

GUIDA ALLA VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO ELETTRICO

Premessa

Il processo di valutazione e gestione del rischio elettrico derivante dall'applicazione congiunta del D.Lgs. 81/08 e degli altri testi di legge in vigore (v. documento "Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico" allegato alla pagina "Legislazione") consente di ridurre tale rischio ad un livello accettabile, in conformità a quanto previsto dalle stesse leggi.

Nelle attività ordinarie, nelle quali i lavoratori sono considerati utenti generici degli impianti, delle apparecchiature e dei componenti elettrici messi loro a disposizione, il datore di lavoro dovrà compiere tutte le azioni necessarie a garantire:

- la realizzazione a regola d'arte di tutto il materiale elettrico reso disponibile, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle condizioni ambientali e di esercizio;
- il corretto utilizzo di tale materiale, volto a prevenire i rischi;
- l'adeguata manutenzione e le necessarie verifiche periodiche, finalizzate al mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza.

La valutazione potrà seguire modalità diverse e fare riferimento a documenti o attestazioni specifici per ciascuna sorgente di rischio: l'impianto elettrico, gli apparecchi utilizzatori, gli organi di collegamento mobile. Essa dovrà considerare, comunque, le condizioni di sicurezza conseguite nella costruzione del componente o nell'installazione dell'impianto, nel loro utilizzo e nel loro mantenimento nel tempo.

Nel caso di "lavori in prossimità di parti attive" o "lavori elettrici", la gestione del rischio elettrico richiede anche la formazione specialistica dei lavoratori, l'adozione di specifiche procedure di lavoro, di idonee attrezzature e dispositivi di protezione collettivi ed individuali, secondo quanto prescritto dalle leggi e dalle norme tecniche.

In ogni caso, dovrà essere effettuata la specifica valutazione del rischio per le scariche atmosferiche e, in caso di necessità, dovranno essere adottate le necessarie misure previste dalle norme tecniche per ridurre tale rischio al di sotto di quello convenzionalmente ritenuto accettabile.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

1. Le attività ordinarie

In via preliminare, è necessario essere ben consapevoli del tipo di attività svolta o prevista nel luogo di lavoro, della classificazione degli ambienti¹ (ad es. locali ad uso medico, ambienti a maggior rischio in caso di incendio, luoghi con pericolo di esplosioni, cantieri), delle condizioni di rischio specifiche (es. presenza di acqua, ambienti polverosi, esposizione ad agenti atmosferici, esposizione a danneggiamenti meccanici, ecc.) nonché delle possibili condizioni di esercizio (condizioni ordinarie, di emergenza, alimentazioni temporanee, ecc.). Di tali aspetti bisognerà tener conto in tutte le fasi della valutazione.

1.1. La sicurezza iniziale

Si prendono in esame gli elementi relativi alla corretta realizzazione/installazione di impianti, apparecchi e collegamenti. Per la protezione dalle scariche atmosferiche si prende in considerazione anche la valutazione preliminare, finalizzata a stabilire l'eventuale necessità di adottare specifiche misure di protezione.

Le azioni da compiere sono riportate di seguito, in dettaglio.

Per gli **impianti elettrici**, si deve verificare la presenza della dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, rilasciata ai sensi dell'art. 9 della legge 46/90 (o ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22/01/08, n. 37, per interventi successivi al 27/03/08), correttamente compilata e provvista di tutti gli allegati obbligatori (certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali dell'installatore, progetto, relazione con i materiali installati, ecc.)².

Nel caso di impianti elettrici precedenti al 1990, mancando la dichiarazione di Conformità³, non è possibile avere indicazione sulla sicurezza dell'impianto al momento dell'entrata in funzione; la verifica dello stato iniziale potrebbe esser svolta richiedendo una verifica a campione dei requisiti previsti dalla norma CEI 64-8 (l'Appendice 1 riporta l'elenco delle verifiche iniziali previste dalla norma CEI 64-8 per ambienti ordinari). La verifica per gli impianti precedenti al 1990 potrebbe concretizzarsi in una dichiarazione di rispondenza di cui all'art. 7, comma 6, del D.M. 22/01/08, n. 37, pur non essendo, in questo caso, espressamente prevista da tale decreto; la suddetta dichiarazione di rispondenza è invece obbligatoria per impianti sprovvisti di dichiarazione di Conformità realizzati dopo il 13/03/90 e prima del 27/03/2008⁴.

¹ La classificazione degli ambienti viene effettuata sulla base della legislazione o della normativa tecnica. Esempi di ambienti che richiedono misure di sicurezza specifiche, in aggiunta a quelle previste per ambienti ordinari, sono: gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio (CEI 64-8/7), i locali ad uso medico (CEI 64-8/7), i cantieri (D.Lgs. 81/08, tit. IV, CEI 64-8/7, CEI 64-17), i luoghi con pericolo di esplosione (D.Lgs. 81/08, tit. XI e norme tecniche emanate dal comitato tecnico 31 del CEI).

² Nella dichiarazione di conformità, l'installatore dichiara di aver rispettato il progetto e le norme tecniche applicabili (facendone esplicita menzione), di aver impiegato materiali idonei al luogo di installazione, di aver effettuato tutti i controlli e le verifiche previsti dalla normativa vigente ai fini della sicurezza.

³ L'obbligo del rilascio della dichiarazione di conformità degli impianti è stato introdotto dalla legge 46/90. Per impianti realizzati prima del 13/03/90, non era richiesta da alcuna legge.

⁴ Si ricorda che, ai sensi del DPR 462/01, copia della dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico deve essere inviata ai dipartimenti territoriali INAIL e all'ASL/ARPA competenti entro trenta giorni dalla messa in esercizio.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Per gli **apparecchi** rientranti nel campo di applicazione della **Direttiva Bassa Tensione**, realizzati dopo il 1° gennaio 1997, si deve verificare la presenza della marcatura CE⁵.

È comunque necessario che gli apparecchi rechino chiaramente leggibile l'indicazione del costruttore o del venditore responsabile, il nome o il codice identificativo del modello, il valore e la natura della tensione e della corrente (o della potenza) nominali e le altre eventuali informazioni necessarie per l'uso sicuro⁶.

Pur non essendo obbligatori, ulteriori garanzie di sicurezza possono essere fornite dal contrassegno riportante il numero di norma CEI applicata, rilasciato come autocertificazione dal costruttore, oppure da altri marchi volontari, come il marchio IMQ che, sotto opportune condizioni⁷, viene concesso dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità, per indicare la rispondenza di determinati prodotti alle relative norme tecniche.

Nel caso di **apparecchi** rientranti nel campo di applicazione della cosiddetta **Direttiva Macchine**, la cui seconda edizione è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 17/2010, oltre ad apporre la marcatura CE sul prodotto, è necessario che il costruttore fornisca anche la dichiarazione di conformità a tale direttiva. Si ricorda che la conformità alla direttiva macchine garantisce anche dai rischi di natura elettrica.

Per gli **organi di collegamento mobile "ad uso industriale"**, si deve verificare la presenza della marcatura CE, in quanto gli stessi sono soggetti alla **Direttiva Bassa Tensione** (per quelli **"ad uso domestico"** la marcatura CE non è prevista⁸).

Tanto per i dispositivi ad uso domestico quanto per quelli ad uso industriale le norme tecniche prescrivono che siano indicati il nome o il marchio di fabbrica del costruttore o del venditore responsabile, il riferimento al tipo, la corrente e la tensione nominali.

dell'impianto, unitamente alla denuncia dell'installazione del relativo impianto di terra. Per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione la dichiarazione di conformità deve essere inviata solo all'ASL/ARPA.

È possibile scaricare i moduli di denuncia direttamente dal sito: <http://www.inail.it>.

⁵ La marcatura CE, per il materiale elettrico in bassa tensione, stata introdotta dal D.Lgs 626/96, in vigore dal 1° gennaio 1997. Gli apparecchi soggetti a tale decreto sprovvisti di marcatura CE non possono essere messi in commercio, perché privi di garanzie di sicurezza. L'impiego di tali apparecchi espone i lavoratori a rischi di entità non valutata e controllata, ed è in contrasto con quanto previsto dall'art. 70, comma 1, del D.Lgs. 81/08.

⁶ Il marchio di fabbrica o il marchio commerciale, unitamente alle informazioni necessarie all'uso sicuro del prodotto, erano già richiesti dall'Allegato I della legge 791/1977, per apparecchi soggetti alla Direttiva Bassa Tensione. Per apparecchi realizzati prima dell'entrata in vigore di tale direttiva è l'Allegato V del D.Lgs 81/08 a richiedere "l'indicazione della tensione, dell'intensità e del tipo di corrente e delle altre eventuali caratteristiche costruttive necessarie all'uso".

⁷ La possibilità di ottenere il marchio di qualità, dopo le necessarie verifiche dell'IMQ, è specificata dalla norma tecnica relativa ad ogni apparecchio elettrico. In generale è prevista per i prodotti di grande serie, principalmente per quelli ad uso domestico o similare. Per concedere il marchio di qualità, vengono presi in esame la struttura produttiva e di controllo dei costruttori, il prototipo dell'apparecchio e la produzione, mediante controlli a campione.

⁸ Le prese e le spine ad uso domestico sono espressamente escluse dal campo di applicazione della Direttiva Bassa Tensione, al contrario di quelle ad uso industriale.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Anche in questo caso, ulteriori garanzie di sicurezza possono essere fornite dalla presenza di marchi volontari come ad esempio il marchio IMQ.

Per la **protezione dalle scariche atmosferiche**, si deve verificare la presenza della valutazione del rischio dovuto al fulmine, eseguita in conformità alle norme tecniche, e, in caso di installazione del sistema di protezione, la presenza del progetto e della dichiarazione di conformità alla regola dell'arte secondo la legge 186/68 o secondo il D.M. 22/01/08, n. 37⁹ (per gli impianti successivi all'entrata in vigore del decreto). Ai sensi del DPR 462/01, copia della dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche deve essere inviata ai dipartimenti territoriali Inail e all'ASL/ARPA competenti entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, unitamente alla denuncia dell'installazione dello stesso.

Il progetto, le dichiarazioni di conformità, le marcature o i marchi di qualità, individuano delle precise responsabilità sulla sicurezza elettrica da parte delle diverse figure tecniche e professionali coinvolte.

È bene non dimenticare che, anche in presenza di tali documenti e attestazioni, possono presentarsi delle situazioni di rischio non sufficientemente gestite, causate dalla negligenza di progettisti, costruttori o installatori, o da eventi indipendenti dalla loro responsabilità (atti vandalici, danneggiamenti durante il trasporto o la conservazione dei materiali, danneggiamenti meccanici dovuti ad altre lavorazioni durante l'installazione, ecc.).

Nel caso di vizi palesi¹⁰ causati dalle situazioni descritte, è possibile intervenire, scongiurando eventuali infortuni, eseguendo l'esame a vista di un impianto o di un componente elettrico in fase di accettazione o, comunque, prima della loro messa in esercizio. Questa semplice operazione può consentire di individuare carenze o danneggiamenti dai quali la documentazione o gli attestati non possono tutelare.

1.2. Il corretto utilizzo

Il corretto utilizzo di impianti e componenti elettrici (apparecchi e organi di collegamento mobile) deriva essenzialmente da un'adeguata informazione e formazione del personale, dalla conoscenza adeguata delle specifiche istruzioni d'uso, nonché da un opportuno addestramento, nei casi più complessi.

Ai programmi di formazione contenenti nozioni generali sul rischio elettrico è consigliabile, allora, aggiungere parti che consentano di trasferire ai lavoratori interessati i principali

⁹ La legge 46/90 era applicabile agli edifici adibiti ad attività produttive solo per gli impianti elettrici e non per quelli di protezione contro le scariche atmosferiche. Per i parafulmini realizzati prima dell'entrata in vigore del DM 37/08, pertanto, la dichiarazione di conformità alla regola dell'arte veniva rilasciata, su richiesta, facendo riferimento alla legge 186/68.

¹⁰ Per vizio palese si intende qui una anomalia dei componenti o dell'impianto in grado di introdurre una condizione di rischio elettrico non gestita, ma rilevabile facilmente mediante esame a vista, senza necessità di eseguire misure o di possedere specifiche competenze elettrotecniche (ad esempio, la mancanza o la rimozione di uno schermo o il danneggiamento di un involucro, con la possibilità di accesso a parti attive scoperte).

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

contenuti dei manuali di uso e manutenzione di impianti e apparecchi, le istruzioni operative o le procedure per l'utilizzo delle attrezzature in sicurezza¹¹.

In particolare, i lavoratori devono essere in grado di riconoscere e segnalare tempestivamente le carenze delle attrezzature e le possibili condizioni di pericolo (D.Lgs. 81/08, art.20, comma 2, lettera e). Nell'appendice 2 è riportato un elenco non esaustivo di situazioni tipiche da segnalare, in quanto sintomo o causa di possibili guasti e/o condizioni di pericolo.

L'impiego degli organi di collegamento richiede specifiche cautele.

In particolare, le spine devono avere sempre lo stesso standard delle prese in cui vengono inserite o, comunque, le prese devono essere compatibili con lo standard delle spine¹²; le spine non devono mai essere forzate dentro prese con standard diversi, per non danneggiare i componenti, creare contatti incerti, possibili riscaldamenti localizzati e sviluppo di incendi; l'impiego di standard diversi tra prese e spine può portare inoltre al mancato collegamento del contatto di terra (es. spina con polo di terra laterale, tipo "schuko", forzata in presa con terra centrale), che fa decadere l'efficacia delle misure di protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

L'inserimento delle spine nelle prese deve essere sempre completo per evitare contatti incerti e possibili surriscaldamenti locali.

Nel caso di adattatori multipli, cordoni di prolunga o delle cosiddette "ciabatte", la potenza in Watt (W) assorbita in totale dalle apparecchiature collegate non deve superare quella indicata sul dispositivo (es. 1000 W), per non sovraccaricarlo, determinandone il surriscaldamento (l'interruttore automatico a protezione dell'impianto può non intervenire per un sovraccarico dell'organo di collegamento mobile se la corrente è comunque inferiore a quella nominale dello stesso interruttore).

Nell'uso di dispositivi mobili deve esser prestata particolare attenzione alla protezione da danneggiamenti meccanici e alla protezione contro la penetrazione di liquidi.

L'uso di prese multiple o di prolunghie in cascata è da evitare, per ridurre le possibilità di danneggiamenti meccanici, per limitare i punti deboli del sistema in cui possono verificarsi riscaldamenti localizzati e per consentire il corretto funzionamento degli interruttori automatici dell'impianto, nei casi di corto circuito¹³.

¹¹ La predisposizione delle istruzioni per l'uso e la manutenzione degli impianti da parte dell'impresa installatrice è prevista dal DM 37/08. L'obbligo per i costruttori di accompagnare con le istruzioni per l'uso e la manutenzione le apparecchiature rientranti nei campi di applicazione delle specifiche direttive di prodotto è previsto dalle direttive stesse.

¹² Spesso, per tale motivo, i gruppi prese vengono equipaggiati con componenti in grado di accogliere prese aventi più standard diversi.

¹³ A tal fine, è importante limitare la lunghezza dei collegamenti provvisori, per non ridurre troppo le correnti di corto circuito che potrebbero verificarsi all'estremità terminale della prolunga, che impedirebbero l'intervento tempestivo degli interruttori automatici.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Il corretto utilizzo di impianti, apparecchi e organi di collegamento deve essere esteso anche al personale esterno all'azienda, temporaneamente operante nella stessa area di lavoro, per evitare indebiti rischi ed interferenze pericolose tra le attività (ad esempio, l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee in presenza di acqua o altri liquidi conduttori, la generazione di inneschi elettrici in presenza di materiale infiammabile, possibili danneggiamenti meccanici ad impianti elettrici non adeguati in un cantiere, la messa in opera non sicura di impianti o collegamenti temporanei in occasione di manutenzioni o installazioni, ecc.). Anche in questi casi, è generalmente possibile trovare riferimenti nella normativa tecnica (ad es. per i cantieri, nella guida CEI 64-17).

1.3. Il mantenimento nel tempo

Il mantenimento delle condizioni di sicurezza conseguite mediante la corretta realizzazione e l'adeguato utilizzo, deve essere garantito nel tempo tramite un'ideale manutenzione e verifiche periodiche svolte attraverso esami a vista e prove (funzionali e/o strumentali), possibilmente nell'ambito di programmi generali di manutenzione preventiva.

In particolare, per ciò che concerne gli **impianti elettrici** installati a partire dal 27/03/08, il D.M. 37/08¹⁴, stabilisce che la conservazione delle caratteristiche di sicurezza sia attuata tenendo conto delle istruzioni d'uso e manutenzione predisposte dall'installatore dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. Il principale riferimento tecnico per la manutenzione degli impianti elettrici è la guida CEI 0-10. Si segnala anche la norma CEI 0-15, per la manutenzione delle cabine di trasformazione MT/BT di proprietà degli utenti.

Le verifiche periodiche che interessano gli impianti elettrici sono di due tipi:

- quelle previste dal DPR 462/2001 relative ai soli impianti di terra e agli impianti elettrici installati nei luoghi con pericolo di esplosione (da richiedere all'ASL, all'ARPA o agli Organismi Abilitati, secondo le periodicità indicate nel decreto);
- quelle da svolgere in conformità alle norme tecniche richiamate dall'art. 86 del D.Lgs. 81/08, come controlli "secondo le indicazioni delle norme di buona tecnica e la normativa vigente". Il decreto ministeriale che avrebbe dovuto definire le modalità di esecuzione di queste ultime non è stato ancora emanato; tuttavia tali verifiche sono già obbligatorie¹⁵.

La parte 6 della norma CEI 64-8 fornisce indicazioni sulle verifiche periodiche da eseguire sugli impianti elettrici in bassa tensione; tale norma può essere integrata dalle indicazioni

¹⁴ Il D.Lgs. 81/01, all'art. 80, comma 3 bis, richiede che le procedure d'uso e manutenzione siano predisposte e attuate tenendo conto di disposizioni legislative vigenti, delle indicazioni contenute nei manuali di uso e manutenzione delle apparecchiature ricadenti nelle direttive specifiche di prodotto e di quelle indicate nelle pertinenti norme tecniche.

¹⁵ In mancanza del decreto ministeriale di cui al comma 2 dell'art. 86 del D.Lgs. 81/08, i requisiti del soggetto che deve compiere queste verifiche non sono definiti. La parte 6 della norma CEI 64-8, per le verifiche sugli impianti utilizzatori in bassa tensione, richiede semplicemente che la verifica sia effettuata da "persona esperta, competente in lavori di verifica". È responsabilità del datore di lavoro individuare il soggetto in possesso della competenza ed esperienza adeguate.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

della guida CEI 64-14, specifica per le verifiche. Per locali ad uso medico, si può far riferimento alle prescrizioni della parte 7 della norma CEI 64-8. Per impianti in luoghi con pericolo di esplosione si possono seguire le indicazioni delle norme del comitato tecnico 31 del CEI.

I verbali delle verifiche effettuate in conformità alle norme tecniche devono essere conservati dai datori di lavoro, così come quelli rilasciati dalle ASL, ARPA o dagli Organismi Abilitati, per le verifiche ex DPR 462/2001.

Per le **apparecchiature elettriche** in generale, ed in particolare per quelle rientranti nel campo di applicazione della Direttiva Bassa Tensione e in quello della Direttiva Macchine, le verifiche periodiche e la manutenzione devono essere eseguite in base alle prescrizioni dei libretti di uso e manutenzione rilasciati dal costruttore, che devono essere pertanto disponibili. In casi particolari o in assenza dei sopraccitati libretti (per apparecchi non rientranti nel campo di applicazione delle direttive) sarà necessario effettuare le manutenzioni e le verifiche facendo riferimento alle norme tecniche specifiche applicabili e prestando particolare attenzione alla valutazione di tutte le condizioni che possono determinare incendi di origine elettrica, esplosioni o folgorazioni.

Per gli **organi di collegamento mobile**, in assenza di segnalazioni specifiche di funzionamenti anomali, la verifica periodica può consistere essenzialmente in un esame a vista per valutarne l'integrità meccanica, il mantenimento delle caratteristiche di protezione contro i contatti diretti e contro la penetrazione di liquidi ed anche per accertarne il corretto impiego.

Per quanto riguarda la protezione dalle **scariche atmosferiche**, in assenza di parafulmine (perché non richiesto dalla relativa valutazione del rischio), è necessario verificare che non siano mutate le condizioni alla base della valutazione (ampliamento dello stabile, modifica della destinazione d'uso o delle condizioni di esercizio, presenza di pubblico, ecc.); altrimenti è necessario ripetere la valutazione.

In presenza di impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, analogamente agli impianti elettrici, il D.M. 37/08 richiede di tener conto delle istruzioni d'uso e manutenzione predisposte dall'installatore dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate. I riferimenti tecnici per la manutenzione degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche sono contenuti nella norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) e nella guida CEI 81-2.

Anche per gli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche, sono previsti due tipi di verifiche periodiche:

- quelle richieste dal DPR 462/2001;
- quelle da svolgere in conformità alle norme tecniche richiamate dall'art. 86 del D.Lgs 81/08. Si utilizzano la norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) e la guida CEI 81-2.

Si ritiene opportuno evidenziare ancora una volta che le verifiche periodiche relative alla

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

sicurezza elettrica non devono riguardare solamente i singoli impianti, gli apparecchi, gli organi di collegamento, ecc, ma devono tener conto in generale dell'ambiente di impiego e delle condizioni di esercizio degli stessi, considerando con particolare attenzione la classificazione dei locali (ambienti ordinari, a maggior rischio in caso di incendio, con pericolo di esplosione, ecc.) e le influenze di fattori ambientali quali la presenza di liquidi, i valori di temperatura, di umidità, ecc.. Le condizioni iniziali, considerate compatibili con la sicurezza, in fase di progettazione ed installazione, devono rimanere le stesse o eventualmente migliorare nel tempo; in caso contrario la verifica degli impianti e dei componenti elettrici deve accertare anche la compatibilità degli stessi con le nuove condizioni ambientali e operative.

1.4. Riepilogo adempimenti (per attività ordinarie)

A conclusione del capitolo si osserva che, anche nel caso in cui i lavoratori siano esposti al rischio elettrico solamente in qualità di utenti di impianti, apparecchi od organi di collegamento mobile, la gestione del rischio in tutte le fasi sopra trattate (realizzazione, uso, mantenimento) richiede molteplici adempimenti e interessa soggetti e figure professionali diversi. Si tratta, da una parte, dei lavoratori e dei soggetti appartenenti alla catena gerarchica aziendale, con compiti e responsabilità in materia di sicurezza progressivamente crescenti, quali i preposti ed i dirigenti, ove presenti, e, in ogni caso, il datore di lavoro; dall'altra, di figure professionali quali i progettisti, gli installatori, i fabbricanti o i distributori del materiale elettrico, gli organi di vigilanza, ognuno dei quali, per la parte di competenza. Nelle aziende di maggiori dimensioni, inoltre, si deve tener conto anche del coinvolgimento di strutture specialistiche, quali gli uffici tecnici, gli uffici preposti agli acquisti, i servizi di manutenzione, aventi numerosi compiti, orientati non solo alla sicurezza, ma anche alla funzionalità e fruibilità di impianti, macchine e strumenti.

Ai fini della valutazione e gestione del rischio elettrico risulta estremamente proficuo tener conto in maniera coordinata e sistematica di tutto ciò che è previsto da leggi, normativa tecnica, indicazioni di buona tecnica per garantire la sicurezza dei lavoratori, ancorché gli adempimenti specifici risultino in capo ai vari soggetti coinvolti.

Un metodo particolarmente efficace consiste nell'impiego di liste di controllo, tese a raccogliere ordinatamente l'insieme degli adempimenti previsti. In alcuni casi, a questi potrà assolvere direttamente il datore di lavoro in collaborazione con il servizio di prevenzione e protezione, anche in assenza di competenza tecnica specifica. Negli altri casi, le liste di controllo dovranno consentire al datore di lavoro e al servizio di prevenzione e protezione di sapere tempestivamente cosa richiedere a strutture e figure tecniche specialistiche (es. ufficio tecnico, servizio di manutenzione, professionisti esterni o installatori, ecc.).

Nelle tabelle che seguono sono richiamati i principali elementi da considerare nella predisposizione di liste di controllo per la valutazione e la gestione del rischio elettrico relativo a ciascuna sorgente di rischio. Per la corretta applicazione delle tabelle è opportuno tener conto di quanto finora riportato per esteso nel presente testo e nel documento "Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico" già citato, nonché nelle leggi e nelle norme tecniche citate, come riferimenti, nelle tabelle stesse.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico
Tabella n. 1 – adempimenti per la gestione del rischio: impianti elettrici

ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELLA CORRETTA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI				
Progetto	Redatto da responsabile tecnico impresa installatrice o professionista	DM 37/08, art. 5, co. 1, 2		
	Eseguito a regola d'arte	DM 37/08, art. 5, co. 3	Presunzione di conformità se redatto secondo norme e guide UNI, CEI, Enti di normalizzazione Stati UE, Enti di normalizzazione stati contraenti accordo SEE	Esempi: CEI 64-8 (in generale, per impianti BT in ambienti ordinari) CEI 64-8/7 (per impianti BT in ambienti ed applicazioni particolari ¹⁶) CEI 99-2 e 99-3 (per sistemi di II e III categoria)
	Contenuti Minimi	DM 37/08, art. 5, co. 3	Deve tener conto anche della classificazione degli ambienti e delle specifiche condizioni ambientali e di esercizio	CEI 0-2 (per la definizione della documentazione di progetto necessaria)
Abilitazione dell'impresa installatrice	In possesso di iscrizione al registro imprese CIAA	DM 37/08, art. 3		
	In possesso dei requisiti Tecnico-Professionali (RTP)	DM 37/08, art. 4		
Dichiarazione Conformità (DICO)	Rilasciata dall'impresa installatrice al termine dei lavori	DM 37/08, art. 7 DM 19/05/10	Deve essere completamente compilata e provvista degli allegati obbligatori	
Dichiarazione Rispondenza (nei casi previsti)	Rilasciata dal responsabile tecnico impresa installatrice o professionista	DM 37/08, art. 7, co. 6		
Esame a vista		Non esiste un riferimento legislativo esplicito, ma consente di rispondere all' art. 80 del D.Lgs 81/08	Da condurre direttamente per escludere vizi palesi ¹⁷ anche in presenza di dichiarazione di conformità	
Denuncia Impianti di terra	Da inviare a ISPESL, ASL/ARPA insieme alla DICO	DPR462/01, art.2		

¹⁶ Ad esempio per locali ad uso medico, ambienti a maggior rischio in caso di incendio, ecc.

¹⁷ Per vizio palese si intende una anomalia dell'impianto (o di un componente) in grado di introdurre una condizione di rischio elettrico non gestita, ma rilevabile facilmente mediante esame a vista, senza necessità di eseguire misure o di avere specifiche competenze elettrotecniche (ad esempio, presenza di parti attive scoperte e accessibili).

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'USO ADEGUATO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI				
Informazione	Informazione su rischi specifici, normative e disposizioni aziendali	D.Lgs. 81/08, art. 36, co.2, lett. a)		
Formazione	Formazione su rischi specifici di cui al titoli successivi al I	D.Lgs. 81/08, art. 37, co.3 Accordo Conferenza Stato Regioni del 21/12/12		
Procedure e istruzioni operative	Istruzioni d'uso e manutenzione dell'installatore e dei fabbricanti delle apparecchiature installate	DM 37/08, art. 8, co.2,		
ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'IDONEO MANTENIMENTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI				
Manutenzione	Istruzioni d'uso e manutenzione dell'installatore e dei fabbricanti apparecchiature installate	DM 37/08, art. 8, c.2,		
	Disposizioni legislative			Esempi:
	Manuali d'uso e manutenzione Norme tecniche	D.Lgs. 81/08, art. 80, c.3 - 3bis		Guida CEI 0-10 Norma CEI 0-15 (per le cabine MT/BT)
Verifiche periodiche Imp. Terra	Richiedere ad ASL/ARPA oppure Organismi Abilitati (O.A.) Frequenza 2 o 5 anni Conservare verbale	DPR 462/01 art. 4		
Controlli Periodici	Sull' intero impianto elettrico Secondo norme di buona tecnica e normativa vigente Conservare verbale	D.Lgs. 81/08, art. 86	La legge non specifica chi può fare i controlli. Si suggerisce tecnico esperto, agiudizio del datore di lavoro.	Esempi: Norma CEI 64-8/6 Norma CEI 64-8/7
Segnalazioni da parte degli utilizzatori (lavoratori e preposti)		D.Lgs 81/08, artt. 19 e 20, co.2	Gli utilizzatori e i preposti devono essere opportunamente formati per riconoscere situazioni di pericolo	

Conoscere il rischio / Rischio elettrico
Tabella n. 2 – adempimenti per la gestione del rischio: apparecchi elettrici

ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELLA CORRETTA REALIZZAZIONE DEGLI APPARECCHI ELETTRICI				
Marcatura CE	Apposta sul materiale ¹⁸ dal fabbricante	D.Lgs 626/96 D.Lgs 17/10 (se applicabile Direttiva Macchine)		
Dichiarazione di conformità CE	Rilasciata dal fabbricante	Obbligatoria se applicabile D.Lgs 17/10		
Individuazione del costruttore	Apposta sul materiale dal fabbricante	Legge 791/77, all. 1, art.1, b) D.Lgs 17/10, all. 1, art. 1.7.3 (se applicabile Direttiva Macchine)		
Marchio IMQ	Apposto sul materiale dal fabbricante		Il marchio è volontario.	
Esame a vista		Non esiste un riferimento legislativo esplicito, ma consente di rispondere all' art. 80 del D.Lgs 81/08	Da condurre direttamente per escludere vizi palesi anche in presenza di marcature, marchi e dichiarazioni di conformità	
ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'USO ADEGUATO DEGLI APPARECCHI ELETTRICI				
Informazione	Informazione su rischi specifici, normative e disposizioni aziendali	D.Lgs. 81/08, art. 36, co.2, lett. a)		
Formazione	Formazione su rischi specifici di cui al titoli successivi al I	D.Lgs. 81/08, art. 37, co.3 Accordo Conferenza Stato Regioni del 21/12/12		
Procedure e istruzioni operative	Istruzioni d'uso e manutenzione fornite dal fabbricante	Legge 791/77 D.Lgs 17/10 (se applicabile Direttiva Macchine)		
ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'IDONEO MANTENIMENTO DEGLI APPARECCHI ELETTRICI				
Manutenzione	Disposizioni legislative Manuali d'uso e manutenzione Norme tecniche	D.Lgs. 81/08, art. 80, c.3 – 3 bis Legge 791/77 D.Lgs 17/10 (se applicabile Direttiva Macchine)		
Segnalazioni da parte degli utilizzatori (lavoratori e preposti)		D.Lgs 81/08, artt. 19 e 20, co.2	Gli utilizzatori e i preposti devono essere opportunamente formati per riconoscere situazioni di pericolo	

¹⁸ Nel caso di prodotti rientranti nel campo di applicazione della Direttiva Bassa Tensione, la marcatura CE può essere apposta anche sull'imballaggio, sulle avvertenze d'uso o sul certificato di garanzia qualora non sia possibile farlo sul materiale.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico
Tabella n. 3 – adempimenti per la gestione del rischio: organi di collegamento mobile (OCM)

ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELLA CORRETTA REALIZZAZIONE DEGLI OCM				
Marcatura CE	Apposta sul materiale dal fabbricante	D.Lgs 626/96	Per componenti per uso industriale	
Individuazione del costruttore	Apposta sul materiale dal fabbricante	Legge 791/77, all. 1, art.1, b)	Per componenti per uso industriale	
Marcatura ex norme tecniche	Apposta sul materiale dal fabbricante		Richiede l'individuazione del costruttore e altre informazioni	Es: Norma CEI 23-12 Norma CEI 23-50
Marchio IMQ	Apposto sul materiale dal fabbricante		Il marchio è volontario.	
Esame a vista		Non esiste un riferimento legislativo esplicito, ma consente di rispondere a D.Lgs 81/08, art. 80	Da condurre direttamente per escludere vizi palesi anche in presenza di marcature, marchi e dichiarazioni di conformità	
ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'USO ADEGUATO DEGLI OCM				
Informazione	Informazione su rischi specifici, normative e disposizioni aziendali	D.Lgs. 81/08, art. 36, co.2, lett. a)		
Formazione	Formazione su rischi specifici di cui al titoli successivi al I	D.Lgs. 81/08, art. 37, co.3 Accordo Conferenza Stato Regioni del 21/12/12		
Procedure e istruzioni operative	Istruzioni d'uso e manutenzione fornite dal fabbricante	Legge 791/77, all. 1, art.1, a) D.Lgs 17/10 (se applicabile Direttiva Macchine)		
ASPETTI DA CONSIDERARE AI FINI DELL'IDONEO MANTENIMENTO DEGLI OCM				
Manutenzione	Disposizioni legislative Manuali d'uso e manutenzione Norme tecniche	D.Lgs. 81/08, art. 80, c.3 – 3 bis Legge 791/77, all. 1, art.1, a) D.Lgs 17/10 (se applicabile Direttiva Macchine)		
Segnalazioni da parte degli utilizzatori (lavoratori e preposti)		D.Lgs 81/08, artt. 19 e 20, co.2	Gli utilizzatori e i preposti devono essere opportunamente formati per riconoscere situazioni di pericolo	

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

2. Attività che espongono i lavoratori ad un rischio elettrico aumentato rispetto ai normali utenti di impianti e materiale elettrico.

2.1. I lavori elettrici¹⁹

Una volta riconosciute le caratteristiche che configurano l'attività come "**lavoro elettrico**", ai fini della corretta gestione del rischio è necessario definire chiaramente l'obiettivo del lavoro, individuandone i pericoli, e stabilire la tecnica di esecuzione più appropriata e le azioni da svolgere, valutandone i rischi.

Una volta scelta la tecnica di esecuzione dei lavori, è necessario definire la corretta sequenza delle fasi operative. Vanno poi individuate e formalizzate le responsabilità nella preparazione e nell'esecuzione dei lavori, va incaricato il personale con gli adeguati requisiti (previsti dalla normativa) ed infine vanno adottate le idonee procedure di lavoro e le relative misure di prevenzione e protezione.

Le norme tecniche di riferimento generali sono la CEI 11-27²⁰ e la CEI EN 50110-1 (CEI 11-48).

Se nel lavoro elettrico è previsto che le parti attive non siano in tensione, ci si riferisce ad un **lavoro fuori tensione**. In questo caso bisogna adottare tutte le misure tecniche e procedurali necessarie a garantire il sezionamento delle parti attive da ogni sorgente di alimentazione e la messa in sicurezza nei confronti di richiusure intempestive dei circuiti, provvedendo poi alla sicura messa a terra e al collegamento in corto-circuito di tutte le fasi e del neutro²¹.

Se è previsto che le parti attive rimangano in tensione (**lavoro sotto tensione**), i metodi di lavoro previsti dalle norme in questo caso sono tre:

- i **lavori sotto tensione a contatto** sono quelli nei quali l'operatore deve accedere all'area delimitata dalla distanza D_L dalle parti attive (fig.1) con parti del corpo e attrezzi isolati. In questo caso la protezione si realizza mediante DPI (guanti, calzature, casco, visiera, ecc.);
- i **lavori sotto tensione a potenziale** sono quelli nei quali l'operatore entra in contatto con la parte in tensione senza attrezzi o DPI perché isolato da parti a potenziale diverso;

¹⁹ Con l'espressione "lavori elettrici" la norma CEI 11.27 indica quei lavori svolti su impianti o apparecchi elettrici operando direttamente sulle parti attive o in un'area ad esse molto ravvicinata, delimitata da una distanza variabile in funzione del valore di tensione dell'impianto. Per una definizione più completa, si veda il già citato documento "Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico"

²⁰ La norma CEI 11-27, si applica ai lavori elettrici fuori tensione e a quelli sotto tensione in sistemi di I categoria (bassa tensione). Si applica anche ai cosiddetti "lavori in prossimità". Ai lavori sotto tensione in sistemi di II e III categoria (media e alta tensione) si applicano le norme CEI EN 50110-1 (CEI 11-48) e CEI 11-25.

²¹ Questa misura serve a garantire che non siano presenti tensioni tra i vari conduttori dell'impianto su cui si sta effettuando il lavoro e la terra.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

- i **lavori sotto tensione a distanza** sono quelli nei quali l'operatore rimane con le parti del corpo fuori dalla all'area delimitata dalla distanza D_V dalle parti attive ed entra nella zona delimitata dalla distanza D_L (più vicina alle parti attive) con aste isolanti. La protezione è garantita in questo caso dalle aste isolanti e dai DPI.

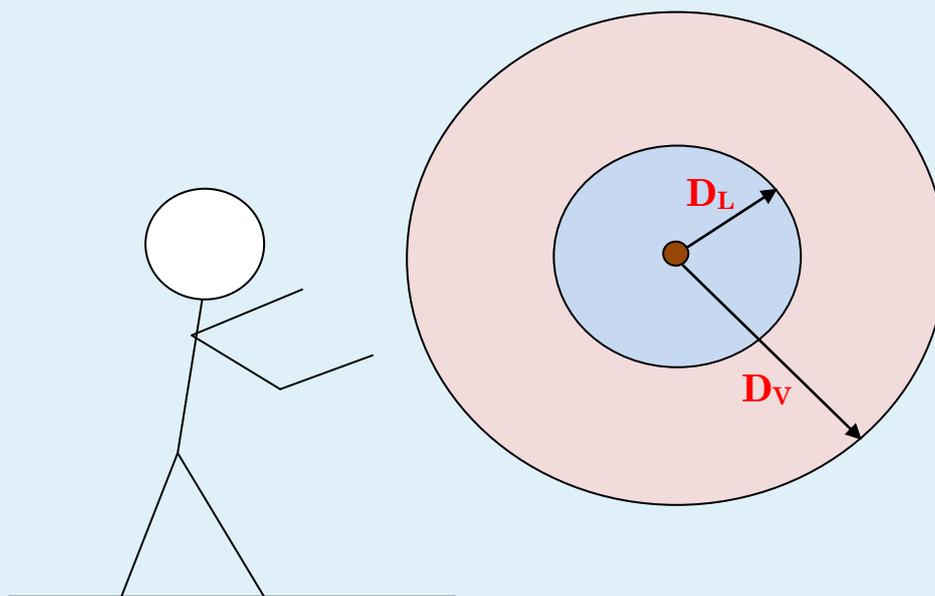


Figura n. 1 – distanze dalle parti attive (cerchio centrale in marrone) definite nella norma CEI 11-27, ai fini dell'individuazione del tipo di lavoro

Sia nei lavori fuori tensione, che in quelli sotto tensione, per ciascun metodo di lavoro, devono esser definiti i compiti, le qualifiche del personale e gli aspetti essenziali da gestire negli interventi. In particolare devono esser individuati i seguenti profili professionali:

- **persona esperta (PES)**: persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.
- **persona avvertita (PAV)**: persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

Nel caso di lavoratori dipendenti, l'assegnazione dell'attributo di PES o PAV deve esser fatta dal datore di lavoro, sulla base del possesso di requisiti formativi, esperienza e caratteristiche personali.

I lavori elettrici fuori tensione possono essere eseguiti solo da PES o da PAV, oppure da persone comuni, sotto la supervisione di PES o PAV.

I lavori elettrici sotto tensione in sistemi di I categoria (bassa tensione) possono essere eseguiti solo da PES o da PAV che abbiano conseguito l'idoneità a svolgerli. Tale idoneità deve essere attestata dal datore di lavoro sulla base della formazione, dell'addestramento e

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

degli altri requisiti indicati nella norma CEI 11-27.

I lavori sotto tensione nei sistemi di II e III categoria possono essere svolti solo da aziende espressamente autorizzate dal Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e dal Ministero della Salute, secondo quanto previsto dal Decreto Interministeriale del 4 febbraio 2011.

Anche in questo caso sono fondamentali la formazione, l'addestramento, l'esperienza e le caratteristiche psicofisiche dei lavoratori; questi devono essere abilitati dal datore di lavoro per lo specifico lavoro, al termine di un percorso formativo svolto in conformità alla pertinente normativa tecnica, che prevede una verifica finale per il riconoscimento dell'idoneità allo svolgimento dello stesso lavoro.

In ogni lavoro elettrico, inoltre, è necessario che siano definite due figure ben precise, il responsabile dell'impianto ed il preposto ai lavori.

Il **responsabile dell'impianto (RI)**, è la persona avente la più alta responsabilità nella conduzione dell'impianto elettrico. Si riportano i compiti e le responsabilità ad esso attribuiti dalla norma CEI 11 27:

- pianificazione e programmazione dei lavori;
- redazione del "piano di lavoro";
- programmazione ed esecuzione di modifiche gestionali e manovre per consentire l'intervento;
- sezionamenti e provvedimenti per evitare le richiusure intempestive (nei lavori fuori tensione) nonché apposizione dei cartelli monitori;
- individuazione e delimitazione della parte di impianto interessata dai lavori;
- trasferimento al preposto ai lavori delle informazioni sui rischi ambientali ed elettrici relativi alla parte di impianto oggetto dei lavori;
- consegna dell'impianto elettrico al preposto ai lavori;

Il **preposto ai lavori (PL)**, è la persona avente la più alta responsabilità nella conduzione del lavoro elettrico. La norma gli attribuisce i seguenti compiti e responsabilità:

- preparazione dei lavori,
- pianificazione delle attività (es. sequenza operazioni);
- redazione del piano di intervento;
- presa in carico dell'impianto elettrico dal RI e riconsegna al termine dei lavori;
- verifica dell'assenza di tensione e dell'apposizione delle terre di lavoro (nei lavori

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

fuori tensione);

- verifica della sicurezza delle masse;
- verifica e controllo delle condizioni ambientali;
- adozione delle opportune procedure per il distanziamento o la protezione, nei lavori in prossimità;
- informazione del personale subordinato per lo svolgimento del lavoro in sicurezza;
- messa in opera di ulteriori misure di protezione, in caso di rischi non valutati preventivamente, o sospensione dei lavori;
- organizzazione delle risorse lavorative e coordinamento di eventuali lavoratori autonomi che interferiscono nell'area lavorativa, con informazione sui rischi e adozione di misure di sicurezza;
- verifica dell'adeguatezza delle attrezzature, della strumentazione e dei mezzi necessari al lavoro.

È infine necessario verificare che i lavori elettrici siano svolti facendo riferimento a due documenti caratteristici, il piano di lavoro ed il piano di intervento.

Il **piano di lavoro** individua l'assetto dell'impianto durante i lavori in funzione delle modalità operative e delle misure di prevenzione scelte. Deve contenere almeno:

- l'identificazione del documento;
- il nome del RI;
- il nome del PL;
- l'individuazione della parte di impianto oggetto dell'intervento e la tensione di esercizio;
- l'indicazione di eventuali parti circostanti che in tensione durante i lavori;
- la descrizione di massima dei lavori;
- la data, l'ora d'inizio e la durata presunta dell'intervento;
- l'assetto dell'impianto da realizzare e mantenere durante i lavori, i sezionamenti e le messe a terra (ove previsti), i blocchi ai comandi, l'apposizione di cartelli, ecc.;
- il riferimento ai necessari documenti quali planimetrie, schemi, ecc.;
- il nome e la firma del redattore del documento.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Il **piano di intervento** deve consentire di individuare il lavoro da eseguire e descriverne l'esecuzione ai fini della riduzione dei rischi. Deve contenere almeno:

- l'identificazione del documento;
- il nome e la firma del preposto
- l'individuazione della parte di impianto sulla quale si dovrà operare;
- l'obiettivo del lavoro;
- i dati tecnici della parte d'impianto oggetto dell'intervento;
- la definizione dell'area interessata dai lavori;
- la descrizione dell'intervento e dell'organizzazione del lavoro;
- le procedure operative o le istruzioni necessarie allo svolgimento in sicurezza del lavoro;
- l'individuazione delle terre di lavoro (lavori fuori tensione), dei collegamenti equipotenziali, delle distanze caratteristiche dai conduttori attivi previste per il tipo di lavoro
- le misure di prevenzione;
- il richiamo al piano di lavoro;
- gli eventuali rischi ambientali.

La redazione del piano di lavoro e del piano di intervento è necessaria in caso di lavori complessi. La valutazione di questa condizione può essere fatta sulla base delle indicazioni della norma CEI 11-27. Per lavori ripetitivi il piano di intervento può essere sostituito da schede di lavoro che ne definiscano le modalità di esecuzione.

2.2. I lavori in prossimità²²

Una volta riconosciute le caratteristiche che configurano l'attività come "lavoro **in prossimità**", per la corretta gestione del rischio è necessario seguire lo stesso schema logico dei "lavori elettrici" in merito alla definizione dell'obiettivo del lavoro, all'individuazione delle azioni necessarie dal punto di vista funzionale e dei pericoli, alla valutazione dei rischi e alla definizione della tecnica di esecuzione più appropriata.

²² Con l'espressione "lavori in prossimità" la norma CEI 11.27 indica quei lavori svolti operando a distanza ravvicinata dalle parti attive, ma comunque esternamente ad un'area circostante ad esse. L'estensione di tale area dipende dal valore della tensione dell'impianto. Si veda il già citato documento "Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico" per una definizione più dettagliata.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Anche in questo caso è necessario definire la corretta sequenza delle fasi operative, individuare le responsabilità nella preparazione e nell'esecuzione dei lavori, individuare il personale con gli adeguati requisiti ed infine adottare le idonee procedure di lavoro e misure di prevenzione e protezione.

Il criterio generale di sicurezza previsto dalla norma per i lavori in prossimità è quello di adottare tutte le misure possibili per evitare la penetrazione dell'operatore (con parti del corpo o con attrezzi) nella zona più vicina alle parti attive accessibili, delimitata dalla distanza D_L da esse. In relazione a tutte le condizioni sopra menzionate, si dovrà scegliere se conseguire ciò mediante la posa in opera di impedimenti fisici (protettori isolanti, barriere, sistemi di blocco meccanico o sistemi equivalenti) o mediante l'adozione della cosiddetta "distanza sicura", consistente nel posizionare l'operatore ad una distanza tale dalle parti attive da rendere impossibile l'accesso all'area delimitata dalla distanza D_L . Devono essere considerate le dimensioni degli oggetti maneggiati o movimentati, le situazioni di stabilità precaria anche in relazione alle condizioni del terreno, l'azione del vento.

Qualora dalla valutazione del rischio le suddette misure non risultino sufficienti a garantire la sicurezza degli operatori, è necessario porre l'impianto fuori servizio.

2.3 Lavori in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette ex D.Lgs. 81/08²³

Gli articoli 83 e 117 (nei cantieri edili) del D.Lgs 81/08 vietano lo svolgimento di lavori a distanze da linee elettriche o impianti con parti attive accessibili inferiori a quelle indicate nell'allegato IX dello stesso decreto legislativo, a meno che non vengano adottate adeguate misure per garantire la sicurezza degli operatori.

Il datore di lavoro dovrà quindi opportunamente verificare la presenza di linee elettriche o impianti con parti attive accessibili nella zona in cui è previsto lo svolgimento dei lavori e, in caso positivo, valutare accuratamente la distanza a cui si potrà trovare il lavoratore dalle suddette parti attive²⁴, tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate, e di tutte le altre condizioni che possono influire.

Qualora non sia possibile garantire durante tutta la durata dei lavori il rispetto delle distanze previste dall'allegato IX, dovrà proteggere i propri lavoratori ponendo fuori tensione e in sicurezza le parti attive o adottando le altre misure già previste dalle norme tecniche, quali gli impedimenti fisici o altri metodi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive al di sotto della distanza D_L .

²³ Sebbene la caratterizzazione legislativa di questo tipo di lavori sia simile a quella della norma CEI 11-27, le distanze di sicurezza indicate nell'allegato IX del D.Lgs 81/08 sono ampiamente maggiori delle distanze di prossimità della norma tecnica. Il testo dell'art. 83 fa riferimento a lavori "non elettrici", in vicinanza di linee elettriche o impianti elettrici con parti attive non protette, indicando, in ogni caso, lavori che non hanno come oggetto le linee o le parti attive degli impianti.

²⁴ Si ricorda che la presenza nell'area del cantiere di linee aeree e condutture sotterranee deve essere riportata nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, ove previsto.

Conoscere il rischio / Rischio elettrico
APPENDICE 1 - Verifiche iniziali sugli impianti elettrici nei luoghi ordinari previste dalla norma CEI 64-8

Verifiche mediante esame a vista	Riferimenti ex CEI 64-8
protezione dai contatti diretti	Norma CEI 64-8/1 , 131.2 Norma CEI 64-8/2 , 23.5 Norma CEI 64-8/4 , sez. 411 Norma CEI 64-8/4 , sez. 412 Norma CEI 64-8/4 , 481.2 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 a)
protezione dai contatti indiretti	Norma CEI 64-8/1 , 131.3 Norma CEI 64-8/2 , 23.6 Norma CEI 64-8/4 , sez. 411 Norma CEI 64-8/4 , sez. 413 Norma CEI 64-8/4 , 481.3 Norma CEI 64-8/5 , sez. 531 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 a)
protezione contro gli effetti termici e precauzioni contro la propagazione del fuoco	Norma CEI 64-8/1 , 131.4 Norma CEI 64-8/4 , cap. 42 Norma CEI 64-8/5 , sez. 527 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 b)
scelta dei conduttori per ciò che concerne la portata e la caduta di tensione	Norma CEI 64-8/1 , 132.6 Norma CEI 64-8/5 , sez. 523 e 525 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 c)
protezione dai cortocircuiti	Norma CEI 64-8/1 , 131.5 Norma CEI 64-8/4 , cap. 43 Norma CEI 64-8/4 , 473.2 e 473.3 Norma CEI 64-8/5 , sez. 533 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 d)
protezione dai sovraccarichi	Norma CEI 64-8/1 , 131.5 Norma CEI 64-8/4 , cap. 43 Norma CEI 64-8/4 , 473.1 e 473.3 Norma CEI 64-8/5 , sez. 533 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 d)
protezione dalle sovratensioni	Norma CEI 64-8/1 , 131.7 Norma CEI 64-8/4 , cap. 44 Norme CEI EN 62305 - CEI 81-10
protezione dagli abbassamenti di tensione	Norma CEI 64-8/1 , 131.8 Norma CEI 64-8/4 , cap. 45 Norma CEI 64-8/5 , sez. 535
presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando	Norma CEI 64-8/1 , 132.9 e 132.10 Norma CEI 64-8/4 , cap. 46 Norma CEI 64-8/5 , sez. 537 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 e)
scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne	Norma CEI 64-8/1 , 133.2.5 Norma CEI 64-8/4 , cap. 32, commento Norma CEI 64-8/5 , 512.2 Norma CEI 64-8/5 , sez. 522 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 f)
identificazione dei conduttori di neutro e di protezione	Norma CEI 64-8/5 , 514.3 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 g)
installazione dei dispositivi di comando unipolari sui conduttori di fase	Norma CEI 64-8/5 , sez. 537 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 h)
presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe	Norma CEI 64-8/5 , 514.5 Norma CEI 64-8/6 , 61.1.2 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 i)
identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.	Norma CEI 64-8/5 , sez. 514 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 j)
idoneità delle connessioni dei conduttori	Norma CEI 64-8/5 , sez. 526 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 k)

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

presenza e adeguatezza dei conduttori di protezione e dei collegamenti equipotenziali	Norma CEI 64-8/5 , cap. 54 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 l)
agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione	Norma CEI 64-8/1 , 132.12 Norma CEI 64-8/5 , sez. 513 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.3 m)
conformità alle prescrizioni di sicurezza delle norme specifiche di tutti i componenti dell'impianto	Norma CEI 64-8/5 , sez. 511 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.2
corretta scelta ed installazione di tutti i componenti dell'impianto	Norma CEI 64-8/1 , 133.2.5 Norma CEI 64-8/1 , sez. 134 Norma CEI 64-8/6 , 61.2.2
integrità e funzionalità dei componenti dell'impianto	Norma CEI 64-8/6 , 61.2.2 Norma CEI 64-8/6 , cap. 62
Verifiche mediante prove sull'impianto	
continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.2
misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.3
verifica protezione per separazione dei circuiti nel caso dei sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica mediante misura della resistenza di isolamento	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.4
misura della resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.5
verifica della protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione effettuata tramite prove funzionali, misura dell'impedenza dell'anello di guasto, misura della resistenza di terra	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.6
verifica dell'efficienza della misura di protezione addizionale mediante interruttore differenziale	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.7
prove di polarità	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.8
prove di funzionamento	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.10
misura della caduta di tensione	Norma CEI 64-8/6 , 61.3.11

APPENDICE 2 - Possibili cause o sintomo di condizioni di pericolo.

Parti dell'impianto elettrico o di apparecchi danneggiate, fissate male, difettose
Parti conduttrici scoperte
Componenti particolarmente caldi durante il funzionamento
Componenti che producono scintille, archi elettrici o che emettono fumo o odore di bruciato durante il funzionamento
Casi di dispersione di corrente o scosse elettriche
Casi frequenti di guasti elettrici a impianti o apparecchiature
Frequenti abbassamenti di tensione o disturbi nell'alimentazione elettrica
Frequenti interruzioni dell'alimentazione elettrica
Presenza di materiale infiammabile in prossimità di componenti elettrici
Infiltrazioni d'acqua o gocciolamenti che possono interessare l'impianto elettrico
Accumulo di sporco o polvere in prossimità di componenti elettrici
Aperture di ventilazione ostruite
Urti violenti subiti da apparecchi elettrici

Conoscere il rischio / Rischio elettrico

Bibliografia

- V. Carrescia: "Fondamenti di sicurezza elettrica", TNE, 2009.
- V. Carrescia: "Il rischio accettabile nei nuovi e vecchi impianti", TNE, 1997
- Guida CEI 0-10 (2002): Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
- Norma CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- Guida CEI 64-14 : Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
- Norma CEI 11-27: Lavori su impianti elettrici
- Norma CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio
- Norma CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- Guida CEI 81-2: Guida per la verifica delle misure di protezione contro i fulmini

Conoscere il rischio

Nella sezione Conoscere il rischio del portale Inail, la Consulenza Tecnica Accertamento Rischi e Prevenzione (Contarp) mette a disposizione prodotti e approfondimenti normativi e tecnici sul rischio professionale, come primo passo per la prevenzione di infortuni e malattie professionali e la protezione dei lavoratori.

La Contarp è la struttura tecnica dell'Inail dedicata alla valutazione del rischio professionale e alla promozione di interventi di sostegno ad aziende e lavoratori in materia di prevenzione.

Per informazioni

contarp@inail.it