

RISCHIO ELETTRICO

**ERRATA
VALUTAZIONE**



ALCUNE RIFLESSIONI



Gli anni passano ma...

leggendo i giornali....

Borgaro, 23 Settembre 2011 - È morto folgorato, ucciso da una scarica elettrica partita dalla sua saldatrice mentre lavorava in una fabbrica della zona industriale di Borgaro. Una scossa violentissima, che **non ha lasciato scampo** al giovane operaio di una ditta esterna, impegnato nello smantellamento di un macchinario destinato ad essere trasferito in un'altra sede.

Ventimiglia, 27 settembre 2011 - Un operaio di 43 anni, è rimasto folgorato mentre lavorava in una sottostazione elettrica del Parco Roja di Ventimiglia, poco prima delle 15, di proprietà delle Ferrovie. Le operazioni di soccorso sono state coordinate dalla centrale operativa del 118, che ha inviato sul posto l'automedica. **A nulla, tuttavia, è valso l'intervento dei soccorritori, l'uomo è deceduto nonostante i tentativi per salvarlo.** ntervento del 118 in via Emilio Lepido dove un operaio 46enne parmigiano al lavoro in una cabina elettrica di Iren è stato raggiunto da una forte scossa. È morto in ospedale

Parma, 23 dicembre 2011 - un operaio impegnato a lavorare in una cabina elettrica di Iren in via Emilio Lepido all'altezza della rotonda zona San Lazzaro, si è accasciato al suolo dopo essere stato colpito da una forte scarica elettrica: 15mila volt. **Inutile l'intervento di soccorso degli uomini del 118.** Stando alle prime informazioni gli operatori avrebbero tentato di rianimarlo a più riprese ma il 46enne parmigiano che lavorava per Iren non ce l'ha fatta. Anche in Rianimazione i medici non sono riusciti a salvarlo.

Acuto (FR), 9 febbraio 2012- È morto l'operaio di 46 anni rimasto folgorato nella tarda mattinata di ieri ad Acuto (Frosinone), mentre lavorava su un traliccio della linea elettrica. L'uomo, dipendente della ditta Clem di Subiaco, stava lavorando per conto dell'Enel per riparare un guasto alla rete causato dalle eccezionali nevicate degli ultimi giorni. **Inutile l'intervento di soccorso degli uomini del 118.**

Cinisì (PA), 15 agosto 2012- È finita in tragedia una festa a Cinisì, in provincia di Palermo, dove un ragazzo di soli 19 anni è morto folgorato da una scarica elettrica proveniente dal microfono col quale stava cantando al karaoke. Al momento del tragico incidente si trovava nella casa di campagna del nonno. La famiglia era riunita per festeggiare il Ferragosto. **Inutile qualsiasi tentativo di salvarlo,** l'incidente è avvenuto ieri sera alle 23.30 nella villetta di Piano Cavoli, lui è morto dopo pochi minuti.

TREVISO, 24 agosto 2012 - Un operaio di 37 anni di Scorzè (Venezia) è morto folgorato da una scarica elettrica in una cabina elettrica a Castelfranco Veneto (Treviso). sposato e padre di tre figli, ha perso la vita questa mattina mentre lavorava all'interno di un impianto elettrico che serve un'area industriale a Castelfranco. L'uomo, dipendente ditta esterna sarebbe stato colpito da una scarica di circa 380 volt. **A nulla sono valsi i tentativi per rianimarlo compiuti dai colleghi e dai sanitari del Suem.**

BENEVENTO, 25 Ottobre 2012 - Un tecnico di 24 anni, foggiano, è morto folgorato mentre stava lavorando in località Piana romana, a Pietrelcina, nel Beneventano. La vittima stava eseguendo dei rilevamenti topografici con una pallina di ferro per le misurazioni quando inavvertitamente ha toccato i cavi della linea elettrica ad alta tensione ed è stato folgorato. **Il giovane è morto sul colpo.**



leggendo i giornali....

Arre, 3 ottobre 2014 - Grave infortunio sul lavoro ad Arre, in provincia di Padova. Due operai stavano potando una siepe in via Pozzale e inavvertitamente uno ha toccato un filo dell'alta tensione mentre si trovava sul cestello in alto. A perdere la vita è stato operaio 48 anni, residente a Terrassa Padovana. In gravi condizioni anche l'amico e collega 41 anni, di Arre, ricoverato al centro grandi ustioni di Padova.

Castellalto, 23 settembre 2014 - E' rimasto folgorato da una scarica da 20 mila volt, mentre stava lavorando sul traliccio nei pressi della draga di Castelnuovo, 40enne di Penne, operaio dell'impresa xx, è stato portato giù dai compagni di lavoro che **si sono prodigati nel tenerlo in vita in attesa dell'arrivo dell'ambulanza del 118 con il defibrillatore, ma la scossa di corrente alternata è stata micidiale e fatale**. L'uomo è spirato mentre il medico provava a rianimarlo.

Buccheri, 8 agosto 2014 - Un imprenditore edile di 46 anni, è morto oggi pomeriggio dopo essere stato investito da una scarica elettrica dell'alta tensione mentre stava lavorando con una gru. Inutili i **tentativi di soccorrerlo da parte del 118**.

Rovigo, 2 agosto 2014 - Aveva da poco finito di lavorare alla rimessa per gli attrezzi nel giardino di casa, quando ha urtato coi piedi bagnati un attrezzo elettrico ed è morto folgorato. La vittima dell'incidente è un pensionato del comune altopolesano di Bergantino. Aveva 62 anni.

Butera, 21 maggio 2014 - Un uomo non ancora identificato è morto fulminato da una scarica elettrica mentre tentava di rubare cavi di rame nelle campagne di Butera (Caltanissetta). L'uomo si era arrampicato su un traliccio dell'Enel ed è stato folgorato.

Santa Maria di Licodia, 09 aprile 2014 - Il corpo senza vita di un 35enne, è stato trovato da carabinieri della compagnia di Paternò su una strada provinciale di contrada Mendolino, in territorio di Santa Maria di Licodia. Il medico legale, ha trovato tracce di folgorazione a mani e piedi. Secondo un'ipotesi investigativa, l'uomo sarebbe morto, ucciso dall'alta tensione, mentre stava rubando dei cavi di rame.

Lamezia Terme, 08 gennaio 2014 - Un uomo di 35 anni, del quale non sono state rese note le generalità, è stato trovato morto in una cabina elettrica dell'Enel a Lamezia Terme. Non è escluso che l'uomo stava compiendo un furto di rame quando è rimasto folgorato. A dare l'allarme è stata l'Enel dopo che le apparecchiature avevano registrato uno sbalzo di tensione.

Acate, 29 dicembre 2013 - Un operaio di 35 anni e' morto folgorato mentre lavorava in un'azienda agricola nelle campagne di Acate (Ragusa), nei pressi della Sp 1. **Anche un collega che ha provato a soccorrerlo e' stato colpito da una scarica elettrica** ed è stato portato in eliambulanza nel centro grandi ustioni dell'ospedale 'Cannizzaro' di Catania.







Una prima soluzione operativa per la gestione del rischio elettrico



**Utilizzo continuativo
dell'immagine di
S.Lucia**

Protettrice degli elettricisti



ATTENZIONE !
IL PERICOLO E' SEMPRE
PRESENTE
SIAMO NOI CHE CI SIAMO
ASSUEFATTI AL RISCHIO



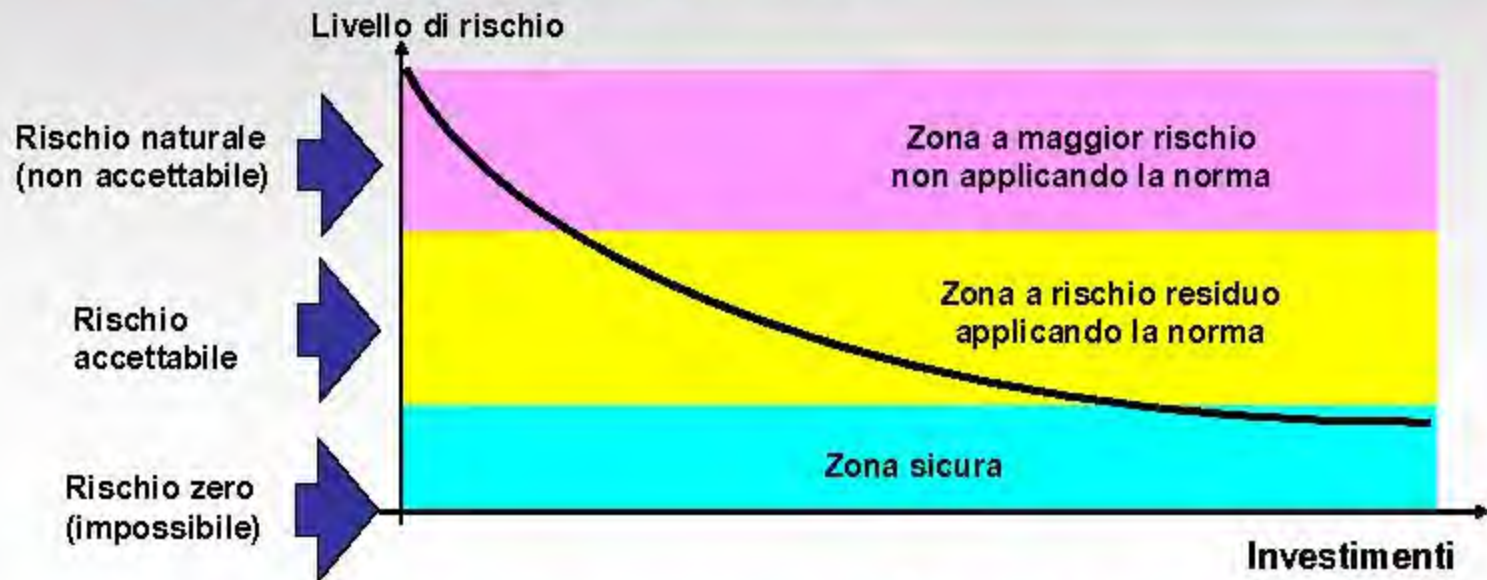
**La seconda soluzione operativa per la
gestione del rischio elettrico**



**Inizio di un percorso virtuoso di analisi delle modalità e delle
attrezzature di lavoro utilizzate**

SFATIAMO UN MITO: LA SICUREZZA ELETTRICA ASSOLUTA, OSSIA A RISCHIO ZERO NON ESISTE!

ALCUNE RIFLESSIONI



Nessuna norma, per quanto accuratamente studiata, può garantire in maniera assoluta l'immunità delle persone o delle cose dai pericoli dell'elettricità



Quindi aver introdotto delle misure tecniche per controllare il rischio elettrico implicano il loro **mantenimento nel tempo !!**

..... gli impianti hanno tutti la dichiarazione di conformità (1997) quindi il rischio elettrico è praticamente trascurabile.

..... gli impianti hanno tutti la dichiarazione di conformità quindi si ritiene che il rischio del manutentore sia BASSO.

..... Essendo le macchine marcate CE, il rischio elettrico risulta essere trascurabile.



DECADIMENTO DEL LIVELLO DI SICUREZZA E MANUTENZIONE

ALCUNE RIFLESSIONI

LIVELLO
SICUREZZA
IMPIANTISTICO



MANTENIMENTO E VERIFICA

Ad ogni misura di protezione adottata
(Sicurezza intrinseca, gestionale, ecc)
deve corrispondere

**Un piano di
mantenimento**



**Un sistema
di verifica**

..... predisporre le procedure di uso e manutenzione atte a **garantire nel tempo la permanenza del livello di sicurezza raggiunto**.....

..... misure necessarie affinché le procedure di uso e manutenzione siano **predisposte ed attuate**.....



CI SONO NOVITA?
(OPPURE E SEMPRE LA STESSA MINISTRA)

LAVORO ELETTRICO

(CEI EN 50110-1- punto 3.4.2)

Lavori sugli impianti elettrici, ad essi connessi e vicino ad essi quali

- prove e misure,
- riparazioni,
- sostituzioni,
- modifiche,
- ampliamenti,
- manutenzioni,
- montaggi ed ispezioni

.....

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).**



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:

- 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;**
- (arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 8.400 euro il datore di lavoro)*
- **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:

- 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.

(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 8.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)



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 comma 1.

(Il datore di e il dirigente sono puniti con la pena dell'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 1.000 a 4.800 euro)

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



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 con **sistemi di protezione** realizzati secondo le norme tecniche.

Si deve ricordare che all'atto della dichiarazione di conformità degli impianti,

CEI 64-8 Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

CAP. 131 PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Cap. 131.7 Protezione contro le sovratensioni

131.7.2

Le persone ed i beni **devono essere protetti** contro le conseguenze dannose di **sovratensioni** che si possano produrre per altre cause (come per es. per fenomeni atmosferici e sovratensioni di manovra).

CEI 64-8 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

CAP. 443 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA O DOVUTE A MANOVRE

Cap. 443.1 Generalità

Devono essere prese in considerazione **le sovratensioni** che possono apparire all'origine di un impianto, il livello ceraunico previsto e il luogo nel quale sono installati e le caratteristiche dei dispositivi di protezione contro le **sovratensioni**, in modo che la probabilità di incidenti dovuti alle sollecitazioni di sovratensione sia ridotta ad un livello accettabile per la **sicurezza delle persone e dei beni, e anche per la continuità di servizio prevista.**





Si deve quindi aggiornare la vecchia valutazione sul rischio di fulminazione?

Secondo quanto indicato all'articolo 29 del D. Lgs. 81 /08, articolo 3 **"La valutazione dei rischi deve essere immediatamente rielaborata**, nel rispetto delle modalità di cui ai commi 1 e 2, in occasione di modifiche del processo produttivo o della organizzazione del lavoro significative ai fini della salute e sicurezza dei lavoratori, o **in relazione al grado di evoluzione della tecnica, della prevenzione o della protezione** o a seguito di infortuni significativi o quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne evidenzino la necessità. **A seguito di tale rielaborazione, le misure di prevenzione debbono essere aggiornate**



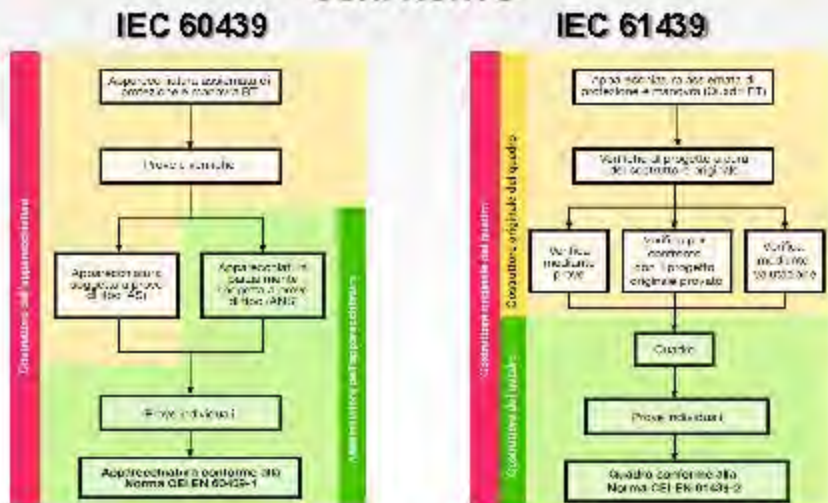
IN MERITO AI QUADRI ELETTRICI E SOVRATENSIONI

CI SONO NOVITA?

La serie di Norme per i quadri elettrici in bassa tensione (*CEI EN 60439 in vigore fino al 1 novembre 2014*) è stata ristrutturata radicalmente e sono state introdotte modifiche sostanziali dal punto di vista tecnico anche in merito alle sovratensioni.



CONFRONTO



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 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
 - 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 comma 1, lettera c, numero 1).
*(Si veda il **DECRETO 4 febbraio 2011 MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI - Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 82 comma 2), lettera c), del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche ed integrazioni.)***
3. Hanno diritto al riconoscimento di cui al comma 2 le aziende già autorizzate ai sensi della legislazione vigente.



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 comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

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

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



NORMA ITALIANA DEI

CEI EN 50110-1 Dati Ediz. Norme
0019-01

CEI EN 50110-1
Lavori su impianti elettrici (Parte 1) Prescrizioni generali

Descrizione
Lavori su impianti elettrici (Parte 1) Prescrizioni generali

Testo
Lavori su impianti elettrici (Parte 1) Prescrizioni generali

Abstract
Operation of electrical installations (Part 1) General prescriptions

Parole chiave
Lavori su impianti elettrici

Descrizione
Questo standard (CEI EN 50110-1) stabilisce le prescrizioni generali per i lavori su impianti elettrici. Le prescrizioni sono divise in due parti: la prima parte (CEI EN 50110-1) riguarda le prescrizioni generali e la seconda parte (CEI EN 50110-2) riguarda le prescrizioni per i lavori su impianti elettrici a tensione nominale superiore ai 1 kV. La presente norma (CEI EN 50110-1) è basata sulla IEC 60364-1-51:2005 e sulla IEC 60364-4-41:2005.

Parole chiave
Lavori su impianti elettrici



Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee.

NORMA ITALIANA DEI

CEI 11-27 Dati Ediz. Norme
2011-01

Descrizione
Lavori su impianti elettrici

Testo
Lavori su impianti elettrici

Abstract
Work on electrical installations

Parole chiave
Lavori su impianti elettrici

Descrizione
Questo standard (CEI 11-27) stabilisce le prescrizioni generali per i lavori su impianti elettrici. Le prescrizioni sono divise in due parti: la prima parte (CEI 11-27) riguarda le prescrizioni generali e la seconda parte (CEI 11-28) riguarda le prescrizioni per i lavori su impianti elettrici a tensione nominale superiore ai 1 kV. La presente norma (CEI 11-27) è basata sulla IEC 60364-1-51:2005 e sulla IEC 60364-4-41:2005.

Parole chiave
Lavori su impianti elettrici



Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee.

NORMA ITALIANA DEI

CEI 11-15 Dati Ediz. Norme
2011-05

Descrizione
Riparazione di lavori sulla base dei impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata

Testo
Riparazione di lavori sulla base dei impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata

Abstract
The working on electrical installations of II and III Class systems A.C.

Parole chiave
Riparazione di lavori sulla base dei impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata

Descrizione
Questo standard (CEI 11-15) stabilisce le prescrizioni per i lavori di riparazione sui sistemi di alimentazione elettrica di Categoria II e III in corrente alternata. Le prescrizioni sono divise in due parti: la prima parte (CEI 11-15) riguarda le prescrizioni generali e la seconda parte (CEI 11-16) riguarda le prescrizioni per i lavori di riparazione sui sistemi di alimentazione elettrica di Categoria II e III in corrente alternata. La presente norma (CEI 11-15) è basata sulla IEC 60364-4-41:2005 e sulla IEC 60364-4-42:2005.

Parole chiave
Riparazione di lavori sulla base dei impianti elettrici di Categoria II e III in corrente alternata



Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee. Il Comitato Nazionale di Normalizzazione (CEN) è un'organizzazione indipendente e non profit che promuove la cooperazione tra gli enti nazionali di normalizzazione per armonizzare le norme tecniche europee.



Zona di lavoro sotto tensione (DL)

La zona di lavoro sotto tensione è una zona che circonda le parti attive. Il limite esterno di detta zona si misura a partire dalla parte attiva. La distanza DL rappresenta il confine esterno della zona stessa. **I lavori sotto tensione sono tutti quelli in cui il lavoratore entra in contatto con le parti attive o si trova all'interno o raggiunge la zona di lavoro sottotensione con parti del suo corpo, o con attrezzi, equipaggiamenti e dispositivi maneggiati.**

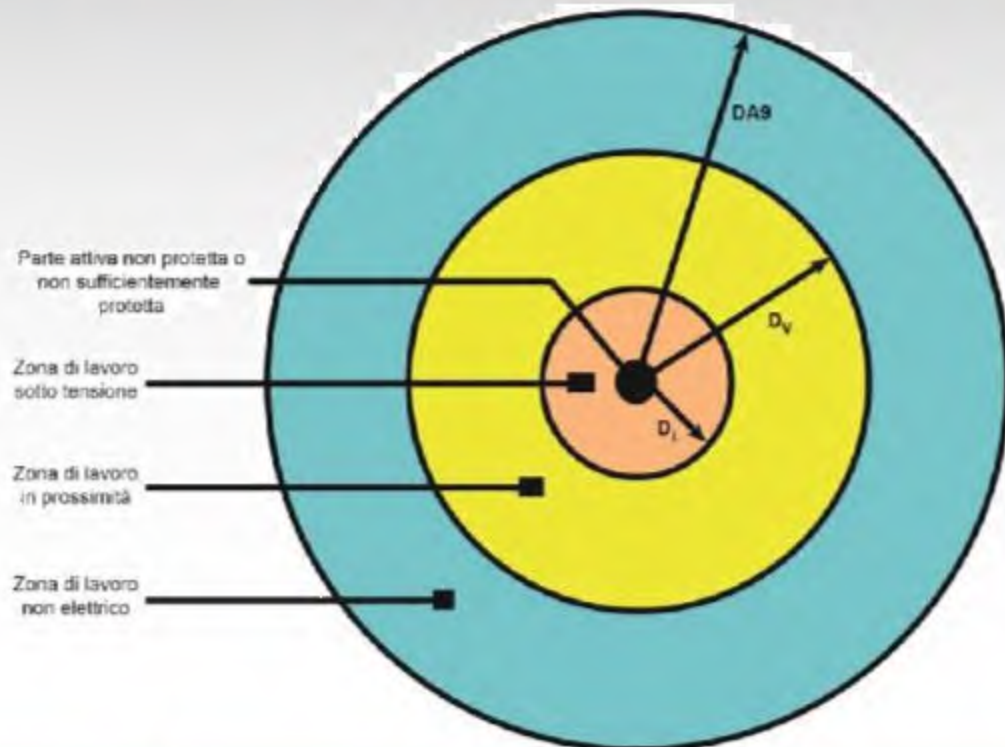
Zona prossima (DV)

La zona di prossimità è una zona che circonda la zona di lavoro sotto tensione. Il limite esterno di detta zona si misura a partire dalla parte attiva. La distanza D_V rappresenta il confine esterno della zona. La distanza dal limite della zona di lavoro sotto tensione al limite esterno della zona di prossimità dipende dalla tensione della parte attiva. **I lavori in prossimità sono tutti quelli in cui un lavoratore si trova all'interno o raggiunge la zona prossima con parti del corpo, o con attrezzi, equipaggiamenti e dispositivi maneggiati l'interno di questa zona ma non entra l'interno nella zona di lavoro sotto tensione.**

Zona di lavoro non elettrico (DA9)

Spazio esterno alla zona prossima delimitato dalla distanza DA9





Tensione nominale del sistema (valore efficace) U _n [kV]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona del lavoro sotto tensione D _x [mm]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona prossima D _y [mm]	Distanza minima in aria definita dalla legislazione come limite per i lavori con elettricità DA3 [mm]
1	no contact	300	3000
3	60	1 120	3000
6	90	1 120	3500
10	120	1 150	3500
15	160	1 150	3500
20	220	1 220	3500
30	320	1 320	3500
36	380	1 380	5000
45	480	1 480	5000
60	630	1 530	5000
70	750	1 750	5000
110	1 000	2 000	5000
132	1 100	2 000	5000
150	1 200	2 000	7000
220	1 600	2 000	7000
275	1 900	4 000	7000
380	2 500	4 000	7000
480	3 200	6 100	-
700	5 000	6 400	-

Le distanze D_x e D_y sono state definite come un insieme di valori minimi amministrabili, tenuto conto di quelle esistenti nei paesi europei. Fino a 70 kV per D_x prevalgono considerazioni ergonomiche rispetto a quelle della componente elettrica oltre 70 kV, i valori minimi di D_x riportati nella Tabella A.1 sono confermati con il metodo di calcolo previsto nella CEI EN 51472. Fino a 70 kV, le distanze di Tabella A.1 si possono applicare anche a tensioni nominali in corrente continua, in assenza di specifiche normative.

NOTA – I valori intermedi per D_x e D_y si possono determinare con interpolazione lineare.

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'innescò elettrico** di atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza o sviluppo di gas, vapori, nebbie infiammabili o polveri combustibili, o in caso di fabbricazione, manipolazione o deposito di materiali esplosivi.
(arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.500 a 6.400 euro il datore di lavoro e il dirigente)
- 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.



Direttiva 2014/34/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione) (testo rilevante ai fini del SEE) (GUCE 29marzo 2013)

La nuova direttiva destinata ai prodotti funzionanti in ambienti minerari o dove possa essere presente una atmosfera potenzialmente esplosiva modifica alcuni principi presenti nella direttiva 94/9/CE.

Tale direttiva verrà abrogata dal 20 aprile 2016 vedi art.43, ma la nuova direttiva **è entrata in vigore il 30 aprile 2014**.

Si apre quindi un periodo di transizione tra le due direttive che dovrà essere gestito sia dai costruttori che dagli utilizzatori.

Per chi fosse interessato tra breve sarà disponibile un corso di aggiornamento sulle novità introdotte dalla nuova direttiva.

Articolo 43 – Abrogazione

La direttiva 94/9/CE, modificata dal regolamento di cui all'allegato XI, parte A, è abrogata con effetto decorrente dal 20 aprile 2016, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri relativi ai termini di recepimento nel diritto interno e le date di applicazione della direttiva indicati nell'allegato XI, parte B. I riferimenti alla direttiva abrogata si intendono fatti alla presente direttiva e vanno letti secondo la tavola di concordanza di cui all'allegato XII.

Articolo 44 - Entrata in vigore e applicazione

La presente direttiva entra in vigore il giorno successivo alla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.
(ENTRATA IN VIGORE IL 30 Marzo 2014)



Art 86. Verifiche

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.
(sanzione amministrativa pecuniaria da euro 500 a euro 1.800 il datore di lavoro ed il dirigente)
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 **deve essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza**.
(sanzione amministrativa pecuniaria da euro 500 a euro 1.800 il datore di lavoro ed il dirigente)



CEI 0-10 (Guida alla manutenzione degli impianti elettrici)

Organizzazione delle verifiche

I controlli possono essere a vista o con misure e prove.

- I **controlli a vista** sono finalizzati al rilievo delle carenze e deficienze delle apparecchiature e componenti riscontrabili senza uso di prove e misure.
- Le **prove** possono essere effettuate direttamente sul posto con strumentazione portatile o, quando necessario, in laboratorio.

Il personale incaricato deve avere adeguata competenza a seconda del tipo di controllo, che può essere semplice (in genere affidato a manutentori generici), complesso (affidato a tecnici), molto complesso (affidato a specialisti).

Il programma dei controlli solitamente viene predisposto mediante schede, nelle quali, oltre alla frequenza, vengono indicati gli elementi e i componenti da ispezionare insieme alle modalità e alle strumentazioni necessarie.



UNI 11414

(Manutenzione - Linee guida per la qualificazione del sistema di manutenzione)

la UNI 11414 fornisce le linee guida per qualificare un sistema di manutenzione.

È un processo di qualificazione del sistema di manutenzione che permette di valutare la professionalità con cui opera il personale di manutenzione. Tale professionalità è data da una pluralità di valori coesistenti che vanno dalla capacità di gestione e di organizzazione, alle conoscenze tecnologiche e tecniche dei beni da mantenere. Diventa quindi complesso, viste le diverse realtà in cui il personale addetto alla manutenzione si trova a intervenire - ma comunque importante, al fine della sua valutazione - **ricostituire il processo di qualificazione a uno schema definito per poter comporre un quadro generale rappresentativo del sistema manutentivo da valutare.**

UNI 11420

(Manutenzione - Qualifica del personale di manutenzione)

Risponde invece all'esigenza di rendere coerente col sistema organizzativo aziendale italiano e con la normativa europea sulle qualifiche professionali e sul quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (EQF) il CEN/TR 15628 "Maintenance - Qualification of maintenance personnel", documento da cui comunque trae origine e si ispira.

La qualificazione del personale può decisamente contribuire a garantire una maggiore efficienza del sistema di manutenzione. In questa ottica il sistema di manutenzione dovrebbe avere un posizionamento strategico all'interno di un'organizzazione.

Il fine di questo documento è definire nell'ambito della manutenzione quali sono le conoscenze, le abilità, le competenze e i requisiti formativi necessari per acquisire un livello specifico di qualifica professionale che consenta di ricoprire un determinato ruolo all'interno dell'organizzazione.



Verifica e manutenzione degli impianti elettrici

CEI EN 60079-17 (CEI 31-34)

IEC 60079-17:2007-08

La norma parte della CEI EN 60079 è destinata agli utilizzatori finali e copre gli aspetti direttamente connessi con **la verifica e la manutenzione dei soli impianti elettrici situati entro luoghi pericolosi**, dove il pericolo può essere costituito da gas infiammabili, vapori, nebbie, polveri, fibre o residui volatili di filatura.

Essa non comprende: - le altre prescrizioni fondamentali per l'installazione e la verifica degli impianti elettrici; - le verifiche delle apparecchiature elettriche; - la riparazione e il recupero di apparecchiature protette dall'esplosione (vedere la Norma CEI EN 60079-19). La Norma integra le prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature

CEI EN 60079-19 (CEI 31-83)

IEC 60079-19:2010-11

La Norma fornisce istruzioni, principalmente di natura tecnica, relativamente alla riparazione, alla revisione, al ripristino e alla modifica di un'apparecchiatura progettata per l'uso in atmosfere esplosive.

Essa **non è applicabile alla manutenzione**, tranne nei casi in cui la riparazione e la revisione non possano essere dissociate dalla manutenzione; inoltre non dà suggerimenti sui dispositivi di ingresso dei cavi, che possono necessitare di essere rinnovati quando l'apparecchiatura viene reinstallata.



UN METODO PER L'ANALISI DEL RISCHIO

- Il metodo deve rendere più oggettiva possibile la misura (valutazione) del rischio elettrico.



- Deve fotografare la reale situazione impiantistico / organizzativa in essere e non quella presente inizialmente

Il metodo deve dare risultati credibili per tutte le realtà esistenti: dall'abitazione residenziale alle aziende di grandi dimensioni



Fattori di rischio da azione diretta

determinano i rischi da azione **diretta** quali:

- contatti diretti (contatto con parti attive in tensione);
- contatti indiretti (contatto con masse in tensione a causa di un guasto);
- contatti con masse estranee (rischi per tensioni trasferite e con gradienti di potenziale pericolosi);
- contatti con parti soggette a tensioni indotte o a sovratensioni di origine atmosferica.

Fattori di rischio da azione indiretta

determinano i rischi da azione **indiretta** quali:

- esposizione ad archi elettrici;
- esposizione ad eventi dannosi originati da sovraccarichi quali esplosioni, incendi, temperature elevate, sostanze pericolose rilasciate da condutture o serbatoi perforati da correnti vaganti, ecc.;
- incidente originato da comportamenti anomali conseguenti a scossa elettrica di per sé non dannosa;
- esposizione ai campi elettromagnetici;
- infortuni meccanici o di altra natura causati da disfunzioni dell'impianto o di componenti elettrici;
- mancanza di illuminazione di sicurezza.



Parlando di impianti

Quindi per poter individuare complessivamente, i fattori di rischio occorre valutare almeno:

1. la geometria dell'impianto;
2. **il valore delle tensioni di esercizio presenti sull'impianto;**
3. l'esistenza della **protezione dai contatti diretti** (integrità degli isolanti, gradi di protezione degli involucri, esistenza di barriere, distanziamenti ed ostacoli, ecc.);
4. l'esistenza della **protezione dai contatti indiretti** (corretta realizzazione dei sistemi di protezione sia per interruzione della alimentazione che senza interruzione della alimentazione, integrità dei conduttori di protezione, ecc.);
5. l'esistenza delle connessioni equipotenziali, se necessario;
6. l'esistenza della protezione contro gli effetti termici;
7. l'esistenza della protezione contro le sovracorrenti e le sovratensioni.
8. i valori delle correnti di cortocircuito;
9. la **corretta conduzione dell'impianto** (esistenza di procedure e/o mezzi idonei, presenza di persone esperte, ecc.);
10. la possibilità di errori di manovra per errata identificazione dei circuiti;
11. **l'esistenza di procedure per la messa in sicurezza dell'impianto.**



Come eseguire la valutazione del danno

La valutazione dell'entità del danno, intesa come stima delle conseguenze dell'evento dannoso, va fatta **esaminando tutte le possibili interazioni che possono aversi fra l'evento ed i fenomeni ad esso collegati**.

A tal fine occorre, dunque, considerare almeno:

- ✓ Le **conseguenze fisiche di danno alle persone** (morte, lesioni permanenti o temporanee) ed il tipo di lesioni possibili (elettrocuzione, ustioni, intossicazioni, alterazioni biologiche, cadute per movimenti maldestri, investimento da cose proiettate, ecc.).
- ✓ le **caratteristiche dell'ambiente** (ambienti con rischio di microshock, ambienti con rischio di macroshock, luoghi a maggior rischio in caso di incendio, luoghi con pericolo di esplosione, piscine, saune, cantieri, centri di elaborazione dati, ecc.);
- ✓ le **conseguenze economiche dell'evento** (reversibilità o irreversibilità del danno, coinvolgimento di servizi pubblici essenziali, coinvolgimento di beni pregevoli per arte e storia e/o di inestimabile valore, interruzione di attività di processo, interruzione di una attività di sorveglianza, ecc.).



TABELLA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO AREA O ATTIVITA'

<i>Classe di rischio</i>	<i>Misure di prevenzione e protezione</i>
Remoto	Attività/area i cui i pericoli potenziali completamente controllati dalle misure di protezione esistenti.
Basso	Attività/area i cui i pericoli potenziali sono sufficientemente sotto controllo
Medio Basso	Attività/area in cui verificare che i pericoli potenziali siano sotto controllo
Medio	Attività/area in cui individuare e programmare miglioramenti con interventi di protezione e prevenzione urgenti per ridurre prevalentemente o la probabilità o il danno potenziale
Alto	Attività/area in cui individuare ed effettuare immediati miglioramenti con interventi di protezione e prevenzione per ridurre sia la probabilità che il danno potenziale
Molto Alto	Attività/area in cui esistono gravissime carenze nei metodi di lavoro o nei sistemi di protezione delle parti attive. Devono essere prese in tempi brevissimi delle misure di prevenzione per ridurre sia la probabilità che il danno potenziale
Inaccettabile	Sospensione immediata delle attività o interdizione delle aree. Prevedere immediati interventi tecnici e formativi adeguati all'entità della situazione riscontrata



Definizione degli indici di rischio

Per la valutazione degli indici di pericolo e di rischio si procede cioè sulla base dell'assunzione che il livello di rischio è esprimibile come il prodotto fra la frequenza attesa (F) di un evento indesiderabile e la grandezza (magnitudo) del danno (D) che esso può causare:

Pericolo = F x D (in assenza di misure di prevenzione e protezione)

Rischio = F x D (in presenza di misure di prevenzione e protezione)

Sviluppando il ragionamento si possono definire i parametri di seguito elencati:

indicatore del pericolo = $\Pi_i(p_i) \times \Pi_k(p_m)_k$

indicatore del rischio = $\Pi_i(p_i) \times \Pi_j(p_{rj})_j \times \Pi_k(p_m)_k \times \Pi_l(p_{rm})_l$

- **P_i** i parametri che **descrivono la frequenza dell'evento in assenza di misure di prevenzione**
- **P_m** i parametri che **descrivono la magnitudo del danno in assenza di misure di protezione**
- **P_{rj}** i parametri che **descrivono le misure di prevenzione (riduzione della frequenza)**
- **P_{rm}** i parametri che **descrivono le misure di protezione (riduzione della magnitudo del danno)**



Definizione degli indici di rischio

Gli indici sopra definiti espressi in forma logaritmica assumono quindi la seguente forma:

Indice di Pericolo

$$IP = \text{Log (indicatore pericolo)} = \sum_i \text{Log}(p_f)_i + \sum_k \text{Log}(p_m)_k$$

Indice di rischio

$$\begin{aligned} IR &= \text{Log (indicatore rischio)} = \\ &= \sum_i \text{Log}(p_f)_i + \sum_j \text{Log}(p_{rf})_j + \sum_k \text{Log}(p_m)_k + \sum_l \text{Log}(p_{rm})_l = \\ &= [\sum_i \text{Log}(p_f)_i + \sum_k \text{Log}(p_m)_k] + [\sum_l \text{Log}(p_{rm})_l + \sum_j \text{Log}(p_{rf})_j] \end{aligned}$$

Raggruppando i termini si può scrivere

$$IR = IP + I_{\text{Prev Prot}}$$

Modalità di valutazione del rischio

Il processo di valutazione parte con l'individuare la fonte di potenziale pericolo dovuta alla presenza o utilizzo di impianti elettrici e all'individuazione della pericolosità intrinseca.

Il processo di analisi si sviluppa su due livelli:

- **1° LIVELLO:** si determina un indice di rischio d'area che tiene conto della presenza in un'area di lavoro (area omogenea per tipologia di impianto, attività, struttura), **indipendentemente dall'attività svolta dai lavoratori.**
Si individuano due tipologie di rischi:
 - Rischio oggettivo (previsto), connesso alla presenza dell'impianto, in base al quale si dimensionano i sistemi di prevenzione
 - Rischio accidentale (non previsto ma eventualmente prevedibile) in base al quale si dimensionano i sistemi di protezione.
- **2° LIVELLO:** si determina l'indice di rischio **connesso alla presenza nell'area di attività su con od in prossimità** degli impianti elettrici.



Modalità di valutazione del rischio

Individuazione delle Aree di lavoro

Le Aree di lavoro devono essere suddivise in funzione della tipologia ed in correlazione all'omogeneità del rischio individuato che può essere connesso al tipologia di impianti e/o all'attività svolta.

Vengono analizzate le potenziali sorgenti di rischio connesse agli impianti ed alle condizioni ambientali determinando il Rischio d'area.

Definizione delle fasi di analisi degli impianti

- Individuazione della pericolosità intrinseca degli impianti
- Sistemi di prevenzione e protezione adottati (elementi strutturali ed impiantistici atti a limitare la probabilità che l'evento lesivo abbia luogo)
- Sistemi di gestione del rischio (interventi procedurali e organizzativi che influenzano la probabilità di accadimento)
- Effetti prevedibili (su strutture e su persone)
- Sistemi di gestione dell'emergenza (interventi atti al contenimento dell'evento)

Definizione delle fasi di analisi dell'attività

- Frequenza delle attività di tipo elettrico
- Effetti prevedibili (su persone che interagiscono con gli impianti)
- Individuazioni delle tipologie di attività su con od in prossimità svolte sugli impianti (connesse all'attività, previste o accidentali)
- Sistemi di gestione del rischio (interventi procedurali e organizzativi che influenzano la probabilità di accadimento)



Espressione del rischio impiantico

L'indice di rischio attribuito agli impianti presi in esame nell'area viene calcolato secondo il seguente algoritmo di calcolo

$$IR_{imp} = P_o - P_{si}' - P_{sg}' + P_{ep}' - P_{ge}'$$

- P_o** indice pericolosità intrinseca impianti
- P_{si}'** parametro che tiene conto degli elementi di sicurezza intrinseca
- P_{sg}'** parametro connesso ai sistemi di gestione del rischio nell'attività
- P_{ep}'** parametro che tiene conto effetti prevedibili
- P_{ge}'** parametro connesso ai sistemi per gestione dell'emergenza



Espressione del rischio legato alle attrezzature di lavoro

L'indice di rischio attribuito alle attrezzature di lavoro in esame nell'area viene calcolato secondo il seguente algoritmo di calcolo

$$IR_{attr} = P_o - P_{si}'' - P_{sg}'' + P_{ep}'' - P_{ge}''$$

- P_o** indice pericolosità intrinseca attrezzatura
- P_{si}''** parametro che tiene conto degli elementi di sicurezza intrinseca
- P_{sg}''** parametro connesso ai sistemi di gestione del rischio durante l'utilizzo
- P_{ep}''** parametro che tiene conto effetti prevedibili
- P_{ge}''** parametro connesso ai sistemi per gestione dell'emergenza (se previsti)



Esempio di format delle tabelle di raccolta dati per i singoli coefficienti

P_{s1} MISURA DI SICUREZZA INTRINSECA	REQUISITO APPLICABILE	ATTUATO	Verifica efficienza			Mantenimento		
			Obiettivo	Indicata	Non indicata	Obiettivo	Programmato	Non programmato
Barriere/ Schermi	X	X		X			X	
.....	X	X			X			X
.....								
parti attive fuori portata di mano (CEI 64-8)								
.....								
.....								
Protezione delle masse	X	X	X				X	
protezione delle masse estranee	X	X	X				X	
idoneo sistema di messa a terra	X	X		X			X	
Impianto con grado di protezione IP idoneo per l'ambiente in cui si trova	X	X		X			X	
.....								

Analisi delle attività svolte

Si individuano due situazioni:

- l'attività svolta induce un pericolo proprio per tipologia di attività (su di impianti) o per utilizzo di attrezzature (con impianti)
- l'attività non influenza l'indice di rischio d'area (condizione passiva in prossimità)

Vengono analizzate entrambe queste possibilità.

Inoltre l'attività può essere analizzata a livello di Area di lavoro/Impianto, ma anche (e questo è soprattutto il secondo caso) a livello di Reparto.

Il rischio di attività è analizzato rispetto all'area e degli impianti nei quali viene svolta l'attività.



Espressione del rischio legato alle modalità operative

$$IR_{\text{mod op}} = P_{\text{mo}} - P_{\text{gr}}$$

- P_{mo} parametro che tiene conto delle tipologie di attività svolte
- P_{gr} parametro connesso alle modalità di gestione del rischio nell'attività svolta (compresi i comportamenti dei soggetti)

Pmo Modalità operative	Categorie	EFFETTI PREVEDIBILI				Frequenza			Durata operazione		
		Altezza del suolo	Altezza del soffitto	Altezza del soffitto max	Altezza del soffitto min	generale	affermato	risolto	4-5ora	1-4ora	> 10 min
Lavori sotto tensione accorciati in categoria D	X		X			X			X		
Lavori sotto tensione accorciati in categoria E											
Lavori apertati in categoria D											
Lavori apertati in categoria E											
Lavori apertati in categoria F											
Lavori apertati in categoria G											
Lavori in prossimità ad impianti in categoria D	X						X				X
Lavori in prossimità ad impianti in categoria E	X	X	X				X				X
Lavori in prossimità ad impianti in categoria F											
Lavori in prossimità ad impianti in categoria G											
Lavori ad alta tensione in categoria E											
Lavori ad alta tensione in categoria F											
Lavori fuori in sicurezza su impianti in sicurezza in categoria G (1/1)	X			X							
Misure di gestione del rischio in E1											
topografia e ricerca guasti	X	X		X			X				X
URR JACO di attuazione delle misure alternative in bassa tensione in luoghi ordinari	X	X		X		X					X
URR JACO di attuazione delle misure in luoghi ordinari o condotti											

Espressione del rischio di attività e mansionale

$$IR_{\text{attività}} = IR_{\text{imp}} + IR_{\text{attr}} + IR_{\text{mod op}}$$

L'indice di rischio per mansione lavorativa sarà a titolo conservativo posto pari al massimo indice di attività ottenuto sulle varie aree.

$$IR_{\text{mansione}} = \text{MAX}_i (IR_{\text{attività } i})$$

TABELLA RIASSUNTIVA DI VALUTAZIONE

UN METODO PER L'ANALISI

EDIFICIO	AREA	ATTIVITÀ	IMPANTI PRESENTI UTILIZZATI	ATTREZZATURE UTILIZZATE	SCALF. OPERATIVE	RISCHIO 1	RISCHIO 2	RISCHIO 3	RISCHIO 4	RISCHIO 5
E1	E1-A1 UFFICIO MAGAZZINO	Lavoro impiegato	R	R	R			R	R	
		Mantenere attività		B	ME	B				
E2	E2-A1 MAGAZZINO	Attrezzatura staggio	A	B	R					A
		top Job		R	R				A	
		Mantenere attività		B	ME	A				
E3	E3-A1 FALGOMBERA	top Job	M	R	R				M	
		Mantenere macchine + lavoro di ispezione		B	R		M			
		Mantenere attività		B	ME	M				
	E3-A2 OFFICINA LIMEI	top Job	ME	R	R				ME	
		Mantenere + lavoro di manutenzione		B	R		ME			
		Mantenere attività		B	ME	ME				
	E3-A3 CORRIDORIO OCCHIE UTENSILI	top Job	M	R	R				M	
		Mantenere + lavoro di manutenzione		B	R		M			
		Mantenere attività		B	ME	M				
	E3-A4 AREA SALDAIURA ELETTRODI	top Job	M	R	R				M	
		Mantenere macchine + attività		B	R		M			
		Mantenere attività		B	ME	M				
RISCHIO ELETTRICO PER MANSIONE ASSUNTO COME MAX INDICE DI RISCHIO NELLE AREE						ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO

Classi di rischio
Remoto
Basso
Medio Basso
Medio
Alto
Molto Alto
Non classifi.



Ing. Lorenzo De Ambrosi
lorenzo.deambrosi@sindar.it



Sistemi Industriali
Ambientali
Relazionali



SINDAR S.r.l. corso E. Archinti 35 - 26900 Lodi - tel. 0371.549200 - www.sindar.it - info@sindar.it