



# CEI 0-10

## Piano manutenzione impianti elettrici

Certifico Srl – IT Rev. 1.0 2019

ID 5682 | 15.12.2019

**Premessa**

Il Documento è estratto dalla Guida CEI 0-10 "Guida alla manutenzione degli impianti elettrici" ed intende essere di supporto alla redazione del Piano di manutenzione di impianti elettrici ai sensi del [D.Lgs. 81/2008](#) o di RTV di Prevenzione Incendi. E' inoltre riportato un Modello di Piano di manutenzione degli impianti elettrici in accordo con l'Allegato F della stessa norma (relativo ad un componente), che in questa veste, può essere considerato il "Registro dei controlli" seguirà prossimo aggiornamento con altre Schede da integrare nel Piano (formato doc).

Sebbene la guida risulti datata (2002) e faccia riferimento a normativa non allineata al [D.Lgs. 81/2008](#), è in vigore, e può essere utilizzata nel contesto tecnico-organizzativo per la gestione della manutenzione degli impianti elettrici.

Nell'Allegato F è riportato un modello di "Piano di manutenzione degli impianti elettrici", suddiviso in Schede relative a certo componente, con Procedure di lavoro (dotazioni, piano di lavoro, istruzioni).

Il Testo Unico Sicurezza, [D.Lgs. 81/2008](#), al titolo III, riporta le disposizioni per l'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale ed in particolare gli articoli dall'80 all'87 per gli impianti e apparecchiature elettriche.

Tra questi, l'articolo 86 pone in capo al datore di lavoro dell'obbligo di effettuare regolarmente verifiche e controlli sull'impianto elettrico.

Tra questi, l'articolo 86 obbliga il datore di lavoro di effettuare regolarmente verifiche e controlli sull'impianto elettrico.

**D.Lgs. 81/23008**

...

**Art. 86. Verifiche e controlli**

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.

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 è verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

Il **MISE avrebbe dovuto definire, tramite un decreto attuativo, di cui al comma 2**, le modalità ed i criteri per l'effettuazione delle verifiche e dei controlli, che alla data, sono inerenti solo gli Impianti di terra e impianti di protezione dai fulmini secondo il [D.P.R. 462/2001](#), ma non per gli impianti elettrici nel loro complesso.

**L'assenza del decreto attuativo non rimanda l'obbligo per il datore di lavoro di effettuare regolare manutenzione all'impianto elettrico nel suo complesso**, di mantenere un registro dei controlli a disposizione dell'autorità di vigilanza.

**Impianti elettrici nei locali medici: verifiche - Inail**

"Il d.lgs. 81/08 ha introdotto, anche il "controllo" degli impianti elettrici e degli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche a carico del datore di lavoro. Il termine "controllo" è utilizzato al fine di evitare confusione con le "verifiche" (il termine installazioni ed ai dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e impianti elettrici di messa a terra) che devono essere effettuate ai sensi del D.P.R.

462/2001.

I controlli ai sensi dell'art. 86 del [d.lgs. 81/08](#) hanno per oggetto tutto l'impianto elettrico, non solo l'impianto di messa a terra, oltre all'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche. Ancora non è stato emanato il decreto di cui al comma 2 dell'art. 86, che avrebbe dovuto stabilire le modalità e i criteri per l'effettuazione dei controlli, pertanto si può ritenere che questi siano gli stessi di una verifica. Infatti, avendo ben chiara la differenza tra gli scopi dei diversi tipi di verifica e tra i soggetti che le effettuano, nonché le differenti azioni che devono seguire ciascun tipo di verifica, dal punto di vista dell'esecuzione tecnica non vi sono differenze sostanziali. Per tale motivo e anche per coerenza con la terminologia tecnica, nel seguito del lavoro si parlerà di "verifiche" quando si farà riferimento ad aspetti applicabili a tutti i tipi di verifica, mentre si userà il termine "controlli" quando si tratteranno aspetti propri dei controlli ai sensi dell'art. 86 del [d.lgs. 81/08](#)."

#### Impianti elettrici nei locali medici: verifiche

Il [D.P.R. 462/2001](#) impone al datore di lavoro la verifica periodica degli impianti di terra, di protezione contro le scariche atmosferiche e degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione secondo la periodicità riportata in tabella 1.

<b>Tipo di impianto</b>	<b>Attività non soggette D.P.R. 151/2011</b>	<b>Attività soggette D.P.R. 151/2011</b>
Impianti terra	5	2
Protezione contro le scariche atmosferiche	5	2
Impianti ATEX	-	2

Tabella 1 - Periodicità di verifica degli impianti soggetti al [D.P.R. 462/2001](#)

Le verifiche previste dal [DPR 462/2001](#) devono essere richieste alla ASL territorialmente competente o ad un Organismo abilitato alle verifiche (MISE). L'elenco completo degli Organismi è disponibile sul sito del MISE.

Oltre a quanto richiesto dal [DPR 462/2001](#), **il datore di lavoro deve provvedere 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. L'esito dei controlli dovrà essere verbalizzato e tenuto a disposizione dell'autorità di vigilanza.

L'Organismo abilitato alle verifiche periodiche deve svolgere funzioni di verifica di parte terza, secondo la norma tecnica [UNI CEI EN ISO-IEC 17020:2012 tipo A](#), su installazioni ed impianti secondo quanto indicato nel [Decreto del Presidente della Repubblica 22 ottobre 2001, n. 462](#) (articolo 4, comma 2; articolo 6, comma 2 e articolo 7).

## CEI 11-27: 2014 Definizioni figure professionali

### Unità responsabile di un impianto elettrico (URI)<sup>5</sup> (Articolo 3.2.1)

Unità designata alla responsabilità complessiva per garantire l'esercizio in sicurezza di un impianto elettrico mediante regole ed organizzazione della struttura aziendale durante il normale esercizio dell'impianto. Tali responsabilità rimangono di fatto in capo al responsabile dell'Unità. Per grandi impianti elettrici complessi o per grandi reti elettriche, si può individuare una Unità responsabile di tutti gli impianti elettrici con la possibilità di delegare a singole persone compiti di responsabilità di parti d'impianto anche per periodi limitati e definiti (es. impianti per la produzione di energia elettrica, trasformazione e/o cabine di smistamento, ecc.) mediante documentazione scritta.

*Nota 5 L'Unità può essere il proprietario, l'utilizzatore o una persona designata. Qualcuno dei compiti può essere affidato ad altri, se necessario.*

### Persona designata alla conduzione dell'impianto elettrico (Responsabile dell'impianto - RI)<sup>6</sup> (Articolo 3.2.2)

Persona responsabile, durante l'attività di lavoro<sup>7</sup>, della sicurezza dell'impianto elettrico. Tale persona può coincidere con la stessa persona che ricopre il ruolo di URI e PL se ne ha le competenze.

*Nota 6 Il RI, è sempre espresso, in occasione di un lavoro su un impianto elettrico, da URI, se quest'ultimo è esistente. Alcuni compiti del RI possono essere affidati ad altri. Si noti, peraltro, che nelle imprese con strutture semplici, le figure di URL, RI e PL possono coincidere del tutto o parzialmente o essere in qualsiasi combinazione (vedere anche la Prefazione). Nel prosieguo, per brevità, si farà sempre riferimento al RI e al PL.*

*Nota 7 Per "lavoro" si intende qualsiasi lavoro elettrico o non elettrico che richieda un intervento sull'impianto elettrico considerato.*

### Unità responsabile della realizzazione del lavoro (URL)<sup>8</sup> (Articolo 3.2.3)

Unità (o Persona) cui è demandato l'incarico di eseguire il lavoro. La responsabilità rimane di fatto in capo al responsabile dell'Unità. Nel caso la URL sia una persona, essa può coincidere con la stessa che ricopre il ruolo di persona preposta alla conduzione dell'attività lavorativa sul posto di lavoro (PL).

*Nota 8 Alcuni compiti della URI possono essere affidati ad altri.*

### Persona preposta alla conduzione del lavoro (PL)<sup>9</sup> (Articolo 3.2.4)

Persona designata alla responsabilità della conduzione operativa del lavoro sul posto di lavoro.

*Nota 9 Alcuni compiti del PL possono essere affidati ad altri. Il PL della presente Norma ha tutte le attribuzioni del preposto cui si riferisce in modo generale il D.Lgs 81/08 e anche quelle particolari nel campo elettrico: pertanto, la figura del PL della presente Norma non necessariamente coincide con quella del D.Lgs 81/08.*

### Persona esperta in ambito elettrico (PES)<sup>10</sup> (Articolo 3.2.5)

Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

*Nota 10 L'aggettivo "esperta" è limitata al campo di applicazione della presente Norma e della CEI EN 50110-1. Nella presente Norma, pur non esplicitandolo, l'attribuzione di PES non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.*

### Persona avvertita in ambito elettrico (PAV)<sup>11</sup> (Articolo 3.2.6)

Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare.

*Nota 11 L'aggettivo "avvertita" è limitata al campo di applicazione della presente Norma e della CEI EN 50110-1. Nella presente Norma, pur non esplicitandolo l'attribuzione di PAV non è afferente al solo personale operativo, ma anche al personale tecnico che viene coinvolto nel processo realizzativo di lavori elettrici.*

### **Persona comune (PEC) (Articolo 3.2.7)**

Persona che non è esperta e non è avvertita.

### **Notifica (Articolo 3.2.8)**

Messaggi od istruzioni, sia verbali sia scritti, correlati all'esercizio di qualsiasi impianto elettrico.

## **CEI EN 50110-1:2014 definizioni lavoro**

### **attività di lavoro (Articolo 3.4.1)**

qualsiasi genere di lavoro elettrico o non elettrico dove vi sia la possibilità di un rischio elettrico

### **lavoro elettrico (Articolo 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

### **lavoro non elettrico (Articolo 3.4.3)**

lavori vicino ad un impianto elettrico quali costruzioni, scavi, pulizie, verniciature, ecc.(1) [IEC 60050-651:1999, IEC 651-01-13 modificata]

### **lavoro sotto tensione (Articolo 3.4.4)**

ogni lavoro in cui un lavoratore viene a contatto deliberatamente con le parti attive o raggiunga l'interno della zona di lavoro sotto tensione con parti del suo corpo o con attrezzi, con equipaggiamenti o con dispositivi maneggiati [IEV 651-01-01 modificata]

NOTA In bassa tensione, il lavoro sotto tensione viene eseguito dal lavoratore quando entra a contatto con le parti attive nude. In alta tensione, il lavoro sotto tensione viene eseguito dal lavoratore quando entra nella zona di lavoro sotto tensione, sia in, senza contatto con le parti attive nude. [SORGENTE: IEC 60050-651:1999, IEC 651-01-01 modificata]

### **lavoro in prossimità di parti attive (Articolo 3.4.5)**

ogni attività lavorativa in cui un lavoratore entra nella zona prossima con parti del proprio corpo, con un attrezzo o con qualsiasi altro oggetto senza invadere la zona di lavoro sotto tensione [IEC 60050-651:1999, IEC 651-01-02 modificata]

### **sezionare (Articolo 3.4.6)**

scollegare completamente un dispositivo od un circuito da altri dispositivi e circuiti mediante la creazione di una separazione fisica atta a contrastare le differenze di potenziale previste tra il dispositivo o il circuito ed altri circuiti [IEC 60050-151:2001, IEC 151-15-37 modificata]

### **fuori tensione (Articolo 3.4.7)**

a tensione nulla o quasi nulla, vale a dire senza presenza di tensione e/o carica elettrica [IEC 60050-651:1999, IEC 651-01-15 modificata]

### **lavoro fuori tensione (Articolo 3.4.8)**

attività lavorativa su un impianto elettrico che non è attivo e non ha carica elettrica, eseguita dopo aver messo in atto tutte le misure per prevenire pericoli elettrici

### **autorizzazione (Articolo 3.4.9)**

approvazione formale scritta o istruzione

### **benessere all'inizio del lavoro (Articolo 3.4.10)**

istruzione diretta ai lavoratori sul posto di lavoro per iniziare il lavoro dopo che siano state messe in atto tutte le misure di sicurezza

Attenzione, l'estratto seguente della CEI 0-10 fa riferimento a norme non aggiornate, si riporta come pubblicata.

## CEI 0-10

### Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

La presente Guida si applica alla manutenzione degli impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione. In essa sono trattate anche le sole manovre in alta tensione, limitatamente alla gestione delle cabine elettriche.

Dalla Guida sono escluse le manutenzioni dei seguenti impianti:

- gli impianti elettrici dei luoghi con pericolo di esplosione;
- gli impianti di protezione contro i fulmini;
- gli impianti non considerati dalla Norma CEI EN 50110 (CEI 11-48) (1)

La Guida contiene le indicazioni relative alla manutenzione degli impianti elettrici di bassa tensione allo scopo di favorire il mantenimento nel tempo dei requisiti di sicurezza previsti dalle Norme CEI e, più in generale, dalla regola dell'arte.

Essa può essere utilizzata anche quale riferimento per l'applicazione delle prescrizioni relative alla manutenzione prevista nella documentazione di progetto degli impianti elettrici conformemente alla Guida CEI 0-2.

#### Scopo

Scopo della presente Guida è quello di fornire gli elementi utili per una corretta gestione della manutenzione degli impianti elettrici. Essa si propone di evidenziare le procedure che è necessario rispettare nella attività di manutenzione al fine di rendere sicuro il lavoro degli operatori e garantire, per quanto possibile, la funzionalità dell'impianto elettrico. La Guida, quindi, si rivolge a quanti – committenti, progettisti, gestori e manutentori di impianti elettrici – operano nel settore elettrico con il compito di assicurare il rispetto degli standard qualitativi e di sicurezza.

La Guida si propone, anche, come lo strumento che il CEI mette a disposizione di quanti, ai sensi del decreto legislativo 81/2008, sono chiamati a fare la valutazione dei rischi nelle attività lavorative ed a redigerne il relativo documento tenuto conto di quanto imposto ai datori di lavoro.

*(1) La Norma CEI EN 50110 (CEI 11-48) recita (Articolo 1):*

*"La presente Norma non si applica alle persone comuni ed apparecchi elettrici purché progettati ed installati per l'uso da parte di tali persone e rispondenti alle relative norme.*

*La presente Norma non è stata specificatamente preparata per l'applicazione agli impianti di seguito elencati. Si raccomanda tuttavia alle persone responsabili di tali installazioni di utilizzare tale norma come guida per gli obiettivi da raggiungere nello stabilire le loro regole e procedure.*

*Sugli aeromobili e sui veicoli a cuscino d'aria..... (omissis);*

*su imbarcazioni che navighino movendosi con energia propria o sotto la direzione del comandante..(omissis); sistemi elettronici di telecomunicazione e di informazione;*

*strumentazioni elettroniche, sistemi di controllo e di automazione;*

*in miniere di carbone o di altro genere;*

*su impianti off-shore soggetti alle leggi della Marina internazionale;*

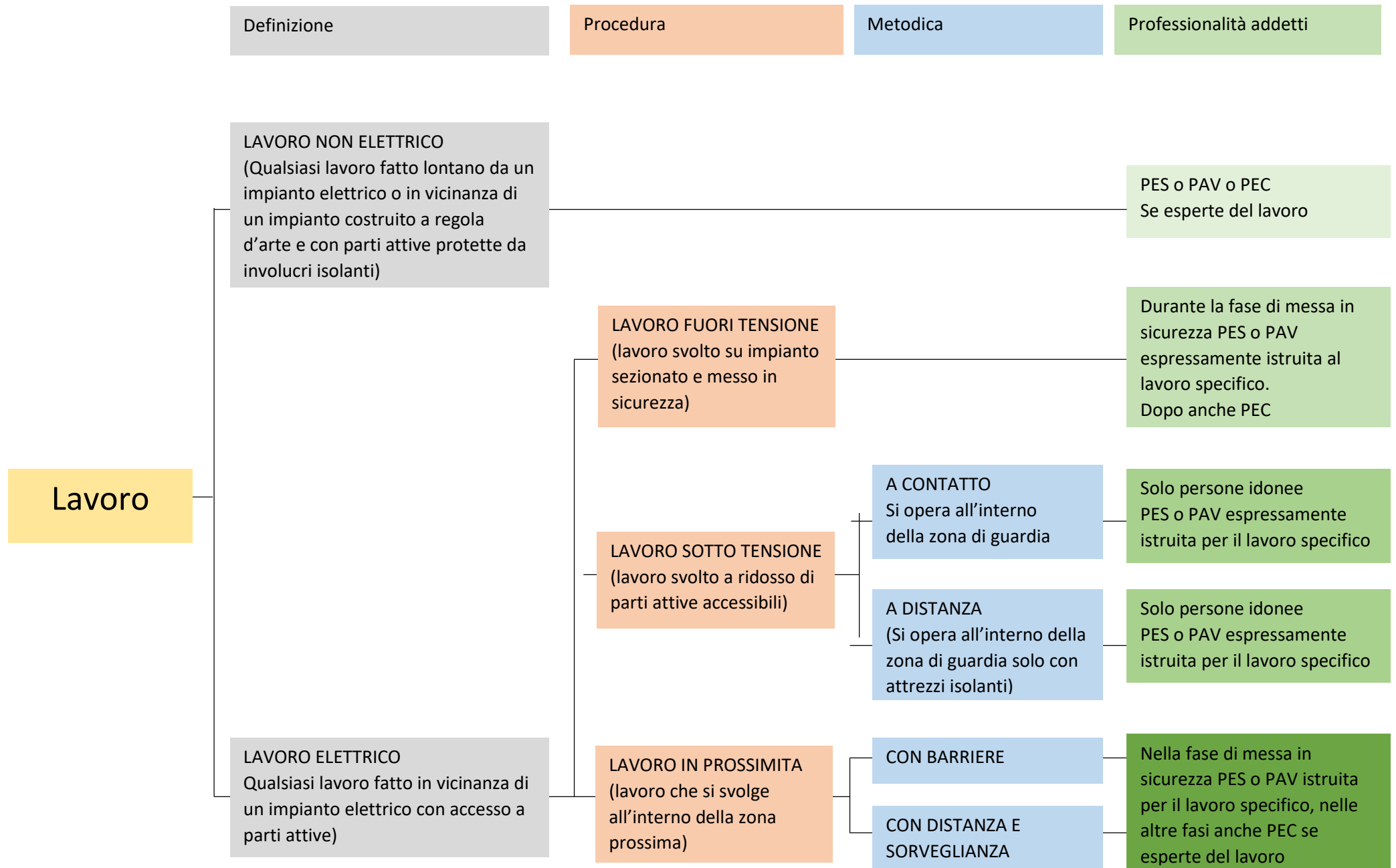
*su veicoli;*

*nei sistemi di trazione elettrica;*

*nei lavori di ricerca elettrica sperimentale.*

Pur essendo evidente che l'attività di manutenzione deve mirare alla conservazione oltre che della funzionalità anche della sicurezza di un impianto, nella presente Guida i due esami sono stati diversificati.

Per tale ragione la Guida integra le modalità di effettuazione delle verifiche dell'impianto ai fini della sicurezza trattate nella Guida CEI ISPEL 64-14. Nella presente Guida, inoltre, non si trattano le verifiche e



### Tipologie di lavoro e professionalità dei tecnici che possono svolgerlo



## LA PIANIFICAZIONE DELLA MANUTENZIONE

### Finalità e limiti della manutenzione

La manutenzione di un impianto elettrico, realizzato secondo le Norme CEI, o più in generale secondo la regola dell'arte, è finalizzata a mantenere l'impianto secondo le condizioni di progetto e le indicazioni dei costruttori dei componenti, e ad assicurarne, per quanto possibile, nel tempo di vita utile, oltre alla funzionalità anche la sicurezza. Si intende per tempo di vita di un componente (3), o di un impianto, quello che inizia alla data del suo primo funzionamento e termina quando i tempi di disservizio, dovuti a guasti o avarie, comportano interventi di riparazione eccessivi e tempi di disfunzione talmente lunghi da non far ritenere più utile il mantenimento in servizio dell'impianto, o del componente, né dal punto di vista della sua funzionalità né da quello della sicurezza.

Più in generale (4) i parametri da valutare ed attorno ai quali impostare, in maniera affidabile, la manutenzione sono:

- il tempo medio di buon funzionamento (TMBF);
- il tempo medio di riparazione guasti (TMRG).

È intuitivo che tali parametri dipendano da una molteplicità di fattori, ad esempio la qualità dei componenti, la modalità di esercizio, la complessità dell'impianto, ecc. Volendo correlare questi parametri con la "disponibilità" di un impianto, cioè con la probabilità di avere un impianto pronto a funzionare, si può definire la disponibilità di un impianto la seguente funzione

$$D = \text{TMBF} / (\text{TMBF} + \text{TMRG})$$

Come appare evidente la disponibilità è funzione dei valori assunti dal tempo medio di riparazione guasti e dal tempo medio di buon funzionamento ed è sempre garantita ( $D=1$ ) quando il tempo medio di buon funzionamento assume valori molto più alti del tempo di riparazione guasti (TMRG trascurabile rispetto a TMBF) o quando il tempo medio di riparazione del guasto tende a zero. Quando il tempo di buon funzionamento assume valori confrontabili con quello di riparazione dei guasti si considera nulla la disponibilità dell'impianto.

*(3) La Norma CEI 56-50 dà la seguente definizione: Vita utile: In condizioni date l'intervallo di tempo che inizia ad un dato istante e termina quando l'intensità di guasto diventa inaccettabile o quando l'entità è considerata non riparabile seguito di una avaria*

*(4) Una più precisa definizione viene data dalla Norma CEI 56-50 che definisce la disponibilità nella seguente maniera (articolo 191- 02-05):*

*Disponibilità: Attitudine di un'entità ad essere in grado di svolgere una funzione richiesta in determinate condizioni ad un dato istante, o durante un dato intervallo di tempo, supponendo che siano assicurati i mezzi esterni eventualmente necessari.*

*Nota 1*

*La disponibilità dipende dagli aspetti combinati di affidabilità, manutenibilità e logistica della manutenzione di una entità.*

*Nota 2*

*I mezzi necessari diversi dalla logistica della manutenzione non influenzano la disponibilità dell'entità.*

*La norma UNI 10147, inoltre, aggiunge le seguenti note:*

*Nota 1 La misura della disponibilità è esprimibile come la probabilità che un'entità sia in grado di eseguire una funzione richiesta nelle condizioni assegnate ed al tempo considerato, assumendo che vengono messi a disposizione i mezzi esterni necessari (vedere 191-11 della norma UNI 9910).*

*Nota 2. Sono in uso diversi indici di disponibilità volti ad escludere, o a mettere in evidenza, il contributo che fattori specifici apportano alla disponibilità.*

*La citata norma UNI, successivamente definisce i seguenti tipi di disponibilità:*

*Disponibilità intrinseca =  $\text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MRT})$*

*Disponibilità operativa =  $\text{MTBM} / (\text{MTBM} + \text{MDT})$*

*Disponibilità tecnica =  $\text{MTBM} / (\text{MTBM} + \text{MTTR})$*

*Ove si è indicato con:*

*MTBF = tempo operativo fra guasti*

*MRT = tempo attivo di riparazione*

*MTBM = tempo medio tra 2 interventi di manutenzione*  
*MTDT = tempo medio di indisponibilità*  
*MTTR = tempo medio di ripristino*

Il TMRG dipende dalle caratteristiche dell'impianto e da come, in fase di progettazione, è stata valutata la sua manutenibilità. Si definisce manutenibilità l'attitudine che ha un impianto, o un componente, ad essere sottoposto a manutenzione (5).

Essa è chiaramente connessa con la filosofia con la quale è stato pensato l'impianto e con l'accessibilità dei suoi componenti.

La manutenzione, in definitiva, deve essere finalizzata ad una corretta conservazione dei componenti e dell'impianto nel suo complesso, assicurandone un grado di disponibilità accettabile. Scopo della manutenzione, con le sue verifiche e la sua raccolta dei dati, infatti, è anche quello di valutare l'invecchiamento reale dei componenti che non coincide, sempre o necessariamente, con l'invecchiamento temporale. Quindi obiettivo della manutenzione è anche quello di aggiornare, di volta in volta, il TMBF dei componenti, al fine di valutare la loro vita utile senza arrivare, necessariamente ai tempi di disservizio dell'impianto.

Da quanto esposto appare chiaro che gli obiettivi della manutenzione sono i seguenti:

- aumentare il tempo di buon funzionamento dell'impianto;
- ridurre la frequenza dei guasti;
- diminuire i tempi di riparazione dei guasti (manutenibilità e risorse a disposizione);
- accorciare i tempi di attesa per la disponibilità delle risorse (uomini e mezzi);
- ottimizzare la disponibilità dei ricambi.

Un impianto progettato, eseguito e mantenuto a regola d'arte assicura un grado di disponibilità accettabile. La progettazione, l'esecuzione e la manutenzione dell'impianto in conformità alle Norme CEI è presunzione di regola d'arte.

Più in generale una corretta manutenzione degli impianti, per quanto possibile, assolve anche ai seguenti compiti:

- aiuta a conservare gli standards di sicurezza e funzionalità previsti a progetto;
- facilita la continuità nell'erogazione di servizi pubblici essenziali, indispensabili alla collettività (ospedali, mezzi di trasporto, banche, ecc.);
- diminuisce i rischi di danni irreparabili a beni di inestimabile valore per arte, cultura e storia;
- riduce i danni economici (mancata produzione, avaria di beni deteriorabili, costi del personale che rimane inattivo per lunghi periodi, ecc.);
- permette di individuare nuove soluzioni impiantistiche (nuovi schemi, diversa ubicazione dei vari componenti, accessibilità delle parti di impianto e componenti, ecc.) che consentono di eseguire interventi di manutenzione limitando, nel limite del possibile, disservizi causati dalla necessità di mettere fuori tensione parti importanti dell'impianto;
- assicura, tutte o in parte, le verifiche periodiche, a carico del datore di lavoro, previste da disposizioni legislative o norme tecniche;

*(5) La Norma CEI 56-50 all'articolo 191-02-07 dà la seguente definizione "Manutenibilità: L'attitudine di un'entità in assegnate condizioni di utilizzazione a essere mantenuta o riportata in uno stato nel quale essa può svolgere la funzione richiesta quando la manutenzione è eseguita nelle condizioni date, con procedure e mezzi prescritti.*

*Nota: Il termine manutenibilità è usato anche come misura di questa attitudine*

- consente un controllo dei parametri relativi al contratto di fornitura dell'energia elettrica da parte dell'ente distributore garantendo il rispetto del contratto sottoscritto ed evitando inutili aggravii di spesa (rispetto del fattore di potenza,
- prelievo di potenza superiore a quella contrattuale, ecc.).

Va infine evidenziato che la manutenzione elettrica, anche se correttamente eseguita, non può evitare il naturale degrado dei vari componenti in quanto ogni componente subisce un invecchiamento più o meno rapido in relazione al tipo di materiale, alle condizioni ambientali, alle sollecitazioni esterne e al servizio più o meno gravoso cui è sottoposto.

### **Livelli d'intervento della manutenzione**

I livelli e la frequenza degli interventi di manutenzione dovrebbero essere pianificati secondo metodologie di analisi della affidabilità. Queste tecniche consentono una ottimizzazione sia dei costi di manutenzione sia degli interventi da attuare per ridurre la frequenza dei disservizi.

Infatti i contenuti della manutenzione dipendono, in genere, dalla complessità dell'impianto e/o dalle caratteristiche tecniche dei singoli componenti. Inoltre alcuni interventi di manutenzione possono essere effettuati direttamente sul posto usando attrezzi di lavoro di uso comune mentre altri devono essere svolti solo da personale dotato di competenza specifica relativa al singolo componente con attrezzature particolari e/o strumentazioni e mezzi speciali di prova di alto costo.

Infine altri interventi di verifica, prove ed eventuali riparazioni, possono essere effettuate presso le officine dei costruttori.

La scelta del livello di intervento, naturalmente, oltre ad essere determinata da esigenze di sicurezza, o per garantire la continuità di erogazione di un servizio, dipende anche dalle risorse finanziarie disponibili.

### **Periodicità degli interventi di manutenzione**

Per fare in modo che gli impianti elettrici ed i loro componenti siano mantenuti in condizioni soddisfacenti per il loro impiego, occorre effettuare su di essi regolari verifiche periodiche oppure assoggettare gli impianti a supervisione continua da parte di personale esperto. La manutenzione deve essere eseguita in funzione dell'esito dei controlli.

La periodicità deve essere stabilita considerando, per ciascun componente dell'impianto, i deterioramenti prevedibili.

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo dei principali fattori che possono alterare la funzionalità dei componenti elettrici:

- modalità e gravosità del servizio (utilizzazione);
- condizioni ambientali (es. penetrazione di acqua o corpi solidi, esposizione a temperature ambientali anormali molto alte e/o molto basse, a pressione atmosferica elevata, ad umidità, a velocità del vento elevate, esposizione ad irraggiamento solare diretto con presenza di raggi ultravioletti, ecc.);
- sollecitazioni esterne (es. urti meccanici, vibrazioni anormali, riscaldamenti dovuti a sorgenti esterne di calore, trazioni anormali, presenza di flora, o muffe, o fauna, rischi sismici, ecc.);
- sensibilità alla corrosione;
- esposizione a sostanze corrosive o inquinanti (per esempio prodotti chimici o solventi);
- accumulo di polvere o di sporcizia;
- formazione ed esperienza del personale addetto (esistenza di personale idoneo);
- modifiche o di regolazioni scorrette o non autorizzate;
- manutenzioni non appropriate, per esempio non conformi alle istruzioni del costruttore;
- vetustà in relazione con la vita presunta.

Sulla base dei fattori sopra indicati si stabilisce un piano delle verifiche comprendente la definizione del tipo di ciascuna verifica e l'intervallo di tempo.

Quando siano installati nello stesso ambiente o in ambienti simili un gran numero di componenti uguali tra loro (es. apparecchi d'illuminazione, prese a spina, ecc.) può essere opportuno effettuare verifiche periodiche a campione, prevedendo che il campione e la frequenza della verifica siano sottoposti a revisione. Si raccomanda tuttavia che tutti i componenti vengano sottoposti almeno ad un esame a vista. Sarà opportuna una regolare valutazione dei risultati delle verifiche per confermare o modificare il loro livello e/o tipo ed il loro intervallo in relazione ai risultati e facendo sempre riferimento alla vetustà in relazione al tempo di vita presunta.

Dopo aver effettuato qualsiasi sostituzione, riparazione, modifica, regolazione o spostamento, si deve procedere alla relativa verifica.

Più in generale, è opportuno che i componenti dell'impianto siano sottoposti a manutenzione secondo la periodicità e le modalità indicate dai costruttori nei relativi manuali d'uso e di manutenzione e nei casi di evidenti segni di deterioramento o di non regolare funzionamento.

Si ricorda infine che esistono componenti, che se correttamente installati ed utilizzati, non sono soggetti a manutenzione, ad esempio quelli ad uso domestico e similare (CEI CT23). Essi infatti, hanno l'attitudine a svolgere la funzione nelle condizioni definite dalla norma di prodotto sino alla constatazione del guasto.

Tutti i componenti sono comunque soggetti all'esame a vista allo scopo di accertarne lo stato di uso e conservazione per l'eventuale sostituzione in caso di necessità.

A titolo di esempio si riportano alcuni effetti causati dalle sollecitazioni esterne desunte dalla Norma CEI 64-8, sezione 522, cui si rimanda per una trattazione più completa.

### **Criteri di scelta della struttura organizzativa per la manutenzione**

La scelta delle strutture organizzative, nonché la loro posizione all'interno dell'organizzazione dell'azienda, è prevista dalla Norma UNI 10224 ed è valida per tutte le strutture di manutenzione.

Naturalmente nel caso di piccole realtà operative la struttura del servizio di manutenzione può essere sufficientemente ridotta e snella.

### **Dati del piano di manutenzione**

Una corretta progettazione degli interventi di manutenzione, piano di manutenzione, richiede la conoscenza di molti dati, documenti e norme tecniche. In particolare occorre avere a disposizione i documenti di seguito elencati:

- La documentazione dell'impianto come richiesto dalla Guida CEI 0-2 e dalla Norma CEI EN 50110-1 (CEI 11-48);
- La documentazione delle verifiche effettuate;
- I cataloghi dei fornitori;
- I manuali d'uso e di manutenzione delle apparecchiature per le quali sono previsti.

### **Redazione del piano di manutenzione**

La stesura del piano (6) richiede, oltre alla conoscenza dei dati in precedenza ricordati, un esame di tutti i problemi che può creare la messa fuori tensione dell'impianto per le operazioni di manutenzione. Esso deve definire gli interventi necessari e le modalità (chi, come e quando) di esecuzione. Di seguito si elencano alcuni elementi che si ritengono necessari per la definizione del piano:

- individuazione dei componenti per i quali non sono previsti dal costruttore e dalla Norma di prodotto
- interventi di manutenzione;
- verifica della fattibilità ed economicità della adozione di sistemi di supervisione, rilevamento, registrazione e segnalazione degli eventi significativi dello stesso impianto;
- valutazione dell'opportunità, ai fini del mantenimento delle condizioni di sicurezza e della continuità dell'esercizio, dell'uso di una struttura interna, anche con eventuale apporto di risorse o dell'affidamento della manutenzione, in parte o completamente, ad una struttura esterna;
- valutazione del livello di manutenzione (componenti, parte di impianti, livello di competenza del personale, della necessità di un controllo degli impianti (controllo e rilievo automatico di anomalie dell'impianto, controllo manuale); definizione di un diagramma logico delle sequenze di operazioni elementari da eseguire; definizione dei criteri per la stesura del piano di sicurezza;
- definizione delle verifiche periodiche da eseguire;

*(6) Per le opere pubbliche di rilevante importanza occorre verificare che il contenuto del piano di manutenzione sia congruente anche con quanto previsto dal DPR 554/99 riportato nell'articolo A.6 della presente Guida.*

- definizione della modulistica necessaria eventualmente anche ricorrendo alle schede allegate alla presente guida;
- definizione della documentazione attestante gli interventi eseguiti;

- individuazione dei componenti che richiedono l'intervento di personale particolarmente specializzato e/o dell'utilizzazione di apparecchiature particolari che consigliano l'intervento del costruttore;
- verifica della opportunità di inviare il componente alla casa costruttrice per la manutenzione;
- verifica della opportunità di sostituire componenti non reperibili sul mercato con altre di caratteristiche tecniche almeno equivalenti;
- individuazione della tipologia di manutenzione o più tipologie adatte alle esigenze del servizio.

Se la manutenzione viene affidata a terzi è consigliabile definire:

- la richiesta di offerta;
- i contenuti del contratto (obiettivi e modalità di intervento);
- i criteri di esame delle offerte;
- le modalità di comunicazione tra le parti;
- le responsabilità e competenze del personale delle due parti (committente ed assuntore dell'appalto);
- le modalità di intervento su chiamata.

La manutenzione per essere efficace è opportuno che sia sostenuta da un'efficiente organizzazione con ausilio di mezzi computerizzati.

## **Il piano della manutenzione**

Generalità

Il piano di manutenzione viene, in genere, realizzato mediante programmi di lavoro, riportati su schede e/o programmi informatici, ove sono indicate le operazioni di controllo e di manutenzione ritenute necessarie per prevenire avarie, guasti e disservizi (7).

Il piano si articolerà essenzialmente in due parti:

- la prima sarà dedicata alla programmazione ed alla identificazione dei contenuti dell'attività di manutenzione;
- la seconda alla identificazione degli equipaggiamenti e della documentazione tecnica necessaria.

### **Piano della manutenzione**

- 1. Programmazione ed alla identificazione dei contenuti**
- 2. Identificazione degli equipaggiamenti e della documentazione tecnica**

In definitiva il piano deve contenere:

- la valutazione dei rischi dell'intervento;
- le procedure di lavoro
- le schede di lavoro
- le attrezzature necessarie
- i DPI da adottare durante l'intervento e le competenze professionali degli operatori.

Nell'Appendice è riportato un esempio di scheda che può essere utilizzata nei lavori di manutenzione.

*(7) Nella Appendice A alla presente Guida vengono richiamate le disposizioni legislative attinenti le modalità di manutenzione degli impianti. A tal proposito appare opportuno ricordare che le opere realizzate devono essere accompagnate da un fascicolo formativo che deve contenere i piani per la loro corretta manutenzione. Esso è costituito da:*

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

## **Organizzazione delle verifiche**

# PIANO DI MANUTENZIONE N°.....

Committente			
Località			
Impianto /opera			
Denominazione			
Altre indicazioni			
Scheda n.	Codifica	Componente	Note/altro
1	C1	Cabina elettrica	---
2			
3			
4			
5			
6			

**Fonti:**

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro (TUS)

D.M. 4 febbraio 2011

Definizione dei criteri per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 82, c. 2, lettera c), del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i

DPR 22 ottobre 2001, n. 462

Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

CEI 0-10 (2002)

Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

**Collegati:**

[D.Lgs. 81/2008 Testo Unico Salute e Sicurezza Lavoro](#)

[DPR 22 ottobre 2001 n. 462](#)

[Decreto 22 gennaio 2008 n. 37](#)

[Manutenzione cabine elettriche MT-MT e MT-BT \(CEI 78-17\)](#)

[Esercizio impianti elettrici: Procedure e organizzazione sicurezza EN 50110-1](#)

[Lavori su impianti elettrici: Procedura organizzativa CEI 11-27](#)

[Lavori elettrici: D.Lgs. 81/2008 e norma CEI 11-27](#)

**Matrice Revisioni**

Rev.	Data	Oggetto
1.0	15.12.2019	Aggiornamento normativo
0.0	23.02.2018	--

**Note documento e legali**

Certifico Srl - IT | Rev. 1.0 2019

©Copia autorizzata Abbonati

ID 5682 | 15.12.2019

Permalink:

<https://www.certifico.com/id/5682>

[Policy](#)

