

# **Impianti Elettrici negli Edifici e Impianti provvisori di Cantiere**

Adempimenti Legislativi  
Norme Tecniche ed esempi di applicazione

# Principali disposizioni Legislative che regolamentano gli Impianti Elettrici

- Decreto del Presidente della repubblica del 11 luglio 1967 n. 822 (Riconoscimento della personalità giuridica del comitato Elettrotecnico Italiano- CEI con sede in Milano);

Viene riconosciuta la **responsabilità giuridica del CEI**

- Legge 1° marzo 1968 n. 186 (Dispositivi concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici);

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici **devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte**. Gli impianti elettrici costruiti secondo le norme CEI **si considerano a regola d'arte**.

Legge 18 ottobre 1977 n. 791 attuazione della direttiva CEE n.73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

I materiali elettrici con tensione di alimentazione tra 50 V e 1000 V in c.a. possono essere posti in commercio **solo se conformi alla direttiva CE 19 febbraio 1973 N. 23 (Direttiva BT)**

- Decreto Ministeriale 14 giugno 1989 n. 236 (Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche);

La normativa si applica agli edifici pubblici, privati e agli spazi esterni di loro pertinenza.

**I terminali degli impianti** (apparecchi, quadri, dispositivi di comando etc.) **devono essere facilmente individuabili** al buio **e permettere un uso agevole** da parte di persona su sedia a ruote.

- Legge 5 marzo 1990 n. 46 (Norme per la sicurezza degli impianti) **Abrogata** sostituita dal Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37;

E' la Legge che per la prima volta ha **regolamentato** in modo vincolante gli impianti elettrici introducendo l'obbligatorietà del rilascio della **Dichiarazione di Conformità** degli impianti elettrici e l'obbligo di **progetto** degli stessi al di sopra di **determinati limiti dimensionali**.

- Decreto del Presidente della Repubblica del 22 ottobre 2001 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 pericolosi);

Disciplina e semplifica i procedimenti di verifica degli impianti elettrici di messa a terra e protezione dalle scariche atmosferiche nei **luoghi di lavoro** (ai sensi del **DPR 547/55** **Abrogato** e sostituito dal DLgs n. 81/2008).

Sancisce l'obbligo di realizzare le verifiche **a carico del datore di lavoro** che dovrà affidarli a ASL, ARPA o organismi Abilitati, specifica inoltre che che la dichiarazione di conformità equivale ad omologazione di impianto (prima di competenza ISPELS).

- Direttiva Bassa Tensione 2006/95/CE (sostituisce la Direttiva 73/23/CEE);

La **sostanza** rispetto alla Direttiva 73/23/CEE **non cambia** (è solamente un riassetto della Direttiva 73/23/CE)



- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Obbligo della **valutazione dei rischi** (tra cui il rischio elettrico) e la **predisposizione delle misure di prevenzione** e protezioni conseguenti.

Le norme **CEI e UNI** comportano già la valutazione del rischio e dispongono le misure di prevenzione e protezione.

In particolare il datore di lavoro oltre a garantire dal rischio elettrico deve garantire una idonea **illuminazione ordinaria e di sicurezza**.

Il Decreto impone una **regolare manutenzione degli impianti** al fine di eliminare il più rapidamente possibile i difetti che possono insorgere sugli impianti e che **possono pregiudicare la sicurezza e la salute** dei lavoratori.

- Decreto del Presidente della Repubblica del 1 agosto 2011 n. 151 (Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi);

Il regolamento individua le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, le attività sono distinte nelle categorie A, B e C in relazione alle dimensioni delle stesse.

Per la categoria A non è necessario richiedere l'esame progetto da parte dei VVF, per le categorie A e B il Comando dei VVF effettua dei controlli anche con metodo a Campione, mentre per le attività di tipo C i controlli sono puntuali.

**I luoghi in cui si svolgono** le attività citate nell'elenco del Decreto **sono soggette a normativa specifica** in genere, si classificano come "Luoghi a maggior rischio in caso di incendio".

Le principali attività che possono essere presenti negli Edifici Civili sono le seguenti:

- Gruppi Elettrogeni produzione di energia Elettrica > 25 kW;
- Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile con potenzialità > 116 kW;
- Autorimesse con superficie complessiva coperta > 300 m<sup>2</sup>;
- Edifici ad uso civile con altezza antincendio > 24 m;

N.	ATTIVITA'	CATEGORIA		
		A	B	C
49	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW.	fino a 350 kW	oltre 350 kW e fino a 700 kW	oltre 700 kW
74	Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 116 kW	fino a 350 kW	oltre 350 kW e fino a 700 kW	oltre 700 kW
75	Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300 m <sup>2</sup> ; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m <sup>2</sup> ; depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m <sup>2</sup> .	Autorimesse fino a 1.000 m <sup>2</sup>	Autorimesse oltre 1.000 m <sup>2</sup> e fino a 3.000 m <sup>2</sup> ; ricovero di natanti ed aeromobili oltre 500 m <sup>2</sup> e fino a 1000 m <sup>2</sup>	Autorimesse oltre 3000 m <sup>2</sup> ; ricovero di natanti ed aeromobili di superficie oltre i 1000 m <sup>2</sup> ; depositi di mezzi rotabili
77	Edifici destinati ad uso civile con altezza antincendio superiore a 24 m	fino a 32 m	oltre 32 m e fino a 54 m	oltre 54 m

- Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.";

Il DM 37/2008 sostituisce la Legge 46/90 ed è la normativa principale riguardante gli impianti elettrici.

### **Art. 1**

#### *Ambito di applicazione*

**1.** Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.

**2.** Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:

*a)* impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;

*b)* impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;

*c)* impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;

*d)* impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;

*e)* impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;

*f)* impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;

*g)* impianti di protezione antincendio.

**3.** Gli impianti o parti di impianto che sono soggetti a requisiti di sicurezza prescritti in attuazione della normativa comunitaria, ovvero di normativa specifica, non sono disciplinati, per tali aspetti, dalle disposizioni del presente decreto.

## Art. 2

### Definizioni relative agli impianti

Omissis

*d) ordinaria manutenzione:* gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso, nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura dell'impianto su cui si interviene o la sua destinazione d'uso secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore;

*e) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica:* i circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina con esclusione degli equipaggiamenti elettrici delle macchine, degli utensili, degli apparecchi elettrici in genere. Nell'ambito degli impianti elettrici rientrano anche quelli di autoproduzione di energia fino a 20 kW nominale, gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere, nonché quelli posti all'esterno di edifici se gli stessi sono collegati, anche solo funzionalmente, agli edifici;

*f) impianti radiotelevisivi ed elettronici:* le componenti impiantistiche necessarie alla trasmissione ed alla ricezione dei segnali e dei dati, anche relativi agli impianti di sicurezza, ad installazione fissa alimentati a tensione inferiore a 50 V in corrente alternata e 120 V in corrente continua, mentre le componenti alimentate a tensione superiore, nonché i sistemi di protezione contro le sovratensioni sono da ritenersi appartenenti all'impianto elettrico; ai fini dell'autorizzazione, dell'installazione e degli ampliamenti degli impianti telefonici e di telecomunicazione interni collegati alla rete pubblica, si applica la normativa specifica vigente;

Omissis



h) impianti di protezione antincendio: gli impianti di alimentazione di idranti, gli impianti di estinzione di tipo automatico e manuale nonché gli impianti di rilevazione di gas, di fumo e d'incendio;

Omissis

### **Art. 3**

#### *Imprese abilitate*

1. Le imprese, iscritte nel registro delle imprese di cui al decreto del Presidente della Repubblica 7 dicembre 1995, n. 581 e successive modificazioni, di seguito registro delle imprese, o nell'Albo provinciale delle imprese artigiane di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, di seguito albo delle imprese artigiane, sono abilitate all'esercizio delle attività di cui all'articolo 1, se l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico da essi preposto con atto formale, è in possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4.

Omissis

5. Le imprese non installatrici, che dispongono di uffici tecnici interni sono autorizzate all'installazione, alla trasformazione, all'ampliamento e alla manutenzione degli impianti, relativi esclusivamente alle proprie strutture interne e nei limiti della tipologia di lavori per i quali il responsabile possiede i requisiti previsti all'articolo 4.

6. Le imprese, di cui ai commi precedenti, alle quali sono stati riconosciuti i requisiti tecnico-professionali, hanno diritto ad un certificato di riconoscimento, secondo i modelli approvati con decreto del Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato dell'11 giugno 1992. Il certificato è rilasciato dalle competenti commissioni provinciali per l'artigianato, di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 443, e successive modificazioni, o dalle competenti camere di commercio, di cui alla legge 29 dicembre 1993, n. 580, e successive modificazioni.

## Art. 4

### *Requisiti tecnico-professionali*

1. I requisiti tecnico-professionali sono, in alternativa, uno dei seguenti:

a) diploma di laurea in materia tecnica specifica conseguito presso una università statale o legalmente riconosciuta;

b) diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore delle attività di cui all'articolo 1, presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, seguiti da un periodo di inserimento, di almeno due anni continuativi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) è di un anno;

c) titolo o attestato conseguito ai sensi della legislazione vigente in materia di formazione professionale, previo un periodo di inserimento, di almeno quattro anni consecutivi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) è di due anni;

d) prestazione lavorativa svolta, alle dirette dipendenze di una impresa abilitata nel ramo di attività cui si riferisce la prestazione dell'operaio installatore per un periodo non inferiore a tre anni, escluso quello computato ai fini dell'apprendistato e quello svolto come operaio qualificato, in qualità di operaio installatore con qualifica di specializzato nelle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.



## Art. 5

### *Progettazione degli impianti*

1. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), è redatto un progetto. Fatta salva l'osservanza delle normative più rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto è redatto da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta mentre, negli altri casi, il progetto, come specificato all'articolo 7, comma 2, è redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

2. Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, è redatto da un professionista iscritto agli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche richieste, nei seguenti casi:

a) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m<sup>2</sup>;

b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;

c) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera a), relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m<sup>2</sup>;

d) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m<sup>3</sup>;

e) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera b), relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;

#### Omissis

h) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

**3.** I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano redatti secondo la regola dell'arte.

**4.** I progetti contengono almeno gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici, nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Nei luoghi a maggior rischio di incendio e in quelli con pericoli di esplosione, particolare attenzione è posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente.

**5.** Se l'impianto a base di progetto è variato in corso d'opera, il progetto presentato è integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore è tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformità.

**6.** Il progetto, di cui al comma 2, è depositato presso lo sportello unico per l'edilizia del comune in cui deve essere realizzato l'impianto nei termini previsti all'articolo 11.

## **Art. 6**

### *Realizzazione ed installazione degli impianti*

- 1. Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.**
- 2. Con riferimento alle attività produttive, si applicano le norme generali di sicurezza di cui all'articolo 1 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1989 e le relative modificazioni.**
- 3. Gli impianti elettrici nelle unità immobiliari ad uso abitativo realizzati prima del 13 marzo 1990 si considerano adeguati se dotati di sezionamento e protezione contro le sovracorrenti posti all'origine dell'impianto, di protezione contro i contatti diretti, di protezione contro i contatti indiretti o protezione con interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.**

## **Art. 7**

### *Dichiarazione di conformità*

- 1. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5.**



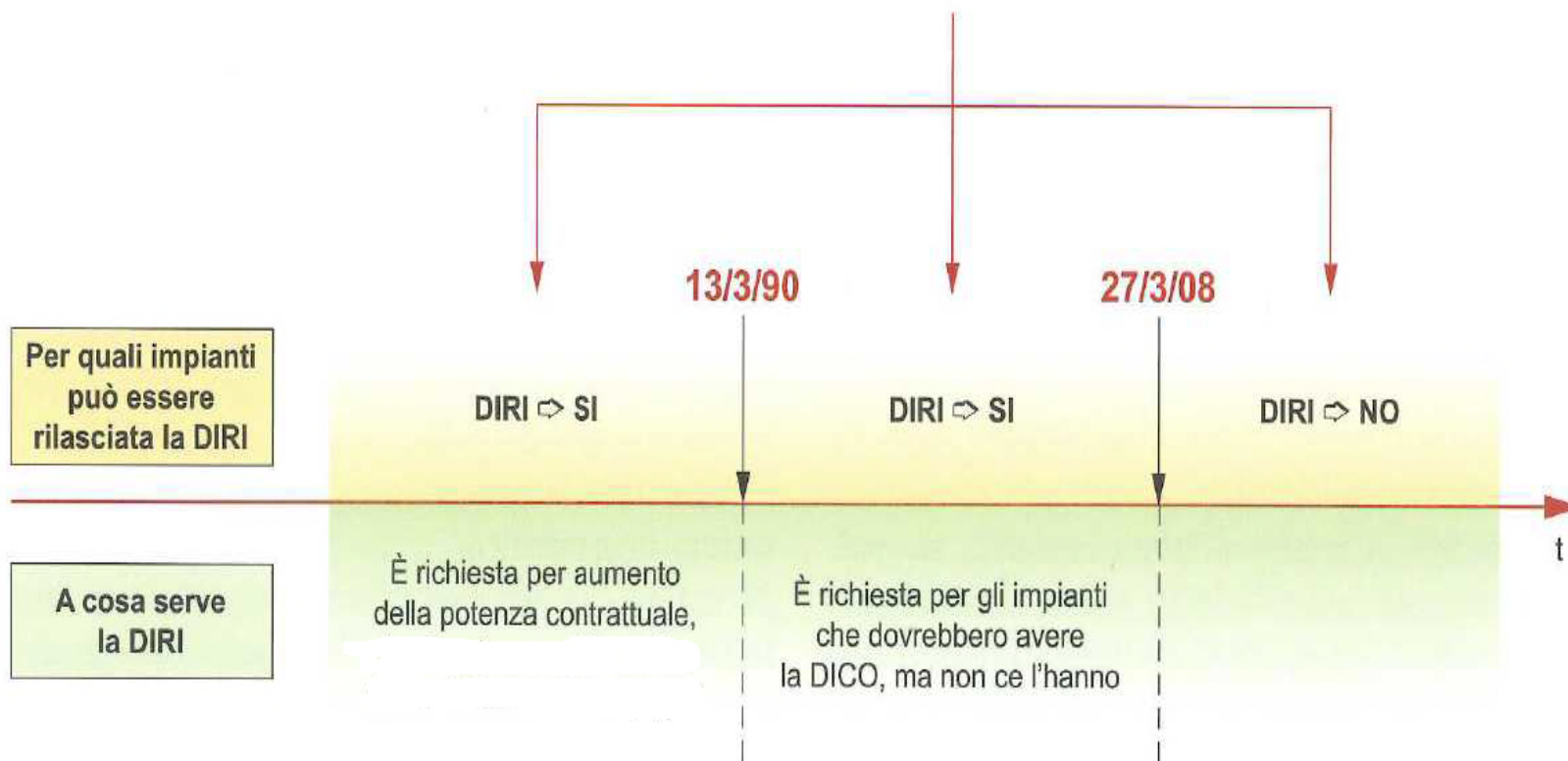
2. Nei casi in cui il progetto è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico è costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.

3. In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

Omissis

6. Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito - per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto - da una dichiarazione di rispondenza, resa da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, che ha esercitato la professione, per almeno cinque anni, nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo ed accertamenti, ovvero, per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 5, comma 2, da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata di cui all'articolo 3, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.

## DATA DI INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO



## Art. 8

### *Obblighi del committente o del proprietario*

1. Il committente è tenuto ad affidare i lavori di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione straordinaria degli impianti indicati all'articolo 1, comma 2, ad imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.
2. Il proprietario dell'impianto adotta le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Resta ferma la responsabilità delle aziende fornitrici o distributrici, per le parti dell'impianto e delle relative componenti tecniche da loro installate o gestite.
3. Il committente entro 30 giorni dall'allacciamento di una nuova fornitura di gas, energia elettrica, acqua, negli edifici di qualsiasi destinazione d'uso, consegna al distributore o al venditore copia della dichiarazione di conformità dell'impianto, resa secondo l'allegato I, esclusi i relativi allegati obbligatori, o copia della dichiarazione di rispondenza prevista dall'articolo 7, comma 6. La medesima documentazione è consegnata nel caso di richiesta di aumento di potenza impegnata a seguito di interventi sull'impianto, o di un aumento di potenza che senza interventi sull'impianto determina il raggiungimento dei livelli di potenza impegnata di cui all'articolo 5, comma 2 o comunque, per gli impianti elettrici, la potenza di 6 kW.
4. Le prescrizioni di cui al comma 3 si applicano in tutti i casi di richiesta di nuova fornitura e di variazione della portata termica di gas.
5. Fatti salvi i provvedimenti da parte delle autorità competenti, decorso il termine di cui al comma 3 senza che sia prodotta la dichiarazione di conformità di cui all'articolo 7, comma 1, il fornitore o il distributore di gas, energia elettrica o acqua, previo congruo avviso, sospende la fornitura.



## Art. 11

*Deposito presso lo sportello unico per l'edilizia del progetto, della dichiarazione di conformità o del certificato di collaudo*

1. Per il rifacimento o l'installazione di nuovi impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g) ed h), relativi ad edifici per i quali è già stato rilasciato il certificato di agibilità, fermi restando gli obblighi di acquisizione di atti di assenso comunque denominati, l'impresa installatrice deposita, entro 30 giorni dalla conclusione dei lavori, presso lo sportello unico per l'edilizia, di cui all'articolo 5 del [decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380](#), del comune ove ha sede l'impianto, la dichiarazione di conformità ed il progetto redatto ai sensi dell'articolo 5, o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto dalle norme vigenti.
2. Per le opere di installazione, di trasformazione e di ampliamento di impianti che sono connesse ad interventi edilizi subordinati a permesso di costruire ovvero a denuncia di inizio di attività, di cui al [decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380](#), il soggetto titolare del permesso di costruire o il soggetto che ha presentato la denuncia di inizio di attività deposita il progetto degli impianti da realizzare presso lo sportello unico per l'edilizia del comune ove deve essere realizzato l'intervento, contestualmente al progetto edilizio.
3. Lo sportello unico di cui all'articolo 5 del [decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380](#), inoltra copia della dichiarazione di conformità alla Camera di commercio industria artigianato e agricoltura nella cui circoscrizione ha sede l'impresa esecutrice dell'impianto, che provvede ai conseguenti riscontri con le risultanze del registro delle imprese o dell'albo provinciale delle imprese artigiane, alle contestazioni e notificazioni, a norma dell'articolo 14 della legge 24 novembre 1981, n. 689, e successive modificazioni, delle eventuali violazioni accertate, ed alla irrogazione delle sanzioni pecuniarie ai sensi degli articoli 20, comma 1, e 42, comma 1, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112.

**Art. 15**  
*Sanzioni*

1. Alle violazioni degli obblighi derivanti dall'articolo 7 del presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 100,00 ad euro 1.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.
2. Alle violazioni degli altri obblighi derivanti dal presente decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 1.000,00 ad euro 10.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.



**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE**

Il sottoscritto .....  
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale) .....  
operante nel settore ..... con sede in via .....  
n. .... comune ..... (prov. ....) tel. ....  
part. IVA .....  
iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581)  
della Camera C.I.A.A. di ..... n. ....  
iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di ..... n. ....  
esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) .....  
inteso come: nuovo impianto trasformazione ampliamento manutenzione straordinaria  
altro (1).....

Nota - Per gli impianti a gas specificare il tipo di gas distribuito: canalizzato della 1° - 2° - 3° famiglia; GPL da recipienti mobili; GPL da serbatoio fisso. Per gli impianti elettrici specificare la potenza massima impegnabile.

commissionato da: ..... installato nei locali siti nel comune di  
..... (prov. ....) via ..... n. .... scala .....  
piano ..... interno ..... di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo) .....  
in edificio adibito ad uso: industriale civile commercio altri usi;

**DICHIARA**

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:  
rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da (2) .....;  
seguito la norma tecnica applicabile all'impiego (3) .....;  
installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6);  
controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

**Allegati obbligatori:**

- progetto ai sensi degli articoli 5 e 7 (4);
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati (5);
- schema di impianto realizzato (6);
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti (7);
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.
- attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati (8)

**Allegati facoltativi (9):**

.....  
.....

**DECLINA**

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

data ..... Il responsabile tecnico ..... Il dichiarante .....  
(timbro e firma) (timbro e firma)

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8 (10)

# Esempio di dichiarazione di conformità

ALLEGATO I  
(DI CUI ALL'ART. 7)

## DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'IMPIANTO ALLA REGOLA DELL'ARTE

Il sottoscritto ....., titolare o legale rappresentante dell'impresa ....., operante nel settore Impianti Elettrici, con sede in ..... n. ...., comune di ..... (..), tel. ...., part. IVA .....

iscritta nel registro delle imprese (d.P.R. 7/12/1995, n. 581) della Camera C.I.A.A. di ..... n. ....

iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (l. 8/8/1985, n. 443) di n. ....

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica) Impianto elettrico Luce/FM inteso come:

nuovo impianto     trasformazione     ampliamento     manutenzione straordinaria     altro

commissionato da: xxxxxxxxxxxx, installato nei locali siti nel comune di xxxxx (xx), xxxxxxxxxxxx n. 00, scala --, piano --, interno --, di proprietà di xxxxxxxx, xxxxxxxxxxxx Via xxxxxxxx, in edificio adibito ad uso:

industriale     civile     commercio     altri usi;

L'impianto ha una potenza massima impegnabile di 10 kW.

### DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla regola dell'arte, secondo quanto previsto dall'art. 6, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato l'edificio, avendo in particolare:

rispettato il progetto redatto ai sensi dell'art. 5 da: xxxx xxxxx, xxxxxxxx, Albo professionale: xxxx di xx, n. iscrizione xx

seguito la norma tecnica applicabile all'impiego: DM 37/08; norma CEI 64-8/1-7; norma CEI 81-10

installato componenti e materiali adatti al luogo di installazione (artt. 5 e 6)

controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge

**Allegati obbligatori:**

- progetto ai sensi degli articoli 5 e 7
- relazione con tipologie dei materiali utilizzati
- schema di impianto realizzato
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali
- attestazione di conformità per impianto realizzato con materiali o sistemi non normalizzati

**Allegati facoltativi:**

- rapporto di verifica
- istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto (art. 8)

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il responsabile tecnico

Il dichiarante

data 10/01/2015

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(timbro e firma)

(timbro e firma)

AVVERTENZE PER IL COMMITTENTE: responsabilità del committente o del proprietario, art. 8



## **Rapporto di verifica**

### **Esame a vista**

L'impianto eseguito è conforme alla documentazione tecnica.

I componenti hanno caratteristiche adeguate all'ambiente per costruzione e/o installazione.

Le protezioni contro i contatti diretti ed indiretti sono adeguate.

I conduttori sono stati scelti e posati in modo da assicurare le portate e cadute di tensione previste.

Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.

Le protezioni delle condutture contro i cortocircuiti sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.

Il sezionamento dei circuiti è conforme alle prescrizioni delle norme CEI.

Il comando e/o l'arresto di emergenza è stato previsto dove necessario.

I cavi hanno tensione nominale d'isolamento adeguata.

I conduttori hanno le sezioni minime previste.

I colori e/o le marcature per l'identificazione dei conduttori sono rispettate.

I tubi protettivi ed i canali hanno dimensioni adeguate.

Le connessioni dei conduttori sono idonee.

Gli interruttori di comando unipolari sono inseriti sul conduttore di fase.

Le dimensioni minime dei dispersori, dei conduttori di terra e dei conduttori di protezione ed equipotenziali (principali e supplementari) sono conformi alle prescrizioni delle norme CEI.

Il nodo (nodi) collettore di terra è accessibile.

Il conduttore di protezione è stato predisposto per le masse.

Il conduttore equipotenziale principale è stato predisposto per le masse estranee.

I sistemi di protezione contro i contatti indiretti senza interruzione automatica dei circuiti (eventuali) sono conformi alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Le quote di installazione delle prese (ed altre apparecchiature in relazione alle disposizioni di legge sulla barriera architettoniche) sono rispettate.

Gli impianti elettrici nei luoghi particolari sono conformi a quanto indicato nella norma CEI 64-8, Parte 7.

### **Prove (luoghi ordinari)**

La resistenza di isolamento verso terra dei conduttori attivi è superiore ai minimi prescritti.

La prova della continuità dei conduttori di protezione, equipotenziali (principali e supplementari) ha avuto esito favorevole.

La prova dell'efficienza delle protezioni differenziali ha avuto esito favorevole.

La resistenza di terra misurata nelle ordinarie condizioni di funzionamento è adeguata ai fini della sicurezza (25  $\Omega$ ).

Le prove di funzionamento hanno dato esito favorevole.

## Istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto

In conformità a quanto previsto dal DM 37/08, art. 8, comma 2, si allegano le istruzioni che l'utente deve seguire per un corretto uso e manutenzione dell'impianto.

### *Tipo impianto*

Impianto dei servizi condominiali

### *Istruzioni*

L'impianto elettrico in oggetto è conforme alla norma CEI 64-8 e quindi è sicuro nei confronti dei "danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste", come indicato all'art. 131.1 della norma stessa.

Ciò implica che i condomini devono astenersi da un uso improprio dell'impianto elettrico, ad esempio è pericoloso per una persona non qualificata nel settore elettrico cambiare le lampade sotto tensione (non basta spegnere la luce azionando il relativo interruttore).

I condomini devono inoltre segnalare all'amministratore qualsiasi alterazione, visiva, dell'impianto elettrico, ad esempio isolamenti danneggiati, cavi di colore giallo verde interrotti o distaccati, interventi troppo frequenti di un interruttore differenziale (salvavita).

L'amministratore provvederà a richiedere l'intervento di una impresa installatrice abilitata.

Gli interruttori differenziali suddetti hanno un tasto di prova che deve essere premuto dall'utente, per garantire il loro corretto funzionamento, almeno ogni due mesi (salvo diversa indicazione del costruttore). \*

Il livello di sicurezza dell'impianto elettrico può ridursi nel tempo, a causa dell'uso e del naturale decadimento dei materiali isolanti.

L'amministratore deve quindi richiedere il controllo periodico di una impresa installatrice abilitata, si consiglia almeno ogni tre anni, per accertare, mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato di manutenzione dell'impianto elettrico, e provvedere a ristabilire con eventuali interventi mirati il necessario livello di sicurezza.

In presenza di una piscina condominiale, è consigliabile condurre tale controllo ogni due anni.

\* Tale funzione può essere svolta da un dispositivo di controllo automatico.



## Relazione con tipologie dei materiali

I componenti installati nell'impianto sono conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del DM 37/08 in materia di regola dell'arte.

In particolare sono dotati di:

Marcatura CE       Marchio IMQ (o altri marchi UE)       Altra documentazione <sup>(\*)</sup>

Vengono qui di seguito elencati i componenti installati nell'impianto e non dotati delle indicazioni di cui sopra, che sono comunque conformi a quanto previsto dagli articoli 5 e 6 del DM 37/08

.....  
.....

<sup>(\*)</sup> Se i componenti dell'impianto non sono provvisti di marcatura CE o di marchio IMQ o di altro marchio UE di conformità alle norme, l'installatore deve richiedere al costruttore, al mandatario o all'importatore, la dichiarazione che il componente elettrico è costruito a regola d'arte e deve conservarla per un periodo di 10 anni.

L'impianto è compatibile con gli impianti preesistenti

I componenti sono idonei rispetto all'ambiente di installazione

Eventuali informazioni sul numero e caratteristiche degli apparecchi utilizzatori, considerate rilevanti ai fini del buon funzionamento dell'impianto

.....  
.....

## Allegato - Progetto Impianto Elettrico

- Planimetria Piano Interrato - Impianto Luce/FM;
- Planimetria Piano Terra - Impianto Luce/FM;
- Planimetria Piano Primo- Impianto Luce/FM;
- Planimetria Piano Secondo- Impianto Luce/FM;
- Schemi elettrici unifilari;
- Tabelle e diagrammi di coordinamento;
- Elenco condutture elettriche e potenze installate;
- Calcoli illuminotecnici;
- Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- Relazione specialistica – Capitolato;
- Computo Metrico Estimativo;

## Principali Norme (CEI/UNI) applicabili agli Impianti Elettrici negli Edifici e Cantieri Edili

- *CEI 0-2* - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici (data pubblicazione: 2002);
- *CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7* - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua (data pubblicazione: 2012/2015);
- *CEI EN 62305 - Serie di Norme CEI EN 62305 per la protezione contro i fulmini Principi generali. Valutazione del rischio. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture* (data pubblicazione: 2013);
- *CEI 23-51* Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare (data pubblicazione: 2004);



- UNI EN 12464-1- Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni; (data pubblicazione: 2011);
- UNI EN 1838 - Applicazione dell'illuminotecnica illuminazione di emergenza (data pubblicazione: 2013);
- CEI 64-50 Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici (data pubblicazione: 2007/2011);
- *CEI 64-14* - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori (data pubblicazione: 2007);
- *CEI 64-17* - Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri (data pubblicazione: 2010);

# Guida CEI 0-2

- Il progetto **deve essere redatto per gli impianti elettrici** di nuova realizzazione e per la trasformazione o l'ampliamento degli impianti esistenti.
- La guida CEI 0-2 ha lo scopo di definire la documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici **qualunque sia l'esigenza della loro redazione**;
- La guida non entra nel merito della qualità dei contenuti tecnici della progettazione degli impianti elettrici;
- L'utilizzo della guida non è obbligatoria per la stesura della documentazione di progetto, ma si deve garantire la regola d'arte.
- L'art. 5 comma 3, considera **realizzati a regola d'arte i progetti** elaborati seguendo le indicazioni delle guide e **norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti** di normalizzazione appartenenti agli stati membri dell'Unione Europea.
- La documentazione di progetto è l'insieme dei documenti costituenti il progetto, divisa in *preliminare, definitiva ed esecutiva*

## Principali definizioni della Guida

- Il **progetto** è il momento di ideazione dell'impianto, **deve essere redatto per tutti gli impianti elettrici** e ne deve precedere la realizzazione. Il progetto comprende gli studi che, partendo dalla conoscenza delle prestazioni richieste nelle condizioni ambientali e di funzionamento assegnate, produce le informazioni necessarie e sufficienti per la valutazione, la realizzazione, la verifica, l'esercizio e la manutenzione, dell'impianto in conformità alla regola d'arte.
- La **documentazione di progetto** è l'insieme dei documenti costituenti il progetto, può essere suddivisa in tre livelli preliminare , definitiva ed esecutiva ;
- La **documentazione finale di progetto** è costituita dai documenti del progetto esecutivo, integrati **con eventuali variazioni realizzate in corso d'opera**.
- La **documentazione finale di impianto** è costituita dalla dichiarazione di conformità alla regola d'arte e dagli allegati obbligatori ai sensi del D.M. 37/2008, ivi compresa la documentazione finale di progetto.

# Documentazione di Progetto

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili DPR 447/91, art. 1, comma 1		Altre opere DPR 447/91, art. 1, comma 2		Progetto per opere pubbliche ai sensi della legge 109/94 e DPR 554/99
		Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
<b>3.3</b>	<b>Documentazione del progetto preliminare</b>					
3.3.1	Relazione illustrativa	NO	SI	NO	SI	SI
3.3.2	Relazione tecnica	NO	NO	NO	NO	SI
3.3.3	Planimetria generale e schema elettrico generale	NO	F	NO	F	SI
3.3.4	Piano di sicurezza	NO	NO	NO	NO	SI
3.3.5	Calcolo sommario delle spese	NO	NO	NO	NO	SI

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili DPR 447/91, art. 1, comma 1		Altre opere DPR 447/91, art. 1, comma 2		Progetto per opere pubbliche ai sensi della legge 109/94 e DPR 554/99
		Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
<b>3.4</b>	<b>Documentazione del progetto definitivo</b>					
3.4.1	Relazione descrittiva	NO	F	NO	SI	SI
3.4.2	Relazione tecnica	NO	SI	NO	SI	SI
3.4.3	Elaborati grafici	NO	SI	NO	SI	SI
3.4.4	Calcoli preliminari (relazione illustrativa)	NO	SI	NO	SI	SI
3.4.5	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici	NO	F	NO	F	SI
3.4.6	Computo metrico	NO	SI	NO	SI	SI
3.4.7	Computo metrico estimativo	NO	F	NO	F	SI
3.4.8	Quadro economico	NO	NO	NO	NO	SI

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili DPR 447/91, art. 1, comma 1		Altre opere DPR 447/91, art. 1, comma 2		Progetto per opere pubbliche ai sensi della legge 109/94 e DPR 554/99
		Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
<b>3.5</b>	<b>Documentazione del progetto esecutivo</b>					
3.5.1	Relazione generale	NO	F	NO	SI	SI
3.5.2	Relazione specialistica	NO	SI	NO	SI	SI
3.5.3	Schema (descrizione) dell'impianto elettrico	SI	NO	SI	NO	NO
3.5.4	Elaborati grafici	F	SI	F	SI	SI
3.5.5	Calcoli esecutivi (relazione illustrativa) tabelle e diagrammi di coordinamento delle protezioni	NO	SI	NO	SI	SI

DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO		DESTINAZIONE D'USO DELLE OPERE				
		Edifici civili DPR 447/91, art. 1, comma 1		Altre opere DPR 447/91, art. 1, comma 2		Progetto per opere pubbliche ai sensi della legge 109/94 e DPR 554/99
		Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sotto dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	Imp. elettrici al di sopra dei limiti dimensionali della legge 46/90 e del DPR 447/91	
a	b	c	d	e	f	g
3.5.6	Piano di manutenzione	NO	F	NO	F	SI
3.5.7	Elementi per il piano di sicurezza e di coordinamento (D.Lgs. 494/96 e s. m. i.)	NO	F	NO	F	SI
3.5.8	Computo metrico	NO	SI	NO	SI	SI
3.5.9	Computo metrico estimativo	NO	SI	NO	SI	SI
3.5.10	Quadro economico	NO	NO	NO	F	SI
3.5.11	Cronoprogramma	NO	F	NO	F	SI
3.5.12	Quadro dell'incidenza della manodopera	NO	NO	NO	NO	SI
3.5.13	Capitolato speciale d'appalto	NO	SI	NO	SI	SI
3.5.14	Schema di contratto	NO	F	NO	F	SI

# Progetto al di sopra dei limiti dimensionali

Fig. 13 Esempio di disegno planimetrico per la messa a terra di un edificio (rif. art. 3.5.4)

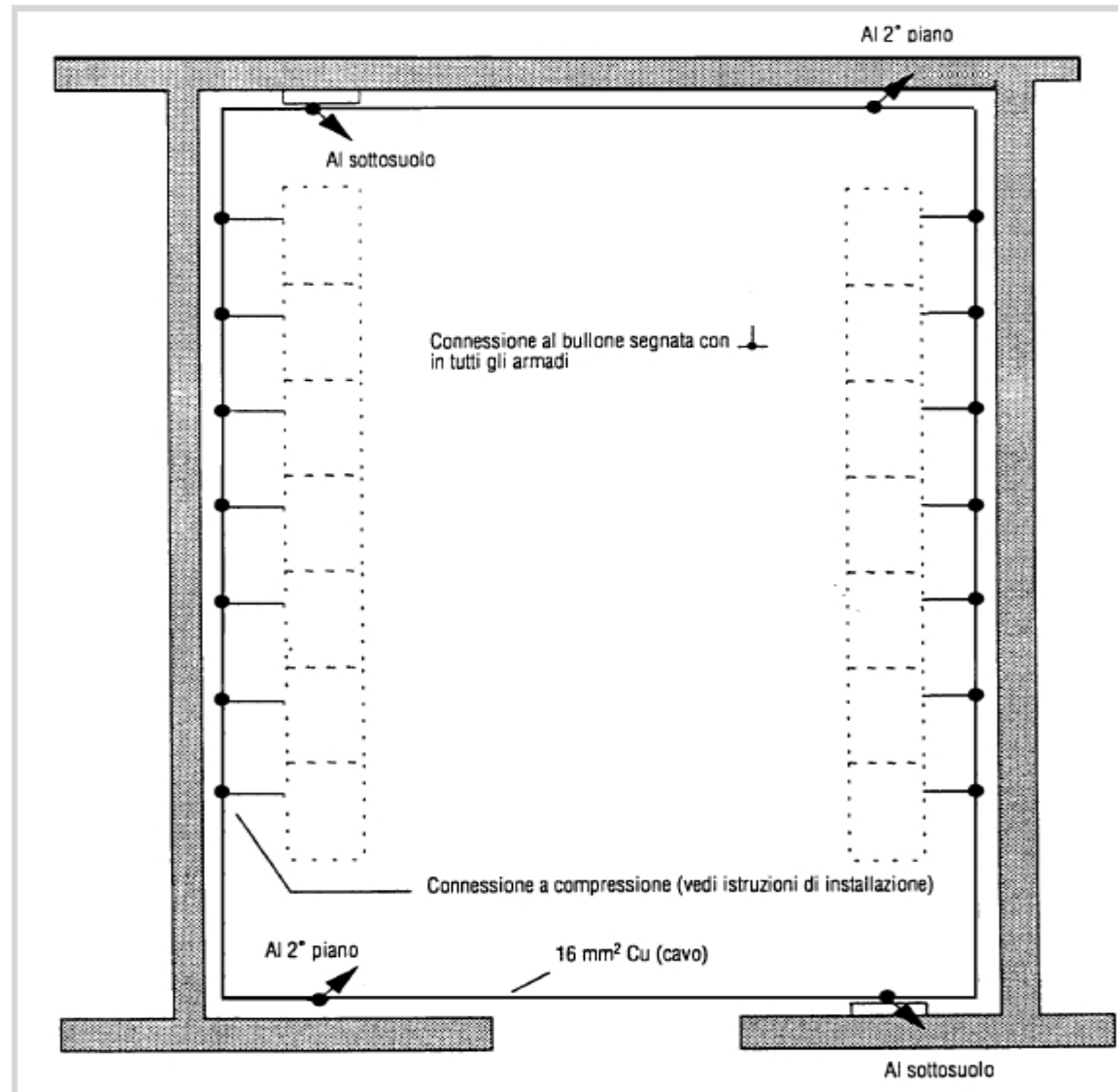
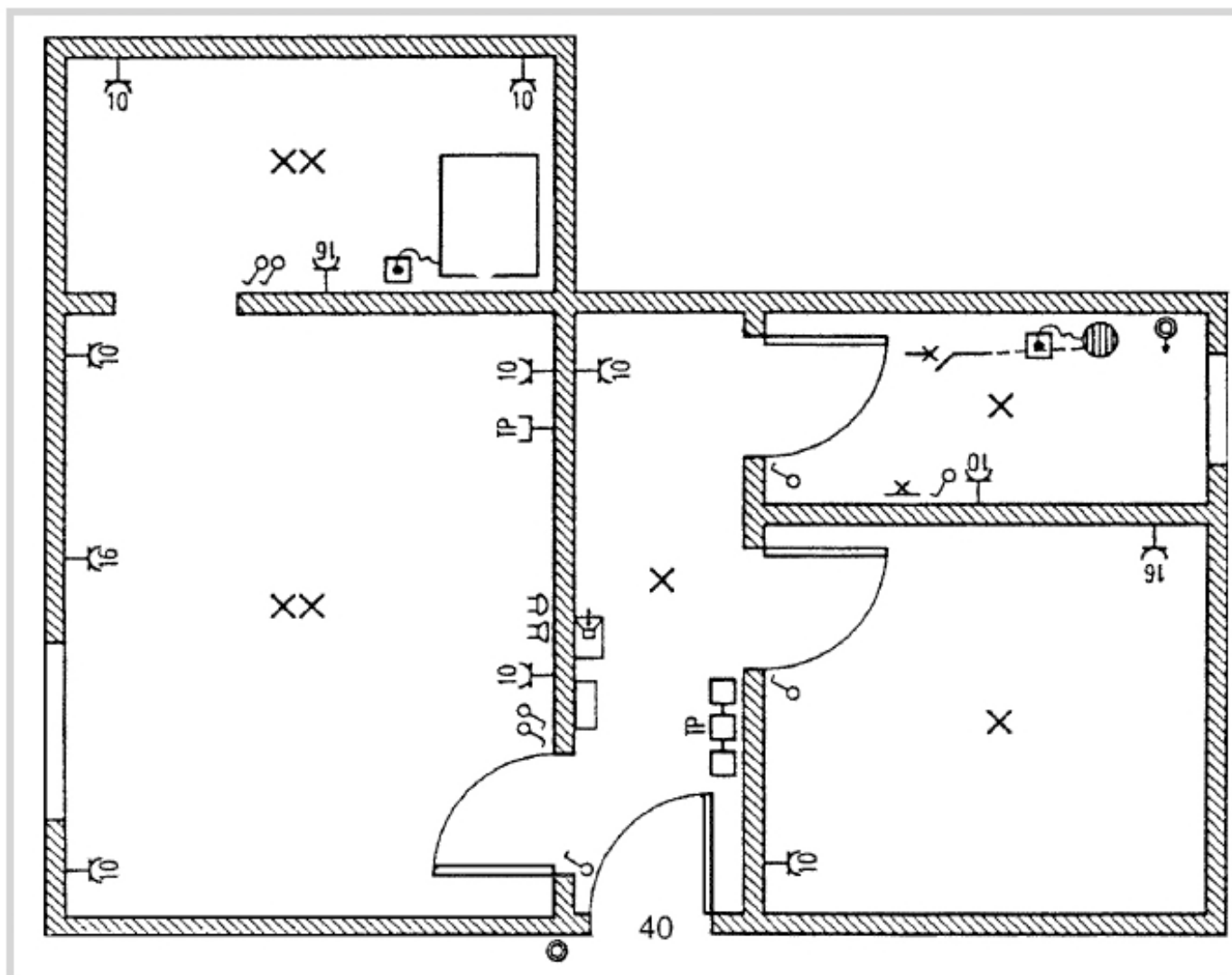




Fig. 4 Esempio di disegno di installazione di un edificio civile: schema indicante i componenti elettrici senza le conduttore di connessione tra componenti (rif. art. 3.3.3 e art. 3.4.3)



# Esempio di Schema elettrico

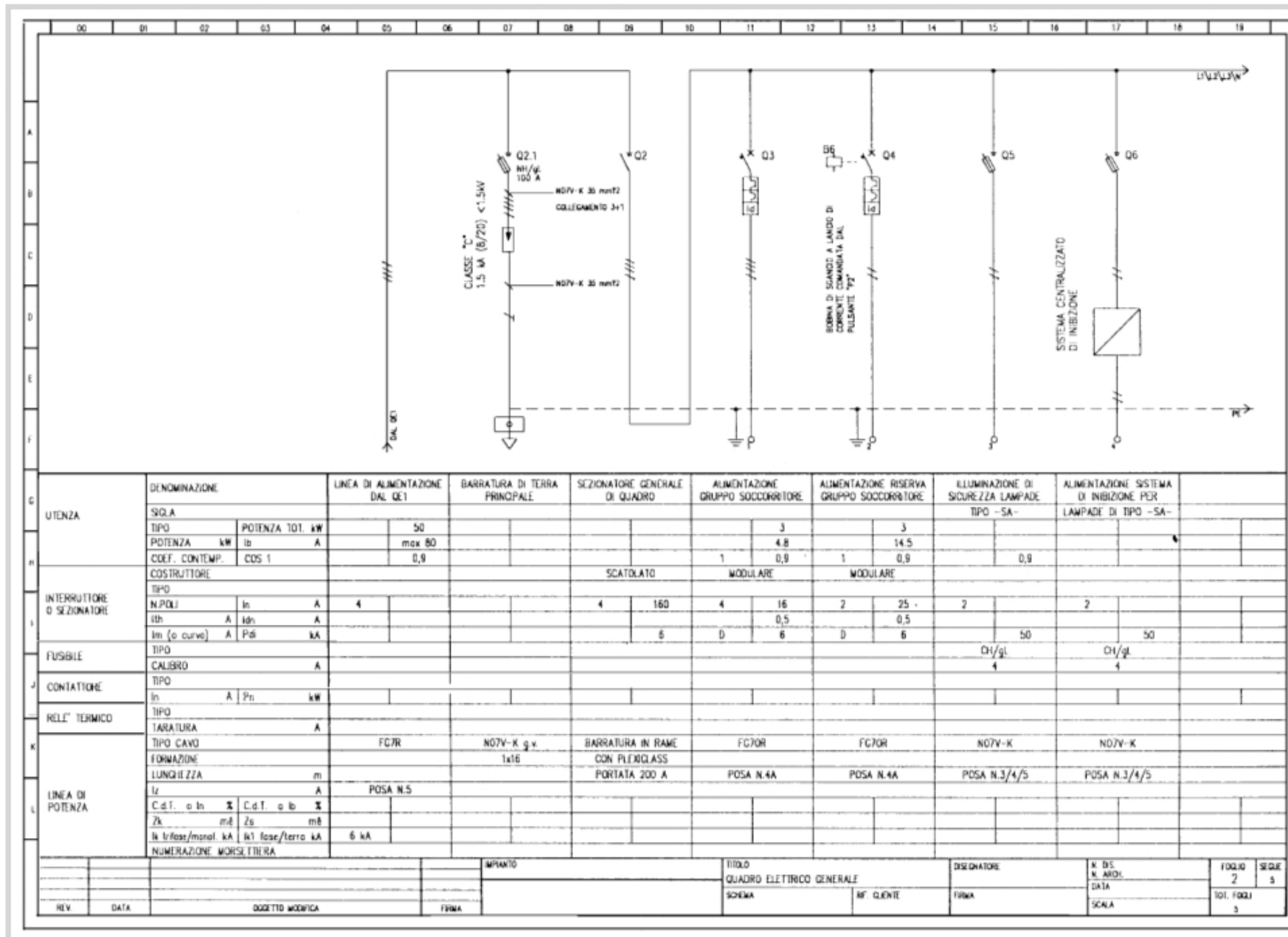


Fig. 8 Esempio di schema elettrico (rif. art. 3.5.4)

## Esempio Tabelle di calcolo

Progetto INTEGRA



DATI DELLA FORNITURA			Ritorno [ohm]
Sistema/UT	Fasi	Tensione [V]	
TT 50 V	F+N	230	10

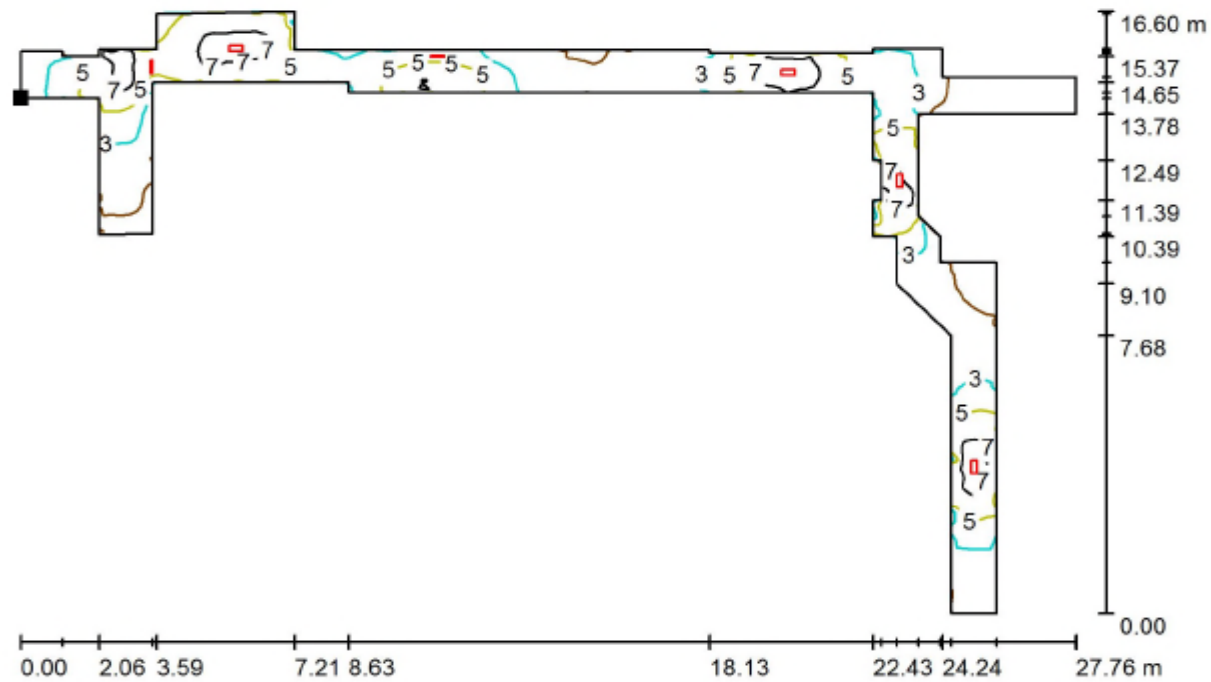
### VERIFICA DEL COORDINAMENTO CONDUTTURE - PROTEZIONI



(1) Descrizione	Conduittura		Apparecchiatura		Contatti indiretti / Corto Circuito					Sovraccarico		(12) Test	
	(2) Formazione Lung. / Lung. max prot. [m] C.di.T. % con Ib / In	(3) Marca Modello Polarità	(4) In F/N I <sub>dn</sub> [A]	(5) I <sub>int</sub> I <sub>gt</sub> [A]	(6) P.d.I. I <sub>k</sub> Max [kA]	(7) Fase I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(8) Neutro I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(9) PE I <sup>2</sup> t K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	(10) I <sub>b</sub> I <sub>n</sub> F/N I <sub>z</sub> F/N [A]	(11) I <sub>f</sub> F/N 1,45 I <sub>z</sub> F/N [A]			
0 Interruttore Generale	---	ABB	40	40	0,3	---	---	---	26	58	58	<input checked="" type="checkbox"/>	
	---	E202/63G							40	40			
	2,78	4,94	Bipolare	---	4,92	0,92	---	---	---	---	---		
1 Predisposizione Scaricatori di Sovratensione	---	---	40	40	0,3	---	---	---	0	58	58	<input checked="" type="checkbox"/>	
	---	---							40	40			
	2,78	4,94	---	---	4,92	0,91	---	---	---	---	---		
2 Generale Apparecchiature Cucina	---	ABB	40	40	0,03	10	---	---	20	52	52	<input checked="" type="checkbox"/>	
	---	DS201 C40 A30							40	40			
	2,84	5,06	Monofase	0,03	4,92	0,91	---	---	---	---	---		
3 Presa Forno	2(1x2,5)+(1PE2,5)	ABB	16	16	0,03	6	1,98E+3	1,98E+3	0	8,696	23	23	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	SN201							16	16			
	3,48	6,35	Monofase	---	4,87	0,89	8,27E+4	8,27E+4	1,28E+5	17	17	24	
4 Alimentazione Piano ad induzione	2(1x6)+(1PE6)	ABB	25	25	0,03	6	2,66E+3	2,66E+3	0	20	36	36	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	SN201							25	25			
	3,47	5,9	Monofase	---	4,9	0,89	4,76E+5	4,76E+5	7,36E+5	29	29	42	
5 Presa Frigo	2(1x2,5)+(1PE2,5)	ABB	16	16	0,03	6	1,98E+3	1,98E+3	0	1,932	23	23	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	SN201							16	16			
	2,96	6,23	Monofase	---	4,87	0,89	8,27E+4	8,27E+4	1,28E+5	17	17	24	
6 Presa Lavastoviglie	2(1x2,5)+(1PE2,5)	ABB	16	16	0,03	6	1,98E+3	1,98E+3	0	9,153	23	23	<input checked="" type="checkbox"/>
	10	SN201							16	16			
	3,49	6,29	Monofase	---	4,87	0,89	8,27E+4	8,27E+4	1,28E+5	17	17	24	
7 Generale Luce/presa	---	ABB	40	40	0,03	10	---	---	---	12	52	52	<input checked="" type="checkbox"/>
	---	DS201 C40 A30							40	40			
	2,81	5,05	Monofase	0,03	4,92	0,91	---	---	---	---	---	---	

## Esempio Calcolo illuminotecnico

### Corsello Cantine - Illuminazione di sicurezza / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 199

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:  
(13.505 m, 30.455 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
3.83

$E_{min}$  [lx]  
0.13

$E_{max}$  [lx]  
7.79

$E_{min} / E_m$   
0.033

$E_{min} / E_{max}$   
0.016

## Esempio di Valutazione del rischio dovuto ai fulmini



---

### RELAZIONE TECNICA

---

relativa alla

#### **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

di struttura adibita a Edificio ad uso civile.

#### **Edificio Residenziale**

sita nel comune di MILANO (MI)

Via Vitruvio 3.

Valutazione del rischio dovuto al fulmine

e

scelta delle misure di protezione

Tab. 7.1.3 - Rischio  $R_1$  - Valori delle componenti di rischio nelle diverse zone per la struttura non protetta (valori  $\times 10^{-5}$ )

	Zona 1	Zona 2	Struttura
$R_A$	0,017	0,009	0,0263
$R_E$	0,338	0,0	0,3384
$R_U$ (linea 1)	0,015	0,0	0,0148
$R_V$ (linea 1)	0,297	0,0	0,2967
$R_U$ (linea 2)	0,015	0,0	0,0148
$R_V$ (linea 2)	0,297	0,0	0,2967
TOTALE	0,978	0,009	0,988

#### 7.1.1 Conclusioni dal calcolo di $R_1$

Poiché, per il rischio considerato, il rischio dovuto al fulmine non è superiore al valore di rischio tollerato, la protezione contro il fulmine della struttura non è necessaria.

In definitiva, non è necessario realizzare alcun sistema di protezioni contro i fulmini per la struttura in questione in quanto il rischio dovuto al fulmine è già al di sotto del limite tollerato.

In altre parole, la struttura è da considerarsi

#### **AUTOPROTETTA.**

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

# Progetto al di sotto dei limiti dimensionali

## Tabella schematica 3-B

Alimentazione da distributore pubblico di energia con collegamento a terra mediante sistema TT

Tensione nominale: ..... V

Potenza contrattuale impegnata/massima: ..... kW

Corrente di cortocircuito all'origine dell'impianto: ..... kA

Circuito di distribuzione (dal contatore al quadro di distribuzione):

- massima corrente di impiego: .....A
- sezione dei conduttori (Cu):.....mm<sup>2</sup>
- corrente nominale:
  - degli interruttori magnetotermici .....A
  - degli interruttori differenziali .....A/ .....mA
- potere di interruzione:
  - degli interruttori magnetotermici .....kA
  - degli interruttori differenziali magnetotermici.....A/ .....mA
- tipi di posa delle condutture
  - in tubi protettivi
  - in canali
  - cavi multipolari
  - .....



Circuiti terminali (dal quadro di distribuzione agli apparecchi utilizzatori o alle prese a spina) se diversi da quelli di distribuzione:

- massima corrente di impiego .....A
- sezione dei conduttori (Cu):.....mm<sup>2</sup>
- corrente nominale:  degli interruttori magnetotermici .....A  
 degli interruttori differenziali .....A/ ..... mA
- potere di interruzione:  degli interruttori magnetotermici .....kA  
 degli interruttori differenziali magnetotermici.....A/ ..... mA
- tipi di posa delle condutture  in tubi protettivi  
 in canali  
 cavi multipolari  
 .....

*Note:* Se l'impianto comprende più circuiti terminali con caratteristiche diverse, le relative informazioni possono venire riportate su altre copie della presente tabella.

Caduta di tensione:..... 4%

Grado di protezione di eventuali apparecchi all'aperto: IP....

È previsto l'impianto di terra, completo di dispersore, di conduttore di protezione (PE) e di collegamento equipotenziale principale (EQP)

È previsto, nei locali per bagni e docce, il collegamento equipotenziale supplementare (EQS)



# Norma CEI 64-8

La norma CEI 64-8 attualmente in vigore è l'edizione del giugno 2012 integrata dalla Variante V1 del luglio 2013 e dalla variante V2 dell'agosto 2015.

La norma è composta da sette parti:

- **Parte 1:** CEI 64-8/1 - Oggetto, scopo e principi fondamentali;
- **Parte 2:** CEI 64-8/2 - Definizioni;
- **Parte 3:** CEI 64-8/3 - Caratteristiche generali;
- **Parte 4:** CEI 64-8/4 - Prescrizioni per la sicurezza;
- **Parte 5:** CEI 64-8/5 - Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- **Parte 6:** CEI 64-8/6 Verifiche;
- **Parte 7:** CEI 64-8/7 Ambienti ed applicazioni particolari;

# Norma CEI EN 62305

La norma CEI EN 62305 (81-10) attualmente in vigore è l'edizione del maggio 2013 da utilizzare congiuntamente alla guida CEI 81-29 del febbraio 2014 e i [valori di NG statistici ottenuti da Reti di localizzazione fulmini \(LLS\)](#).


La norma è composta da quattro parti:

- *Parte 1: CEI EN 62305/1* – Principi generali;
- *Parte 2: CEI EN 62305/2* – Valutazione del rischio (fornisce la procedura per la determinazione del rischio dovuto al fulmine);
- *Parte 3: CEI EN 62305/3* - Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone (Definisce i requisiti per la protezione di una struttura contro i danni materiali per mezzo di un impianto di protezione (LPS))
- *Parte 4: CEI EN 62305/4* - Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture (fornisce informazioni al fine di ridurre il rischio di danni permanenti dovuti all'impulso elettromagnetico (LEMP));

# Norma sperimentale CEI 23-51

*La norma CEI 23-51 attualmente in vigore è l'edizione dell'aprile 2004, la norma si applica ai quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.*

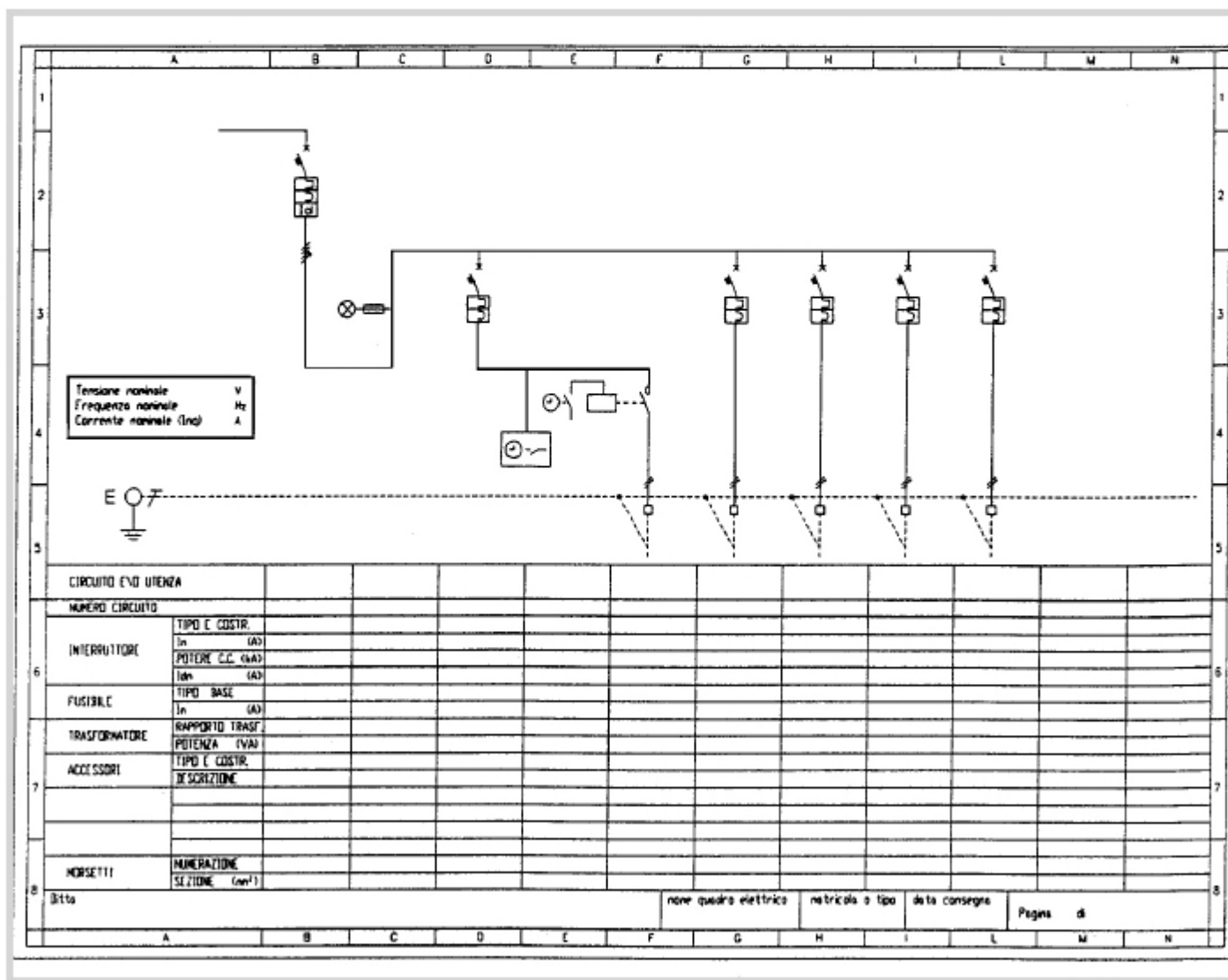
Fornisce le prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove. Sono inoltre contenuti allegati per la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, per la verifica dei limiti di sovratemperatura

- Ogni quadro deve essere fornito di una targa che può essere posta anche dietro la portella e che riporti in maniera indelebile i seguenti dati:
  - nome o marchio del costruttore;
  - tipo o altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
  - corrente nominale del quadro;
  - natura della corrente e frequenza;
  - tensione nominale di funzionamento;
  - grado di protezione (se superiore a IP2XC);
  - Simbolo dell'isolamento completo, se applicabile (  ).

L'installatore dovrà allegare alla documentazione lo schema unifilare dei circuiti del quadro di distribuzione. Un esempio di schema unifilare con la tabella dove indicare i dati tecnici dei componenti è riportato di seguito.

I simboli grafici usati sono conformi alle norme del CT 3 del CEI.

### Esempio di schema unifilare con tabella dei dati tecnici dei componenti



## Esempio di dichiarazione di conformità del quadro

BIANCHI MARIO & C. s.n.c.  
Impianti Elettrici Civili e Industriali  
Via Gramsci, 251/B  
20100 MILANO  
P. IVA 11052536984  
Tel. 02/251.811.508

### DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ ALLA REGOLA DELL'ARTE

**Il prodotto:** QUADRO DI DISTRIBUZIONE E01/315

**Dati principali:** Tensione nominale 230 V  
Corrente nominale del Quadro ( $I_{nq}$ ) 34 A  
Grado di protezione IP40

#### è conforme alla norma:

"Norma Sperimentale CEI 23-51: Prescrizioni per la realizzazione, verifiche, calcoli, esami a vista e prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"

*Luogo, Milano*

*Data 20/10/2003*

BIANCHI MARIO & C. s.n.c.  
*(Firma del Legale rappresentante)*



## Esempio di targa del quadro

### Esempio applicativo N° 4

#### DATI DI TARGA DA APPLICARE IN MODO INDELEBILE SUL QUADRO

*(L'apposizione dei dati di targa sul quadro è obbligatoria da parte del costruttore del quadro)*

QUADRO DI DISTRIBUZIONE		NORMA DI RIFERIMENTO CEI 23-..	
Costruttore	BIANCHI MARIO & C. s.n.c.	Tipo o numero di identificazione	E01/315
Tensione nominale	230 V	Corrente nominale (In)	34 A
Natura della corrente	alternata monofase	Frequenza	50 Hz
Grado di protezione	IP40		

# Norma UNI 12464-1

La norma UNI 12464-1 attualmente in vigore è l'edizione del luglio 2011 e specifica i requisiti illuminotecnici che corrispondono alle esigenze di confort visivo e prestazione visiva.

## Requisiti di illuminazione zone interne agli edifici

### 5.3

### Requisiti di illuminazione per zone interne, compiti e attività

#### prospetto 5.1 Zone di circolazione all'interno di edifici

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ -	$U_o$ -	$R_a$ -	Requisiti specifici
5.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	28	0,40	40	<ul style="list-style-type: none"><li>- Illuminamento a livello pavimento.</li><li>- <math>R_a</math> e <math>UGR</math> simili alle zone adiacenti.</li><li>- 150 lx se ci sono veicoli sulla strada.</li><li>- L'illuminazione di uscite o entrate deve prevedere una zona di transizione per tener conto delle differenze di illuminamento tra dentro e fuori, durante il giorno e la notte.</li><li>- Si dovrebbe prestare attenzione per evitare l'abbagliamento ai conducenti e ai pedoni.</li></ul>
5.1.2	Scale, scale mobili, tappeti mobili	100	25	0,40	40	Richiede un miglioramento del contrasto sui gradini.
5.1.3	Ascensori, montacarichi	100	25	0,40	40	Il livello luminoso di fronte all'ascensore dovrebbe essere di almeno $\bar{E}_m = 200$ lx.
5.1.4	Rampe e binari di carico	150	25	0,40	40	



## Requisiti di illuminazione per autorimesse

prospetto 5.34 Luoghi pubblici - Parcheggi pubblici (coperti)

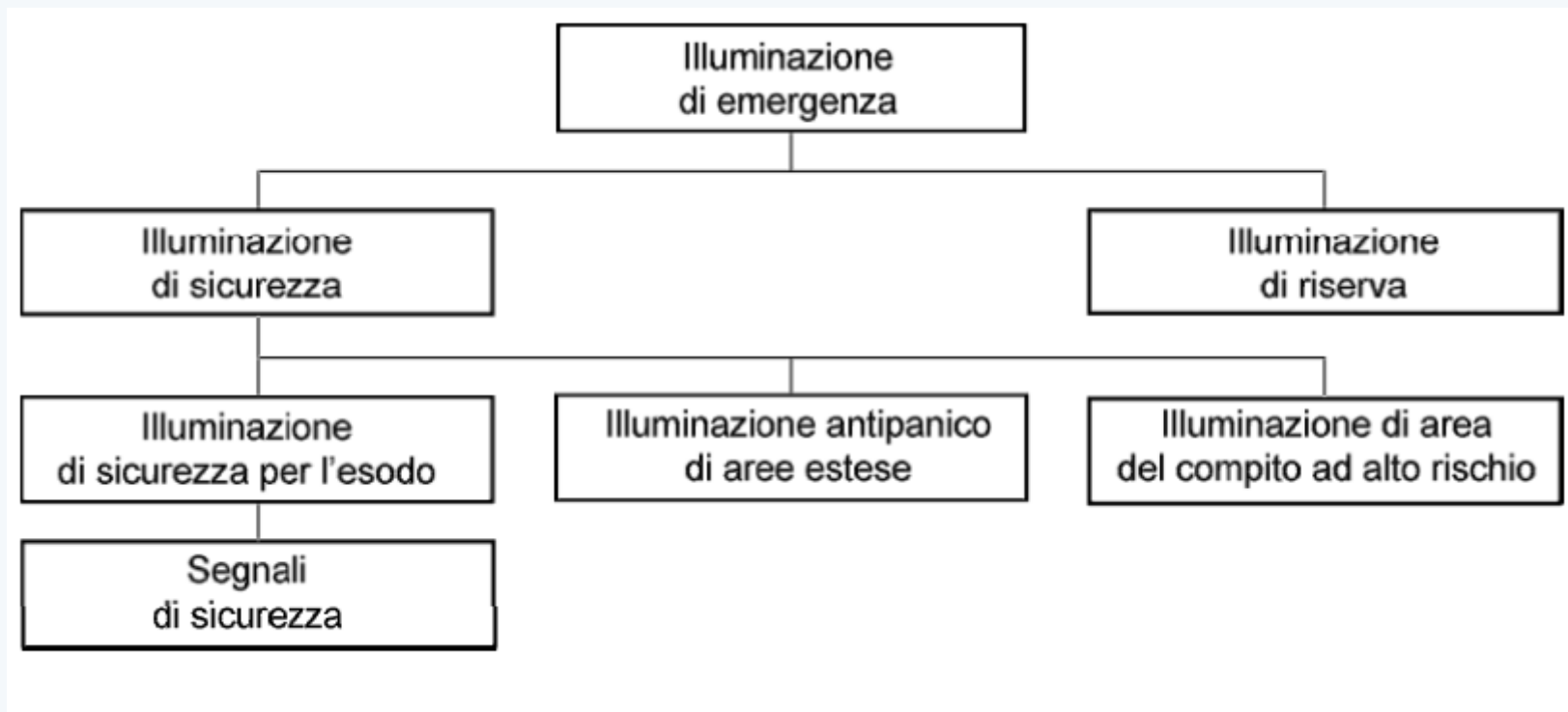
N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ -	$U_o$ -	$R_a$ -	Requisiti specifici
5.34.1	Rampe di ingresso/uscita (durante il giorno)	300	25	0,40	40	1. Illuminazione a livello suolo. 2. I colori di sicurezza devono essere riconoscibili.
5.34.2	Rampe di ingresso/uscita (durante la notte)	75	25	0,40	40	1. Illuminazione a livello suolo. 2. I colori di sicurezza devono essere riconoscibili.
5.34.3	Corsie di circolazione	75	25	0,40	40	1. Illuminazione a livello suolo. 2. I colori di sicurezza devono essere riconoscibili.
5.34.4	Zone di parcheggio	75	-	0,40	40	1. Illuminazione a livello suolo. 2. I colori di sicurezza devono essere riconoscibili. 3. Un illuminamento verticale elevato aumenta il riconoscimento dei volti delle persone e quindi il senso di sicurezza.
5.34.5	Biglietteria	300	19	0,60	80	1. I riflessi nelle finestre devono essere evitati. 2. L'abbagliamento dall'esterno deve essere evitato.

# Norma CEI UNI 1838

La norma UNI 1838 attualmente in vigore è l'edizione del settembre 2013 e definisce i requisiti illuminotecnici dei sistemi di illuminazione di emergenza, installati in edifici o locali in cui tali sistemi sono richiesti.

L'illuminazione di emergenza ha un significato generico, di cui esistono numerose applicazioni specifiche.

## Forme specifiche di illuminazione di emergenza



- Lo scopo dell'**illuminazione di sicurezza delle vie di esodo** è consentire un esodo sicuro agli occupanti in mancanza dell'illuminazione ordinaria, fornendo appropriate condizioni di visibilità, indicazioni adeguate sulle vie di esodo e di assicurare l'agevole localizzazione e/o l'impiego dei dispositivi di sicurezza e antincendio;
- Lo scopo dell'**illuminazione di emergenza dei segnali di sicurezza** delle vie di esodo è di fornire le condizioni visuali e le indicazioni adeguate per individuare tempestivamente le vie di esodo.
- Lo scopo dell'**illuminazione antipanico** è la riduzione della probabilità di insorgere del panico e di consentire agli occupanti di raggiungere in sicurezza le vie di fuga;
- Lo scopo dell'**illuminazione nelle aree con attività ad alto rischio** è quello di contribuire alla sicurezza delle persone (lavoratori) impegnate in situazioni o processi potenzialmente pericolosi, consentendo l'effettuazione di corrette procedure di terminazione dei processi.

- Lungo le vie di esodo (Vie di fuga) di larghezza fino a 2 m, si deve prevedere un illuminamento (calcolato senza interriflessioni) orizzontale al suolo lungo la linea centrale della via di esodo, **non inferiore a 1 lx**, la banda centrale, di larghezza pari ad almeno la metà di quella della via di esodo, deve avere un illuminamento non minore di 0,5 lx;
- L'illuminamento (calcolato senza interriflessioni) orizzontale al suolo non deve essere minore di **0,5 lx sull'intera area** non coperta, con esclusione di una fascia di 0,5 m sul perimetro dell'area stessa;
- In aree ad alto rischio, l'illuminamento sul piano di riferimento non deve essere minore del 10% dell'illuminamento previsto per l'attività, non deve essere comunque minore di 15 lx.;
- Per le **attività soggette a controllo da parte dei VVF** (autorimesse, metropolitane, scuole, alberghi, ambienti sportivi e ambienti di pubblico spettacolo etc.), attualmente è richiesto da disposizioni di legge **un livello di illuminazione medio di 5 lx** in prossimità di scale e uscite e **di 2 lx** per le altre zone misurato a 1 metro (comprensivo di interriflessioni).

# Guida CEI 64-50

La Guida attualmente in vigore è l'edizione del giugno 2007, integrata con la variante V1 del luglio 2010, definisce i criteri per l'integrazione negli edifici residenziali degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione degli impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati.

Fornisce inoltre raccomandazioni e consigli sull'impiantistica elettrica per argomenti di carattere generale applicabili a tutti i tipi di edifici destinati all'uso residenziale.

## 1.2 Campo di applicazione

La presente Guida si applica agli edifici destinati ad uso residenziale e terziario, intendendosi per edifici per uso residenziale quelli che contengono prevalentemente locali destinati ad abitazione e parti comuni e di servizio degli edifici, nonché locali destinati ad altri usi, quali uffici, studi professionali, negozi, ecc., e per edifici per uso terziario quelli specificatamente destinati, per esempio, ad attività commerciali, scuole, alberghi, depositi, impianti sportivi ed in genere a finalità di pubblica utilità.

Essa si applica agli impianti elettrici utilizzatori e, limitatamente alle predisposizioni, agli impianti ausiliari, agli impianti telefonici e di trasmissione dati.

Agli effetti della presente Guida, per impianti ausiliari si intendono gli insiemi, a partire dai rispettivi punti di alimentazione, delle condutture e delle apparecchiature per impianti di segnalazione o comunicazione (chiamate interne, interfonici), di protezione, od allarme, anti-intrusione od antincendio, di protezione contro i fulmini, di diffusione sonora, di antenna centralizzata, ecc.



## Colonne montanti

### 3.2.1.1 Sedi per i montanti

NOTA Si veda anche la Guida CEI 64-100/1

Occorre predisporre una o più sedi verticali per alloggiare i montanti (condutture elettriche) degli impianti elettrici, ausiliari, telefonici e bus.

Tali sedi, aventi per una palazzina di 4 piani, mediamente, dimensioni di 0,50 m per 0,15 m di profondità, devono essere previste su pareti che siano costantemente affacciate su spazi comuni, senza transitare all'interno di unità immobiliari e senza creare quindi servitù in caso di disservizi e di relative ispezioni.

Generalmente si dispongono queste sedi in corrispondenza di corpi scala e sui pianerottoli di accesso alle unità immobiliari.

Ai fini del dimensionamento dei vani montanti occorre tenere presente che ai piani vanno installate cassette di derivazione e giunzione cui bisogna riservare lo spazio necessario.

Si raccomanda di dimensionare con abbondanza i tubi o canali dei montanti sino all'interno delle unità immobiliari per consentire futuri ampliamenti ed aumenti di potenza; si consiglia di evitare, per le canalizzazioni, di superare con i cavi il 50% dello spazio trasversale utile della canalizzazione.

### 3.2.1.7 Divieto utilizzazione vani corsa ascensori

Non è permesso utilizzare i vani corsa degli ascensori per il passaggio di condutture che non riguardino l'impianto degli stessi ascensori.



## Quadro Elettrico Servizi comuni

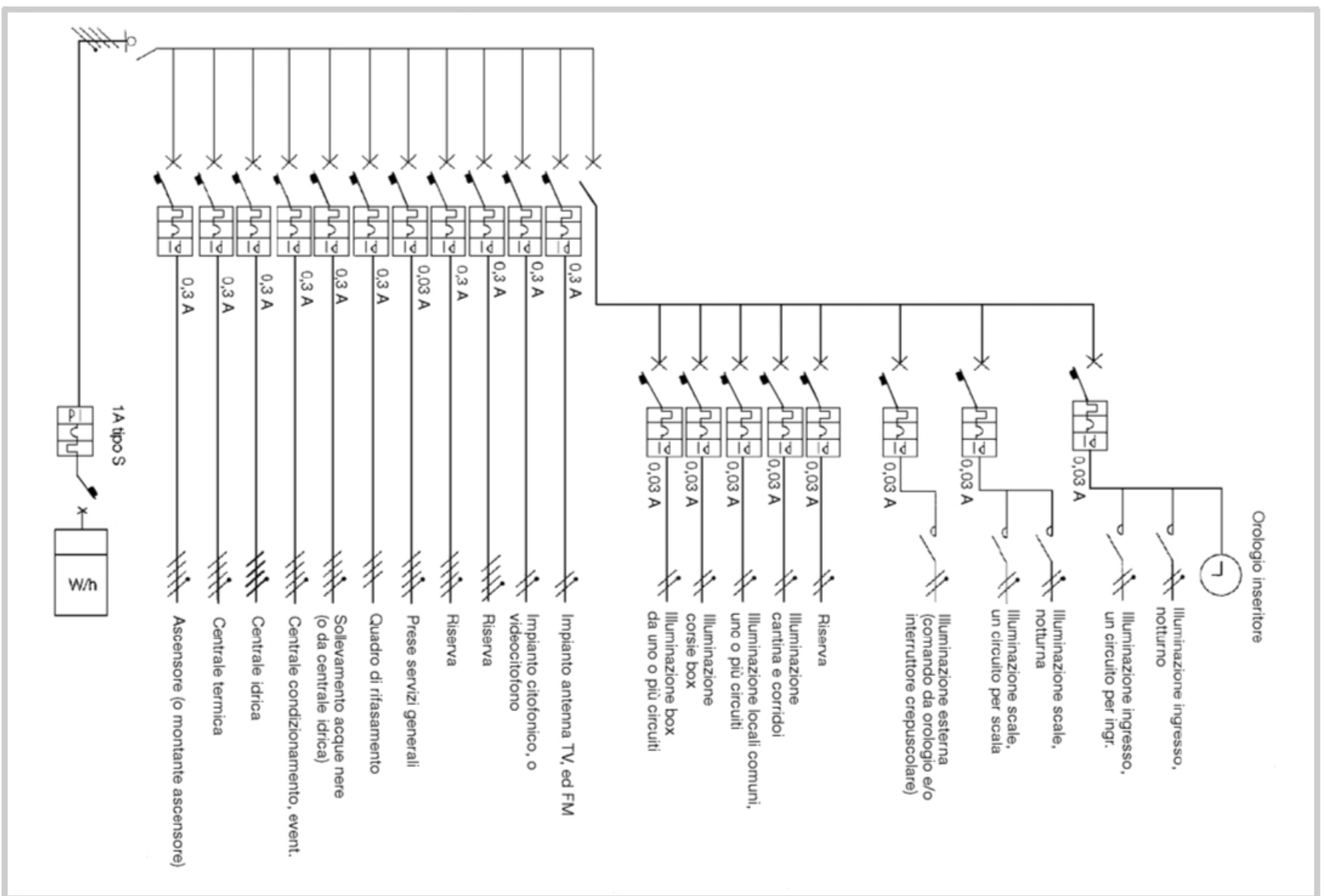
Il quadro elettrico servizi comuni in genere, deve comprendere i dispositivi di sezionamento, comando e protezione dei seguenti circuiti:

- Ascensore;
- Centrale Termica;
- Centrale idrica;
- Sollevamento acque nere;
- Impianto Citofonico;
- Impianto TV;
- Luce scale;
- prese scale;
- Luci Autorimessa;
- Luci esterne;

È opportuno che il **quadro dei servizi comuni** sia ubicato **in luogo** appositamente predisposto e **chiuso a chiave**, accessibile solo a personale autorizzato.

Questa prescrizione è particolarmente indicata nel caso in cui **il quadro non sia adatto all'uso di persone comuni**, ovvero a persone che non siano particolarmente esperte o avvertite (istruite) da persone esperte per prevenire i rischi che possono insorgere con l'uso dell'elettricità.

## Schema tipico di un quadro Servizi comuni



## Ambienti a maggior rischio in caso di incendio

Il rischio relativo all'incendio dipende dalla probabilità che esso si verifichi e dall'entità del danno conseguente per le persone, per gli animali e per le cose:

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno ad animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture e dei materiali impiegati;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio

**751.03.1.2** In generale, in assenza di valutazioni eseguite nel rispetto di quanto indicato in 751.03.1.1, gli ambienti dove si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 sono considerati ambienti a maggior rischio in caso di incendio. In generale, gli ambienti dove non si svolgono le attività elencate nel DPR 151/2011 non sono ambienti a maggior rischio in caso di incendio; tuttavia, essi possono essere ambienti a maggiori rischio in caso di incendio se si verificano le condizioni di cui in 751.03.1.1 , ad esempio luoghi soggetti a specifiche prescrizioni dei VV.F.

## Via di Esodo e scale

Gli edifici con altezza antincendio superiore a 24 metri sono soggetti al DPR 151/2011 e pertanto dal punto di vista del rischio elettrico si classificano come luogo a maggior rischio in caso di incendio.

All'esterno deve essere previsto un **dispositivo di emergenza** per il sezionamento dell'impianto (per tutti i conduttori attivi) e blocco meccanico del comando del dispositivo o altre misure equivalenti che rendano impossibile l'alimentazione intempestiva

### 4.2.4 Vie di esodo (atrio, scale, pianerottoli e corridoi)

Ai fini antincendio **si raccomanda, per gli edifici di altezza compresa tra 24 m e 32 m, mentre è obbligatoria per quelli di altezza superiore a 32 m, la presenza di un sistema di illuminazione di sicurezza** idoneo a segnalare le vie di esodo.

La durata ed il livello di illuminazione devono garantire un ordinato sfollamento **(D.M. 16.5.87 N° 246)**. A tal fine sono consigliati:

- **un livello non inferiore a 5 lx, in corrispondenza delle scale e delle porte;**
- **un livello non inferiore a 2 lx, in ogni altro ambiente.**

La **misura** viene effettuata **su un piano orizzontale ad 1 m di altezza** dal piano di calpestio.

Si consiglia di prevedere uno stesso circuito che alimenti almeno una presa a spina, nell'atrio e nel vano scale, che sia tuttavia attivabile solo dalle persone incaricate della pulizia degli stessi.

## Classificazione dei locali Centrale termica

I locali contenenti impianti termici funzionanti con combustibili liquidi e gassosi di portata termica inferiore od uguale a 35 kW, alimentate con gas combustibile (metano o GPL) e quelle termiche alimentate con gasolio, possono essere considerati ambienti ordinari e pertanto per la realizzazione degli impianti elettrici è sufficiente fare riferimento alle prime 6 parti della Norma CEI 64-8. Si richiama l'attenzione sulla necessità di seguire, in particolare, le indicazioni della Sezione 422 "Protezione contro gli incendi" della stessa norma.

I locali Centrale Termica contenenti impianti termici funzionanti con combustibili liquidi e gassosi di portata termica superiore a 116 kW, non sono luoghi non ordinari, in genere sono dei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, è necessario verificare che non presentino rischio di esplosione.

Per le centrali termiche alimentate con gas combustibile è necessario eseguire la valutazione dei rischi per verificare se tali ambienti presentano un rischio di esplosione. Questa valutazione del rischio deve essere eseguita caso per caso, sulla base di quanto riportato nella Guida CEI 31-35/A. Qualora tale valutazione porti a ritenere non trascurabile il rischio di esplosione, per realizzare l'impianto elettrico si devono applicare le prescrizioni della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33).



All'esterno deve essere previsto un **dispositivo di emergenza** per il sezionamento dell'impianto (per tutti i conduttori attivi) e blocco meccanico del comando del dispositivo o altre misure equivalenti che rendano impossibile l'alimentazione intempestiva

L'impianto elettrico della centrale termica centralizzata, è costituito da una linea in arrivo di alimentazione, da un quadro e da circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori.

Per facilitare la manutenzione del locale è opportuno prevedere almeno le seguenti prese a spina:

- una presa a spina 2P + T 16 A 250 V (unel/bipasso);

e, se esistono circuiti trifase:

- una presa a spina 3P + T 16 A 6h 400 V.

Si raccomanda di **non installare nel locale centrale termica** linee relative ad impianti elettrici, ausiliari e telefonici **che non riguardino la centrale stessa.**

## Classificazione autorimesse

Possono essere generalmente considerati ambienti ordinari le seguenti tipologie di autorimesse:

- Autorimesse aperte;
- Autorimesse a box e a spazio aperto con superficie coperta inferiore a 300 m<sup>2</sup>;
- Autorimesse a box, ciascuno dei quali si affaccia su spazi a cielo libero, anche con superficie coperta superiore a 300 m<sup>2</sup>
- Saloni di esposizione contenenti esclusivamente autoveicoli destinati alla vendita, purché ogni autoveicolo contenga quantitativi minimi di carburante.

Le Autorimesse con superficie complessiva coperta superiore a 300 m<sup>2</sup>, non sono luoghi non ordinari, in genere sono dei luoghi a maggior rischio in caso di incendio, è necessario verificare che non presentino rischio di esplosione.

Se nell'autorimessa e nel box sono soddisfatte tutte le condizioni di seguito indicate non sono da considerare con pericolo d'esplosione ai fini dei requisiti degli impianti elettrici.

a) il carburante utilizzato dagli autoveicoli sia:

- benzina;
- gas di petrolio liquefatto (GPL);
- gas naturale compresso (GNC);

NOTA 1 il parcheggio di autoveicoli alimentati a gas avente densità superiore a quella dell'aria (es. GPL) è consentito soltanto nei piani fuori terra.

NOTA 2 Gli autoveicoli alimentati a gasolio non presentano pericolo di esplosione

- b) l'unica sostanza infiammabile presente sia il carburante contenuto nei serbatoi degli autoveicoli;
- c) non avvengano operazioni di riempimento e svuotamento dei serbatoi di carburante;
- d) non accedano autoveicoli con evidenti perdite di carburante;
- e) siano attuate le prescrizioni riportate nel D.M. 1 febbraio 1986 con particolare riferimento all'efficacia della ventilazione sia naturale sia, quando richiesta, artificiale;
- f) gli autoveicoli in parcheggio, siano ordinariamente a motore spento e dispositivo d'avviamento (es. chiave) disinserito o nella posizione di riposo;
- g) gli autoveicoli siano omologati e mantenuti in efficienza (si ritengono tali gli autoveicoli sottoposti con esito positivo alle revisioni di legge).

Nel caso in cui non siano soddisfatte tutte le condizioni sopra riportate, è necessaria [la classificazione dei luoghi](#) con pericolo d'esplosione nel rispetto della [Norma CEI EN 60079-10 \(CEI 31-30\)](#), e gli [impianti elettrici](#), devono essere [eseguiti in conformità alla Norma CEI EN 60079-14 \(CEI 31-33\)](#).

All'esterno dell'autorimessa deve essere previsto un **dispositivo di emergenza** per il sezionamento dell'impianto (per tutti i conduttori attivi) e blocco meccanico del comando del dispositivo o altre misure equivalenti che rendano impossibile l'alimentazione imtempistica

Il comando di emergenza **deve agire con un'unica manovra**, se i box sono alimentati dai servizi generali di un edificio e/o struttura, per togliere tensione è sufficiente per esempio installare una bobina di sgancio sull'interruttore che alimenta la zona interessata.

Anche se i **box sono alimentati** attraverso contatori delle **varie unità immobiliari**, il comando **deve essere unico**, è necessario togliere tensione contemporaneamente, tramite comando di emergenza ai singoli circuiti.

Nel caso in cui **i box siano alimentati da servizi Generali** è possibile utilizzare uno dei seguenti sistemi:

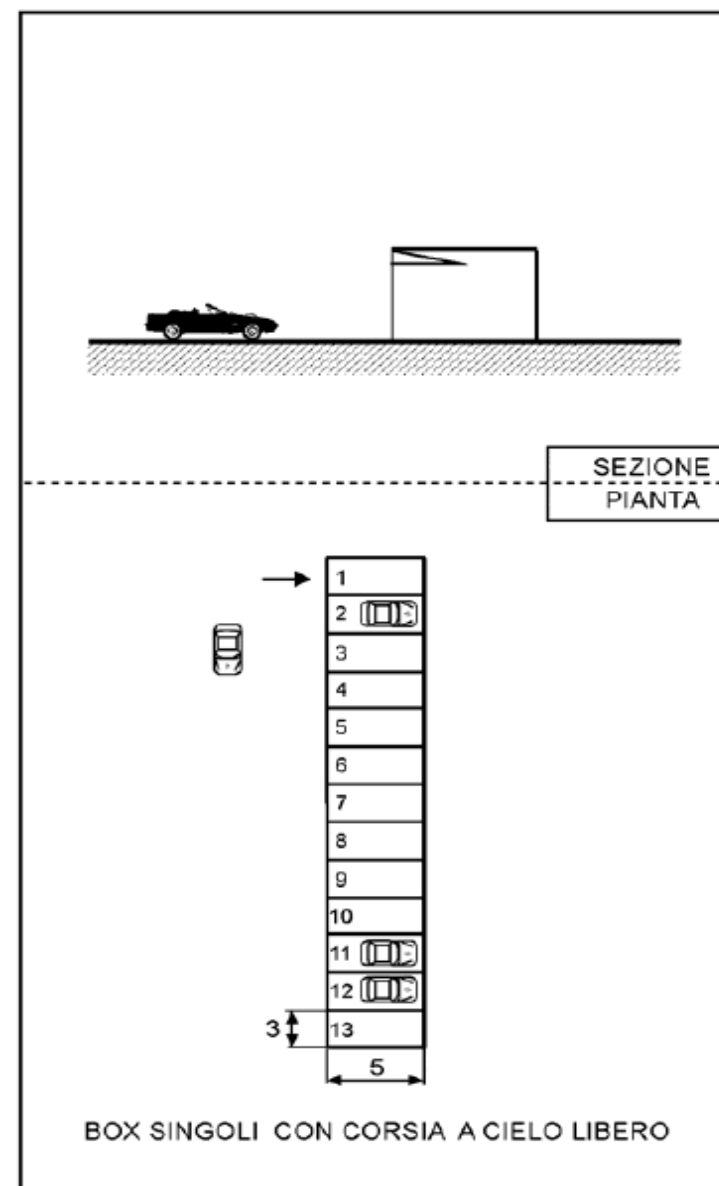
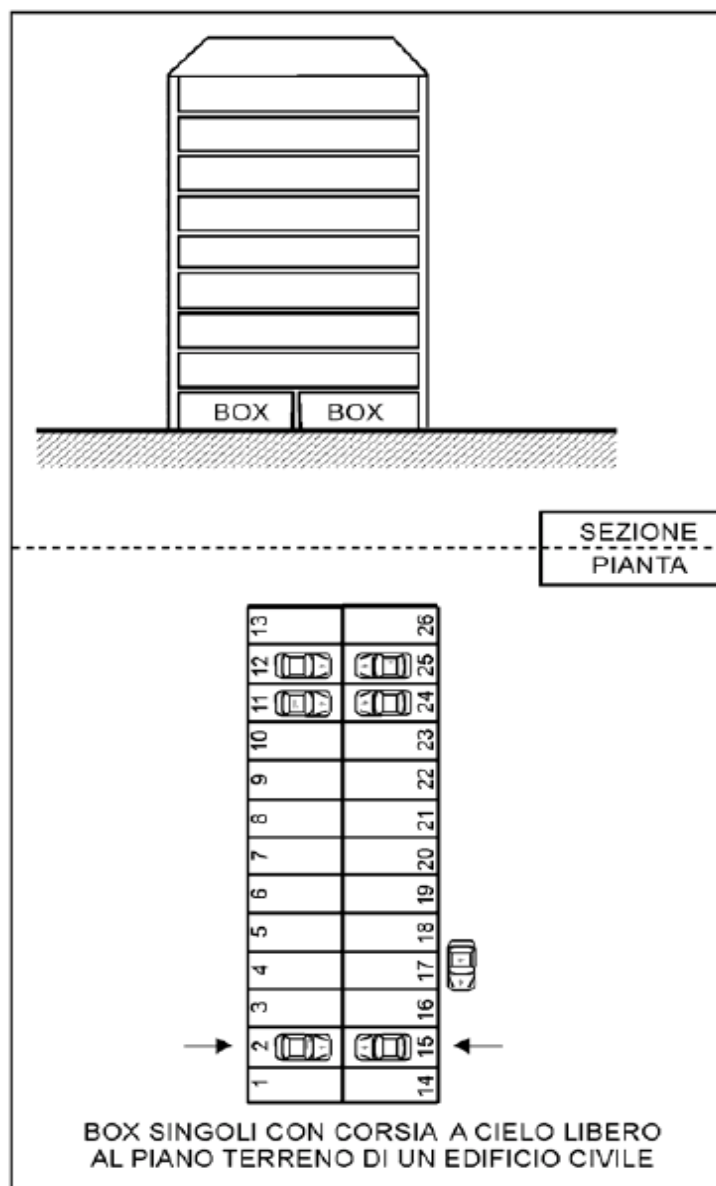
- un comando di emergenza che agisce un contattore;
- un comando di emergenza che agisce un interruttore con bobina di sgancio a minima tensione;
- un comando di emergenza che agisce un interruttore con bobina di sgancio a lancio di corrente **con segnalazione di integrità del circuito di lancio** (lampada di segnalazione);

Nel caso in cui i box siano alimentati dalle varie unità immobiliari è possibile utilizzare uno dei seguenti sistemi:

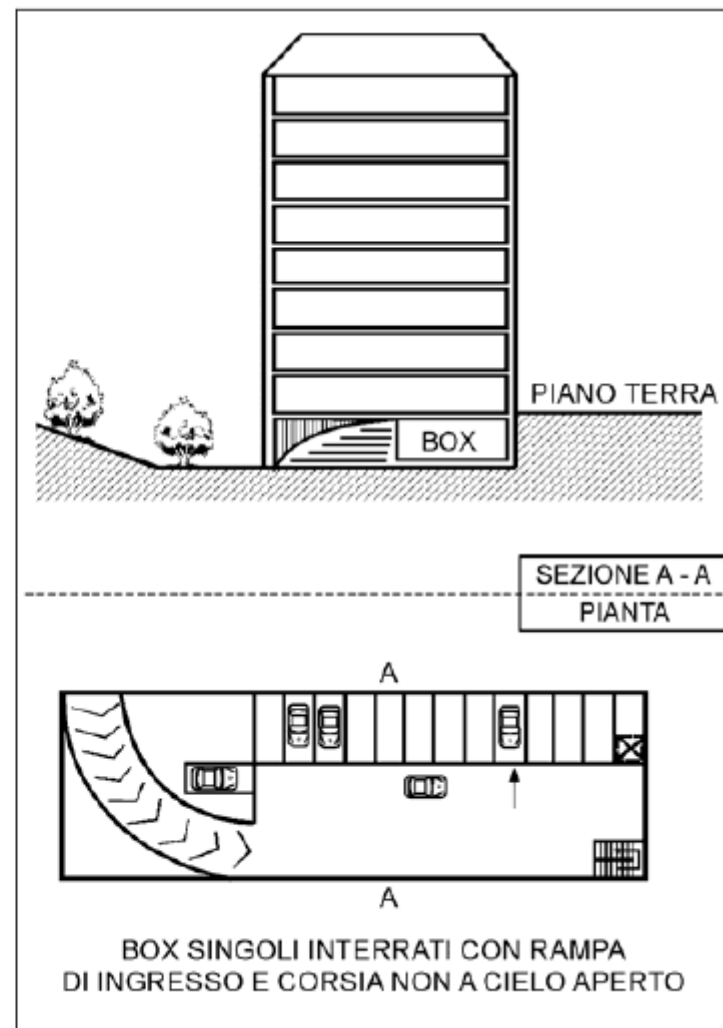
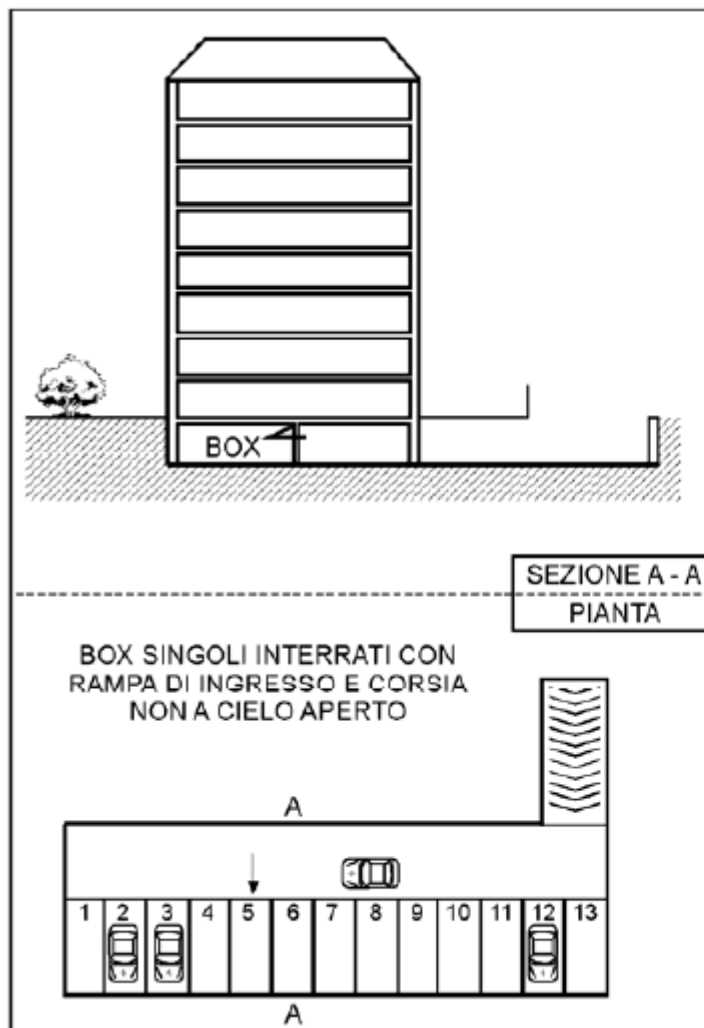
- un comando di emergenza che agisce più contattori posti a monte di ogni interruttore linea che interessa la zona autorimessa con alimentazione della bobina da sistemi SELV dalla linea parti comuni;
- un comando di emergenza che agisce più interruttori con bobina di sgancio a minima tensione posti a monte di ogni interruttore linea che interessa la zona autorimessa autorimessa con alimentazione della bobina da sistemi SELV dalla linea parti comuni.  
In questo caso è prevedere una sorgente ausiliaria (UPS a monte del trasformato SELV) per evitare sganci intempestivi in caso di mancanza di rete;
- un comando di emergenza che agisce più interruttori con bobina di sgancio a lancio di corrente posti a monte di ogni linea che interessa la zona autorimessa con segnalazione di integrità del circuito di lancio (sistema elettronico di controllo tipo Punto Zero).  
In questo caso l'alimentazione della bobina di sgancio avviene dall'impianto della singola unità immobiliare.



## Autorimesse non soggette a prevenzione incendi



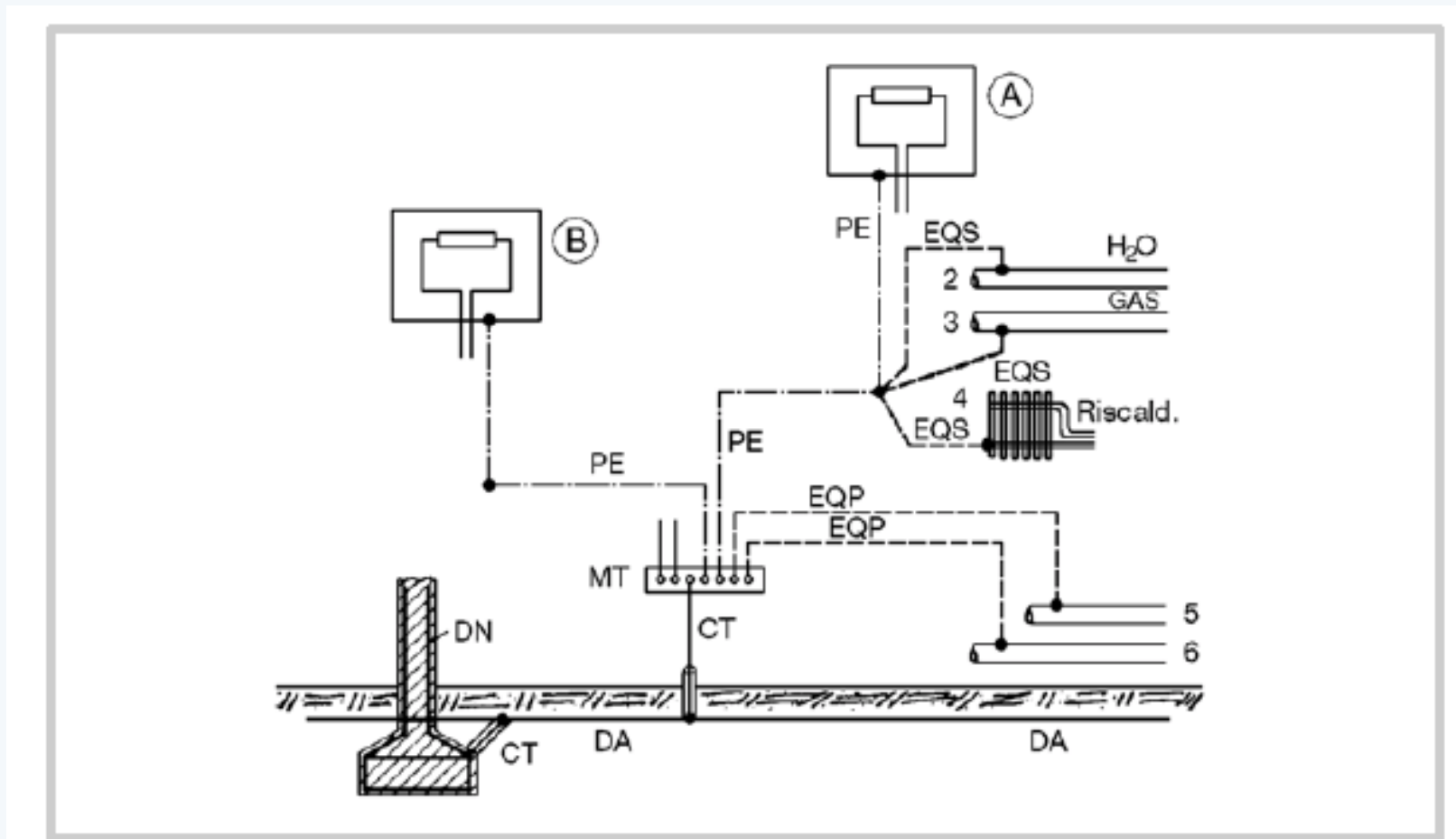
## Autorimesse soggette a prevenzione incendi



## Impianto di Terra

In ogni edificio di edifici è necessario un unico impianto di terra cui sono collegati i conduttori di protezione delle unità immobiliari dei servizi generali e i conduttori di equipotenzialità principali e supplementari relativi alle masse estranee (tubazioni metalliche per acqua, gas, riscaldamento, strutture metalliche, ecc.).

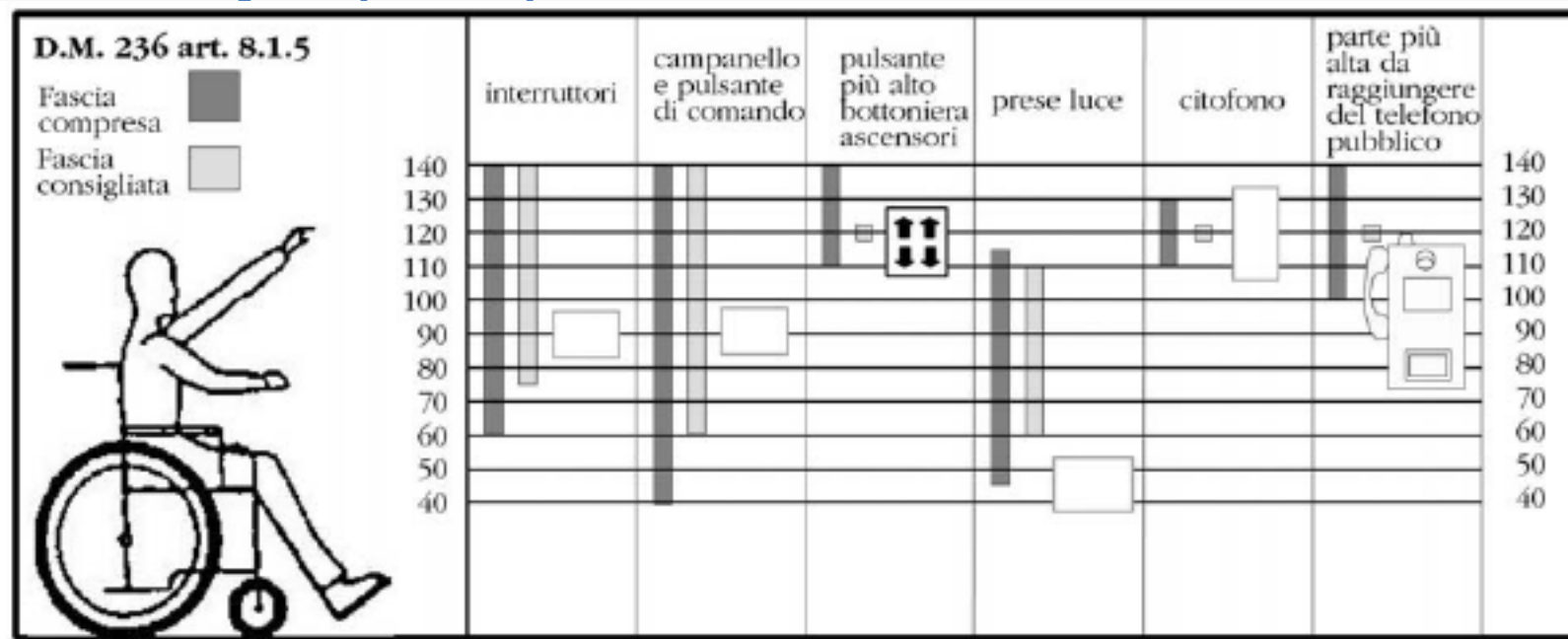
### Schema tipico di impianto di Terra



## Eliminazione delle barriere architettoniche

In tutte le unità abitative, ambienti, e parti comuni degli edifici in cui è richiesto per legge l'abbattimento delle barriere architettoniche (Legge n° 13 del 09/01/89), i componenti elettrici necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature, devono essere accessibili anche a persona su sedia a ruote.

### Quote per il superamento delle barriere architettoniche



La fascia di accessibilità è riferita alle apparecchiature normalmente utilizzate e manovrate dall'utente, non si riferisce ai componenti che migliorano la sicurezza dell'impianto, ad esempio:

- presa per alimentazione aspiratore bagno al posto dell'uscita cavi;
- prese per alimentazione delle utenze fisse in cucina o bagno;
- prese per alimentazione punti luce fissi a soffitto o parete.

## Verifiche sugli impianti

Le verifiche che devono essere effettuate sull'impianto si distinguono in:

- **verifiche iniziali** che devono essere eseguite, prima della messa in servizio, le verifiche riportate nel Capitolo 61 della Norma CEI 64-8 Parte 6, seguendo le indicazioni della Guida CEI 64-14;
- **verifiche periodiche** che devono essere eseguite le verifiche periodiche riportate nel Capitolo 62 della Norma CEI 64-8 Parte 6.

L'installatore **deve garantire** che l'impianto elettrico realizzato sia eseguito a regola d'arte, a tal proposito **deve eseguire le verifiche** richieste dalla norma CEI 64-8 parte 6 e può preparare un rapporto di verifica con i risultati puntuali delle verifiche effettuate.

Con la firma della dichiarazione di conformità e del rapporto di verifica l'installatore conferma di aver accertato, mediante esami a vista e prove, la rispondenza di tutto l'impianto elettrico alle Norme CEI pertinenti.

**L'installatore non è** ovviamente **responsabile del progetto** (redatto da professionista), fatta salva l'esistenza di errori palesi di progettazione rilevabili dallo stesso installatore, tenuto conto della sua professionalità.



# Frequenza della Verifica Periodica

## 62.2 Frequenza della verifica periodica

**62.2.1** La frequenza della verifica periodica di un impianto deve essere determinata considerando il tipo di impianto e componenti, il suo uso e funzionamento, la frequenza e la qualità della manutenzione e le influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

NOTA 1 L'intervallo di tempo è stabilito in qualche caso da prescrizioni di carattere legislativo.

NOTA 2 Il rapporto periodico dovrebbe raccomandare alle persone incaricate delle verifiche periodiche, l'intervallo per la successiva verifica periodica.

NOTA 3 L'intervallo di tempo può essere di alcuni anni, (per esempio 5 anni) con la eccezione dei seguenti casi per i quali, esistendo un maggiore rischio, sono richiesti intervalli di due anni:

- postì di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, di incendio o di esplosione;
- postì di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e di bassa tensione;
- luoghi ai quali abbia accesso il pubblico;
- cantieri.

NOTA Per i locali medici si veda la Sezione 710 della Parte 7.

Per gli edifici residenziali possono essere considerati adeguati intervalli di tempo maggiori (per es. 10 anni) Quando cambia la proprietà dell'edificio, si raccomanda fortemente una verifica dell'impianto elettrico.

I risultati e le raccomandazioni di precedenti rapporti, se disponibili, devono essere tenuti in considerazione.

# Guida CEI 64-14

La norma CEI 64-14 attualmente in vigore è l'edizione del febbraio 2007 e fornisce i criteri uniformi di comportamento da seguire nel corso delle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori al fine di assicurare che i requisiti essenziali di sicurezza degli impianti elettrici siano rispettati e mantenuti nel loro esercizio.

La verifica prevede l'esame a vista e l'esecuzione di prove.

## Esame a Vista

Questo esame è propedeutico alle prove e deve accertare che i componenti siano:

- conformi alle prescrizioni delle relative norme;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati visibilmente.

## Prove

Per prova si intende l'effettuazione di misure sull'impianto elettrico atte ad accertare alcuni valori mediante l'uso di appropriati strumenti elettrici in modo da confermare la rispondenza dell'impianto alle Norme CEI. Tra le prove necessarie possiamo citare, la misura della resistenza di terra, la misura della resistenza di isolamento dei conduttori, le prove di continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali, le prove di funzionalità degli interruttori differenziali.

# Alcuni esempi di schede di verifica

## Indicazioni relative alla Verifica

<b>Tipo di verifica</b>	Esistono documenti di verifiche precedenti? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<input type="checkbox"/> Verifica iniziale	Se SI, elencarli, N°.....e data/e.....	
<input type="checkbox"/> Verifica periodica		
<input type="checkbox"/> Verifica straordinaria		
<input type="checkbox"/> Altro.....		
<b>Impianto:</b>		
<input type="checkbox"/> Nuovo <input type="checkbox"/> Trasformazione <input type="checkbox"/> Ampliamento	<input type="checkbox"/> Esistente.....	
Descrizione dell'impianto soggetto alla verifica (breve descrizione), vedere (eventuale) allegato.....		
.....		
Documentazione disponibile (breve descrizione), vedere (eventuale) allegato.....		
.....		
Altre persone coinvolte nella verifica: (es. nome e cognome, qualifiche PES a/o PAV relative datori di lavoro).....		
.....		
Verificatore.....	Firma: .....	
Identificazione degli strumenti utilizzati:		
Tipo	Modello	Numero di serie

## Verifica impianto di messa a terra

Caratteristiche dell'alimentazione e impianto di messa a terra			
Impianto di messa a terra Dispersore dell'utente Altro <input type="checkbox"/>	Numero e tipo dei conduttori attivi	Natura dei parametri	Alimentazione in ingresso  Caratteristiche del dispositivo di principale di protezione
Sistema TN-C <input type="checkbox"/> TN-C-S <input type="checkbox"/> TN-S <input type="checkbox"/> TT <input type="checkbox"/> IT <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> altra sorgente di alimentazione.....	<input type="checkbox"/> c.a. <input type="checkbox"/> c.c. <input type="checkbox"/> 1 fase, 2 conduttori (LN) <input type="checkbox"/> 2-poli <input type="checkbox"/> 3 fasi, 3 conduttori (L <sub>1</sub> L <sub>2</sub> L <sub>3</sub> ) <input type="checkbox"/> 3 fasi,+N 4 conduttori (L <sub>1</sub> L <sub>2</sub> L <sub>3</sub> N) <input type="checkbox"/> altro c.a. ..... <input type="checkbox"/> altro c.c. .... .....	Tensione nominale, U/U <sub>0</sub> .....V Frequenza nominale, f .....Hz Corrente di corto circuito presunta più elevata I <sub>cc</sub> .....kA Altro ..... ..... ..... .....	Tipo:..... Corrente nominale .....A Selettività dell'interruttore differenziale quando applicabile.....mA Altro..... ..... .....

Dettagli del dispersore dell'utente (quando applicabile)				
Tipo	Note	Materiale		
		Cu	Fe	Altro
Dispersore di terra di "fatto" (ferri armature di fondazione e/o paratie)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dispersore di terra "intenzionale":		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picchetto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tondo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nastro		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altro: .....				
Ubicazione.....N° ..... nodo o collettore principale di terra: .....				
Resistenza di terra:.....Ω				

## Verifica collegamenti equipotenziali

<b>Conduttori di terra e del collegamento equipotenziale principale</b>			
Conduttore di terra:	materiale.....	sez..... mm <sup>2</sup>	Connessione verificata <input type="checkbox"/>
Conduttori per il collegamento equipotenziale principale collegato a:	materiale.....	sez..... mm <sup>2</sup>	Connessione verificata <input type="checkbox"/>
Tubazioni metalliche entranti di gas e/o acqua <input type="checkbox"/>	altri elementi:..... <input type="checkbox"/>		
<b>Collegamento equipotenziale supplementare</b>			
Bagni/docce: (numero locali e ubicazione.....)	materiale.....	sez..... mm <sup>2</sup>	Connessione verificata <input type="checkbox"/>
Bagni/docce: (numero locali e ubicazione.....)	materiale.....	sez..... mm <sup>2</sup>	Connessione verificata <input type="checkbox"/>
Altri:.....	materiale.....	sez..... mm <sup>2</sup>	Connessione verificata <input type="checkbox"/>

## Dispositivi all'origine dell'impianto

<b>Sezionamento e dispositivi di protezione all'origine dell'impianto</b>			
	Tipo	Numero di poli	Caratteristiche
Interruttore principale - ha la funzione di sezionamento? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	.....	.....	..... V ..... A
<input type="checkbox"/> Interruttore automatico <input type="checkbox"/> Fusibile	.....	.....	I <sub>n</sub> .....A - <input type="checkbox"/> I <sub>cn</sub> .....kA, <input type="checkbox"/> I <sub>cu</sub> .....kA - <input type="checkbox"/> I <sub>ca</sub> ..... kA
Interruttore differenziale	.....	.....	I <sub>n</sub> .....A <input type="checkbox"/> selettivo <input type="checkbox"/> regolabile tempo .....s - I <sub>Δn</sub> ..... mA



## Esame a Vista

### A Protezione contro i contatti diretti

	Tipo	Conformità (1)	Commenti
1	Isolamento delle parti attive		
2	Barriere		
3	Involucri		

### B Principali componenti elettrici

	Componenti elettrici	Scelta (2)	Installazione (1)	Commenti
1	Cavi			
2	Scatole o cassette			
3	Prese a spina			
4	Interruttori non automatici ed altri apparecchi di manovra			
5	Tubi protettivi			
6	Canali			
7	Quadri di distribuzione			
8	Apparecchi di illuminazione			
9	Apparecchi di riscaldamento			
10	Dispositivi di protezione : Interruttori automatici	.....	.....	.....
11	Dispositivi di protezione: Interruttori automatici con protezione differenziale	.....	.....	.....
12	Dispositivi di protezione: Interruttori differenziali non provvisti di protezione contro le sovracorrenti	.....	.....	.....
13	Dispositivi di protezione: Fusibili	.....	.....	.....
	Altri			

### C Identificazione dei principali componenti

	Tipo	Presenza	Luogo di installazione	Indicazione corretta	Commenti
1	Targa del dispositivo di protezione (es. interruttori automatici, fusibili) e di sezionamento				
2	Cartelli indicatori				
3	Cartelli di pericolo				
4	Identificazione dei principali cavi e conduttori				



## Manutenzione degli impianti

In genere gli interventi di manutenzione avvengono:

- a seguito di segnalazione di guasto;
- in caso di modifiche agli impianti;
- in occasione del cambiamento di utente.

Al fine di **mantenere l'impianto in condizioni di sicurezza** e funzionalità, si ravvisa l'opportunità di attuare una **manutenzione programmata** preventiva **con verifiche** ed eventuali interventi sistematici, un controllo completo dell'impianto può essere programmato a scadenze fisse salvo per impianti in ambienti a destinazione speciale e/o componenti per i quali si richiedono controlli con la periodicità indicata dalle rispettive Norme.

Impianti Servizi comuni

È consigliabile **programmare un sistema di manutenzione periodica** al fine di controllare e ripristinare l'efficienza almeno di:

- quadri elettrici;
- connessioni di linee (morsetti delle cassette di derivazione);
- apparecchi utilizzatori fissi
- controllo dello stato di conservazione delle prese a spina;
- controllo dell'impianto di terra.

**Il programma di manutenzione può essere concordato con l'installatore** degli impianti elettrici e per gli impianti particolari (esempio TV, ascensori, centrale termica) con i relativi specialisti o con i gestori dei rispettivi servizi.



**Impianti Elettrici**

INTERVENTO	TIPO	PERIODICITA' D'INTERVENTO									
		G	ST	Q	M	B	T	SM	A	BA	QA
Verifica a vista dell'integrità degli involucri dei componenti elettrici (protezioni contro i contatti diretti)	UCPC							X			
Prova di efficacia degli interruttori differenziali tramite il tasto di prova	UCPC							X			
Prova di efficacia dispositivi protezione contatti indiretti (differenziali) mediante opportuna strumentazione	CPC									X	
Verifica della resistenza d'isolamento dei circuiti	CPC									X	
Verifica dell'esistenza di lampade spente	CPC							X			
Sostituzione involucri di protezione contro i contatti diretti rotti o danneggiati (quando necessario)	ISC										
Sostituzione dispositivi protezione contatti indiretti (quando necessario)	ISC										
Sostituzione apparecchi arresto, sezionamento e comando (quando necessario)	ISC										
Sostituzione lampade spente	IMP							X			









## Guasti negli impianti delle Unità immobiliari

In edificio civile gli impianti elettrici dei singoli condomini sono alimentati in bassa tensione (sistema TT) e devono essere protetti da interruttori differenziali.

Il sistema **dispersore è unico per tutto l'edificio**, allo stesso impianto di terra sono collegati i conduttori di protezione, le tubazioni dell'acqua, del gas, del riscaldamento e i ferri di fondazione del cemento armato (Collegamenti equipotenziali principali):

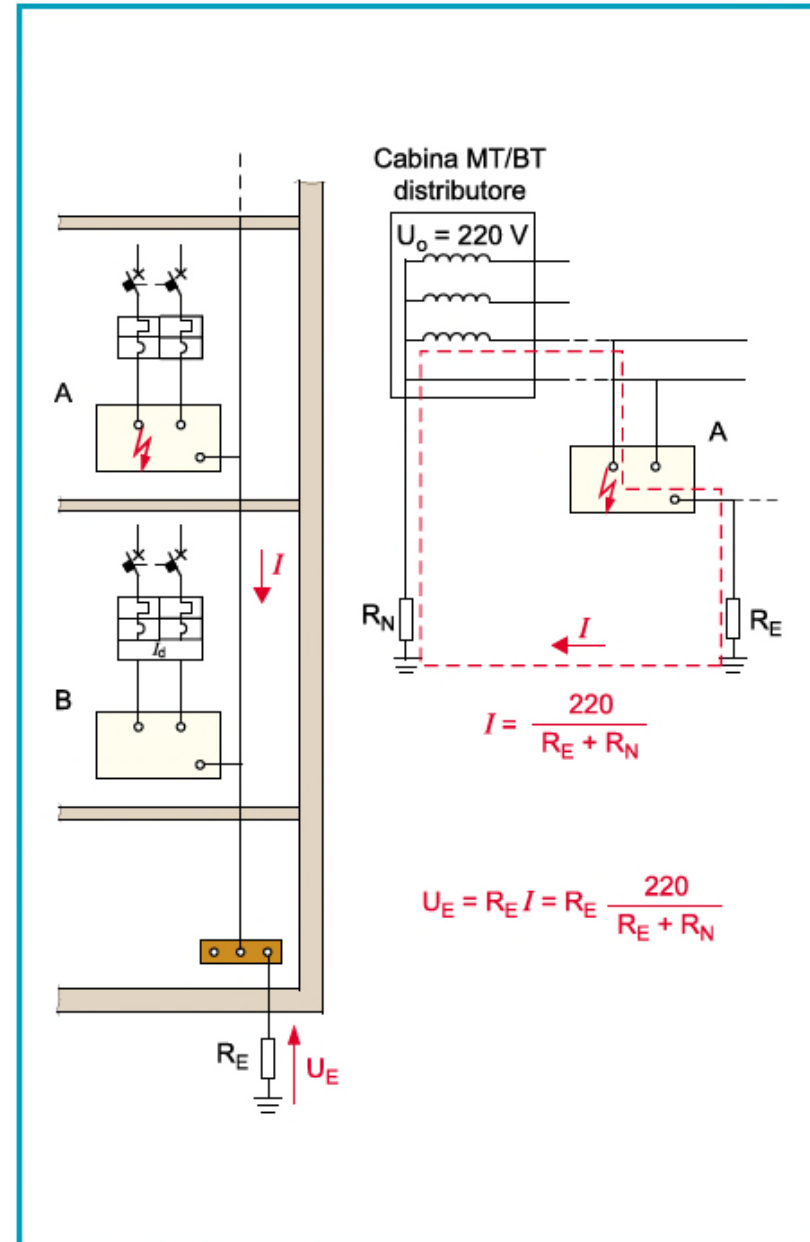
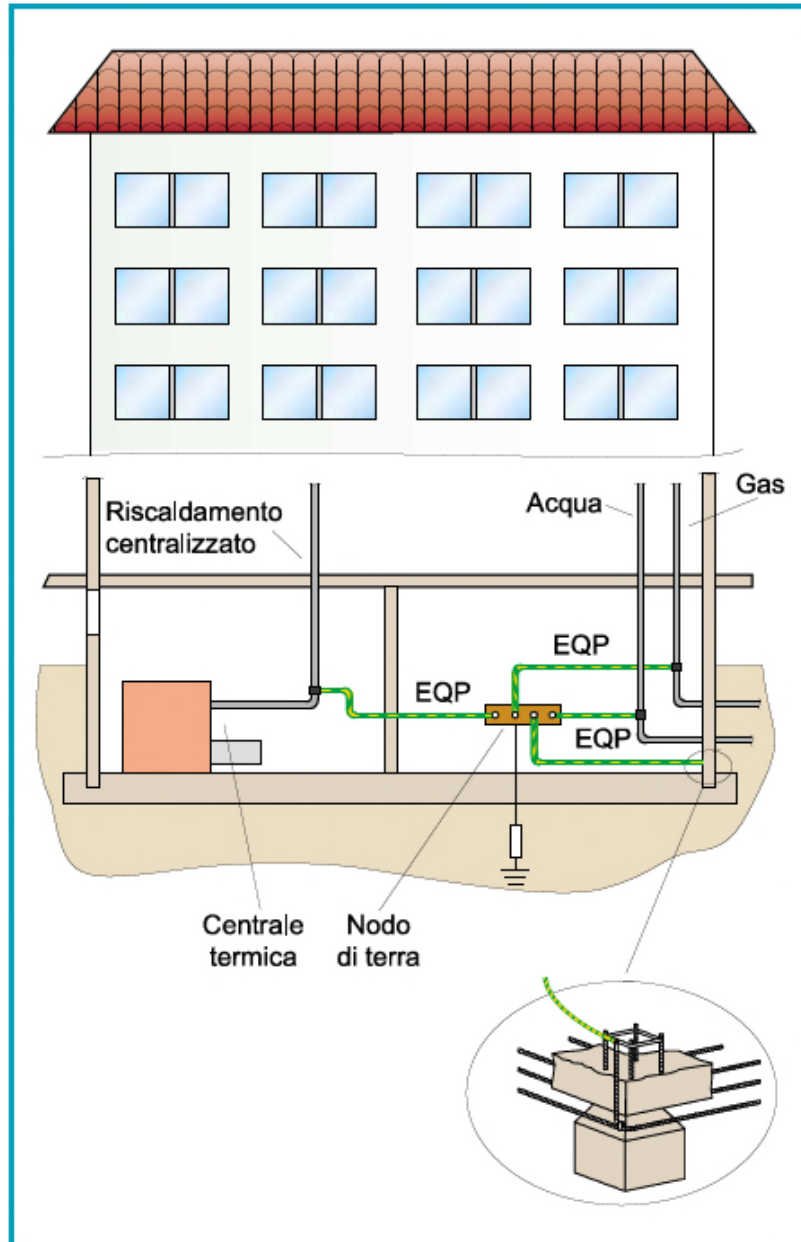
Se una unità residenziale (A) **non ha l'interruttore differenziale**, oppure ce l'ha ma non funziona e si verifica **un guasto a terra nel suo impianto mette in tensione tutto l'impianto di terra condominiale**.

L'interruttore **differenziale dell'unità residenziale (B) correttamente installato, non può intervenire in quanto non è in grado di rilevare il guasto**, a questo punto una persona che tocca una massa collegata **all'impianto condominiale può morire folgorata**.

**L'amministratore del condominio non è responsabile di ciò che fa il singolo utente in casa propria, finché non mette a rischio la sicurezza di tutti gli altri.**

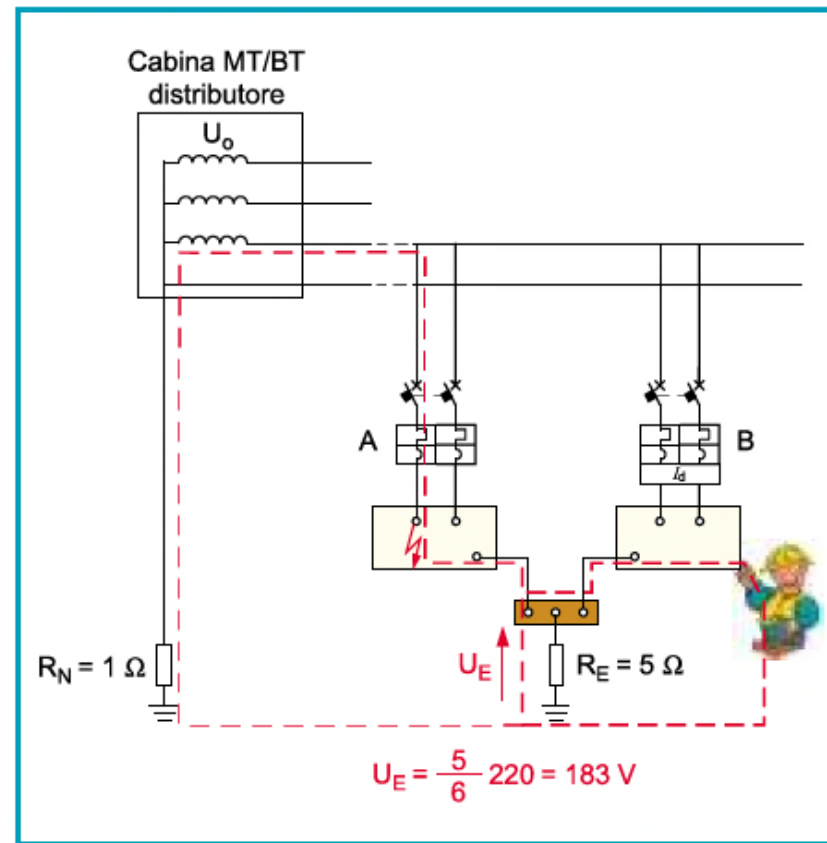
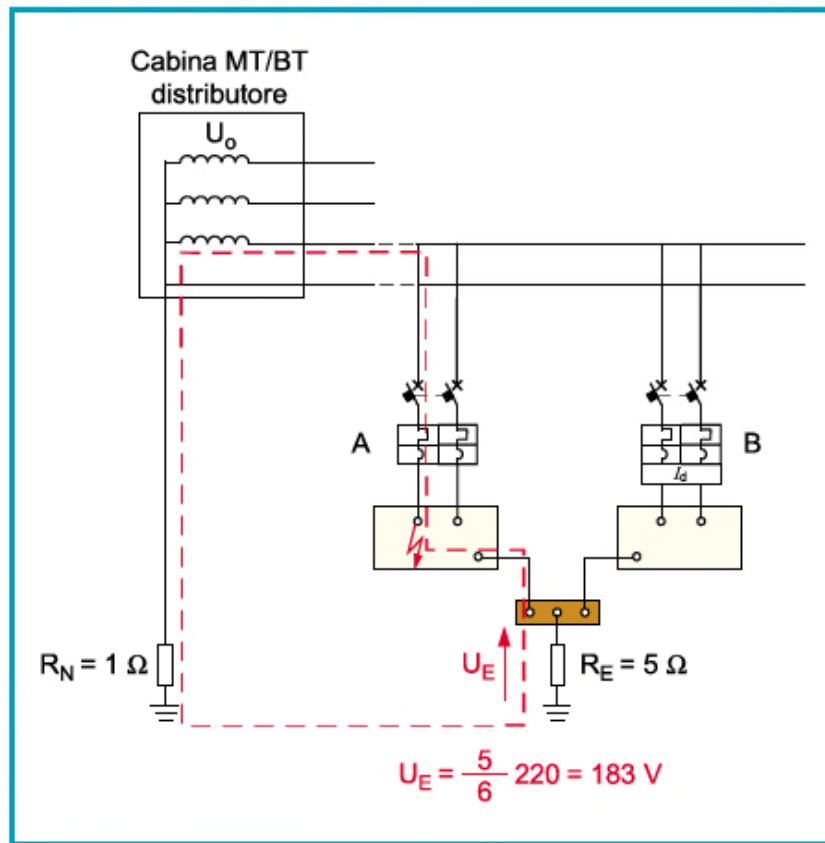
L'Amministratore è tenuto a **ricordare ai condomini gli obblighi derivati dalla Legge 46/90 prima e 37/2008 in relazione all'adeguamento degli impianti con particolare riferimento all'installazione e efficienza dell'interruttore differenziale**, anche per dimostrare di **essere stato diligente e prudente e pertanto senza colpe in caso di infortunio**.

# Il guasto terra senza protezione differenziale





## Tensione risultante sull'impianto di terra ( $R_N=1 \Omega$ e $R_E=5\Omega$ )



# Cantieri edili di costruzione e di demolizione

Le prescrizioni particolari della norma CEI 64-8/7 sezione 704 si applicano agli **impianti temporanei** destinati a:

- Lavori di costruzione di nuovi edifici;
- Lavori di riparazione, trasformazione, ampliamento o demolizione di edifici esistenti;
- Opere pubbliche;
- Lavori di movimentazione terra;
- Lavori simili;

queste prescrizioni **non si applicano ai luoghi di servizio dei cantieri** quali uffici, spogliatoi, sale di riunione, mensa, dormitori, servizi igienici, locali quadri etc., **indipendentemente dalla loro ubicazione, interna o esterna al recinto di cantiere.**

In **questi luoghi non sono presenti** le pesanti **condizioni ambientali concorrono ad elevare lo stato di rischio** (possibilità di urti, presenza di acqua, polvere etc.) che richiedono misure aggiuntive alla norma generale impianti

## Alimentazione Impianti di Cantiere

L'impianto può essere alimentato sia da rete pubblica, sia mediante autoproduzione con gruppi elettrogeni:

- Da rete pubblica a bassa tensione (Sistema TT);
- Da rete pubblica a media tensione 15 o 20 kV (Sistema TN);
- Da Gruppi elettrogeni (sistema TN o sistema IT)

### Protezione dai contatti Indiretti

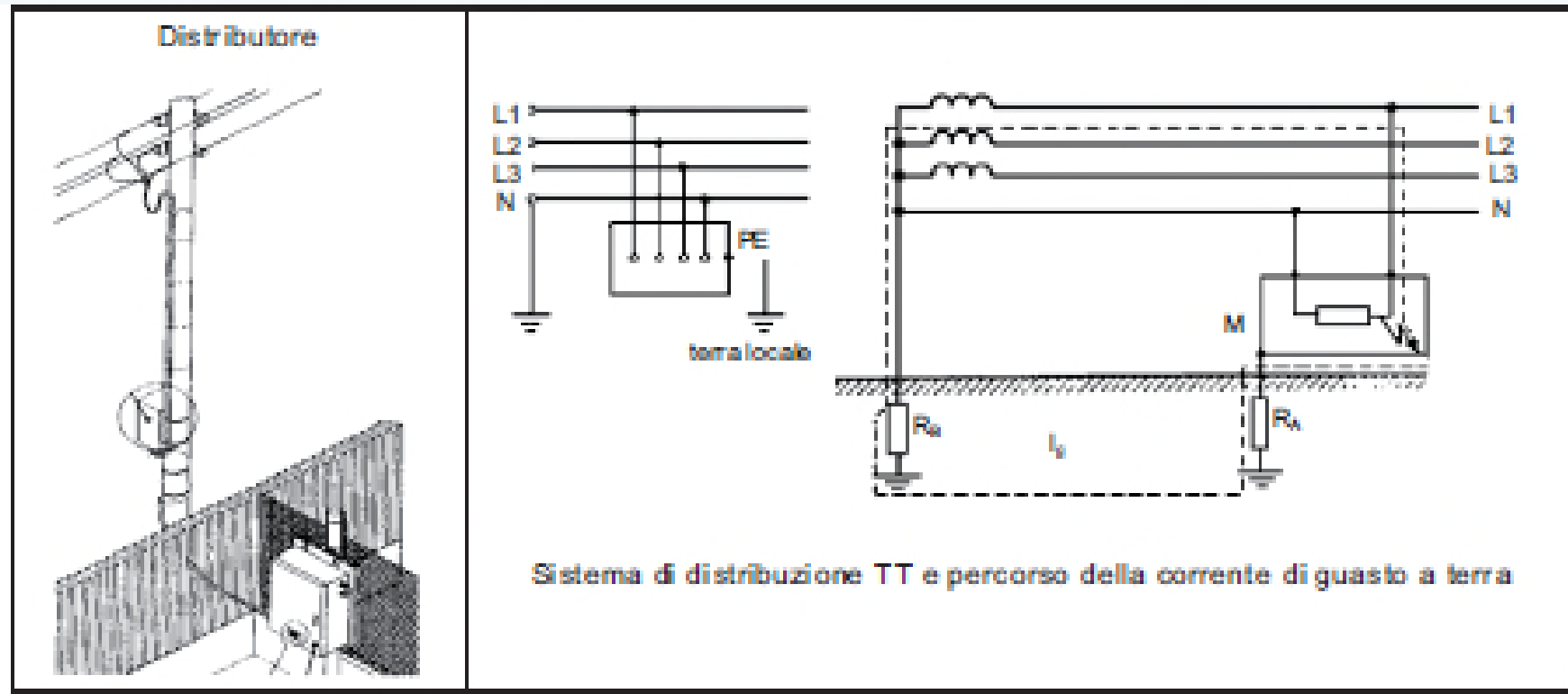
La protezione dai contatti indiretti si può realizzare con:

- Interruzione automatica dell'alimentazione;
- componenti elettrici di Classe II o equivalente;
- separazione elettrica;

**L'impianto di terra è sempre necessario**, anche in presenza di gruppo elettrogeno, con la sola eccezione di impianti con trasformatore di isolamento o Gruppo elettrogeno (sistema IT) che alimentino un solo apparecchio Utilizzatore.

# Alimentazione da rete pubblica in Bassa Tensione

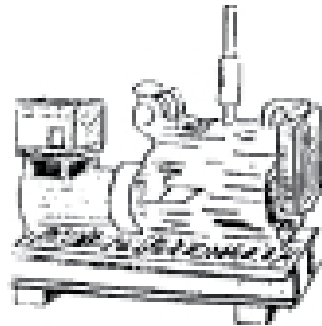
## Sistema TT



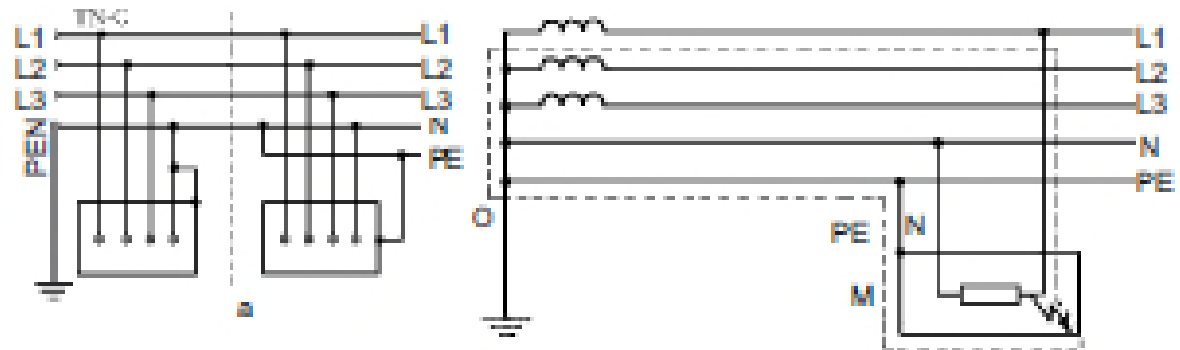
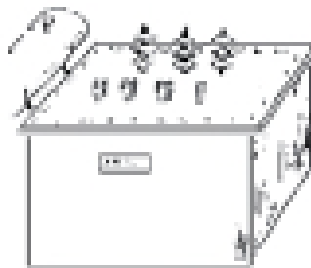
# Alimentazione da rete pubblica in Media Tensione o da Gruppi Elettrogeni

## Sistema TN

Gruppo elettrogeno



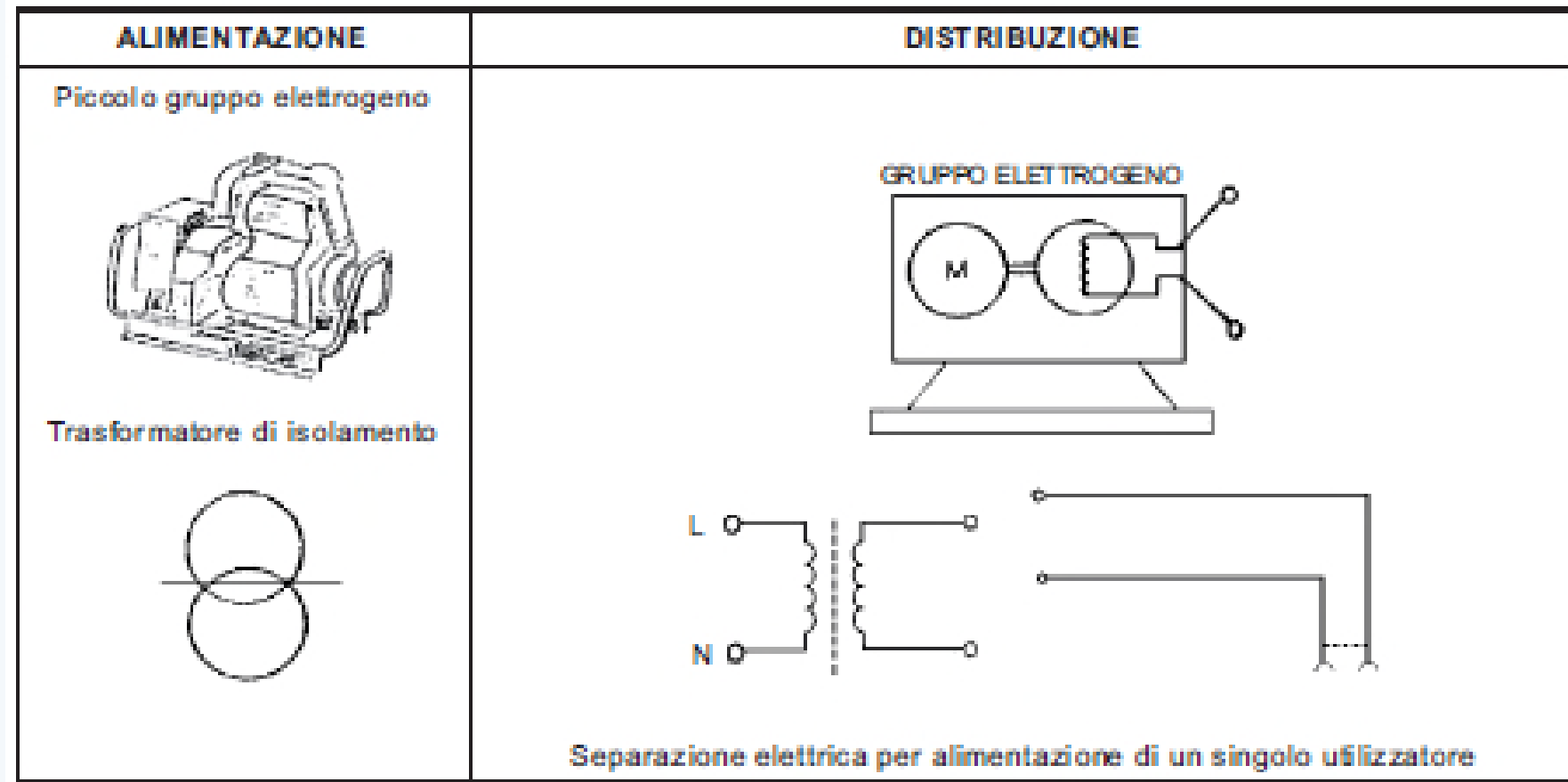
Trasformatore di MT/BT



Sistema di distribuzione TN e percorso della corrente di guasto a terra

# Alimentazione da Gruppi Elettrogeni o Trasformatori di isolamento

## Sistema IT





## Tipologie di posa delle condutture

La scelta di una conduttura si basa sulla tipologia di posa e sul tipo di cavo, i cavi non devono passare attraverso luoghi di transito di veicoli o pedoni, **quando questo sia necessario**, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.

Particolare attenzione deve essere posta alla protezione dei cavi posati a terra e dei cavi aerei contro danneggiamenti meccanici dovuti all'ambiente e alle attività del cantiere.

È necessario che la posa delle linee sia realizzata, ove possibile, sui lati periferici del cantiere stesso, una copia delle planimetria con la rappresentazione di tutte le linee (**soprattutto quelle interrato**) deve essere consegnata al capocantiere.

### Scelta del cavo

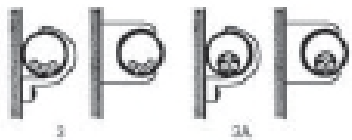
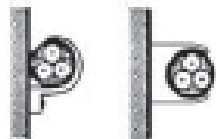



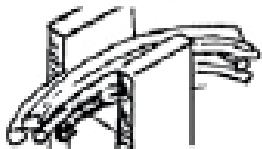
la scelta del cavo è in funzione alle modalità di posa, determinata da criteri di rispetto della sicurezza, funzionalità ed economicità.

In funzione della tensione del sistema e della corrente da trasmettere si definiscono la tensione nominale del cavo e la sezione minima ottimale.

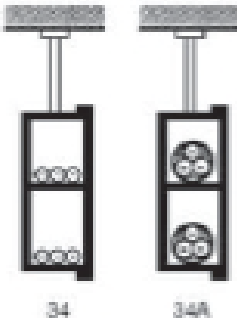
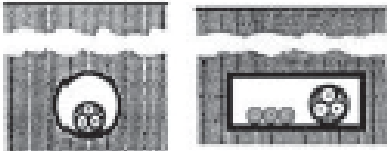
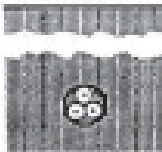
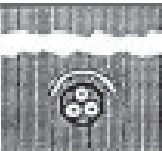
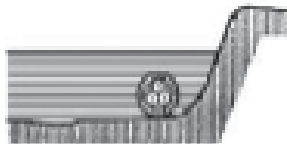
## Tipologie di cavi in relazione alle modalità di posa generalmente usate nei cantieri

Modalità di posa		Posa fissa				Posa mobile		
		Tubi protettivi e canali.		Passerelle e funi			Interrato	
							Tubi protettivi	Con protezione meccanica
Tipo	Tensioni	3 3A 34 34A	11 12 13 17 34 34A	61	63			
N07V-K	450/750 V	SI	NO	NO	NO	NO		
H07BQ-F	450/750 V	SI	SI	NO	NO	SI		
H07RN-F	450/750 V	SI	SI	NO	NO	SI		
FG7OR	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO		
N1VV-K	0,6/1 kV	SI	SI	SI	SI	NO		

## Modalità di posa generalmente usate nei cantieri

Pose più significative	Numero CEI 64-8/5	Rappresentazione	Temperatura ambiente (°C)
<p>Cavi entro tubi a vista</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Senza guaina</li> <li>- Multipolari o unipolari con guaina</li> </ul>	<p>3</p> <p>3A</p>		30
<p>Cavi con guaina o armatura posati a parete</p>	11		30
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cavi multipolari con guaina su passerelle non perforate</li> <li>- Cavi unipolari con guaina su passerelle non perforate</li> </ul>	12		30
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cavi multipolari con guaina su passerelle forate</li> <li>- Cavi unipolari con guaina su passerelle forate</li> </ul>	13		30
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cavi multipolari con guaina sospesi a funi</li> <li>- Cavi unipolari con guaina sospesi a funi</li> </ul>	17		30
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cavi multipolari con guaina sospesi su pali dotati di selle e fissati con fascette</li> </ul>	(17)		30

## Modalità di posa generalmente usate nei cantieri

<p>Cavi con o senza guaina posati in canale</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unipolari</li> <li>- Multipolari</li> </ul>	<p>34 34A</p>		<p>30</p>
<p>Cavi con guaina posati in tubi protettivi (cavidotti) o cunicoli interrati</p>	<p>61</p>		<p>20</p>
<p>Cavi provvisti di armatura metallica interrati senza protezione meccanica aggiuntiva</p>	<p>62</p>		<p>20</p>
<p>Cavi con guaina interrati con protezione meccanica</p>	<p>63</p>		<p>20</p>
<p>Cavi multipolari immersi in acqua</p>	<p>81</p>		<p>20</p>

## Temperature minime di posa

Le basse temperature irrigidiscono gli isolanti e le guaine, se i cavi vengono posati o recuperati al di sotto dei limiti di temperatura si possono verificare danneggiamenti tali da compromettere la sicurezza dei cavi stessi.

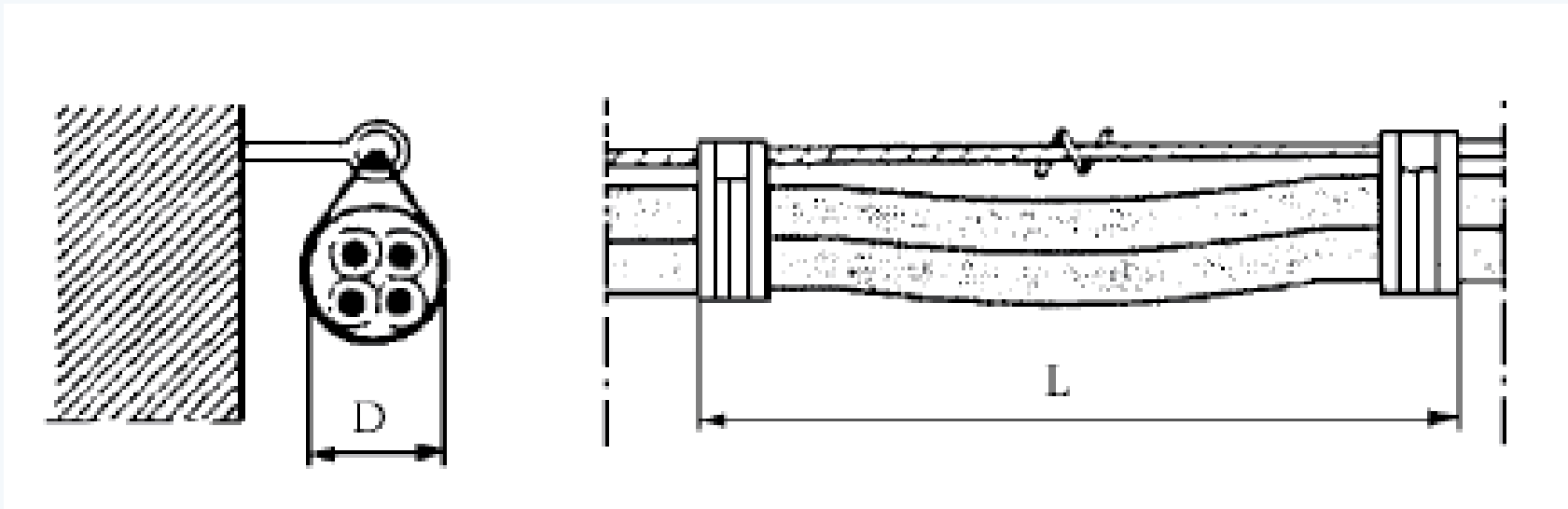
Ogni tipologia di cavo ha dei precisi limiti di temperatura di posa imposti dalla sua costruzione, in generale è sconsigliata la posa al di sotto delle seguenti temperature:

- Inferiore a 5 °C per cavi isolati e rivestiti in PVC tipo FROR o N1VV-K;
- Inferiore a 0 °C cavi isolati in gomma e rivestiti in PVC tipo FG7OR 0,6/1kV;
- Inferiore a -25 °C cavi isolati e rivestiti in gomma tipo (H07RNF o H07BQ-F;

## Posa su funi

Quando il cavo **non è autoportante** deve essere sospeso a funi metalliche, le fasciature dovranno essere tali da non danneggiare il cavo, e **disposte almeno ogni due metri**.

Esempio di posa su funi

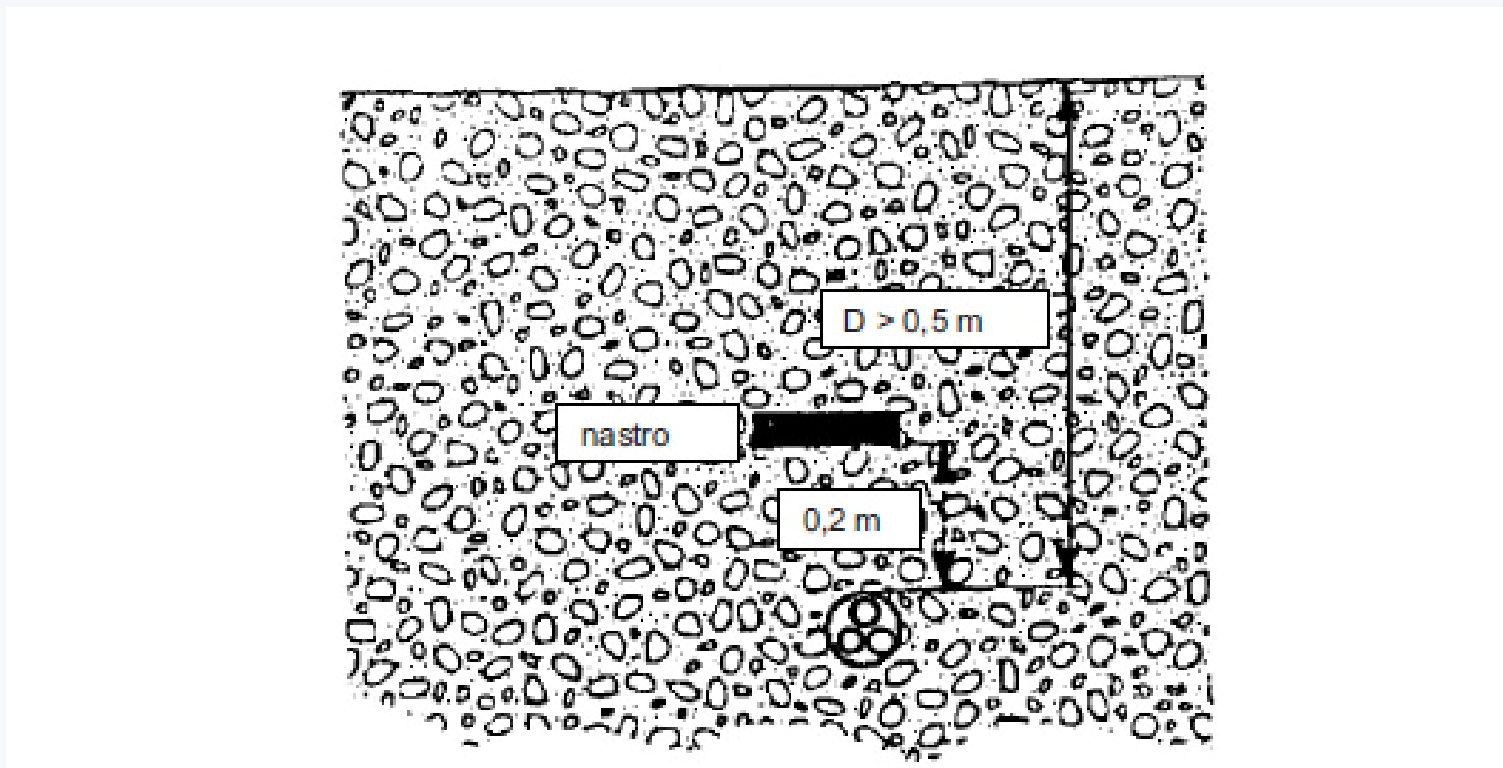




## Posa interrata

La posa deve risultare **profonda almeno 0,5 m** e protetta meccanicamente (in genere con tegoli o cavidotti), è necessario di interporre un nastro di segnalazione a circa 0,2 m sopra il cavo.

Esempio di posa interrata

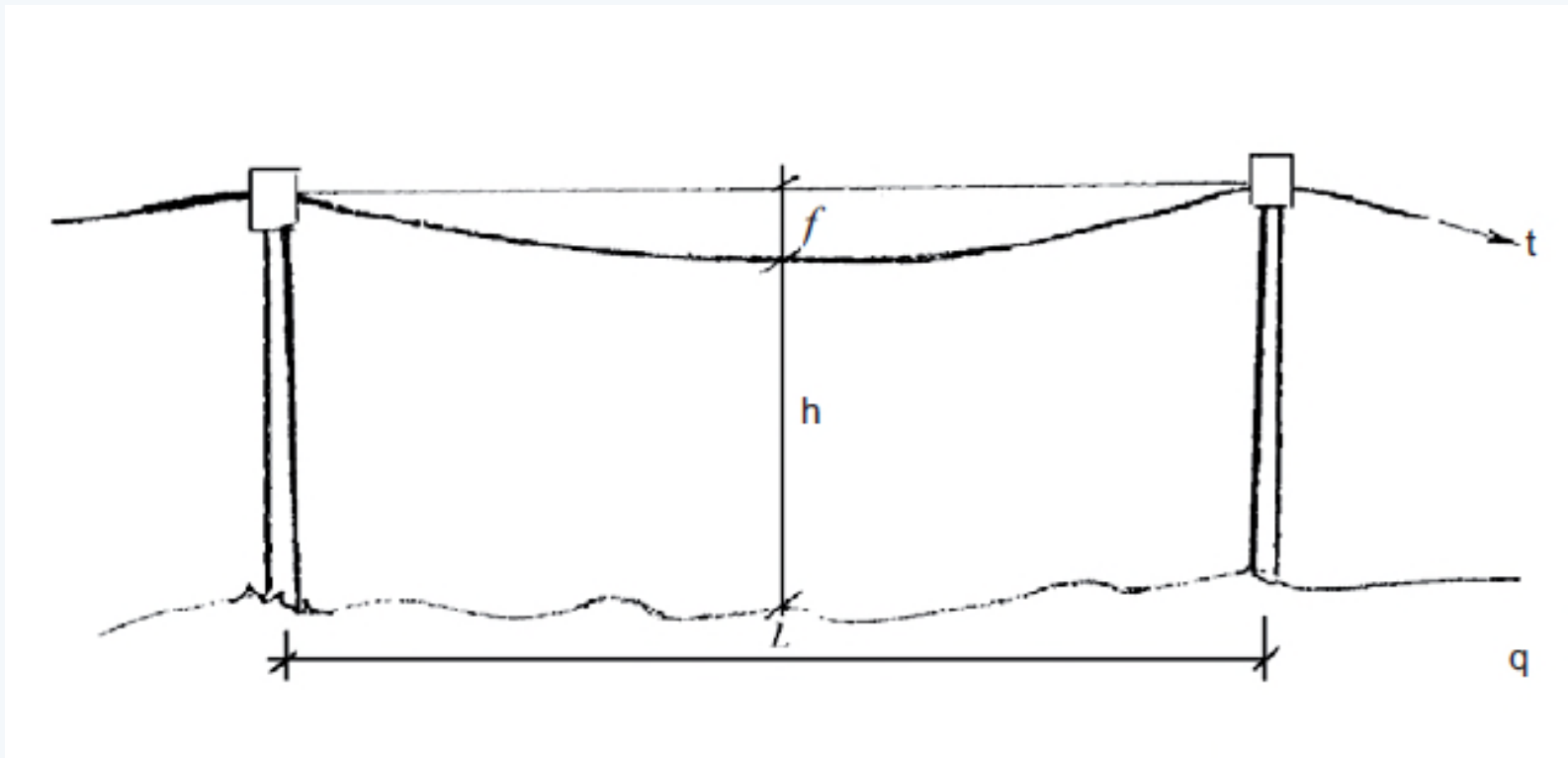


## Pose su pali senza fune di sostegno

Questa è il tipo di **posa fissa** più usata per la realizzazione delle linee di cantiere.

**Non è ammesso il sostegno a mezzo di legacci in filo di ferro**, il cavo deve essere sostenuto da selle in legno o altro materiale, prive di spigoli ed altri elementi taglienti.

Esempio di posa su pali senza fune di sostegno

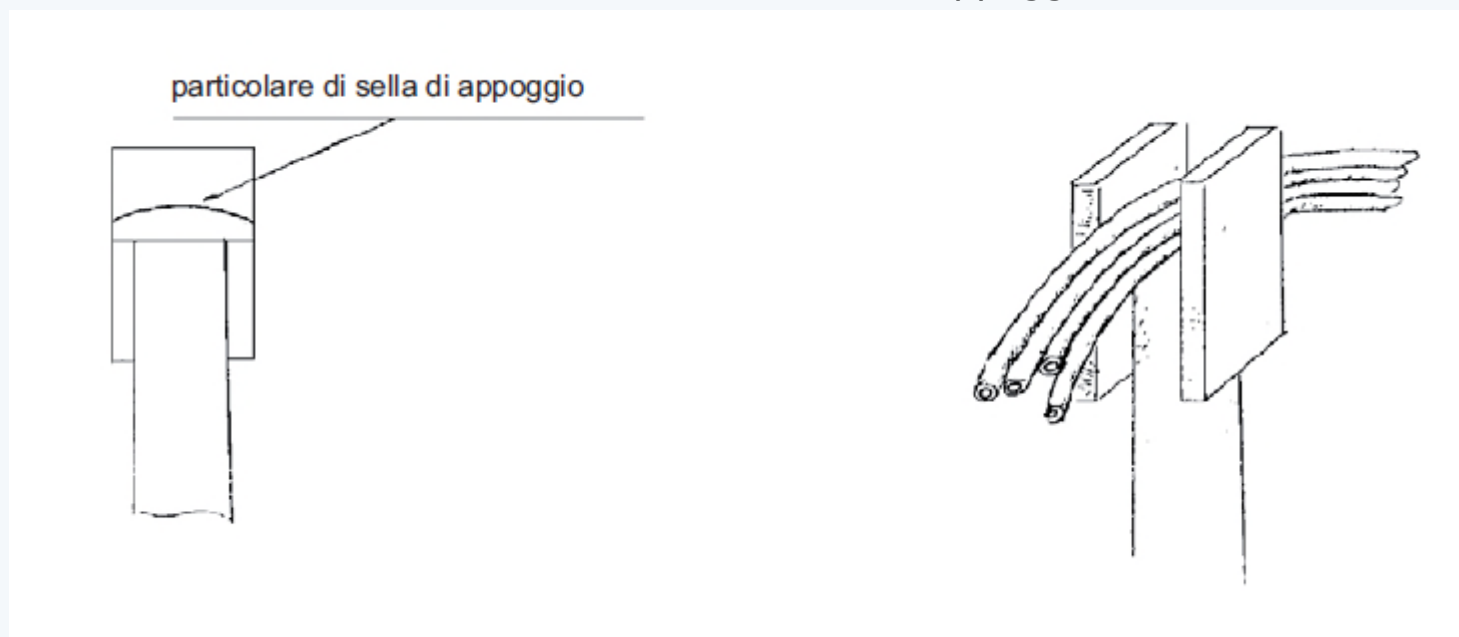


La sella su cui è appoggiato il cavo deve avere un **raggio di curvatura adeguato per evitare lo schiacciamento del cavo sulla sella** dovuto al proprio peso. Il raggio della sella può essere calcolato con la formula:

$$R \geq \frac{t}{4000}$$

Dove: R è il raggio della sella in m  
t è il tiro risultante sul cavo in N

Particolare della sella di appoggio



in ogni caso il raggio di curvatura non dovrà essere inferiore al raggio minimo di curvatura ammesso per il cavo.

Le campate devono risultare di dimensione tali da contenere gli sforzi permanenti di trazione sui conduttori a 10 N/mm<sup>2</sup>.

A titolo indicativo si forniscono nella Tabella seguente alcune composizioni di campata e frecce minime calcolate in modo approssimato da contenere il tiro entro il valore massimo ammesso.

Calcolo freccia minima (Figura 7)

$$f = \frac{q \cdot L^2}{8 \cdot t}$$

dove:

$q$  = peso del cavo (N/m)

$f$  = freccia (m)

$h$  = franco da terra (m)

$L$  = campata (m)

$t$  = tiro (N)

## Frecce indicative minime (cm) per cavi multipolari 0,6/1 kV

### Cavi tripolari

Sez. mm <sup>2</sup>	Campate da:				
	25 m	20 m	15 m	10 m	6 m
2,5	250	160	90	40	14
4	208	133	75	33	12
6	174	111	63	28	10
10	151	97	54	24	9
16	133	85	48	21	8
25	125	80	45	20	7
35	119	76	43	19	7
50	112	72	40	18	6

### Cavi quadripolari

Sez. mm <sup>2</sup>	Campate da:				
	25 m	20 m	15 m	10 m	6 m
2,5	211	135	76	34	12
4	186	119	67	30	11
6	156	100	56	25	9
10	145	93	52	23	8
16	128	82	46	21	7
25	113	73	41	18	7
35	103	66	37	17	6
50	94	60	34	15	5

## Cavi tipo FG7OR 0,6/1 kV

Cavi per energia e segnalazioni flessibili per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi.

Flexible or rigid power control cable for fixed installations not propagating fire and with low corrosive gas emission. G7 quality HEPR insulated.

(Conforme alla direttiva BT 2006/95/CE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2))

(Accordingly to the standards BT 2006/95/EC- 2011/65/EU (RoHS 2))

### Norme di riferimento

### Standards

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35375-35377  
CEI 20-22 II CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1



Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.  
Isolamento in HEPR di qualità G7  
Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico  
Guaina PVC qualità RZ/ST2

Flexible conductor, class 5 copper made.  
HEPR Insulation in G7 quality  
Not fibrous and not hygroscopic filler  
PVC sheath in RZ/ST2 quality

<i>Tensione nominale U0</i>	600V(AC) 1800V(DC)	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	1000V(AC) 1800V(DC)	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	4000 V	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	1200V(AC) 1800V(DC)	<i>Maximun voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	90	<i>Maximun operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito per sezioni fino a 240mm<sup>2</sup></i>	250	<i>Maximun short circuit temperature for sections up to 240mm<sup>2</sup></i>
<i>Temperatura massima di corto circuito per sezioni oltre 240mm<sup>2</sup></i>	220	<i>Maximun short circuit temperature for sections over 240mm<sup>2</sup></i>
<u><i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i></u>	-15°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<u><i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i></u>	0°C	<i>Minimum installation and use temperature</i>



## Cavi tipo H07RNF

CAVI PER ENERGIA FLESSIBILI ISOLATI IN GOMMA CON GUAINA SPECIALE ADATTO PER POSA O PER COLLEGAMENTI MOBILI PER SERVIZIO MECCANICO ANCHE GRAVOSO

*ENERGY TRANSMISSION RUBBER INSULATED CABLES WITH SPECIAL SHEATH SUITED FOR FIXED LAY, MOBILE LINK AND MECHANICAL SERVICE HEAVY TOO*

(Conforme alla direttiva BT 2006/95/CE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2))

(Accordingly to the standards BT 2006/95/EC- 2011/65/EU (RoHS 2))

### Norme di riferimento

### Standards

CEI EN 50525-2-21 CEI 20-107/2-21 CEI 20-19/4 (CENELEC HD 22.4 S4) BS 7919:2001 NF C 32-102-4 VDE 0282-4  
CEI EN60332-1-2 (CEI 20-35) BS EN 60332-1-2 NF EN 60332-1-2 DIN EN 60332-1-2



Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.  
Isolante in mescola elastomerica qualità EI4.  
Guaina in polichloroprene qualità EM2.

Flexible conductor, class 5 copper made.  
Elastomeric mixture Insulation in EI4 quality.  
Polychloroprene sheath, EM2.

<i>Tensione nominale U0</i>	450 V	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	750 V	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	2500 V	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	1000V Installazioni Fisse / for fixed and protected installation	<i>Maximun voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	+60°C	<i>Maximun operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito</i>	+200°C	<i>Maximun short circuit temperature</i>
<u><i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i></u>	-40°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<u><i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i></u>	-25°C	<i>Minimum installation and use temperature</i>

## Cavi tipo H07BQ-F

### OIL RESISTANT IN ACCORDING TO EN 60811-2-1

CAVI PER ENERGIA FLESSIBILI ISOLATI IN GOMMA CON GUAINA IN POLIURETANO ADATTO PER POSA IN AMBIENTI ASCIUTTI, UMIDI E BAGNATI, ANCHE IMMERSO

ENERGY TRANSMISSION ELASTOMERIC EI6 INSULATED CABLES WITH POLYURETHANE SHEATH SUITABLE IN DRY, HUMID OR MOIST SITUATIONS, EVEN ON IMMERSION

(Conforme alla direttiva BT 2006/95/CE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2))

(Accordingly to the standards BT 2006/95/EC- 2011/65/EU (RoHS 2))

#### Norme di riferimento

#### Standards

CEI EN 50525-2-21 CEI 20-107/2-21 CEI 20-19/10 (CENELEC HD 22.10 S2)

#### Note

halogen free compounds



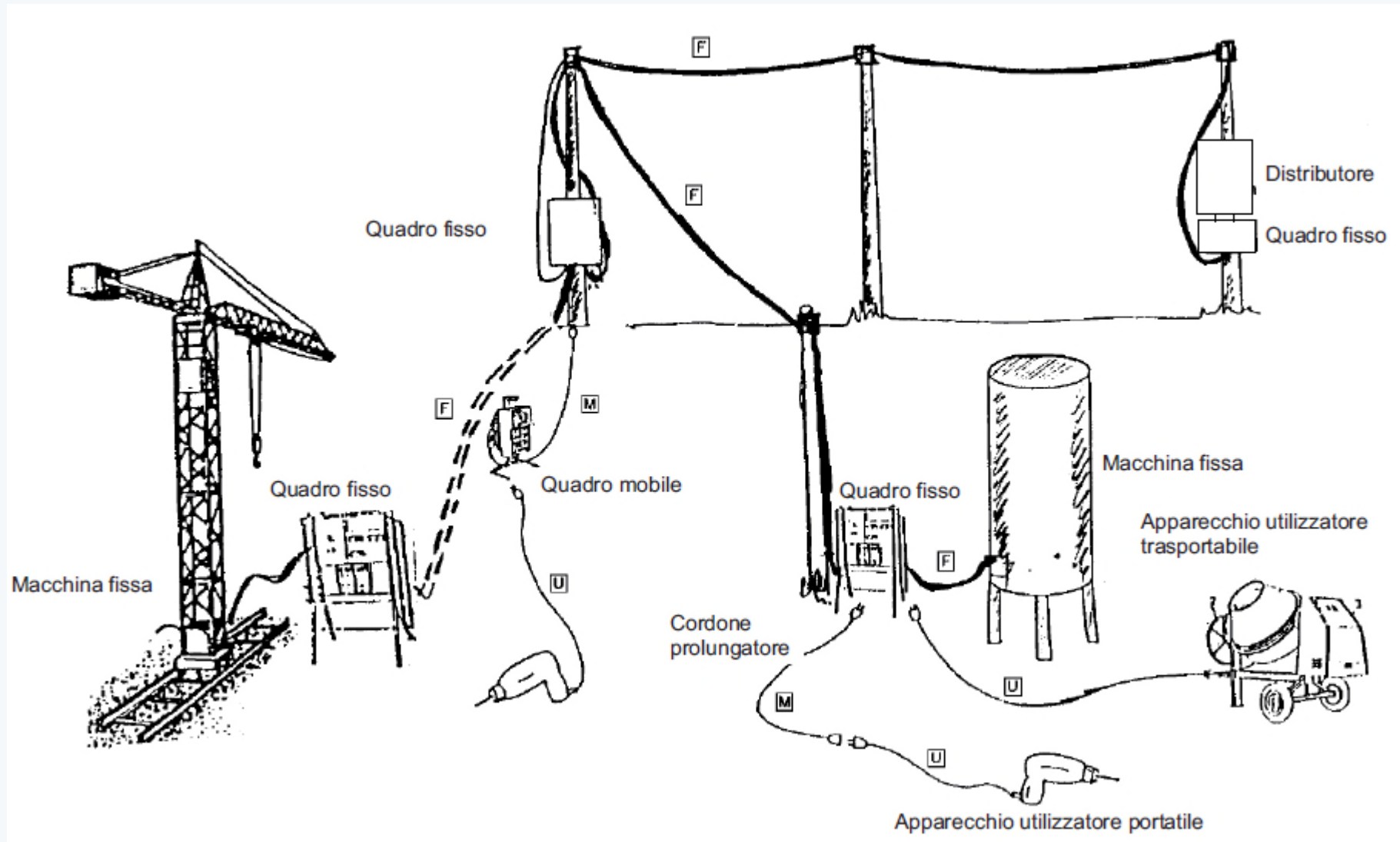
Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.  
Isolante in miscela elastomerica qualità EI6.  
Guaina in Poliuretano TPU.

Flexible conductor, class 5 copper made.  
Elastomeric mixture Insulation in EI6 quality.  
Polyurethane sheath.

<i>Tensione nominale U0</i>	450 V	<i>Nominal voltage U0</i>
<i>Tensione nominale U</i>	750 V	<i>Nominal voltage U</i>
<i>Tensione di prova</i>	3000 V	<i>Test voltage</i>
<i>Tensione massima Um</i>	1000V Installazioni Fisse / for fixed and protected installation	<i>Maximun voltage Um</i>
<i>Temperatura massima di esercizio</i>	+90 °C	<i>Maximun operating temperature</i>
<i>Temperatura massima di corto circuito</i>	+250°C	<i>Maximun short circuit temperature</i>
<u><i>Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)</i></u>	-55°C	<i>Min. operating temperature (without mechanical shocks)</i>
<u><i>Temperatura minima di installazione e maneggio</i></u>	-40°C;	<i>Minimum installation and use temperature</i>

## Esempi di Pose Fisse e Mobili

F = Conduzione a posa Fissa  
M = Conduzione a posa Mobile  
U = Apparecchio utilizzatore

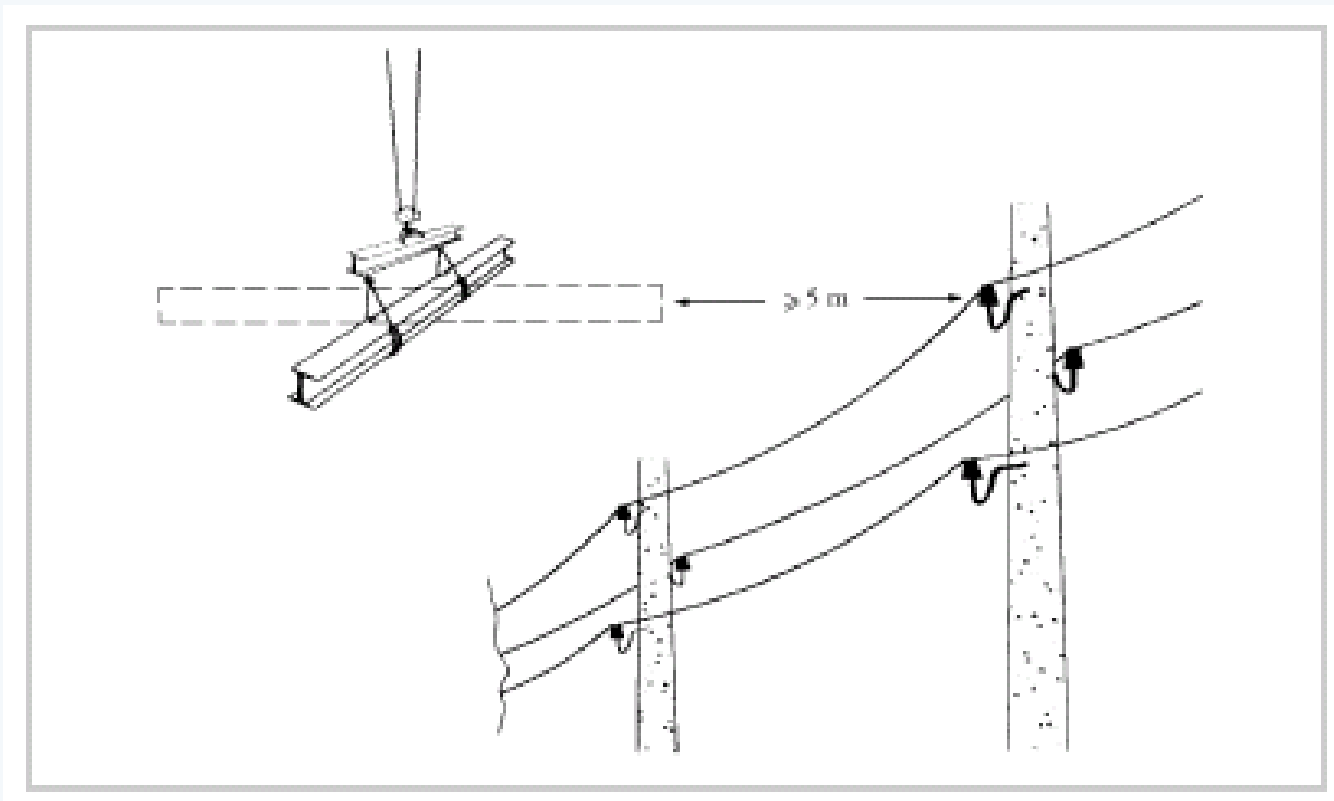


## Distanze di sicurezza dalle linee elettriche

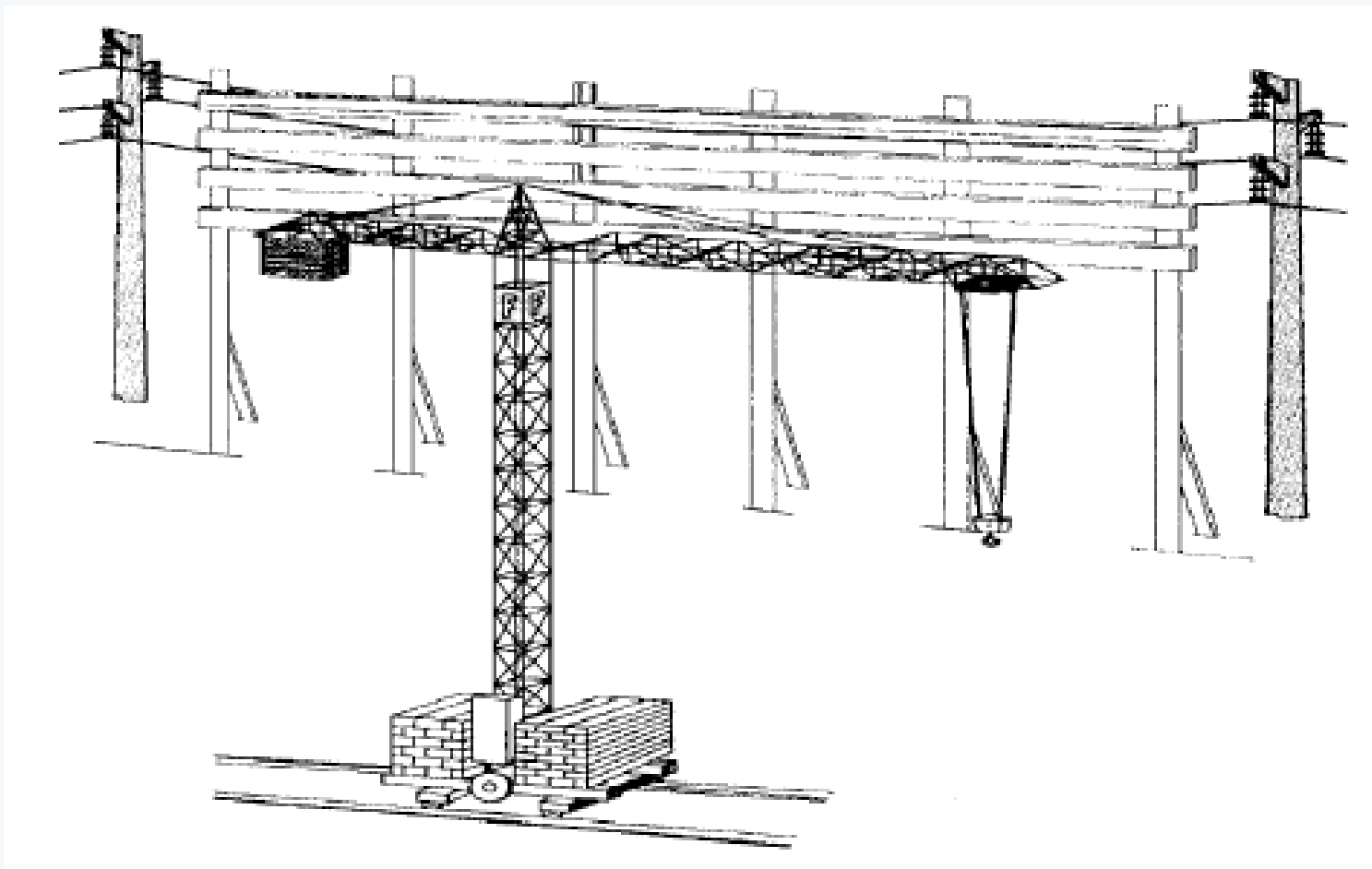
Non possono essere eseguiti lavori in prossimità di linee elettriche aeree il DPR 164/56 (**abrogato**) prescriveva  $d > 5 \text{ m}$ .

Nel caso in cui non fosse possibile, si dovrà segnalare e concordare con l' esercente delle linee elettriche i sistemi da predisporre che offrano una adeguata protezione atta ad evitare contatti accidentali o pericolosi avvicinamenti ai conduttori delle linee stesse

Esempio di distanza di sicurezza da parti attive




Esempio di distanza di schermatura da linea elettrica aerea in Media Tensione





## Protezione dai contatti indiretti

Protezione mediante Interruzione automatica dell'alimentazione  
E' il tipo di protezione che viene generalmente adottata nei cantieri edili e più generalmente negli impianti in Bassa Tensione.  
Per realizzare la protezione é necessario prevedere un impianto di terra coordinato con i dispositivi di protezione (Interruttori differenziali) ma in modo tale la tensione di contatto limite convenzionale  $U_L$ , sia **limitata a 25 V in c.a.**

Protezione con componenti elettrici di Classe II o equivalente  
Questa è generalmente impiegata nella costruzione degli apparecchi utilizzatori portatili, le apparecchiature in classe II **devono essere contraddistinte dal simbolo** 

Protezione per separazione elettrica

La sorgente di alimentazione del circuito **deve essere un trasformatore di isolamento o equivalente** (ad esempio un piccolo gruppo elettrogeno).

Questa protezione può essere applicata a circuiti con prese a spina solo se **ciascun apparecchio utilizzatore è alimentato da un singolo trasformatore di isolamento.**



## Protezione in luoghi conduttori ristretti

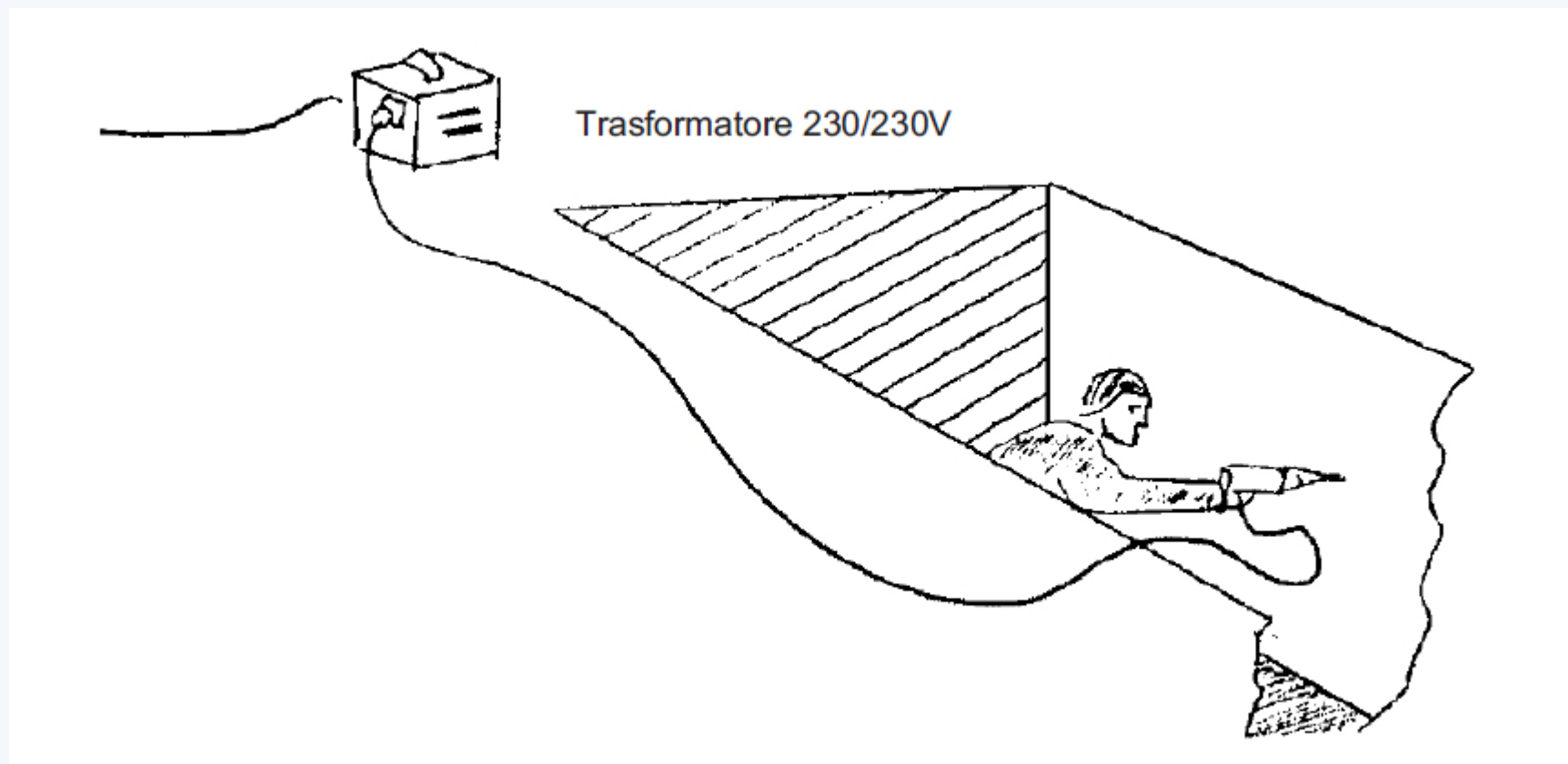
In alcune casi ricorrono gli estremi di **luoghi conduttori ristretti**, ovvero quei luoghi **limitati da superfici metalliche o comunque conduttrici** nel quale è probabile che **una persona possa venire in contatto con tali superfici attraverso un'ampia parte del corpo** (piccole cisterne metalliche, interno di tubazioni metalliche, cunicoli umidi, scavi ristretti nel terreno e tralicci), In questi casi le attrezzature elettriche devono essere di tipo conforme alle particolari prescrizioni normative.

La definizione di luogo conduttore ristretto può essere riferibile anche a situazioni **in cui l'operatore è in ambiente ampio ma a stretto contatto, su larga parte del corpo, con superfici conduttrici**, per esempio lavori con cinture di sicurezza su strutture metalliche.

Gli **utensili portatili** e gli apparecchi di misura **trasportabili o mobili** utilizzati, **devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (SELV) o devono essere protetti per separazione elettrica** a condizione che venga collegato un solo componente elettrico ad ogni avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento.

## Esempio di alimentazione utensili portatili in luoghi conduttori ristretti

Il trasformatore di Isolamento deve essere posto all'esterno dei luoghi conduttori ristretti



## Dispositivi di sezionamento, protezione e comando

Deve essere previsto, all'origine di ogni impianto, un quadro che comprenda i dispositivi di sezionamento, di comando e di protezione principali.

Quando si realizza un impianto di cantiere, questo va alimentato da un quadro generale di cantiere, anche se l'alimentazione è derivata da un impianto fisso esistente.

I dispositivi di sezionamento debbono essere **dotati di blocco in posizione di aperto**, che può essere realizzato direttamente sulla manovra dell'apparecchio con chiave o lucchetto, o collocandoli all'interno di un involucro chiudibile con chiave.

### Quadri per cantieri ASC

I quadri elettrici utilizzati nei cantieri sono sottoposti a severe condizioni di esercizio ed a gravose condizioni esterne e pertanto debbono essere adatti a sopportare le corrispondenti sollecitazioni.

I quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri debbono essere conformi alla **Norma CEI EN 61439-4 (Ex 60439-4)**.

I quadri elettrici installati in locali considerati locali di servizio del cantiere *non sono* considerati quadri per cantiere e sono soggetti alla Norme quadri (CEI EN 61439-2, CEI EN 61439-3 o CEI 23-51).

Si raccomanda di scegliere i quadri in modo da soddisfare le seguenti aspettative:

- avere una buona flessibilità di utilizzo e riutilizzabilità in successivi cantieri;
- impiegare materiali di facile reperibilità per le eventuali sostituzioni;
- possedere una buona facilità di installazione e trasporto
- sopportare le sollecitazioni che si presenteranno sul cantiere;
- assicurare il mantenimento della sicurezza nelle condizioni di esercizio previste;

Per esigenze strutturali e di utilizzo **si distinguono in:**

- **ASC trasportabili**, quando destinati ad una postazione fissa, vengono rimossi e riposizionati solo dopo essere stati posti fuori tensione (fanno quindi parte dell'impianto fisso di cantiere).
- **ASC mobili**, quando possono essere spostati senza essere messi fuori tensione (fanno quindi parte dell'impianto mobile).

## Tipologie di presa a spina

Le prese a spina utilizzate in cantiere, debbono essere in grado di resistere alle condizioni di impiego che si possono verificare durante l'uso.

Nelle comuni condizioni di cantiere le prese a spina devono garantire un grado di protezione **almeno IP44**, sia con spina inserita sia con spina disinserita, ed una buona resistenza meccanica a basse temperature, si **devono utilizzare prese a spina di tipo industriale** conformi alla **Norma CEI EN 60309-2**.

Per le **attività di finitura** o per piccoli cantieri di ristrutturazione, **è possibile l'impiego** di attrezzature portatili equipaggiate **con spine di tipo domestico o similare**.

È ammesso l'uso di prese per uso domestico o similare (CEI 23-50) a condizione che siano protette per installazione contro gli urti, la penetrazione di liquidi e dei corpi solidi.

Le **prese a spina devono essere protette** da un dispositivo **differenziale**, con corrente d'intervento **Idn 30 mA** per corrente nominale fino a 32 A, **oppure essere alimentate da sorgenti SELV**.

## Illuminazione di Cantiere

L'attività di cantiere è abitualmente svolta durante il periodo di luce diurna, in genere l'illuminazione artificiale è prevista solamente per l'area esterna di cantiere, per i locali interrati e altri ambienti bui, in questi casi parallelamente all'illuminazione artificiale è **necessario realizzare anche l'illuminazione di sicurezza.**

### Impianti fissi di illuminazione

Devono avere le stesse caratteristiche degli impianti elettrici di cantiere, in particolare si deve porre attenzione al **grado di protezione**, che in ambiente normale dovrà essere **almeno IP44.**

### Apparecchi di illuminazione portatili

Gli apparecchi di illuminazione portatili devono essere conformi alla Norma CEI EN 60598-2-8, ed avere le seguenti caratteristiche:

- impugnatura in materiale isolante;
- parti in tensione completamente protette;
- protezione meccanica della lampada;
- grado di protezione minimo IP44.

Gli apparecchi portatili utilizzati in **luoghi conduttori ristretti** devono **essere** alimentati a bassissima tensione di sicurezza **SELV.**



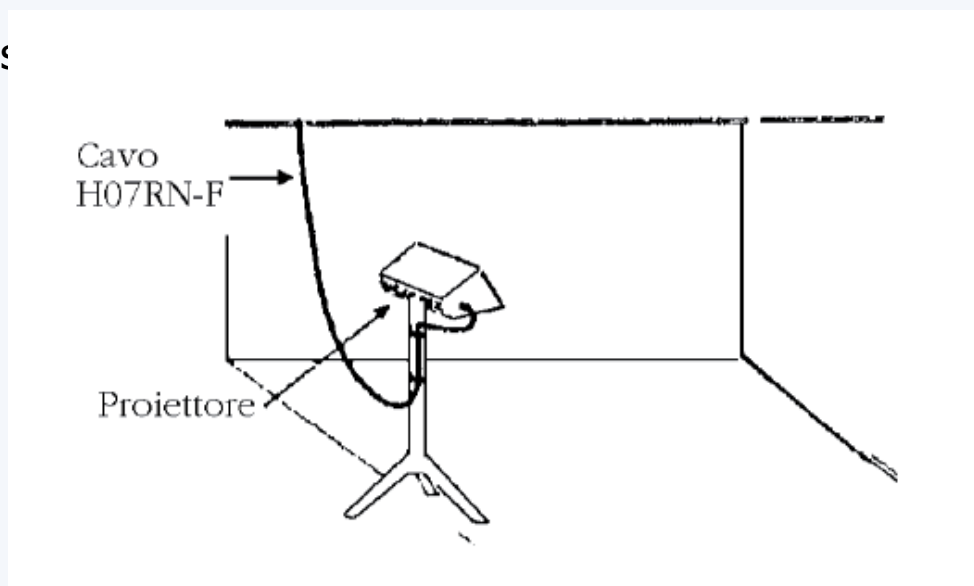
## Impianti di illuminazione trasportabili

Si utilizzano a questo scopo proiettori, installati su appositi cavalletti, questi apparecchi di illuminazione funzionano in posizione fissa e **devono essere trasportati solo dopo aver disattivato l'alimentazione.**

A causa delle lavorazioni in corso essi possono risultare esposti a spruzzi, per cui si dovranno utilizzare apparecchi aventi **un grado di protezione minimo IP44.**

Si consiglia che siano dotati di isolamento di Classe II e che i cavi di alimentazione siano adatti alla posa mobile e pertanto **del tipo H07RN-F o equivalenti**

Es



tabile

## Impianto di terra

In fase di progetto dell'impianto elettrico di cantiere si deve definire la **configurazione del dispersore di terra in funzione delle esigenze del cantiere** e, ove possibile, dell'impianto elettrico necessario alla costruzione ed utilizzazione finale dell'opera.

I primi elementi del dispersore in genere sono di **tipo intenzionale**, ubicati nelle vicinanze del quadro generale di cantiere e delle prime strutture posizionate (locali di servizio o impianti di betonaggio).

### Valore massimo della resistenza di terra

Il valore della resistenza di terra del dispersore deve risultare coordinato con le protezioni, per i cantieri la tensione di contatto **limite convenzionale è 25 V**, pertanto la resistenza dell'impianto di terra  $R_E$  deve essere:

$$R_E \leq \frac{25}{I_{dn}}$$

Dove:  $R_E$  = resistenza di terra del dispersore ( $\Omega$ )  
 $I_{dn}$  = corrente nominale differenziale (A)

## Il dispersore di terra

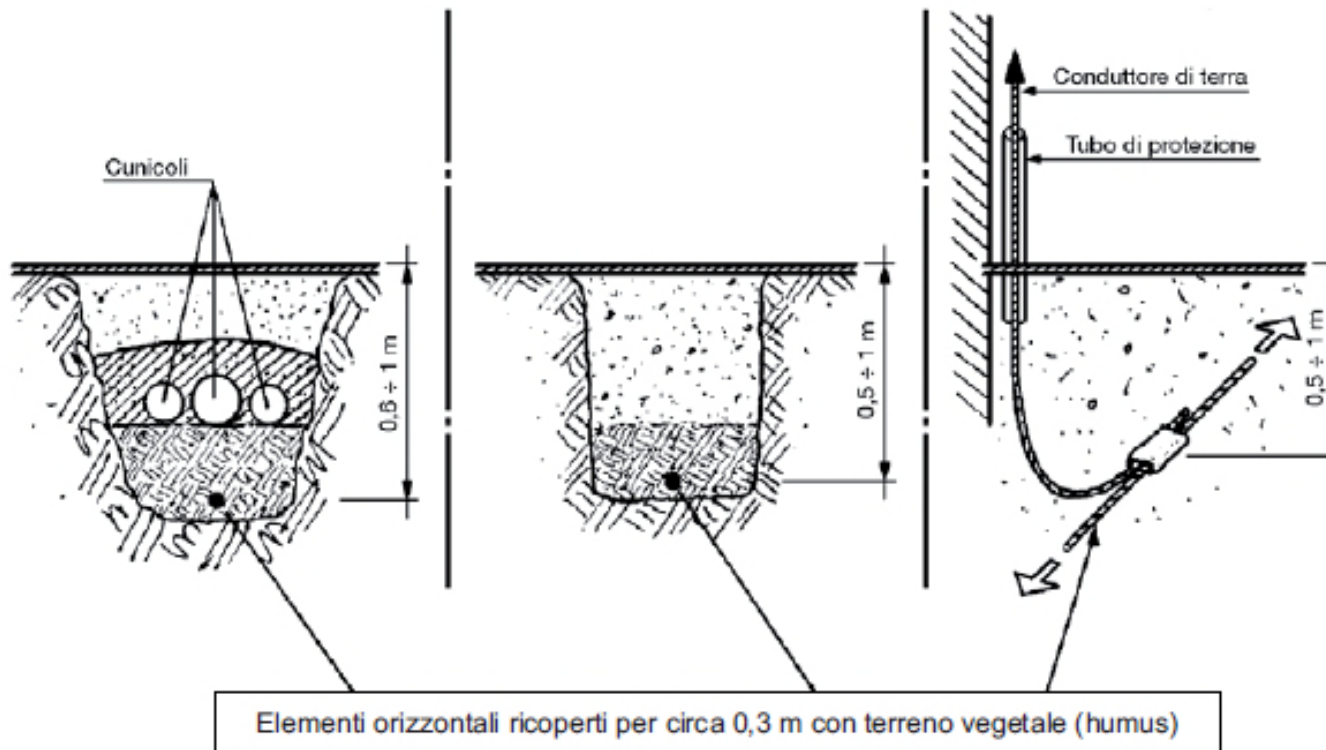
In fase di progetto dell'impianto elettrico di cantiere si deve definire la **configurazione del dispersore di terra in funzione delle esigenze del cantiere** e, ove possibile, dell'impianto elettrico necessario alla costruzione ed utilizzazione finale dell'opera.

I conduttori orizzontali, devono essere posati entro uno scavo, risulta conveniente posarli nello scavo eseguito per la costruzione dei plinti o per la posa dei cavidotti per la distribuzione elettrica di cantiere.

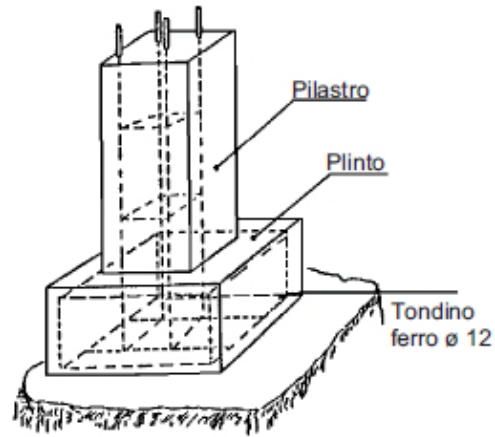
La **profondità di posa** deve essere **almeno di 0,5 m** dalla superficie calpestabile e gli elementi devono essere ricoperti con terra, argilla, humus, limo, bentonite e **non con ghiaia di risulta del cantiere.**

Quando si realizza un collegamento ad un ferro di armatura, questo di preferenza deve avere un consistente sviluppo longitudinale poiché **ciò aumenta la superficie di contatto tra ferro e calcestruzzo.** Inoltre è bene **che il ferro collegato sia inserito in profondità, ovvero al disotto del piano di campagna,** onde risultare in aree di maggior presenza di umidità.

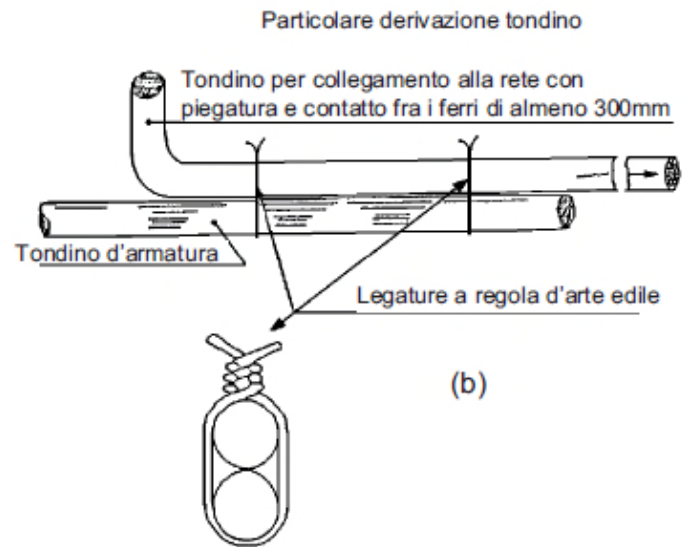
## Esempio di dispersore ad elementi orizzontali



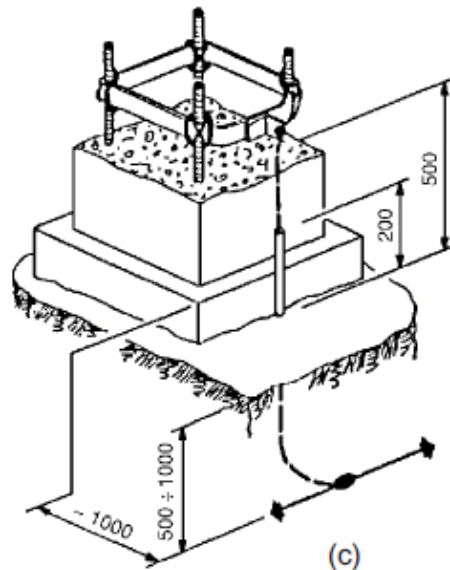
## Esempio di collegamenti ai ferri di fondazione



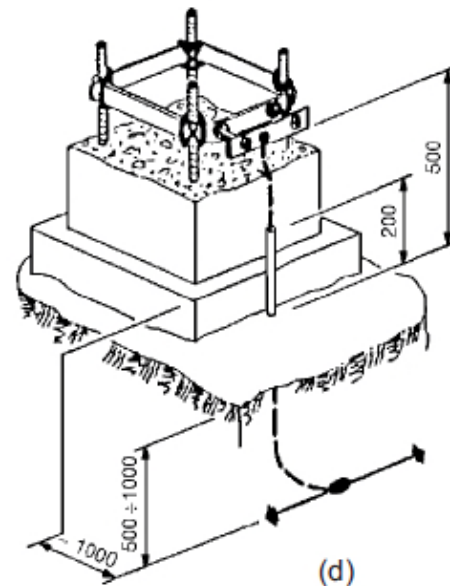
(a)



(b)



(c)



(d)

## Collegamento a terra di manufatti metallici

i manufatti metallici di cantiere (recinzioni, ponteggi, tettoie ecc.) che non siano masse né masse estranee **non devono essere collegate all'impianto di terra.**

Sono da considerare masse estranee ad esempio le tubazioni metalliche di acqua e gas che dall'esterno entrano nell'area del cantiere, in quanto **suscettibili di introdurre un potenziale** (esempio il potenziale zero) nell'area del cantiere.

Non sono da considerare **masse estranee** i manufatti metallici **quali recinzioni, ponteggi, tettoie ecc.** che risultano isolate da terra o che presentano un valore di resistenza verso terra maggiore a 200  $\Omega$ .

### Documentazione

**L'impianto di terra** in tutte le sue parti costitutive **deve essere documentato**, serve almeno una planimetria con la disposizione dei dispersori, la misura della resistenza di terra ed il calcolo di verifica del coordinamento ( $R_E \leq 25/I_{dn}$ ).



## ISPESL e altri Enti di verifica

Il DPR 22 Ottobre 2001, n. 462 prescrive che il datore di lavoro **inoltri tempestivamente** all'ISPESL e all'ASL/ARPA la **dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico** quale omologazione dell'impianto di terra, inoltre è tenuto a comunicare anche la cessazione e le modifiche sostanziali degli impianti.

Impianto	Omologazione	Verifica a campione	Periodicità	Ente Verificatore
Impianti di terra in luoghi ordinari	Tramite dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	Cinque anni	ASL/ARPA o Organismo abilitato
Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche in luoghi ordinari	Tramite dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	Cinque anni	ASL/ARPA o Organismo abilitato
Impianti di terra nei cantieri edili, nei locali medici e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e con pericolo d'esplosione	Tramite dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	Due anni	ASL/ARPA o Organismo abilitato
Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche nei cantieri edili, nei locali medici e negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e con pericolo d'esplosione	Tramite dichiarazione di conformità dell'installatore	ISPESL	Due anni	ASL/ARPA o Organismo abilitato
Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione	Tramite ASL o ARPA	NO	Due anni	ASL/ARPA o Organismo abilitato

## Protezione contro i fulmini

La necessità o meno di proteggere dai fulmini le strutture di cantiere deve essere sempre predeterminata tramite una corretta valutazione del rischio.

Si devono individuare tutte le strutture esistenti nel cantiere, ubicate sia nell'area interna operativa di cantiere (**tettoie, ponteggi, gru, strutture metalliche all'aperto in genere**), sia nell'area esterna al cantiere e non operativa (baracche adibite ad uffici, spogliatoi, mensa, tettoie depositi, ecc.).

La valutazione del rischio è effettuata tramite calcolo redatto in conformità ai dettami della *norma CEI EN 62305* utilizzando i **valori di NG statistici ottenuti da Reti di localizzazione fulmini (LLS)**.

Difficilmente si possono utilizzare gli abachi tipici già predisposti dalla guida CEI 64-17 in quanto **bisogna tener conto dei valori di NG puntuali** nel punto di installazione (non si possono più usare i valori tipici per ogni comune forniti dalla CEI 81-3 **Abrogata**) e per strutture superiori a 200 m<sup>3</sup> è obbligatorio il progetto da parte di professionista iscritto all'albo professionale secondo specifiche competenze (Art. 5 comma 2 lettera a).

**Grazie per l'attenzione**  
**Domande?**

