

# I RISCHI DI NATURA ELETTRICA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

**D.Lgs. 81/08**



***VILLA COMUNALE 09/10/2014 FROSINONE***

**Dott. Maurizio Sordilli**

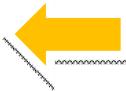
*Tecnico della Prevenzione della Azienda U.S.L. Frosinone - Servizio Pre.S.A.L.*

# INQUADRAMENTO NORMATIVO

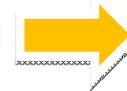
**Titolo III° - CAPO III°  
del D.Lgs. 81/08  
(TUTELA DEI LAVORATORI)**



**NORME TECNICHE  
CEI – UNI - ISO - EN**

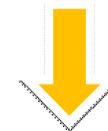


**LE DISPOSIZIONI  
LEGISLATIVE E  
TECNICHE PER LA  
SICUREZZA E  
SALUTE SUL  
LAVORO**



**REQUISITI IMPIANTI,  
MACCHINE  
ED MATERIALI  
Legge 186/68  
D.M. 37/08  
Legge 791/77  
D.Lgs. 17/10  
Ecc.**

**D.M. specifici (Antincendio)  
D.M. 462/01 (Verifiche periodiche)**



# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## **CAPO III - IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

**Art. 80 - Obblighi del datore di lavoro**

**Art. 81 - Requisiti di sicurezza**

Art. 82 - Lavori sotto tensione

Art. 83 - Lavori in prossimità di parti attive

**Art. 84 - Protezioni dai fulmini**

**Art. 85 - Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature**

**Art. 86 - Verifiche e controlli**

## **ALLEGATO IX**

Valori delle tensioni nominali di esercizio delle macchine ed impianti elettrici

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 70 co.2 allegato V

*(RES applicabili alle attrezzature costruite in assenza di direttive comunitarie)*

### PARTE II - PRESCRIZIONI SUPPLEMENTARI APPLICABILI AD ATTREZZATURE DI LAVORO SPECIFICHE

#### p. 5.16 Impianti macchine ed apparecchi elettrici

**5.16.1** Le macchine e gli apparecchi elettrici devono portare l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie per l'uso.

**5.16.2** Le macchine ed apparecchi elettrici mobili o portatili devono essere **alimentati solo da circuiti a bassa tensione**. Può derogarsi per gli apparecchi di sollevamento, per i mezzi di trazione, per le cabine mobili di trasformazione e per quelle macchine ed apparecchi che, in relazione al loro specifico impiego, debbono necessariamente essere alimentati ad alta tensione.

**5.16.4** Gli utensili elettrici portatili e gli apparecchi elettrici mobili devono **avere un isolamento supplementare di sicurezza** fra le parti interne in tensione e l'involucro metallico esterno.

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 71 co. 3 - ALLEGATO VI

*(Misure tecniche organizzative nell'uso di attrezzature di lavoro)*

### DISPOSIZIONI CONCERNENTI L'USO DELLE ATTREZZATURE DI LAVORO

.....

#### p. 6 Rischi per Energia elettrica

**6.1 Le attrezzature di lavoro** debbono essere installate in modo da proteggere i lavoratori dai rischi di natura elettrica ed in particolare dai contatti elettrici diretti ed indiretti con parti attive sotto tensione.

**6.2 Nei luoghi a maggior rischio elettrico**, come individuati dalle norme tecniche, le attrezzature di lavoro devono essere alimentate a tensione di sicurezza secondo le indicazioni delle norme tecniche.

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## TITOLO II – LUOGHI DI LAVORO

### Art. 64 - Obblighi del datore di lavoro

c) i **luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi** vengano sottoposti a regolare **manutenzione tecnica e vengano eliminati**, quanto più rapidamente possibile, i **difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza** e la salute dei lavoratori;



# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 14 - Disposizioni per il contrasto del lavoro irregolare e per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

Co 1. Al fine di far cessare il pericolo per la tutela della salute e la sicurezza dei lavoratori ..... **in caso di gravi e reiterate violazioni in materia di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro** ..... costituiscono il presupposto per l'adozione del provvedimento di **sospensione dell'attività imprenditoriale** ..... Si ha **reiterazione quando, nei cinque anni successivi** alla commissione di una violazione oggetto di prescrizione dell'organo di vigilanza ottemperata dal contravventore o di una violazione accertata con sentenza definitiva, **lo stesso soggetto commette più violazioni della stessa indole.**

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

#### ..... **Violazioni che espongono al rischio di elettrocuzione**

- **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).

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 91 - Obblighi del coordinatore PER LA PROGETTAZIONE

Co. 1. Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, il coordinatore per la progettazione:

- Redige il PSC con i contenuti dell'allegato XV

### 2.2. - Contenuti minimi del PSC in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni.....

2.2.3. In riferimento alle lavorazioni, **il coordinatore per la progettazione** suddivide le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, quando la complessità dell'opera lo richiede, in sottofasi di lavoro, **ed effettua l'analisi dei rischi presenti, con riferimento all'area e alla organizzazione del cantiere, alle lavorazioni e alle loro interferenze, ad esclusione di quelli specifici propri dell'attività dell'impresa**, facendo in particolare attenzione ai seguenti:

c) al rischio di caduta dall'alto;

.....

#### **i) al rischio di elettrocuzione;**

l) al rischio rumore;

.....

- Presenza di linee aeree nude in tensione
- Presenza di sotto servizi (cavi interrati)
- Uso comune di impianti e macchine
- Ecc....

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## CAPO II - NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO NELLE COSTRUZIONI E NEI LAVORI IN QUOTA

### Art. 117 - Lavori in prossimità di parti attive

Co. 1. Ferme restando le disposizioni di cui all'art. 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:

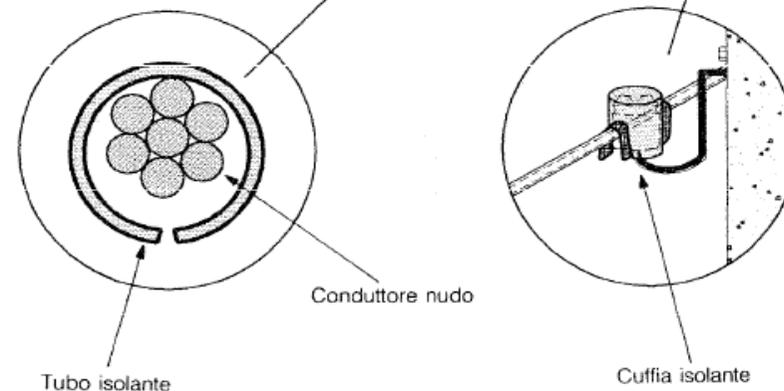
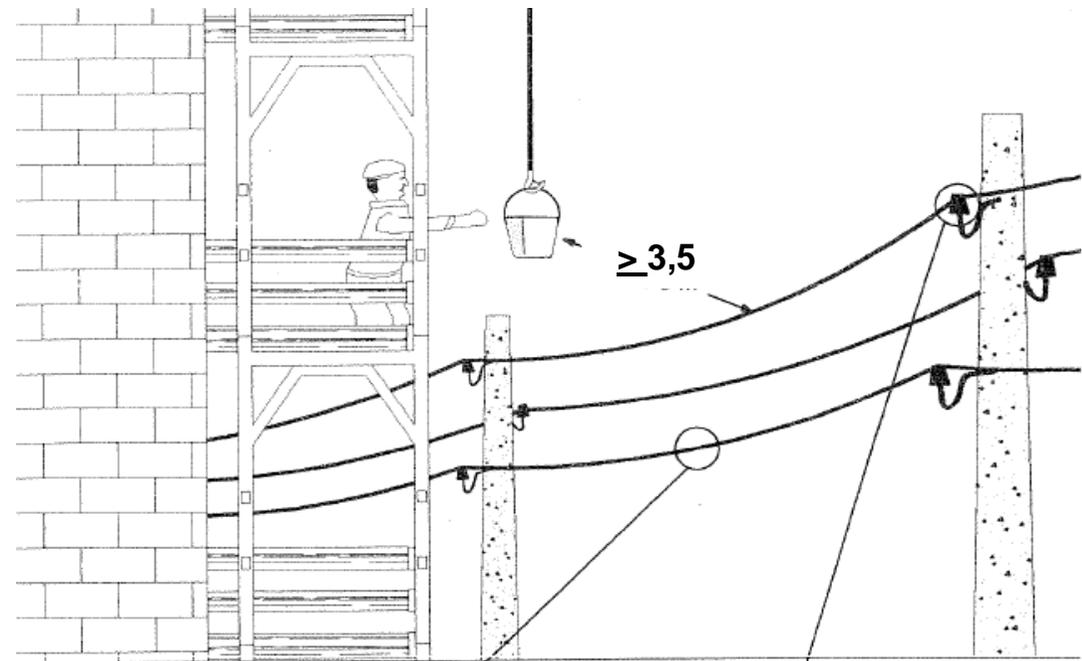
- a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;**
- b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;**
- c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.**

co., 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.

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

**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.

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



# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## **Art. 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.

## **Art. 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.

## **Art. 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.

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 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.

*Art. 17; 28; 29 Obblighi generali sulla valutazione dei rischi*

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art. 80 - Obblighi del datore di lavoro

.....

2. A tale fine **il datore di lavoro esegue una valutazione dei rischi** di cui al precedente co. 1, **tenendo in considerazione:**

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

**Esempio:** *uso comune di impianto elettrico (cantiere); Uso attrezzature elettriche in quota; luoghi con conduttori ristretti, lavori sotto tensione, parti attive a distanza minore Da9, ecc..*

**b) i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;**

**Esempio:** *presenza di impianti sotto traccia interrati, presenza di ATEX; ambienti umidi/bagnati; vibrazioni su impianti ed apparecchiature; polvere; ed agenti chimici aggressivi; luoghi MARCI; ecc...*

**c) tutte le condizioni di esercizio prevedibili.**

.....

**Esempio:** *uso ordinari; manutenzione ordinaria e straordinaria; sistemi di funzionamento (manuali - automatici); continuità, ecc..*

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art.80 - Obblighi del datore di lavoro

.....

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 co.1.

# GLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 81/08

## Art.80 - Obblighi del datore di lavoro

.....

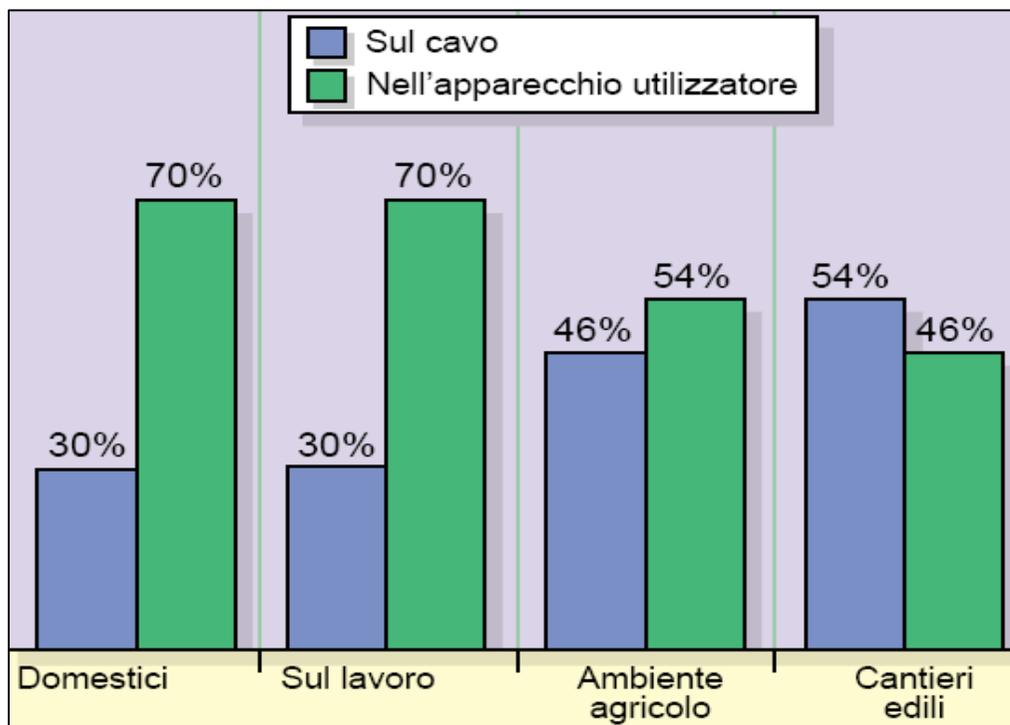
**3-bis. Il datore di lavoro prende, altresì, le misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione di cui al co.3 siano **predisposte** ed attuate tenendo conto delle **disposizioni legislative vigenti**, delle **indicazioni contenute nei manuali d'uso e manutenzione** delle **apparecchiature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

*(\*) Art. 2 Definizioni let. u) 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;*

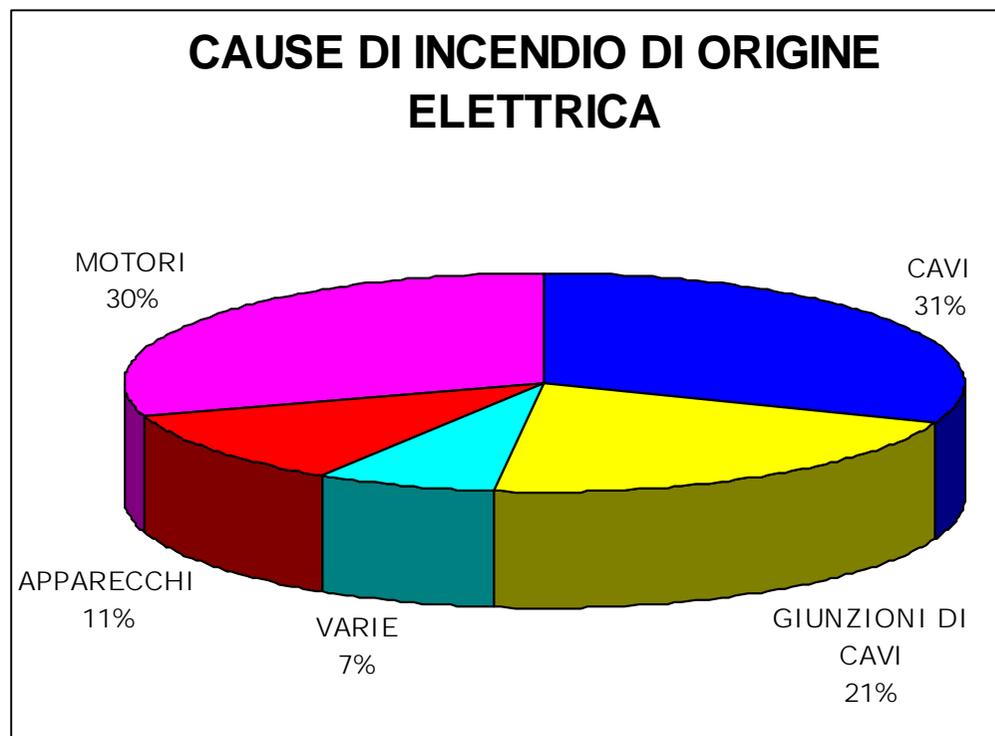
# LA VALUTAZIONE DEI RISCHI DI NATURA ELETTRICA



# IL D.Lgs. 81/08 - RISCHIO ELETTRICO



*Statistiche condotte nel 1988 (per la stesura ex L.46/90) su cinquemila infortuni elettrici per folgorazione*



*Statistiche condotte dal Comando Nazione dei Vigili del Fuoco 2008*

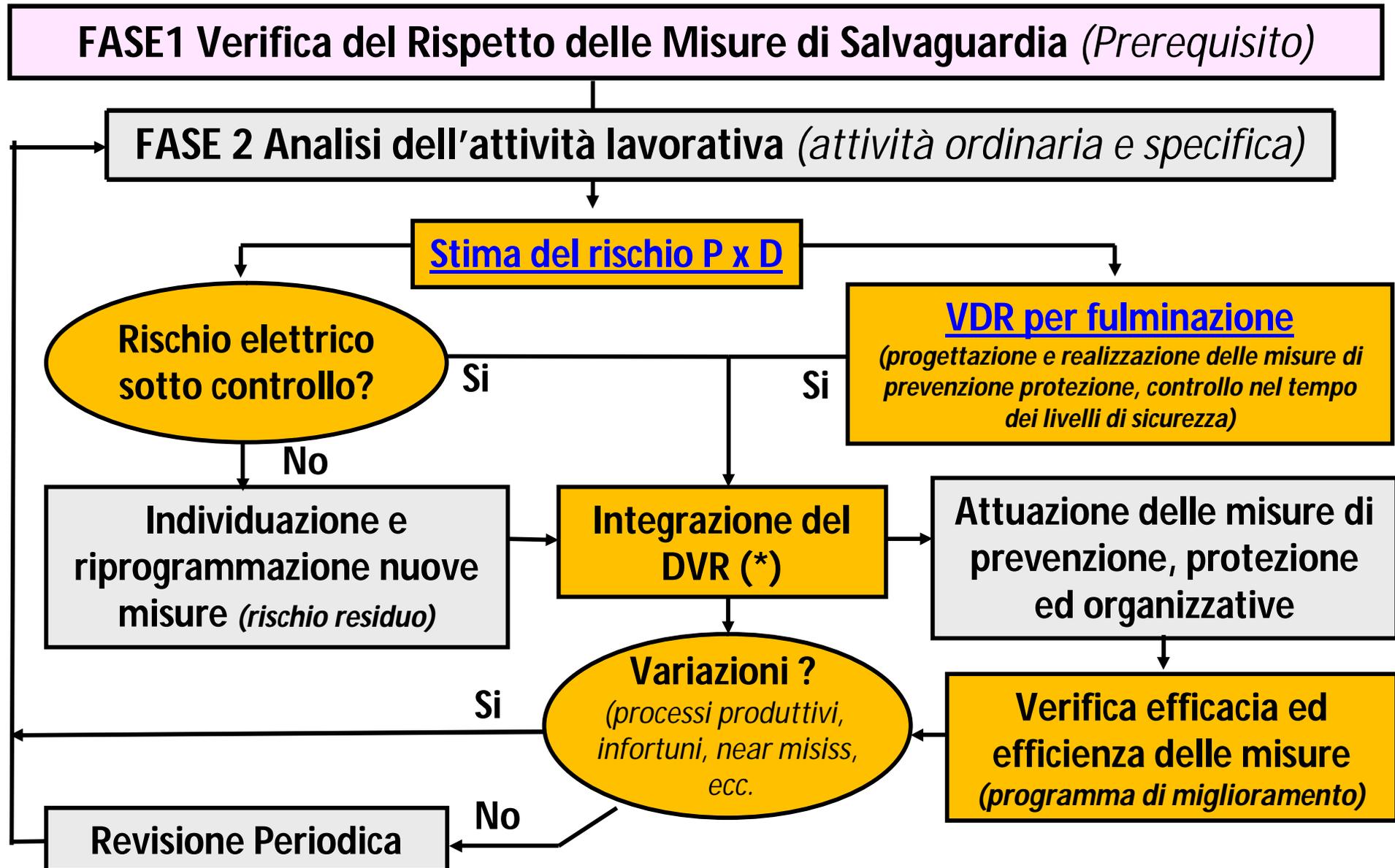
**Statistiche di eventi infortunistici su macchine ed impianti**

# INFORTUNI PROVINCIA DI FROSINONE

Infortunio	Dinamica	Carenze
<b>Mortale</b>	Il lavoratore mentre fissava uno Tassello per il ponteggio toccava con la punta del trapano un conduttore sottotraccia (2010)	Mancata VDR del datore di lavoro artt. 28; 29; 81 del D.Lgs. 81/08
	Il lavoratore mentre collegava elettricamente una macchina all'impianto elettrico rimaneva folgorato. (2009)	Mancato rispetto delle misure di salvaguardia (assenza di protezioni sull'impianto elettrico differenziale ed impianto di terra); lavoro elettrico sotto tensione (vietato) 80 del D.Lgs. 81/08
	Il lavoratore mentre collegava una insegna luminosa rimaneva folgorato (2014)	
	Il lavoratore mentre lavava la betoniera rimaneva folgorato (2014)	
<b>Grave</b>	Il lavoratore mentre portava una cariola veniva folgorato per contatto con i capelli e una plafoniera metallica (2009)	
	Il lavoratore mentre collegava una radio veniva folgorato per contatto con bocca e cavo di alimentazione (2010)	Errore del lavoratore ne fare il collegamento sotto tensione.
	Il lavoratore mentre prelevava, con utilizzo di un carrello elevatore (merlo), elementi di un ponteggio metallico, toccava inavvertitamente la linea aerea nuda da 20KV in tensione (2014)	Mancata VDR artt. 28; 29; 117 del D.Lgs. 81/08

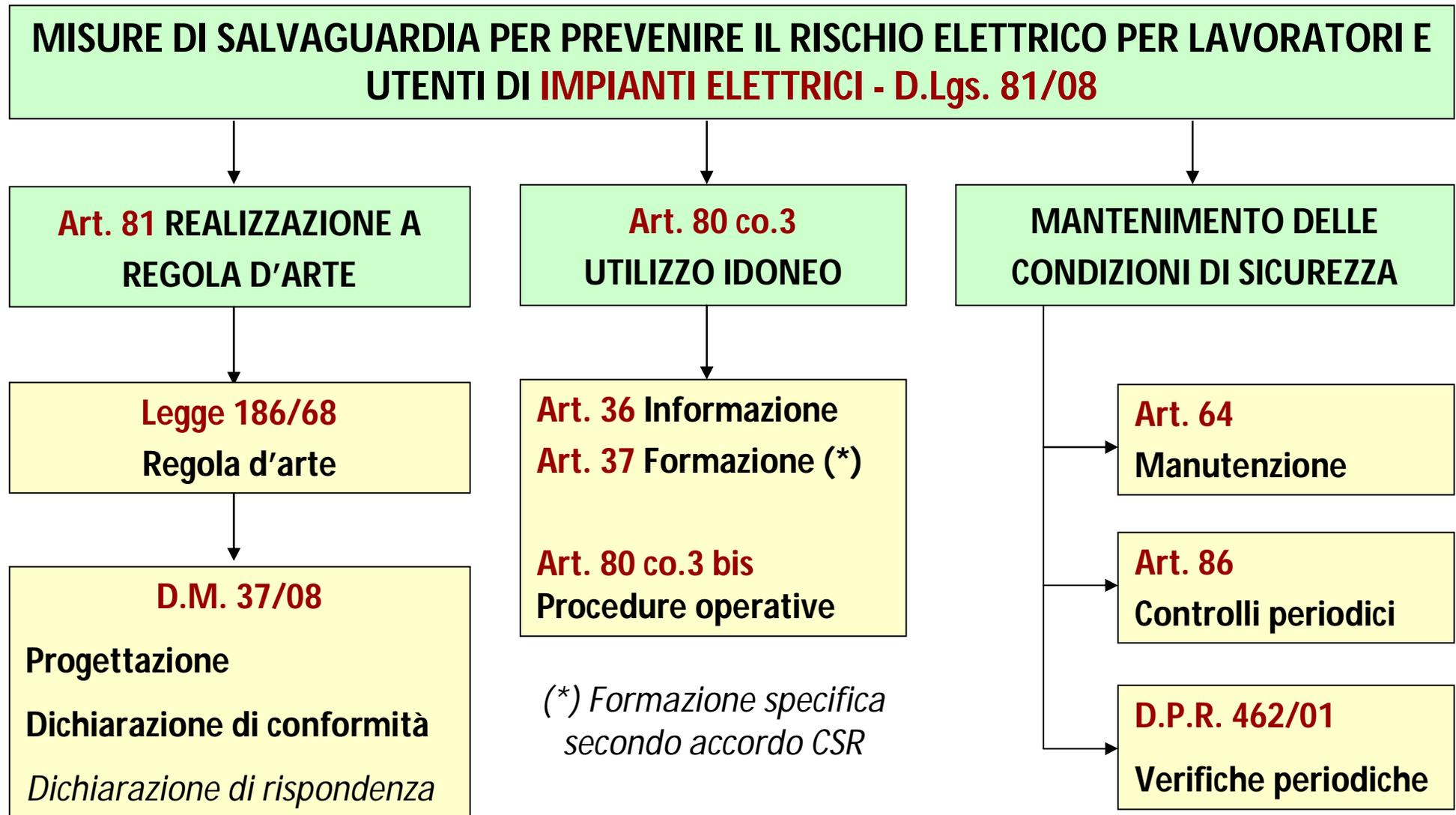
# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO D.Lgs.81/08

Per la VDR non esiste un metodo definito si può per esempio :



(\*) è possibile per aziende con < 10 dip. adottare le procedure standardizzate

# LAVORATORI - UTENTI DI IMPIANTI ELETTRICI



**FASE 1**

# LAVORATORI - UTENTI DI IMPIANTI ELETTRICI

MISURE DI SALVAGUARDIA PER PREVENIRE IL RISCHIO ELETTRICO PER LAVORATORI E UTENTI DI **APPARECCHIATURE ELETTRICHE - D.Lgs. 81/08**

**Art. 81 REALIZZAZIONE A  
REGOLA D'ARTE**

**Legge 186/68  
Regola d'arte**

**Marche CE (\*)  
Dichiarazione di Conformità  
*(ove prevista)***

**Art. 80 co.3  
UTILIZZO IDONEO**

**Artt. 36; 37; 80 co.3 bis**

- Manuale d'uso e man.
- Informazione
- Formazione
- Procedure operative

**Art. 80 co.3  
MANTENIMENTO DELLE  
CONDIZIONI DI SICUREZZA**

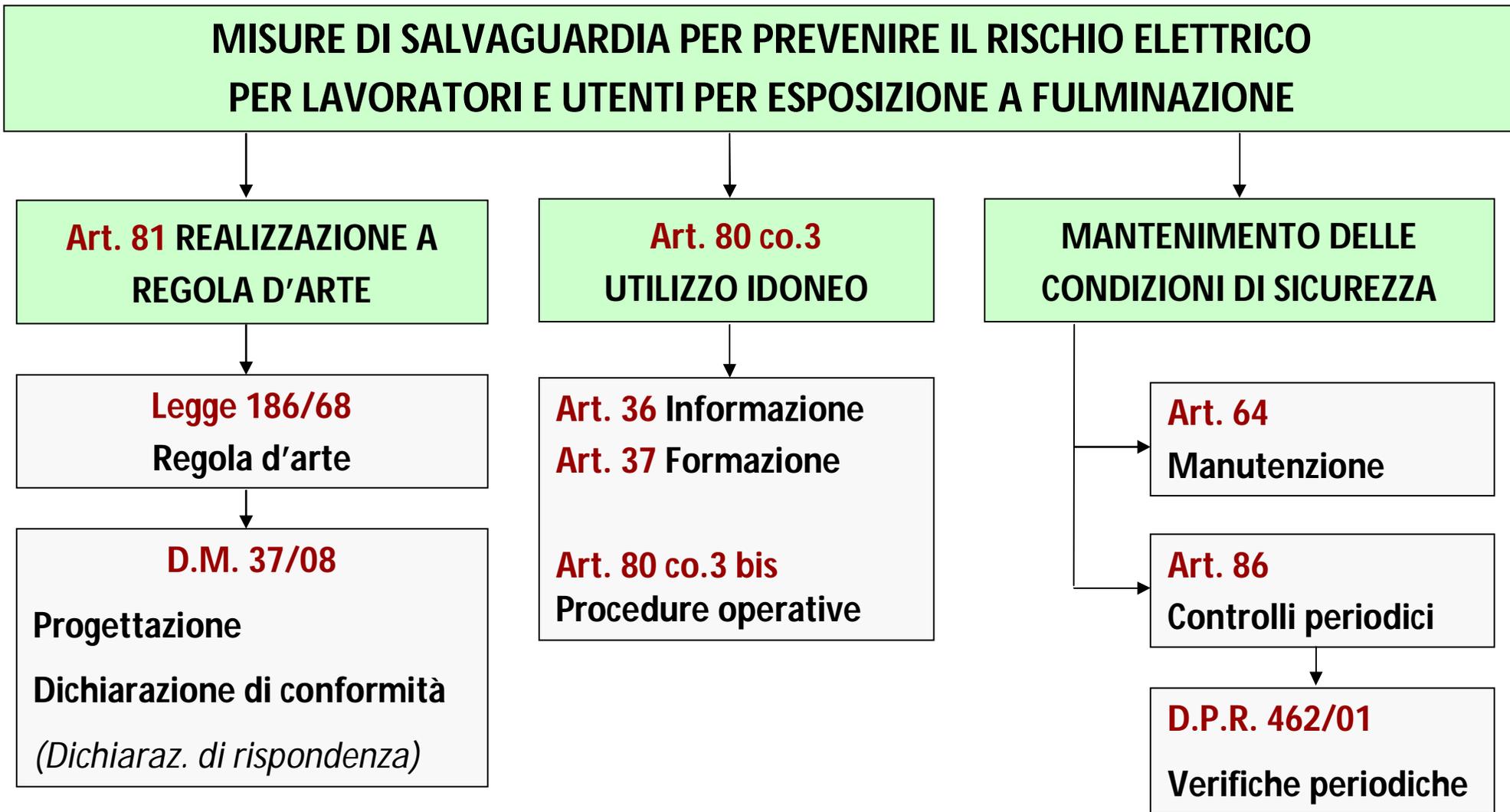
**(\*) Art. 80 co.3 bis  
Manuale d'uso e manutenzione**

**FASE 1**

***(\*) tener conto anche  
delle direttive e dei  
regolamenti applicabili***

# LAVORATORI - UTENTI

## ESPOSTI AL RISCHIO DI FULMINAZIONE



FASE 1

*Prima effettuare la valutazione  
del rischio per fulminazione*

# MISURE DI SALVAGUARDIA : COSA FARE PER IMPIANTI , APPARECCHIATURE, MACCHINE, UTENSILI ESISTENTI

**COSA FARE IN AZIENDA (PER IMPIANTI, ATTREZZATURE, MACCHINE,  
UTENSILI) CHE NON RISPETTANO LE MISURE DI SALVAGUARDIA?**

## **VERIFICA DELLA RISPONDENZA ALLE NORME**

### **ESAME A VISTA**

- idoneità materiali ed app.chiature;
- gradi di protezione involucri;
- connessioni idonee ed isolamento;
- collegamenti a terra
- contrassegni ed identificazioni;
- Compatibilità ambiente di lavoro ed installazioni elettriche, macchine;
- ecc...

### **PROVE STRUMENTALI**

- continuità del PE;
- intervento dispositivi (differenziali, mag./term., salvamotori, ecc..) ;
- misure di terra, isolamento, CTO-CTO;
- misura impedenza anello di guasto sistemi TNS;
- misura cadute di tensione;
- Calcoli di verifica;
- ecc..

### **DOCUMENTAZIONE**

- dichiarazioni di conformità impianti ;
- dichiarazione di conformità macchine;
- schemi elettrici e planimetrici;
- manuali
- relazioni collaudo;
- verbali verifiche periodiche;
- programmi di manutenzione;
- Registro dei controlli;
- ecc..

**FASE 1**

# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO D.Lgs.81/08

## PRECISAZIONI

NON ESISTE UNA NORMA TECNICA DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE  
DEI RISCHI DI NATURA ELETTRICA

ESISTONO NORME TECNICHE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO A  
FULMINAZIONE

ESISTONO NORME TECNICHE LA GESTIONE DEL RISCHIO IN ATTIVITA'  
SPECIFICHE (LAVORI ELETTRICI)

ESISTONO NORME TECNICHE PER LA MANUTENZIONE

# LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO D.Lgs.81/08

## ANALISI DELL' ATTIVITA' LAVORATIVA

*Verificare la coesistenza nel tempo e nello spazio di:*

### SOGGETTI ESPOSTI

- Lavoratori in qualità di utenti *(fine)*
- Lavoratori in qualità di utenti nella condizione dell'art. 80 co.2
- Lavoratori addetti in attività specifiche artt.82; 83

### ESPOSIZIONE A RISCHI DI NATURA ELETTRICA

- 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.

### Art. 80 co.2 PRENDENDO IN CONSIDERAZIONE

- Le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro, ivi comprese eventuali interferenze;
- I rischi presenti nell'ambiente di lavoro;
- Tutte le condizioni di esercizio prevedibili.

**FASE 2**

# STIMA DEL RISCHIO P x D

## STIMA DEL RISCHIO ELETTRICO $R = P \times D$

La valutazione di tutti i lavoratori in qualità di utenti non va effettuata

*(è già effettuata in sede normativa rispettando i requisiti di sicurezza per impianti, macchine, apparecchiature e luoghi di lavoro)*

La valutazione di tutti i lavoratori in qualità di utenti se sono presenti le condizioni dell'art. 80 co.3

*(interferenze, condizioni ambientali sfavorevoli, lavori specifici, ecc..)*

Va effettuata la valutazione per i lavoratori addetti ad attività specifiche

Norma CEI EN 50110 -1  
CEI 11 - 48 (2014)  
*Esercizio degli impianti elettrici*

Norma CEI 11 - 27 (2014)  
*Lavori su impianti elettrici*

Norma CEI 11 - 15 (2005)  
*Esecuzione di lavori sotto tensione su impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata*

Effettuare la valutazione del rischio per fulminazione

*(valutazione secondo norma CEI EN 62305-2 e accettabilità del rischio)*

**STIMA  
SEMI - QUALITATIVA**

**STIMA  
QUANTITATIVA**

**FASE 2**

# PRESENTI I RISCHI DI NATURA ELETTRICA

Presenza di  
persone e/o  
**lavoratori utenti**  
o come **lavoratori**  
addetti ad **attività**  
**specifiche**  
(manutenzione,  
lav. Elettrici, ecc..)

+

## USO DI:

- **Materiali elettrici** (*art. 80*)
- **Apparecchiature elettriche** (*art. 80*)
- **Impianti elettrici** (*art. 80*)
- **Lavori sotto tensione** (*art.82*)
- **Lavori in prossimità di parti attive** (*art.83*)
- **Lavori per l'effettuazione di verifiche e controlli all'art. 86**
- **Macchine alimentate elettricamente** (*art. 71 all.VI*)
- **Utensili elettrici** (*art. 71*)
- **Linee elettriche** (*art.117*)
- **Altro ....**

FASE 2

**N.B. COESISTENZA NEL TEMPO E NELLO SPAZIO  
DI LAVORATORI/PERSONE E FONTI DI RISCHIO**

# PRESENTI I RISCHI DI NATURA ELETTRICA

Presenza di  
persone e/o  
**lavoratori utenti**  
o come **lavoratori**  
addetti ad **attività**  
**specifiche**

+

## **USO DI AMBIENTI DI LAVORO:**

- **Protezioni dai fulmini (art. 84)** *tutti gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, ecc.. presenti sono potenzialmente esposte a fulminazione diretta ed indiretta.*
- **Protezione di edifici, impianti strutture ed attrezzature (art. 85)** *tutti gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, ecc.. devono essere protette dall'innesco elettrico in presenza di ATEX e di materiali esplosivi.*

**FASE 2**

**N.B. COESISTENZA NEL TEMPO E NELLO SPAZIO  
DI LAVORATORI/PERSONE E FONTI DI RISCHIO**

# STIMA DEL RISCHIO ELETTRICO $R=P \times D$

## UN METODO

### *MATRICE ASSIMETRICA PER LA STIMA DEL RISCHIO*

<i>Riferimenti tecnici BS 18004- 2008</i>		<b>Danno</b>		
<b>Probabilità</b>		<b>DL Danno Lieve</b>	<b>DM Danno Moderato</b>	<b>DG Danno Grave</b>
	<b>MI Molto improbabile</b>	Rischio molto basso	Rischio molto basso	Rischio alto
	<b>I Improbabile</b>	Rischio molto basso	Rischio medio	Rischio molto alto
	<b>P Probabile</b>	Rischio basso	Rischio alto	Rischio molto alto
	<b>MP Molto Probabile</b>	Rischio basso	Rischio molto alto	Rischio molto alto

**FASE 2**

# STIMA DEL RISCHIO ELETTRICO $R=P \times D$

## UN METODO

### *DEFINIZIONE DI ACCETTABILITA' BS 18004/2008*

Categoria di rischi	Valutazione di accettabilità
<b>Molto Basso</b>	<b>ACCETTABILE</b> rischio che è stato ridotto a un livello che può essere tollerato dall'organizzazione tenendo in considerazione il rispetto degli obblighi di legge e della propria politica per la sicurezza e salute
<b>Basso</b>	<b>IL RISCHIO DOVREBBE ESSERE RIDOTTO</b> per quanto sia possibile <i>(basso quanto ragionevolmente praticabile)</i>
<b>Medio</b>	
<b>Alto</b>	
<b>Molto Alto</b>	<b>NON ACCETTABILE</b>

FASE 2

# STIMA DEL RISCHIO ELETTRICO $R=P \times D$

## ESEMPIO DI RAPPORTO DI VALUTAZIONE (Luogo ordinario)

Lavoratore esposto	Pericolo	Danno potenziale	Misure di prevenzione e protezione	Sistemi e procedure di controllo	Stima del rischio			Valutazione del rischio
					P	D	R	

Utilizzatore generico  
Addetti ai lavori elettrici  
Altri

Contatti diretti,  
contatti indiretto,  
ecc..

Elettrocuzione, ustioni, traumi, indiretti dovuti a cadute o movimenti incontrollati dei muscoli(tetanizzazione), ecc..

Interruzione dell'alimentazione mediante utilizzo di impianto di terra e idonei dispositivi di protezione; protezione mediante componenti elettrici di Classe II; divieto di utilizzo di spine prive di messa a terra; divieto di realizzare connessioni mediante adattatori che non garantiscono la messa a terra, In-Formazione, addestramento, ecc..

Verifica periodica D.P.R. 462/01; Gestione, manutenzione e verifiche degli impianti", procedure di lavoro sicuro. Ecc..

**FASE 2**

# VALUTAZIONE – AREE OMOGENEO

**Il valutatore potrà suddividere la realtà aziendale classificandole in aree omogenee per il rischio elettrico, per esempio in riferimento all'uso di un impianto elettrico (CEI 64/08) si possono avere:**

- Luoghi ordinari;
- Luoghi a maggior rischio in caso d'incendio;
- Luoghi conduttori ristretti;
- Luoghi con pericolo di esplosione;
- Cabine di trasformazione MT/BT;
- Locali ad uso medico;
- Ambienti in cui si svolgono attività di zootecnia;
- Cantieri
- Ecc..



***Tale suddivisione può aiutarci a semplificare il lavoro***

**FASE 2**

# ESPOSIZIONE LAVORATORI AL RISCHIO ELETTRICO IN ATTIVITA' SPECIFICHE

## Art. 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 purchè:

- 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 co. 1, let. c), numero 1) **DM 04/02/2011**

3. Hanno diritto al riconoscimento di cui al co. 2 le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente

**FASE 2**

# ESPOSIZIONE LAVORATORI AL RISCHIO ELETTRICO IN ATTIVITA' SPECIFICHE

## 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.
2. Si considerano idonee ai fini di cui al co. 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

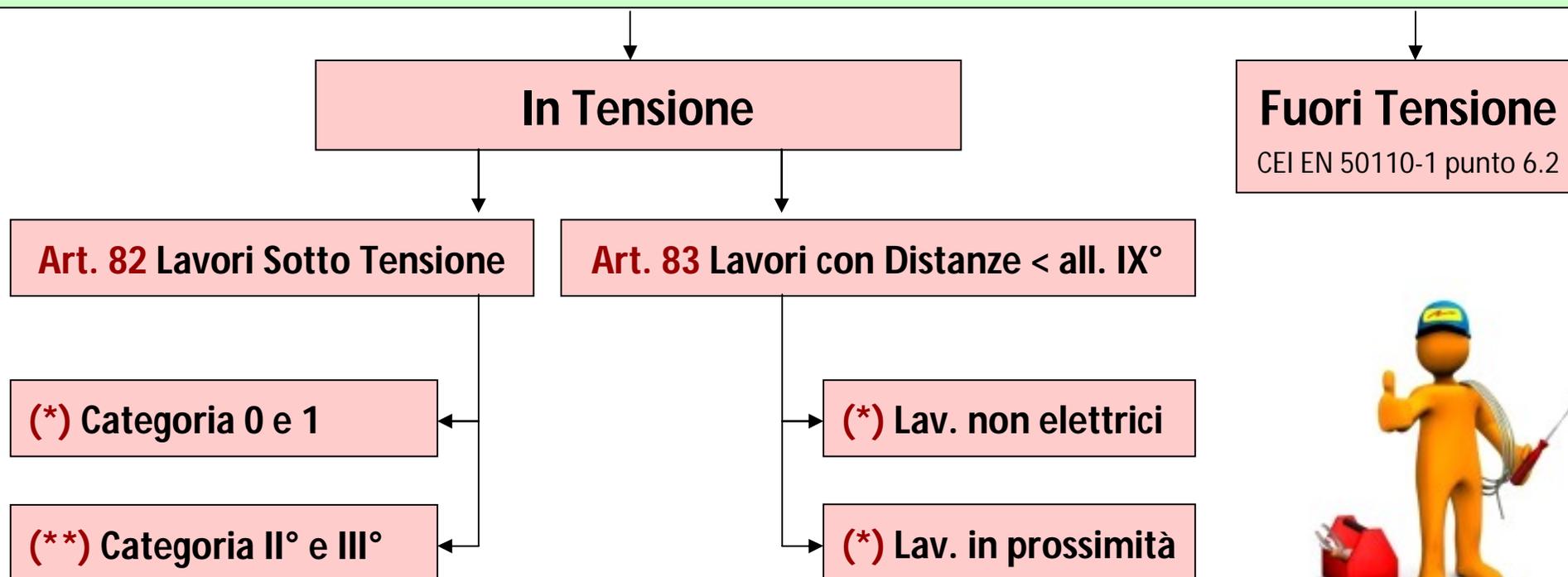
<b>Un (kV)</b>	<b>D (m)</b>
$\leq 1$	3
$1 < U_n \leq 30$	3,5
$30 < U_n \leq 132$	5
$> 132$	7

**FASE 2**

# ESPOSIZIONE LAVORATORI AL RISCHIO ELETTRICO IN ATTIVITA' SPECIFICHE

**MISURE DI PREVENZIONE PER IL RISCHIO ELETTRICO DEI  
LAVORATORI ESPOSTI IN ATTIVITA' SPECIFICHE**  
(per esempio: installazioni, manutenzioni, regolazioni, misure, ecc..)

**Artt. 82 e 83 – D.Lgs. 81/08 (parti attive non protette)**



**FASE 2**

**(\*) CEI 11-27 (\*\*) CEI 11-15 e DM 04/02/2011  
formazione specifica ed abilitazioni**

# ESPOSIZIONE LAVORATORI AL RISCHIO ELETTRICO IN ATTIVITA' SPECIFICHE

## MISURE DI SALVAGUARDIA PER PREVENIRE IL RISCHIO ELETTRICO E LA SUA GESTIONE PER LAVORATORI ESPOSTI IN ATTIVITA' SPECIFICHE

**Artt. 82 e 83 – D.Lgs. 81/08**

**Per gestire il rischio elettrico nei lavori vicino a parti attive non protette è fondamentale effettuare:**

- **La valutazione dei Rischi;**
- La pianificazione degli interventi;
- La stesura di procedure di lavoro applicabili;
- La formazione e l'addestramento di figure professionali;
- L'idoneità (se prevista);
- L'adozione di protezioni collettive;
- La scelta di DPI e attrezzature necessarie



**FASE 2**

# PROTEZIONE DAI FULMINI

## Art. 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.

### LPS

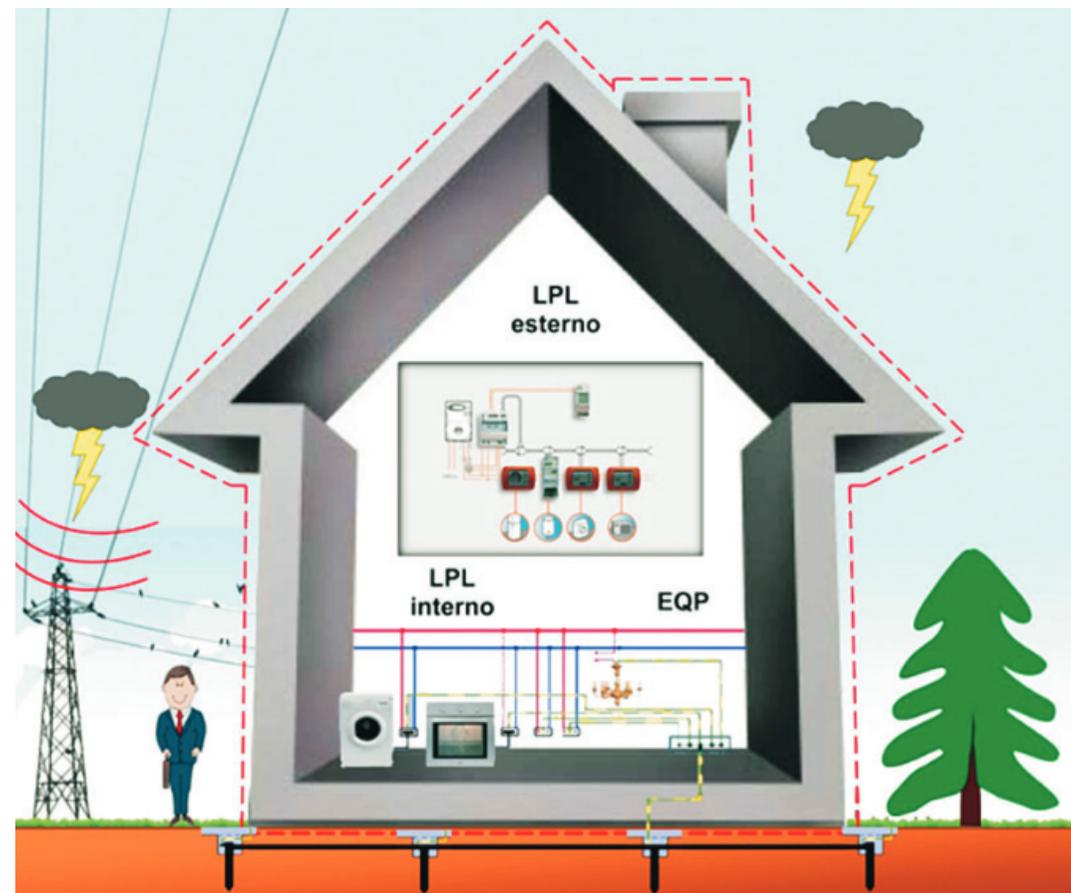
*(Lightning Protection System)*

#### LPS Interno

- Collegamenti equipotenziali
- SPD (imp. entranti)
- Isolamento in aria

#### LPS Esterno

- Captatori
- Calate
- Dispensori



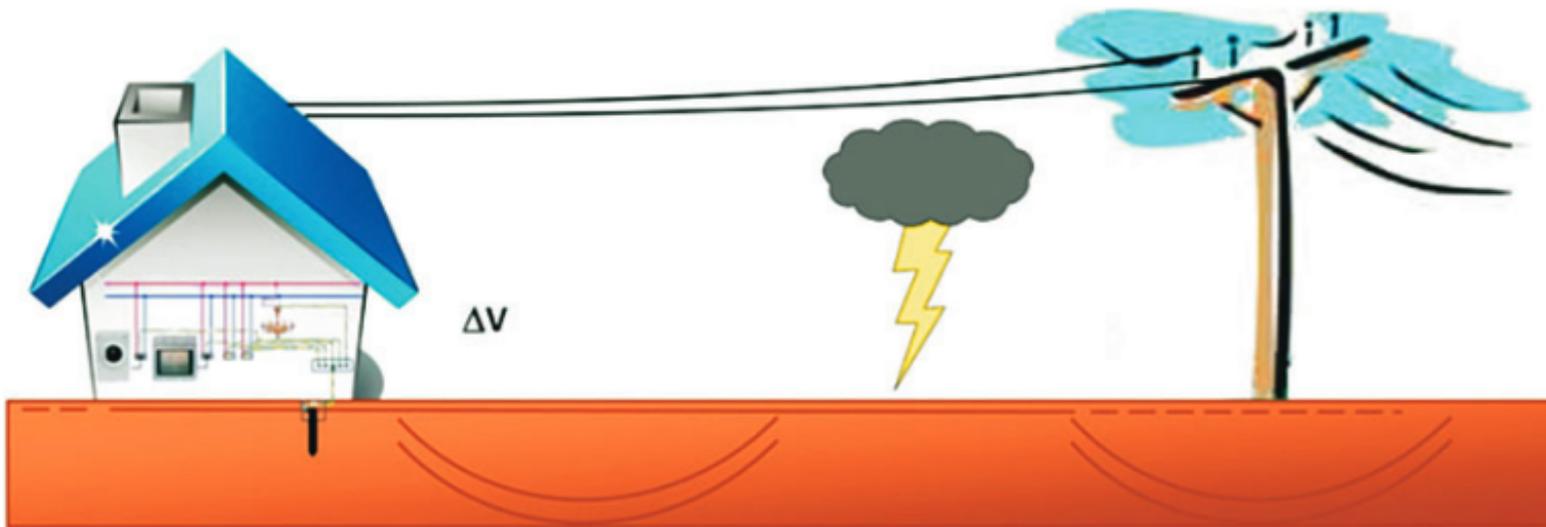
FASE 2

# VDR PER FULMINAZIONE CEI EN 62305-2



Fulminazione diretta della struttura:  
il fulmine colpisce direttamente  
la struttura

Fulminazione indiretta della linea  
elettrica, o di segnale:  
il fulmine si scarica nei pressi  
di una linea elettrica, o di segnale,  
entrante nella struttura



FASE 2

# VDR PER FULMINAZIONE CEI EN 62305-2 (CEI 81/10)

Entrata in vigore 01/03/2013

Il Rischio per fulminazione è dato da :



=



x



x



**R**

**Rischio**

**da fulminazione**

**N**

**Numero**

**di eventi pericolosi**

Allegato A della Norma

**P**

**Probabilità**

**del danno**

Allegato B della Norma

**L**

**Perdita**

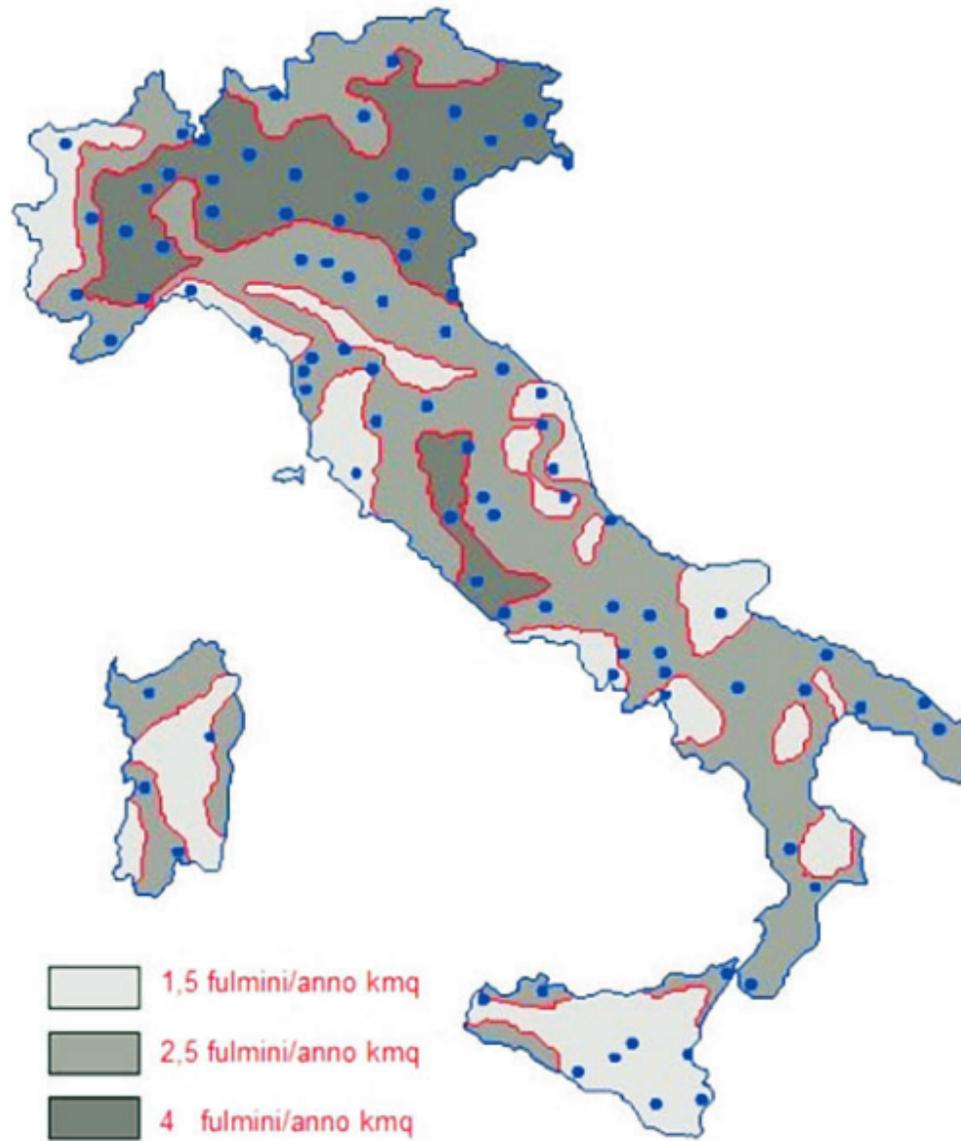
**in seguito al danno**

Allegato C della Norma

**$R \leq RT$**  (tollerabile)  
(protezione da fulminazione diretta)

**FASE 2**

# MAPPA ITALIANA DI FULMINAZIONE



*Dati disponibili da luglio solo sul sito del CEI a pagamento*

# I RISCHI DI NATURA ELETTRICA PER LA PRESENZA DI ATEX ED ESPLOSIVI

## Art. 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 co. 1 si realizzano utilizzando le specifiche disposizioni di cui al presente decreto legislativo e le pertinenti norme tecniche di cui all'ALLEGATO IX



*L'art. 85 va letto insieme al TITOLO XI del D.Lgs. 81/08  
e se sono presenti esplosivi al DPR 302/56*

# I RISCHI DI NATURA ELETTRICA PER LA PRESENZA DI ATEX ED ESPLOSIVI

**CLASSIFICARE LE ZONE SECONDO LA PRESENZA DI ATEX ED ASSOCIARE LE INSTALLAZIONE ELETTRICHE, LE ATTREZZATURE, UTENSILI COMPATIBILI**

**EN 60079-10 (CEI 31-30)** *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di gas - Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi"*.

**GUIDA CEI 31-35** *"Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma EN60079 10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi"*.

**GUIDA CEI 31-35/A** *"Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma EN60079 10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi - Esempi di applicazione"*.

**EN 50281-3 (CEI 31-52)** *"Costruzioni elettriche destinate all'uso in ambienti con presenza di polvere combustibile. - Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili"*;

**GUIDA CEI (CEI 31-56)** *Guida all'applicazione della norma EN 50281-3 (CEI 31-52);*

**PER GLI ESPLOSIVI**  **CEI 64-2** *"Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione - Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive" - cap. IV relativo ai luoghi di classe 0;*

# VERIFICHE E CONTROLLI IMPIANTI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE



# VERIFICHE E CONTROLLI D.Lgs. 81/08

## Art. 86 - Verifiche e controlli

1. **Ferme restando le disposizioni del D.P.R. 462/2001**, 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 co. 1 (\*)

3. **L'esito dei controlli** di cui al co. 1 è verbalizzato e tenuto **a disposizione dell'autorità di vigilanza.**

***(\*) Il decreto non è stato ancora emanato***

# VERIFICHE PERIODICHE E CONTROLLI

## IL DATORE DI LAVORO EFFETTUA PER IMPIANTI ELETTRICI E PROTEZIONE DAI FULMINI

### VERIFICHE - D.P.R. 462/01

Svolti per conto del D.L. dall'Autorità (*INAIL, ARPA e/o ASL, Organismo Notificato*)

### Documentazione

- Dichiarazione di conformità D.M. 37/08 ;
- **Rapporto di prova** (*prima verifica dell'installatore*);
- Comunicazione all'INAIL;
- Verbali di verifica periodica.

### CONTROLLI

Svolti dal D.L. con **persona qualificata** secondo le norme di buona tecnica e la normativa vigente

### Documentazione

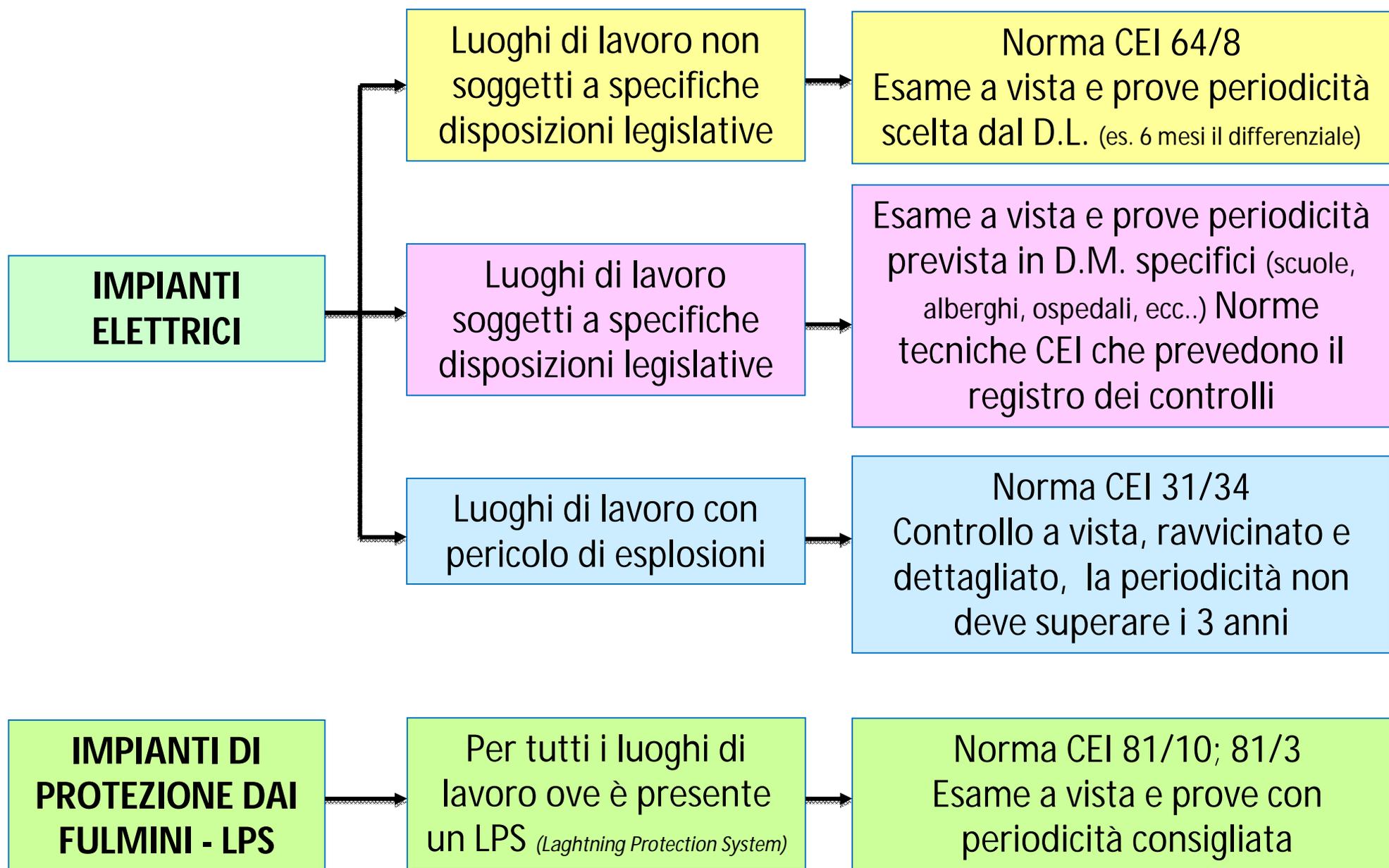
- Verbalizzazione da parte del D.L. tramite persona esperta;
- Registrazione dei controlli in riferimento alle norme di buona tecnica applicabili ;
- Registro dei controlli secondo D.M. specifici.

# LE VERIFICHE PERIODICHE DPR 462/01

Impianto	Omologazione Con	Verifica a campione	Periodicità della verifica	Verificatore
<b>Impianti di terra in locali ordinari</b>	dichiarazione di conformità dell'installatore	INAIL	Cinque anni	ARPA o Organismo
<b>Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche</b>	dichiarazione di conformità dell'installatore	INAIL	Cinque anni	ARPA o Organismo
<b>Impianti di terra in cantieri, locali medici, ambienti a maggior rischio in caso di incendio</b>	dichiarazione di conformità dell'installatore	INAIL	Due anni	ARPA o Organismo
<b>Dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche in cantieri, locali medici, ambienti a maggior rischio in caso di incendio</b>	dichiarazione di conformità dell'installatore	INAIL	Due anni	ARPA o Organismo
<b>Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione (ATEX ed esplosivi)</b>	SI ARPA	NO	Due anni	ARPA o Organismo

*Il datore di lavoro invia la Dichiarazione di Conformità all'ASL/ARPA e all'ISPESL entro 30 giorni dalla messa in servizio dell'impianto*

# CONTROLLI Art. 86 Co.1 – D.Lgs. 81/08



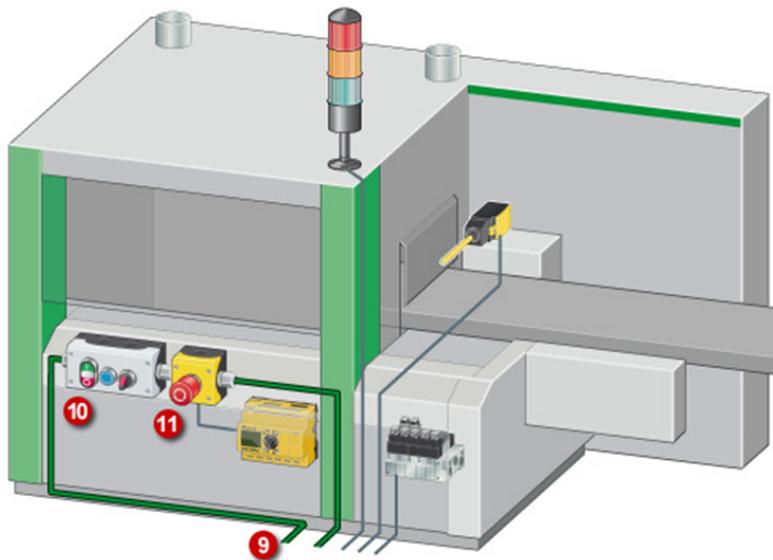
# CONTROLLI Art. 70 Co.4 – D.Lgs. 81/08

Per l'impianto elettrico a bordo macchina si applica il D.Lgs. 17/10 e deve essere realizzato a regola d'arte (applicando la norma EN 60204-1; CEI 44-5)

**MACCHINE  
ATTREZZATURE  
ED UTENSILI**

Il controllo deve riguardare tutto l'impianto e apparecchiature della macchina/utensile

I controlli sono programmati dal costruttore sul libretto di uso e manutenzione e della valutazione dei SIL (*Safety Integrity Level*) e/o del PL (*Performance Level*) sulla affidabilità dei componenti



**PL - Livello di prestazione EN ISO 13849-1**  
**SIL – Sicurezza funzionale EN 62061 (CEI 44-16)**

# ALCUNE CRITICITA' RISCONTRATE DURANTE LE ATTIVITA' DI VIGILANZA



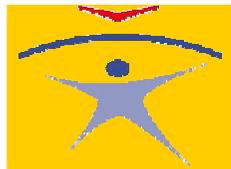
# CRITICITA'

- Installare il picchetto di messa a terra e collegarlo con la corda di rame ad una macchina, quando esiste un impianto elettrico di cantiere con un suo collettore di terra sul quadro generale e relativo collegamento a terra;
- Non mettere a terra il centro stella del gruppo elettrogeno, che alimenta un impianto elettrico di cantiere;
- Riportare su ogni presa di un quadro elettrico di cantiere l'indicazione dell'utilizzatore alimentato ;
- Installare sul quadro elettrico un interruttore generale magnetotermico differenziale;
- Gli impianti realizzati compresi imp. a bordo macchina, non rispondono agli schemi, disegni e manuali presenti;
- Utilizzo di cavi e prolunghe non adatte al tipo di posa (mobile, fissa, incassata, ecc.. );
- Portate degli interruttori maggiore rispetto a quella dei cavi di distribuzione;
- Interruttori differenziali da 500 mA su utenze terminali;
- Realizzazione da parte del datore di lavoro (non abilitato DM 37/08) un impianto elettrico di cantiere esibendo come documentazione la Dichiarazione di Conformità del quadro ASC di cantiere
- Ecc...

# CRITICITA'

- Mettere a terra Gru e Ponteggi (protezione da fulminazione) che non sono masse estranee in quanto isolate da terra con asse di legno;
  - Mettere a terra Gru e Ponteggi (protezione da fulminazione) dopo che la VDR fatta dal datore di lavoro (CEI 81-10) conclude che sono protetti (*autoprotetta*);
  - Realizzare da parte del datore di lavoro (non abilitato DM 37/08) un anello di terra per Gru e Ponteggi (protezione da fulminazione) con corda di rame nuda, senza un progetto a firma di un tecnico abilitato ed installazione da ditta abilitata;
  - Fare interventi di manutenzione straordinaria su SPD, collegamenti equipotenziali, e gabbie di Faraday, senza ricorrere ad una ditta abilitata (DM 37/08);
  - Realizzazione di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche anche quando la struttura è protetta dalla fulminazione solo perchè una vecchia legge lo prevede a prescindere dalla valutazione del rischio (caso dell'edilizia scolastica)
- Ecc...

06 OTTOBRE - 11 OTTOBRE



2014

*Frosinone Villa Comunale*

LAVORARE INSIEME



PER LA PREVENZIONE  
DEI RISCHI

SETTIMANA EUROPEA DELLA SICUREZZA  
VIII edizione

Insieme  
per prevenire i rischi  
e gestire la sicurezza



PROVINCIA  
DI FROSINONE



COMUNE DI  
FROSINONE



*Servizio Pre.S.A.L. - Distretto B - AUSL FR*