



# I lavori elettrici

## Introduzione

I lavori elettrici richiedono una particolare formazione poiché espongono gli addetti che li eseguono a pericoli con elevato potenziale di danno.

Per eseguire correttamente questa tipologia di lavori, oltre a seguire le indicazioni di sicurezza presenti nel Testo Unico D.Lgs. 81/2008, è stata realizzata una norma specifica, la CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici", che, come si può già capire dal titolo, definisce quali sono: i tipi di lavori elettrici, le varie figure professionali che possono effettuare questi lavori, la relativa formazione obbligatoria e le modalità di esecuzione dei lavori. Il Testo Unico D.Lgs. 81/2008 stabilisce infatti che chi esegue delle attività con rischi particolari deve essere formato, informato e addestrato in modo specifico.

La succitata norma ci propone infatti quali sono le varie figure che sono idonee a eseguire i vari tipi di lavori elettrici e in che modo viene raggiunta l'idoneità.

Lo scopo del presente articolo è quello di fare una panoramica circa le tematiche trattate dalla CEI 11-27 e sulle relative autorizzazioni che devono essere fornite ai lavoratori elettrici per l'esecuzione delle loro attività.

## Le zone di lavoro e i tipi di lavori elettrici

Norma CEI 11-27, la cui terza e ultima versione è stata pubblicata nel 2005, è la traduzione applicativa della Norma europea EN 50110-1 ad opera del Comitato Elettrotecnico Italiano. Essa fornisce le prescrizioni di sicurezza per attività di esercizio, lavoro o manutenzione su impianti elettrici destinati alla produzione, alla trasmissione, alla trasformazione, alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica per impianti fissi, mobili, permanenti o provvisori e per attività vicine o connesse agli impianti stessi.

La Norma si applica anche ai lavori non elettrici quando esiste un possibile rischio elettrico, come lavori generici effettuati in prossimità di conduttori elettrici in tensione o fuori tensione, ovvero ad esempio lavori edili eseguiti in prossimità di linee elettriche aeree o in vicinanza di cavi sotterranei. Questa Norma costituisce un punto di riferimento fondamentale per la valutazione dei rischi nei lavori elettrici e per applicare le necessarie misure di prevenzione e protezione.

In primo luogo la Norma CEI 11-27 definisce le zone di lavoro e, come conseguenza, i tipi di lavori elettrici.

Le zone di lavoro sono identificate in funzione della distanza alla quale si opera dal conduttore in tensione; la distanza varia in funzione della tensione nominale del conduttore stesso, come mostrato in *Tabella 1*.

Avremo quindi una zona di guardia, più vicina al conduttore in tensione, e una zona prossima. La zona che riguarda la maggior parte dei lavori effettuati è contenuta nella prima riga, dove si evidenziano le distanze relative ai conduttori di Bassa Tensione.

TENSIONE NOMINALE (kV)	CEI 11-27/1 ZONA DI GUARDIA $D_L$ (m)	CEI 11-27/1 DISTANZA PROSSIMA $D_v$ (m)
≤ 1	0,15	0,65
3	0,15	1,15
6	0,15	1,15
10	0,15	1,15
15	0,20	1,20
20	0,28	1,28
30	0,40	1,40

Tabella 1

I lavori elettrici vengono quindi classificati come:

- lavoro elettrico fuori tensione, quando il lavoratore non può in nessun modo trovarsi (con parti del corpo o con attrezzi da lui maneggiati) a distanza inferiore della distanza prossima;
- lavoro elettrico in prossimità, quando il lavoratore può trovarsi (con parti del corpo o con attrezzi da lui maneggiati) a distanza inferiore della distanza prossima;
- lavoro sotto tensione a distanza, quando il lavoratore può trovarsi solo con attrezzi da lui maneggiati a distanza inferiore della distanza di guardia;
- lavoro sotto tensione a contatto, quando il lavoratore può trovarsi con parti del corpo a distanza inferiore della distanza di guardia;
- lavoro elettrico misto, quando si opera in presenza di due o più conduttori in tensione e ci si trova (rispetto ai conduttori appunto) a distanze differenti.

Esiste poi un altro tipo di lavoro elettrico che non viene gestito dalla presente norma: è il lavoro elettrico a potenziale. Questo particolare tipo di lavoro viene svolto operando alla stessa tensione del conduttore, eliminando così le differenze di potenziale e quindi la possibilità di creare scariche: è un tipo di operazione molto pericoloso che è possibile svolgere esclusivamente per lavori su linee ferroviarie aeree in tensione.



## Categorie di tensione e profili professionali nei lavori elettrici

Il Testo Unico D.Lgs. 81/2008 riporta all'Art. 82: "È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera siano di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori siano eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

- le procedure adottate e le attrezzature utilizzate devono essere conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche (secondo quanto indicato dalla CEI 11-27);
- per sistemi di Categoria 0 e I, l'esecuzione di lavori su parti in tensione deve essere affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica;
- per sistemi di Categoria II e III, i lavori su parti in tensione devono essere effettuati da aziende autorizzate, con specifico provvedimento del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e il Ministero della Salute, ad operare sotto tensione" (ovvero aziende come ENEL e altri operatori del settore elettrico).

Con l'Allegato IX il Testo Unico definisce poi quali sono le differenti Categorie di tensione:

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

La Norma CEI 11-27 definisce quindi i tipi di profili professionali che possono svolgere lavori elettrici.

- **Persona Esperta (PES):** persona che ha seguito un corso di formazione specifico, ha un'adeguata istruzione sull'impiantistica e sulla normativa elettrica, ha esperienza di lavori elettrici; è quindi in grado di valutare tutti i rischi connessi ai lavori elettrici, di attuare le misure di protezione necessarie e di affrontare gli imprevisti che si possono verificare in occasione dei lavori.
- **Persona Avvertita (PAV):** persona che ha seguito un corso di formazione specifico e ha caratteristiche analoghe alla Persona Esperta, ma a un livello inferiore; può, infatti, eseguire in autonomia solo lavori elettrici "semplici", seguendo procedure di lavoro prestabilite, mentre può eseguire lavori elettrici "complessi" soltanto sotto la supervisione di Persone Esperte (PES).

- **Persona Idonea (PEI):** persona che ha seguito un corso di formazione specifico (PAV o PES) e che è giudicata idonea, con specifico atto scritto, dal proprio Datore di Lavoro a eseguire lavori elettrici sotto tensione; è l'unica figura che può eseguire lavori elettrici con conduttori sotto tensione (ovviamente solo per sistemi di Categoria 0 o I).

- **Persona Comune (PEC):** persona che non è Esperta o Avvertita (non ha quindi seguito corsi di formazione specifici) e può operare solo sotto la sorveglianza di una Persona Idonea o di una Persona Esperta, se i rischi elettrici non sono stati completamente eliminati.

Con lavori elettrici "complessi" si intendono lavori su impianti complessi, ovvero impianti o parti di impianti i cui circuiti risultino fisicamente articolati o poco controllabili visivamente per la particolare disposizione dei componenti e dei circuiti in occasione dei lavori, o per il numero di possibili alimentazioni, o per la presenza di impianti di Alta o Media tensione (AT o MT).

Un riassunto di quanto precedentemente esposto è contenuto nella seguente *Tabella 2*.

Ruolo / Mansione CEI 11-27/1	Tipo di lavoro elettrico		
	Fuori tensione	In prossimità	Sotto tensione
PEI - PL	SI	SI	SI
PES	SI	SI	NO
PAV	SI	SI	NO
PEC	SI	NO	NO

Tabella 2

In sostanza se un Datore di Lavoro ha necessità di svolgere lavori elettrici in tensione deve far seguire ai propri addetti maggiormente esperti in merito ai lavori elettrici dei corsi di formazione specifici per ottenere la qualifica di Persona Avvertita (PAS) e successivamente di Persona Esperta (PES). A questo punto è il Datore di Lavoro stesso che si assume la responsabilità di nominare uno di questi addetti come Persona Idonea (PEI) a effettuare lavori con conduttori sotto tensione, in funzione del suo livello e grado di esperienza teorica e soprattutto pratica. Si vuole comunque sottolineare come questo tipo di nomina riguardi tutti i lavori sotto un qualsiasi valore di tensione, anche bassissimo, e quindi sia necessaria per svolgere, ad esempio, attività su macchine con quadri elettrici aperti e in tensione, come potrebbe essere l'impiego di tester per la ricerca guasti, etc. I lavori sotto tensione invece in Media o Alta tensione possono essere svolti solamente da personale di ditte autorizzate da specifico Decreto Ministeriale.



## Lavori fuori tensione in Categoria 0 e I (Bassa Tensione)

La maggior parte dei lavori elettrici che vengono svolti all'interno delle aziende sono lavori che riguardano sistemi di Categoria 0 o I, ovvero lavori che riguardano conduttori in Bassa Tensione (aventi quindi tensione nominale inferiore ai 1000 Volt in corrente alternata).



Queste attività vengono principalmente svolte in assenza di tensione, ovvero togliendo tensione all'impianto, essendo questa la modalità operativa che consente di evitare la maggior parte dei pericoli; questo tipo di lavori sono comunque considerati lavori elettrici a tutti gli effetti e devono essere eseguiti da una persona specificamente formata, ovvero una Persona Avvertita (PAV) o una Persona Esperta (PES) anche se non idonea (PEI). Di seguito vengono brevemente indicati i cinque passaggi sequenziali da mettere in atto prima di eseguire i suddetti lavori elettrici fuori tensione.

1) Determinare la zona di lavoro: determinare lo spazio dove è prevedibile che l'operatore entri con parti del corpo e con attrezzi, tenuto conto delle operazioni che deve compiere e delle posizioni che può assumere nel corso dei lavori.

2) Aprire i dispositivi di sezionamento di tutte le fonti di energia che alimentano le parti attive poste dentro la zona di lavoro o che interferiscono con la zona di lavoro (nel senso che se non vengono sezionate determinano nei loro confronti un lavoro in prossimità): agire quindi sui sezionatori/interruttori delle parti attive e portarli in posizione di 0 - OFF.

3) Prendere provvedimenti per evitare richiusure intempestive dei dispositivi di sezionamento: posizionare quindi lucchetti o altri sistemi di blocco che permettano di mantenere inequivocabilmente la posizione di 0 - OFF dei sezionatori/interruttori (o ad esempio chiudendo a chiave il locale dei quadri elettrici, etc.). Sul dispositivo

di sezionamento affiggere il cartello "Lavori in corso, non effettuare manovre".

4) Verificare l'assenza di tensione su tutte le parti attive sezionate con uno strumento idoneo, ad esempio un voltmetro o un rivelatore di tensione, sul posto di lavoro o punto di intervento, o il più vicino possibile ad esso.

5) Mettere a terra e in corto circuito le parti attive sezionate quando richiesto, ovvero quando c'è pericolo di tensioni indotte (dovute a cause atmosferiche o al parallelismo con altre linee) o quando vi sono incertezze sul reale sezionamento di tutti i possibili punti di alimentazione (presenza di gruppo elettrogeno o UPS, possibile inefficacia del sistema o del metodo di sezionamento).

## Conclusioni

In conclusione quindi se un Datore di Lavoro ha necessità di svolgere lavori elettrici deve far seguire ai propri addetti maggiormente esperti dei corsi di formazione specifici per ottenere la qualifica di Persona Avvertita (PAV) e successivamente di Persona Esperta (PES).

In questo modo è possibile svolgere con personale interno all'azienda lavori elettrici su impianti semplici (Categoria 0 o I) in assenza di tensione, e quindi dopo aver messo in sicurezza l'impianto seguendo i cinque passi indicati al precedente paragrafo.

Nel caso risulti necessario invece eseguire anche lavori elettrici con conduttori in tensione (sempre e solo in Bassa Tensione) il Datore di Lavoro deve assumersi la responsabilità di nominare un addetto PES come Persona Idonea (PEI) a effettuare lavori con conduttori sotto tensione.

a cura di  
Massimo Granchi,  
Riccardo Bozzo  
mtm consulting s.r.l.



La dichiara  
in Europa  
E' infatti  
circolazio



Le impres  
sostenibil  
mercato g  
Un sistem



Life Cycle  
è assoluta  
ambienta  
un fattore



mtm con:  
degli ade  
mtm con:



## CORSI AD HOC

La formazione non termina più con il diploma o la laurea ma è permanente e continua, destinata a un costante riallineamento che tenga conto delle trasformazioni nei modelli organizzativi e negli scenari del business moderno. Il lavoro stesso risulta sempre più modificato dall'introduzione delle nuove tecnologie e dalle trasformazioni delle competenze.

## SEMINARI E CONVEGNI

La mtm consulting s.r.l. organizza periodicamente seminari e convegni con lo scopo di promuovere, divulgare e approfondire la conoscenza e il dibattito relativamente ai temi più attuali e alla normativa in vigore e in divenire.



### MARCATURA CE

La dichiarazione di conformità e la marcatura CE sono il passaporto che permette ai prodotti la libera circolazione in Europa.

E' infatti stabilito già nel "Trattato di Roma" del 1957 l'esigenza di rimuovere le barriere tecniche che ostacolano la libera circolazione dei prodotti. ( Art. 100 N. 50 - 56)



### SISTEMI DI GESTIONE

Le imprese devono affrontare quotidianamente le esigenze del profitto, della qualità, della tecnologia e dello sviluppo sostenibile. Un sistema di gestione efficiente fatto su misura per la tua azienda può aiutarti a far fronte alle sfide del mercato globale.

Un sistema di gestione può aiutarti ad organizzare e sviluppare i processi per gestire e migliorare il tuo business.



### SVILUPPO SOSTENIBILE

Life Cycle Assessment Environmental Product Declaration Ecolabel Bilancio Ambientale.

é assolutamente indubbio che anche la gestione dell'ambiente sia oggi entrata, a pieno titolo, nel novero delle strategie ambientali. Le imprese più attente a questi aspetti e alle tendenze del mercato considerano la gestione dell'ambiente un fattore critico del successo.



### SERVICE

mtm consulting s.r.l. garantisce la gamma completa dei servizi e delle consulenze utili alle imprese sia per l'ottemperanza degli adempimenti di legge che per il loro sviluppo economico.

mtm consulting s.r.l. assiste l'imprenditore in tutte le tematiche legate alla specifica attività produttiva o terziaria.



mtm consulting s.r.l.- via L. Ariosto, 10 - 20052 Monza (MB)

tel. 039 28 48 437 - fax: 039 97 16 521

[info@emtem.com](mailto:info@emtem.com) - [www.emtem.com](http://www.emtem.com)

Iscrizione gratuita alla newsletter:

<http://www.emtem.com/registratori.php>