



LA SICUREZZA in CANTIERE

RISCHIO ELETTRICO NEI CANTIERI TEMPORANEI E MOBILI

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D. Lgs . 3 agosto 2009, n. 106
Con riferimento al testo aggiornato Ottobre 2013

Ing. Francesco Di Bella
Via Roma c/le k1 Cefalu'
Cell 347 40 15 260

PARTI CHE RIGUARDANO IL RISCHIO ELETTRICO

TITOLO I, CAPO I (ART 22, 23, 24);

TITOLO III, CAPO III- IMPIANTI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE;

TITOLO VIII, CAPO IV- EMC (ART 206- 212 DLGS 257/07);

TITOLO XI, CAPO II- ATEX (DLGS 233/03);

ALLEGATO I (SOSPENSIONE DELL' ATTIVITA' IMPRENDITORIALE);

ALLEGATO IV (REQUISITI DEI LUOGHI DI LAVORO);

ALLEGATO V (REQUISITI DELLE VECCHIE ATTREZZATURE DI LAVORO);

ALLEGATO VI (USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO)

Il rischio elettrico



CAUSE ED EFFETTI DELL'ELETTROCUZIONE

L' elettrocuzione o folgorazione rappresenta le conseguenze derivanti dalla circolazione di corrente nel corpo umano, a causa del contatto fisico tra persona e parti in tensione.

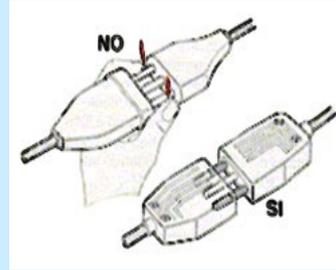
Si distinguono principalmente due tipi di elettrocuzione:

- 1) Macroshock elettrico;
- 2) Microshock elettrico.

In contatto con la corrente elettrica può essere con:

- a) Contatto diretto;
- b) Contatto indiretto.

Contatto diretto elettrico



E' il contatto tra persona e parti di impianto elettrico o di utilizzatore elettrico che sono in tensione in condizioni di ordinario funzionamento

Contatto indiretto



E' il contatto tra la persona e parti parti conduttrici di impianto elettrico o di utilizzatore elettrico che non sono ordinariamente in tensione, ma che possono andare in tensione a causa di un guasto.

Arco elettrico

Il corpo umano può subire danni anche per esposizione all' arco elettrico (azione indiretta), che è tanto più pericoloso quanto

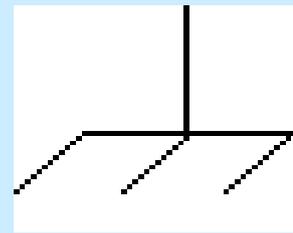
più grandè:

- a) Il valore delle corrente di corto circuito;
- b) e' il valore di tensione del circuito;
- c) valore di durata del corto circuito.

SIGNIFICATO DI ARCO ELETTRICO

La ionizzazione di un gas è un processo per il quale un gas, inizialmente neutro, viene ionizzato facendo passare una corrente elettrica.

È anche noto come *scarica elettrica*, o (se la corrente che fluisce nella scarica è molto elevata) *arco elettrico*.



Massa

E' una parte conduttrice, facente parte dell'impianto elettrico, che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie di isolamento, ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Massa estranea

E' una parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra.

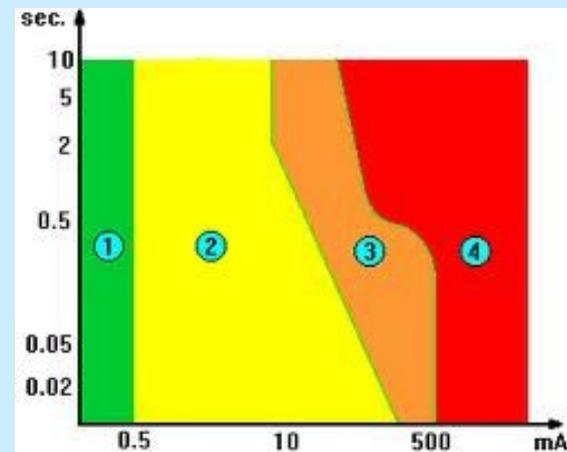
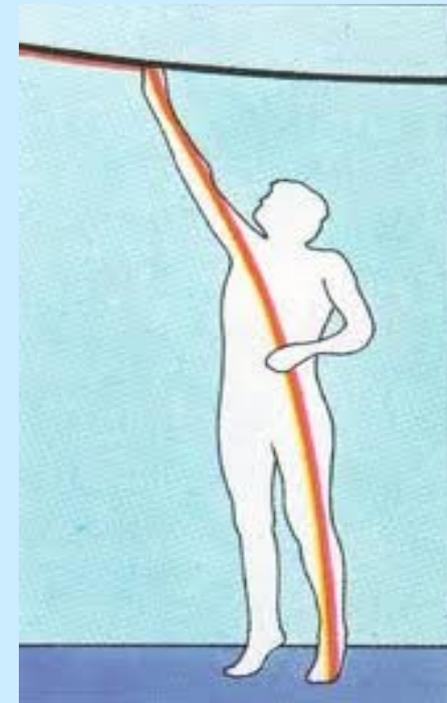
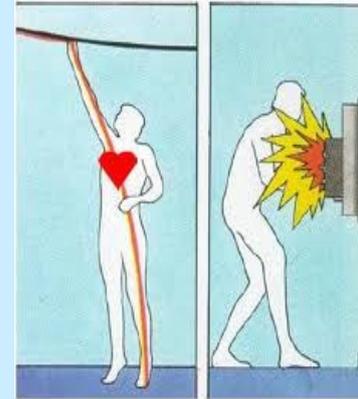
Effetti sul corpo

Il corpo umano, essendo costituito per più del 70% da liquidi, è particolarmente sensibile agli effetti della corrente.

In particolare valori anche modesti di intensità di corrente possono determinare conseguenze anche molto gravi, soprattutto se la durata del contatto non è brevissima.

Fattori da cui dipende la pericolosità SUL CORPO UMANO

- a) Frequenza della corrente elettrica;
- b) percorso seguito dalla corrente elettrica nel corpo umano;
- c) intensità della corrente elettrica;
- d) Condizione fisica della persona;
- e) Durata del contatto.



Protezione dai contatti diretti



La protezione contro i contatti diretti si ottiene mediante le seguenti misure di protezione:

- a) Isolamento delle **parti attive con materiale adeguato** alla tensione nominale verso terra e resistente alle sollecitazioni meccaniche, agli sforzi elettrodinamici e termici e alle alterazioni chimiche cui può essere sottoposto durante l' esercizio.

- b) **Adozione d'involucri aventi gradi di protezione IPX2** per le pareti verticali e non inferiore a **IPX4** per le pareti orizzontali.

Misure di prevenzione dei confronti del Rischio elettrico

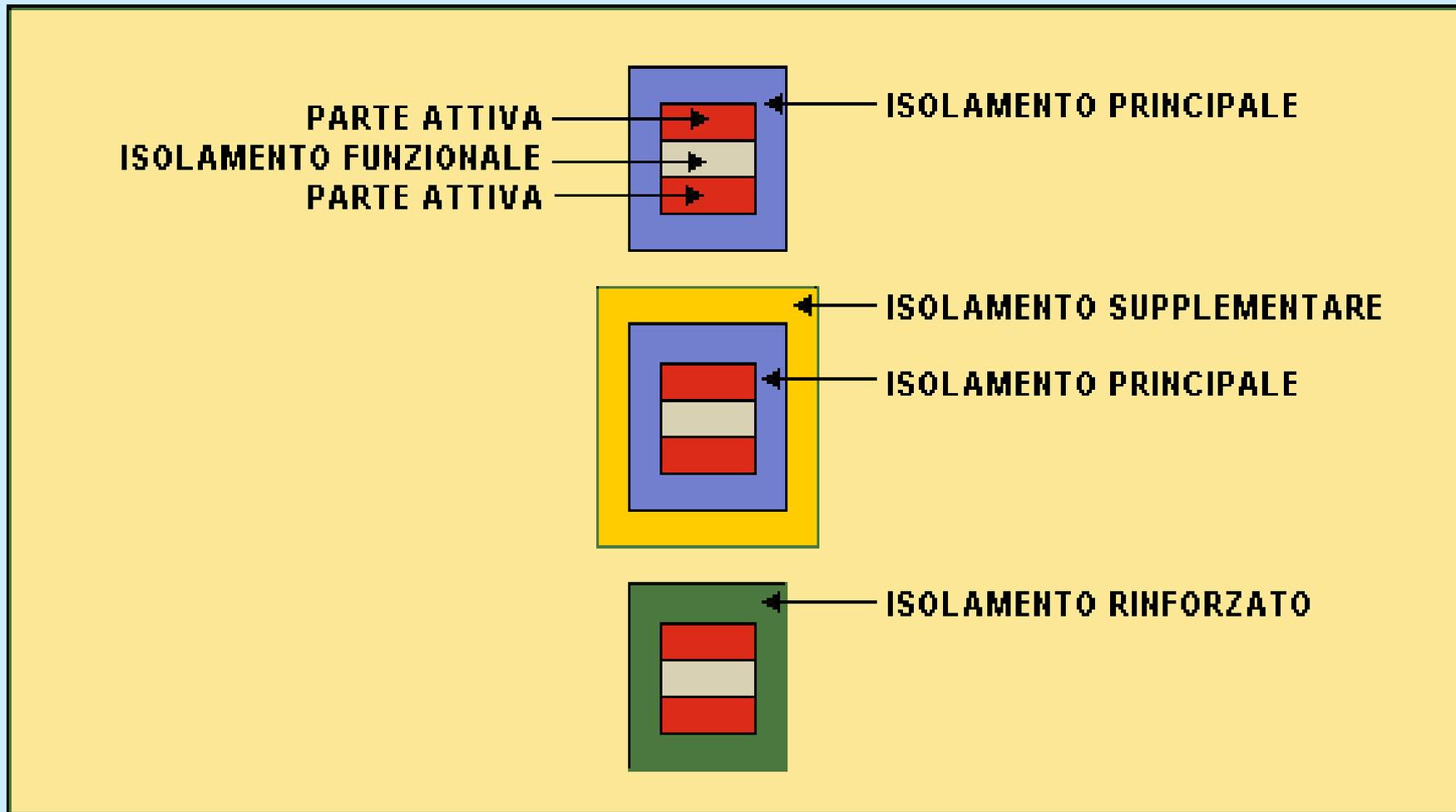
Protezione dai contatti diretti;

Protezione dai contatti indiretti;

Realizzazione dell'impianto elettrico a regola d' arte;

Manutenzione dell'impianto.

Protezione contro i contatti Diretti



INTERRUTTORE DIFFERENZIALE- SALVAVITA

L' interruttore differenziale, comunemente detto salvavita,

è un dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso elettrico di energia in un circuito elettrico di un impianto elettrico in caso di guasto verso terra (*dispersione elettrica*) o folgorazione fase-terra fornendo dunque protezione anche verso macroshock elettrico sia diretto che indiretto sulle persone a rischio.

Non offre invece alcuna protezione contro sovraccarico o cortocircuito tra fase e fase o tra fase e neutro, per i quali è invece richiesto un interruttore magnetotermico..

Sono molto diffusi in commercio apparecchi che integrano entrambi i dispositivi (chiamati comunemente salvavita, da un nome commerciale largamente utilizzato).

È detto *differenziale* perché basa il suo funzionamento sulla rilevazione dell'eventuale differenza di corrente elettrica rilevata in ingresso e in uscita al sistema elettrico in caso di dispersione.

Protezione dai Contatti Indiretti

Protezione mediante interruzione automatica dell' alimentazione

Tale sistema prevede l'utilizzo dell'impianto di messa a terra unitamente a:

- a) Interruttori magnetotermici, oppure
- b) Interruttori differenziali, oppure
- c) Interruttori magnetotermici differenziali.

Il valore della resistenza totale di terra deve risultare “ coordinato” con le protezioni poste a monte del circuito, in modo che siano verificate le condizioni previste dalla norma CEI 64/8.

In elettrotecnica l'interruttore magnetotermico,

detto anche interruttore automatico, è un dispositivo di sicurezza in grado di interrompere il flusso elettrico di energia in un circuito elettrico di un impianto elettrico in caso di cortocircuito o in caso di sovracorrente

Sostituisce sia l'interruttore termico che il fusibile, con il vantaggio rispetto a quest'ultimo di una maggior precisione d'intervento e di essere facilmente ripristinabile con la pressione di un pulsante o l'azionamento di una leva.

Deriva il suo nome dal fatto che esibisce un funzionamento diverso nell'interruzione da cortocircuito (meccanismo di tipo magnetico) rispetto all'interruzione da sovracorrente (meccanismo di tipo termico).

Per legge in Italia, negli impianti civili attuali deve essere installato anche un interruttore differenziale che è invece utilizzato per far fronte a problemi di dispersione e quindi a rischi di folgorazione.

Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

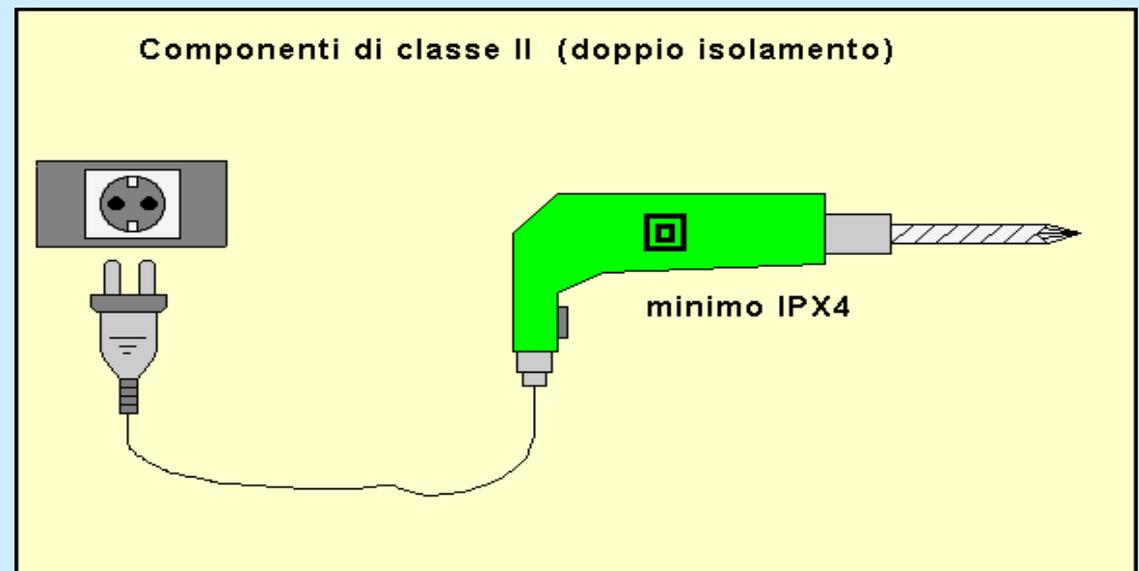
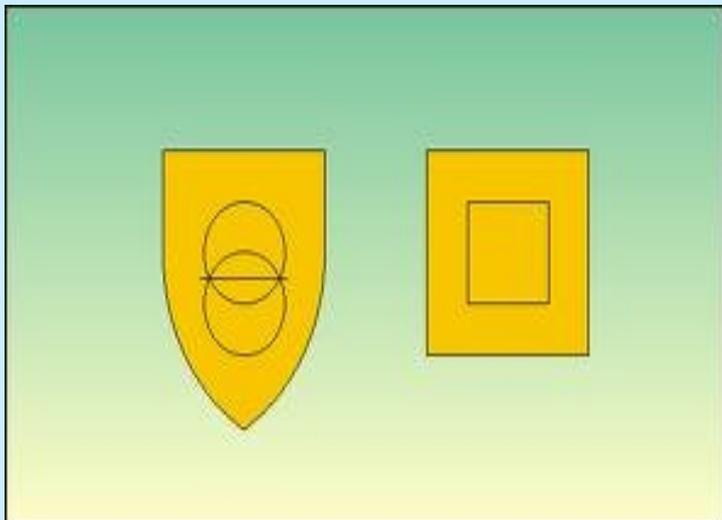
Un sistema di protezione passivo consiste nell'utilizzare materiali elettrici:

(apparecchi, quadri, condutture, cassette di derivazione ecc.) con isolamento supplementare con l'intento di evitare che il cedimento dell'isolamento principale possa creare tensioni pericolose sull'involucro.

II DOPPIO QUADRATO: insieme dell'isolamento principale e supplementare

ISOLAMENTO RINFORZATO:

ISOLAMENTO UNICO MA EQUIVALE A DOPPIO ISOLAMENTO.



ALTRI SISTEMI MEDIANTE BASSISSIMA TENSIONE

**SISTEMI SELV UTILIZZATO ANCHE COME
SISTEMA DI PROTEZIONE DAI CONTATTI
DIRETTI.**

**TENSIONE NOMINALE NON SUPERIORE A 50
VOLT IN C.A. E 120 volt in c.c.**

**Si utilizza un
trasformatore di sicurezza o batteria come
sorgente di alimentazione.**

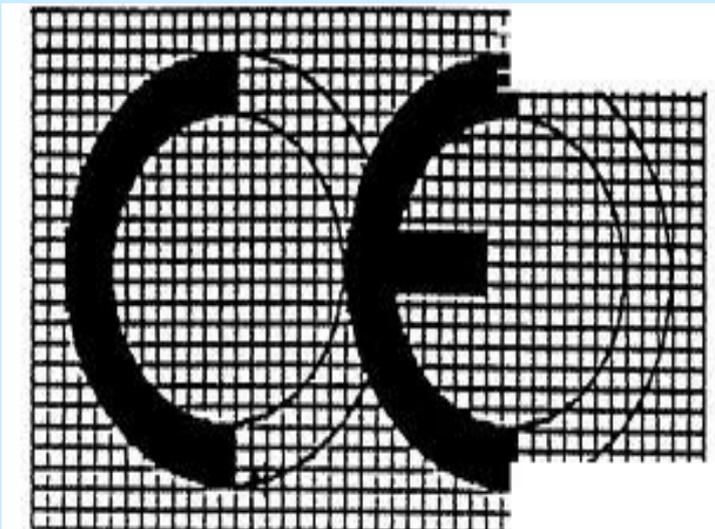
DIFFERENZE TRA IMQ E MARCHIO CE



La marcatura CE è una marcatura obbligatoria rilasciata dal produttore, il quale certifica in questo modo di aver realizzato il prodotto secondo le direttive europee.

E' dunque un'autocertificazione.

Il marchio IMQ può invece essere applicato ad un prodotto da parte del produttore solo se il prodotto stesso è stato esaminato dall'istituto IMQ, che ha sede a Milano, ed è stato dichiarato dallo stesso rispondente a tutti i requisiti richiesti dalla normativa italiana vigente.



Conformità alle norme dei componenti

Il materiale elettrico soggetto alla direttiva bassa tensione, immesso sul mercato dopo il 1 gennaio 1997, deve essere marcato CE.

Per il materiale non soggetto alla direttiva bassa tensione (esempio, prese a spine), l'installatore può ricorrere a prodotti con un marchio di conformità alle norme (esempio IMQ).

INCONVENIENTI ALL'IMPIANTO



Surriscaldamento dei componenti elettrici:

Il surriscaldamento anormale di portalampade, spine, prese, adattatori, prese multiple, ciabatte, ecc., è spesso provocato dall'ossidazione dei contatti elettrici o da un cattivo collegamento meccanico.

Intervento dell'interruttore generale:

L'interruttore generale si disinserisce automaticamente ogni qual volta nell'impianto elettrico si verifica un disservizio e/o una situazione pericolosa.

Prima di reinserire l'interruttore generale occorre individuare ed eliminare, se possibile, la causa del disservizio.

Lieve scossa superficiale sugli apparecchi o sulle parti metalliche:

L'assenza o l'inadeguatezza dell'impianto di terra e/o dell'interruttore differenziale fanno sì che l'utente percepisca una lieve scossa quando tocca o sfiora le parti metalliche di taluni apparati elettrici o alcune masse metalliche apparentemente scollegate dall'impianto elettrico (tubature idriche, del riscaldamento, del gas, telai metallici, ecc.).

Questo pericoloso inconveniente è generato da una perdita di isolamento di un apparecchio elettrico o di una parte dell'impianto elettrico

La corrente elettrica può provocare:

Una azione diretta sui vasi sanguigni, sul sangue, sulle cellule nervose (stato di shock).

Può anche determinare alterazioni permanenti nel sistema cardiaco (aritmie , lesioni del miocardio,.....);

Nell' attività celebrale (modifiche dello elettroencefalogramma);

Nel sistema nervoso centrale

Danni all' apparato uditivo e visivo.

Effetto Joule sul corpo umano

Il passaggio di corrente nel corpo umano (dovuta a contatti diretti, indiretti o all' arco elettrico) può produrre per il noto **Effetto Joule**, anche profonde e tipiche ustioni (marchio elettrico), che si presentano in corrispondenza dei punti di “entrata” e “uscita” della corrente elettrica (azione diretta);

Tali ustioni, se particolarmente estese, possono anche portare alla morte delle persona.

Presente nel **25%** degli infortuni mortali in BT e nell **89%** in MT- AT.

Procedure da seguire in presenza di anomalie

Prevenire gli incidenti dovuti all'elettricità è possibile.

Occorre, però, **riconoscere i segnali di avvertimento** che l'impianto elettrico e gli apparecchi utilizzatori danno.

I principali sono:

- sensazione di **formicolio** mentre si sta toccando un apparecchio elettrico od una parte dell'impianto che non dovrebbe essere in tensione;
- apparecchi elettrici o parti dell'impianto che risultano al tatto **più caldi** del normale;
- frequenti interventi dei dispositivi di protezione;
- effetto flicker (“sfarfallamento”) o oscuramento delle luci;
- **rumori ed odori** insoliti;
- **segni di bruciature** sulle spine o le prese di corrente o su qualsiasi altra parte dell'impianto elettrico e delle apparecchiature (nerofumo);
- **manca** improvvisa di energia elettrica;
- danneggiamento degli isolamenti come cavi od interruttori che mostrano conduttori scoperti.

Il rischio elettrico e la protezione contro le scariche atmosferiche

Riguardano il settore elettrico le seguenti parti del D.Lgs. 81/2008:

- Titolo I, Capo III, Sezione I, artt. 22, 23 e 24 – Misure di tutela ed obblighi
- Titolo III, Capo III – Impianti ed apparecchiature elettriche
- Titolo VIII, Capo IV – EMC (artt. 206 – 212; D.Lgs. 257/07)
- Titolo XI, Capo II – ATEX (D.Lgs. 233/03)
- Allegato I (Sospensione dell'attività imprenditoriale)
- Allegato IV (Requisiti dei luoghi di lavoro)
- Allegato V (Requisiti delle vecchie attrezzature di lavoro)
- Allegato VI (Uso delle attrezzature di lavoro)

D.Lgs. 81/2008

Titolo III – Uso delle attrezzature di lavoro e dei DPI

Capo III – Impianti e apparecchiature elettriche

Art. 80 – Obblighi del datore di lavoro

1.1) Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati da tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione e, in particolare, da quelli derivanti da:

a) contatti elettrici diretti;

b) Contatti elettrici indiretti

c) Innesco e propagazione di incendi e ustioni dovuti a sovratemperature pericolose ed archi elettrici e radiazioni.

d) innesco di esplosioni;

e) fulminazione diretta e indiretta;

f) sovratensioni;

g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

2) A tal fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al precedente comma 1, tenendo in considerazione:

a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;

b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;

c) tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

3) A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative

necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al comma 1.

3bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione

di cui al comma 3 siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

Art. 81 – Requisiti di sicurezza

Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a **regola d'arte**.

Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al comma precedente, si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le **pertinenti norme tecniche**.



Definizioni

Norma tecnica

Specifica tecnica, approvata e pubblicata da un'organizzazione internazionale, da un organismo europeo o da un organismo nazionale di normalizzazione, la cui osservanza non sia obbligatoria.

La norma tecnica è definita a livello europeo (norma UNI CEI EN 45020) come il *“documento, prodotto mediante consenso e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche, relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto”*.

La norma tecnica corrisponde alla migliore tecnologia disponibile e rappresenta la codificazione dei corrispondenti standard tecnici.

Le norme tecniche non sono per loro natura obbligatorie: diventano obbligatorie nel momento in cui una legge o un'altra norma legislativa fa espresso riferimento ad esse.

La loro applicazione costituisce un metodo corretto per soddisfare norme di legge generiche, in quanto garantiscono un livello minimo di sicurezza per realizzare un impianto “a regola d’arte”.

Decreto n. 37/ 2008 sostituisce la 46/90

Art. 6 - Realizzazione ed installazione degli impianti

Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformita' alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi.

Gli impianti realizzati in conformita' 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.



La marcatura CE (visibile, facilmente leggibile ed indelebile), attestante la conformità del materiale alle disposizioni di legge, deve essere posta:

- sul materiale stesso o, quando ciò non è possibile:
- sull'imballaggio
- sulle avvertenze d'uso
- sul certificato di garanzia



Art. 82 – Lavori sotto tensione

E' vietato eseguire lavori sotto tensione.

Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme *tecniche*;

per sistemi di categoria 0 ed I purchè l'esecuzione dei lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica.

ALLEGATO IX

Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- *sistemi di Categoria 0 (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua (non ondulata);*
- *sistemi di Categoria I (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V compreso se in corrente continua;*
- *sistemi di Categoria II (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1000 V se in corrente alternata od oltre 1500 V se in corrente continua, fino a 30 000 V*
- *compreso;*
- *sistemi di Categoria III (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30 000 V.*

Qualora la tensione nominale verso terra sia superiore alla tensione nominale tra le fasi, agli effetti della classificazione del sistema si considera la tensione nominale verso terra.

Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

Tab. 1 Allegato IX - Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette *da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.*

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
> 132	7

Per sistemi di II e III categoria purché:

i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate con specifico provvedimento del Ministero del lavoro.

*L' esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a **lavoratori abilitati** dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.*

Si precisa che la violazione di tale articolo è punita con l'arresto da 3 a 6 mesi o con l'ammenda da 2500 € a 6400 € (Art. 87 – Sanzioni a carico del datore di lavoro).

Titolo III Art. 83

Lavori in prossimità di parti attive

Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che non vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.

Si considerano idonee ai fini di cui al comma precedente le disposizioni contenute *nelle pertinenti norme tecniche*..

Si precisa che anche la violazione di tale articolo (comma 1) è punita con l'arresto da 3 a 6 mesi o con l'ammenda da 2500 € a 6400 € (Art. 87 – Sanzioni a carico del datore di lavoro).

ALLEGATO IX
Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di Categoria 0 (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua (non ondulata);
- sistemi di Categoria I (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V compreso se in corrente continua;
- sistemi di Categoria II (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1000 V se in corrente alternata od oltre 1500 V se in corrente continua, fino a 30 000 V;
- compreso;
- sistemi di Categoria III (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30 000 V.

Qualora la tensione nominale verso terra sia superiore alla tensione nominale tra le fasi, agli effetti della classificazione del sistema si considera la tensione nominale verso terra.

Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

Tab. 1 Allegato IX - Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservare, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbalanzamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	D (m)
≤ 1	1
1 < Un ≤ 30	3,5
30 < Un ≤ 132	5
> 132	7

La definizione di “parti attive” non è data con precisione nel D.Lgs. 81/2008, mentre quella di “lavori in prossimità” non sembra coincidere con quanto indicato:

nella norma CEI EN 50110-1 II edizione (CEI 11-48) “Esercizio dei lavori elettrici”;

nella Norma CEI 11-27 III edizione “Lavori su impianti elettrici”.

DEFINIZIONE DI PARTE ATTIVA (CEI EN 50110-1, CEI 11-27)

Una parte attiva è una qualunque parte dell’impianto elettrico che, nel servizio ordinario, si trova in tensione.

In occasione di lavori la parte attiva può però essere **in tensione, oppure fuori tensione proprio per poter effettuare gli stessi lavori.**

Spesso si fa confusione, perché per parte attiva si intende generalmente una parte in tensione, invece una parte sezionata ed in sicurezza è quindi pur sempre da considerarsi una parte attiva (parte attiva fuori tensione).

NOTE E PRECISAZIONI ALL' ARTICOLO 83

Le distanze di rispetto riportate nell' Allegato IX sono notevolmente differenti rispetto a quelle indicate dalle specifiche ed attuali normative di buona tecnica (CEI 11- 27, norma nazionale alla quale rimanda la norma armonizzata CEI EN 50110 O CEI 11-48) per la distanza DV relativa ai lavori in prossimità.

Un (Kv)	ALLEGATO IX (m)	CEI 11-27 Dv (m)
<1	3	0.65
10	3.5	1.15
15	3.5	1.20
132	5	3.52
220	7	4.30
380	7	5.94

Articolo 117 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Ferme restando le disposizioni di cui all'[articolo 83](#), quando occorre effettuare lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;

c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

2. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'[allegato IX](#) o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i datori di lavoro e i dirigenti

* [Art. 112](#): arresto fino a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro ([Art. 159, co. 2, lett. a\)](#))

Richiami all'Art. 117:

- [ALL. XXII, punto 2.6](#)

OSSERVAZIONI IMPORTANTI:

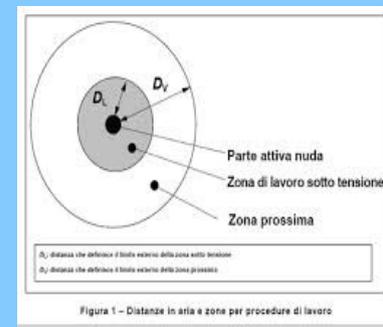
La distanza di sicurezza per l' articolo 117 deve essere stabilita di volta in volta.

La distanza di sicurezza dell' art. 83 (Allegato IX) è diversa di quella dell' art. 117.

SANZIONI VIOLAZIONI ART 117

Arresto fino a 6 mesi o con ammenda da 25000 a 6400 Euro. (art 159).

Definizione di lavoro elettrico (definizione non semplice)



La seconda edizione della norma CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) da una definizione ampia e generica di **lavoro elettrico**:

“ lavori sugli impianti elettrici, ad essi connessi e vicino ad essi quali prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi ed ispezioni”.

L' intervento sugli impianti deve in qualche modo coinvolgere le parti attive;

N.B.:

Il contatto con parti isolanti, o con gli involucri di apparecchi elettrici, non è ovviamente un lavoro elettrico.

In tale contesto: non è da considerare lavoro elettrico neanche l'installazione di un impianto elettrico.

Nella norma CEI 11-27 IL LAVORO ELETTRICO VIENE DEFINITO ...

“Per lavoro elettrico si intende un intervento su impianti o apparecchi elettrici con accesso alle parti attive (sotto tensione o fuori tensione) nell' ambito del quale se non si adottano misure di sicurezza si è in presenza di rischio elettrico”.

In tale contesto: il rischio elettrico è messo in correlazione con il pericolo di contatto DIRETTO E DI ARCO ELETTRICO.

Nel 4.5% degli infortuni elettrici sul lavoro le lesioni sono dovute a caduta.

CAPO III - IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Articolo 80 - Obblighi del datore di lavoro

1. Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione ed, in particolare, da quelli derivanti da:

- a) contatti elettrici diretti;
- b) contatti elettrici indiretti;
- c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;
- d) innesco di esplosioni;
- e) fulminazione diretta ed indiretta;
- f) sovratensioni;
- g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

2. A tale fine il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi di cui al [precedente comma 1](#), tenendo in considerazione:

- a) le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;
- b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- c) tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

3. A seguito della valutazione del rischio elettrico il datore di lavoro adotta le misure tecniche ed organizzative necessarie ad eliminare o ridurre al minimo i rischi presenti, ad individuare i dispositivi di protezione collettivi ed individuali necessari alla conduzione in sicurezza del lavoro ed a predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto con l'adozione delle misure di cui al [comma 1](#).

3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al [comma 3](#) siano predisposte ed attuate tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.⁵⁰

Sanzioni Penali

Sanzioni a carico del datore di lavoro

* [Art. 80, co. 2](#): arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro [[Art. 82, co. 1](#)]

Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

* [Art. 80, co. 2](#): arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro [[Art. 82, co. 2, lett. e](#)]

* [Art. 80, co. 3 e 3^{bis}](#): arresto da due a quattro mesi o ammenda da 1.096,00 a 5.260,80 euro per la violazione [[Art. 82, co. 3, lett. d](#)]

Articolo 81 - Requisiti di sicurezza

1. Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte.
2. Ferme restando le disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, i materiali, i macchinari, le apparecchiature, le installazioni e gli impianti di cui al [comma precedente](#), si considerano costruiti a regola d'arte se sono realizzati secondo le *pertinenti norme tecniche*.
3. *Comma abrogato dall'art. 50 del D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106*

Articolo 82 - Lavori sotto tensione

1. E' vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:
 - a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle *norme tecniche*.
 - b) *per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;*
 - c) *per sistemi di II e III categoria purché:*
 - 1) *i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del lavoro, della salute e delle politiche sociali, ad operare sotto tensione;*
 - 2) *l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro ai sensi della pertinente normativa tecnica riconosciuti idonei per tale attività.*
2. Con Decreto del *Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali*, da adottarsi entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del presente Decreto Legislativo, sono definiti i criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui al [comma 1, lettera c\), numero 1\)](#).
3. Hanno diritto al riconoscimento di cui al [comma 2](#) le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.

ALLEGATO IX

Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- *sistemi di Categoria 0 (zero), chiamati anche a bassissima tensione, quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se in corrente continua (non ondulata);*
- *sistemi di Categoria I (prima), chiamati anche a bassa tensione, quelli a tensione nominale da oltre 50 fino a 1000 V se in corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1500 V compreso se in corrente continua;*
- *sistemi di Categoria II (seconda), chiamati anche a media tensione quelli a tensione nominale oltre 1000 V se in corrente alternata od oltre 1500 V se in corrente continua, fino a 30 000 V*
- *compreso;*
- *sistemi di Categoria III (terza), chiamati anche ad alta tensione, quelli a tensione nominale maggiore di 30 000 V.*

Qualora la tensione nominale verso terra sia superiore alla tensione nominale tra le fasi, agli effetti della classificazione del sistema si considera la tensione nominale verso terra.

Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale.

Tab. 1 Allegato IX - Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette *da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.*

Un (kV)	D (m)
≤ 1	3
$1 < U_n \leq 30$	3,5
$30 < U_n \leq 132$	5
> 132	7

Art. 2 Definizioni

Art. 2 Definizioni

1. Agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto, si intendono per:

a) parte attiva: conduttore o parte conduttrice che, in condizioni di servizio ordinario, e' in tensione;

b) lavoro sotto tensione: lavoro eseguito sulle parti attive di un impianto elettrico che si trovano in tensione o che sono fuori tensione ma non collegate a terra ed in cortocircuito.

Si considera altresì lavoro elettrico sotto tensione ogni altra attività in cui il lavoratore raggiunga con parti del suo corpo, con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi che vengono maneggiati, l'interno della zona dei lavori sotto tensione così come definita nella norma CEI EN 50110-1;

c) messa a terra e in cortocircuito: operazione con la quale le parti attive costituenti un impianto elettrico vengono collegate con la terra, direttamente o tramite un impianto di terra, e tra loro, direttamente o tramite parti conduttrici;

d) lavoro fuori tensione: lavoro eseguito su parti attive, dopo che queste sono state rese prive di tensione e di carica elettrica, sezionate da ogni possibile fonte di alimentazione e collegate a terra ed in cortocircuito;

e) sperimentazione sotto tensione: attività che preveda lo sviluppo e l'applicazione di modalità, di tipologie di intervento e di attrezzature innovative propedeutica allo sviluppo di un lavoro sotto tensione.

Articolo 83 - Lavori in prossimità di parti attive

1. Non possono essere eseguiti lavori *non elettrici in vicinanza di linee elettriche* o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla [tabella 1 dell'ALLEGATO IX](#), salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.
2. Si considerano idonee ai fini di cui al [comma 1](#) le disposizioni contenute nelle *pertinenti norme tecniche*.

Sanzioni Penali
Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente
• [Art. 83, co. 1](#): arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro [[Art. 87, co. 2, lett. c\)](#)]

Richiami all'Art. 83:
- [Art. 117](#)

Articolo 84 - Protezioni dai fulmini

1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dagli effetti dei fulmini realizzati secondo le *norme tecniche*.

Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature

1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie *inflammabili* o polveri *combustibili* infiammabili, o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.
2. Le protezioni di cui al [comma 1](#) si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente Decreto Legislativo e le *pertinenti norme tecniche* di cui all'[ALLEGATO IX](#).

Sanzioni Penali
Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente
• [Art. 85, co. 1](#): arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro [[Art. 87, co. 2, lett. c\)](#)]

IN RELAZIONE AL DPR 462/01

Articolo 86 - Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del [Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462](#), in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al [comma 1](#).

3. L'esito dei controlli di cui al [comma 1](#) è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

- [Art. 86, co. 1 e 3](#): sanzione amministrativa pecuniaria da 548,00 a 1.972,80 euro [[Art. 87, co. 4, lett. d\)](#)]

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI

DECRETO 4 FEBBRAIO 2011

Art. 3 Criteri per il rilascio delle autorizzazioni alle aziende

1. Lo svolgimento delle attività di cui all'art. 1, comma 1, lettera a) e' consentito alle aziende che abbiano ricevuto l'autorizzazione con decreto dirigenziale del direttore generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del direttore generale della Prevenzione Sanitaria del Ministero della salute che si avvalgono a tal fine della Commissione per i lavori sotto tensione di cui all'**allegato I che fa parte integrante del presente decreto.**
2. Ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione di cui al comma 1 le aziende devono essere in possesso dei requisiti di cui all'**allegato II** che fa parte integrante del presente decreto.
3. Le aziende autorizzate di cui al comma 1 sono autorizzate anche all'effettuazione della sperimentazione di cui all'art. 1, comma 1, lettera b), a condizione che sia fornita la documentazione di cui al punto 1.2.2 dell'allegato II.

ART. 4 EFFETTUAZIONE DEI LAVORI SOTTO TENSIONE

Art. 4 Effettuazione dei lavori sotto tensione

1. I lavori sotto tensione di cui all'art. 1 sono consentiti se eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

a) i lavori siano effettuati da aziende autorizzate;

b) l'organizzazione e le procedure di lavoro adottate siano tali da garantire la sicurezza dei lavori sotto tensione secondo le pertinenti norme tecniche.

A tal fine si considerano idonee le pertinenti norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), quali in particolare le norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-15;

c) l'esecuzione dei lavori sia affidata dal datore di lavoro dell'azienda autorizzata a lavoratori in possesso del documento di abilitazione, secondo quanto disposto dai successivi articoli 5 e 6;

d) le attrezzature utilizzate siano conformi a quanto disposto nel successivo art. 7;

e) i dispositivi di protezione individuale, di seguito DPI, rispondano a quanto previsto dal decreto legislativo n. 81/2008.

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI

DECRETO 4 FEBBRAIO 2011

Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazione di cui all' articolo 82, comma 2), lettera c), del decreto legislativo 81/08 e s.m.i.

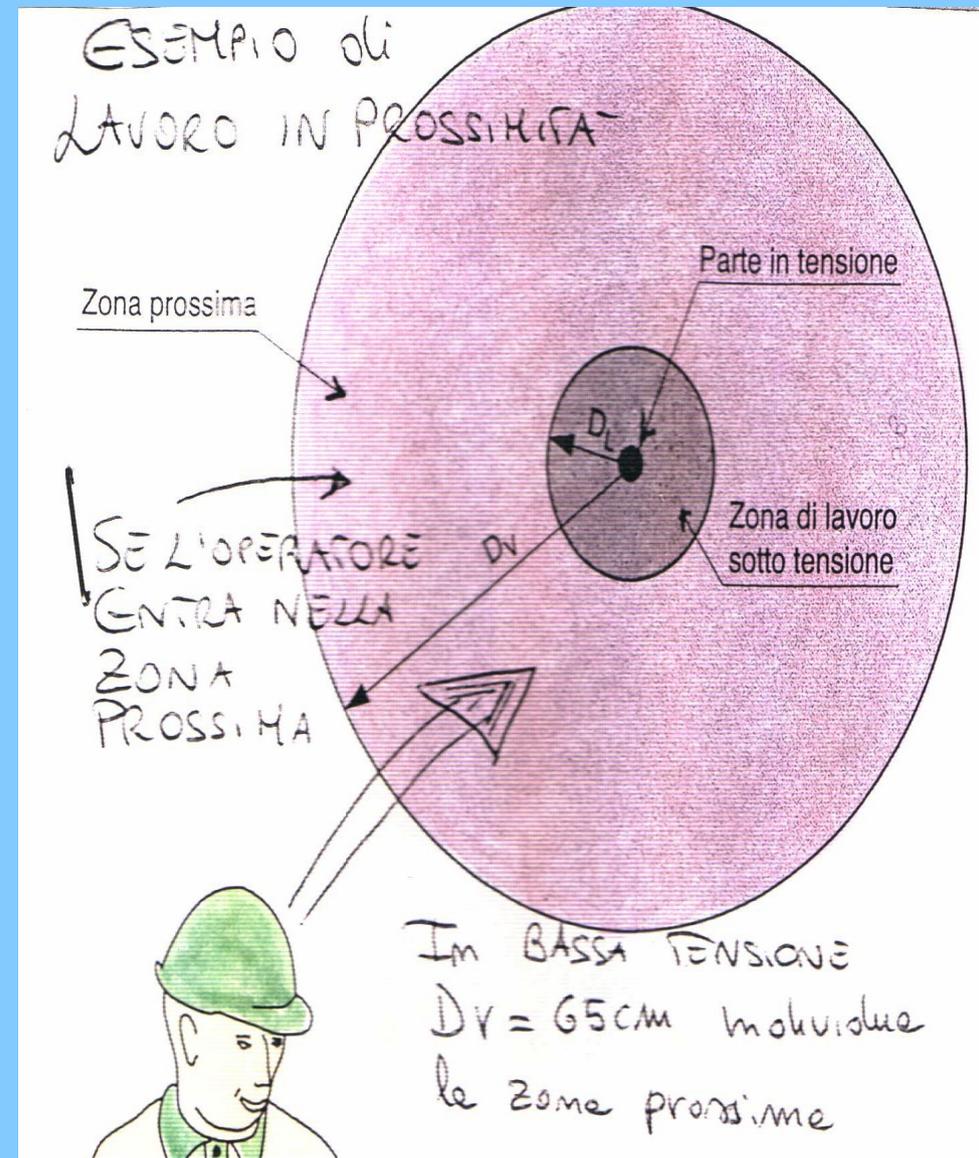
- **ART. 1 – CAMPO DI APPLICAZIONE**

Il presente decreto riguarda i lavori sotto tensione effettuati su impianti elettrici alimentati a frequenza industriale a tensione superiore a 1000V.

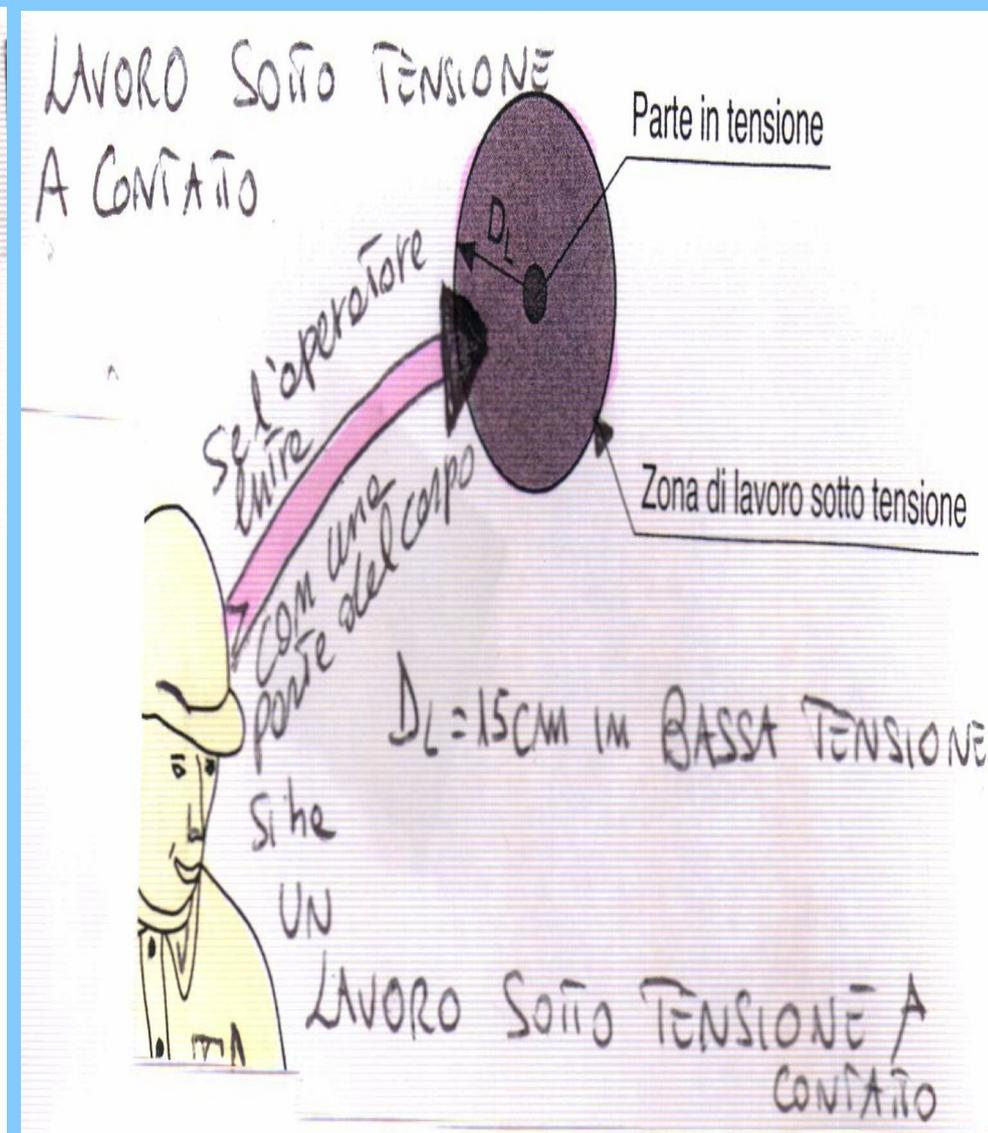
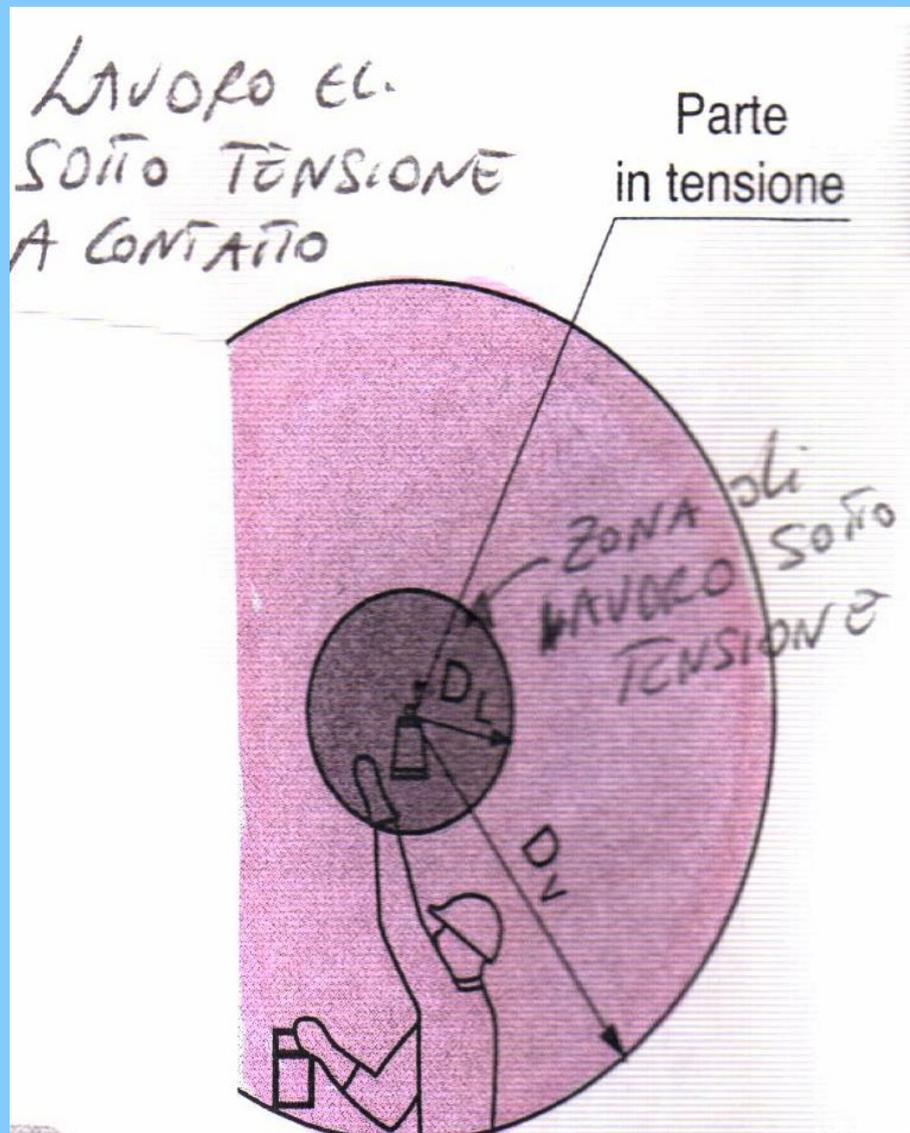
Si applica in particolare:

- a) Ai lavoratori sotto tensione eseguiti da parte di operatori agenti dal suolo.
- b) Ai lavoratori sotto tensione eseguiti da parte di operatori agenti dai sostegni delle parti in tensione, dalle parti in tensione, da supporti isolanti e non.
- c) Ai lavoratori sotto tensione eseguiti da parte di operatori agenti da qualsiasi posizione atta a garantire il rispetto delle condizioni generali per l' esecuzione dei lavori in sicurezza.
- d) alla sperimentazione sotto tensione che preveda lo sviluppo e l' applicazione di modalità, di tipologie di intervento e di attrezzature innovative.

Lavori in prossimità (CEI 11-27)



Lavoro sotto tensione (CEI 11-27)



MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI

DECRETO 4 FEBBRAIO 2011

Art. 5 Formazione e idoneità

1. Il personale che opera sotto tensione deve essere formato sulle modalità di esecuzione dei lavori e sui rischi relativi attraverso corsi di formazione aventi le caratteristiche e i contenuti riportati nell'allegato III che fa parte integrante del presente decreto.

2. I corsi di cui al comma 1 devono concludersi con gli esami finali per il rilascio del relativo certificato personale di idoneità alla effettuazione dei lavori sotto tensione.

L'idoneità deve essere riferita alle effettive mansioni cui e' destinato il personale di cui al comma precedente.

3. I soggetti formatori devono possedere i requisiti di cui all'allegato III e devono essere autorizzati con decreto dirigenziale del direttore generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro del Ministero del lavoro e delle politiche sociali e del direttore generale della Prevenzione Sanitaria del Ministero della salute che si avvalgono a tal fine della Commissione per i lavori sotto tensione di cui all'allegato I.

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI

DECRETO 4 FEBBRAIO 2011

Art. 6 Abilitazione dei lavoratori

1. Il documento di abilitazione e' rilasciato dal datore di lavoro a seguito del conseguimento dell'idoneità di cui all'art. 5 e dell'attivazione della sorveglianza sanitaria da parte del medico competente.

2. Il documento di abilitazione e' personale, deve contenere la descrizione dettagliata ed esaustiva delle attività per cui il lavoratore e' considerato abilitato, deve essere rinnovato annualmente ed e' revocato in caso di inosservanza alle norme di sicurezza da parte dello stesso lavoratore o a seguito di giudizio di non idoneità espresso dal medico competente. Il documento ha validità solo per le attività svolte dall'azienda autorizzata che lo ha rilasciato.

VALUTAZIONE

RISCHIO

FULMINAZIONE

VALUTAZIONE R. FULMINAZIONE E IMPIANTO S.A.

Il D.Lgs. 81/2008, così come modificato dal D.Lgs. 106/2009, impone pertanto:

1. la valutazione del rischio da fulminazione indistintamente per tutti i luoghi di lavoro servendosi attualmente delle norme CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2);

1. la realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (esterno ed interno) attualmente secondo le norme CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) se, dalla valutazione del rischio le strutture non dovessero risultare "autoprotette".

Art. 84 – Protezione dai fulmini



*Il datore di lavoro provvede affinché gli **edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature**, siano protetti dagli effetti dei fulmini secondo le norme tecniche.*

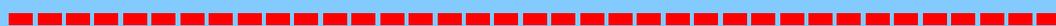
Secondo le norme di buona tecnica la realizzazione di sistemi di protezione dagli effetti dei fulmini deve essere preceduta da una **valutazione del rischio di fulminazione**, oggi da condursi in base a quanto prescritto dalle norme CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2).

In pratica, solo se il rischio di fulminazione (R) è uguale o supera il rischio ritenuto “tollerabile” (R_t) dalle norme di buona tecnica, occorrerà realizzare l’impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (strutture “non autoprotette”).

Nel caso in cui il rischio di fulminazione (R) è invece minore del rischio ritenuto “tollerabile” (R_t) dalle norme di buona tecnica non deve essere realizzato l’impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (strutture “autoprotette”).

NORME DA APPLICARE

**Valutazione rischio da fulminazione
INDISTINTAMENTE PER TUTTI I LUOGHI DI
LAVORO,
effettuata con la
CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2);**



**REALIZZAZIONE IMPIANTI DI PROTEZIONE
CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE
con la CEI EN 62305- 3 (CEI 81- 10/3)
se risulta che la struttura non è autoprotetta.**

PER LE STRUTTURE METALLICHE CHE NON PRESENTANO RISCHI DI INCENDIO O DI ESPLOSIONE

In tal caso il Rischio relativo ad un fulmine che le colpisca deve essere esclusivamente riferito alla perdita di vite umane (**RI**).

Nel caso specifico la componente di rischio da calcolare è solamente quella dovuta alle tensioni di contatto e passo per la fulminazione diretta della struttura (**Ra**).

Si considera resistività sup del terreno $< 5 \text{ Kohm}$;

Non sia bassa la probabilità che, nei pressi della struttura (entro 3m), siano presenti persone per un certo periodo di tempo.

IL RISCHIO R1 (PERDITA DI VITE UMANE) è la somma di diversi rischi parziali denominati “ componenti di rischio”.

Nel caso delle strutture metalliche, la componente da considerare è solamente quella dovuta alle tensioni di contatto e di passo per la fulminazione diretta della struttura
(Ra)

In Formule

- $Ra = Nd \times Pa \times ra \times Lt$
- Significato:
- **Nd**: frequenza di fulminazione (fulmini/anno);
- **Pa**: probabilità di danno ad esseri viventi;
- **ra**: coefficiente di riduzione del rischio (secondo il tipo di suolo);
- **Lt**: perdita media annua relativa, per TCP

Dove Nd.....

Calcolo di Nd

- $Nd = Nt \times Cd \times Ad$;
- Nt = densità di fulmini a terra[<] (fulmini/ anno Km²)- Cei 81-3;
- Cd : coefficiente di posizione;
- Ad : area di raccolta della struttura (m²)

Calcolo dei Vari Coefficienti

- **Coefficiente di posizione C_d**
- **Esistono delle Tabelle.....in pratica:**
- **$C_d= 0.25$** Struttura situata in un' area con alberi o strutture di altezza maggiore;
- **$C_d= 0.5$** Struttura situata in un' area con alberi o strutture di altezza minore o uguale;
- **$C_d= 1$** Struttura isolata: non esistono alberi o strutture;
- **$C_d= 2$** Struttura isolata sulla cima di una collina o di una montagna.
- Solitamente per i ponteggi metallici il coefficiente e' 0.5 (perche' addossato all'edificio in costruzione di altezza uguale o inferiore)

Tabella A.2 – Coefficiente di posizione C_d

Ubicazione relativa	C_d
Oggetto circondato da oggetti di altezza più elevata o da alberi	0,25
Oggetto circondato da oggetti o alberi di altezza uguale o inferiore	0,5
Oggetto isolato: nessun altro oggetto nelle vicinanze	1
Oggetto isolato sulla cima di una collina o di una montagna	2

Art. 86 – Verifiche

Ferme restando le disposizioni del D. P. R. **22 ottobre 2001, n. 462**, *in materia di **verifiche periodiche***, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini, siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le provincie autonome di Trento e Bolzano sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al comma 1.

Allegato I al D.Lgs. 81/2008

Gravi violazioni ai fini dell'adozione del provvedimento di sospensione dell'attività imprenditoriale

Ai sensi dell'art. 14 del D.Lgs. 81/2008 (art. 5 della legge 123/07) il personale ispettivo delle AUSL e del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale può sospendere un'attività imprenditoriale in caso di “gravi” e “reiterate” violazioni della normativa in materia di sicurezza sul lavoro.

La “reiterazione” si configura invece in presenza di 2 violazioni commesse nell'arco di 5 anni (Circolare Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale n. 25/1/0010797 del 22.08.2007).

ALTRE VIOLAZIONI GRAVI

Tra le violazioni definite “gravi” sono anche elencate, nell’Allegato I, le seguenti:

Violazioni che espongono al rischio di elettrocuzione:

Lavori in prossimità di linee elettriche

Presenza di conduttori nudi in tensione

**Mancanza di protezione contro i contatti diretti ed indiretti
(impianto di terra, interruttore magnetotermico, interruttore differenziale)**

In pratica il DM 37/2008, ad eccezione della “manutenzione ordinaria”
(vedasi di seguito) si applica nei casi di:

Installazione (nuovo impianto o rifacimento totale di impianti preesistenti)

Trasformazione

Ampliamento

Manutenzione straordinaria

A tal proposito si ricorda che, ai sensi della Guida CEI 0-3 (I edizione, attualmente in vigore), il “~~rifacimento parziale~~” di un impianto che non rientra nella manutenzione straordinaria, è da considerarsi come “~~trasformazione~~” (ad es. la sostituzione dell’impianto di uno o più locali/zone/reparti, con un nuovo impianto quando i locali/zone/reparti non coincidono con tutta l’unità).

Mancata produzione Dichiarazione di Conformità Sanzioni

L'art. 15 del DM 37/2008 prevede sanzioni amministrative da 100 e 1000 euro in caso di mancata produzione della dichiarazione di conformità agganciandole all'entità e alla complessità dell'impianto.

Per le violazioni degli altri obblighi previsti dal decreto le ammende variano da 1000 a 10000 euro, correlate alla gravità e alla pericolosità delle irregolarità riscontrate.

All'irrogazione delle sanzioni devono provvedere le CC.II.AA., mentre prima la competenza era degli Uffici provinciali dell'industria, del commercio e dell'artigianato.

Dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori l'impresa installatrice, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti.

Allegato I
(di cui all'articolo 7)

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) n.
della Camera C.I.A.A. di
 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 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)

Altri coefficienti per il calcolo del Rischio..

Per determinare l' Area di raccolta Ad

- $Ad = LW + 6H (L+W) + 9 \pi H^2$

- Dove:

- **L:** Lunghezza in metri;

Larghezza

- **W:** Larghezza in metri;

- **H:** Altezza massima in metri.

- Per i ponteggi la lunghezza e' pari allo sviluppo lineare, la Larghezza può mediamente porsi pari a 2 metri.

Probabilità P_a che un fulmine sulla struttura causi un danno ad esseri viventi per tensioni di contatto e di passo

- Da tabelle si evince se sono adottate piu' misure di protezione:
- $P_a = 1$ nessuna misura di protezione da prendere;
- $P_a = 10^{-2}$, occorre isolamento elettrico della struttura, agisce sulla tensione di contatto;
- $P_a = 10^{-2}$, Occorre Equipotenzializzazione del suolo, agisce su tensione di passo;
- $P_a = 10^{-3}$, Occorrono Cartelli ammonitori, agisce su tensione di contatto e di passo;
- $P_a = 0$, Occorrono Barriere, agisce su Tensione di contatto e di passo.
- Nei cantieri a vantaggio della sicurezza e' bene considerare $P_a = 1$

Ra: Coefficiente di riduzione del rischio ra, dipende dai valori della resistenza di terra di un elettrodo avente superficie di 400 cmq.....

- **Nei cantieri si considera solitamente**
- **$ra = 0.01$**
- **Esistono delle Tabelle per ra;**
- **ra dipende dal valore della resistenza di terra di un elettrodo avente superficie di 400cm², premuto al suolo con una forza di 500 N.**

Perdita media annua relativa L_t

- L_t indica l' ammontare medio relativo della perdite di vite umane dovuta a tensioni di contatto e di passo su base annua.
- In formule:
- $L_t = (n_p / n_t) \times (t_p / 8760)$
- n_p : numero delle possibili vittime;
- n_t : numero di persone nella struttura;
- t_p : tempo all' anno (h) per cui le persone sono presenti all' esterno della struttura);
- 8760: numero di ore in un anno.
- Nelle condizioni peggiori $L_t = 1$ (periodo 24h su 24, 365 giorni/anno)
- Nei casi in cui n_p e n_t sono incerti , la norma consiglia di porre $L_t = 0.01$

Nei cantieri

- Da calcoli effettuati con $t_p = 1920$ h (240 giorni lavorativi/ anno di 8 h ciascuno);
- Con ipotesi il 10% del totale persone nei pressi della struttura;
- Si deve porre $L_t = 0.022$

Calcolato Ra.....

- Si confrontano i valori di Ra con quelli definiti tollerabili dalla norma CEI 81-10/2;
- $R_t = 10^{-5}$ la norma ritiene accettabile la morte di una persona ogni 100.000 persone, per danni dovuti al fulmine;
- Quindi:
- Se $R_a < 10^{-5}$ La struttura e' Autoprotetta e non occorre realizzare LPS;
- LPS : vuol dire Impianto parafulmine

Mettere a terra tutti i ponteggi ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche, comporta:



- la denuncia all'Asl/Arpa e all'Ispesl;
- la relativa verifica a campione dell'Ispesl;
- la verifica biennale da parte dell'Asl/Arpa, oppure di un organismo abilitato.

Tutti questi adempimenti possono essere evitati, se la messa a terra non è richiesta, come spesso accade.

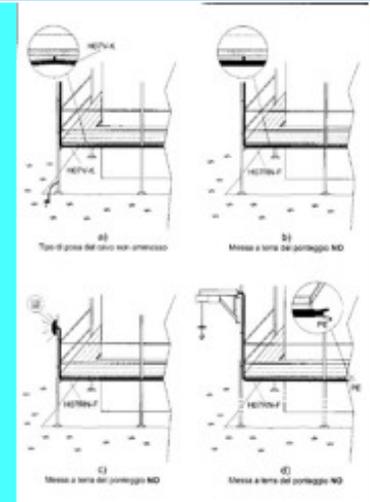
Non sono mai necessari i ponticelli per assicurare la continuità metallica tra le diverse parti del ponteggio, ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche (il fulmine tira dritto.., ma non segue il ponticello).

Il ponteggio è una massa che pu' andare in tensione.....

È appena il caso di ricordare che:

Una massa è una parte metallica di un componente elettrico, che può andare in tensione per un guasto all'isolamento principale e che può essere toccata.

Cavi sul ponteggio



Frequentemente sul ponteggio sono posati cavi elettrici.

In genere, sono cavi di classe II, ad esempio HO7RN-F in Neoprene, oppure cavi unipolari senza guaina ad es. NO7V-K (cordina) posati in tubo protettivo.

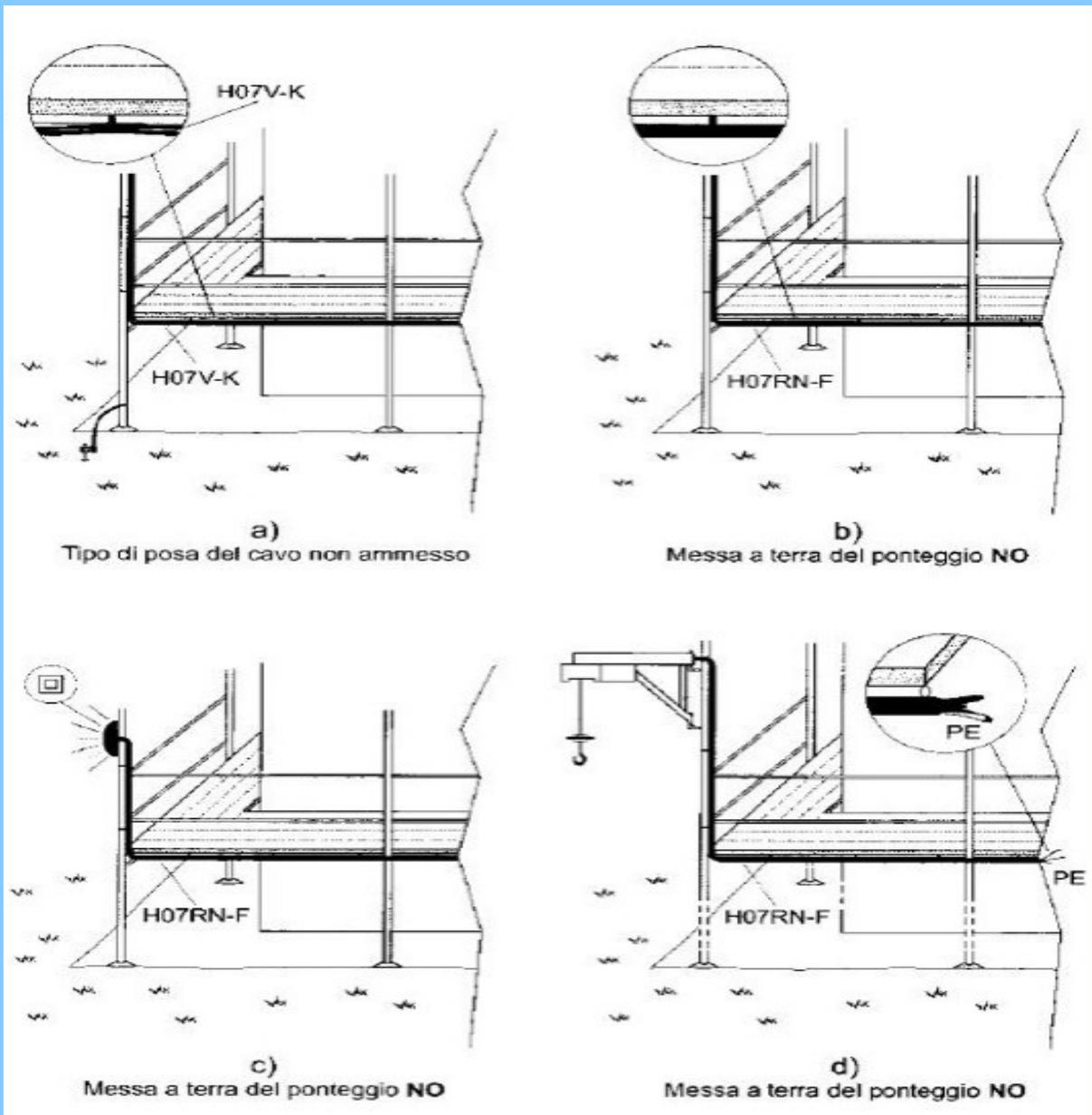
In questi casi, il ponteggio non diventa una massa, perché tra il ponteggio e le parti in tensione c'è un isolamento doppio o rinforzato e una sufficiente protezione meccanica (guaina e/o tubo protettivo).

Se le cordine vengono posate direttamente a contatto del ponteggio, questo diventa una massa, ma si tratta di una posa non ammessa, fig. 1a).

Occorre quindi cambiare il tipo di cavo o di posa, più che collegare a terra il ponteggio, fig. 1b).

Infatti, anche con il ponteggio messo a terra, con il cavo non adatto, la situazione sarebbe sempre e comunque fuori norma, anche perché la cordina, esposta al pericolo di abrasioni, costituisce un pericolo di contatto diretto.

Casi in cui il ponteggio si considera una massa



Messa a terra del ponteggio.

a) il cavo H07V-K (cordina) non è di classe II.

Questo tipo di posa non è ammesso.

b) Il cavo H07RN-F è di classe II. Non occorre La messa a terra del ponteggio.

c) L'apparecchio di illuminazione è di classe II.

d) Non occorre La messa a terra del ponteggio.

d) Il montacarichi è messo a terra, ad esempio tramite il PE del cavo di alimentazione. Non occorre la messa a terra del ponteggio.

• **Apparecchio isolante, non di classe II**

Un apparecchio con l'involucro isolante e **avente solo l'isolamento principale, non è di classe II,**

(perché non ha l'isolamento doppio o rinforzato)

(non è di classe I, perché non ha la massa).

Tale apparecchio montato sul ponteggio metallico lo trasforma in una massa, perché tra il ponteggio e le parti in tensione c'è solo un isolamento principale.

In tal caso, il ponteggio va collegato a terra, come tutte le masse, o meglio, va collegato a terra il tratto di ponteggio sul quale è montato l'apparecchio, fig. 2 a).

Inutili tutti i ponticelli tra le varie parti del ponteggio.

Nell'installazione di questo apparecchio si può tuttavia prevedere un isolamento supplementare, ad esempio un interruttore entro un quadretto isolante; in questo modo si ricade nel componente elettrico di classe II (per installazione) e non occorre più collegare a terra il ponteggio.

Mettere a terra tutti i ponteggi ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche, comporta:



- la denuncia all'Asl/Arpa e all'Ispesl;
- la relativa verifica a campione dell'Ispesl;
- la verifica biennale da parte dell'Asl/Arpa, oppure di un organismo abilitato.

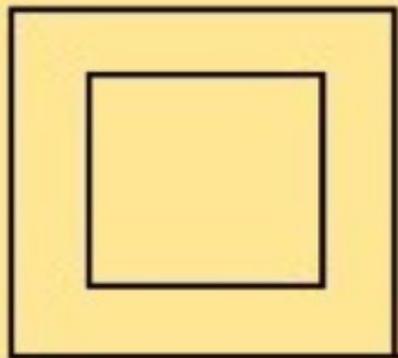
Tutti questi adempimenti possono essere evitati, se la messa a terra non è richiesta, come spesso accade.

Non sono mai necessari i ponticelli per assicurare la continuità metallica tra le diverse parti del ponteggio, ai fini della protezione contro le scariche atmosferiche (il fulmine tira dritto.., ma non segue il ponticello).

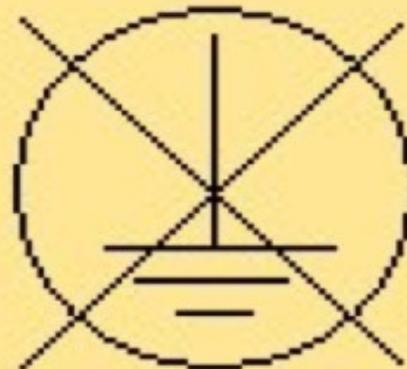
a) Simbolo grafico di un componente o apparecchio dotato di isolamento doppio o rinforzato - Classe II.

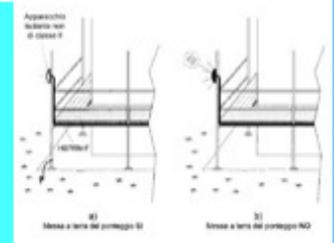
b) divieto di collegamento delle parti metalliche ad un conduttore di protezione.

a)



b)





- **Apparecchio di classe III**

Se l'apparecchio montato sul ponteggio è alimentato da un **sistema SELV** (bassissima tensione di sicurezza)

- **PELV** (bassissima tensione di protezione), non occorre mettere a terra il ponteggio, fig. 2 b).

Si ricorda che un sistema SELV:

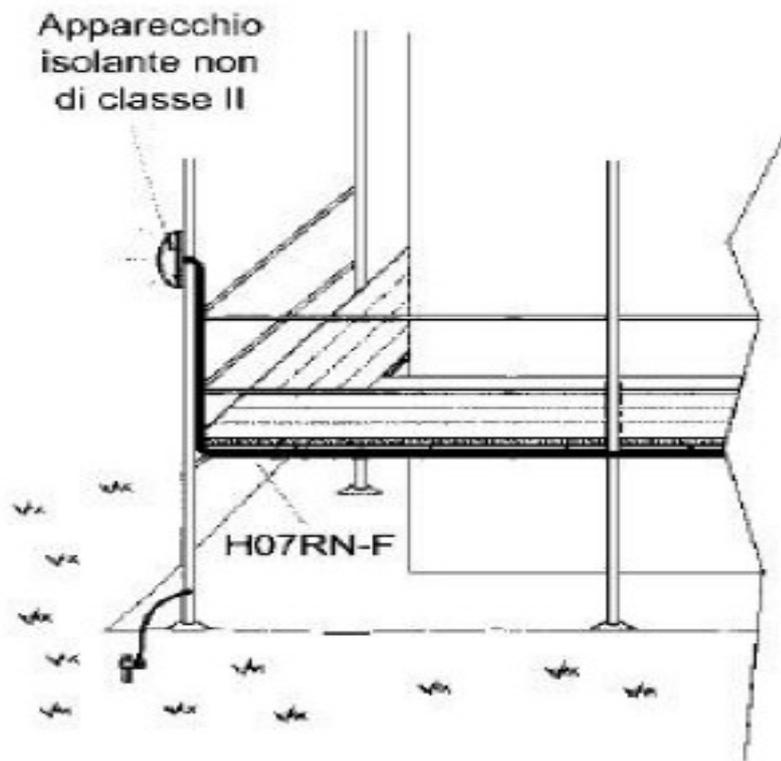
- ha una tensione che non supera 50 V c.a. e 120 V c.c.,
- è alimentato da un trasformatore di sicurezza;
- non ha alcun punto del sistema elettrico collegato a terra;
- è separato dagli altri circuiti con isolamento doppio o rinforzato, TNE 1/08.

Fig2 - Messa a terra del ponteggio.

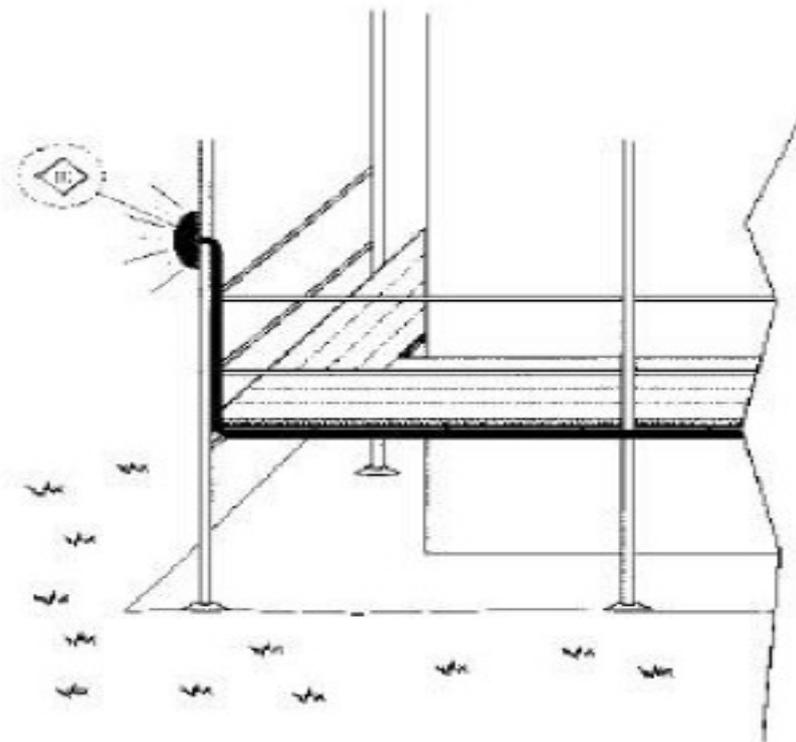
a) Un apparecchio isolante, ma non di classe II, è montato sul ponteggio.

Il ponteggio è una massa. La parte del ponteggio che sorregge l'apparecchio di illuminazione va collegata a terra.

b) Un apparecchio alimentato SELV (apparecchio di classe III) è montato sul ponteggio. Il ponteggio non va collegato a terra.



a)
Messa a terra del ponteggio SI



b)
Messa a terra del ponteggio NO

Il ponteggio è una massa estranea

- Il ponteggio appoggia su terreno tramite i "piedini" (piastre) e costituisce quindi un dispersore naturale di fatto.

Quando la resistenza verso terra de ponteggio è a 200 ohm il ponteggio costituisce una massa estranea, che va collegata ai fini dell' equipotenzialità allo stesso impianto di terra esistente, al quale sono collegate le masse.

Se il terreno è asfaltato, o ricoperto di ghiaia, oppure è lastricato o costituito di roccia, marmo o similari, sicuramente il ponteggio non è una massa estranea, perché k sua resistenza verso terra supera senz'altro **200 ohm**.

Negli altri casi, in caso di dubbio, bisogna misurare la resistenza verso terra del ponteggio, come se fosse un dispersore, mediante un misuratore di terra.

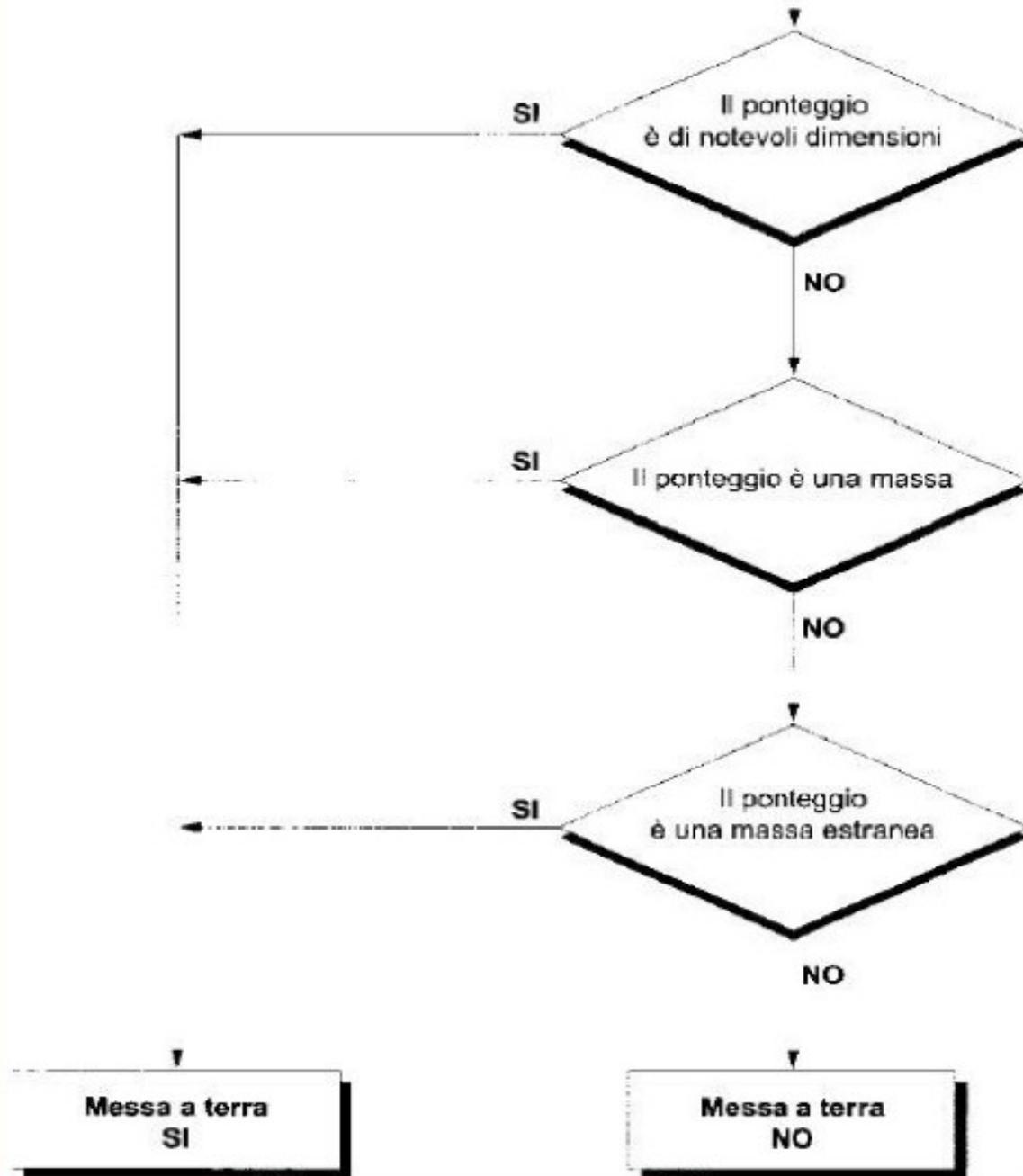
Se il ponteggio è una massa estranea va collegato, in uno o due punti alla base de ponteggio, all'impianto di terra del cantiere.

Il conduttore equipotenziale deve avere una sezione di almeno 6 mm² (CEI 64-8, V2).

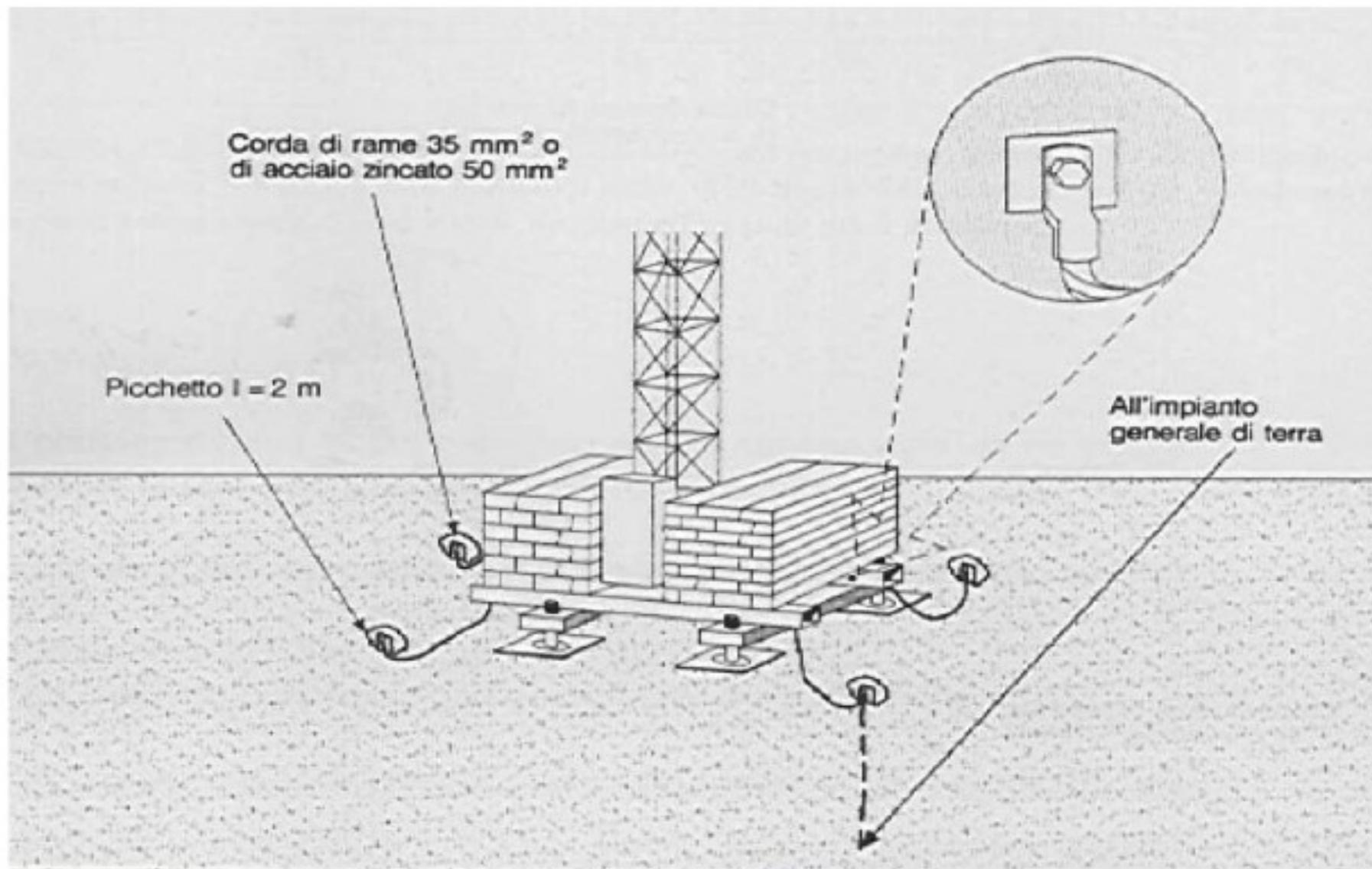
Anche in questo caso, non sono mai necessari ponticelli per assicurare b continuità metallica tra e diverse parti de ponteggio, infatti a resistenza che il ponticello elimina, non è attraversata da una corrente di guasto, e dunque non introduce una differenza di potenziale.

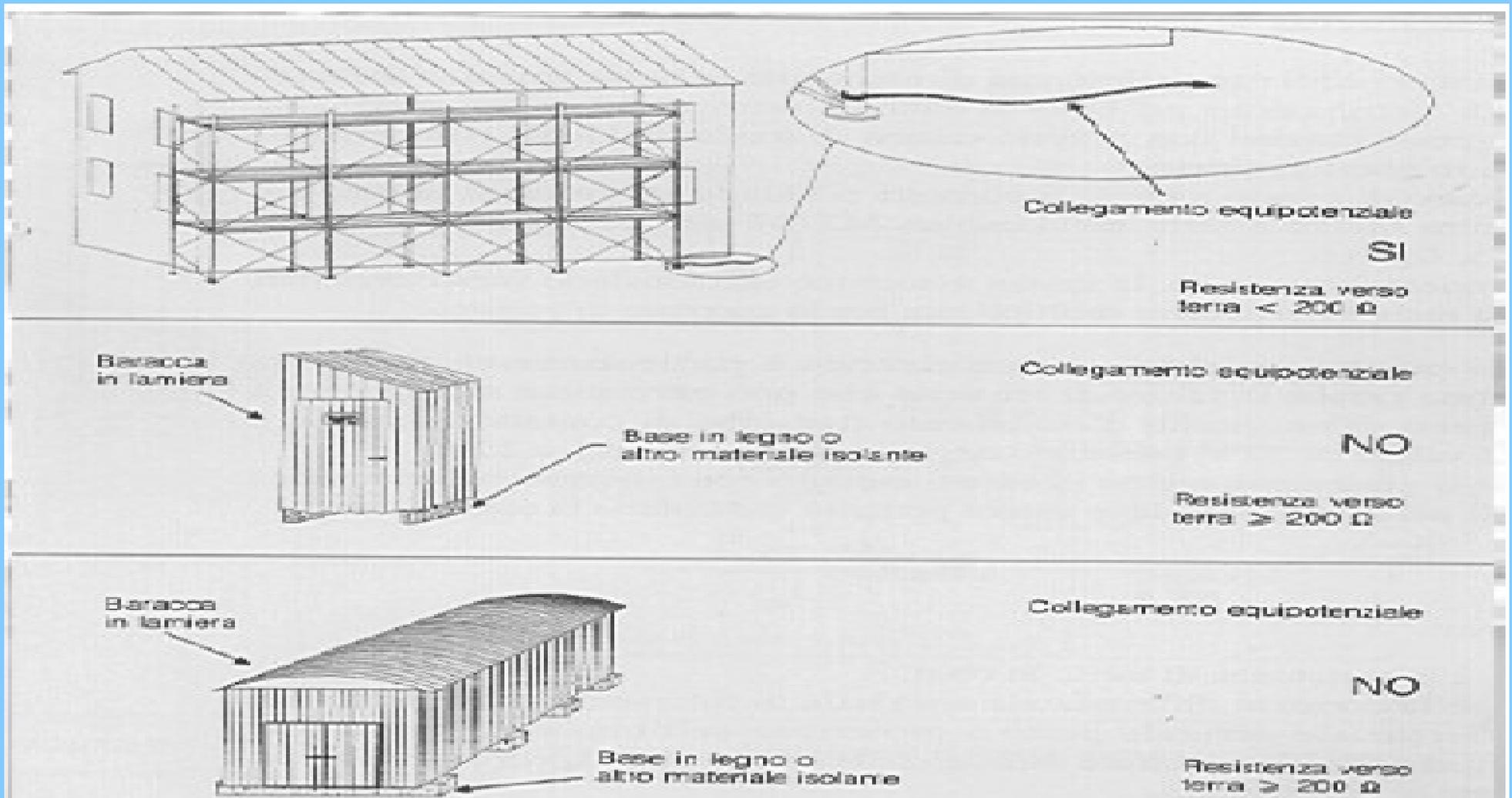
Ponteggio

I diagramma di flusso di fig. 4 può essere utile per stabilire



Protezione contro i fulmini

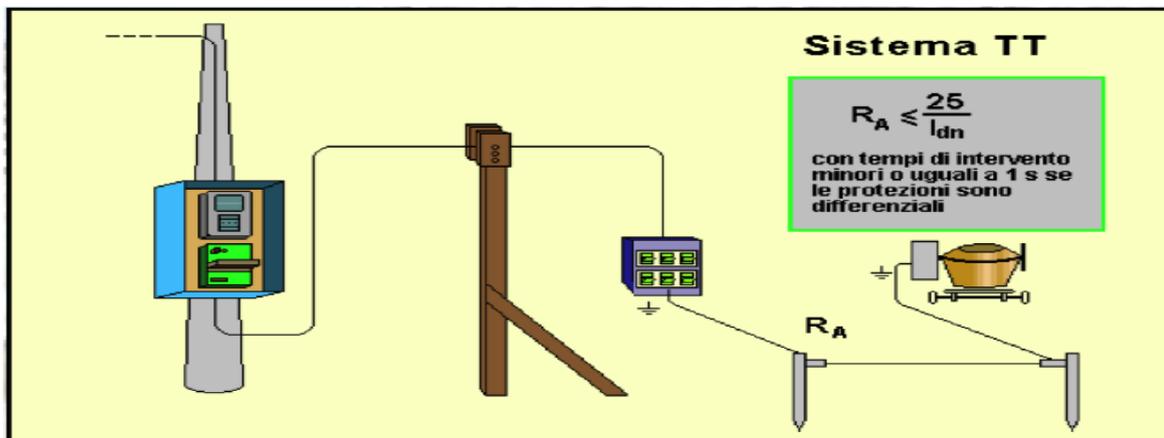




Alcune immagini sono tratte da Tuttonormel e da altri siti come Elektro.it ,

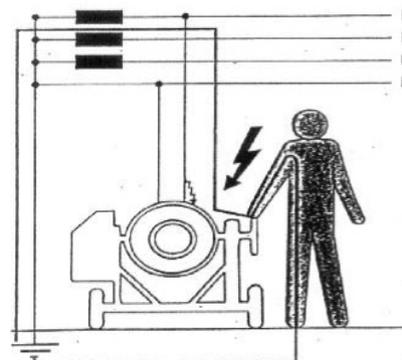
Materiale che non può avere finalità commerciali, ad uso espressamente didattico.

**Protezioni contro i contatti indiretti
con interruzione automatica dell'alimentazione
(in Bassa Tensione)**



PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

CONTATTO INDIRETTO: DEFINIZIONE



Quando una parte del corpo umano viene a contatto con una massa normalmente non in tensione (ad esempio la carcassa di un motore o di un elettrodomestico), ma che accidentalmente si trova in tensione in seguito ad un guasto o all'usura dell'isolamento.

CONTATTI ACCIDENTALI

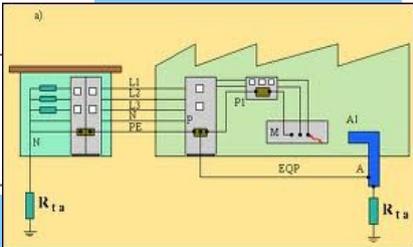
CONTATTI DIRETTI

PROTEZIONE TOTALE

PROTEZIONE PARZIALE

Isolamento delle parti attive
Involucri (IP44 min.)
Barriere

Ostacoli
Allontanamento



D.M. 37/08 - Cantieri Edili (prospetto riepilogativo)



Il sistema di distribuzione TT (tipico della fornitura di energia elettrica direttamente dalla rete di bassa tensione del distributore).

Il sistema elettrico TT (CEI 64-8/3) ha un punto collegato direttamente a terra, in genere il neutro della cabina MT/BT del distributore, mentre le masse dell'impianto sono collegate ad un impianto di terra locale (terra dell'impianto utilizzatore)

I ponteggi vanno sempre collegati a terra nei seguenti casi:

- 1) Il ponteggio non è autoprotetto dalla fulminazione;**
- 2) Il ponteggio è una massa;**
- 3) Il ponteggio è una massa estranea.**

In tali casi è necessario garantire la continuità elettrica del ponteggio per evitare di dover collegare a terra tutte le parti di ponteggio che non risultano elettricamente continue e che rappresentano masse o masse estranee.

Note sulla Guida CEI 64-17
GUIDA ALL' ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
NEI CANTIERI

Usato per una valutazione di massima, non possono essere adoperati per valutare il rischio da fulminazione delle stesse strutture, in via definitiva dovrà essere adoperata la norma CEI EN 62305-2.

Articolo 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature

1. Il datore di lavoro provvede affinché gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, siano protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili infiammabili, o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.

2. Le protezioni di cui al [comma 1](#) si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente Decreto Legislativo e le pertinenti norme tecniche di cui all'[ALLEGATO IX](#).

Sanzioni
Penali

Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

* [Art. 85, co. 1](#); arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.740,00 a 7.014,00 euro [[Art. 87, co. 2, lett. c\)](#)]

Articolo 86 - Verifiche e controlli

1. Ferme restando le disposizioni del decreto del [Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462](#), in materia di verifiche periodiche, il datore di lavoro provvede affinché gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini siano periodicamente sottoposti a controllo secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza.

2. Con decreto del Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro del lavoro, della salute e delle politiche sociali, adottato sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, sono stabilite le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli di cui al [comma 1](#).

3. L'esito dei controlli di cui al [comma 1](#) è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Sanzioni
Amministrative

Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

* [Art. 86, co. 1 e 2](#); sanzione amministrativa pecuniaria da 548,00 a 1.972,80 euro [[Art. 87, co. 4, lett. d\)](#)]

Per la protezione degli impianti e delle strutture con pericolo di esplosione il TUS rimanda alle norme di buona tecnica:

CEI 64- 2 SOSTANZE ESPLOSIVE.

CEI 31- 30, CEI 31-33, CEI 31-34 – GAS

CEI 31-66, CEI 31-67 – POLVERI

La violazione dell' articolo è punito con arresto da 3 a 6 mesi o con ammenda da 2500 a 6400 Euro.

PRECISAZIONI:

IL TITOLO XI, CAPO II SI BASA SUL DLGS 233/03.

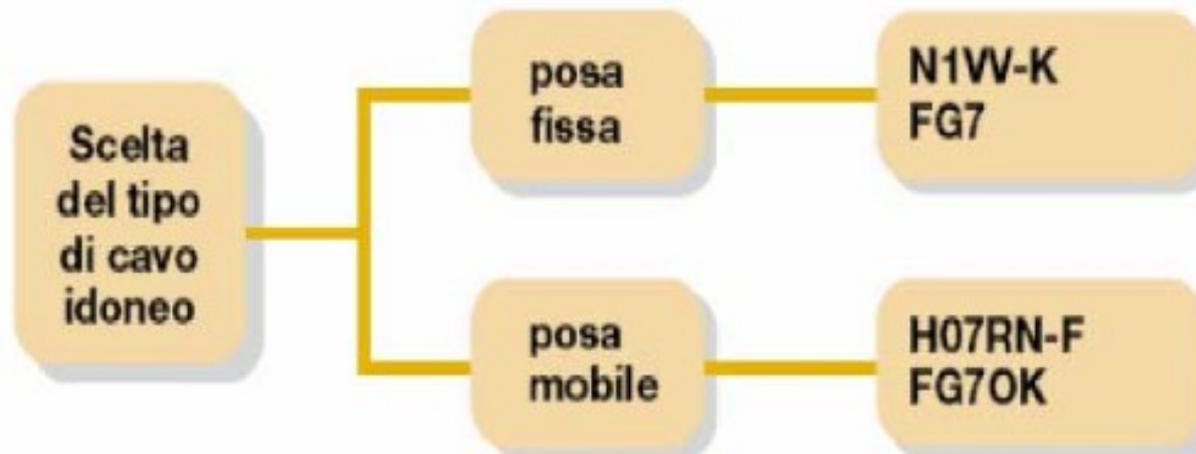
Condutture

- 1. Scegliere tipo di posa**
- 2. Scegliere il tipo di servizio e le influenze esterne**
- 3. Individuare il tipo di cavo**

Condutture: posa

Nelle zone ove sono possibili urti e forti sollecitazioni meccaniche, i cavi devono essere posati all'interno di tubazioni o canalizzazioni (Norma CEI 64-8 - capitolo 52 - art. 704.52)

NB. è ammesso interrare direttamente il cavo purché la profondità non sia inferiore a 0.5 m, sia protetto meccanicamente e sia segnalato



Le condutture dovranno:



Essere disposte in modo che non vi sia alcuna sollecitazione sulle connessioni dei conduttori, a meno che esse non siano progettate specificatamente a questo scopo.



Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di passaggio per veicoli o pedoni oppure se ciò impossibile, devono essere opportunatamente protette



Per i cavi flessibili deve essere utilizzato il tipo H07RN-F oppure un tipo equivalente.



Attenzione alle temperature ambientali minime:



I cavi con isolante e guaina in PVC (es. N1VV-K) possono essere posati sino a una temperatura di **5°C**

I cavi con isolante in gomma e guaina in PVC (es. FG7(O)R 0,6/1kV) sino a **0°C**

I cavi con isolante e guaina in gomma (es. cavo H07RN-F) sino a **-25°C**

I quadri elettrici, nei cantieri edili, devono essere conformi alla norma EN 60439-4



I quadri elettrici installati in ambienti considerati di **servizio** devono essere invece conformi alla

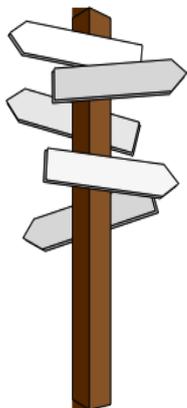
EN 60439-3



CEI 23-51



Bisogna prevedere che sul quadro vi sia una chiara indicazione dei circuiti che vengono alimentati dallo stesso



Le prese a spina possono essere poste:

All'interno del quadro All'esterno del quadro

Del tipo mobile



Comando di emergenza



Ha lo scopo di interrompere rapidamente l'alimentazione all'intero impianto elettrico o a una sua parte.

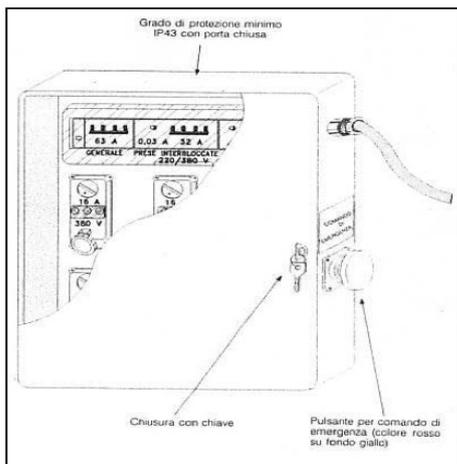
Deve essere noto, facilmente raggiungibile ed individuabile.

E' opportuno predisporli sul quadro generale e sui quadri secondari (se presenti).

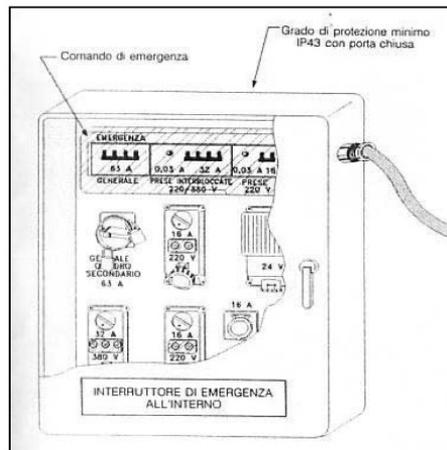
Può essere utilizzato l'interruttore generale del quadro se non chiudibile a chiave. L'interruttore andrà individuato come comando di emergenza con apposita targa.

Può essere costituito, quando non utilizzabile l'interruttore generale, da un pulsante a fungo, di colore rosso su fondo giallo, che agisce sull'interruttore generale, posizionato all'esterno del quadro.

QBT ASC con comando di emergenza



QBT ASC senza comando di emergenza



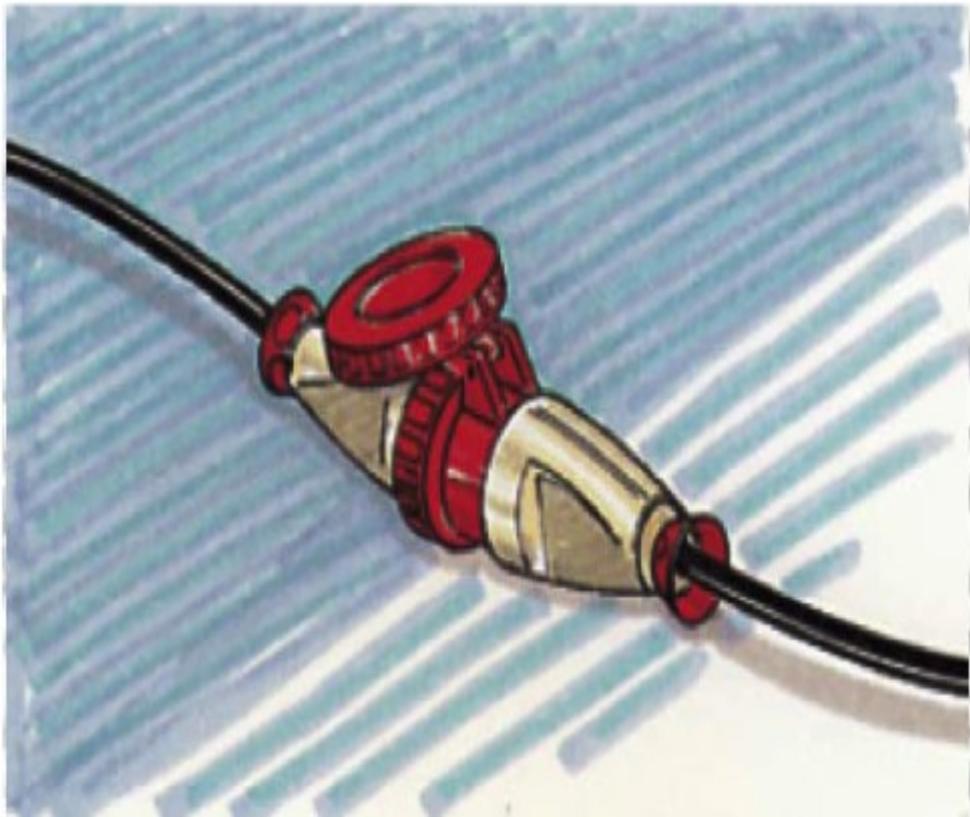
Protezione delle prese a spina



In relazione alla tipologia dell'ambiente di lavoro, caratterizzato dalla elevata presenza di influenze esterne (polvere, acqua e sollecitazioni meccaniche), la protezione delle prese a spina fino a 32A destinate ad alimentare apparecchiature mobili e portati, mediante dispositivi differenziali con corrente nominale non superiore a 30mA (0.03A).

PRESE A SPINA

Protezione delle prese a spina



- **COSTITUISCON UN PUNTO CRITICO.**
Più del 10% di tutti gli infortuni elettrici nei cantieri edili sono provocati dalle prese a spina.
- Le prese a spina di tipo mobile devono essere conformi alla norma CEI 23-12/1.
- **STARE ATTENTI A CHE SIANO CONFORMI, quelli senza pressacavo sono pericolosi se sottoposti a trazione.**
- La norma CEI 23-12/2 V2 prevede un certo grado di protezione per le prese a spine ad uso industriale:
- **IP44 protezione contro gli spruzzi dell' acqua;**
- **IP67 protezione contro gli effetti dell'immersione temporanea, ma non contro i getti dell' acqua.**
- **IP66/67: protezione contro gli effetti dell'immersione temporanea e contro i getti d' acqua.**

PRESE A SPINA adattatori

Gli adattatori che permettono di inserire una spina ad uso domestico in una presa ad uso industriale devono portare la scritta “ Solo per uso temporaneo” CEI 23-64.

Gli adattatori si possono usare solo in via temporanea.

Le prese a spina ad uso domestico e similare sono ammesse solamente in assenza di acqua e polveri.

Le prese a spina fino a 32 A devono essere protette da un interruttore differenziale con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$.

In alternativa le prese a spina possono essere alimentate da un proprio trasformatore (trasf. di isolamento).

Le prese a spina possono essere alimentate anche da un trasformatore di sicurezza (circuiti SELV), ad esempio per alimentare lampade portatili o proiettori trasportabili.

Le prese a spina per i circuiti SELV sono di colore diverso e tali da non essere intercambiabili con le altre prese a spina.

PRESE INTERBLOCCATE

L'interblocco tra presa a spina e interruttore evita pericoli per l'operatore che inserisca la spina in condizioni di cortocircuito a valle della spina stessa (può essere necessaria nei grandi cantieri con potenza impegnata sup a 30 KV e con propria cabina di trasformazione, molti li utilizzano in modo abituale, il pericolo è reale per correnti di cortocircuito di 4-5 kA).

Protezioni contro le sovracorrenti

- Le prese devono essere protette da un interruttore automatico, o fusibile, di corrente nominale non superiore alla corrente delle prese stesse: la protezione può essere singola o comune a più prese.
- Se uno stesso interruttore automatico protegge più prese, queste non potranno essere utilizzate contemporaneamente alla loro corrente nominale, ma solo per una corrente complessiva non superiore alla corrente nominale In dell'interruttore detto.

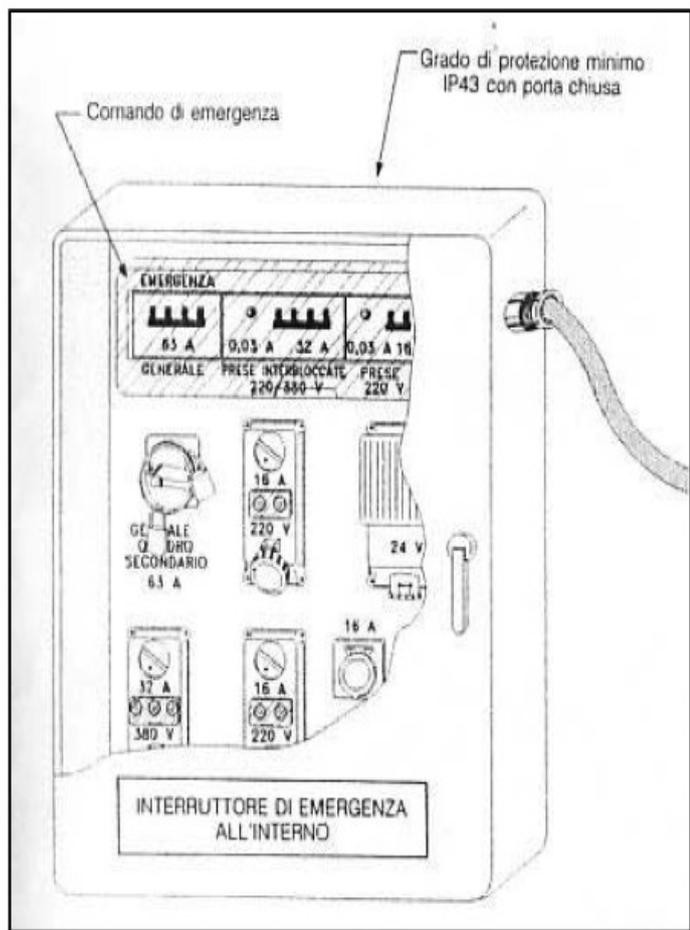
Prese sull' avvolgicavo

Gli avvolgicavo di tipo industriale sono in genere provvisti di una o più prese a spina, anch'esse di tipo industriale.

- I cavi saranno del tipo HO7RN-F o equivalente.
- Gli avvolgicavo devono essere dotati di protezione incorporata contro le sovracorrenti o di protezione termica.
- Presa a spina con grado di protezione IP66/67
- Sull' avvolgicavo deve essere indicata una targa (marchio, tipo, sezione, lunghezza del cavo, tensione nominale, potenza massima con cavo completamente avvolto).

Comando di emergenza

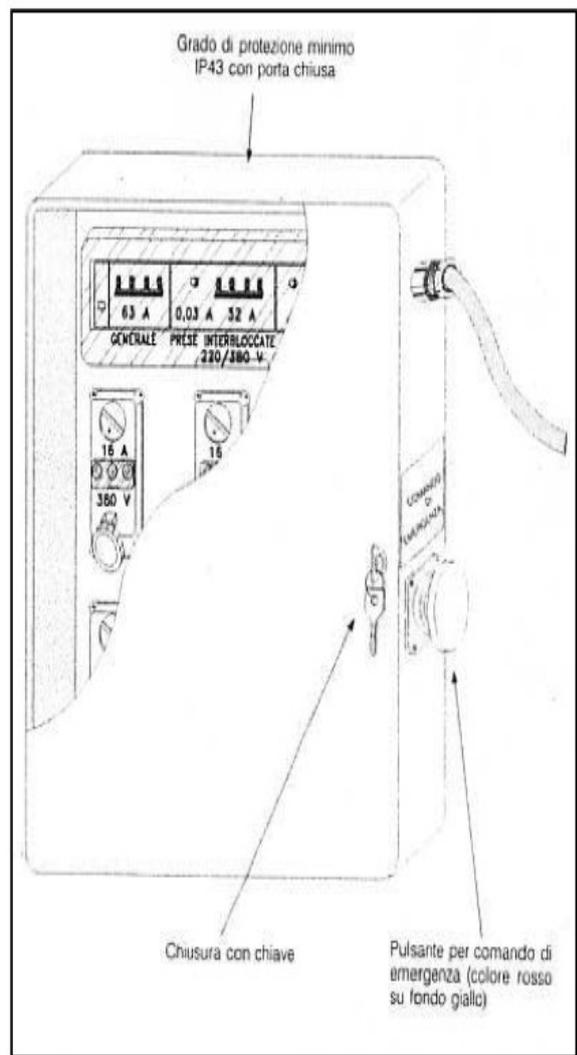
*QBT ASC
senza comando
di emergenza*



- Il comando di emergenza ha lo scopo di interrompere rapidamente l'alimentazione elettrica all'intero impianto elettrico, o a una sua parte, in caso di pericoli imprevisti: esso deve essere pertanto noto a tutte le maestranze, facilmente raggiungibile ed individuabile (CEI 64-8/4).
- Ogni quadro di cantiere deve avere un dispositivo di interruzione e sez., facilmente accessibile (CEI 64-8/7).
- Si può utilizzare anche un quadro non chiudibile a chiave, in tal caso l'interruttore generale andrà individuato con apposita targa (CEI 64-8/5).

Si può utilizzare un quadro chiudibile a chiave con pulsante esterno

QBT ASC con comando di emergenza

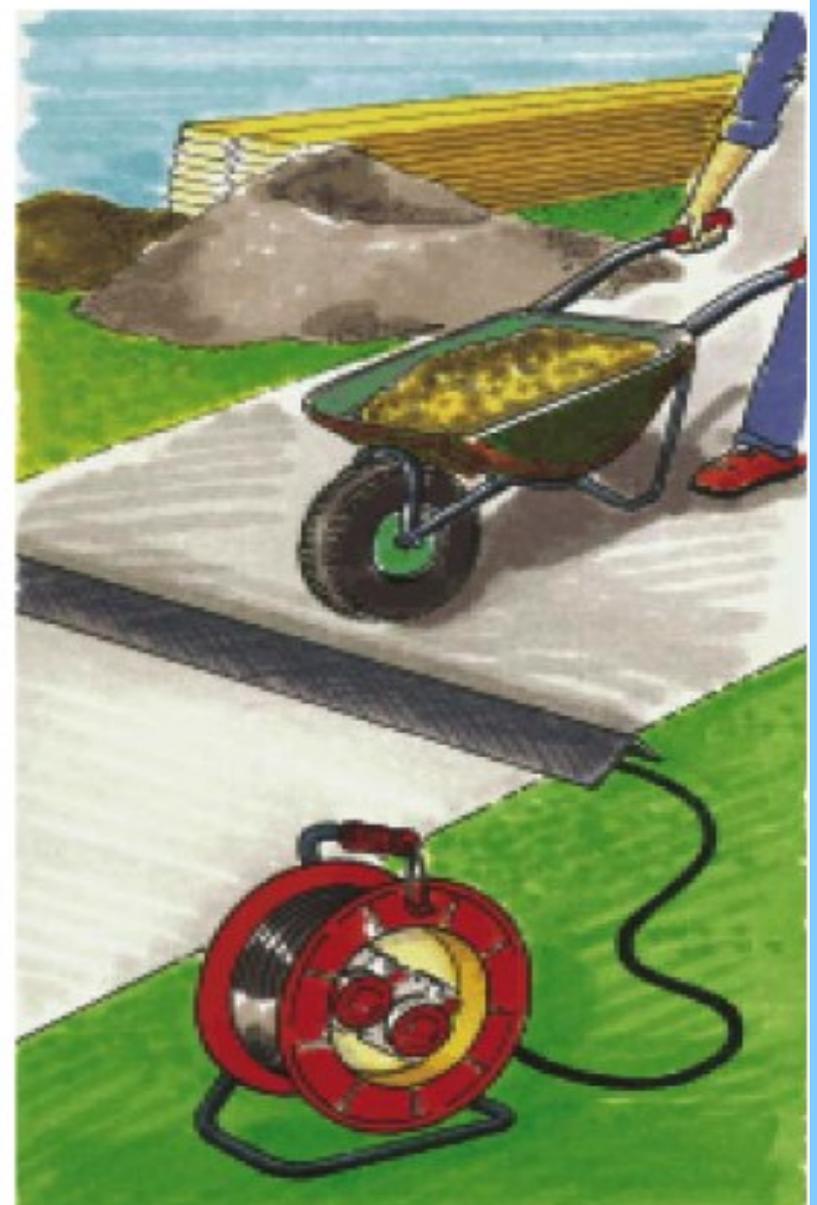


- In tal caso l'interruttore generale non può essere usato come comando di emergenza, perchè questo deve essere prontamente accessibile.
- In tal caso il **pulsante di emergenza** può essere costituito da un pulsante a fungo, (di colore rosso su fondo giallo).

Avvolgicavo

Gli avvolgicavo devono essere di tipo industriale conformi alla norma CEI EN 61316 con le seguenti caratteristiche minime:

- devono essere protetti mediante protettore termico di corrente incorporato in modo da impedire il surriscaldamento sia a cavo avvolto sia a cavo svolto;
- il cavo deve essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$ se l'avvolgicavo è da 16 A, 6 mm^2 se è da 32 A e 16 mm^2 se è da 63 A.
- devono indicare il nome o il marchio del costruttore, la tensione nominale, e la massima potenza prelevabile sia a cavo svolto sia avvolto.



Arresto di emergenza

E' un caso particolare di comando di emergenza:

ha la funzione di arrestare movimenti pericolosi di macchine quali gru, paranchi e grossi impianti di betonaggio;

queste macchine sono in genere dotate di arresto di emergenza, facente parte dell' equipaggiamento elettrico a bordo macchina e non è necessario un ulteriore comando per l' arresto di emergenza sull'impianto (CEI 44-5).



COMANDO FUNZIONALE

Ha lo scopo di aprire e chiudere un circuito, per avviare o arrestare il funzionamento di un apparecchio, o di una parte dell'impianto (CEI 64-8/2)

(CEI 64-8/4) Il dispositivo di comando funzionale di macchine che presentano pericoli se messe in moto intempestivamente, ad esempio sega circolare, betoniera, paranchi, gru, ecc, deve essere tale che al mancare dell' alimentazione si apra il circuito.

In tal modo al ritorno della alimentazione non provoca la rimessa automatica.

E' preferibile che le presa a spina mobili abbiano un grado di protezione minimo

IP67

a meno che non sia certa la destinazione d'uso in ambienti senza particolare rischio di presenza di polvere e acqua



Il cavo dovrà avere le seguenti caratteristiche minime: essere di tipo H07RN-F (o equivalente) con sezione non inferiore a 2,5 mm² se l'avvolgicavo è da 16 A, 6 mm² se è da 32 A e 16 mm² se è da 63 A.

Cavi

Si intendono per posa fissa : destinati a non essere spostati durante la vita del cantiere.

Cavi per posa mobile: cavi per uso mobile (cavo che alimenta il quadro prese a spina o un apparecchio trasportabile).

Cavi flessibili (diversi dai precedenti): cavi per posa mobile (HO7RN-F), tali cavi non vanno confusi con i cavi per posa fissa con conduttore flessibile (HO7V-K).

Non sono adatti per la posa mobile (CEI 64 -8/5):

I cavi isolati in PVC o con guaina in PVC, poiché il PVC a bassa temperatura diventa rigido (se piegati si fessurano).

I cavi in PVC devono essere posati a T superiore a 5 gradi C.

Colori dei cavi: Giallo verde per conduttore di terra, di protezione ed equipotenziale;

Cavo neutro: filo blu.

Caduta di tensione: le linee devono essere dimensionate in modo che la caduta di tensione fra il punto di consegna dell' energia e un qualsiasi punto dell'impianto non superi il 4% della tensione nominale di alimentazione.

POSA DEI CAVI

I Cavi a posa mobile, che alimentano cioè apparecchiature trasportabili all'interno del cantiere, devono essere possibilmente sollevati da terra e seguire percorsi brevi (non devono essere lasciati sul terreno, neanche in prossimità dell' apparecchio).

Occorre rispettare i raggi di curvatura.

I cavi non devono attraversare le vie di transito all'interno dei cantieri e non devono intralciare la circolazione; in alternativa i cavi devono essere protetti contro il danneggiamento (CEI 64-8/7).

Interruttore generale

Può essere installato subito a valle del contatore o sul primo quadro.

L'interruttore generale deve essere del tipo differenziale se:

- a) non sono installati altri interruttori differenziali a valle (piccolo cantiere);
- b) Sono poste masse poste a monte degli interruttori differenziale installati a valle.

Gli infortuni

Per contatti diretto nei cantieri edili avvengono prevalentemente sui cavi di alimentazione degli apparecchi che sull' apparecchio utilizzatore (54% e 46% nei cantieri edili).

Ricordiamo

Agli impianti elettrici nei cantieri si applicano la
Sezione 704 della norma CEI 64-8 (VI° Ediz.)
(cantieri di costruzione e di demolizione)

e la guida

CEI 64-17

(guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri)

Si applica agli impianti elettrici temporanei destinati a

Costruzione,
riparazione,
ampliamento,
demolizione di edifici



Opere pubbliche



Movimentazioni di
terra



Non si applica agli impianti elettrici nei:

Locali di servizio dei cantieri (es.
uffici, spogliatoi, dormitori,
servizi igienici, officine
meccaniche)

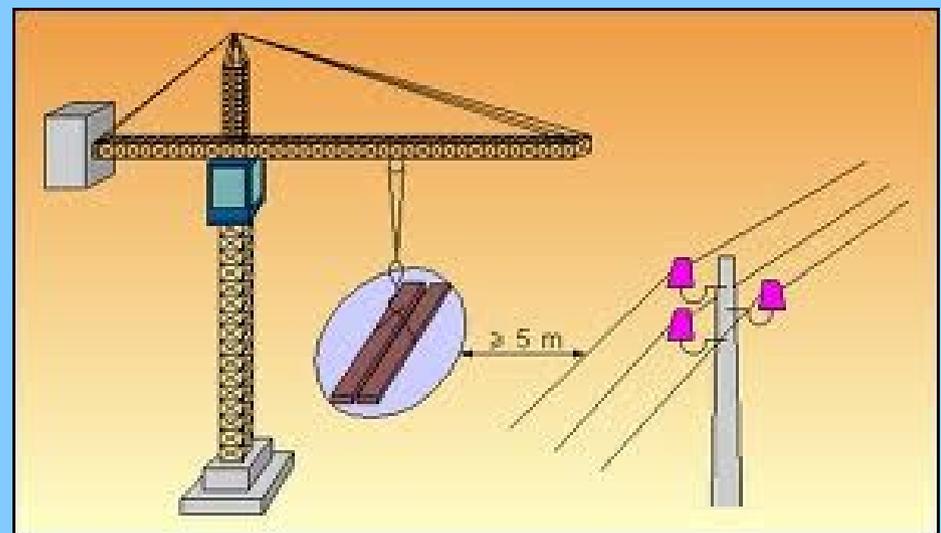
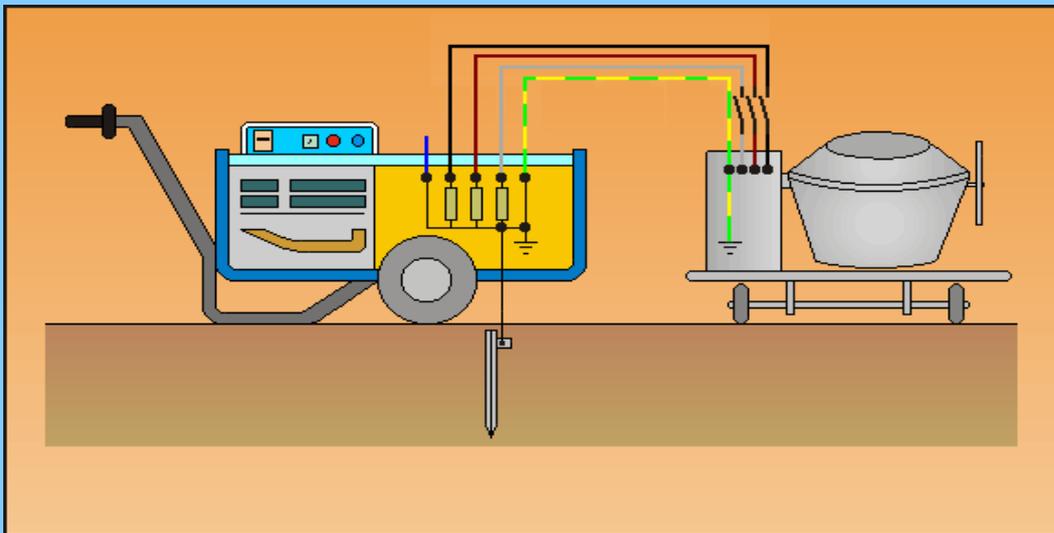
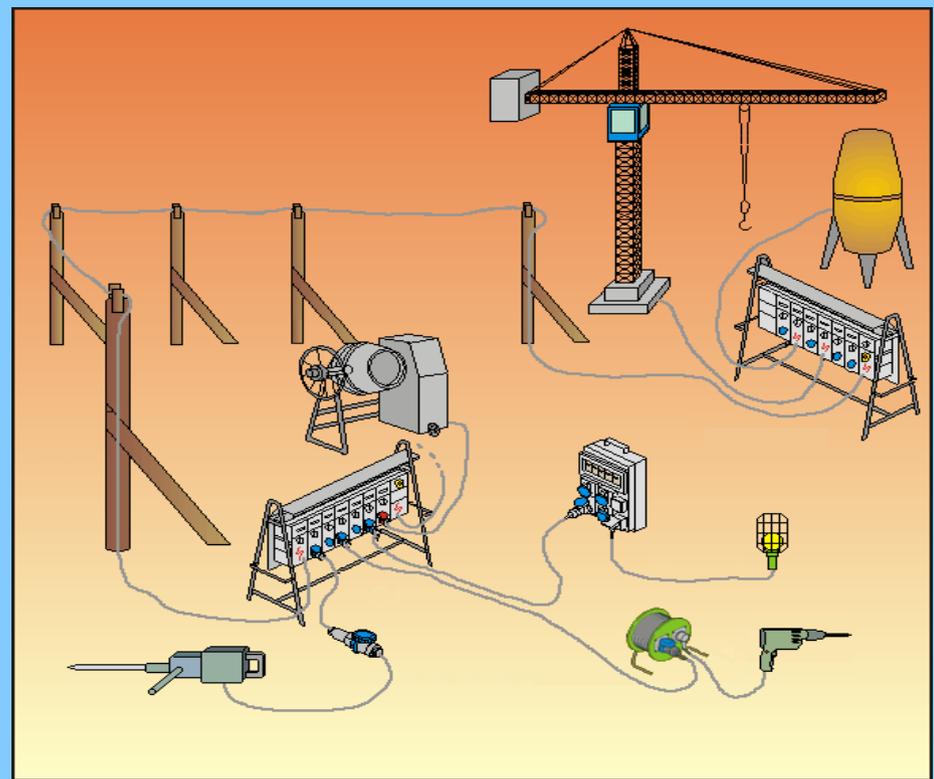
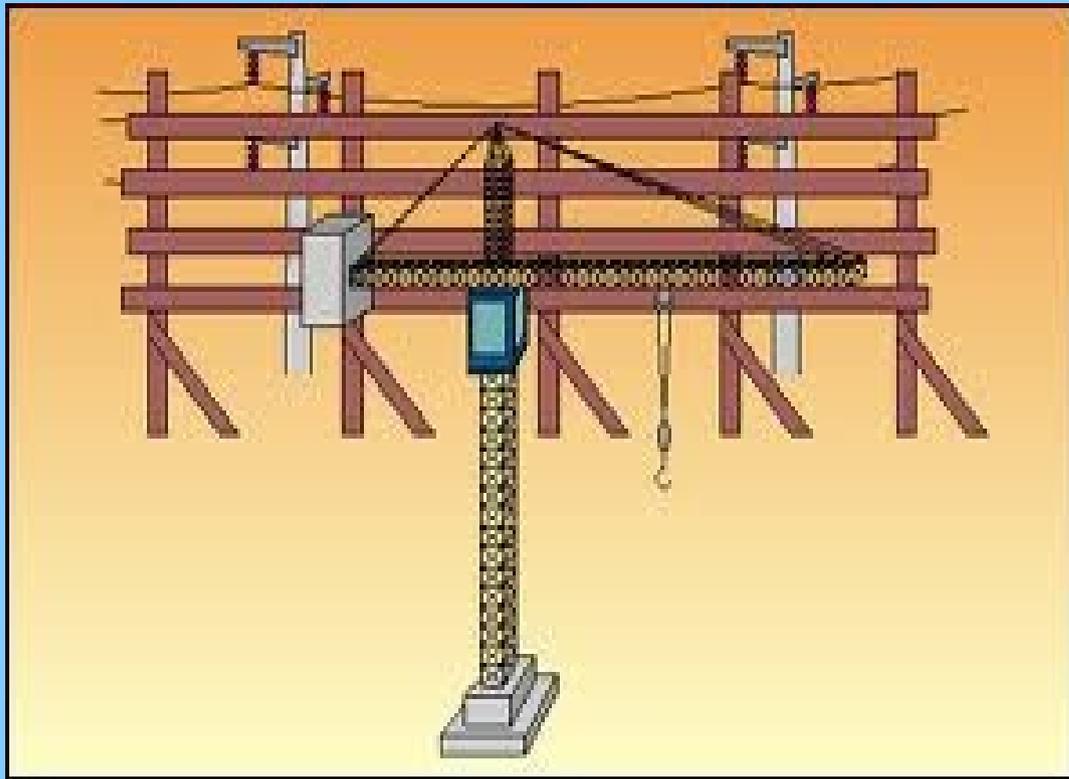


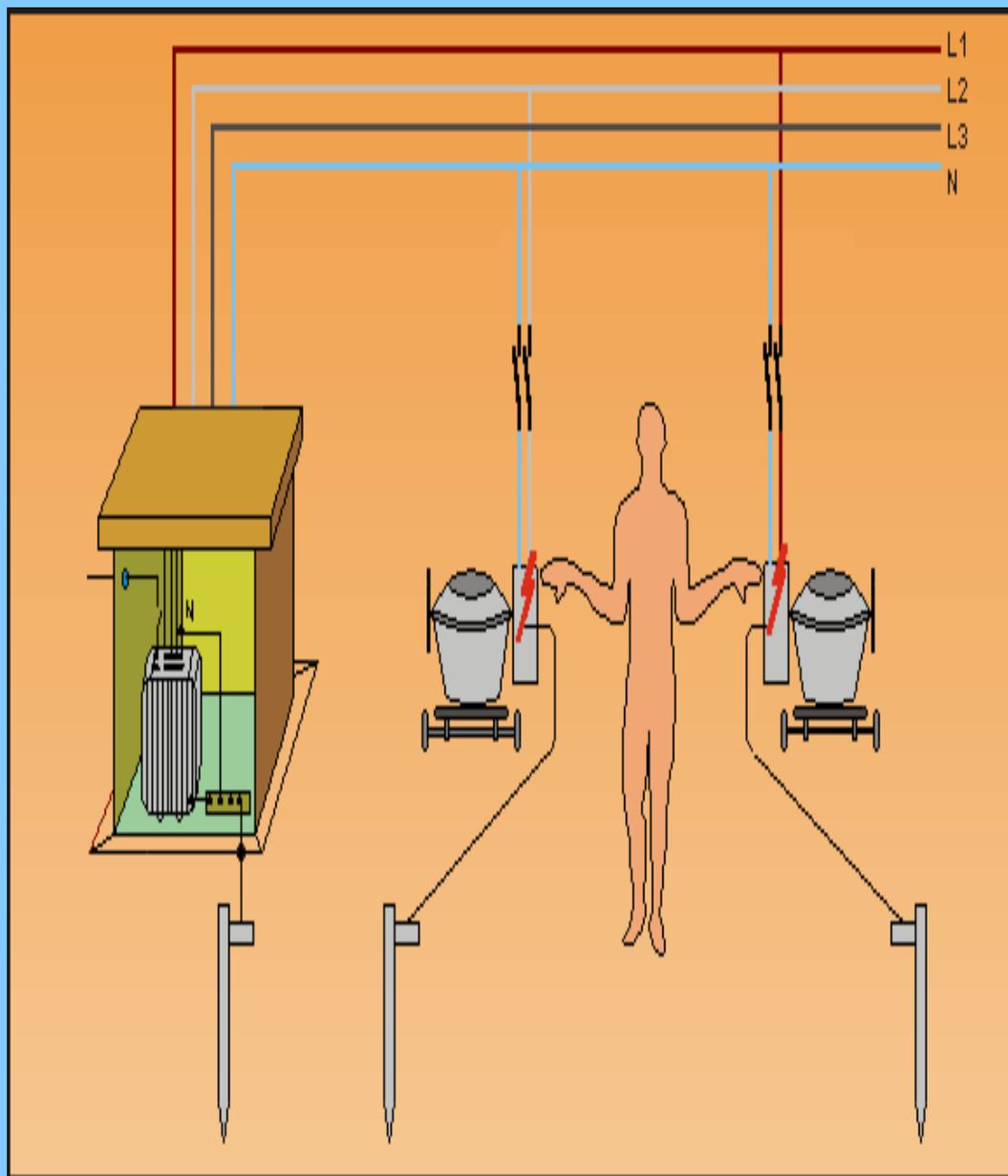
Miniere



Si ricorda che gli impianti elettrici nei cantieri **non** sono soggetti a progettazione obbligatorio da parte di un professionista né da parte del responsabile tecnico dell'impresa, secondo quanto previsto dal D.M. 37/08 art. 10 comma 2.

L'installatore è in ogni caso tenuto al rilascio della dichiarazione di conformità, la quale deve essere corredata degli allegati obbligatori.





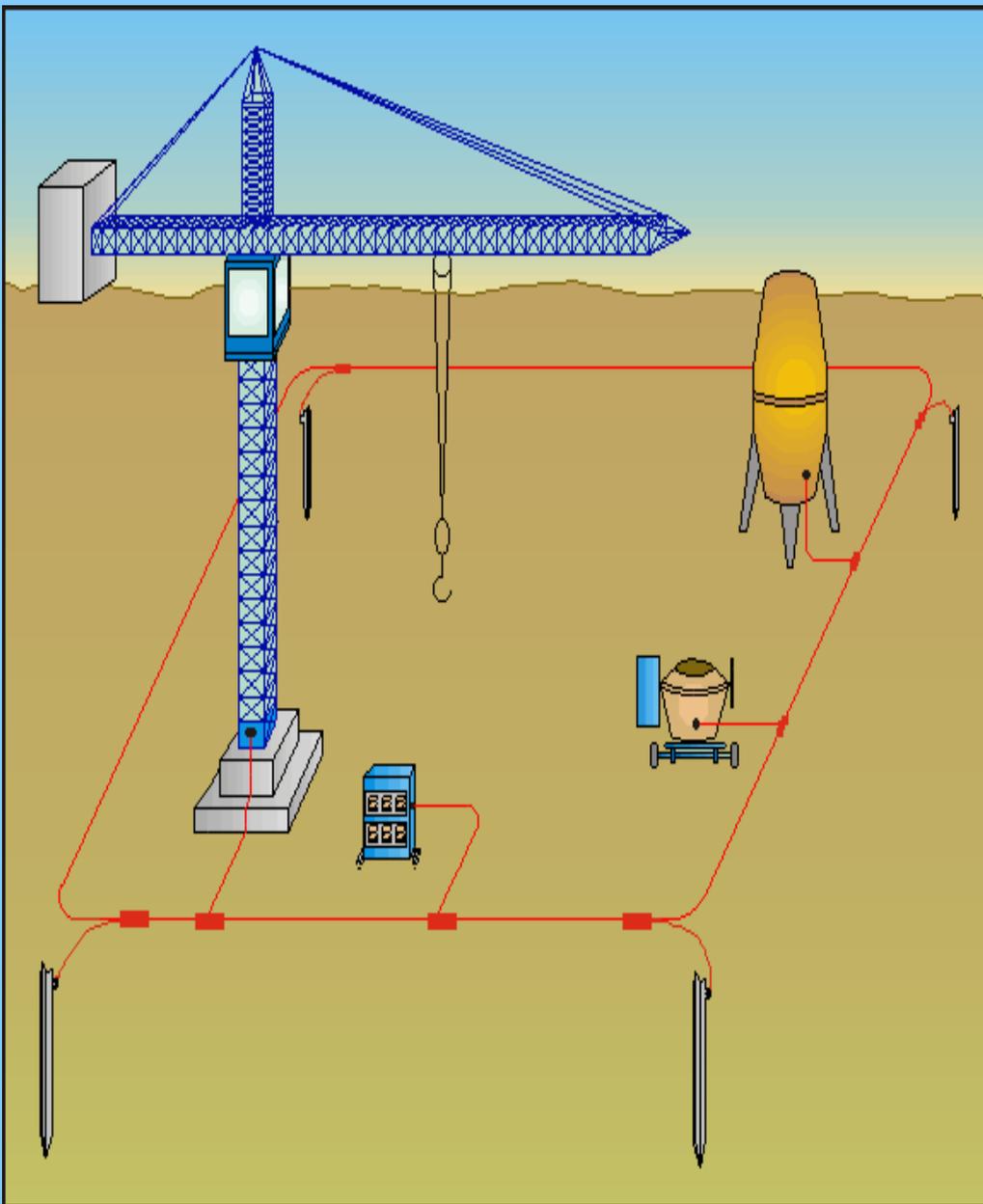
L'impianto di terra

L'impianto di terra deve possibilmente essere unico per evitare, in presenza di impianti di terra separati, che in caso di un doppio guasto a terra ininterrotto si possano stabilire differenze di potenziale (fino a 400 V) pericolose fra due masse.

La Norma consente di tenere separati i dispersori allorquando sia impossibile toccare simultaneamente le due masse ma l'abituale impiego nei cantieri di prolunghie per l'alimentazione di utensili portatili **impedisce di fatto una tale soluzione.**

Fra le due masse con impianti di terra separati potrebbero infatti stabilirsi differenze di potenziale comunque superiori a 25 V anche in condizioni di corretto coordinamento e tempestivo intervento dei dispositivi di protezione.

Dispersore ottenuto mediante una corda di rame o di acciaio interrata

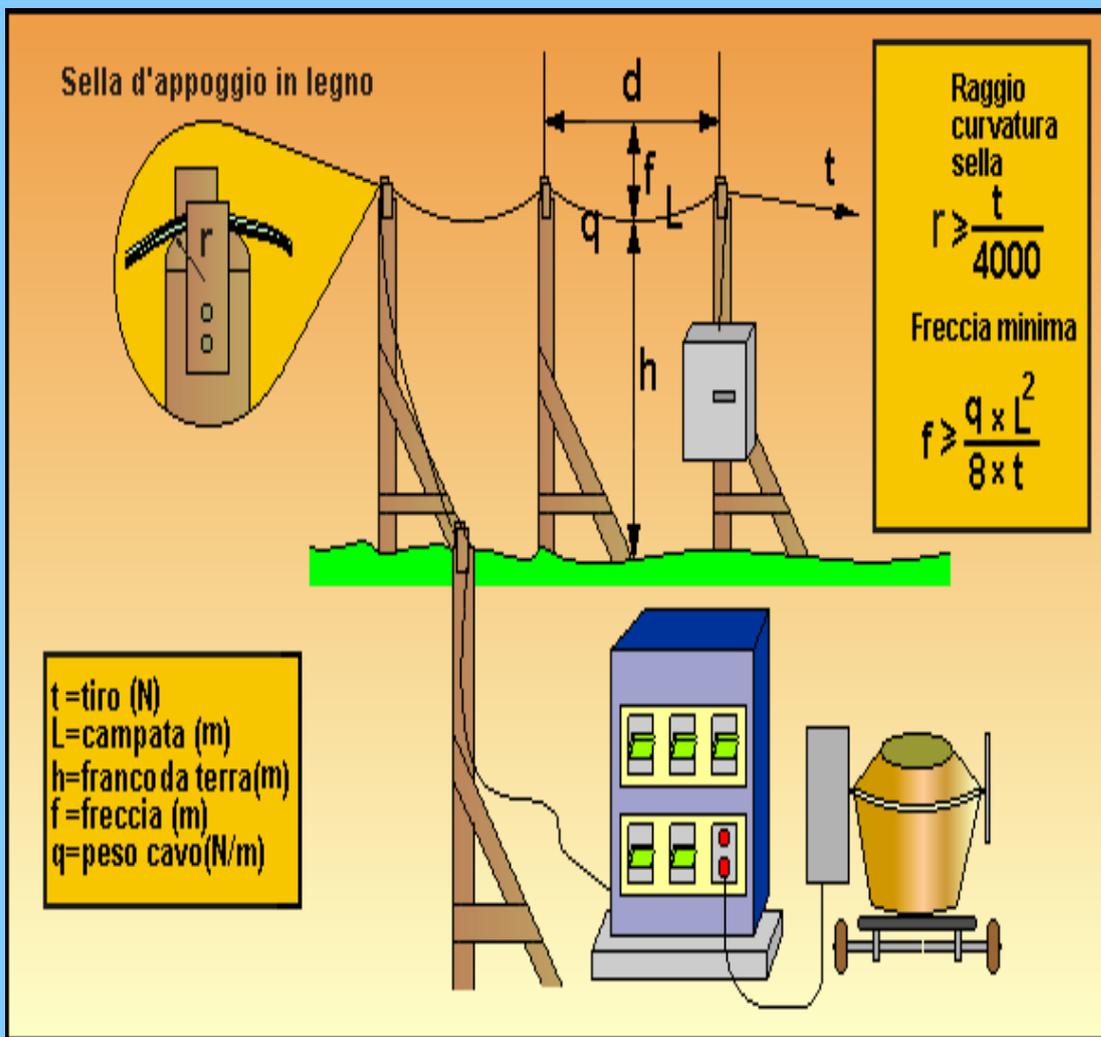


in figura è rappresentato un tipo di dispersore ottenuto mediante una corda di rame o di acciaio interrata a non meno di 0,5 m di profondità attorno al cantiere e integrato con dei picchetti.

Gli utilizzatori fissi sono collegati direttamente all'impianto di terra mentre gli utilizzatori mobili alimentati dai quadri di cantiere tramite presa a spina fanno capo direttamente al collegamento a terra dei quadri stessi.

Fonte: Elektro.it

Posa aerea senza fune portante



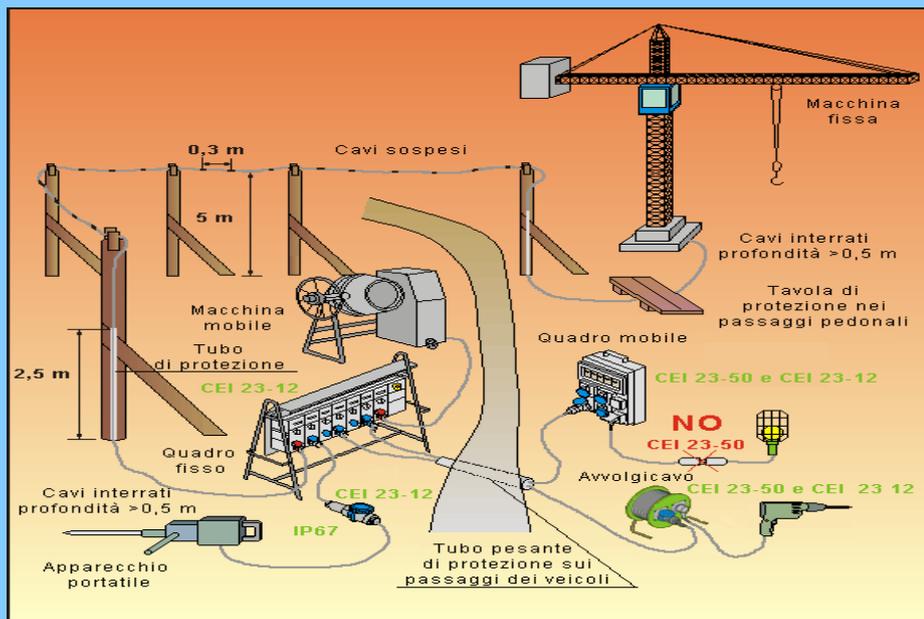
Fonte: Elektro.it

Onde evitare il rischio di tagli sulla guaina è vietato sostenere i cavi a mezzo legature in filo di ferro.

Devono invece essere sostenuti mediante selle, in legno o di altro materiale, prive di spigoli o di altri elementi taglienti e aventi un raggio di curvatura adeguato ad evitare lo schiacciamento del cavo sulla sella a causa del proprio peso.

Il raggio della sella può essere calcolato con una formula .

Alcuni esempi di posa delle condutture in un cantiere sono riportate in fig.



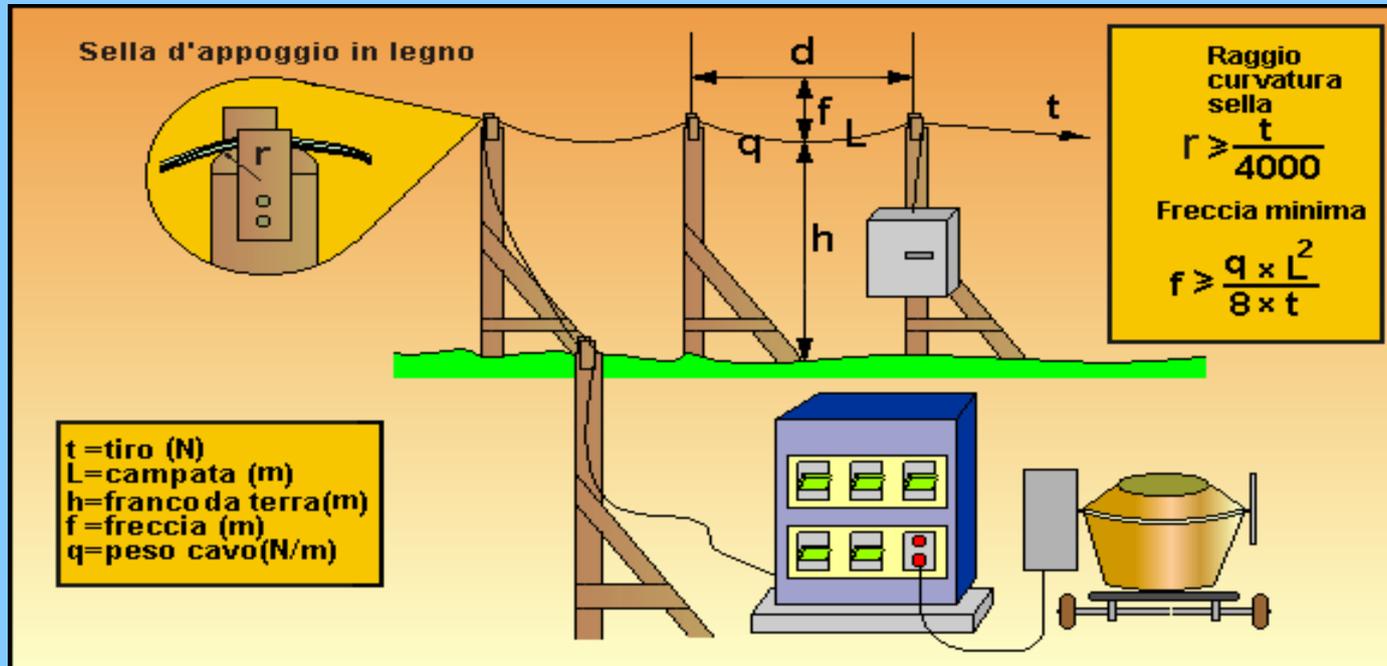
Scelta e installazione dei componenti l'impianto

La scelta delle condutture di cantiere viene effettuata, come per tutti gli impianti tradizionali, a partire dalla modalità di posa, tenendo presenti le caratteristiche ambientali tipiche dei cantieri.

Il tipo di posa scelto non deve essere di intralcio alle persone o ai mezzi di trasporto (anche per evitare danneggiamenti ai cavi stessi), i cavi devono essere opportunamente protetti meccanicamente contro i danneggiamenti e devono essere facilmente individuabili e rimovibili quando il cantiere sarà smantellata.

La scelta della modalità di posa è condizionata da diversi fattori tra i quali il costo e la facilità di recupero o di spostamento nel corso dei lavori di cantiere.

Tra le modalità proposte dalla normativa vigente (figura) quella più utilizzata proprio per la sua economicità e versatilità nell'impiego in cantiere, è quella aerea senza fune portante



Fornitura di energia elettrica

Monofase (fase – neutro o fase – fase) 230 V, 50 Hz;

Trifase con neutro 230/400 V, 50 Hz.

Fornitura monofase scaglioni di potenza impegnata (1.5; 3, 4.5, 6) Kw, raramente 10 kw.

Fornitura trifase fino a 15 Kw. scaglioni di potenza (3 – 4.5 – 6 – 10 - 15)

CEI 64- 8

VII EDIZIONE

PARTE 6 - VERIFICHE

62 VERIFICA PERIODICA

- **62.1 VERIFICHE PERIODICHE**

- **62.1.1. Generalità**

La verifica periodica di ogni impianto deve essere eseguita in accordo con gli articoli da 62.1.2. al punto 62.1.6. per garantire:

- **a) la sicurezza delle persone e degli animali domestici contro i contatti elettrici e le ustioni.**
- **b) La protezione contro i danni alle cose dall' incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto.**
- **c) Garantire e controllare che l'impianto non è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza.**
- **d) Identificare i difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti di questa norma, che possono dar luogo a pericolo.**

Inoltre

- **I risultati della verifica periodica di un impianto, o in una sua parte, devono essere registrati.**
- **Ogni danno, deterioramento, difetto o condizione di pericolo devono essere registrati. Inoltre devono essere registrate significative limitazione della verifica periodica in accordo con la presente norma e le loro motivazioni.**
- **La verifica deve essere eseguita da persona esperta, competente nella verifica.**

62.2 FREQUENZA DELLA VERIFICA PERIODICA prevista dalle norme CEI

- **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.**
- **Di solito per i casi dove è previsto un maggiore rischio si prevedono i due anni (in altri 5 anni):**
 - 1) posti di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, di incendio o di esplosione;**
 - 2) Posti di lavoro o luoghi in cui coesistono impianti di alta e di bassa tensione;**
 - 3) Luoghi ai quali abbia accesso il pubblico.**
 - 4) cantieri.**

RAPPORTO DELLE VERIFICHE PERIODICHE CEI

- **62.3.1 A seguito della verifica periodica di un impianto esistente, deve essere preparato un rapporto periodico.**

La documentazione deve includere:

- **a) dettagli delle parti impianto e limitazioni della verifica, registrazione dell' esame a vista che includa ogni difetto.**

Il rapporto può contenere le raccomandazioni per la riparazione e il miglioramento, se opportuno, tale da portare l'impianto conforme alla presente norma.

Il rapporto deve essere fornito da persona responsabile della verifica, o da persona autorizzata alla persona che ha commissionato la verifica.

Articolo 22 - Obblighi dei progettisti

1. I progettisti dei luoghi e dei posti di lavoro e degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i progettisti

• [Art. 22](#): arresto fino a sei mesi o ammenda da 1.644,00 a 6.576,00 euro [[Art. 57, co. 1](#)]

Richiami all'Art. 22:

- [Art. 18, co. 3-bis](#)

Articolo 23 - Obblighi dei fabbricanti e dei fornitori

1. Sono vietati la fabbricazione, la vendita, il noleggio e la concessione in uso di attrezzature di lavoro, dispositivi di protezione individuali ed impianti non rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro.

2. In caso di locazione finanziaria di beni assoggettati a procedure di attestazione alla conformità, gli stessi debbono essere accompagnati, a cura del concedente, dalla relativa documentazione.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per i fabbricanti e i fornitori

• [Art. 23](#): arresto da tre a sei mesi o ammenda da 10.960,00 a 43.840,00 euro [[Art. 57, co. 2](#)]

Richiami all'Art. 23:

- [Art. 18, co. 3-bis](#)

Articolo 24 - Obblighi degli installatori

1. Gli installatori e montatori di impianti, attrezzature di lavoro o altri mezzi tecnici, per la parte di loro competenza, devono attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti.

Sanzioni
Penali

Sanzioni per gli installatori

• [Art. 24](#): arresto fino a tre mesi o ammenda da 1.315,20 a 5.699,20 euro [[Art. 57, co. 3](#)]

Richiami all'Art. 24:

- [Art. 18, co. 3-bis](#)



DM 37/08

RIORDINO DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA

DI ATTIVITA' DI

INSTALLAZIONE DEGLI IMPIANTI

ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

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 e' 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, nonche' 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. 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, e' in possesso dei requisiti professionali di cui all'articolo 4.

2. Il responsabile tecnico di cui al comma 1 svolge tale funzione per una sola impresa e la qualifica e' incompatibile con ogni altra attività continuativa.

3. Le imprese che intendono esercitare le attività relative agli impianti di cui all'articolo 1 presentano la dichiarazione di inizio attività, ai sensi dell'articolo 19 della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni, indicando specificatamente per quali lettera e quale voce, di quelle elencate nel medesimo articolo 1, comma 2, intendono esercitare l'attività e dichiarano, altresì, il possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'articolo 4, richiesti per i lavori da realizzare.

4. Le imprese artigiane presentano la dichiarazione di cui al comma 3, unitamente alla domanda d'iscrizione all'albo delle imprese artigiane per la verifica del possesso dei prescritti requisiti tecnico-professionali e il conseguente riconoscimento della qualifica artigiana.

Le altre imprese presentano la dichiarazione di cui al comma 3, unitamente alla domanda di iscrizione, presso l'ufficio del registro delle imprese.

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 1, 3, 4 e 5, 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 e' 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. 2. Definizioni relative agli impianti

1. Ai fini del presente decreto si intende per:

a) punto di consegna delle forniture: il punto in cui l'azienda fornitrice o distributrice rende disponibile all'utente l'energia elettrica, il gas naturale o diverso, l'acqua, ovvero il punto di immissione del combustibile nel deposito collocato, anche mediante comodato, presso l'utente;

b) potenza impegnata: il valore maggiore tra la potenza impegnata contrattualmente con l'eventuale fornitore di energia, e la potenza nominale complessiva degli impianti di autoproduzione eventualmente installati;

c) uffici tecnici interni: strutture costituite da risorse umane e strumentali preposte all'impiantistica, alla realizzazione degli impianti aziendali ed alla loro manutenzione i cui responsabili posseggono i requisiti tecnico-professionali previsti dall'articolo 4;

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;

g) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas: l'insieme delle tubazioni, dei serbatoi e dei loro accessori, dal punto di consegna del gas, anche in forma liquida, fino agli apparecchi utilizzatori, l'installazione ed i collegamenti dei medesimi, le predisposizioni edili e meccaniche per l'aerazione e l'aerazione dei locali in cui deve essere installato l'impianto, le predisposizioni edili e meccaniche per lo scarico all'esterno dei prodotti della combustione;

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;

i) CEI: Comitato Elettrotecnico Italiano;

l) UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

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 universita' statale o legalmente riconosciuta;
- b) diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore delle attivita' 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 attivita' di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) e' 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 attivita' di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) e' di due anni;

d) prestazione lavorativa svolta, alle dirette dipendenze di una impresa abilitata nel ramo di attivita' 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 qualita' di operaio installatore con qualifica di specializzato nelle attivita' di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1.

2. I periodi di inserimento di cui alle lettere b) e c) e le prestazioni lavorative di cui alla lettera d) del comma 1 possono svolgersi anche in forma di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito dell'impresa da parte del titolare, dei soci e dei collaboratori familiari.

Si considerano, altresì, in possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi dell'articolo 4 il titolare dell'impresa, i soci ed i collaboratori familiari che hanno svolto attività di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito di imprese abilitate del settore per un periodo non inferiore a sei anni.

Per le attività di cui alla lettera d) dell'articolo 1, comma 2, tale periodo non può essere inferiore a quattro anni.

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), e' redatto un progetto.

Fatta salva l'osservanza delle normative piu' rigorose in materia di progettazione, nei casi indicati al comma 2, il progetto e' 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, e' redatto, in alternativa, dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice.

2. Il progetto per l'installazione, trasformazione e ampliamento, e' 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 unita' abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kw o per utenze domestiche di singole unita' abitative di superficie superiore a 400 mq;

b) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali e' 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 attivita' 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 mq;

d) impianti elettrici relativi ad unita' 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, nonche' per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc;

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; f) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera c), dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonche' impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialita' frigorifera pari o superiore a 40.000 frigoriferie/ora; g) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kw o dotati di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero esimili, compreso lo stoccaggio;

h) impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera g), se sono inseriti in un'attivita' soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numer 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 conformita' 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 nonche' una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione odell' 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 e' posta nella scelta dei materiali e componenti da utilizzare nel rispetto della specifica normativa tecnica vigente.

5. Se l'impianto a base di progetto e' variato in corso d'opera, il progetto presentato e' integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore e' tenuto a fare riferimento nella dichiarazione di conformita'.6. Il progetto, di cui al comma 2, e' 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 conformita' alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi.

Gli impianti realizzati in conformita' 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 attivita' 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 unita' 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 conformita'

1. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalita' dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformita' 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, nonche' il progetto di cui all'articolo 5.

2. Nei casi in cui il progetto e' redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico e' costituito al meno 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 conformita', 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 funzionalita' dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, e' espressamente indicata la compatibilita' tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.

4. La dichiarazione di conformita' e' rilasciata anche dai responsabili degli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici di cui all'articolo 3, comma 3, secondo il modello di cui all'allegato II del presente decreto.

5. Il contenuto dei modelli di cui agli allegati I e II puo' essere modificato o integrato con decreto ministeriale per esigenze di aggiornamento di natura tecnica.

6. Nel caso in cui la dichiarazione di conformita' prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia piu' reperibile, tale atto e' 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 responsabilita', 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.

NO PROGETTO ...

CANTIERE PER FORNITURA PROVVISORIA

MA DICHIARAZIONE CONFORMITA'

Art. 10. Manutenzione degli impianti

1. La manutenzione ordinaria degli impianti di cui all'articolo 1 non comporta la redazione del progetto ne' il rilascio dell'attestazione di collaudo, ne' l'osservanza dell'obbligo di cui all'articolo 8, comma 1, fatto salvo il disposto del successivo comma 3.

2. Sono esclusi dagli obblighi della redazione del progetto e dell'attestazione di collaudo le installazioni per apparecchi per usi domestici e la fornitura provvisoria di energia elettrica per gli impianti di cantiere e similari, fermo restando l'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformita'.

3. Per la manutenzione degli impianti di ascensori e montacarichi in servizio privato si applica il decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162 e le altre disposizioni specifiche.

**MATERIALE DIDATTICO
AD
USO NON COMMERCIALE**

ING FRANCESCO DI BELLA

