L'IMPIANTO ELETTRICO SICURO!

UNA GUIDA PER GLI UTENTI, GLI INSTALLATORI ED I PROFESSIONISTI

A CURA DEL GTT12 - DEL GDL SICUREZZA DEL CNI

CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

LTC

LA TRIVENETA CAVI

WE MOVE ENERGY

since 1965

Da oltre 55 anni, La Triveneta Cavi sviluppa cavi elettrici con una produzione totalmente integrata che include cavi energia a bassa tensione, cavi per segnalamento e comando, cavi energia a media tensione, strumentazione e cavi in rame per telecomunicazioni.

italy.sales@latrivenetacavi.com
www.latrivenetacavi.com

La Triveneta Cavi produce cavi elettrici nella piena osservanza delle regole ambientali. Tutti i cavi, considerati come componenti delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, rispondono ai requisiti della Direttiva RoHS 2011/65/UE ed i suoi aggiornamenti.

L'IMPIANTO ELETTRICO SICURO!

UNA GUIDA PER GLI UTENTI, GLI INSTALLATORI ED I PROFESSIONISTI

A CURA DEL GTT12 - DEL GDL SICUREZZA DEL CNI

CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI

Armando Zambrano	Presidente
Gianni Massa	Vice Presidente Vicario
Giovanni Cardinale	Vice Presidente
Angelo Valsecchi	Consigliere Segretario
Michele Lapenna	Consigliere Tesoriere
Stefano Calzolari	Consigliere
Gaetano Fede	Consigliere
Ania Lopez	Consigliere Iunior
Massimo Mariani	Consigliere
Felice Monaco	Consigliere
Roberto Orvieto	Consigliere
Angelo Domenico Perrini	Consigliere
Luca Scappini	Consigliere
Raffaele Solustri	Consigliere
Remo Giulio Vaudano	Consigliere

DOCUMENTO A CURA DEL GRUPPO DI LAVORO GTT12 - GDL SICUREZZA CNI:

Gaetano Fede, Consiglio Nazionale degli Ingegneri, responsabile area sicurezza e prevenzione incendi

Elisabetta Scaglia, Ordine degli Ingegneri di Torino, coordinatrice

Aldo Abate, Ordine degli Ingegneri di Catania

Giuseppe Aresu, Ordine degli Ingegneri di Cagliari

Angelo Barberio, Ordine degli Ingegneri di Milano

Pasquale Capezzuto, Ordine degli Ingegneri di Bari

Massimo Cerri, Ordine degli Ingegneri di Roma

Francesco Curci, Ordine degli Ingegneri di Torino

Edoardo Lancione, Ordine degli Ingegneri di Foggia

Roberto Piccin, Ordine degli Ingegneri di Treviso

Alberto Rapini, Ordine degli Ingegneri di Arezzo

Illustrazioni: Fabrizio Biffo

Progetto grafico: Serena Verni (www.linkedin.com/in/serenaverni)

LA SICUREZZA NON È UN OPTIONAL

SLIMPOWER PLUS HT 105 RG26H1M16
MEDIA TENSIONE

12/20 kV e 18/30 kV

Cavo con ridotte dimensioni ed isolato con particolare mescola HEPR per garantire una temperatura massima di esercizio di 105°C ed una maggiore portata di corrente.

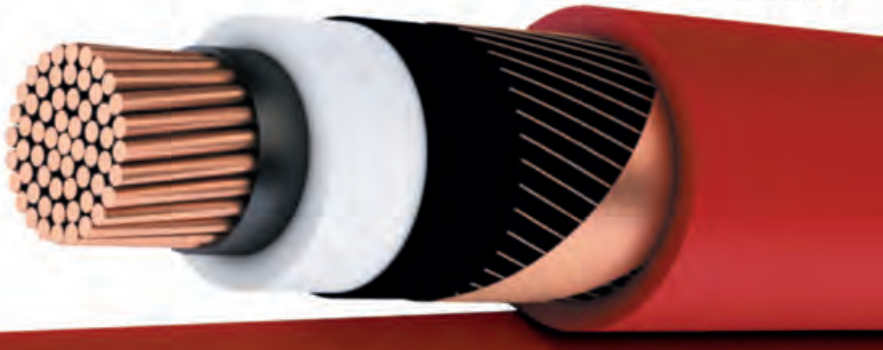
Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Particolarmente indicato nei luoghi con pericolo d'incendio, nei locali dove si concentrano apparecchiature, quadri e strumentazioni ed in cui è fondamentale la loro salvaguardia. Per la posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata, in conformità all'Art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e dei fumi nocivi, è consentito l'utilizzo negli ambienti soggetti al Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575

www.latrivenetacavi.com

scarica qui la guida pratica

CPR
LA TRIVENETA CAVI



LTC
LA TRIVENETA CAVI
WE MOVE ENERGY
since 1965

30

ELECTRONIC'S TIME

Più competenza, più soluzioni.

IKLAS

Ogni edificio può essere controllato e gestito da remoto grazie a **IKLAS**: ***piattaforma per la centralizzazione, il controllo, il monitoraggio e la supervisione di questi sistemi***.

Sviluppato nei laboratori **Electronic's Time**, **IKLAS** piattaforma Hw/Sw potente e flessibile, è un sistema multi-brand e multi-protocollo, compatibile e adattabile con qualsiasi centrale o sistema di videosorveglianza.

L'integrazione tra le tecnologie Security & Safety e Iot & Communication crea soluzioni per rendere confortevole, sicuro ed efficiente ogni luogo abitabile:

- **SMART HOME** *Sicurezza e controllo consumi*
- **SMART BUILDING** *Automation e controllo accessi*
- **SMART HOSPITALITY** *Accoglienza e gestione presenze*
- **SMART CITY** *Gestione flussi video, illuminazione e rete sensoriale intelligente*
- **SMART EDUCATION** *Networking e whiteboard*
- **SMART RETAIL** *Conteggio persone, ricezione guasti e digital signage.*

Electronic's Time S.r.l. Via Madonna Piccola, 32 /R-Q 74015 Martina Franca (TA) Italy **T** +39 080 4802711 **F** +39 080 4802700 **W** www.electronicstime.it **E** info@electronicstime.it

_Sommario

1	**Prefazione**	8
2	**Il rischio elettrico**	15
2.1	Definizione	16
2.2	Gli incidenti di natura elettrica e le conseguenze	16
2.3	Semplici regole di prevenzione	17
3	**Gli impianti elettrici (costituzione e funzioni, i livelli)**	19
4	**Le disposizioni di legge e le norme tecniche di riferimento**	25
5	**Il progetto degli impianti elettrici**	30
5.1	Quando deve essere redatto?	32
5.2	Chi redige il progetto	32
5.3	Come è fatto il progetto?	34
5.4	Obblighi e responsabilità del committente	35
6	**L'abilitazione degli installatori elettrici e la certificazione degli impianti**	36
7	**L'installazione, l'ampliamento e la trasformazione degli impianti elettrici**	38
7.1	Installare un impianto elettrico (da zero o ex novo)	40
7.2	Ampliare un impianto elettrico	40
7.3	Trasformare un impianto elettrico	41
7.4	Mettere in esercizio un impianto elettrico	42
7.5	Processo di valutazione degli interventi da realizzare	43
8	**Il monitoraggio degli impianti elettrici**	44
8.1	Power Meter	45
8.2	Power Meter 2.0 con parametri per la sicurezza	46
8.3	Nuove possibilità alla portata di tutti	48
9	**La manutenzione degli impianti elettrici**	49
9.1	Generalità sulla manutenzione degli impianti elettrici	49
9.1.1	Tipi di manutenzione	50
9.1.2	Procedure per la manutenzione degli impianti elettrici	50
9.1.2.1	Fasi della manutenzione	51

9.1.2.2	Fase di preparazione iniziale	51
9.1.2.3	Esame della documentazione tecnica	52
9.1.2.4	Approntamento delle attrezzature e degli strumenti	52
9.1.2.5	Fase autorizzativa	52
9.1.2.6	Fase esecutiva	52
9.1.2.7	Fase di registrazione e riconsegna dell'impianto	53
9.2	Descrizione delle attività di sorveglianza e manutenzione	54
10	**Documentazione della manutenzione**	55
10.1	Sorveglianza: matrice delle periodicità	55
10.1.1	Sorveglianza: controlli da eseguire	56
10.1.2	Manutenzione: operazioni da eseguire	58
10.2	Il piano di manutenzione degli impianti elettrici	60
10.3	Manutenzione in sicurezza	62
11	**Il libretto di impianto elettrico**	64
12	**I controlli sugli impianti elettrici e le sanzioni**	69
13	**L'adeguamento degli impianti elettrici interni non conformi alle disposizioni di legge**	72
13.1	Casi particolari	75
14	**L'ammodernamento degli impianti elettrici**	77
15	**La protezione contro i fulmini e le sovratensioni**	79
15.1	Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie	82
15.2	Tipo di SPD	84
16	**Requisiti dei formatori per la prevenzione del rischio elettrico**	86
16.1	Scopo	86
16.2	Riferimenti normativi	86
16.3	I contenuti della formazione PAV-PES secondo la CEI 11-27	86
16.3.1	Gli attuali requisiti previsti per i formatori nei vari ambiti	88
16.4	Proposta di identificazione dei requisiti dei formatori per la prevenzione del rischio elettrico	92

_Capitolo 01
Prefazione

Affrontare il tema della sicurezza è tutt'altro che facile ed immediato, ma su un concetto basilare siamo universalmente d'accordo: **La sicurezza deve essere per tutti**.

Questa frase sintetizza l'obiettivo principale del presente documento.

Tutti i tecnici, i professionisti, i progettisti, gli ingegneri, nella loro pratica quotidiana affrontano in concreto il concetto della sicurezza e lo declinano a seconda della situazione.

Il risultato può essere connesso alla fase di progetto o alla esecuzione opere e degli impianti, ma spesso essa non pare essere del tutto gestita durante l'utilizzo e nella pianificazione della manutenzione o degli eventi di interazione.

Esistono infatti alcuni contesti dove il concetto della sicurezza viene sottovalutato, interrompendo quindi il flusso gestionale "in sicurezza" del prodotto, connesso al proprio utilizzatore.

Sono numerosi i soggetti che sono coinvolti nel processo di ideazione, progettazione, realizzazione, utilizzo, manutenzione, riqualificazione e riuso di un impianto e per tutti i soggetti potenzialmente coinvolti e coinvolgibili la sicurezza va letta in modo differente.

Mentre per un progettista o un verificatore, la sicurezza è uno strumento di lavoro, oltre che di conoscenza, per un utilizzatore finale pare spesso un campo inesplorato, mancano consapevolezze e strumenti adeguati, di facile comprensione e dedicati.

In un ambito così esteso ci siamo posti, con questa pubblicazione, l'obiettivo di stimolare ed accrescere la consapevolezza sulla sicurezza degli impianti elettrici in tutte le fasi dell'intero ciclo di vita dell'impianto.

Riflettendo quindi sulle fasi significative di un impianto, collegando le stesse alla corrispondente analisi e gestione della sicurezza, abbiamo individuato il ciclo di vita dell'impianto elettrico.

Per meglio comprenderlo, esso può essere schematizzato secondo un modello circolare, derivato direttamente dal ciclo Plan-Do-Check-Act di Deming.

Come ogni processo inizia a partire da una necessità o esigenza, così lo stesso termina con la fine della vita utile, attraverso la sua dismissione, o riqualificazione finalizzata a dargli una nuova vita.

Tutte le fasi sono funzionalmente tra di loro connesse e determinano una circolarità di azioni che si ripercuotono inevitabilmente anche sulla sicurezza, su come ottenerla, gestirla, conservarla e garantirla.

A chi possiamo destinare questo processo circolare? Chi lo deve leggere, interpretare, comprendere? Abbiamo pensato di rivolgerci principalmente all'utente utilizzatore nonché al committente di lavori, in quanto spesso, soprattutto se utente residenziale, non è a conoscenza delle norme e delle leggi che regolano il settore e quindi non ha contezza di cosa è tenuto a fare o di cosa deve chiedere gli venga fornito dalle diverse figure che vengono coinvolte nelle diverse fasi della vita dell'impianto.

La sicurezza deve essere per tutti.

LEGENDA SOGGETTI PER DIAGRAMMA RADIALE			
DLL.	Direttore dei lavori	EdC	Ente di controllo
COM	Committente	CONS	Consulente
INST	Installatore	MAN	Manutentore
OpE	Operatore economico	PRG	Progettista
VdR.	Valutatore del rischio	VER	Verificatore

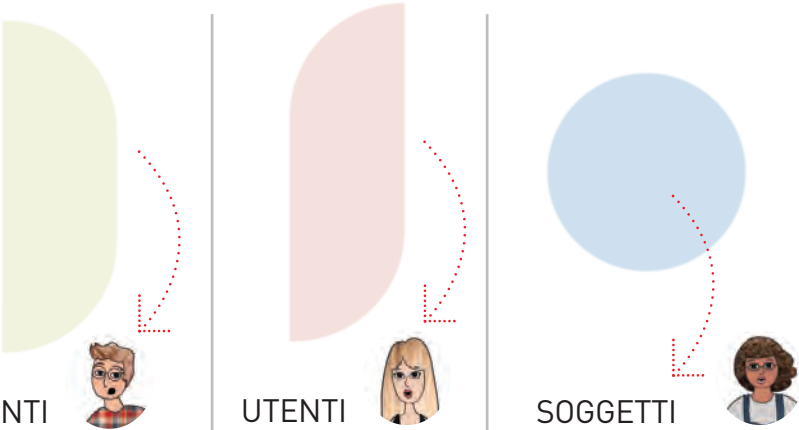
In un panorama così ampio di temi e di soggetti coinvolti, il nostro documento poteva essere solo dedicato agli utenti finali in senso generale?

Per una maggiore snellezza e fruibilità, abbiamo individuato tre diversi percorsi di lettura dedicati a:

1. utenti "domestici" ovvero i proprietari di immobili nonché gli amministratori di condominio;
2. utenti "commerciali" ovvero i titolari di attività commerciali e piccole imprese;
3. soggetti "professionali" ovvero installatori, consulenti per la sicurezza e tecnici non specialisti elettrici.

Quest'ultimo percorso di lettura è ugualmente rivolto agli utenti "domestici" e "commerciali" e fornisce loro indicazioni sul ruolo e l'apporto che viene dalle figure "professionali" a cui è necessario (o alle volte opportuno) rivolgersi e, soprattutto, a cosa si rinuncia nel momento in cui ci si affida a soggetti non qualificati professionalmente.

Lasciando la lettura dell'intero documento ai più volenterosi, i percorsi di lettura consigliati sono i seguenti:



UTENTI
"DOMESTICI"
capitoli
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,11, 12, 13, 14

UTENTI
"COMMERCIALI"
capitoli
2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14

SOGGETTI
"PROFESSIONALI"
capitoli
3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 15, 16

Dispositivi di protezione
da sovratensione SPD

Sicurezza

per persone e proprietà.

Protezione da sovratensione

La nuova offerta comprende scaricatori combinati di Tipo 1 + Tipo 2, Tipo 2, Tipo 3, nonché scaricatori per la protezione di dispositivi multimediali e di comunicazione. Grazie al perfezionamento di gamma tutti i requisiti normativi possono essere implementati in modo semplice ed in sicurezza.

hager.bocchiotti.com

:hager BOCCHIOTTI

Electronic's Time **progetta** e **distribuisce** soluzioni altamente tecnologiche per la sicurezza e l'infrastruttura di impianti in ambito residenziale, terziario, industriale e militare.

La **mission** è **integrare molteplici tecnologie** di diversi settori per poter soddisfare tutte le possibili esigenze e costruire un progetto ad hoc per ogni richiesta del professionista. Il nostro team di tecnici lavora costantemente per creare **soluzioni integrate** tra i vari sistemi

La **vision** è affrontare l'evoluzione del mercato con i propri clienti e partner investendo in **innovazione** e formazione.

Electronic's Time offre: **ampia disponibilità di magazzino, consulenza, progettazione, caratterizzazione** e **collaudo tecnico** degli impianti, oltre a servizi come **taglio di profili** e **assemblaggio di porte automatiche.**

Il valore aggiunto nasce dalla collaborazione creata in Electronic's Time, forte di molte **sinergie tra i produttori e i professionisti del settore.**

Dalla grande esperienza maturata **in 30 anni di attività** e grazie agli accordi stretti con i principali produttori mondiali, Electronic's Time è oggi all'avanguardia nei settori:

SECURITY & SAFETY	IOT & COMMUNICATION
Antintrusione	Networking
Videosorveglianza	Automazione
Controllo Accessi	Domotica
Antincendio	Telefonia
Diffusione Sonora	Condizionamento

L'interazione tecnologica tra queste aree rende confortevole, sicuro ed efficiente ogni luogo abitabile.

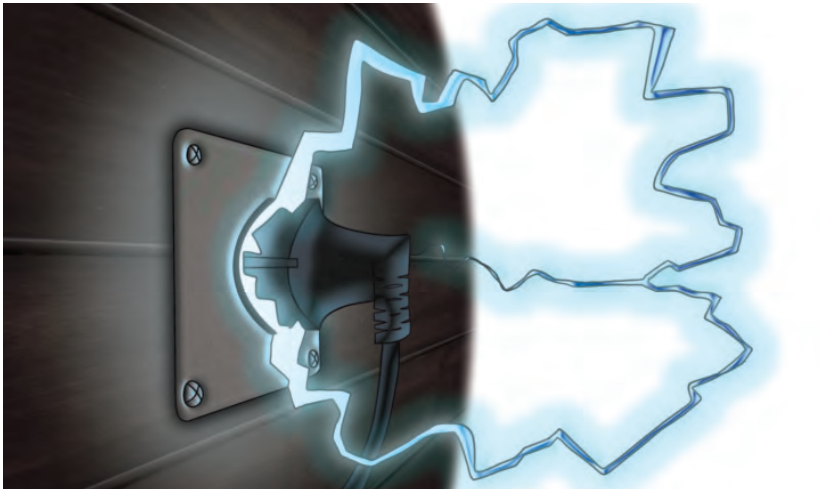
E' inoltre possibile controllare e gestire ogni impianto da remoto grazie a IKLAS: piattaforma multi-brand e multi-protocollo per la centralizzazione, il controllo, il monitoraggio e la supervisione, sviluppata nei laboratori di Electronic's Time.

Electronic's Time S.r.l. Via Madonna Piccola, 32 /R-Q 74015 Martina Franca (TA) Italy **T** +39 080 4802711 **F** +39 080 4802700 **W** www.electronicstime.it **E** info@electronicstime.it

01

PREFAZIONE

_Capitolo 02
Il rischio elettrico



Le misure di prevenzione e protezione contro il rischio elettrico devono essere collocate in un quadro più ampio rispetto al mero ambito lavorativo, in quanto la presenza di «elettricità» nella vita quotidiana è divenuta una abitudine per ognuno. Ne consegue che le opportune precauzioni e norme comportamentali di sicurezza devono divenire patrimonio culturale comune e come tali applicate ovunque. La considerazione è supportata, qualora ve ne fosse bisogno, dai dati statistici che enti pubblici, enti privati, quotidiani e riviste specializzate del settore forniscono in percentuali non sempre omogenee ma che, comunque, dimostrano che l'elettricità rappresenta una importante causa di incidenti, anche mortali, dentro e fuori i luoghi di lavoro.

Quindi cercheremo di darne una definizione più precisa, prendendo come riferimento la normativa in vigore, elencando tutti i possibili fattori e fornendo un quadro ampio e chiaro di come ridurlo al minimo.

2.1. Definizione

In generale, il rischio si definisce come la probabilità che si verifichi un evento che comporti un danno.
Nello specifico, il rischio elettrico è "il rischio di morte o lesione a persone causate da shock elettrico, da ustione elettrica, da arco elettrico, o da incendio o esplosione originati dall'energia elettrica a seguito di qualsiasi operazione di esercizio o di lavoro su un impianto elettrico".
Chiunque impiega apparecchi elettrici o può venire a contatto con parti in tensione è **esposto** al rischio elettrico.

2.2. Gli incidenti di natura elettrica e le conseguenze

Gli incidenti di natura elettrica possono derivare da:
1. sovracorrenti in un circuito elettrico (ad es. l'avviamento di un motore con il rotore bloccato);
2. archi elettrici (scariche elettriche);

che possono provocare danni per:

- danneggiamento dei componenti attraversati della corrente elettrica;
- guasti e malfunzionamenti agli apparati ed agli impianti elettrici ed elettronici;
- problemi dovuti alla perdita delle comunicazioni;
- scarica distruttiva nelle installazioni elettriche, incendio e danni materiali.

Le sovracorrenti e le sovratensioni, anche quando non sono in grado di danneggiare le apparecchiature e i componenti dei sistemi elettrici ed elettronici, ne provocano comunque una riduzione della vita operativa.
Per meglio valutare l'importanza che questi fenomeni hanno sulla realtà di oggi è interessante prendere visione dei dati statistici, come quelli pubblicati nell'Annuario statistico del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco 2019, nel quale si rileva che incendi ed esplosioni negli edifici residenziali rappresentano il 16,4% del totale degli interventi (per gli altri edifici "solo" il 4,5%).
Ad eccezione del probabile dolo, la causa elettrica, consistente nel 5,6% degli interventi, è stata indicata come la più rilevante.
In collaborazione con la Commissione Europea, Eurosafe ha pubblicato i dati europei riportanti che circa il 65% degli accessi alle strutture di

soccorso derivano da infortuni domestici o similari.

Chiunque impiega apparecchi elettrici o può venire a contatto con parti in tensione è esposto al rischio elettrico.

Venendo allo specifico problema del rischio elettrico negli edifici residenziali in Italia, l'Istituto di ricerca Demoskopea ha effettuato un'indagine dalla quale è emerso che:

- oltre il 67% del totale delle abitazioni non rispetta, in tutto o in parte significativa, la legislazione sulla sicurezza elettrica;
- nel 18% dei casi non è installato l'interruttore differenziale;
- il 13% delle abitazioni risulta esposto ad incendio da causa elettrica;
- il 52% degli impianti elettrici ed elettronici è a rischio di sovratensioni e/o scarica elettrica da fulminazione.

2.3. Semplici regole di prevenzione

Alcune semplici regole o **misure preventive** che si rivelano sempre utili quando si tratta di lavori esposti a rischio elettrico:

- assicurarsi che ogni parte dell'impianto elettrico sia provvisto di Dichiarazione di Conformità alla Regola dell'Arte, secondo il DM 37/08 o, per gli impianti più datati, secondo la Legge 46/90;
- conoscere l'ubicazione e il funzionamento del quadro elettrico generale;
- conoscere l'ubicazione e il funzionamento degli eventuali quadri elettrici di zona;
- verificare il corretto funzionamento degli interruttori differenziali (ad esempio tramite azionamento del tasto di prova);
- non lasciare accesi apparecchi elettrici che potrebbero causare incidenti durante la vostra assenza o di notte;
- impiegare apparecchi elettrici conformi alle norme di sicurezza (apparecchi dotati di marcatura CE);
- verificare e manutenere periodicamente gli impianti esclusivamente da personale qualificato secondo le istruzioni d'uso e manutenzione rilasciate dall'installatore;
- rispettare le istruzioni per l'uso di prese, prolunghe, adattatori, ecc.;
- estrarre le spine elettriche senza tirare il cavo;

- non utilizzare mai l'acqua per spegnere un incendio di natura elettrica ma estintori a polvere o a CO2;
- se qualcuno è in contatto con parti in tensione, prima aprire l'interruttore generale dell'impianto e poi procedere con il soccorso.

_Capitolo 03

Gli impianti elettrici (costituzione e funzioni, i livelli)

In assenza di impianti nessun edificio può ritenersi realmente utilizzabile: un appartamento o una costruzione in generale, per essere funzionale, deve essere dotato di impianti o, in una realtà fortemente tecnologica come quella in cui viviamo, di sistemi di rete. Tra questi, negli ambienti

domestici e negli ambienti di lavoro, l'impianto elettrico può sicuramente annoverarsi come elemento tecnico indispensabile.

In maniera semplicistica e non esaustiva possiamo definire l'impianto elettrico come quell'insieme di componenti elettrici (anche a tensioni nominali diverse) destinati alla produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica. Questo presuppone che esista un ente fornitore ed un utente, soggetti che saranno direttamente responsabili, in base ai patti contrattuali, delle rispettive "proprietà" dell'impianto.

L'impianto elettrico dell'utente è costituito dai circuiti di alimentazione degli apparecchi utilizzatori e delle prese a spina, comprese le relative apparecchiature di manovra, sezionamento, interruzione, protezione ecc.

L'utente è responsabile dell'impianto a partire dal "contatore" ubicato nell'edificio alimentato (in area condominiale comune o all'interno della singola unità immobiliare).

All'interno di ogni immobile l'impianto elettrico è costituito essenzialmente da:

- quadro elettrico al cui interno è posizionato l'interruttore generale, primo componente elettrico della nostra abitazione o sede di lavoro;
- canalizzazioni;
- circuiti elettrici;
- punti luce;
- prese;
- messa a terra;
- componenti per connessioni (TV, telefono, domotica, internet ecc.).

Le norme di sicurezza prevedono che, nel quadro elettrico, a protezione dei circuiti elettrici siano inseriti interruttori che svolgano le funzioni:

- magnetica (protezione in caso di cortocircuito);
- termica (protezione in caso di sovraccarico);
- differenziale (protezione dai contatti accidentali con parti in tensione o da dispersione di corrente).

Un interruttore magnetotermico differenziale (comunemente chiamato "salvavita") svolge le tre funzioni e rappresenta l'elemento essenziale nell'impianto.

Dal quadro elettrico, i cavi che alimentano i punti individuati in fase progettuale sono posati, all'interno di una serie di canalizzazioni o tubazioni;

nel caso residenziale tipicamente con tubi corrugati annegati sottopavimento o incassati nelle pareti. I colori dei conduttori sono normalmente nero o marrone per il conduttore di fase, blu per il conduttore neutro e giallo verde per il conduttore di terra: colori stabiliti dalle norme e quindi condizione essenziale per poter dichiarare conforme l'impianto.

Elementi terminali sono le scatole di derivazione, solitamente incassati nella parete, dove arrivano tubazioni e cavi elettrici, i supporti per il fissaggio degli elementi dell'impianto elettrico (frutti) e le placche finali di rifinitura.

Come anticipato, questa descrizione dell'impianto elettrico è volutamente semplificata; per gli approfondimenti sui singoli componenti, sulla classificazione dei sistemi elettrici in relazione al loro collegamento a terra, sulla classificazione dei componenti elettrici ai fini della protezione contro i contatti indiretti, sui gradi di protezione degli involucri, sulla pericolosità della corrente elettrica per il corpo umano e sul rischio elettrico in generale si rimanda agli altri punti che trattano più puntualmente questi argomenti.

In qualsiasi immobile, per garantire a chi vi abita e/o lavora la sicurezza ed il comfort necessario, l'impianto elettrico deve essere progettato e realizzato a norma, nonché essere periodicamente manutenzionato e verificato.

In qualsiasi immobile, per garantire a chi vi abita e/o lavora la sicurezza ed il comfort necessario, l'impianto elettrico deve essere progettato e realizzato a norma, nonché essere periodicamente manutenzionato e verificato.

Per la conformità alla legislazione vigente, le principali norme di riferimento in Italia, nel settore elettrico, sono le norme UNI e le norme CEI, e tra queste ultime in particolare, la norma CEI 64-8.

Le indicazioni fornite dalle norme CEI sono state per decenni finalizzate esclusivamente alla realizzazione degli impianti in sicurezza, ma con l'introduzione del capitolo 37 della norma CEI 64-8 sono state fornite, per la prima volta, prescrizioni addizionali con finalità prestazionali da applicarsi agli impianti elettrici delle unità immobiliari ad uso residenziale situate all'interno dei condomini o delle unità abitative mono o plurifamiliari.

Con l'emissione della variante della norma CEI 64-8 nel marzo 2011, il normatore ha ampliato il proprio orizzonte stabilendo nuovi requisiti nell'ambito della funzionalità ed il comfort degli impianti residenziali definendo gli impianti a livelli.

La norma introduce tre diversi livelli prestazionali relativi al dimensionamento dell'impianto elettrico livello base, livello standard, livello domotico. L'utente ha la facoltà, prima dell'inizio dei lavori, di optare per la realizzazione di uno dei suddetti livelli:

- **LIVELLO BASE (1)**: impianto con un numero minimo di punti luce o punti presa per ambiente ed un numero minimo dei circuiti installati, che variano in base alla superficie dell'abitazione e dei differenti locali interessati; devono essere presenti almeno due interruttori differenziali;
- **LIVELLO STANDARD (2)**: impianto con un maggior numero di componenti rispetto al livello precedente e l'installazione di altri sistemi ausiliari come il videocitofono, sistemi antintrusione e sistemi per il controllo dei carichi così da ottimizzare l'uso di energia elettrica;
- **LIVELLO DOMOTICO (3)**: impianti di livello standard a cui si aggiungono componenti per gestire funzioni più complesse di controllo domotico (almeno quattro) quali ad esempio il controllo remoto, il controllo delle temperature, la gestione del comando luci e/o tapparelle, rilevazione fumi e/o gas etc.

I requisiti prestazionali sono definiti sia in termini di dotazioni minime sia in termini di funzioni disponibili e, seppure indirettamente, presentano vantaggi anche sul piano della sicurezza considerando che la dotazione prevista dovrebbe limitare la necessità di utilizzare prese mobili multiple (ciabatte) e prolunghe che introducono nell'impianto un fattore di rischio non trascurabile sebbene accettabile.

Per rendere accessibili a tutti, professionisti ed utenti, i criteri di realizzazione degli impianti, è disponibile il sito internet www.impiantialivelli.it dove sono riportate pratiche tabelle con le delle dotazioni minime previste.

A titolo esemplificativo, nella tabella seguente sono riportate le dotazioni minime previste per i tre livelli.

TABELLA A

		Livello 1			Livello 2			Livello 3		
Per ambiente		**Punti Prese**	**Punti Luce**	**Prese Radio/ TV**	**Punti Prese**	**Punti Luce**	**Prese Radio/ TV**	**Punti Prese**	**Punti Luce**	**Prese Radio/ TV**
Per ambiente (ad es. camera da letto, soggiorno, studio, ecc)	$8 < A \leq 12\ m^2$ $12 < A \leq 20\ m^2$ $A > 20\ m^2$	4 [1] 5 [2] 6 [3]	1 1 2	1	5 7 8	2 2 3	1	5 6 10	2 3 4	1
Ingresso		1	1		1	1		1	1	
Angolo cottura		2 [1]			2 [1]	1		3 [2]	1	
Locale cucina		3 [2]	1	1	6 [2]	2	1	7 [3]	2	1
Lavanderia		3	1		4	1		4	1	
Locale da bagno o doccia		2	2		2	2		2	2	
Locale servizi (WC)		1	1		1	1		1	1	
Ciandolo	≤ 5 m > 5 m	1 2	1 2		1 2	1 2		1 2	1 2	
Balcone/terrazzo	$A \geq 10\ m^2$	1	1		1	1		1	1	
Ripostiglio	$A \geq 1\ m^2$	-	1		-	1		-	1	
Cantina/soffitto		1	1		1	1		1	1	
Box auto		1	1		1	1		1	1	
Giardino	$A \geq 10\ m^2$	1	1		1	1		1	1	
Per appartamento:		**Area**		**numero**	**Area**		**numero**	**Area**		**numero**
Numero dei circuiti		$A \leq 50\ m^2$		2	$A \leq 50\ m^2$		3	$A \leq 50\ m^2$		3
		$50 < A \leq 75\ m^2$		3	$50 < A \leq 75\ m^2$		3	$50 < A \leq 75\ m^2$		4
		$75 < A \leq 125\ m^2$		4	$75 < A \leq 125\ m^2$		5	$75 < A \leq 125\ m^2$		5
		$A > 125\ m^2$		5	$A > 125\ m^2$		6	$A > 125\ m^2$		7
Protezione contro le sovratensioni (SPD) secondo CEI 81-10 e CEI 64-8 Sezione 534		SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD all'arrivo linea se necessari per rendere tollerabile il rischio 1			SPD nell'impianto ai fini della protezione contro le sovratensioni oltre a quanto stabilito per i livelli 1 e 2		
Prese telefono e/o dati		$A \leq 50\ m^2$ $50 < A \leq 100\ m^2$ $A > 100\ m^2$		1 2 3	$A \leq 50\ m^2$ $50 < A \leq 100\ m^2$ $A > 100\ m^2$		1 2 3	$A \leq 50\ m^2$ $50 < A \leq 100\ m^2$ $A > 100\ m^2$		1 3 4
Dispositivi per l'illuminazione di sicurezza	$A \leq 100\ m^2$ $A > 100\ m^2$	1 2			2 3			2 3		
Ausiliari e impianti per risparmio energetico		Campanello, citofono, videocitofono			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, ad esempio relè di massima corrente			Campanello, videocitofono, antintrusione, controllo carichi, interazione domotica		

È comunque corretto segnalare che esiste una scuola di pensiero che ritiene possibili deroghe alla rigida applicazione di questa norma per meglio adattare l'impianto alle effettive esigenze del caso e, in tal caso, sarebbe opportuno confrontarsi con il proprio professionista di fiducia e regolamentare tali aspetti con atto scritto per non dare adito a future contestazioni.

È quindi opportuno che, in caso di impianti residenziali, si scelga tempestivamente il livello dell'impianto prima della definizione dei lavori e si specifichi nella dichiarazione di conformità dei lavori eseguiti.

Nel contesto di questa nuova attenzione del normatore è opportuno segnalare la recente introduzione della norma CEI 64-21:2021 *"Ambienti residenziali - Impianti adeguati all'utilizzo da parte di persone con disabilità o specifiche necessità"* che definisce le prescrizioni da applicare per affrontare questa importante problematica sociale anche dal punto di vista degli impianti.

Per completezza, si ritiene opportuno segnalare altre due norme di classificazione degli impianti che affrontano il tema sempre più attuale dell'efficienza energetica degli impianti elettrici e dei sistemi di automazione degli edifici.

Serie UNI EN 15232 "Prestazione energetica degli edifici" valida sia per le applicazioni di tipo residenziale sia per le applicazioni di tipo non residenziale suddivisi nelle classi D, C, B, A in ordine crescente di qualità:

- **Classe D** – Non energy efficient: impianti privi di automazione, non efficienti energeticamente;
- **Classe C** - Standard: impianti automatizzati con apparecchi di controllo tradizionali o con sistemi BACS (Building Automation and Control System) o HBES (Home and Building Electronics System);
- **Classe B** – Advanced: impianti controllati con un sistema di automazione bus (BACS/HBES), ma dotati anche di una gestione centralizzata e coordinata delle funzioni e dei singoli impianti;
- **Classe A** - High Energy Performance: come la classe B ma con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da realizzare una gestione dell'impianto molto puntuale.

La norma tratta specificamente dei sistemi di automazione degli edifici e fornisce una metodologia basata sui cosiddetti fattori BACS che permette di definire e valutare l'incidenza delle diverse soluzioni sulle prestazioni energetiche dell'edificio.

CEI 64-8/8-1: "Efficienza energetica degli impianti in Bassa Tensione" in cui le misure di efficienza energetica vengono riferite all'efficienza dei sistemi di distribuzione elettrica ed alla presenza di sistemi di controllo, monitoraggio e supervisione. Tali misure sono classificate secondo cinque livelli EE0, EE1, EE2, EE3, EE4 e EE5 in cui EE sta per efficienza elettrica e EE5 risulta essere il livello più performante.

I livelli di efficienza si migliorano ricorrendo ad un'analisi multicriterio basata sia sull'ottimizzazione dei classici parametri passivi quali il rifasamento, la riduzione delle armoniche e delle perdite nei conduttori e nei trasformatori e sia in maniera attiva con tecniche di automazione e regolazione dei carichi.

_Capitolo 04

Le disposizioni di legge e le norme tecniche di riferimento

Un impianto elettrico progettato ed eseguito a regola d'arte è un impianto che offre garanzie di sicurezza per le persone.
Cosa significa la locuzione "a regola d'arte"?
La regola d'arte è un insieme di tecniche e regole considerate più corrette e che garantiscono un adeguato standard di qualità nella realizzazione di un lavoro, con la riduzione del rischio elettrico.

La legge 1° marzo 1968 n. 186 statuisce che tutti gli impianti devono essere realizzati secondo la regola dell'arte e che la realizzazione, secondo le norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.), implica il riconoscimento di tale requisito.
Il 5 marzo 1990 è stata adottata la legge n. 46 sulla "Sicurezza degli impianti negli edifici civili".
La legge disciplinava la progettazione degli impianti elettrici, l'installazione, la manutenzione e i controlli delle istituzioni pubbliche e si applicava agli impianti elettrici installati all'interno delle unità immobiliari con qualsiasi destinazione d'uso.

Un impianto elettrico progettato ed eseguito a regola d'arte è un impianto che offre garanzie di sicurezza per le persone.

La progettazione dell'impianto predisposta da professionisti abilitati, ingegneri, periti industriali, ecc. e in alcuni casi dallo stesso installatore dell'impianto è la garanzia per tutti affinché si riduca al minimo la possibilità che l'impianto sia causa di un incidente elettrico, sia correttamente

dimensionato, sia funzionale alle esigenze degli utenti e sia energeticamente efficiente.

L'installazione di un impianto elettrico può essere eseguita unicamente da artigiani o imprese regolarmente abilitate dalla legge e in possesso di specifici requisiti professionali verificati dalle Camere di Commercio, Industria e Artigianato. Lo stesso installatore certifica la rispondenza dell'impianto alla regola dell'arte.

La manutenzione degli impianti è a carico dei proprietari degli stessi e ha la finalità di assicurare che il livello iniziale di sicurezza sia mantenuto nel tempo.

Per la stipula dei contratti di fornitura elettrica i distributori devono controllare formalmente che l'impianto sia dotato di dichiarazione di conformità.

La Legge 46/90 è stata aggiornata e sostituita dal Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

Con l'entrata in vigore del suddetto decreto ministeriale sono abrogati:

- il D.P.R. 6 dicembre 1991 n. 447;
- gli articoli da 107 a 121 del D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 (capo V parte II Testo unico per l'edilizia);
- la legge 5 marzo 1990 n. 46 ad eccezione degli art. 8 -14 e 16.

Il Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 che agli articoli 5 e 6 afferma:

- Art.5 c.3 - Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte;
- Art.6 c.1 - Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi. Gli impianti realizzati in conformità alla vigente

normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

Si tratta di norme tecniche che sanciscono le linee guida in materia basandosi su:

- requisiti degli impianti;
- requisiti delle attrezzature;
- periodicità della manutenzione;
- periodicità delle verifiche da effettuare.

Il Decreto ha mantenuto lo schema originario della Legge e si applica anch'esso agli impianti interni agli edifici a valle dei contatori di energia elettrica ma, a differenza della Legge, si applica anche agli impianti posti a servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze.

Sono esempi di pertinenze di un edificio le soffitte, le cantine o la viabilità interna, i resedi e le porzioni di parti comuni condominiali quali ad esempio i giardini o la viabilità interna con impianti alimentati da quadri condominiali.

Un altro importante riferimento è il D.lgs. n° 81 del 9 aprile 2008 agli articoli che disciplinano la materia del rischio elettrico al *Capo III - Impianti e apparecchiature elettriche* (da art. 80 a 86), e al *CAPO IV – Sanzioni* (art. 87), ovvero al rischio elettrico in generale e specificatamente alla valutazione del rischio elettrico è dedicato il Titolo III del D.lgs. 81/08.

La struttura del Titolo III del D.lgs. 81/08 è la seguente:

- art 80: Obblighi del Datore di Lavoro

"Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché i lavoratori siano salvaguardati dai tutti i rischi di natura elettrica connessi all'impiego dei materiali, delle apparecchiature e degli impianti elettrici messi a loro disposizione e, in particolare, da quelli derivanti da:

a) contatti elettrici diretti;

b) contatti elettrici indiretti;

c) innesco e propagazione di incendi e di ustioni dovuti a sovratemperature pericolose, archi elettrici e radiazioni;

d) innesco di esplosioni;

e) fulminazione diretta ed indiretta;
f) sovratensioni;
g) altre condizioni di guasto ragionevolmente prevedibili";

- art 81: requisiti di sicurezza (Tutti i materiali, i macchinari e le apparecchiature, nonché le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere progettati, realizzati e costruiti a regola d'arte);
- art 82: Lavori sotto tensione (È vietato eseguire lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto di determinate condizioni);
- art 83: Lavori in prossimità di parti attive (Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette);
- art 84: Protezione dai fulmini (Gli edifici, gli impianti, le strutture, le attrezzature, devono essere protetti dagli effetti dei fulmini);
- art 85. Protezione contro le esplosioni per causa elettrica (Gli impianti, le strutture, le attrezzature, devono essere protetti dai pericoli determinati dall'innesco elettrico di atmosfere potenzialmente esplosive);
- art 86: Verifiche e controlli (Gli impianti elettrici e gli impianti di protezione dai fulmini devono essere periodicamente sottoposti a controllo per verificarne lo stato di conservazione e di efficienza ai fini della sicurezza con verbalizzazione in apposito registro);
- art 87: Sanzioni (Sanzioni a carico del datore di lavoro, del dirigente, del noleggiatore e del concedente in uso per violazioni in merito all'adozione di misure contro i rischi elettrici, alla valutazione dei rischi, ecc.).

Altri riferimenti applicabili nel D.lgs. 81/08 sono:

- art 22 - Obblighi dei progettisti;
- art 23 - Obblighi dei fabbricanti e dei fornitori;
- art 24 - Obblighi degli installatori.

Le attività soggette ad obbligo di verifica periodica per la presenza di lavoratori dipendenti o di rischi particolari (esplosione, fulmini, ecc.) sono soggette anche al DPR 462/2001 *"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".

La progettazione, l'installazione, la manutenzione e i controlli degli impianti elettrici sono disciplinati anche dalle norme tecniche di riferimento, emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.) che definiscono le prescrizioni di sicurezza e le prestazioni degli impianti.

Seguire quanto indicato nelle norme tecniche consente al progettista e all'installatore di poter dichiarare che l'impianto elettrico è stato realizzato secondo la regola dell'arte.

La norma principale di riferimento è la 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*» che definisce gli standard di sicurezza degli impianti elettrici ma anche di usabilità e funzionalità.

In particolare, si prescrive che ogni unità abitativa abbia una dotazione prestazionale minima garantita nella distribuzione dell'energia, nel numero delle prese energia, dei punti luce etc. secondo tre livelli possibili con funzionalità e dotazioni crescenti.

La norma stimola quindi l'adozione di impianti elettrici al passo con le nuove tecnologie. Ciascuno dei tre livelli d'impianto garantisce infatti che le abitazioni siano adatte a ospitare anche i dispositivi più evoluti.

L'incremento delle dotazioni minime previste, dei punti per il prelievo di energia e delle protezioni dell'impianto (interruttori magnetotermici e differenziali) si associa con la possibilità di introdurre funzioni di automazione capaci di interagire con le nuove tecnologie digitali: i sistemi domotici si distinguono infatti dagli impianti tradizionali proprio per la loro capacità di integrarsi a dispositivi digitali "esterni" all'impianto elettrico ma comunque già presenti nelle abitazioni (videocitofoni, impianti di riscaldamento/ raffreddamento, telecamere TVCC, sistemi di diffusione sonora etc.).

Per la progettazione ed installazione degli impianti elettrici i professionisti abilitati e gli installatori hanno a disposizioni anche altre norme che forniscono indicazioni tecniche a seconda delle tipologie di impianto.

_Capitolo 05
Il progetto degli impianti elettrici
(obblighi di progettazione, obblighi del committente, requisiti del progettista)

Nel processo di realizzazione di un impianto elettrico talvolta capita di vedere poco valutata l'utilità e l'importanza della progettazione; ricordiamo quindi cos'è il progetto e per farlo partiamo dalla definizione tratta dal vocabolario Treccani: *"in ingegneria e architettura, il complesso degli elaborati (disegni, calcoli e relazioni) che determinano le forme e le dimensioni di un'opera da costruire (edificio, impianto, macchina, strada, ecc.), ne stabiliscono i materiali, il modo di esecuzione, le particolarità costruttive, i reciproci impegni tra committente e costruttore e ne stimano il costo"*.

È evidente come il progetto sia necessario a definire l'impianto sia per le finalità contrattuali sia di costruzione e di documentazione dell'opera finita.

A prescindere dalla definizione, il criterio alla base di una buona progettazione è il ragionamento che consolida le esigenze del committente nella documentazione che definisce l'impianto con le funzionalità richieste e realizzate in maniera conforme alla regola dell'arte ovvero ai principi riconosciuti dalla comunità che ne garantiscono la sicurezza.

La redazione del progetto ha sempre dei vantaggi

La legislazione assume come regola dell'arte le disposizioni legislative specifiche e la normativa tecnica degli organismi normatori riconosciuti (CEI, UNI, ISO, ecc.).

La redazione del progetto ha sempre dei vantaggi ben riconoscibili che possiamo così riassumere:

- In fase di definizione dell'impianto il committente chiarisce le funzioni e le prestazioni degli impianti che si vogliono realizzare;
- In fase di contrattazione il confronto delle offerte è chiaro, semplice e trasparente;
- In fase di realizzazione tutti hanno chiari i riferimenti per la scelta dei materiali e le variazioni sono più facilmente riscontrabili;
- In caso di contenzioso rende più facile la valutazione delle argomentazioni delle parti per risolvere le controversie;
- In fase di autorizzazione o di agibilità documenta, laddove non sia già obbligatorio il deposito, la sicurezza degli impianti realizzati;

Finito l'impianto è un documento fondamentale per l'organizzazione e lo svolgimento delle manutenzioni periodiche.

5.1. Quando deve essere redatto?

Le considerazioni del precedente paragrafo rendono evidente che, a prescindere da qualunque disposizione, la progettazione degli impianti presenta importanti vantaggi che ne consigliano una accurata realizzazione sebbene la sua forma e struttura dipendano dalla importanza e complessità dell'impianto.

Ad ogni modo il DM 37/08 prevede che gli impianti posti a servizio degli edifici che rientrano nell'ambito di applicazione devono essere sempre progettati: "Art. 5. Progettazione degli impianti 1. Per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), c), d), e), g), è redatto un progetto."

Gli impianti ricadenti nell'ambito del decreto sono i seguenti:

a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;

b) impianti radiotelevisivi, le antenne e gli impianti elettronici in genere;

c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;

d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;

e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;

f) impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;

g) impianti di protezione antincendio.

5.2. Chi redige il progetto

Preso atto dell'obbligo del progetto, lo stesso articolo 5 definisce dei parametri soglia al di sopra del quale la progettazione deve essere redatta da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta e, al di sotto, il progetto può essere redatto dal responsabile tecnico della ditta installatrice.

Riepiloghiamo di seguito le soglie al di sopra del quale è obbligatoria la progettazione da parte di un tecnico abilitato:

1) impianti elettrici per tutte le utenze condominiali e per utenze domestiche di singole unità abitative aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 m^2;
2) impianti elettrici realizzati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA resa dagli alimentatori;
3) impianti elettrici, relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m^2;

Il DM 37/08 prevede che gli impianti posti a servizio degli edifici che rientrano nell'ambito di applicazione devono essere sempre progettati

4) impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o a maggior rischio di incendio, nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 m^3;
5) impianti di cui alla lettera b), relativi agli impianti elettronici in genere quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione;
6) impianti di cui alla lettera c), dotati di canne fumarie collettive ramificate, nonché impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigorie/ora;
7) impianti di cui alla lettera e), relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate, o impianti relativi a gas medicali per uso ospedaliero e simili, compreso lo stoccaggio;
8) impianti di cui alla lettera g), se sono inseriti in un'attività soggetta

al rilascio del certificato prevenzione incendi e, comunque, quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

5.3. Come è fatto il progetto?

Il DM 37/08 non lascia al singolo la scelta dei contenuti del progetto ma ne definisce i requisiti minimi con riferimento alla normativa ed ai documenti degli Enti di normazione dell'ambito europeo.

In particolare, il contenuto minimo dei progetti, deve comprendere almeno "*gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo alla tipologia e alle caratteristiche dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare*".

Ad ogni modo, le norme UNI e CEI relative agli specifici impianti definiscono il contenuto minimo della documentazione ed in particolare per gli impianti elettrici le indicazioni generali sono forniti dalla guida CEI 0-2.

Il progetto deve quindi essere composto, specialmente qualora la redazione sia a cura dei responsabili tecnici della ditta installatrice, almeno dai seguenti contenuti:

1) schemi unifilari dei quadri elettrici;
2) planimetrie con gli elementi dell'impianto;
3) una relazione descrittiva degli impianti.

Oltre ai contenuti minimi, a seconda della tipologia e della complessità dell'impianto potrebbe essere necessario produrre elaborati specifici, quali ad esempio i calcoli di verifica delle protezioni e delle linee, la classificazione delle zone pericolose, la verifica della protezione dai fulmini, ecc.

Il progetto deve riportare espliciti riferimenti alla normativa che è stata adottata per la definizione dell'impianto.

La norma di riferimento fondamentale per la realizzazione degli impianti elettrici è la CEI 64-8 che può essere coadiuvata da altre norme per aspetti specifici (CEI EN 61439 per i quadri elettrici, CEI EN 62305 per la protezione dalle scariche atmosferiche, ecc.).

A prescindere dai contenuti minimi, si ritiene comunque necessario

(obbligatorio per i luoghi di lavoro) che il progetto affronti la valutazione del rischio elettrico, che deve tenere conto di diversi elementi tra cui:

- fonti di rischio primarie come impianti ed apparati;
- condizioni specifiche e le caratteristiche del luogo di lavoro;
- caratteristiche dei processi lavorativi;
- grado di istruzione e qualifica degli utilizzatori.

La valutazione, così come avviene per gli altri rischi, deve essere effettuata dettagliatamente e deve essere periodicamente rivista in base alle variazioni subite dai processi lavorativi che possano portare ad aumenti di dispendi energetici e a conseguenti sovraccarichi.

5.4. Obblighi e responsabilità del committente

Il committente è obbligato a scegliere sia il tecnico sia la ditta installatrice tra soggetti in possesso dei requisiti previsti.

In particolare, la ditta deve essere iscritta agli elenchi delle ditte installatrici presso le CCIAA per la categoria di lavori che ci si appresta a realizzare.

Il committente è obbligato a scegliere sia il tecnico sia la ditta installatrice tra soggetti in possesso dei requisiti previsti.

Nella scelta del tecnico il committente deve assicurarsi che sia iscritto agli albi professionali per la competenza tecnica richiesta (es. un ingegnere civile non può firmare un progetto di impianti, di competenza degli abilitati del settore industriale; un architetto può redigere solo progetti di impianti semplici che siano strettamente connessi ad ambiti residenziali; un perito informatico non può firmare progetti di impianti elettrici o termici, ecc.).

La responsabilità del committente consiste quindi principalmente nella scelta adeguata dei soggetti che incarica.

Al termine dei lavori è inoltre responsabilità del committente assicurarsi di depositare i progetti e le certificazioni presso gli Enti preposti e fare le dovute comunicazioni se soggetti obbligati (es. denuncia Inail in presenza di lavoratori dipendenti).

_Capitolo 06
L'abilitazione degli installatori elettrici e la certificazione degli impianti

La Legge 46/90 prima e oggi il DM 37/08 prescrivono che i soggetti che installano impianti elettrici debbano essere iscritti alla Camera di Commercio e siano stati riconosciuti abilitati per legge alla professione di installatore, in quanto in possesso di determinati requisiti tecnico-professionali.
Ogni persona che intenda affidare l'installazione, la manutenzione straordinaria di un impianto elettrico deve rivolgersi obbligatoriamente a installatori abilitati.
Per riconoscere se gli installatori siano o meno abilitati il committente deve esaminare il certificato dei requisiti tecnico-professionali rilasciato dalla Camera di Commercio.
Nel certificato sono indicate le tipologie di impianto per le quali l'installatore possiede la relativa abilitazione.
In caso di affidamento di lavori a soggetti o imprese non abilitate il Committente è passibile di sanzioni amministrative.
Al termine di lavori eseguiti l'installatore abilitato deve rilasciare al Committente entro trenta giorni la dichiarazione di conformità che attesta che i lavori sono stati eseguiti secondo la regola d'arte.
Tale documento deve essere conforme al modello contenuto nel decreto stesso e deve essere completato con alcuni allegati obbligatori:

- il progetto redatto ai sensi degli articoli 5 e 7;
- la relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- lo schema di impianto realizzato;
- il riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- la copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Può anche contenere allegati facoltativi quali il libretto di impianto e i risultati delle verifiche effettuate prima della messa in esercizio dell'impianto.
Con la dichiarazione di conformità l'installatore deve fornire al proprietario anche le istruzioni per l'uso e la manutenzione dell'impianto.

_Capitolo 07
L'installazione, l'ampliamento e la trasformazione degli impianti elettrici

L'installazione, l'ampliamento e la trasformazione di un impianto elettrico posto al servizio di un edificio, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocato all'interno degli stessi o delle relative pertinenze, trattandosi di attività pericolosa di cui all'art. 2050 del Codice civile, devono essere realizzati (DM 37/08, articoli 3, 5, 6 e allegati I e II):

secondo la regola dell'arte ovvero in conformità alla normativa (di legge) vigente[1] e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo SEE;

sulla base di un progetto elaborato secondo le richieste del committente e la regola dell'arte (cfr. capitolo 6);

1.Tra la normativa (di legge) vigente, all'art. 6, comma 2, il DM 37/08 individua le norme generali di sicurezza per i luoghi di lavoro in quelle vigenti in materia di sicurezza del lavoro, di prevenzione incendi e di tutela della popolazione e dell'ambiente di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1989, articolo 1, e relative modificazioni.

da parte di impresa abilitata in possesso dei necessari requisiti tecnico-professionali per garantire il rispetto delle norme di sicurezza sul lavoro e, più in generale, la sicurezza degli impianti (cfr. capitolo 5);

impiegando componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione.

Considerata l'importanza e gli obblighi posti dalla legge, è fondamentale chiarire cosa si debba intendere per "installazione", "ampliamento", "trasformazione" a cui aggiungere anche "realizzazione" ed "eseguire", termini impiegati dal DM 37/08 senza definirli. Tutti e cinque i termini indicano una attività di "costruzione" di un impianto elettrico che, per semplicità, indicheremo d'ora in poi con "installazione" perché di installazione in ogni caso si tratta.

7.1. Installare un impianto elettrico (da zero o ex novo)

L'installazione nuova o ex novo non pone difficoltà di immaginazione e definizione, si tratta di un impianto non esistente in precedenza, sia in termini temporali assoluti che relativi:

- impianto non esistente in precedenza;
- impianto che sostituisce completamente un impianto esistente.

7.2. Ampliare un impianto elettrico

L'ampliamento è una attività di "installazione" di uno o più circuiti elettrici in aggiunta a quelli esistenti che, senza modificare l'esistente e con

eventuale aumento di potenza della fornitura elettrica, ne tengono conto ai fini della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Tale modifica è attuabile purché tecnicamente compatibile con le condizioni preesistenti[2].

Ad esempio, la progettazione e la successiva installazione di un Impianto Fotovoltaico in una struttura dove è già presente un impianto elettrico è da intendersi come "ampliamento" e quindi anche la relativa Dichiarazione di Conformità alla Regola dell'Arte dovrà specificare che trattasi di "ampliamento dell'impianto elettrico" e non di "nuovo impianto".

7.3. Trasformare un impianto elettrico

La trasformazione è una attività di "installazione" che modifica l'impianto operando[3]:

- cambio delle condizioni di funzionamento;
- cambio delle prestazioni;
- cambio delle condizioni di alimentazione;
- cambio delle condizioni ambientali;
- modifica dei dispositivi di protezione;
- ecc.

Anche in questo caso, gli interventi devono tenere conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto e devono essere tecnicamente compatibili con le condizioni preesistenti ovvero adeguarle contestualmente.

2. Per meglio comprendere, l'eventuale aumento di potenza installata non deve oltremodo alterare le cadute di tensione, l'aumento della potenza della fornitura non deve comportare un aumento della corrente di cortocircuito massima nel punto di consegna superiore al potere di interruzione degli interruttori in essere (cfr. CEI 0-21, art. 5.1.3), ecc.

3. In generale, il cambio di destinazione d'uso dell'edificio o del luogo nel quale l'impianto è installato non comporta necessariamente la necessità di trasformare l'impianto per adeguarlo alle nuove condizioni "funzionali": l'aspetto dirimente è l'idoneità dell'impianto alle attività che si andranno a svolgere.

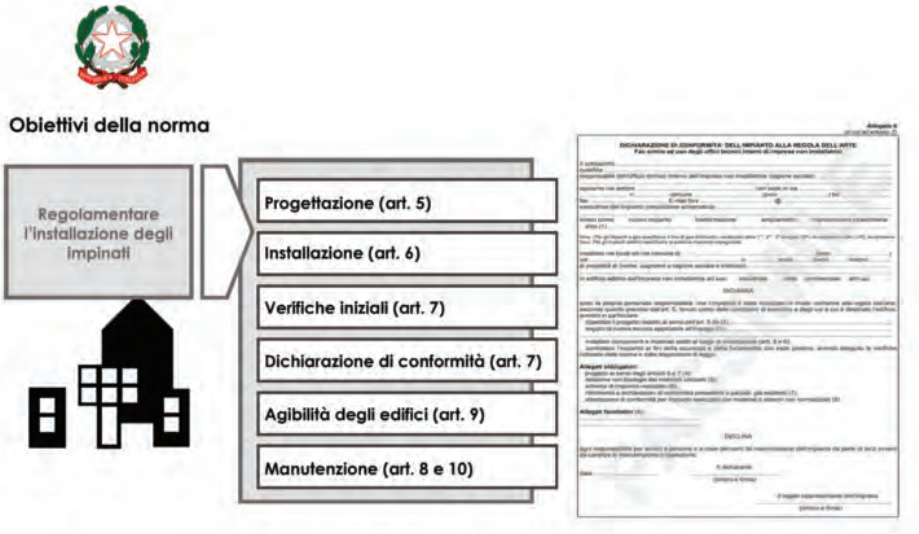
7.4. Mettere in esercizio un impianto elettrico

Al termine di una qualsiasi attività di "installazione", la messa in esercizio dell'impianto elettrico è possibile solo al rilascio della dichiarazione di conformità dell'impresa installatrice che effettua le verifiche previste dalla normativa vigente comprese quelle di funzionalità (DM 37/08, art. 7).
È opportuno stabilire già in anticipo con l'impresa installatrice l'inserimento delle cosiddette verifiche iniziali tra gli allegati della dichiarazione di conformità.

7.5. Processo di valutazione degli interventi da realizzare

Come si evince sopra, il committente che deve realizzare un qualunque intervento su un impianto elettrico, compresi quelli di manutenzione ordinaria o straordinaria (cfr. capitolo 8), deve prima di ogni cosa fare due cose per definire il modo corretto di procedere per ottemperare agli obblighi di legge:

- definire l'intervento;



- rivolgersi al professionista iscritto all'albo professionale con specifica competenza tecnica in ambito elettrico o a impresa installatrice di sua fiducia.

_Capitolo 08
Il monitoraggio degli impianti elettrici

Negli ultimi anni si è assistito alla nascita di apparecchiature elettroniche di supporto ai componenti tipici di un impianto elettrico di bassa tensione che hanno il preciso scopo di coadiuvare i componenti tradizionali di tali impianti nella gestione e nella manutenzione degli stessi.
Spesso annoverati erroneamente nella categoria della domotica sono stati

considerati in passato degli accessori opzionali. Tuttavia, la maggiore attenzione che negli ultimi anni si è dedicata all'ambiente ha fatto nascere un desiderio sempre maggiore di informazioni sull'energia che consumiamo e in taluni casi, eventi catastrofici come gli incendi domestici, hanno accresciuto il bisogno di una maggiore consapevolezza non solo sugli aspetti "green", ma anche sulla sicurezza degli impianti domestici e del terziario.
Proprio tale accresciuta consapevolezza dell'importanza del tema della sicurezza ha spinto il mondo dei cavi ad applicare a livello europeo il Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR - UE 305/2011) e contestualmente ha fatto nascere soluzioni elettroniche in grado di contribuire attivamente a tale scopo. Questi dispositivi, per come interagiscono con l'impianto, non sono più degli "optional", ma in alcuni casi potrebbero rivestire un ruolo fondamentale nell'incremento della sicurezza degli impianti.
Questi componenti, infatti, grazie alla crescente capacità di acquisizione digitale, alla connettività (Wi-fi, NBIoT, LoRa e 4G) e all'interazione attraverso applicazioni dedicate basate su interfaccia web o App per dispositivi mobili, integrano le funzioni di base di un impianto elettrico con servizi di misura spesso potentissimi.
Questa categoria di apparecchiature può essere descritta in generale come "sistemi di monitoraggio" ed è costituita da dispositivi modulari da installazione su guida DIN che si occupano di monitorare in tempo reale il funzionamento di un impianto elettrico domestico o industriale.
Questi dispositivi monofase o trifase, in generale trasparenti alla potenza quindi senza alcun effetto sulla configurazione dell'impianto, vengono installati all'interno del quadro elettrico.

8.1. Power Meter

La prima tipologia, apparsa sul mercato già da diversi anni, è in grado di raccogliere informazioni su tensione di funzionamento, corrente assorbita dall'impianto, frequenza di alimentazione, inquinamento armonico, asimmetria della terna di correnti o di tensioni, etc.
Da questi parametri si ricavano grandezze utili all'installatore, al manutentore o al proprietario dell'immobile o dell'azienda in cui l'impianto è installato. Tipicamente questi dispositivi ricavano da queste grandezze informazioni

sulla potenza (attiva e reattiva) assorbita o immessa in rete in caso di presenza di impianti di produzione, ma anche aiutano a valutare la prossimità di soglie di erogazione, di assorbimento, la scarsa qualità dell'energia erogata da parte del distributore ovvero ad identificare i carichi attivi.
Situazioni di bassa tensione, tensione superiore alle soglie contrattuali o assenza di tensione sono le grandezze di maggiore interesse.
Di questi dispositivi ne esistono varie realizzazioni in commercio e vanno apprezzati per la capacità di fornire indicazioni utili circa il funzionamento dell'impianto anche in relazione alla qualità dell'energia erogata dal distributore e di registrare queste informazioni, spesso per lungo tempo, su sistemi cloud al fine di consentire la ricostruzione degli eventi a posteriori o avere l'analisi dei consumi suddivisa per tipologia di carico.

8.2. Power Meter 2.0 con parametri per la sicurezza

Alla categoria di dispositivi descritti nel paragrafo precedente, negli ultimi anni se ne sono affiancati alcuni di ultimissima generazione che hanno aggiunto, a quelle appena descritte, delle importanti caratteristiche con l'obiettivo di aumentare la sicurezza degli impianti elettrici.
Questa recente famiglia di dispositivi aggiunge alle grandezze elettriche già elencate la possibilità di misurare in tempo reale la corrente differenziale e la tensione neutro-terra.
La corrente differenziale, infatti, se rilevata con la necessaria precisione, ha un ruolo fondamentale per identificare in tempo utile tutti quei dispositivi che hanno degli assorbimenti di corrente differenziale superiori ai 2-3 mA tipici di un carico elettrico in un normale stato d'uso.
Intercettare l'accensione di un elettrodomestico che assorbe correnti differenziali anomale, ma non ancora tali da far intervenire l'interruttore differenziale, consente non solo di identificarlo istantaneamente ma anche di provvedere alle attività di controllo, manutenzione o rimozione che ne evitano il degrado e le pericolose conseguenze sulla sicurezza degli utilizzatori che talvolta si verificano.
Situazioni anomale tipiche che possono essere intercettate da questi strumenti sono, ad esempio, il cavo di alimentazione danneggiato di un asciugacapelli, la resistenza di uno scaldabagno che inizia ad avere una dispersione anomala o una motocondensante il cui compressore danneggiato

comincia a disperdere.
Questa famiglia di strumenti è in grado di inviare all'utente una notifica istantanea all'attivazione di un elettrodomestico potenzialmente non sicuro consentendo di portare l'elettrodomestico in manutenzione o di chiamare un elettricista per effettuarne la verifica.
L'utente non necessariamente è un utente domestico, ma può anche essere il manutentore di un hotel, di un ospedale o di una scuola quando questi dispositivi vengono installati nel terziario dalle ditte che si occupano della gestione degli impianti.
La tensione neutro-terra, congiuntamente alla corrente differenziale, viene impiegata da questi dispositivi per avere indicazioni sulla presenza di una connessione di terra affidabile e fornisce una stima della qualità di tale connessione.
Questa informazione risulta molto utile per intercettare disconnessioni accidentali o deprecabili furti di cavi dell'impianto di terra e aiuta pertanto a prevenire gli effetti dannosi che tali eventi possono causare.

8.3. Nuove possibilità alla portata di tutti

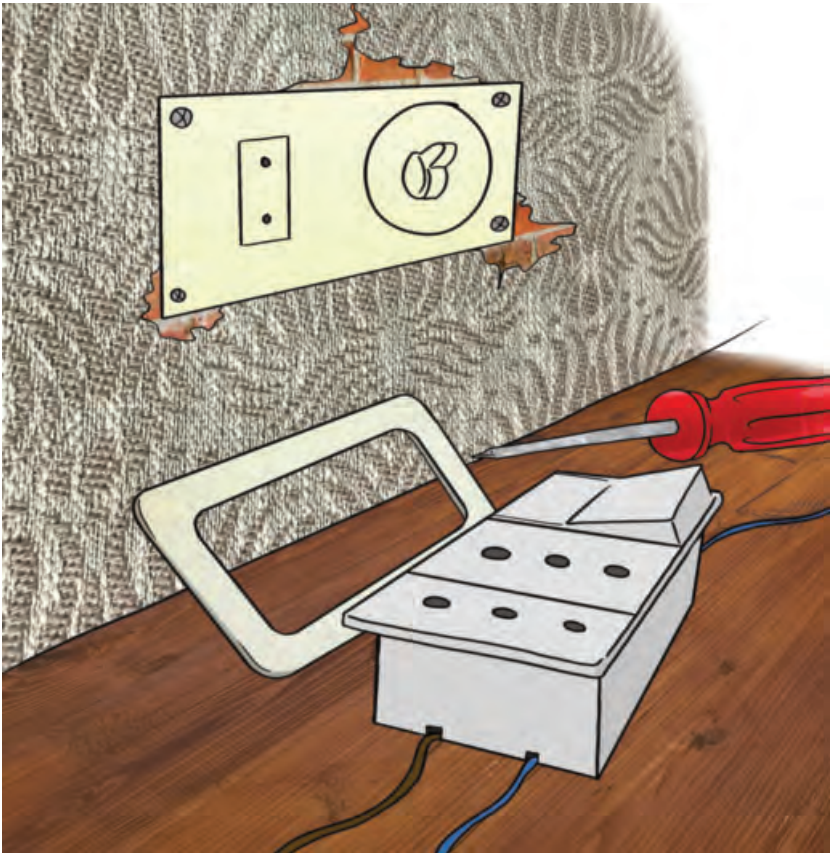
I sistemi di monitoraggio connessi, come quelli appena descritti, grazie alla possibilità di registrare tutte queste informazioni e di metterle a disposizione su piattaforme web spesso gratuite, aprono nuovi scenari non solo agli utenti domestici ma anche a tutti gli operatori del settore che hanno a cuore la sicurezza, la gestione, la manutenzione e l'affidabilità degli impianti elettrici.

In particolare, con la seconda famiglia di dispositivi evoluti, nasce un nuovo concetto di sicurezza che potremmo chiamare sicurezza "attiva".

La sicurezza di un impianto non è più ottenuta solo grazie alla sicurezza intrinseca degli apparecchi ed alla rispondenza alle norme, ed alla messa in opera da installatori abilitati secondo le indicazioni del progettista, ma è controllata in tempo reale da apparati "attivi" connessi e in grado di comunicarne l'eventuale attenuazione o violazione istantaneamente.

_Capitolo 09

La manutenzione degli impianti elettrici



9.1. Generalità sulla manutenzione degli impianti elettrici

L'insieme delle attività tecnico – gestionali e dei lavori finalizzati a mantenere in buono stato di efficienza e sicurezza l'impianto elettrico costituisce la

manutenzione elettrica.

Qualunque impianto, seppur progettato e realizzato in perfetta conformità alla regola dell'arte, col tempo, perde le prestazioni originarie se non sottoposto a regolare attività manutentiva.

Gli obiettivi essenziali della manutenzione sono:

- contenere il normale degrado e l'invecchiamento delle parti d'impianto per non ridurre eccessivamente le prestazioni in termini di funzionalità e sicurezza;
- ridurre, almeno nel lungo termine, i costi di gestione dell'impianto evitando le perdite di produzione dovute ai guasti dell'impianto per deterioramento.

9.1.1. Tipi di manutenzione

La manutenzione può distinguersi in varie forme e tipologie.

Generalmente, con riferimento al momento di esecuzione degli interventi rispetto all'accadimento del guasto, si suole distinguere:

- la manutenzione preventiva (da compiersi prima del guasto);
- la manutenzione correttiva (da compiersi successivamente al guasto).

Nell'ambito della manutenzione preventiva, si può distinguere inoltre:

- la manutenzione programmata, che è eseguita sulla base di un programma temporale impostato (numero di ore di lavoro, numero di avvii e fermate, ecc.);
- la manutenzione ciclica, basata sul raggiungimento di un determinato intervallo di tempo dal precedente intervento;
- la manutenzione su condizione, che si esegue allorquando un determinato stato della macchina o componente è raggiunto e prevede quindi il monitoraggio delle condizioni di funzionamento;
- la manutenzione predittiva, che è un particolare tipo di manutenzione su condizione, nella quale il monitoraggio di determinati parametri di funzionamento dell'impianto consente di prevedere il tempo residuo prima che avvenga il guasto e pianificare l'intervento correttivo.

9.1.2. Procedure per la manutenzione degli impianti elettrici

In questo capitolo si intende fornire un quanto sintetico delle procedure con le quali le operazioni di manutenzione a carico degli impianti elettrici

è bene siano organizzate ed espletate.
Nel caso la manutenzione sia appaltata e condotta da società terze, le procedure esposte nel seguito potranno essere opportunamente integrate e/o modificate a seconda delle modalità organizzative proprie dell'azienda, fermi restando i principi procedurali fondamentali.

9.1.2.1. Fasi della manutenzione

Una procedura di manutenzione è generalmente costituita dalle seguenti fasi:

Nel seguito del capitolo si daranno ulteriori dettagli in merito alle fasi sopra elencate.

9.1.2.2. Fase di preparazione iniziale

La fase di preparazione iniziale serve per acquisire familiarità e dimestichezza con l'impianto da sottoporre a manutenzione.
Le operazioni preparatorie da svolgere saranno le seguenti:

- prendere visione del calendario cronologico degli interventi da eseguire;
- individuare nelle schede tipiche di manutenzione quelle corrispondenti agli interventi riportati nel calendario;
- consultare il registro della manutenzione per verificare quando è stato eseguito il precedente intervento e quali esiti o problematiche ha comportato.

9.1.2.3. Esame della documentazione tecnica

La fase d'esame della documentazione tecnica d'impianto è fondamentale ai fini della buona riuscita della manutenzione, della sicurezza d'intervento per gli operatori e per gli utenti dell'impianto e per la continuità e affidabilità d'esercizio degli impianti stessi.

Il responsabile della manutenzione dovrà avere a disposizione la documentazione tecnica aggiornata delle parti d'impianto per le quali viene richiesta l'esecuzione degli interventi di manutenzione (schemi unifilari, planimetrie d'impianto, istruzione d'uso e manutenzione dei produttori dei componenti, ecc.).

9.1.2.4. Approntamento delle attrezzature e degli strumenti

La fase d'approntamento delle attrezzature e degli strumenti per la corretta manutenzione è successiva all'esame della documentazione poiché da quest'ultima derivano le considerazioni in merito a quali attrezzi e strumenti dovranno essere utilizzati negli interventi manutentivi selezionati.

Pur non entrando nel dettaglio delle attrezzature necessarie per i vari tipi di operazioni da compiere, si vuole qui porre l'accento sul fatto l'operatore dovrà necessariamente avere a disposizione i DPC (dispositivi di protezione collettivi), i DPI (dispositivi di protezione individuali), gli attrezzi ed i mezzi atti ad eseguire i lavori in sicurezza secondo quanto previsto della vigente legislazione e dalla normativa tecnica pertinente in materia.

9.1.2.5. Fase autorizzativa

L'autorizzazione all'esecuzione della manutenzione sarà rilasciata dal conduttore dell'impianto elettrico (o da un suo delegato) al responsabile della manutenzione previa discussione e confronto, tipicamente da svolgere in forma verbale, in merito ai tempi e ai modi di esecuzione degli interventi.

A valle del confronto suddetto, l'autorizzazione vera e propria all'inizio delle operazioni dovrà essere rilasciata in forma scritta, con data e firma dei soggetti suddetti.

9.1.2.6. Fase esecutiva

Tipicamente, la fase esecutiva delle operazioni di manutenzione è costituita,

a sua volta, dalle seguenti tre sotto-fasi:

- manovre di esercizio per la messa in sicurezza;
- controlli funzionali;
- lavori di pulizia, riparazione e sostituzione.

Le manovre di esercizio sono destinate a cambiare lo stato elettrico di un impianto e, secondo la norma CEI 11-27, sono di due generi:

- manovre intese a modificare lo stato elettrico di un impianto per mezzo di componenti o apparecchiature, collegamenti, scollegamenti per avviamento o arresto di apparecchi elettrici progettati per essere usati senza rischio per quanto tecnicamente possibile;
- messa fuori servizio o in servizio per lavori sugli impianti.

La fase dei controlli funzionali è generalmente composta da prove, misure e ispezioni o da una loro combinazione qualunque, secondo quanto espressamente previsto dalle schede di manutenzione e dalle istruzioni dei produttori delle apparecchiature.

Infine, la fase relativa alla pulizia, riparazione e sostituzione discende dalle attività precedenti e, a seconda dell'esito delle attività diagnostiche di controllo, può essere più o meno articolata.

9.1.2.7. Fase di registrazione e riconsegna dell'impianto

Ultimate le operazioni sopra citate, la consistenza e l'esito del lavoro svolto dovranno essere accuratamente annotati nel registro degli interventi di manutenzione.

Per ciascun intervento, le ulteriori informazioni da riportare nel registro sono:

- data e orario dell'intervento;
- nome degli operatori intervenuti;
- tempo impiegato;
- tipo di lavoro svolto;
- parti d'impianto riparate;
- parti di ricambio installate;
- eventuali parti d'impianto messe fuori servizio e in sicurezza per mancanza di ricambi o materiali;
- eventuali inconvenienti e imprevisti sperimentati.

Successivamente alla conclusione dell'intervento manutentivo e alla

compilazione del registro, dovrà avvenire la riconsegna dell'impianto con scambio di documentazione scritta, datata e firmata, dal responsabile della manutenzione al conduttore dell'impianto, specularmente a quanto fatto in occasione della fase d'autorizzazione alla manutenzione.

9.2. Descrizione delle attività di sorveglianza e manutenzione

Dopo aver descritto le procedure con le quali l'attività di manutenzione deve essere pianificata ed eseguita, si vuole qui di seguito descrivere più approfonditamente le attività da compiere.

Il corretto esercizio delle attrezzature e degli impianti elettrici prevede l'esistenza di due distinte modalità d'intervento manutentivo:

- SORVEGLIANZA DELL'IMPIANTO, consistente in controlli visivi atti a verificare che le attrezzature e gli impianti siano nelle normali condizioni operative secondo le specifiche istruzioni, siano facilmente accessibili e non presentino danni o altre condizioni pericolose;
- MANUTENZIONE VERA E PROPRIA, consistente, come già detto in precedenza, in operazioni e interventi finalizzati a mantenere in efficienza ed in buono stato le attrezzature e gli impianti, secondo le specifiche istruzioni operative ed i manuali di manutenzione predisposti dalle case costruttrici.

_Capitolo 10
Documentazione della manutenzione

La corretta gestione della manutenzione comporta la realizzazione ed utilizzo di una specifica documentazione per consentire la pianificazione ed il monitoraggio della stessa.
Nei paragrafi seguenti si dà una panoramica dei principali documenti cercando di chiarirne lo scopo e l'utilità.

10.1.Sorveglianza: matrice delle periodicità

La corretta e attenta sorveglianza delle parti d'impianto costituisce la base per la conduzione efficace e sicura degli impianti elettrici e la segnalazione delle anomalie è opportuno sia il più possibile tempestiva e partecipata con la collaborazione degli utenti comuni dell'impianto (ai quale in ogni caso non deve essere richiesto di intervenire direttamente sull'impianto, né di compiere attività diagnostiche).
Ciò premesso, un'attività organizzata e programmata di sorveglianza deve essere messa in atto per evitare che situazioni di degrado o deterioramento impiantistico possano compromettere in modo inaccettabile le prestazioni in termini di sicurezza e affidabilità nell'intervallo di tempo compreso tra due successivi interventi di manutenzione.

Un'attività organizzata e programmata di sorveglianza deve essere messa in atto per evitare che situazioni di degrado o deterioramento impiantistico possano compromettere in modo inaccettabile le prestazioni in termini di sicurezza e affidabilità nell'intervallo di tempo compreso tra due successivi interventi di manutenzione.

Nella tabella che segue sono riportate le tipiche periodicità previste per l'attività di sorveglianza a carico dei vari macro-gruppi d'impianti:

SORVEGLIANZA	
PARTE D'IMPIANTO – ATTREZZATURA	PERIODICITA'
Quadri BT di distribuzione	Semestrale
Gruppo di continuità e relative batterie	Mensile
Comando per lo sgancio d'emergenza	Mensile
Elementi di canalizzazioni e condotti sbarre	Semestrale
Prese di servizio industriali e interbloccate	Semestrale
Comandi e prese di servizio per impianti civili	Semestrale
Impianto di illuminazione normale	Semestrale
Impianto di illuminazione di sicurezza	Mensile
Impianti speciali di sicurezza	Mensile
Impianti speciali vari (cablaggio strutturato, TV, ecc.)	Annuale

10.1.1. Sorveglianza: controlli da eseguire

In questo paragrafo sono riportate le attività di sorveglianza da espletare come ***controlli visivi*** per ciascuno dei macro-gruppi d'impianti elencati nella tabella precedente.

QUADRI BT DI DISTRIBUZIONE

- Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura
- Eseguire il controllo visivo esterno per verificare la chiusura degli sportelli frontali
- Eseguire il controllo visivo esterno per verificare la leggibilità e l'integrità dei dati di targa e delle targhette identificative
- Eseguire il controllo visivo e funzionale esterno degli strumenti di misura a bordo quadro
- Eseguire il controllo visivo dei pannelli frontali per verificare la presenza del grado minimo di protezione
- Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione

ELEMENTI DI CANALIZZAZIONI E CONDOTTI SBARRE

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura (canale portacavi, scatole di derivazione, condotto sbarre, ecc.)

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture

COMANDI E PRESE DI CORRENTE

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura

› Verificare il corretto funzionamento dei comandi quali interruttori, pulsanti, selettori, ecc.

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIA

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura

› Eseguire il controllo visivo dell'efficienza delle lampade

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità dell'apparecchiatura

› Eseguire il controllo visivo dell'efficienza delle lampade mediante LED di segnalazione a bordo lampada o altro sistema implementato sull'impianto (centralina di controllo generale, comunicazione via radio, ecc.)

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di alimentazione

IMPIANTI SPECIALI DI SICUREZZA

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità degli organi dell'impianto (rivelatori di fumo, pulsanti, centraline, sirene e segnalatori ottici, ecc.)

› Eseguire il controllo generale dello stato dell'impianto tramite software diagnostico a bordo della centrale o in collegamento remoto

› Eseguire il controllo visivo dello stato dei singoli componenti mediante

LED o display di segnalazione a bordo

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di segnale e/o di alimentazione

IMPIANTI SPECIALI VARI (CABLAGGIO STRUTTURATO, TV, ECC.)

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare l'integrità degli organi dei vari impianti

› Eseguire il controllo visivo esterno per verificare la leggibilità e l'integrità delle targhette identificative

› Ove accessibili, eseguire il controllo visivo delle condutture di segnale e/o di alimentazione

10.1.2. Manutenzione: operazioni da eseguire

In questo paragrafo sono riportate le operazioni e attività di manutenzione da espletare per ciascuno dei macro-gruppi d'impianti elencati nella tabella precedente.

Come già detto al paragrafo precedente, per talune categorie o parti d'impianto sono state approntate schede esplicative di dettaglio; pertanto, per tali casi si rimanda direttamente all'esame delle rispettive schede dove le varie operazioni sono descritte ad un maggiore livello di dettaglio.

QUADRI BT DI DISTRIBUZIONE

› Eseguire la pulizia parti isolanti e parti attive

› Eseguire pulizia e serraggio morsettiere

› Verifica continuità dei conduttori e loro isolamento

› Verifica della continuità dei conduttori di messa a terra

ELEMENTI DI CANALIZZAZIONI

› Eseguire la pulizia esterna dell'apparecchiatura (canale portacavi, scatole di derivazione, condotto sbarre, ecc.)

› Per punti di connessione elettrica dei vari elementi (su scatole di derivazione, testate d'alimentazione dei condotti sbarre, ecc.): controllare il serraggio dei collegamenti elettrici e di messa a terra, verificare strumentalmente la continuità della messa a terra

› Per derivazioni con spina e presa su condotti sbarre: verificare lo stato dei fusibili e la correttezza della taglia dei fusibili rispetto alla taglia della spina, verificare lo stato e l'efficienza dell'interruttore montato sulla spina del condotto sbarre (quando applicabile), verificare lo stato di efficienza delle guarnizioni e degli otturatori sulle prese non utilizzate

COMANDI E PRESE DI CORRENTE

› Eseguire la pulizia generale dell'apparecchiatura

› Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici e di messa a terra

› Verificare l'efficienza e la funzionalità del comando

› Verificare l'efficienza e la funzionalità dell'eventuale interruttore locale a bordo presa

› Verificare l'efficienza dei contatti di terra laterali (per le prese "Schuko")

› Verificare lo stato delle protezioni sugli alveoli delle prese (schermi). Dopo aver completato gli interventi, rialimentare l'apparecchio e verificare, con opportuno strumento, la presenza di tensione

› Verificare l'efficienza dell'eventuale dispositivo di blocco e/o dell'interruttore

› Verificare lo stato degli eventuali fusibili e la correttezza della taglia rispetto alla corrente nominale della presa

› Dopo aver chiuso la presa e la relativa cassetta, rialimentare la presa e verificare, con opportuno strumento, la presenza di tensione

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NORMALE

› Eseguire la pulizia generale dell'apparecchiatura

› Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici e di messa a terra (se applicabile)

› Eseguire il controllo visivo dello stato dei componenti interni all'apparecchio (se apribile)

› Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi di regolazionedella luce (dimmer), laddove presenti

› Sostituire i componenti che presentano segni di surriscaldamento e/o corrosione; controllare il serraggio dei bulloni

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

- Verificare il funzionamento della sorgente luminosa
- Verificare lo stato della batteria
- Verificare il corretto intervento alla mancanza dell'alimentazione

IMPIANTI SPECIALI VARI (CABLAGGIO STRUTTURATO, TV, ECC.)

- Eseguire la pulizia generale dell'apparecchiatura
- Controllare il serraggio dei collegamenti elettrici e di messa a terra (se applicabile)
- Verificare la corretta funzionalità dei vari componenti dell'impianto, secondo le rispettive specifiche tecniche di prodotto e progetto
- Sostituire i componenti che presentano segni di surriscaldamento e/o corrosione; controllare il serraggio dei bulloni

10.2. Il piano di manutenzione degli impianti elettrici

Il piano di manutenzione è un documento che ha lo scopo di illustrare le modalità organizzative, procedurali e di programmazione degli interventi di manutenzione periodica e predittiva a cui gli impianti dovranno essere sottoposti al fine di preservarne il grado di affidabilità di funzionamento ed il livello di prestazioni con il quale erano stati progettati e costruiti.

Il piano si configura quindi sia come una guida operativa, rivolta in particolar modo al titolare degli impianti elettrici ed al responsabile dell'impresa titolare del contratto di manutenzione, sia come allegato contrattuale utile al controllo generale delle attività di manutenzione.

Il documento si può suddividere in due parti, di cui una prima parte che riporta le indicazioni utili alla pianificazione, programmazione ed esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica da compiere su parti e componenti dell'impianto elettrico al fine di:

- identificare correttamente le parti e le componenti dell'impianto da sottoporre a manutenzione (*COSA*);
- individuare le azioni da compiere ai fini della manutenzione su ciascuna delle componenti suddette (*COME*);
- definire gli intervalli massimi di tempo entro i quali compiere gli interventi di manutenzione (*QUANDO*).

Per rendere operativo il piano, nella seconda parte del documento troverà spazio la documentazione di dettaglio che dovrà essere approntata dal responsabile della manutenzione e che sarà costituita almeno dai seguenti documenti:

- calendario degli interventi di manutenzione (che conterrà l'ordine cronologico con cui gli interventi dovranno essere eseguiti);
- schede anagrafiche di dettaglio dei componenti da sottoporre a manutenzione;
- schede di manutenzione (documenti riportanti la descrizione di dettaglio delle operazioni da compiere e la relativa frequenza d'esecuzione, tali schede potranno essere redatte e basate su quelle allegate al presente documento);
- registro degli interventi di manutenzione (sul quale saranno indicati tutti gli interventi espletati, le azioni compiute, le parti d'impianto sostituite o riparate, gli eventuali inconvenienti riscontrati ecc.).

La descrizione dettagliata delle operazioni tecniche da compiersi sulle parti che compongono gli impianti dovrà essere messa a punto dal responsabile della manutenzione (oppure, qualora ricorra il caso, dal responsabile dell'impresa esterna titolare del contratto di manutenzione), avvalendosi anche delle istruzioni per l'uso e la manutenzione fornite dai produttori e/o dalle aziende installatrici dei vari impianti, che devono comunque essere considerati parti integranti non sostituibili del documento.

Qualora un intervento di manutenzione si configuri come lavoro elettrico ai sensi della norma CEI 11-27 e delle altre disposizioni normative e legislative pertinenti in materia, il piano non deve essere inteso come sostitutivo dei piani di lavoro che devono essere preparati da parte del responsabile d'impianto oppure dal preposto ai lavori.

Nel seguito saranno pertanto affrontati i seguenti argomenti:

- trattazione generale della manutenzione per gli impianti elettrici;
- descrizione delle procedure di manutenzione;
- individuazione dei principali interventi di manutenzione e relativa periodicità.

L'individuazione degli interventi e degli intervalli di tempo entro i quali compiere le operazioni saranno illustrati anche per mezzo di schede

tecniche allegate al corpo principale della relazione. Questi allegati tecnici sono comunque da considerarsi parte integrante del presente documento.

10.3. Manutenzione in sicurezza

Le operazioni di manutenzione dovranno essere effettuate sempre nel rispetto della normativa di sicurezza sul lavoro e, in particolare, le operazioni di manutenzione devono essere sempre svolte, nel limite del possibile, nelle condizioni di lavoro "fuori tensione", tenendo anche in considerazione l'art. 82 comma 1 del D.lgs. 81/08 dal titolo "Lavori sotto tensione".

Perché si possa giungere alla condizione di lavoro "fuori tensione" devono essere rispettate TUTTE le seguenti 5 condizioni:

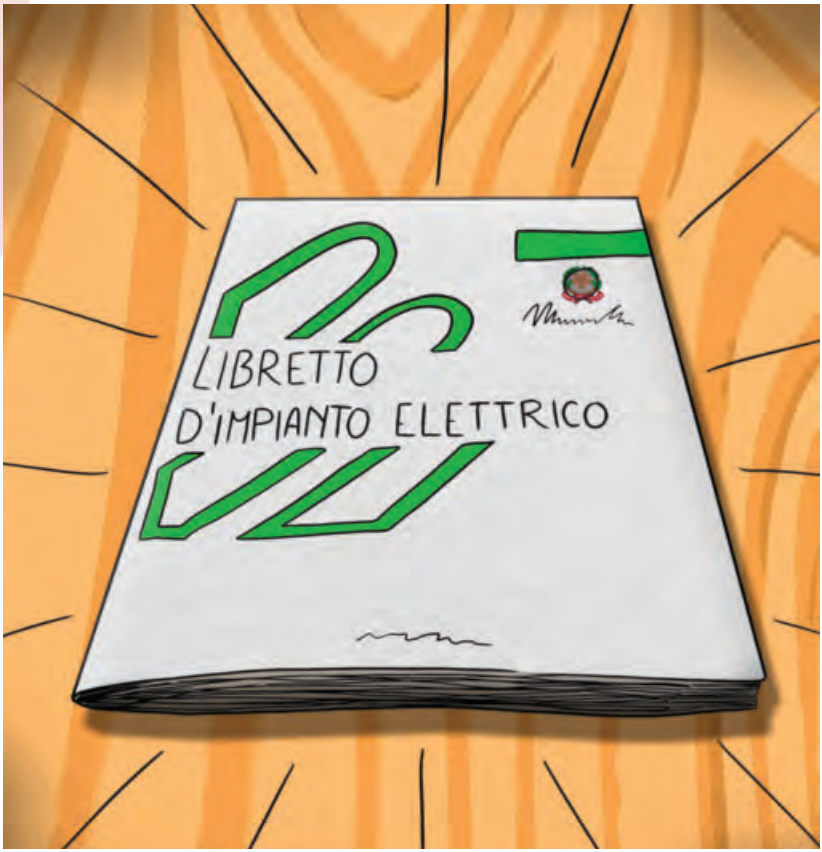
1. sezionare l'impianto o la parte di impianto oggetto dei lavori di manutenzione;
2. predisposizione di tutti gli accorgimenti tecnico-organizzativi necessari ad evitare una richiusura non autorizzata dei circuiti, in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-27 (estrazione di fusibili, utilizzo di lucchetti, cartelli, ecc.);
3. attendere l'eventuale scarica dei condensatori presenti nell'impianto e verifica dell'assenza di tensione dell'impianto o della parte di impianto oggetto dell'intervento.

Si raccomanda che la strumentazione utilizzata dai manutentori (multimetri, pinze amperometriche, misuratori di terra, ecc.) sia di categoria III o ancor meglio di categoria IV per gli aspetti relativi alle eventuali fulminazioni e/o sovratensioni (di origine esterna o interna all'impianto elettrico aziendale); ciò è ancor più importante qualora i lavori elettrici avvengano in luoghi all'esterno o in vicinanza di cabine o quadri elettrici energizzati o in situazioni meteorologiche critiche (ad esempio: temporali in atto o nelle vicinanze). Inoltre, si raccomanda che la strumentazione in uso ai tecnici manutentori sia mantenuta in efficienza e regolarmente verificata.

4. Installazione sulla parte di impianto sezionata, in prossimità del luogo di lavoro o comunque visibile chiaramente da esso, di dispositivi idonei a conseguire elettricamente la messa a terra e il cortocircuito di tutte le fasi e dell'eventuale neutro se è una parte attiva (obbligatorio sopra i 1000 V in corrente alternata o i 1500 V in corrente continua);

5. realizzazione, se necessario, di misure di protezione delle parti attive adiacenti (ad esempio tramite telo isolante), per evitare di trovarsi nella condizione di lavoro elettrico in prossimità (così come definito dalla Norma CEI 11-27).

_Capitolo 11
Il libretto di impianto elettrico



Il libretto di impianto elettrico, seppur con terminologia apparentemente diversa, è stato già previsto dal DM 37/08; infatti, tra i documenti che l'impresa installatrice deve consegnare, unitamente alla dichiarazione di conformità, compare il "libretto d'uso e manutenzione" come elaborato

obbligatorio. Nella sostanza il citato libretto dovrebbe contenere regole per fruire dell'impianto in sicurezza, indicazioni per la corretta manutenzione con particolare riferimento alle verifiche periodiche, e suggerimenti per la gestione.

Proprio con riferimento al documento previsto dal DM 37/08, PROSIEL, associazione senza scopo di lucro per la Promozione della Sicurezza e dell'Innovazione Elettrica a cui aderiscono i principali attori della filiera elettrica, ha pensato alla realizzazione di uno strumento che può essere efficace ed utile per tutti gli operatori del settore elettrico nell'ambito residenziale, oltre che per gli utenti finali.

Il libretto di impianto elettrico è strettamente legato all'immobile e rappresenta una sorta di "libretto di circolazione"; va quindi consegnato all'atto della vendita o affitto dell'immobile

Tra gli obiettivi anche quello di poter essere un riferimento per le autorità nella definizione di un sistema di verifiche periodiche che possano garantire la sicurezza degli immobili e dei loro fruitori. Dopo attento studio sulle tematiche da sviluppare è stato predisposto il "libretto d'impianto elettrico di unità immobiliare ad uso residenziale", che riceve il Patrocinio del Ministero dello Sviluppo Economico.

Si tratta di un documento volontario che ha l'intento di valorizzare la professionalità dell'installatore e di garantire l'utente finale sulla sicurezza dell'impianto elettrico della propria abitazione e delle modalità per mantenerne nel tempo le caratteristiche funzionali sempre in sicurezza.

Per l'installatore il libretto è testimonianza della propria professionalità nell'aver eseguito l'impianto nel rispetto delle regole dell'arte, nonché guida per predisporre e consegnare i documenti necessari per assolvere agli obblighi di legge e per la compilazione della dichiarazione di conformità, oltre che garanzia in relazione ad eventuali responsabilità giuridiche legate al mancato rispetto, da parte dell'utente finale, delle regole di manutenzione e di quant'altro riportato nel libretto.

Il proprietario dell'immobile, dal canto suo, potrà considerare il libretto come uno strumento per avere contezza della funzionalità e della sicurezza del proprio impianto elettrico, per tenerne sotto controllo lo stato, le

scadenze per la manutenzione.
Il libretto di impianto elettrico, ad oggi, non è obbligatorio per legge, ma i contenuti principali ed i documenti citati che vanno consegnati dall'installatore invece lo sono: in questa ottica, quindi, esso può ritenersi uno strumento fondamentale per assolvere agli obblighi a carico del committente dei lavori o del proprietario dell'unità immobiliare così come previsto dall'art.8 comma 2 del DM 37/08 in materia di sicurezza ed efficienza dell'impianto.
Il documento è stato redatto privilegiando la semplicità di lettura e comprensione per l'utente finale, che nella maggior parte dei casi non è un tecnico, ma si ritiene comunque che esso possa essere uno strumento utile per i professionisti e gli installatori che avranno a disposizione una traccia da consultare durante lo svolgimento della rispettiva attività professionale in questo settore.
Si sottolinea la valenza formativa e divulgativa del documento per l'utente, a cui si aggiunge la possibilità, contestualmente, di instaurare un rapporto di fiducia, continuativo nel tempo, tra l'installatore ed il committente.
Il libretto di impianto elettrico è strettamente legato all'immobile e rappresenta una sorta di "libretto di circolazione"; va quindi consegnato all'atto della vendita o affitto dell'immobile in maniera che il nuovo proprietario o locatario sia informato della frequenza degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria necessari per il mantenimento delle caratteristiche di sicurezza e prestazionali previsti in progetto.
Quindi, nato con lo scopo di raccogliere le descrizioni costruttive e le dotazioni dell'impianto, le istruzioni d'uso e manutenzione delle apparecchiature e le relative garanzie, il libretto può considerarsi come un "documento di identità" dell'impianto elettrico dell'immobile, ed ha l'obiettivo di diventare parte integrante del "fascicolo del fabbricato" (documento che si auspica possa avere un riconoscimento legislativo) e contribuire alla costituzione di un vero e proprio "catasto elettrico".
Il libretto di impianto elettrico è strutturato in diversi capitoli, come riportato nell'indice, con una premessa per sua compilazione riservata all'impresa installatrice ed al verificatore. Al suo interno vanno indicati:

- i dati identificativi dell'impianto, del responsabile tecnico e dell'impresa installatrice;

- la descrizione costruttiva e le dotazioni dell'impianto;
- l'indicazione temporale delle verifiche da effettuare;
- la calendarizzazione degli interventi di manutenzione disposti dall'installatore;
- il rapporto delle verifiche effettuate con le relative risultanze ed esito finale;
- le istruzioni per uso e manutenzione delle apparecchiature che formano
- l'impianto, le relative garanzie ed ogni informazione che l'impresa ritenga utile alla gestione;
- l'elenco degli allegati.

A completamento il documento contiene una serie di approfondimenti per l'utente ovvero consigli per la sicurezza personale e della propria abitazione e suggerimenti per risparmiare energia e per la corretta gestione/manutenzione dell'impianto, contribuendo ad aumentare la conoscenza dell'impianto elettrico da parte di coloro che lo utilizzano conservandone funzionalità e sicurezza.

In una prima versione, il libretto era dedicato esclusivamente agli impianti elettrici delle singole unità immobiliari ad uso residenziale ma in tempi successivi si è esteso il campo di applicazione a tutti gli impianti elettrici delle parti comuni di un condominio.

Il "libretto delle parti comuni" può considerarsi una evoluzione del libretto ad uso residenziale ed ha una configurazione molto simile: in esso, ovviamente, l'interfaccia dell'installatore è l'Amministratore del condominio e la descrizione costruttiva e le dotazioni dell'impianto sono quelli relative esclusivamente alle parti di proprietà comune dello stabile.

I capitoli inseriti riguardano:

- Premesse e finalità;
- Obblighi;
- Indicazioni per la compilazione del libretto;
- Riepilogo generale impianti condominiali e riferimenti tecnico normativi;
- Anagrafica del condominio;
- Descrizione costruttiva e dotazioni impianto;
- Verifiche periodiche - Promemoria scadenze;

- Rapporto della verifica dell'impianto elettrico;
- Elenco allegati;
- Appendice A - Obblighi e responsabilità Amministratore;
- Appendice B - Principali riferimenti legislativi e normativi.

Il libretto in questione consente di predisporre, classificare e consegnare all'Amministratore tutti i documenti perché possa assolvere gli obblighi di legge previsti anche dal Codice civile, e quindi è un supporto valido per gli amministratori condominiali per mantenere sicuro ed efficace l'impianto elettrico di queste zone dell'immobile nonché aiutarlo ad assolvere gli obblighi legislativi legati al suo ruolo.

Le due sezioni del libretto di impianto hanno pertanto l'obiettivo di permettere ai condomini ed agli Amministratori condominiali di mantenere sicuro ed efficiente l'impianto elettrico nella globalità dell'intero complesso edilizio.

Pubblicato inizialmente solo in veste cartacea, il libretto è oggi disponibile anche in formato digitale attraverso un app scaricabile gratuitamente (www.prosiel.it/app-libretto).

Si riporta la nota che Prosiel ha voluto sinteticamente sottolineare nella prima pagina del libretto d'impianto elettrico - parti comuni del condominio:

"Questa importante pubblicazione non ha la pretesa di risolvere tutte le "problematiche" del settore ma se osservate attentamente da tutti i cittadini che vivono in condominio e degli amministratori immobiliari e condominiali sicuramente contribuirà a garantire ed aumentare la sicurezza, risparmiare spese a carico della comunità e vivere in una casa più efficiente energeticamente e più sicura".

_Capitolo 12

I controlli sugli impianti elettrici e le sanzioni

La legge 46/90, a tutela della sicurezza dei cittadini, per assicurare che i dettami normativi siano osservati da tutte le figure coinvolte, progettisti, installatori e proprietari degli impianti, ha individuato alcune istituzioni pubbliche quali ASL, Vigili del Fuoco e Comuni, le quali ognuna nell'ambito delle proprie competenze devono effettuare controlli sugli impianti.

L'art 14 della legge, che è rimasto in vigore, prevede che i suddetti Enti effettuino le verifiche previste per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della legge e della normativa vigente, e quindi vigilare sulla condotta degli attori del processo di realizzazione degli impianti in capo ai quali sono stati disposti precetti dalla legge, anche avvalendosi della collaborazione dei liberi professionisti.

In caso di inosservanza delle disposizioni del DM 37/08 l'art. 14 indica le sanzioni di tipo amministrativo previsto.

Si introducono, inoltre, prescrizioni relative alla manutenzione degli impianti ed al relativo obbligo da parte del committente di adottare le misure necessarie per conservare le caratteristiche di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia, tenendo conto delle istruzioni per l'uso e la manutenzione predisposte dall'impresa installatrice dell'impianto e dai fabbricanti delle apparecchiature installate.

Le verifiche vengono effettuate nella fase di progettazione, di affidamento dei lavori, di installazione e di agibilità edilizia.

In caso di inosservanza delle disposizioni del DM 37/08 l'art. 14 indica le sanzioni di tipo amministrativo previsto.

Il procedimento di accertamento e contestazione delle violazioni di tipo amministrativo alle disposizioni del Decreto segue i dettami della legge 689/81.

In particolare, per le violazioni degli obblighi derivanti dall'articolo 7 del Decreto, riguardante la dichiarazione di conformità, si applicano le sanzioni amministrative da euro 100,00 ad euro 1.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.

Per le violazioni degli altri obblighi derivanti dal Decreto si applicano le sanzioni amministrative da euro 1.000,00 ad euro 10.000,00 con riferimento all'entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.

Le violazioni comunque accertate, anche attraverso verifica, a carico delle imprese installatrici sono comunicate alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura competente per territorio, che provvede all'annotazione nell'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle imprese in cui l'impresa inadempiente risulta iscritta, mediante apposito verbale.

La violazione reiterata tre volte delle norme relative alla sicurezza degli impianti da parte delle imprese abilitate comporta altresì, in casi di particolare gravità, la sospensione temporanea dell'iscrizione delle medesime imprese dal registro delle imprese o dall'albo provinciale delle imprese artigiane, su proposta dei soggetti accertatori e su giudizio delle commissioni che sovrintendono alla tenuta dei registri e degli albi.

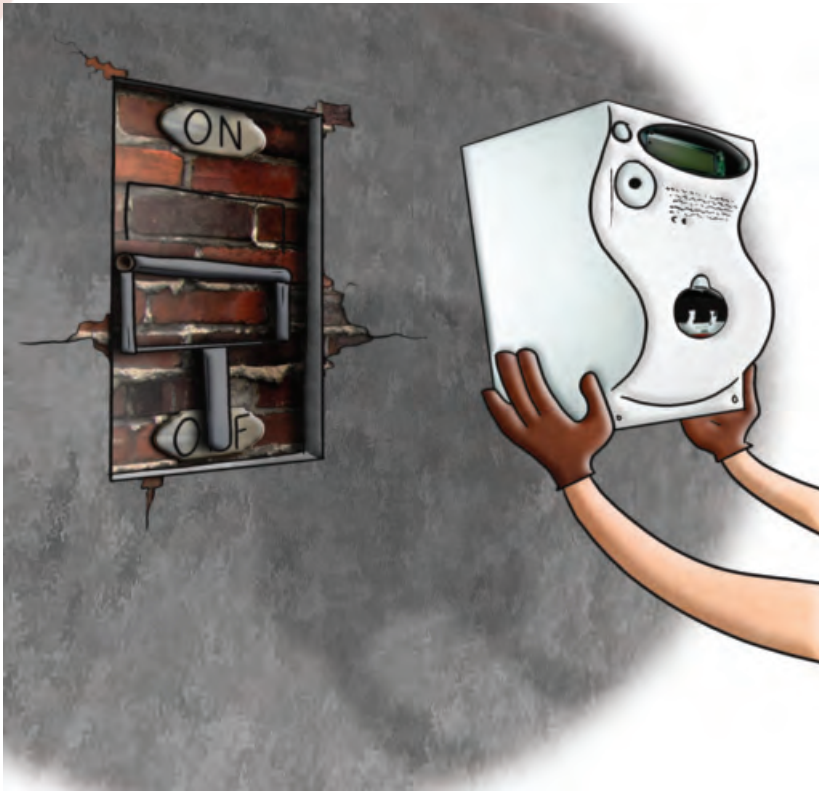
Alla terza violazione delle norme riguardanti la progettazione ed i collaudi, i soggetti accertatori propongono agli ordini professionali provvedimenti disciplinari a carico dei professionisti iscritti nei rispettivi albi.

All'irrogazione delle sanzioni di cui al presente articolo provvedono le Camere di commercio, industria, artigianato ed agricoltura.

Sono nulli, ai sensi dell'articolo 1418 del Codice civile, i patti relativi alle attività disciplinate dal Decreto stipulati da imprese non abilitate

ai sensi dell'articolo 3, salvo il diritto al risarcimento di eventuali danni.
Nei luoghi in cui sono presenti lavoratori subordinati, sono previsti i controlli dell'art. 3 del DPR 462/2001.
Ricordiamo, inoltre, che nei regimi amministrativi edilizi le relative norme indicano il rispetto delle normative di settore e quindi anche della sicurezza degli impianti, sia per gli interventi impiantistici in edifici sia per l'agibilità degli edifici.
In particolare, l'art.24 del DPR 380/01 indica come una delle condizioni per poter segnalare l'agibilità dell'immobile il rispetto della sicurezza degli impianti.

_Capitolo 13
L'adeguamento degli impianti elettrici interni non conformi alle disposizioni di legge



Le norme tecniche non sono fisse ed invariabili ma si evolvono in base allo sviluppo tecnologico dei materiali o alla diversa consapevolezza dei rischi e pertanto può succedere che un impianto esistente possa risultare non conforme alla norma vigente.
Come comportarsi in questo caso?
Il criterio generale è che gli impianti elettrici devono essere adeguati alle norme attuali solo se vengono sottoposti a modifica ed in tal caso le nuove norme si applicano solo alle sezioni di impianto modificate.
Questo principio è valido a meno di disposizioni di legge che obbligano all'adeguamento per motivi di sicurezza. Solitamente, le modifiche richieste sono però abbastanza limitate.
Ad esempio, la legge 46/90 ha introdotto, in una fase transitoria, l'obbligo di adeguamento di tutti gli impianti esistenti mediante una modifica minima consistente nell'inserimento di un interruttore differenziale da 30 mA come interruttore generale dell'impianto.
Successivamente è stato ribadito che l'installazione del solo interruttore differenziale, non coordinato con un impianto di messa a terra, non è sufficiente a garantire la sicurezza dell'impianto e pertanto è necessario un adeguamento per chi si è avvalso di tale possibilità.

Gli impianti elettrici devono essere adeguati alle norme attuali solo se vengono sottoposti a modifica ed in tal caso le nuove norme si applicano solo alle sezioni di impianto modificate.

In alcuni casi si è obbligati all'adeguamento dell'impianto elettrico per effetto della necessità di soddisfare prescrizioni presenti nelle norme di prevenzione incendi.
Capita inoltre che si debba adeguare l'impianto elettrico a seguito di verifiche effettuate sull'impianto quando hanno esito negativo, ad esempio per il malfunzionamento o l'inadeguatezza dei dispositivi di protezione.
Questo si verifica spesso nei luoghi di lavoro, che devono procedere alla verifica periodica degli impianti ai sensi del DPR 462/2001. Tale verifica deve essere effettuata, su richiesta del datore di lavoro e con periodicità prefissata, dalla ASL di competenza o da soggetti privati autorizzati (i cosiddetti "enti notificati").
L'adeguamento di un impianto elettrico alle disposizioni di legge deve

seguire diverse strade a seconda delle non conformità rilevate.

- Non conformità per via di componenti non più rispondenti alle specifiche normative: ad esempio interruttori differenziali che non superano la prova di sgancio, valori di resistenza di terra eccessivi etc.;
- Non conformità dell'impianto elettrico per via di modifica dei carichi e/o degli ambienti serviti rispetto alle condizioni iniziali: questo è il caso di ambienti ordinari che vengono adibiti a locali ad uso medico o ambienti in cui vengono introdotte sostanze in grado di rendere l'atmosfera esplosiva etc.;
- Non conformità evidenziate dalla valutazione dei rischi eseguita dal datore di lavoro (art. 80 del D.lgs. 81/08);
- Aumento della potenza disponibile dell'utenza elettrica: oggi è possibile richiedere l'aumento della potenza disponibile con una semplice telefonata e senza l'intervento tecnico di sostituzione del contatore; è però necessario verificare se l'impianto elettrico è stato dimensionato per una potenza adeguata a quella richiesta e nel caso occorre effettuare l'adeguamento.

Un'altra casistica che può rendere necessario l'adeguamento dell'impianto è relativa agli ampliamenti per interventi di inserimento di nuove linee o sezioni di impianto.

In questo caso si tratta di interventi che prevedono l'obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, se l'obbligo era già previsto per l'impianto originario ovvero se l'ampliamento fa superare i limiti stabiliti dal DM 37/08.

In ogni caso è necessaria la redazione da parte dell'installatore della dichiarazione di conformità relativa alla parte ampliata (art. 8, comma 1, DM 37/08) con cui lo stesso dichiara di aver verificato che l'ampliamento non pregiudica la sicurezza del resto dell'impianto.

A chi dobbiamo rivolgerci per l'adeguamento?

- Se l'impianto è soggetto all'obbligo di progetto da parte di un professionista (vedi cap. 4), anche per l'adeguamento il primo soggetto che deve intervenire è il progettista, a meno che l'intervento non sia di semplice manutenzione.
- In ogni caso per gli interventi dobbiamo rivolgerci sempre e comunque ad installatori tecnicamente qualificati e riconosciuti.

Durante la vita dell'impianto è, inoltre, di fondamentale importanza l'effettuazione di una regolare e corretta manutenzione, che può essere di tipo ordinaria o straordinaria.
La manutenzione ordinaria comprende gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale dovuto all'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi che, comunque non modificano la struttura dell'impianto o la sua destinazione d'uso, secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore.
Si tratta di interventi che non richiedono obbligatoriamente il ricorso ad imprese installatrici abilitate, ma che comunque devono essere effettuate da personale tecnicamente qualificato e, nel caso, utilizzando componenti perfettamente simili a quelli sostituiti.

La manutenzione straordinaria, invece, comprende interventi con rinnovo e/o sostituzione di parti di impianto, che non modificano in modo sostanziale le sue prestazioni, ma siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio. In generale questi interventi richiedono l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente.

Sono comunque da considerarsi manutenzione straordinaria tutti gli interventi che non rientrano nelle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento e che non ricadono negli interventi di manutenzione ordinaria.

Sono comunque da considerarsi manutenzione straordinaria tutti gli interventi che non rientrano nelle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento e che non ricadono negli interventi di manutenzione ordinaria.
Si tratta di interventi che, pur senza obbligo di redazione del progetto da parte di un professionista abilitato, richiedono una specifica competenza tecnico professionale e la redazione da parte dell'installatore della dichiarazione di conformità (art. 8, comma 1, DM 37/08).

13.1. Casi particolari

Nella realtà quotidiana, esistono casistiche non del tutto risolte per cui può risultare difficoltoso ottenere l'agibilità di un fabbricato o di una sua

parte per la mancanza della dichiarazione di conformità.

Per meglio comprendere la natura delle problematiche più comuni occorre fare un breve premessa con un riepilogo cronologico della normativa.

Il giorno 13/03/1990 segnava l'entrata in vigore della legge 46/90 che ha introdotto per la prima volta in Italia la dichiarazione di conformità degli impianti, prevedendo un periodo di transizione fino all'emanazione del decreto di attuazione (DPR 447 del 6/12/1991 pubblicato in GU il 15/02/1992).

La legge 46/90 ha operato con alterne attenzioni soprattutto per i contrasti con il Testo Unico dell'Edilizia (DM 380/2001) fino all'avvento del DM 37/08, pubblicato in GU il 12/02/2008.

Il DM 37/08 ha ribadito che la dichiarazione di conformità può essere redatta solo dall'impresa che ha realizzato l'impianto ed ha introdotto, per i soli impianti realizzati antecedentemente al 23/03/2008 (data di entrata in vigore del DM 37/08), lo strumento della dichiarazione di rispondenza che può essere resa da un tecnico abilitato o dal responsabile tecnico di una impresa installatrice se l'impianto non rientra nei casi per cui è obbligatorio il progetto.

A questo punto la realtà socioeconomica del mercato italiano ha elevato il rischio di impresa e le liti tra le parti; in abbinamento alle annose questioni che affliggono la giustizia, ciò ha portato alla luce una particolare casistica per cui impianti realizzati in toto o in parte nel periodo di vigenza del DM 37/08 per cui non è stata prodotta la dichiarazione di conformità dalla ditta installatrice, seppure conformi alla regola dell'arte, risultano formalmente irregolari e non sanabili.

Infatti, come accennato, la dichiarazione di conformità può essere redatta solo dall'impresa installatrice che per motivi economici non ha interesse a farlo mentre la dichiarazione di rispondenza non può essere prodotta perché l'impianto è realizzato dopo il 23/03/2008.

Con tutte le cautele del caso legate alla legittima tutela dei diritti delle parti, la suddetta casistica, in ragione degli obblighi del DPR 380/01, costituisce una importante anomalia.

Per questo motivo si ribadisce l'importanza della progettazione, che consente di valutare i costi e quindi di non incorrere in sorprese, complesse da gestire a posteriori, nonché di scegliere installatori professionali qualificati per la realizzazione degli interventi.

_Capitolo 14
L'ammodernamento degli impianti elettrici

Il patrimonio edilizio residenziale italiano è costituito in buona parte da edifici costruiti negli anni '70 o prima, periodo in cui il fabbisogno energetico non era comparabile a quello odierno sia per potenza sia per caratteristiche delle apparecchiature.
Oggigiorno, l'ampliamento della dotazione di dispositivi tecnologici nei nostri edifici non corrisponde ad un adeguamento degli impianti per sopperire alle nuove esigenze.

È pertanto opportuno prendere in considerazione l'ammodernamento degli impianti elettrici, anche per conseguire risparmi energetici oltre ad una migliore funzionalità di servizio e livelli di impianto superiori a quello base (norma CEI 64-8) con, ad esempio, l'implementazione di sistemi domotici.

La sostituzione delle montanti elettriche consente di raggiungere livelli maggiori di sicurezza e di funzionalità per gli utenti consentendo gli incrementi di potenza impegnata necessaria ai nuovi fabbisogni senza rischi di incendio.

Consapevole della esigenza di rendere più sicure ed efficaci anche le infrastrutture per la distribuzione dell'energia elettrica, l'ARERA (Autorità per l'Energia) con la deliberazione 467/2019/R/eel "regolazione sperimentale in materia di ammodernamento delle colonne montanti vetuste degli edifici" ha previsto incentivi economici per i condomini che procedono a lavori di adeguamento delle linee elettriche montanti ai contatori di energia, con particolare riferimento ai fabbricati realizzati negli anni '70.

La sostituzione delle montanti elettriche consente di raggiungere

livelli maggiori di sicurezza e di funzionalità per gli utenti consentendo gli incrementi di potenza impegnata necessaria ai nuovi fabbisogni senza rischi di incendio.

È consigliabile che nel caso di interventi di questo tipo si proceda contestualmente alla previsione di cavidotti dedicati alla predisposizione delle infrastrutture in fibra ottica per impianti multiservizio e la connettività delle unità immobiliari, obbligatorio dal 01/07/2015 per tutti gli edifici di nuova costruzione e per le ristrutturazioni profonde (Legge 164/2014).

Tale obbligo è inoltre stato recentemente ribadito dal D.Lgs. 8/11/2021 n. 207 che recepisce il Codice Europeo delle Comunicazioni Elettroniche, entrato in vigore il 24/12/2021.

Tale decreto introduce, tra l'altro, una modifica del DPR 380/01 per cui l'attestazione di "edificio predisposto alla banda ultra larga" diventa requisito per l'agibilità, al pari delle condizioni di sicurezza, igiene, salubrità e risparmio energetico.

_Capitolo 15
La protezione contro i fulmini e le sovratensioni

Il Testo Unico per la Sicurezza (D.lgs. 81/08) prevede l'obbligo, per i datori di lavoro, di valutare i rischi connessi agli effetti della caduta dei fulmini sia direttamente sulla struttura, e sia in prossimità (fulminazione indiretta).

Inizialmente valutato come effetto secondario delle fulminazioni, è di attualità l'obbligo anche della valutazione degli effetti delle sovratensioni, anche se queste possono avere origine pure internamente all'impianto.

La necessità della protezione contro i fulmini di una struttura va valutata seguendo le procedure previste dalla norma CEI EN 62305-2.

Si distinguono i seguenti rischi:

- R_1 rischio di perdita o danno permanente della vita umana;
- R_2 rischio di perdita di servizio pubblico;
- R_3 rischio di perdita di patrimonio culturale.

Il criterio di valutazione prevede che la protezione contro i fulmini è necessaria se il rischio R è superiore al livello tollerabile R_T.

In linea di principio la necessità della protezione contro il fulmine per ridurre il rischio di perdita economica R_4 andrebbe valutata in base al rapporto fra il costo delle misure di protezione e il beneficio economico ottenuto con la loro adozione.

Tuttavia, come dimostrano le statistiche, i danni dovuti ai fulmini causano un'importante perdita economica nei paesi industrializzati con elevato sviluppo tecnologico e peraltro, in assenza di adeguate misure di protezione correttamente installate, tali danni aumentano di anno in anno.

In particolare, un'elevata frequenza di danno può compromettere inac-

cettabilmente la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.
Analizziamo quindi le indicazioni della Norma CEI 64-8 ed in particolare le sezioni:

- 443: Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovra;
- 534: Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie.

La Norma CEI 64-8 tratta le sovratensioni condotte dalle linee di alimentazione dell'impianto sia di origine atmosferica sia di manovra e sono quindi escluse le sovratensioni dovute alla fulminazione diretta della struttura o indotte da un fulmine che cade in prossimità della struttura.
Nel diagramma di flusso di figura 1 è riportato lo schema di valutazione della necessità della protezione.

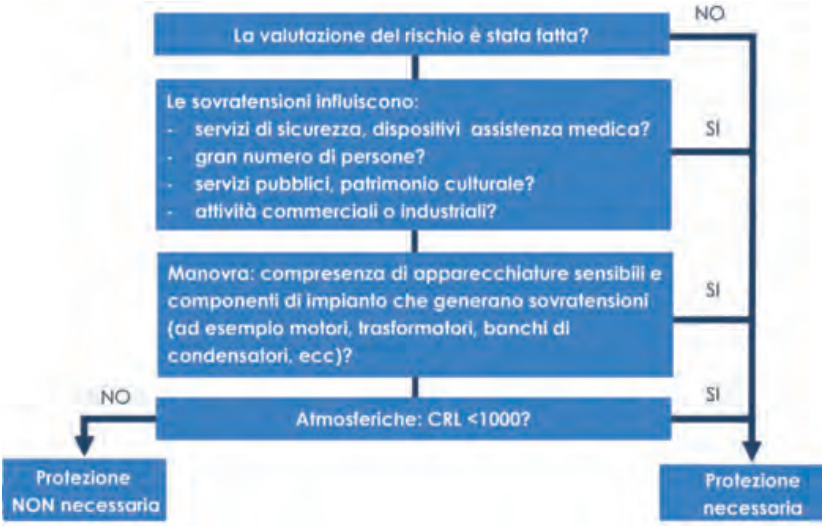


Figura 1: Diagramma di flusso per la valutazione della necessità di protezione contro le sovratensioni transitorie condotte (CRL = Livello di Rischio Calcolato).

Si evidenzia che, laddove si sceglie di non fare alcuna valutazione, la protezione dalle sovratensioni si intende sempre necessaria.
Inoltre, la protezione è sempre obbligatoria laddove si possono avere ripercussioni su:

1. **Vita umana**, per esempio servizi di sicurezza, dispositivi di assistenza medica;
2. **Strutture pubbliche e strutture con patrimonio culturale**, p.es. strutture che offrono servizi pubblici, centri di telecomunicazione, musei;
3. **Attività commerciali ed industriali**, per esempio alberghi, banche, industrie, commercio, fattorie;
4. **Luoghi con elevato affollamento**, per esempio grandi edifici, scuole, uffici.

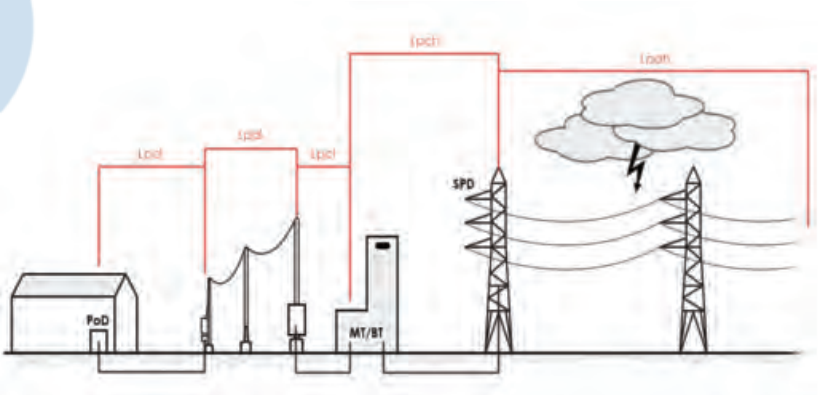
Al di fuori di queste casistiche si introduce la valutazione semplificata del rischio mediante il parametro CRL, il cui calcolo è dato dalla formula seguente:

$$CRL = \frac{f_{env}}{L_p * N_g}$$

dove:
f_{env} è un fattore ambientale calcolato utilizzando la tabella seguente, tenendo il valore del coefficiente F pari a 1 per tutti gli impianti in Italia:
Ambiente rurale e suburbano: $f_{env} = 85 * F$
Ambiente urbano: $f_{env} = 850 * F$
N_g è la densità di fulmini al suolo (numero di fulmini all'anno per km²)
L_p è la lunghezza del tratto sottoposto alla valutazione del rischio, calcolata come segue:

$$L_p = 2L_{pal} + L_{pcl} + 0{,}4L_{pah} + 0{,}2L_{pch} \text{ [km]}$$

L_{pal} è la lunghezza (km) della linea aerea di bassa tensione;
L_{pcl} è la lunghezza (km) del cavo interrato di bassa tensione;
L_{pah} è la lunghezza (km) della linea aerea di alta (media) tensione;
L_{pch} è la lunghezza (km) del cavo interrato di alta (media) tensione;



La lunghezza totale da considerare ($L_{pal} + L_{pcl} + L_{pal} + L_{pcl}$) è il valore minore tra 1 km e la distanza fino al primo SPD installato nella rete di alimentazione del Distributore. Se le lunghezze dei diversi tratti della rete di distribuzione sono completamente o parzialmente sconosciute, il valore di L_{pal} deve essere posto uguale alla distanza rimanente per raggiungere una lunghezza totale di 1 km.
In tutti i casi per cui è ignota al progettista o all'installatore la posizione degli SPD sulla linea del Distributore e/o la composizione della linea, come spesso accade, occorre considerare L_{pal} = 1 km e quindi L_p = 2 km.
La valutazione si esprime quindi nel confronto del valore CRL con la soglia definita pari a 1000, al di sotto del quale è necessaria l'installazione delle protezioni.
Esperienza vuole che la valutazione del CRL evidenzi la necessità dell'installazione degli SPD in un'ampia casistica.

15.1. Dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie

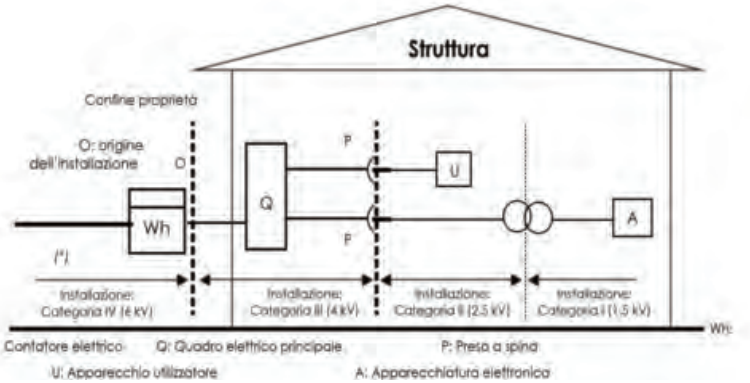
I dispositivi per la protezione contro le sovratensioni transitorie sono di tipologia diversa sia per tecnologia di costruzione sia per caratteristiche operative; la scelta e le modalità di installazione dei dispositivi è trattata nella sezione 534 della norma, come di seguito riepilogato.
Per quanto riguarda la severità delle sovratensioni nei confronti della tenuta dell'isolamento:

- l'impianto elettrico dell'utente di bassa tensione è convenzionalmente

suddiviso (CEI 64-8 art. 443.6.2) in quattro zone identificate dai primi quattro numeri romani in ordine crescente di severità delle sovratensioni che le apparecchiature installate nella medesima zona sono in grado di sostenere;

- la severità delle sovratensioni transitorie che le apparecchiature elettriche sono in grado di sostenere è convenzionalmente codificata (EN 60664-1) dalla categoria di sovratensione (I, II, III, IV) in relazione alla tensione di tenuta ad impulso (U_W).

Nella Tabella 2 sono state riportate le categorie di sovratensione corrispondenti alle tensioni nominali più comuni.



Categoria di tenuta all'impulso (tratta da CEI 64-8/4)

Tensione nominale	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400 V_{ca}	6 kV	4 kV	2,5 kV	1,5 kV
1500 V_{cc}	15 kV	10 kV	8 kV	6 kV

Tabella 2: Categorie di tenuta all'impulso

Obiettivo della protezione contro le sovratensioni è limitare, in ogni zona dell'impianto, le sollecitazioni dielettriche a livelli tali da essere sopportate dalle apparecchiature installate in quella stessa zona.

L'installazione coordinata di più SPD con caratteristiche via via più sensibili, posti in serie su diversi livelli o quadri elettrici, può essere necessaria se,

come in genere accade, non è possibile definire un'unica prestazione per l'intero impianto in base alle apparecchiature dell'utente installate.
Un SPD, oltre che dalla macro-tecnologia sulla quale è basato (spinterometrica, a varistori), è individuato dai seguenti elementi:

- schema di collegamento;
- tipo di SPD (1, 2, 3);
- livello di protezione (U_p);
- tensione continuativa (U_c);
- corrente/i di scarica (I_n-I_{max} / I_{imp});
- corrente susseguente.

15.2. Tipo di SPD

La scelta del tipo di SPD dipende dalla sollecitazione che, in ragione del punto di installazione, l'SPD è chiamato a sopportare e dai requisiti di protezione richiesti.
Generalmente va bene il Tipo 2, con le seguenti eccezioni: Tipo 1 se le condizioni di installazione sono tali da portare l'SPD ad essere percorso dalla corrente di fulmine (ad esempio all'origine dell'impianto o in presenza di un impianto parafulmini), Tipo 3 per la protezione delle apparecchiature più sensibili (ad esempio apparecchiature elettroniche).

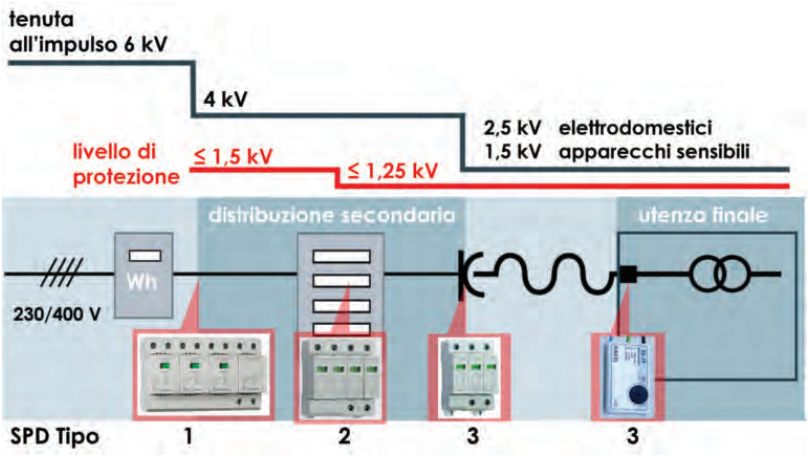


Figura 3: Schema esemplificativo per la scelta del tipo di SPD.

In considerazione della complessità e della specificità dell'argomento, per gli approfondimenti si rimanda alle norme CEI 62305 e CEI 64-8/4 oltre che alle monografie dei costruttori ed alla guida redatta dall'INAIL reperibile al link seguente: https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/impianti-di-protezione-contro-le-scariche-atmosferiche.html

_Capitolo 16
Requisiti dei formatori per la prevenzione del rischio elettrico

16.1. Scopo

In questo capitolo si intende riassumere i requisiti del "formatore per il rischio elettrico" in termini di titolo di studio, conoscenze e competenze (documentabili). In particolare, si intende definire i requisiti per i formatori del personale PAV (Persona Avvertita) e PES (Persona Esperta).

16.2. Riferimenti normativi

Per la stesura del presente documento sono stati presi in considerazione i seguenti riferimenti che regolamentano i requisiti dei formatori in vari ambiti. In particolare, sono stati considerati:

- CEI 11-27 (formazione PAV e PES);
- D.I. 6 marzo 2013 (formatori della sicurezza);
- Specifica ENEL-APR-037 "Erogazione corsi professionali per personale addetto a svolgere attività nel settore degli impianti elettrici e effettuazione delle relative prove d'esame";
- D.I. 15 luglio 2003, n. 388 (formatori del primo soccorso);
- Presenti e futuri requisiti dei formatori antincendio.

16.3. I contenuti della formazione PAV-PES secondo la CEI 11-27

L'obiettivo generale della formazione per gli addetti PAV e PES, secondo la norma CEI 11-27 (punto 4.10) è quello di prevedere, oltre all'acquisizione di conoscenze teoriche, lo sviluppo di capacità organizzative (valutazioni, decisioni, interpretazioni) e l'acquisizione di abilità esecutive.

Per tale motivo, partendo dalle fonti normative citate, è evidente come nelle categorie di operatori che devono essere formate ad operare in situazioni di maggior rischio per la salute e sicurezza propria e degli altri, sono previsti due momenti formativi dedicati ad acquisire conoscenze da due punti di vista:

1. Teorico;
2. Pratico.

A queste considerazioni si aggiunge la valutazione che, dove le attività di gestione delle procedure antincendio e di primo soccorso sono vitali, ma episodiche, al contrario le attività di prevenzione del rischio elettrico sono quotidiane e proprie dell'attività lavorativa.

È essenziale quindi inserire nella formazione degli operatori elementi tipici delle lavorazioni effettuate, delle procedure di sicurezza, ed una rappresentazione esaustiva delle modalità di lavoro effettuate in sicurezza.

Gli obiettivi che si deve prefiggere un corso di formazione sono quindi i seguenti (estratti dalla CEI 11-27):

Per la parte teorica della formazione:

- conoscenza delle principali disposizioni legislative in materia di sicurezza elettrica con particolare riguardo ai principi ispiratori del Decreto Legislativo 81/08 e s.m.i. come chiave d'interpretazione della cultura della sicurezza;
- conoscenza delle prescrizioni:
  - della Norma CEI EN 50110-1 e della Norma CEI 11-27 per gli aspetti comportamentali;
  - di base delle Norme CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) e CEI EN 50522 (CEI 99-3) per impianti AT e MT, e CEI 64-8 per gli aspetti costruttivi dell'impianto utilizzatore in BT;
  - di eventuali altre norme pertinenti alla tipologia impiantistica su cui si dovrà operare
- nozioni circa gli effetti dell'elettricità (compreso l'arco elettrico) sul corpo umano e cenni di primo intervento di soccorso;
- attrezzatura e DPI: impiego, verifica e conservazione;
- le procedure di lavoro generali e/o aziendali; le responsabilità ed i compiti del RI e del PL;

- la preparazione del lavoro; la documentazione; le sequenze operative di sicurezza; le comunicazioni; il cantiere;

Per la parte pratica della formazione:

- definizione, individuazione, delimitazione della zona di lavoro;
- apposizione di blocchi ad apparecchiature o a macchinari;
- messa a terra e in cortocircuito;
- verifica dell'assenza di tensione;
- valutazione delle condizioni ambientali;
- modalità di scambio delle informazioni;
- uso e verifica dei DPI previsti nelle disposizioni aziendali;
- apposizione di barriere e protezioni;
- valutazione delle distanze;
- predisposizione e corretta comprensione dei documenti specifici aziendali (piano di lavoro, documenti di consegna e restituzione impianto, ecc.).

Nonostante la Norma CEI 11-27 non specifichi chiaramente se la formazione debba essere svolta totalmente in presenza o meno e tenendo in considerazione anche le nuove modalità di formazione che prevedono l'organizzazione di corsi da remoto (in modalità sincrona o asincrona), anche in considerazione della parte "pratica" prevista si ritiene poco opportuno che la formazione sia totalmente svolta da remoto e si raccomanda quindi che almeno 4 ore vengano svolte in presenza.

Si aggiunge, inoltre, che la recente nuova edizione (V Edizione) della Norma CEI 11-27 (Edizione del settembre 2021) chiarisce anche le modalità dell'aggiornamento per gli addetti ai lavori elettrici riportando che la formazione deve essere aggiornata con cadenza almeno quinquennale per un numero di ore non inferiore a quattro, trattando argomenti relativi l'ambito specifico del lavoro elettrico dei discenti (in coerenza con il D.lgs. 81/08).

16.3.1. Gli attuali requisiti previsti per i formatori nei vari ambiti

Di seguito sono presi in esame i requisiti attuali del formatore nei vari ambiti della sicurezza identificandone i relativi diversi approcci.

L'approccio dettato dal D.I. 06/03/2013, che stabilisce alcuni criteri basati su conoscenza, esperienza e capacità didattica, tradotti in:

- Titolo di studio;

- Esperienza pratica come docente nell'area tematica o percorso formativo nella didattica;
- Esperienza lavorativa o professionale.

L'approccio indicato dalla specifica APR037 stabilisce i propri criteri basati su:

- Titolo di Studio;
- Esperienza d'insegnamento nel campo dell'elettrotecnica ed impianti elettrici (in scuole secondarie superiori);
- Esperienza lavorativa.

La norma CEI 11-27 non dà indicazioni specifiche sui requisiti dei docenti; infatti, al paragrafo 4.15.5 "Requisiti formativi minimi per PES e PAV" viene riportata la seguente frase "il soggetto formatore sia in possesso delle necessarie conoscenze professionali". Di conseguenza le competenze possono essere dedotte dalla conoscenza che devono acquisire i PAV e PES durante il corso:

- D.lgs. 81/08 e delle normative sulla sicurezza;
- Norme tecniche CEI;
- DPI;
- Effetti elettricità sul corpo umano;
- Procedure e vari aspetti teorici e pratici dell'attività lavorativa.

Per i corsi di primo soccorso (DM 388/2003) la formazione è svolta da:

- personale medico per la parte teorica;
- per la sola parte pratica il medico può avvalersi della collaborazione di personale infermieristico o di altro personale specializzato.

Infine, per i corsi antincendio (DM 10/03/98 e "nuovo DM 10/03/98") la formazione attualmente può essere svolta da "chiunque sia considerato competente (ad es. "esperti antincendio ex L. 818/84)". Dopo un lungo periodo di rielaborazione, avviato nel 2008, è finalmente stato approvato il Nuovo decreto sostitutivo del 10/3/98, che si compone di tre decreti.
Di questi, uno è espressamente dedicato alla formazione ed ai requisiti dei formatori.
Il decreto 2/9/2021 (pubblicato in GU del 04/10/2021, n. 237), entrerà in vigore entro un anno dalla sua pubblicazione.
All'art. 6 tratta dei requisiti dei docenti suddividendo in modo chiaro quali di essi siano necessari per parte teorica e pratica.

Tali ambiti prevedono un diverso percorso per ottenere e mantenere i requisiti necessari.

Il testo dell'articolo citato riporta quanto necessario secondo le indicazioni sotto riportate:

I docenti dei corsi di formazione ed aggiornamento degli addetti antincendio sono abilitati ad effettuare le docenze se in possesso dei requisiti di seguito indicati.

2. I docenti della parte teorica e della parte pratica devono aver conseguito almeno il diploma di scuola secondaria di secondo grado ed essere in possesso di almeno uno dei seguenti requisiti:

a) documentata esperienza di almeno novanta ore come docenti in materia antincendio, sia in ambito teorico che in ambito pratico, alla data di entrata in vigore del presente decreto;

b) avere frequentato con esito positivo un corso di formazione per docenti teorico/pratici di tipo A erogato dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco, ai sensi dell'art. 26-bis del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, secondo le modalita' definite nell'allegato V, che costituisce parte integrante del presente decreto;

c) essere iscritti negli elenchi del Ministero dell'interno di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139 e aver frequentato, con esito positivo, un corso di formazione per docenti di cui al comma 5, lettera b) del presente articolo, limitatamente al modulo 10 di esercitazioni pratiche;

d) rientrare tra il personale cessato dal servizio nel Corpo nazionale dei vigili del fuoco, che ha prestato servizio per almeno dieci anni nei ruoli operativi dei dirigenti e dei direttivi, dei direttivi aggiunti, degli ispettori antincendi nonche' dei corrispondenti ruoli speciali ad esaurimento.

3. I docenti della sola parte teorica devono aver conseguito almeno il diploma di scuola secondaria di secondo grado ed essere in possesso di almeno uno dei seguenti requisiti:

- documentata esperienza di almeno novanta ore come docenti in materia antincendio, in ambito teorico, alla data di entrata in vigore del presente decreto;
- avere frequentato con esito positivo un corso di formazione di

tipo B per docenti teorici erogato dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco, ai sensi dell'art. 26-bis del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, secondo le modalità definite nell'allegato V, che costituisce parte integrante del presente decreto;

- iscrizione negli elenchi del Ministero dell'interno di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139;

- rientrare tra il personale cessato dal servizio nel Corpo nazionale dei vigili del fuoco, che ha prestato servizio per almeno dieci anni nei ruoli operativi dei dirigenti e dei direttivi, dei direttivi aggiunti, degli ispettori antincendi nonche' dei corrispondenti ruoli speciali ad esaurimento.

4. Alla data di entrata in vigore del presente decreto, si ritengono qualificati i docenti che possiedono una documentata esperienza come formatori in materia teorica antincendio di almeno cinque anni con un minimo di quattrocento ore all'anno di docenza.

5. I docenti della sola parte pratica devono essere in possesso di almeno uno dei seguenti requisiti:

a) documentata esperienza di almeno novanta ore come docenti in materia antincendio, in ambito pratico, svolte alla data di entrata in vigore del presente decreto;

b) avere frequentato con esito positivo un corso di formazione di tipo C per docenti pratici erogato dal Corpo nazionale dei vigili del fuoco, ai sensi dell'art. 26-bis del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139, secondo le modalità definite all'allegato V;

c) rientrare tra il personale cessato dal servizio nel Corpo nazionale dei vigili del fuoco, che ha prestato servizio nel ruolo dei capi reparto e dei capi squadra per almeno dieci anni.

6. I docenti frequentano specifici corsi di aggiornamento con cadenza almeno quinquennale, secondo quanto previsto nell'allegato V.

7. I docenti esibiscono, su richiesta dell'organo di vigilanza, la documentazione attestante i requisiti di cui al presente articolo o dichiarazione sostitutiva resa ai sensi degli articoli 46 e 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445.

16.4. Proposta di identificazione dei requisiti dei formatori per la prevenzione del rischio elettrico

Rispetto ai requisiti dei formatori, in analogia con quanto riscontrato nell'orientamento normativo corrente, si possono ipotizzare i seguenti requisiti minimi generali:

Per la parte teorica e pratica, almeno una delle seguenti caratteristiche:

- Diploma di scuola media superiore (Perito elettrotecnico) o Laurea (indirizzo tecnico scientifico) con documentata esperienza di almeno tre anni d'insegnamento nel campo dell'elettrotecnica e/o degli impianti elettrici presso Istituti tecnici legalmente riconosciuti;
- Diploma di scuola media superiore (Perito elettrotecnico) o Laurea (indirizzo tecnico scientifico) con documentata esperienza lavorativa di almeno tre anni nel settore degli impianti elettrici, associata ad attività d'insegnamento/formazione nel campo dell'elettrotecnica e/o degli impianti elettrici per almeno 20 giorni (160 ore) complessivi negli ultimi 5 anni.

Per gli assistenti, per la sola parte pratica, entrambe le seguenti caratteristiche:

- Documentata esperienza lavorativa di almeno cinque anni nel settore della installazione costruzione, manutenzione ed esercizio degli impianti elettrici;
- Almeno tre dei cinque anni di esperienza deve essere stata maturata nelle attività operative oggetto delle esercitazioni previste dal corso di formazione.

CONSIGLIO
NAZIONALE
INGEGNERI

Vuoi ottenere tutti i **disegni**, le **relazioni** e i **calcoli** di un **impianto elettrico** da un **unico input completamente integrato**?

Per i lettori di CNI

OFFERTA STRAORDINARIA

Progetta gli **impianti elettrici** con

Impiantus

Solo con **Impiantus** gestisci tutti gli aspetti della progetto elettrico in un unico ambiente di lavoro e ottieni **disegni**, **calcolo** e **dimensionamento**, **schemi**, **relazioni** e **computo metrico**.

Scopri di più

ACCA SOFTWARE