPR 462 del 22 ottobre 2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi (G.U. N° 6 del 8/1/2002). Con abrogazione degli art. 40 e 2328 del DPR 547/55, degli art. 2,3 e 4 del DM 12/9/1959 e dei modelli A, B, C allegati allo stesso DM;

In riferimento alla denuncia dell'impianto di terra in conformità con il D.P.R. 22/10/2001 n. 462, e si chiarisce quanto segue:

- Come è noto, il 23 gennaio 2002 è entrato in vigore il DPR 22/10/2001 n. 462 il quale ha cambiato la situazione relativa alle verifiche degli impianti di terra, dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.
- Il decreto ha abolito i modelli A, B, C.
- Il datore di lavoro deve inviare la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore all'ISPESL e all'ASL/ARPA (in alcune zone è competente l'ASL in altre l'ARPA).
- Per inviare la dichiarazione di conformità all'ISPESL è stato predisposto un apposito modulo per avere le informazioni utili alla formazione del campione sul quale dovrà effettuare verifiche a campione (per il modulo da utilizzare per la trasmissione all'ASL/ARPA occorre chiedere localmente).
- E' stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale - 8/01/02, n. 6 - serie generale - il DPR 22/10/01, n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- Il decreto introduce sostanziali modifiche al sistema finora seguito per le verifiche di legge degli impianti. In particolare:- sancisce che la dichiarazione di conformità rilasciata al termine dell'installazione degli impianti di terra e/o delle scariche atmosferiche equivale a tutti gli effetti all'omologazione dell'impianto;
- l'ISPESL effettua a campione la prima verifica sulla conformità alla normativa vigente degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche e di messa a terra degli impianti elettrici;
- le verifiche periodiche sono a carico del datore di lavoro con periodicità 5 anni, ad esclusione di quelle nei cantieri, nei locali adibiti ad uso medico e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per i quali la periodicità è biennale.
- Per effettuare le verifiche, il datore di lavoro, si può rivolgere all'ASL o all'ARPA o ad eventuali organismi che saranno individuati dal Ministero delle attività produttive con appositi decreti;
- Il decreto abroga: a) gli articoli 40 e 328 del decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547; b) gli articoli 2, 3 e 4 del decreto del Ministro per il lavoro e la previdenza sociale in data 12

settembre 1959, nonché i modelli A, B e C allegati al medesimo decreto. Il DPR entra in vigore il 23/01/2002 e si applica anche ai procedimenti pendenti alla data della sua entrata in vigore.

- Occorre azionare mensilmente il tasto di prova del dispositivo di protezione a corrente differenziale ed è consigliabile sia effettuato da persona autorizzata. In caso di non funzionamento bisognerà immediatamente informare il personale tecnico.
- Occorre procedere periodicamente alla verifica di funzionamento delle apparecchiature di protezione (in particolare l'efficienza del funzionamento elettrico dei dispositivi a corrente differenziale).
- Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti di Elettrici devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore. D. Lgs. n° 81/2008 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)... omissis,
- Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti di protezione antincendio (dell'impianto di Rilevazione Incendi) sono effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore. D. Lgs. n° 81/2008 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)... omissis, e nel rispetto delle Norme UNI 9795, EN 54, e leggi e norme vigenti. In particolare di dovrà porre particolare cura nella valutazione dei seguenti parametri:
 1. Controllo dei singoli rivelatori con eventuale pulizia degli stessi
 2. Prova intervento rivelatori con strumento di prova;
 3. In caso di difficoltoso intervento nella fase 2, verifica della sensibilità del rivelatore con apposita strumentazione con eventuale taratura/sostituzione in caso di malfunzionamento;
 4. Prova degli avvistatori manuali
 5. Controllo sul quadro del gruppo di alimentazione di emergenza con verifica dei livelli di tensione e dello stato di carica delle batterie;
 6. Esecuzione prove di funzionamento, di allarme incendio, di avaria e di segnalazione di fuori servizio;

7. Ripristino dell'impianto, messa in servizio e sigillatura degli azionamenti;
 8. ecc..
- Gli interventi di manutenzione ed i controlli sugli impianti di Allarme Antintrusione devono essere effettuati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica emanate dagli organismi di normalizzazione nazionali o europei o, in assenza di dette norme di buona tecnica, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore, e secondo le norme CEI 79-2, IMQ ed EN 54, CEI 79-3.

La struttura per sua natura e ubicazione, dai calcoli eseguiti, risulta autoprotetta contro la fulminazione diretta, mentre secondo la norma CEI, occorre un impianto di protezione contro la fulminazione indiretta.

Oltre alla linea di energia si devono prevedere delle protezioni per le linee telefoniche Contrade e per l'impianto di allarme antintrusione, Antincendio, TVCC, sia di alimentazione che di segnale.

In forza delle legge 1-3-1968 n. 186 che individua nelle norme CEI la regola dell'arte, si può pertanto ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

La procedura e le conclusioni precedentemente esposte sono valide esclusivamente per il tipo di struttura e caratteristiche precedentemente descritte. In caso di variazioni dei parametri di calcolo si dovrà procedere ad un'altra valutazione dei rischi dovuti alla fulminazione diretta e indiretta.

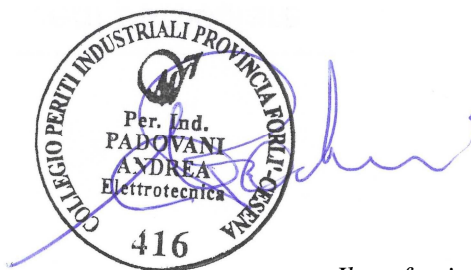
In tutti i casi in fase di realizzazione del progetto esecutivo si deve procedere ad una verifica della frequenza di fulminazione.

Occorrerà verificare se l'installazione dei sostegni d'antenna sull'edificio, in base alle caratteristiche e dimensioni, possano modificare o meno la frequenza di fulminazione.

Il mancato rispetto delle presenti prescrizioni comporta di fatto l'invalidità delle specifiche e della tipologia di impianti progettato.

Firma del committente per convalida

Forlì li, Settembre 2025



*Il professionista incaricato
Andrea Per. Ind. Padovani*