

# Particolare pericolosità degli impianti elettrici in cantiere

- L' impianto di cantiere è un impianto prevalentemente non fisso , con conseguente **forte esposizione dei componenti elettrici a danneggiamenti meccanici e intemperie** (pioggia ,irraggiamento solare, ecc)
- **Continua evoluzione della struttura dell'impianto elettrico**
  - Dopo la realizzazione iniziale spesso vengono spostati quadri elettrici, puntazze di messa a terra , in pratica realizzando spesso un nuovo impianto
- **Presenza di lavoratori di diverse imprese**, con diverso grado di informazione e formazione
  - Non sono adeguatamente informati dei rischi
  - Numerosa presenza di lavoratori stranieri con diversa cultura e sensibilità in tema di sicurezza sul lavoro.



# Particolare pericolosità degli impianti elettrici in cantiere

## **Realizzazione dell' impianto elettrico effettuata da imprese installatrici non adeguatamente qualificate**

- Molti impianti elettrici di cantiere sono realizzati da piccoli installatori non adeguatamente formati (scelti per le basse tariffe ).
- Diverse volte l' impianto è realizzato da personale della stessa ditta edile; l' installatore si limita a firmare la dichiarazione di conformità.

## **➡ Durata di vita del cantiere molto breve (per i piccoli cantieri mediamente 1 anno)** – ciò comporta difficoltà per gli enti pubblici di essere incisivi nell' azione di vigilanza.

- Esempio : La periodicità di verifica dell' impianto elettrico del cantiere prevista dal dpr 462/01 è di 2 anni . Se il cantiere ha durata <2 anni di fatto non vi è una verifica periodica dell' impianto

# Particolare pericolosità degli impianti elettrici in cantiere

## ◆ Presenza di lavoratori di diverse imprese esecutrici e lavoratori autonomi,

- introducono in cantiere propria attrezzatura elettrica ( spesso non sicura).
- Modificano / adattano parte dell'impianto elettrico (prolunghe, prese a spina, elettROUTENSILI, ecc)

## ◆ Riutilizzo continuo del materiale elettrico di cantieri precedenti

- Molto spesso il materiale elettrico è di proprietà dell'impresa edile .Quadri di cantiere, cavi, prese a spina sono rimesse in servizio senza un controllo di buono stato e senza la dovuta manutenzione



# E' migliorata la sicurezza dell' impianto elettrico di cantiere?

■ In passato erano molto più frequenti infortuni mortali da elettrocuzione per

## Contatti diretti

- Parti attive non protette, cavi danneggiati

## ■ Contatti indiretti per

- Mancanza messa a terra
- Cedimento isolamento per insufficiente grado di protezione delle apparecchiature
- Mancato coordinamento delle protezioni



# E' migliorata la sicurezza dell' impianto elettrico di cantiere?

## Si, ( ma non abbastanza!!!)

- Ora vi è maggior informazione e formazione
  - Utilizzo di componenti con idoneo grado di protezione.
  - Maggior cura per il collegamento di terra
  - Utilizzo di quadri ASC
  - L'adozione sistematica degli interruttori differenziali ad alta sensibilità ha portato ad una sensibile riduzione degli infortuni elettrici.





# Attività' di verifica di impianti elettrici nei cantieri edili: le problematiche rilevate

## ■ Le anomalie impiantistiche elettriche rilevate più frequenti sono sempre le stesse :

- Carenze documentali (dichiarazione di conformità non corrette, schemi elettrici mancanti, ecc)
- Posa di Cavi non adeguata (condutture fisse e mobili)- ; Cavi e prese a spina danneggiati ,giunzioni volanti non idonee.
- Quadri elettrici e componenti danneggiati e non mantenzionati.
- Attrezzature elettriche di cantiere non mantenzonate.

Per fortuna che  
c'è  
l' interruttore  
differenziale



# Attività' di verifica di impianti elettrici nei cantieri edili: le problematiche rilevate

- Le cause primarie a cui ricondurre le anomalie impiantistiche sono :
  - Scarsa percezione del rischio elettrico in cantiere ( spesso vige il "fai da te")
  - Insufficiente informazione e formazione sul rischio elettrico di lavoratori ma soprattutto di preposti e datori di lavoro.

**Per fortuna che  
c'è  
l' interruttore  
differenziale**



# Il Dlgs81/08 : nuovo approccio al rischio elettrico

## **SINTESI:**

Il Capo II "impianti e apparecchiature elettriche" del Titolo III del D.lgs 81/08 e s.m.i. riassume in modo diretto e "completo" tutte le questioni inerenti il rischio elettrico.

- Obbligo del datore di lavoro di prendere le necessarie **misure per la salvaguardia dei lavoratori da TUTTI** i rischi di natura elettrica
- Obbligo del datore di lavoro di **valutare tutti i rischi** elencati in dettaglio , tendo conto delle condizioni specifiche di ogni lavoro, e di tutte le condizioni prevedibili.
- Obbligo **di adottare le misure tecniche e organizzative** per eliminare o ridurre al minimo i rischi individuati , ecc.



# Il Dlgs81/08 : nuovo approccio al rischio elettrico

## Capo III Titolo III

- Obbligo di progettazione, installazione e costruzione di impianti e apparecchi elettrici a regola d'arte .(art.81)
  - Si considerano a regola d'arte se costruiti secondo le pertinenti norme tecniche, nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle direttive di prodotto
- Obbligo di predisporre procedure di uso e manutenzione .
  - Tali procedure devono tener conto della legislazione vigente , delle pertinenti norme tecniche , delle indicazioni dei manuali di uso dei costruttori di apparecchiature.(art. 80 comma 3 e comma 3 bis )
- Obbligo di **effettuare verifiche e controlli** sugli impianti elettrici ( art. 86)
  - secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e delle normative vigenti. ( in attesa del decreto )
  - In aggiunta alle verifiche previste dal DPR 462/01

# Impianti e apparecchiature elettriche art.80

## Cause di rischio elettrico che il datore di lavoro deve valutare



- ➡ Contatti elettrici ***diretti***;
- ➡ Contatti elettrici ***indiretti***;
- ➡ ***Innesco e propagazione di incendi*** e di ***ustioni*** dovuti a sovratemperature pericolose,
- ➡ ***Archi elettrici e radiazioni***;
- ➡ ***Innesco di esplosioni***;
- ➡ ***Fulminazione diretta ed indiretta***;
- ➡ ***Sovratensioni***;
- ➡ ***Altre*** condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili.

**Per la prima volta sono elencate in modo dettagliato le cause di rischio da valutare**

**ALLEGATO I - GRAVI VIOLAZIONI AI FINI DELL'ADOZIONE DEL PROVVEDIMENTO DI SOSPENSIONE DELL'ATTIVITA' IMPRENDITORIALE.**

- ➡ **Lavori in prossimità di linee elettriche** in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi;
- ➡ **Presenza di conduttori nudi** in tensione in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi;
- ➡ **Mancanza protezione** contro i contatti diretti ed indiretti (impianto di terra, interruttore magnetotermico, interruttore differenziale).

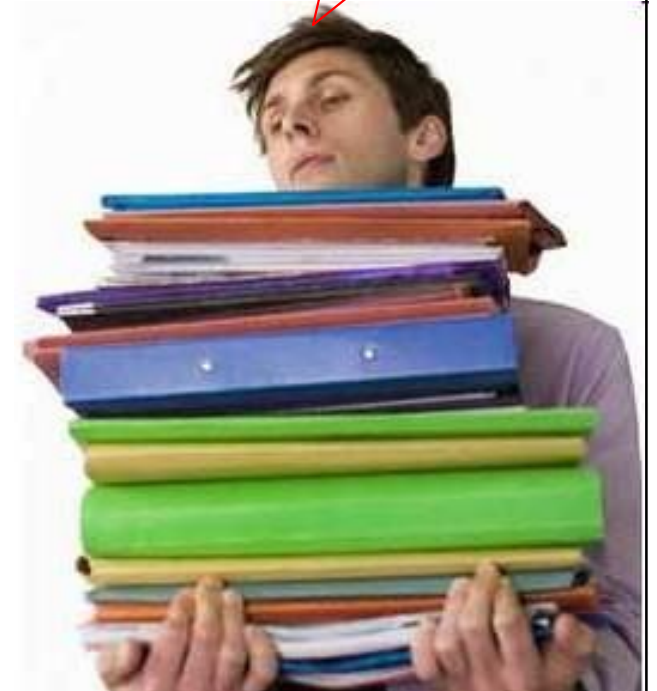
**Il legislatore ha posto particolare attenzione al rischio elettrico Nei luoghi di lavoro prevista la sospensione dell'attività nei casi più gravi**

**Datori di lavoro, coordinatori della sicurezza , progettisti devono concentrarsi in particolar modo su questi aspetti di sicurezza**

# Importanza della documentazione tecnica nei processi di gestione della sicurezza del cantiere

- Nel D.lgs 81/08 viene dato molto rilievo agli aspetti gestionali e di organizzazione della sicurezza (anche per quel che riguarda il rischio elettrico vedi Capo III- Titolo III)
- Una documentazione tecnica corretta ed efficace (essenziale , ma che tiene conto delle situazioni specifiche di ogni cantiere) è lo strumento migliore per il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza previsti dal Dlgs81/08.

**Ma serve a qualcosa tutta questa documentazione?**



## D.lgs81/08 :Documentazione tecnica richiesta per impianti elettrici in luoghi di lavoro ( compresi i cantieri edili)

- ➡ Art.80 comma 1 e 2: Valutazione dei rischi elencati ( con riferimento inoltre agli art. 17 e 28) su documento cartaceo o file
- ➡ Art. 80 comma 3 e 3bis : predisposizione di **procedure di uso e manutenzione di impianti** e apparecchiature elettriche tenendo conto delle disposizioni legislative vigenti e delle indicazioni delle pertinenti norme tecniche.
- ➡ Art.86 : obbligo di registrare gli esiti dei controlli ( predisposizione registri)

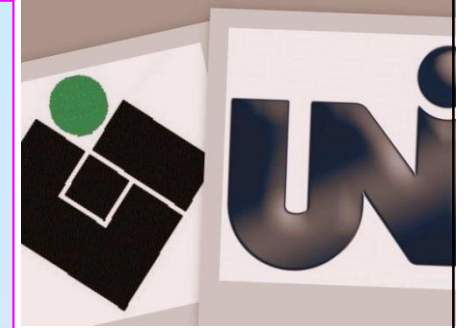


**Procedure ,  
modulistica ,  
registri devono  
essere semplici ed  
essenziali , di  
facile  
compilazione per  
gli addetti**



# D.lgs81/08 :Il ruolo delle “disposizioni legislative vigenti” e delle “pertinenti norme tecniche”

- Nel processo di valutazione dei rischi e nella predisposizione delle procedure di manutenzione il Datore di lavoro DEVE tener conto di quanto indicato nelle disposizioni legislative vigenti e nelle pertinenti norme tecniche.
- Compete al Datore di lavoro l' accertarsi che materiali, i macchinari e le apparecchiature, e impianti elettrici ed elettronici della propria azienda o cantiere siano “progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte”
  - A tal fine è essenziale la disponibilità di progetti, schemi, dichiarazioni di conformità degli impianti elettrici.



# D.lgs81/08 :Necessità di seguire le “disposizioni di legge” per conseguire “Impianti a regola d’arte.



❖ I materiali, i macchinari e le apparecchiature, e impianti elettrici ed elettronici (del cantiere ) devono essere “progettati, realizzati e costruiti a regola d’arte” . ( art.81).

■ *Si considerano a regola d’arte se realizzati secondo le pertinenti norme tecniche e in osservanza di disposizioni legislative*



❖ La responsabilità della realizzazione di un impianto a “regola dell’ arte compete al datore di lavoro, ma anche a progettisti e installatori.

■ *I progettisti devono “scegliere dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative in materia “ (art.22); gli installatori devono “attenersi alle norme di salute e sicurezza sul lavoro” (art.24)*

# Disposizioni legislative vigenti in materia di impianti elettrici

- ➡ D.M. 22/01/2008, n°37 " Regolamento ...recante riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici".
  - Il DM37/08 prevede che solo installatori abilitati possano realizzare impianti elettrici. Obbligo di progetto per tutti gli impianti. L'installatore deve rilasciare una "dichiarazione di conformità dell' impianto alla regola d'arte."
- ➡ DPR 22/10/2001, n. 462 "Regolamento .. per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
  - Prevede che l' impianto non possa essere messo in servizio prima della verifica dell'installatore e del rilascio della dichiarazione di conformità.
  - Entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto il datore di lavoro invia copia della dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore ad ASL/ARPA ( ed ad ISPESL)
  - Devono essere effettuate verifiche periodiche sull' impianto. Possono effettuare le verifiche ASL/ARPA o "Organismi abilitati" dallo Stato.

# DPR 462/01 e la "denuncia dell'impianto di messa a terra"

## Trasmissione della dichiarazione di conformità ad ARPA (in Veneto) o ASL (altre Regioni)

- Attenzione : è il datore di lavoro che deve dichiarare la messa in servizio di un impianto , non l' elettricista che lo ha realizzato.
- Sul sito dell' ARPA è disponibile una documentazione informativa sugli obblighi del datore di lavoro inerenti la denuncia di impianti e modulistica per la "comunicazione della messa in servizio".

[http://www.arpa.veneto.it/urp/modulistica/Modulistica\\_impianti\\_elettrici.pdf](http://www.arpa.veneto.it/urp/modulistica/Modulistica_impianti_elettrici.pdf)

ALLEGATO ALLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ A NORMA DEGLI ART. 2 E 5 DEL DPR  
COMUNICAZIONE DI MESSA IN SERVIZIO

Matricola assegnata  
.....

ARPAV

Dipartimento Provinciale di .....

Unità Operativa Ingegneria

Via .....

CAP- CITTA

Con la presente il sottoscritto ....., datore di la  
ta ..... in qualità di .....  
n sede sociale in ....., via ..... cap  
...../..... fax ..... PEC .....  
ercente attività di .....  
icazione impianto: Località ..... via .....  
ggetto alle norme del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i per la presenza di lavoratori subordinati e/o equipar

### COMUNICA

ottemperanza agli art. 2 e 5 del DPR 462/2001, la messa in esercizio dei seguenti impianti e/o d  
otezione:

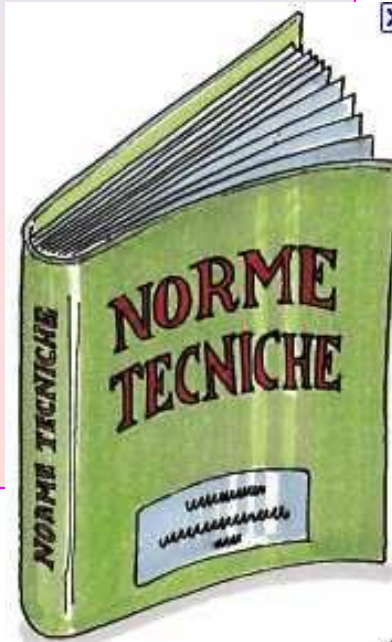
- ☐ Messa a terra
- ☐ Elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- ☐ Protezione contro le scariche atmosferiche:

### DICHIARA

seguente tipologia di ambiente d'installazione : ☐ ordinario (non ricompreso nelle altre fa  
☐ cantiere  
☐ uso medico

# NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER IMPIANTI ELETTRICI DI CANTIERE

- Norma CEI 64-8/7, ed. 2007  
Sez.704 "Cantieri di  
costruzione e di Demolizione".
- Guida CEI 64-17 : "Guida  
all'esecuzione degli impianti  
elettrici nei cantieri".





# DM 37/08: importanza della documentazione tecnica

- ➡ Come noto l' installatore ha obbligo di rilascio di dichiarazione di conformità .
- ➡ Acquisire una Dichiarazione di conformità non firmata o senza data o compilata in modo errato equivale ad acquisire un assegno non firmato : in entrambi i casi la validità del documento è nulla.
- ➡ Fermo restando la responsabilità dell' installatore che rilascia dichiarazioni errate , è importante che il datore di lavoro ( o chi per esso) rilevi eventuali errori macroscopici di compilazione che , in caso di infortunio, potrebbero coinvolgerlo per " difetto in vigilanza".



# DM37/08:imprese installatrici abilitate all' attività di installazione

**CHI Può  
SVOLGERE  
ATTIVITA 'DI  
INSTALLAZIONE DI  
IMPIANTI ?**



**Solo le imprese abilitate** possono effettuare le attività di **installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria** degli impianti elencati all' art. 1 comma2 del DM37/08.

- **Sono abilitate** le imprese Iscritte nel registro delle imprese OPPURE Iscritte nell' Albo delle imprese artigiane
- IL cui legale rappresentante è in possesso di requisiti tecnico professionali specifici relativi al tipo di impianto da installare /eseguire **OPPURE**
- Si avvalgono di un responsabile tecnico in possesso di requisiti professionali specifici **PURCHE' NOMINATO CON ATTO FORMALE**

**IN PRATICA BASTA RICHIEDERE ALL'  
INSTALLATORE COPIA DEL CERTIFICATO DI  
RICONOSCIMENTO REQUISITI TECNICO  
PROFESSIONALI RILASCIATO DA CCIAA**

**L'installatore deve essere inoltre qualificato  
"persona esperta" secondo CEI EN 50110**

# DM37/08:imprese non installatrici all' esercizio attività di installazione

## Imprese non installatrici

possono effettuare in proprio le attività di **installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria** degli impianti elencati all' art. 1 comma2 del DM37/08

### PURCHE':

- ➡ Dispongano di un ufficio tecnico interno il cui **responsabile è in possesso di requisiti tecnico professionali** specifici relativi al tipo di impianto da installare /eseguire.
- ➡ Gli impianti realizzati siano limitati alle strutture proprie dell' azienda. ( neanche di altre aziende del gruppo)



**Non è sufficiente avere un elettricista interno all'azienda per poter realizzare impianti elettrici in proprio. L'elettricista interno può effettuare solo manutenzione**

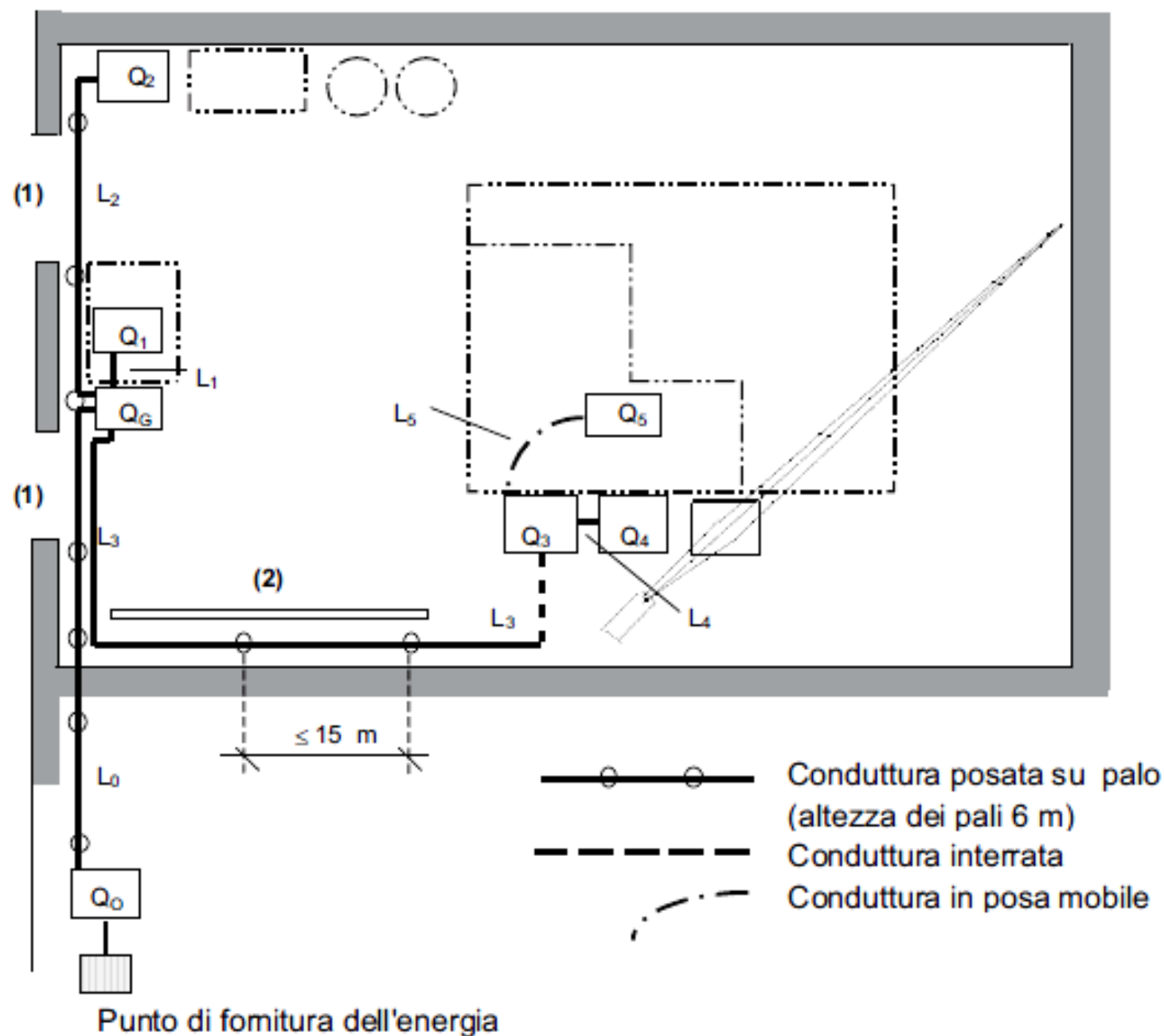
# DM37/08 – Obbligo di progetto di tutti gli impianti

- Rispetto alla Legge 46/90 il DM37/08 introduce l'obbligo di progetto per installazione, trasformazione e ampliamento di tutti gli impianti.
- Sono esclusi dall'obbligo di progetto gli impianti di cantiere, fermo restando l'obbligo di rilascio della dichiarazione di conformità.



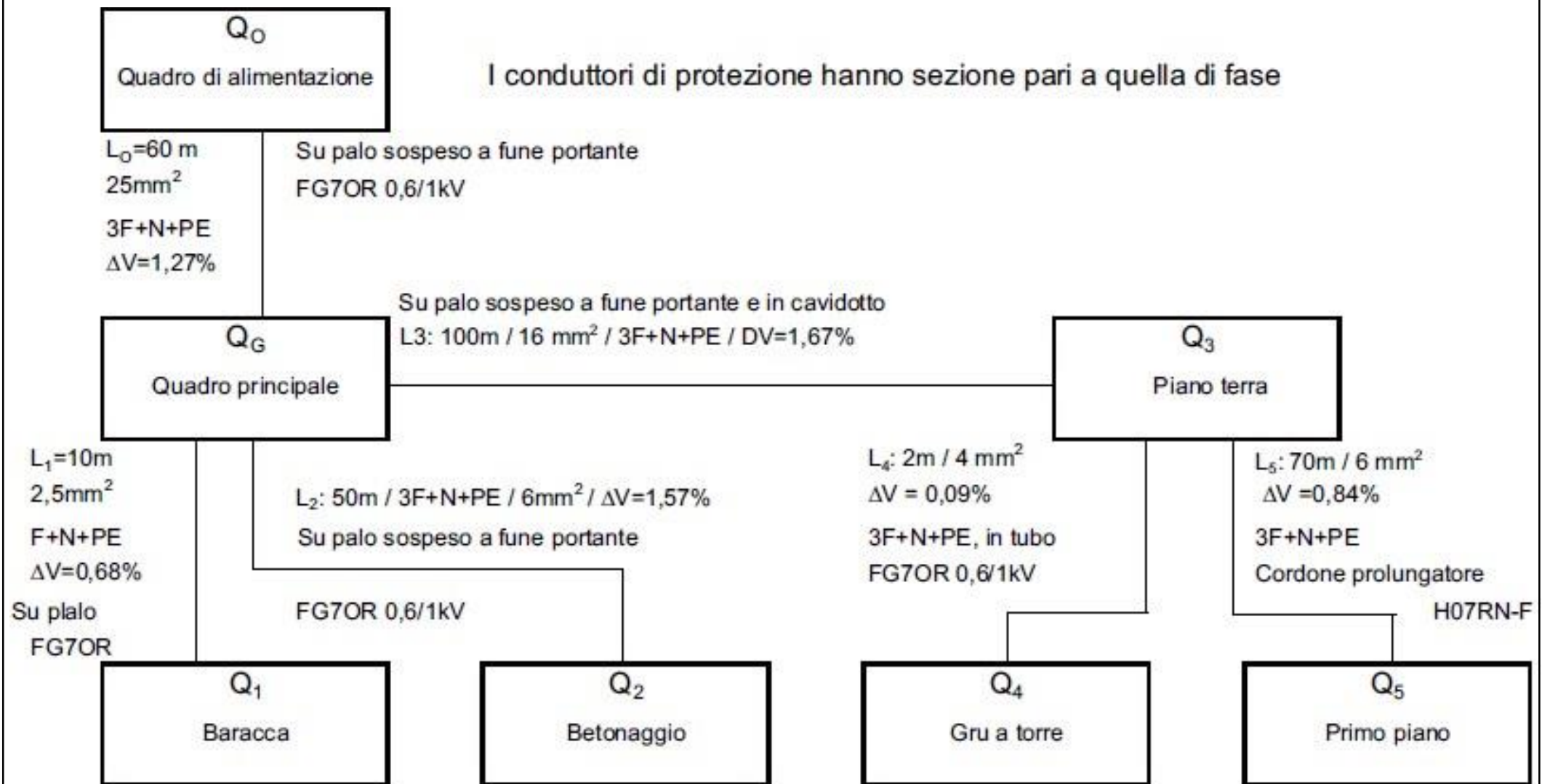
**In ogni caso l'installatore deve rilasciare almeno uno schema dell'impianto eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica. La guida CEI 64-17 mostra alcuni esempi di documentazione.**

# Esempio planimetria impianto di terra (tratto da Guida CEI 64-17)





# Esempio schema distribuzione (tratto da Guida CEI 64-17)



# La dichiarazione di conformità

**L' emissione della dichiarazione di conformità al DM37/08 è il momento finale del processo di realizzazione di un impianto**

progetto

Esecuzione impianto

Esami e verifiche

Dichiarazione  
di conformità

# La dichiarazione di conformità

## Il firmatario si assume la responsabilità per:

- ➡ La **corretta esecuzione** del progetto
- ➡ La compatibilità tecnica con le condizioni dell' impianto preesistente. (per rifacimenti parziali/ampliamenti)
- ➡ L' **utilizzo di materiali idonei** ed adatti agli ambienti d'installazione;
- ➡ L' effettuazione della **verifica dell'impianto** prima della messa in servizio dello stesso.
- ➡ Corretta compilazione dell' atto.
- ➡ **Omologazione dell' impianto** (DPR462/01)



■ La dichiarazione di conformità non ha scadenza: l' installatore può essere chiamato a rispondere per tutta la durata di vita dell' impianto.

# Quando rilasciare la dichiarazione di conformità?

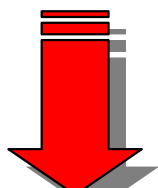
**Il DM37/08 ne prevede l' emissione nei seguenti casi:**

Nuovo  
impianto



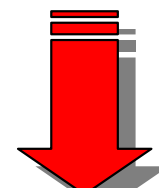
- Impianti nuovi ed i strutture
- Riacimenti completi di impianti

Ampliamento



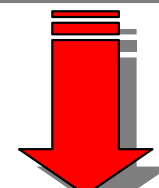
- Aggiunta di uno o più circuiti

Trasformazio  
ne



- Cambio destinazione uso
- Variazioni alimentazione
- Variazioni prestazioni impianto

Manutenzione  
straordinaria



- Interventi sostituzione di componenti con altri diversi per prestazione e caratteristiche

# A chi rilasciare la dichiarazione di conformità?

L'installatore consegna una o più copie della dichiarazione al committente per tutte le tipologie di lavori (nuovo impianto, ampliamento, manutenzione straordinaria).(art.7)

■ Una copia deve essere consegnata allo Sportello Unico per l'edilizia del Comune dove ha sede l'impianto.



Lo sportello unico inoltra copia della dichiarazione di conformità alla Camera di Commercio

Lo sportello unico “dovrebbe” inoltrare anche una copia della dichiarazione ad ASL/ARPA . Si consiglia di inviare la copia della dichiarazione direttamente ad ASL/ARPAV e ISPESL , allo scopo di evitare sanzioni per errori.



# Importanza della corretta compilazione della dichiarazione di conformità

■ Una documentazione completa rende possibile una “linea di difesa” e la corretta definizione delle responsabilità in caso di contestazioni o peggio di infortuni..( esempio: interventi parziali su impianti eseguiti da altri.)

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

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

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

# Una statistica reale sui più comuni errori di compilazione delle dichiarazioni di conformità

- ➡ Da un insieme di circa 700 dichiarazioni di conformità , si possono rappresentare le casistiche di errore: la mancata formazione degli installatori sembra essere la causa prima del problema.
- ➡ Il 26% delle dichiarazioni di conformità pervenute ad ARPAV non sono correttamente compilate

Ricorrenti MOTIVI DI NON CORRETTEZZA DELLA DICHIARAZIONE	
manca firma resp tecnico	13%
manca firma installatore	2%
si utilizza un modello di dichiarazione abrogato (46/90)	14%
l' installatore "personalizza" il modello, omettendo /modificando parte del testo	10%
Non sono compilati i campi di intestazione, indirizzi , ecc	5%
Si presenta una dichiarazione per manutenzione straordinaria	6%
Si presenta la dichiarazione a seguito di un controllo impianto	5%

# Una statistica reale sui più comuni errori di compilazione delle dichiarazioni di conformità

<b>Ricorrenti MOTIVI DI NON CORRETTEZZA DELLA DICHIARAZIONE</b>	
Si presenta la dichiarazione a seguito di un controllo impianto	5%
Manca indicazione delle normative di riferimento	7%
non è indicata la compatibilità con l'impianto esistente	5%
Non è indicata la presenza di progetto anche in impianti con obbligo di progetto	5%
Non è indicata la presenza di schemi obbligatori	7%
non è indicata la presenza di relazioni obbligatorie	5%
non è allegato certificato riconoscimento requisiti professionali	8%

Molto spesso sono più di uno i punti non corretti.

# La compilazione della dichiarazione di conformità

Il modello può essere personalizzato dalla ditta con intestazione e logo aziendale ma **NON DEVE ESSERE MODIFICATO CANCELLANDO/MODIFICANDO CON IL COMPUTER PARTI DEL MODELLO RITENUTE SUPERFLUE.**

- Non compilare le righe con le informazioni richieste equivale a rendere l'atto nullo ( non serve mettere il timbro della ditta nella parte superiore)
- Le caselle da barrare attestano una ben precisa dichiarazione del firmatario : devono essere selezionate con cura affinché l'atto sia valido.

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

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

Non barrare le caselle equivale a dichiarare di aver NON effettuato quanto indicato .

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

# Compilazione della dichiarazione di conformità

## 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.

Barrare le voci

## Allegati facoltativi (8):

.....  
.....

## DECLINA

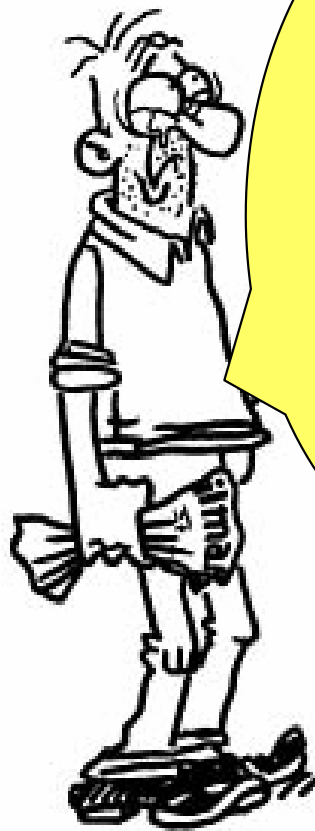
ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

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

- Allegati facoltativi :E' facoltativo allegare il rapporto risultati delle verifiche eseguite prima della messa in funzione dell' impianto , ma è obbligatorio farle e riportarne i risultati per iscritto.
- Anche se facoltativo , conviene allegare il rapporto di verifica che è la " prova provata" dell' avvenuta verifica degli impianti conforme a quanto previsto dal Dldg. 81/08

Conviene sempre farsi firmare per ricevuta la consegna della dichiarazione di conformità dal committente.

# Gli allegati obbligatori alla dichiarazione



Gli allegati obbligatori sono  
**proprio  
proprio  
proprio**  
obbligatori?

Nel modello di dichiarazione è prevista la presentazione di allegati definiti obbligatori:

- Progetto ( si riferisce al progetto del professionista )
- Relazione sulla tipologia dei materiali installati
- Schema dell' impianto realizzato
- Riferimento a dichiarazioni precedenti
- Certificato di riconoscimento requisiti tecnico -professionali



## Relazione sui materiali installati – utilizzo di materiali usati

- Tutti i componenti elettrici installati devono essere marcati CE in base alla direttiva “Bassa Tensione”
- **La presenza di un marchio di conformità di prodotto (esempio IMQ) garantisce la rispondenza del prodotto alla regola dell'arte.**
- Si possono installare in nuovi impianti componenti già utilizzati a condizione che:
  - **Il componente sia marcato CE**
  - **Il componente sia in buono stato e correttamente funzionante .**

## Relazione sui materiali installati – utilizzo di materiali usati

- Tutti i componenti elettrici installati devono essere marcati CE in base alla direttiva "Bassa Tensione"
- **La presenza di un marchio di conformità di prodotto (esempio IMQ) garantisce la rispondenza del prodotto alla regola dell' arte.**
- Si possono installare in nuovi impianti componenti già utilizzati a condizione che:
  - **Il componente sia marcato CE**
  - **Il componente sia in buono stato e correttamente funzionante .**

L'installatore deve produrre la relazione sulla tipologia del materiale usato **anche se il materiale è stato fornito dal committente.**

La responsabilità è sempre dell'installatore che sottoscrive la dichiarazione di conformità , che deve valutare se il materiale è idoneo all'installazione.

# Il rischio fulminazione nel cantiere cosa fare?



# La valutazione del rischio fulminazione

- Secondo quanto previsto al capo III – Titolo III del D.lgs 81/08 , il datore di lavoro deve valutare anche il rischio fulminazione “ diretta e indiretta” art.80 comma 1.
- Se dalla valutazione di rischio risulta necessaria l’adozione di misure di protezione , il datore di lavoro deve Installare dispositivi di protezione da scariche atmosferiche rispondenti alle norme tecniche (art.84 )

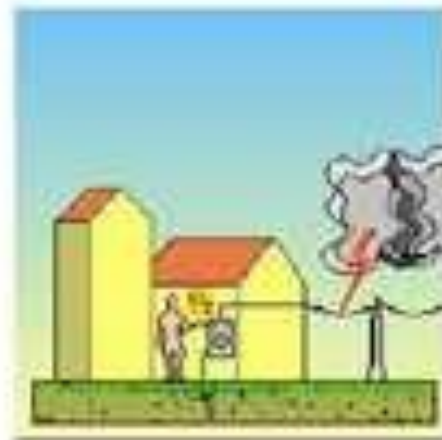
**Il rischio fulminazione deve essere sempre valutato anche nei cantieri edili.**

**In generale nella nostra zona , per cantieri di dimensione tipica , dalla valutazione di rischio non risulta la necessità di installare misure di protezione**



# CEI EN 62305 – fulminazione diretta e indiretta

## FULMINAZIONE DIRETTA E INDIRETTA



Fulminazione diretta della struttura o dei servizi può causare danni materiali, alle persone e agli impianti



Fulminazione indiretta può causare danni agli impianti elettrici ed elettronici



# Norme CEI di riferimento nella protezione di fulmini

- ➡ Le norme CEI di riferimento sono le EN 62305 ( CEI 81-10)
  - ➡ cei 81-10-1 principi generali.pdf
  - ➡ cei 81-10-2 valutazione rischio
  - ➡ cei 81-10-3 valutazione danno
  - ➡ cei 81-10-4 realizzazione impianti protezione
- ➡ Le norme citate sono complesse e non di semplice applicazione .
- ➡ Per i cantieri, ove non ci sono in generale particolari Sono suggerite due possibili soluzioni :
  - ➡ 1- Utilizzo di software dedicato ( ve ne sono di semplici che redigono anche una relazione sintetica )
  - ➡ 2 - utilizzo di un metodo semplificato previsto dalla Guida CEI 64-17 (la guida è da considerare una "buona prassi" validata )



# Sintesi essenziale Norma CEI &2305

I DANNI PRODOTTI DAL FULMINE, VARIAMENTE COMBINATI,  
POSSONO CAUSARE  
PERDITE DIVERSE SECONDO IL TIPO DI STRUTTURA.  
I TIPI DI PERDITA E I RISCHI AD ESSI ASSOCIATI SONO QUATTRO:

- L1: perdita di vite umane-rischio R 1 ;
- L2: perdita di servizio pubblico - rischio R 2 ;
- L3: perdita di patrimonio culturale insostituibile - rischio R 3 ;
- L4: perdita economica - rischio R 4 .

Le perdite L1, L2 ed L3 devono essere sempre considerate perché hanno un interesse per la collettività mentre la perdita L4, riguardando esclusivamente le perdite economiche, presenta un interesse privato e può pertanto essere valutata secondo le circostanze.

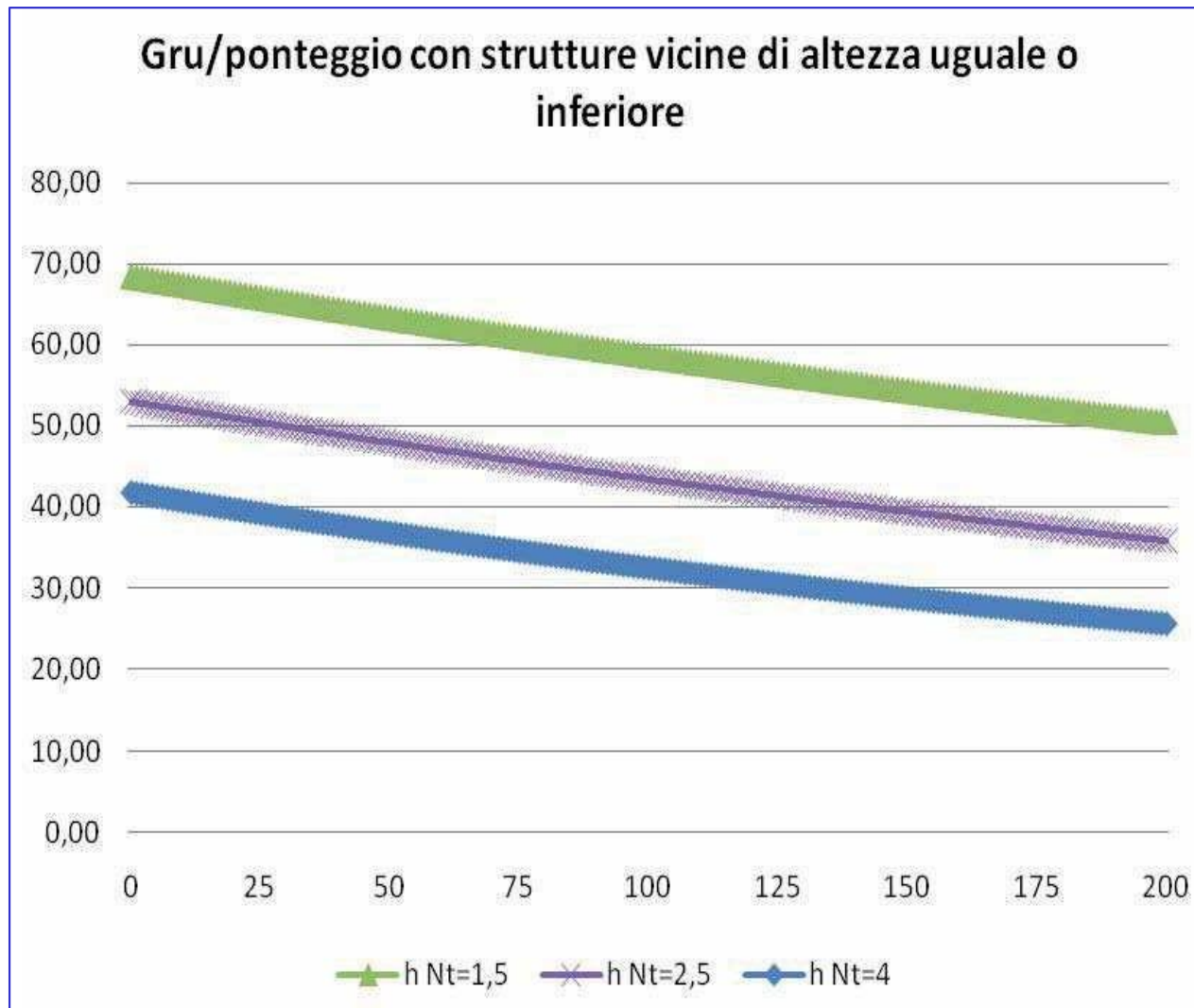


I DANNI PRODOTTI DAL FULMINE, VARIAMENTE COMBINATI,  
POSSONO CAUSARE  
PERDITE DIVERSE SECONDO IL TIPO DI STRUTTURA.  
I TIPI DI PERDITA E I RISCHI AD ESSI ASSOCIATI SONO QUATTRO:

- L1: perdita di vite umane-rischio R 1 ;
- L2: perdita di servizio pubblico - rischio R 2 ;
- L3: perdita di patrimonio culturale insostituibile - rischio R 3 ;
- L4: perdita economica - rischio R 4 .

Le perdite L1, L2 ed L3 devono essere sempre considerate perché hanno un interesse per la collettività mentre la perdita L4, riguardando esclusivamente le perdite economiche, presenta un interesse privato e può pertanto essere valutata secondo le circostanze.

# Valutazione di rischio fulminazione secondo guida CEI 64-17



**La Guida 64-17  
mette a  
disposizione tabelle  
ed esempi , nonché  
un esempio di  
relazione finale.**

**E' richiesta  
comunque una  
conoscenza  
minimale di concetti  
sul rischio  
fulminazione  
indicati nella EN  
62305**

**Esempio di grafico proposto dalla guida CEI 64-17**



# Esempio di valutazione di rischio fulminazione con software "SPIN" di Tuttonormel

**Ponteggi e gru**

Relazione ?

**Tipo struttura**

☐ Ponteggio

☒ Gru

**Dimensioni gru**

Altezza gru (m)

Lunghezza braccio (m)

Larghezza braccio (m)

**Tipo di suolo**

Tipo di suolo

**Protezioni**

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo

☒ nessuna

☐ isolamento

☐ terreno equipotenziale

**Coefficiente di posizione**

  
**Altezza gru < oggetti circostanti**

  
**Altezza gru ≥ oggetti circostanti**

  
**Gru isolata (pianura)**

  
**Gru sulla cima di una collina/montagna (altezza ≥ oggetti circostanti)**

**Valori di rischio**

RA: 7,86E-06

Rischio tollerabile RT: 1,00E-05

**Protezione non necessaria**

OK

Annulla

# Realizzazione di impianto di protezione da scariche atmosferiche

- ➡ Se dalla valutazione di rischio risulta che vi è un rischio fulminazione, si devono adottare misure di protezione come descritto dalla EN 60305 .
- ➡ In generale possono essere utilizzate le strutture metalliche della gru o dei ponteggi come captatori e calate ; resta da effettuarsi un idoneo impianto di dispersione.
- ➡ In molti casi viene richiesta l'installazione di scaricatori di sovratensione sulle linee elettriche

**L' impianto di protezione da scariche atmosferiche deve essere realizzato da installatore abilitato che rilascia specifica dichiarazione di conformità.**

**Copia della dichiarazione deve essere inviata ad ASI/ARPA (DPR 462/01)**

# Manutenzione e verifica di impianti elettrici di cantiere

- L'obbligo di manutenzione degli impianti è espressamente richiamato nel Dlgs81/08 sia nella parte generale che nello specifico CapoIII del TitoloIII.
- L'obbligo di manutenzione è inoltre citato nel DM37/08 e nelle specifiche norme tecniche CEI 64-8 e Guida CEI 64-17



■ Gli impianti elettrici di cantiere sono soggetti a forti danneggiamenti in quanto mobili, esposti ad intemperie e a sollecitazioni meccaniche pesanti.



# D.Lgs 81/08 – DM 37/08 e l'obbligo di manutenzione degli impianti elettrici di cantiere

- Il datore di lavoro deve indicare espressamente le procedure di uso e manutenzione predisposte x garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto (art.80 comma 3-D.lgs81/08)
- Nel DM 37/08 si specifica l'obbligo del proprietario dell'impianto di adottare le misure necessarie per conservarne le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia ( art.8)
- Le modalità di esecuzione dei lavori di manutenzione , le periodicità previste sono indicate nelle norme tecniche.CEI 64-8 e Guida CEI 64-17



# La manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti

- ➡ L' art. 2 del DM37/08 definisce manutenzione ordinaria:
- ➡ gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso, a far fronte ad eventi accidentali che comportano primi interventi, che comunque non modificano la struttura dell'impianto su cui si interviene o la sua destinazione d'uso ....
- ➡ La **manutenzione ordinaria non necessita** di impresa abilitata ai sensi del DM37/08: deve comunque essere affidata dal committente a persona competente ( culpa in eligendo) : conviene affidarla a impresa abilitata.
- ➡ La **manutenzione straordinaria va effettuata SOLO da impresa abilitata** ai sensi del DM37/08. Al termine dei lavori va rilasciata la dichiarazione di conformità per manutenzione straordinaria

■ L'aggiunta di un nuovo circuito su un impianto elettrico costituisce ampliamento : deve essere rilasciata dichiarazione di conformità e progetto



# Manutenzione : istruzioni per il committente

➡ L' art. 8 comma 2 DM37/08 impone all' installatore di consegnare al committente le istruzioni per la manutenzione dell' impianto,

➡ Le istruzioni uso e manutenzione non devono essere allegate alla dichiarazione di conformità.

➡ Il datore di lavoro ha il diritto/dovere di richiedere all' installatore le istruzioni di uso e manutenzione dell' impianto appena realizzato.

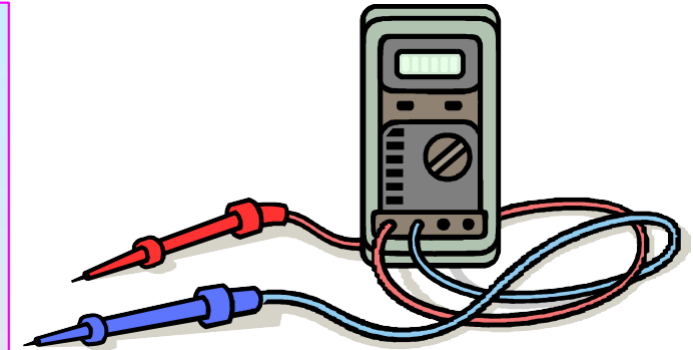
■ Le istruzioni di uso e manutenzione mettono a conoscenza il committente sull' obbligo di effettuare la manutenzione periodica.

■ La mancanza di istruzioni di manutenzione potrebbe essere individuata quale causa di infortunio.



# Le Verifiche degli impianti elettrici di cantiere

- L' art. 86 ha introdotto un nuovo obbligo : oltre alle verifiche "di legge" previste dal DPR 462/01, il datore di lavoro deve controllare (o far controllare ) periodicamente gli impianti elettrici e di protezione da scariche atmosferiche secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica .
- I controlli devono essere verbalizzati e tenuti a disposizione dell' autorità di vigilanza.



- Il legislatore ha voluto distinguere tra le verifiche a fine ispettivo ( di competenza di ASL/ARPA e ISPESL e Organismi abilitati) dai controlli periodici finalizzati alla manutenzione dell' impianto e necessari alla verifica delle condizioni di sicurezza sull' impianto stesso.

# CONSIDERAZIONI sull'art.86

■ L'art. 86, comma 1, del DLgs 81/08 impone al datore di lavoro di effettuare i controlli di manutenzione degli impianti elettrici e degli impianti di protezione dai fulmini .... ***secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente.***

■ Si ricorda che la periodicità di tali controlli, nella norma CEI 64-8 è indicato: L'intervallo di tempo può essere, di alcuni anni (ad es. 4 anni) con l'eccezione dei seguenti casi per i quali, esistendo un maggior rischio, potrebbero essere richiesti intervalli di tempo più brevi:

- posti di lavoro o luoghi in cui esistano rischi di degrado, di incendio o di esplosione,'
- posti di lavoro o luoghi in cui coesistano impianti di alta e di bassa tensione;
- luoghi ai quali abbia accesso il pubblico;
- **cantieri;**
- impianti di sicurezza (per esempio illuminazione di sicurezza).

# Guida CEI 64-17 -VERIFICHE ALL'IMPIANTO ELETTRICO

- La guida CEI 64-17 introduce un concetto efficace :
  - Alcune verifiche routinarie all' impianto elettrico che non richiedono qualifica professionale specifica, né particolare addestramento possono essere effettuate da un "supervisore" individuato nel capocantiere o in un addetto alla sicurezza.
- Altre verifiche e manutenzioni che espongono a rischio elettrico devono essere necessariamente effettuate da persone formate (Persone qualificate Esperte secondo CEI 11-27)





## Tratto da Guida CEI 64-17 : supervisione dell' impianto

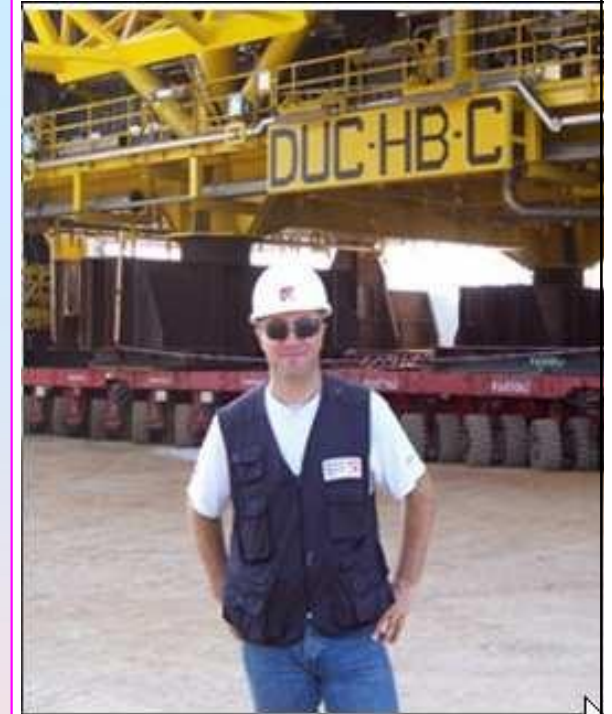
- **art. 12.2 Supervisioni e verifiche periodiche**
- L' installazione elettrica di cantiere, fissa e mobile (cordoncini prolungatori compresi) è soggetta a gravose condizioni ambientali ed a rapide mutazioni delle aree operative. Per questo e per la spesso citata presenza di utenti diversi e con scarsa conoscenza dell'impianto, **è opportuno che venga esercitata una supervisione giornaliera** dell'impianto elettrico di cantiere.

**La supervisione non ha la caratteristica di una attività di impiantistica, può essere svolta dal capocantiere o da un addetto alla sicurezza.**

# Il " supervisore " dell' impianto elettrico di cantiere

■ Caratteristiche della figura professionale del "supervisore" richiesto dalla Guida CEI 64-17.

- Effettua semplici esami a vista
- Non è necessariamente qualificato PES ( persona esperta) in quanto NON DEVE ESPORSI A SITUAZIONI DI RISCHIO ELETTRICO
- Necessità **comunque di essere formato per poter riconoscere anomalie impiantistiche** e situazioni di rischio elettrico.



## Il "supervisore" dovrebbe:

- valutare lo stato esteriore delle custodie elettriche dei quadri, delle prese e delle condutture, con particolare riferimento ai cordoni prolungatori e alle condutture a posa mobile , il tipo di attrezzature in uso in relazione all'ambiente con particolare riferimento alla presenza d'acqua .
- Valutare la compatibilità delle attività di cantiere in corso con l' impianto elettrico , esempio:
  - Attività di carico/ scarico camion e manovre in vicinanza di linee elettriche aeree
  - Attività di scavo in vicinanza di linee elettriche interrate

# Verifiche e manutenzione all' impianto elettrico di cantiere

## **Altre attività di verifica giornaliera del " supervisore".**

- verifica della funzionalità dei sezionamento e arresti di emergenza;
- - verifica di funzionalità delle protezioni differenziali;
- - verifica a vista della integrità e tenuta delle custodie
- - verifica dell'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista;
- - verifica di integrità dei cordoni prolungatori, guaina cavi,
- - verifica della continuità dei conduttori di protezione;
- - verifica a vista dell'integrità dell'impianto di terra;
- - verifica del coordinamento delle protezioni con le condutture

**Queste attività presuppongono comunque una formazione specifica della persona interessata**

**Tutte le attività di installazione, verifica e manutenzione di impianti e componenti elettrici devono essere effettuati da personale specificatamente formato e addestrato, qualificato PES o PAV secondo norma CEI EN50110 e CEI 11-27.**

- Far effettuare lavori da personale con qualifica PES o PAV è la condizione minima necessaria per essere certi/ dimostrare di aver affidato lavori elettrici a personale competente

**Dal lavoro di PES e PAV che realizzano l'impianto elettrico dipende la sicurezza di molte persone.**

**Anche il semplice collegamento di una presa a spina deve essere fatto da persona competente**



## Verifiche e manutenzioni da parte di personale qualificato esperto

- Attività di impiantistica elettrica di competenza di personale esperto e addestrato (PES e PAV) secondo CEI EN50110 e CEI 11-27.
  - **Realizzazione impianto** (non vi è rischio elettrico ma è richiesta competenza)
  - **Prima verifica alla messa in funzione dell' impianto** ( di esclusiva pertinenza di Persone Esperte PES- secondo CEI 64\_8)
  - **Manutenzione ordinaria e straordinaria di componenti elettrici**
  - **Recupero per riutilizzo di componenti elettrici a fine cantiere** (l'operazione di recupero , se male eseguita ,può compromettere l' affidabilità di prolunghe, quadri ASC, ecc.- vedi guida CEI 64-17)
  - **Verifica di componenti elettrici già utilizzati preliminarmente alla realizzazione dell' impianto**



# Verifiche preliminare di componenti elettrici già utilizzati

- ❖ Quasi sempre il materiale elettrico di cantiere è riutilizzato in un nuovo cantiere
- ❖ La guida CEI 64-17 dà indicazioni sulle verifiche preliminari all'installazione di materiale usato:
  - **Cavi e prolunghe** :verificare lo stato delle guaine (abrasioni , deformazioni , ecc).
  - **Quadri elettrici** : verificare stati di degrado, mufte, componenti arrugginiti o meccanicamente danneggiati, con perdita del grado di protezione



# Lavori elettrici e lavori in prossimità di Parti attive



# Chi può effettuare lavori elettrici in cantiere?

- ❖ Operazioni di installazione, manutenzione , ricerca guasti, verifica su un impianto elettrico possono essere effettuate solo da personale debitamente formato e qualificato

## **Art. 82 D.lgs81/08 È vietato eseguire 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 • 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 ed 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;***

Quando si ha un "lavoro elettrico"? E un "lavoro non elettrico"?

Che confusione.....

■ **D.Lgs-81 –art 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..

■ **Lavoro elettrico Art.3.4.2. Norma CEI EN 50110-1**

■ Lavori sugli impianti elettrici, ad essi connessi e vicino ad essi quali prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, manutenzioni, montaggi ed ispezioni.

# Lavoro elettrico:La definizione corretta

- **Norma CEI 11-27 chiarisce all' art. 4 i concetti di "Lavoro elettrico e rischio elettrico"**
- Nello stabilire le misure di prevenzione da adottare per l'esecuzione di un lavoro, essa **considera l'esistenza o meno del rischio elettrico** nell'ambito del lavoro, non **la natura del lavoro stesso** (elettrico o non elettrico).
- La distinzione dei lavori in elettrici e non elettrici è dovuta al fatto che, in linea di massima, i primi devono essere eseguiti da persone in possesso delle necessarie conoscenze atte a controllare il rischio elettrico, ossia da PES o PAV, mentre i secondi possono essere eseguiti anche da PEC (quindi non necessariamente da PES o da PAV), „.

## ➤ **E il "Lavoro non elettrico?"**

- Norma EN 50110-1 " Lavori vicino ad un impianto elettrico quali costruzioni, scavi, pulizie, verniciature, ecc." che possono esporre comunque ad un rischio elettrico



# Lavori/ attività che espongono a rischio elettrico

## 1- Attività svolta intenzionalmente su impianti elettrici

- ➡ Montaggi elettrici
- ➡ Ampliamenti
- ➡ Modifiche di impianto
- ➡ Prove elettriche
- ➡ Misure
- ➡ Ispezioni
- ➡ Manutenzioni Sostituzioni di lampade- fusibili



# Lavori/ attività che espongono a rischio elettrico

2- Attività NON svolta intenzionalmente su impianti elettrici , ma in vicinanza di linee aeree- impianti.

- Potature alberi
- Cantieristica edile  
Costruzioni- tinteggiature
- Scavi
- Pulizie
- Manutenzioni Verniciature
- Altro

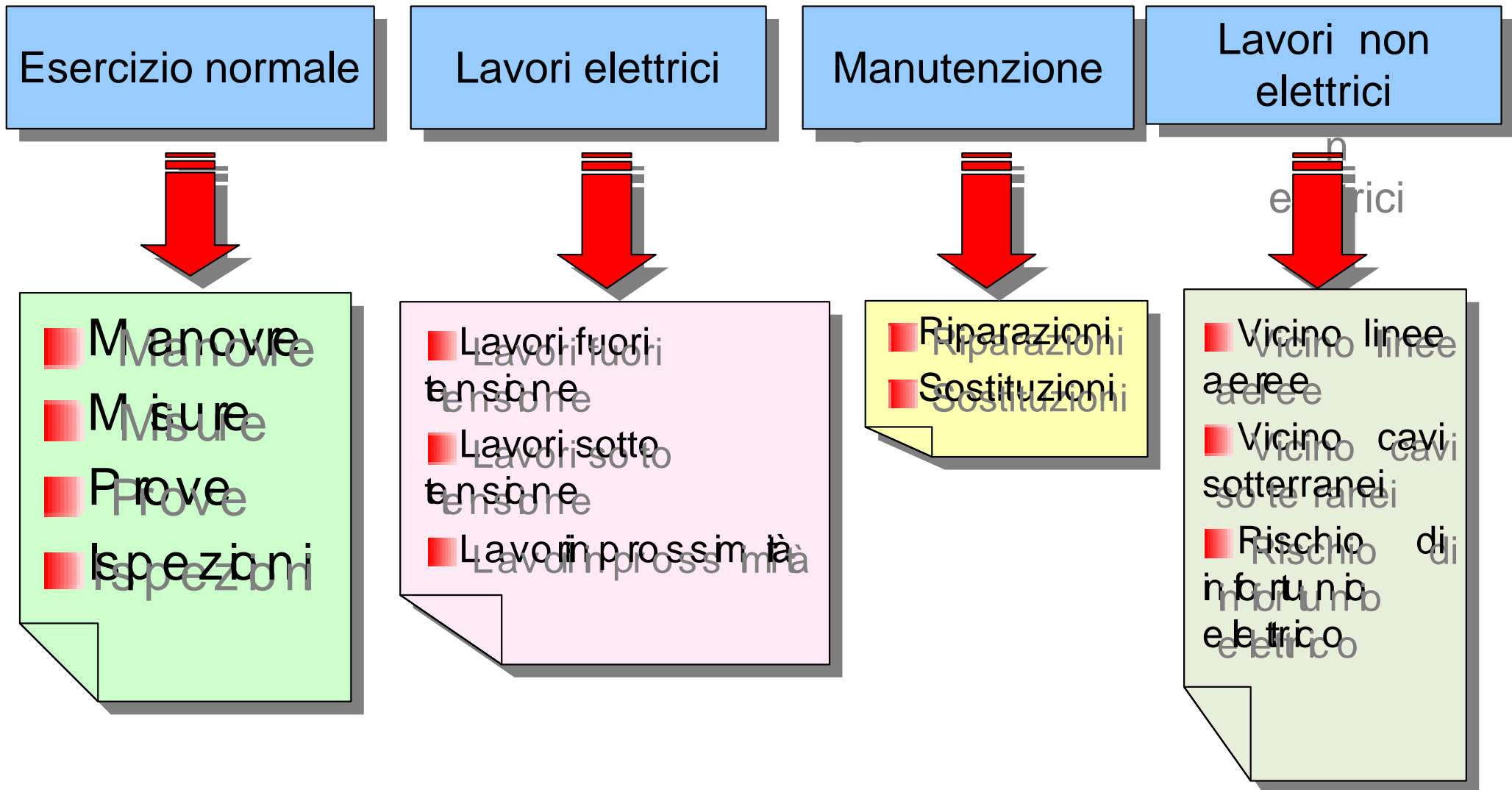


# LE NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO PER I LAVORI ELETTRICI

Norma CEI EN 50110-1 :Esercizio degli impianti  
elettrici

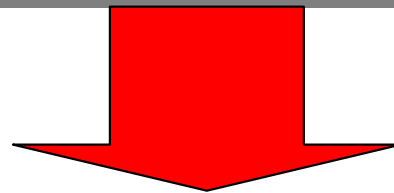
*Norma CEI 11-27 :Lavori su impianti  
elettrici*

# QUANDO SI APPLICANO LE NORME EN 50110-1 E CEI 11-27



# Compiti del Datore di lavoro : affidamento di mansione D.lgs81 art. 82- e (CEI 11-27 ed EN 50110-1)

- Accerta (avvalendosi del medico competente) l'idoneità psico-fisica del lavoratore esperto / avvertito.
- Verifica il percorso formativo teorico pratico e forma il lavoratore
- Valuta il curriculum professionale del lavoratore prima di affidargli una mansione specifica.



■ **RILASCIATA ATTESTAZIONE DI IDONEITA' E GRADO DI QUALIFICA**





# Lavori elettrici in cantiere

■ E' quantomai opportuno che datori di lavoro, preposti, coordinatori della sicurezza **si accertino che il personale delle imprese esecutrici e i lavoratori autonomi che svolgono lavori elettrici in cantiere siano qualificati PES- PEI** (in funzione del lavoro da svolgere).

■ Persone non qualificate non devono effettuare interventi su parti elettriche (nemmeno fuori tensione).



■ **Obblighi del preposto , art. 19 D.lgs81/08**

■ **verificare** affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;

# Sintesi estrema delle prescrizioni di sicurezza delle Norme EN50110 e CEI 11-27

■ Tutti i lavori elettrici sono classificabili in:

- Lavori sotto tensione (a contatto) → max pericolo
- Lavori in prossimità di parti in tensione → pericolo
- Lavori fuori tensione → Basso pericolo

Solo personale formato , addestrato e qualificato può effettuare lavori in modalità sotto tensione, fuori tensione o in prossimità , seguendo procedure di sicurezza e con l' uso di DPI.

Il personale formato viene qualificato "avvertito" , Esperto" e "idoneo a lavori sotto tensione" (PAV)- PES- PEI

Le persone "comuni" possono effettuare lavori solo in assenza completa di rischio ( o in alcuni casi sotto la supervisione di Persone Esperte)

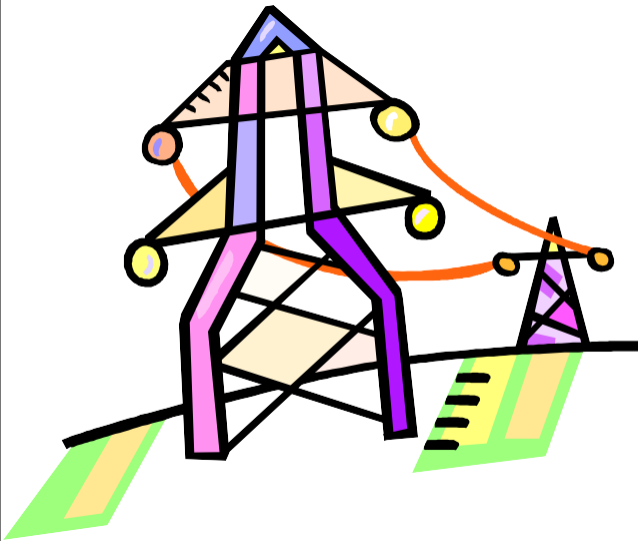
# Lavori in prossimità di parti attive in cantiere

- In rilevante numero di incidenti mortali dovuti dall' elettricità si verifica per contatto con linee elettriche aeree (soprattutto in alta tensione) con gru a torre , trabattelli, autobetonpompe, ecc)
- Datori di lavoro, coordinatori della sicurezza non devono assolutamente sottovalutare la presenza di linee elettriche aeree, soprattutto in alta tensione , che transitano nell' area di cantiere.



# Lavori in prossimità di parti attive - Art. 83

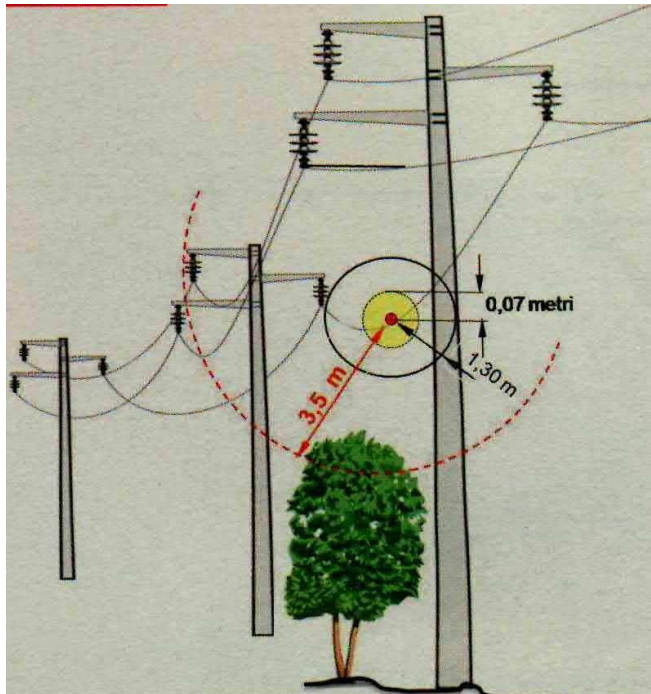
Modificato



➡ 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.***

# Considerazioni: Lavori in prossimità di parti attive



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

- Prima si riferiva a tutti i lavori svolti in prossimità di parti attive e quindi anche ai lavori elettrici.
- Ora prevede esplicitamente che la tabella sulle distanze da tenere durante ***i lavori non elettrici***
- Il lavoro non elettrico è una attività svolta in genere da persone comuni, in vicinanza di parti attive accessibili con pericolo di contatto diretto e/o di arco elettrico.
- Es. verniciare in vicinanza di parti attive o tagliare alberi in prossimità di linee elettriche, o dove si utilizzano camion ribaltabili, gru, betoniere, sono lavori non elettrici.