

# REGOLA *d'*ARTE



**NUMERO 3**

aprile-giugno 2022

Rivista trimestrale in abbonamento

APPROFONDIMENTO TECNICO PER I PROFESSIONISTI DEL SETTORE



## **LE INFRASTRUTTURE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI**

Quadro normativo, opzioni per la certificazione e possibili sviluppi

---

LA VOCE AGLI ESPERTI

---

RICARICA RESIDENZIALE NEI CONDOMINI

---

NORMA CEI 64-8 – SEZIONE 722

---

LA NOMINA DI PES E PAV

---

GLI AGGIORNAMENTI NORMATIVI

---

LE ALTRE ATTIVITÀ DEL CEI

---

Gentili Lettori,

in questo numero viene affrontato il tema attuale delle infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici, dal punto di vista normativo, della sicurezza e della certificazione, avendo previsto tre articoli e alcune risposte dei nostri esperti a quesiti sul tema specifico.

Apriamo con l'articolo dell'ing. Fulvio Giorgi e dell'ing Simone Bilotta che fornisce dapprima un inquadramento normativo sulle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici, per poi descrivere le diverse opzioni per la certificazione e concludere con una panoramica sui possibili futuri scenari.

L'articolo dell'ing. Giuseppe Mauri illustra le tecnologie, gli strumenti e le soluzioni ad oggi disponibili per progettare e costruire le infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici nelle realtà abilitative residenziali. Il tema è molto attuale e si inserisce nel contesto della transizione energetica che prevede, nell'ottica delle più ampie politiche europee, una progressiva decarbonizzazione a favore dello sviluppo e dell'incentivazione di fonti energetiche rinnovabili.

Il terzo articolo, a firma dell'ing. Franco Bua, riporta le prescrizioni impiantistiche per i circuiti per alimentare la ricarica dei veicoli elettrici, riprese dalla Sezione 722 della Norma CEI 64-8.

"La voce agli esperti" riporta i quesiti pervenuti dai professionisti e, tra questi, tre quesiti specifici sul tema dell'infrastruttura di ricarica per i veicoli elettrici.

A favore dei numerosi installatori e progettisti che ci seguono, l'ing. Antonio Porro dedica un articolo di approfondimento relativo alla nomina delle figure professionali di PES E PAV, con esempi di documenti da predisporre, da parte del datore di lavoro, per l'attribuzione dei profili.

In chiusura, le due rubriche CEI informano sugli ultimi aggiornamenti normativi pubblicati e sulle diverse attività, con particolare riguardo ai corsi di formazione CEI in programmazione nei prossimi mesi. Da segnalare l'informativa riguardante il recente aggiornamento dell'applicazione CEI PRODIS™ che fornisce i valori  $N_G$  di densità dei fulmini al suolo sul territorio italiano, dati indispensabili per il calcolo dei rischi da fulminazione.

Buona lettura

Ivano Visintainer

## REGOLA d'ARTE

### NUMERO 3

aprile-giugno 2022

**Rivista trimestrale in abbonamento  
CEI Comitato Elettrotecnico Italiano**

Autorizzazione del Tribunale di Milano  
n. 189 del 8/10/2021.

Il Direttore Responsabile e l'Editore  
declinano ogni responsabilità in  
merito agli articoli pubblicati, per  
i quali rispondono i singoli Autori.

ISSN 2785 - 2458

Provider: CEI-Comitato Elettrotecnico Italiano

Ai sensi delle leggi vigenti il  
CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano  
garantisce la massima riservatezza  
nell'utilizzo della propria banca dati  
con finalità di invio della presente  
rivista e/o di comunicazioni promozionali.  
Ai destinatari è data la facoltà di  
esercitare il diritto di cancellazione  
o rettifica dei dati ad essi riferiti.

Copyright © 2022 CEI

### COMITATO DI REDAZIONE

Ivano Visintainer	<i>Direttore Responsabile</i>
Angelo Baggini	<i>Università degli Studi di Bergamo</i>
Gabriele Cova	<i>Confartigianato</i>
Filomena D'Arcangelo	<i>ANIE</i>
Fulvio Giorgi	<i>IMQ</i>
Fabrizio Pilo	<i>Università degli Studi di Cagliari</i>
Antonio Porro	<i>OPAN</i>
Diego Prati	<i>CNA Installazione Impianti</i>
Franco Rusnati	<i>ASSIL</i>
Giulio Santagostino	<i>Presidente Commissione Superiore Tecnica CEI</i>
Calogero Turturici	<i>Dirigente del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco</i>

### SEGRETERIA DI REDAZIONE

Raffaela Martinuzzi

### GRAFICA E IMPAGINAZIONE

Antonia Bini Smaghi  
Nicoletta Lavazzi



## IN QUESTO NUMERO

### LE INFRASTRUTTURE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

pag. 4

Quadro normativo, opzioni per la certificazione e possibili sviluppi.

### LA VOCE AGLI ESPERTI. Domande & Risposte

pag. 11

Un confronto tra i professionisti del settore, alimentato da quesiti ed interventi tecnici selezionati dalla Redazione. Per coltivare la cultura della normazione e continuare a crescere insieme.

### RICARICA RESIDENZIALE NEI CONDOMINI

pag. 17

Sistemi, infrastrutture, strumenti e soluzioni di ricarica nell'edilizia residenziale.

### NORMA CEI 64-8 – SEZIONE 722

pag. 22

Le prescrizioni particolari dei circuiti elettrici per alimentare la carica dei veicoli elettrici

### LA NOMINA PES E PAV

pag. 26

L'attribuzione dei profili professionali e il conferimento dell'idoneità al lavoro sotto tensione.

### GLI AGGIORNAMENTI NORMATIVI

pag. 31

Una selezione di alcune recenti Norme e pubblicazioni di particolare interesse.

### LE ALTRE ATTIVITÀ DEL CEI

pag. 34

Le principali iniziative proposte per i prossimi mesi nel campo della formazione tecnica, della divulgazione, dei prodotti editoriali e dei servizi CEI.

# LE INFRASTRUTTURE DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

Quadro normativo, opzioni per la  
certificazione e possibili sviluppi.



Fulvio Giorgi e Simone Bilotta (IMQ)

## 1. Premessa



Sostenuto da una combinazione di legislazione ambientale, obiettivi di sostenibilità, evoluzione tecnologica e crescente domanda dei consumatori, il processo di elettrificazione dell'industria automobilistica appare ormai irreversibile e legato a doppio filo con la diffusione delle infrastrutture di ricarica, sia di quelle in corrente alternata, divenute ormai familiari nelle aree urbane, sia di quelle in corrente continua, che iniziano a fare la loro comparsa lungo i principali tratti autostradali.

La diffusione su larga scala delle infrastrutture (o stazioni o colonnine) di ricarica comporta inevitabili implicazioni sulle tematiche di sicurezza, prestazioni e interoperabilità connesse alla loro progettazione ed installazione oltre che – più in generale – sull'evoluzione del sistema elettrico nazionale.

Questo articolo, dopo una panoramica preliminare sulla diffusione delle infrastrutture di ricarica ed un richiamo dei principali aspetti tecnici connessi alla loro progettazione, intende fornire:

- un quadro della legislazione e delle normative tecniche applicabili;
- una panoramica sulle opzioni di certificazione disponibili in merito alla sicurezza e alle prestazioni dei sistemi di ricarica;
- uno sguardo sulle implicazioni che la loro diffusione potrà avere sull'evoluzione del sistema elettrico nazionale, in particolare sulle reti di distribuzione in bassa e media tensione, dove il nuovo segmento di domanda andrà ad aggiungersi a quelli esistenti.

## 2. Dati sulla diffusione delle infrastrutture di ricarica pubbliche in Italia



**ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles)** ha recentemente pubblicato i dati relativi alla diffusione delle infrastrutture di ricarica pubbliche per auto elettriche nell'Unione Europea: il 70% di tutte le stazioni di ricarica presenti in Europa sono concentrate in sole tre nazioni: Paesi Bassi (66.665 stazioni), Francia (45.751) e Germania (44.538). L'Italia è al quarto posto con oltre 13.000 stazioni, pari al 5,8% del totale europeo, corrispondenti a oltre 26.000 punti di ricarica (una stazione può "ospitare" più punti di ricarica).

Per la precisione, secondo l'ultimo rapporto di Motus-E, associazione che riunisce alcuni tra i principali stakeholders del settore, al 31 dicembre 2021 in Italia risultano installati 26.024 punti di ricarica suddivisi in 13.233 infrastrutture, distribuite in 10.503 luoghi accessibili al pubblico, con un tasso di crescita del 35% rispetto all'anno precedente. Da considerare tuttavia che circa il 13% delle infrastrutture installate risulta attualmente non utilizzabile a causa del mancato allacciamento alla rete da parte del distributore di energia o per altre motivazioni autorizzative.

L'Italia è comunque al secondo posto in Europa per numero di punti di ricarica per ogni auto elettrica pura o ibrida plug-in immatricolata, dietro solo ai Paesi Bassi e davanti a Regno Unito, Francia, Germania e Norvegia.

La ripartizione delle infrastrutture è dell'**80% su suolo pubblico (lungo la sede stradale)** e del **20% su suolo privato a uso pubblico** (ad es. supermercati o centri commerciali).

Il 94% dei punti di ricarica è in corrente alternata, il **6% in corrente continua (un anno fa il mix era 96%-4%)**.

In termini di potenza, a prevalere sono le colonnine con potenza compresa tra i 7 kW e i 43 kW (77%). Solo il 6% del totale ha una potenza massima pari o superiore a 50 kW.

Per quanto riguarda la distribuzione geografica, il 57% circa delle infrastrutture è distribuito nel Nord Italia, il 23% circa al Centro e solo il 20% al Sud e nelle isole. Considerando le singole Regioni, la Lombardia, con 4.542 punti, è la più virtuosa e conta da sola il 17% di tutte le installazioni. Seguono Lazio e Piemonte, con il 10%; Emilia-Romagna e Veneto (9%) e Toscana (8%). Queste sei Regioni coprono complessivamente il 65% del totale dei punti in Italia.

### 3. I sistemi di ricarica per veicoli elettrici



Può essere utile un breve riepilogo delle principali caratteristiche di un sistema di ricarica per veicoli elettrici (**EVCS – Electric Vehicle Charging System**).

Secondo la definizione della norma tecnica di riferimento, ovvero la **CEI EN 61851-1:2019** (corrispondente alla IEC 61851-1:2017) “Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – Requisiti generali”, un sistema di ricarica è l'insieme degli apparati (ad es. stazione, cavi) e delle funzioni necessarie per fornire energia per la ricarica di un veicolo elettrico (EV). In particolare, la stazione di ricarica costituisce la parte fissa del sistema.

La norma stabilisce le regole per la ricarica conduttiva dei veicoli elettrici, classificando – inter alia – le modalità di connessione alla rete di alimentazione e definendo i possibili modi di ricarica.

#### 3.1 Modalità di connessione

Per quanto riguarda le modalità di connessione per la carica dei veicoli elettrici, in funzione dell'allacciamento “cavo di alimentazione – veicolo”, si possono distinguere tre casi:

1. **Caso A:** il cavo di alimentazione è collegato stabilmente al veicolo;
2. **Caso B:** il cavo è scollegato sia dal veicolo che dalla stazione di ricarica;
3. **Caso C:** il cavo è collegato permanentemente alla stazione di ricarica.

#### 3.2 Modi di ricarica

La norma descrive quattro differenti modi di carica, in funzione del regime della corrente (CA, CC), della potenza massima, del tipo di connettore e delle caratteristiche dell'eventuale comunicazione/controllo tra il veicolo e la stazione di carica.

I primi tre modi si riferiscono alla carica in corrente alternata; il modo 4 è riservato invece alla corrente continua.

- **Modo 1:** la ricarica di Modo 1 consiste nel collegamento diretto del veicolo alla rete di alimentazione, attraverso normali prese e spine per uso domestico o industriale, per correnti fino a 16 A. Tuttavia, va tenuto presente che le prese e le spine per uso domestico e similare possono non essere progettate per un uso continuo alla massima corrente nominale e possono essere soggette a regolamentazioni nazionali che ne limitano l'assorbimento/erogazione di corrente, nonché a norme specifiche per la fornitura di energia ad un veicolo elettrico. Di fatto, il Modo 1 non viene utilizzato per le auto elettriche ma è diffuso per scooter e motociclette per i quali la corrente massima di carica solitamente non supera i 10 A. Per l'utilizzo in sicurezza<sup>1</sup> di un punto di ricarica di Modo 1 è richiesto che l'impianto sia protetto tramite un interruttore differenziale da 30 mA, di tipo A.
- **Modo 2:** anche la ricarica Modo 2 richiede il collegamento con prese e spine domestiche (per le quali valgono, anche in questo caso, le considerazioni di cui precedente punto circa la limitazione, nella prassi, a 10 A) o industriali conformi alle norme CEI, ma per corrente nominale fino a 32 A. Sul cavo di alimentazione tra il veicolo e la stazione di ricarica è presente, a meno di 30 cm dalla spina, un dispositivo (Control Box) che controlla il processo di ricarica e garantisce la sicurezza delle operazioni (integra un interruttore differenziale da 30 mA).
- **Modo 3:** La ricarica di Modo 3 presuppone il collegamento del veicolo a prese di corrente o connettori in corrente alternata (monofase/trifase) **specifici per la ricarica dei veicoli elettrici**, dotati di opportuni contatti di controllo, installati in modo fisso. Si tratta in sostanza delle stazioni di ricarica fisse in corrente alternata, che incorporano le funzioni di controllo e protezione.

<sup>1</sup> I modi di ricarica 1 e 2 sono tipicamente utilizzati in ambito domestico ovvero in ambito privato ad uso privato. Si sottolinea, infatti, che in Italia i modi 1 e 2 non sono ammessi in ambienti aperti a terzi.

Per consentire operazioni di ricarica in sicurezza, i modi di ricarica 1 e 2 presuppongono l'esistenza di un impianto elettrico progettato ed eseguito a regola d'arte. Purtroppo, questa condizione non è sempre presente (ad esempio nelle abitazioni di non recente realizzazione) e non di rado si verificano situazioni come quelle sottoelencate, alcune di potenziale pericolo:

- distacco del contatore di energia causato da una richiesta di energia superiore alla potenza nominale dell'impianto;
- lunghi tempi di ricarica;
- sovraccarico con potenziale rischio di incendio dei componenti dell'impianto.

Inoltre, nei luoghi soggetti ai controlli di prevenzione incendi, si ricorda che è comunque obbligatorio l'uso del modo 3 o 4.

La potenza massima dipende dal veicolo e raggiunge su alcuni modelli 22 kW (anche oltre su un numero limitato di veicoli). Le prese e le spine adottate per il modo 3 sono quelle previste dalla **Norma CEI EN 62196-2**:

- **Tipo 1:** di derivazione americana/giapponese, provvisto di 5 contatti (L1 + N + PE) e 2 contatti pilota, per correnti fino a 32 A;
- **Tipo 2:** prevalentemente utilizzato in Europa allo scopo di ottenere l'interoperabilità delle stazioni di ricarica, è provvisto di 7 contatti (L1+L2+L3+N+PE) e 2 contatti pilota. Può essere utilizzato in regime sia monofase che trifase per correnti fino a 63 A;
- **Tipo 3A:** utilizzato per la ricarica di scooter elettrici, quadricicli. Si tratta di un connettore monofase più un contatto pilota, utilizzato per correnti fino a 16 A.
- **Modo 4:** La ricarica Modo 4 consiste nel collegamento del veicolo a connettori in corrente continua specifici per la ricarica dei veicoli elettrici. Si tratta delle stazioni di ricarica in corrente continua che incorporano, oltre alle funzioni pilota di controllo e di protezione, il caricabatteria che raddrizza e regola la corrente di ricarica direttamente erogata alle batterie del veicolo.



è più a bordo del veicolo ma nella stazione di carica. Il modo 4 è destinato soprattutto alla ricarica veloce oltre 22 kW e la potenza massima può raggiungere, su alcuni veicoli, i 350 kW. Nel modo 4, inoltre, rientrano i sistemi di connessione automatica (pantografi) in corrente continua usati per la ricarica veloce dei bus sino a 600 kW.

Lo standard di connessione adottato in Europa è il CCS Combo 2 (secondo la Norma CEI EN 62196-3). È costituito da una parte AC per la ricarica di modo 3 e una parte CC per la ricarica di modo 4.

È ancora molto diffuso anche lo standard CHAdeMO di origine giapponese, con massima potenza utilizzabile 50 kW.

Inoltre, si segnala che è attualmente allo studio una

**modalità di ricarica a induzione (wireless):** sul fondo del veicolo viene collocata una bobina che funge da ricevitore e converte in energia elettrica il campo magnetico generato da bobine percorse da corrente elettrica inserite nella pavimentazione o nel manto stradale.

La ricarica può avvenire mentre il veicolo è in movimento o staziona in particolari aree di parcheggio o addirittura mentre è fermo al semaforo.

Esperimenti su questo metodo di ricarica sono attualmente in corso in diversi paesi europei, in Cina ed in Israele. Anche l'Italia sarà teatro di una

Con il modo di carica 4 il carica batterie non

**Tabella 1 – Modi di ricarica e loro principali caratteristiche**

Modo	Connettore	Corrente (A)	Potenza (kW)	Ricarica	Tempo di ricarica	Location
1	Shuko/industriale	Max: 16	3 – 7	Slow	6-8h	Residenziale
2	Shuko/industriale	Max: 32	3 – 7	Slow	4-8h	Residenziale Industriale
3	Tipo 1	Max: 63	3 – 22	Slow	6÷8 h	Residenziale
	Tipo 2			Quick	1÷2 h	Industriale
	Tipo 3A			Fast	20÷30 min	Pubblico
4	CCS Combo	80 - 200	> 22	Fast	15-15 min	Industriale
	CHAdeMO					Pubblico

sperimentazione che vedrà coinvolta l'autostrada A35 (c.d. "BreBeMi"), dove sarà realizzata un'infrastruttura di ricarica induttiva e dinamica della lunghezza di circa 1 km.

In **Tabella 1** sono infine riepilogate le principali caratteristiche relative ai diversi modi di ricarica.

## 4. Il quadro legislativo e normativo europeo



Il quadro normativo risulta delineato, sia per quanto riguarda il modo in cui le stazioni di ricarica pubbliche devono essere realizzate, sia per quanto riguarda la loro gestione e modalità di offerta del servizio di ricarica.

### 4.1 La legislazione

I principali riferimenti legislativi sono:

- **La Direttiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi (meglio conosciuta come **Direttiva AFID o DAFI**) che contiene i requisiti che devono essere obbligatoriamente rispettati per lo sviluppo dell'infrastruttura a servizio dei combustibili alternativi. Tale Direttiva è stata recepita in Italia con Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257 con data di entrata in vigore 14 gennaio 2017. È attualmente in discussione la sua trasformazione in regolamento europeo (**AFIR** – Alternative Fuel Infrastructure Regulation) che, stante appunto la sua natura di regolamento, potrebbe introdurre target immediatamente vincolanti. L'attuale bozza, ad esempio, vincolerebbe ogni Stato Membro ad installare, per quanto riguarda i veicoli leggeri:
  - almeno 1 kW per ogni veicolo elettrico e 0,66 kW per ogni veicolo ibrido registrato sul territorio, ogni anno;
  - entro il 2025, sulla rete autostradale, almeno 300 kW di potenza di ricarica ogni 60 km, con almeno un punto da 150 kW;
  - entro il 2030, sulla rete delle superstrade e strade extraurbane principali, almeno

300 kW di potenza di ricarica ogni 60 km, con almeno un punto da 150 kW.

- **La Legge n. 134 del 7 agosto 2012**, Art. 17 septies, comma 1 (meglio conosciuta come PNIRE - Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica), che costituisce un insieme di linee guida promosse dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti finalizzate a orientare lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia<sup>2</sup>.

Vale la pena citare anche:

- **Il PNRR**, la cui ultima versione promuove lo sviluppo della mobilità elettrica con 750 milioni di euro di fondi per l'installazione di 21.400 punti di ricarica veloce ed ultraveloce (quindi con potenze tra i 50 e i 350 kW) entro la fine del 2025. Nel dettaglio, all'interno della Missione 2 della Componente 2 (Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità Sostenibile) del PNRR si fa riferimento a 7.500 punti di ricarica in ambito extraurbano e 13.755 in centri urbani, oltre a 100 stazioni sperimentali con tecnologie per lo stoccaggio dell'energia;
- **IIDL Semplificazioni (DL 77/2021 – Governance del PNRR e semplificazioni)**. In particolare, per quanto riguarda le sue implicazioni sui temi autorizzativi per l'installazione di infrastrutture di ricarica ad accesso pubblico:
  - **chiarisce** che l'installazione delle infrastrutture di ricarica ad accesso pubblico non è soggetta al rilascio del permesso di costruire ed è considerata attività di edilizia libera, con abrogazione dell'obbligo di SCIA e di qualsiasi altro permesso alternativo;
  - **permette** il rilascio di un unico provvedimento autorizzativo di manomissione del suolo che coinvolga sia i lavori per l'installazione delle infrastrutture di ricarica su suolo pubblico, sia le relative opere di connessione alla rete di distribuzione. Questo consente che tutte le pratiche possano procedere in parallelo, una volta concordati gli interventi tra ente pubblico ed i soggetti interessati (operatore della ricarica e gestore della rete di distribuzione);
  - **riduce** a 30 giorni il termine massimo entro il quale il Comune deve rilasciare l'autorizzazione.

<sup>2</sup> Da questi documenti derivano in particolare le definizioni di punti di ricarica e di stazioni di ricarica ad accesso pubblico. La legislazione pone infatti l'accento su punti di ricarica accessibile al pubblico (ovvero "un punto di ricarica o di rifornimento per la fornitura di combustibile alternativo che garantisce, a livello di Unione, un accesso non discriminatorio a tutti gli utenti. L'accesso non discriminatorio può comprendere condizioni diverse di autenticazione, uso e pagamento"), con la finalità di assicurare lo sviluppo di una infrastruttura interoperabile e facilmente accessibile. La normativa non fa alcuna distinzione fra «punti di ricarica privati aperti al pubblico» (intesi come installazioni eseguite da soggetti privati su suolo privato) e «punti di ricarica pubblici» (intesi come installazioni eseguite su suolo pubblico da Enti Pubblici o soggetti privati).

## 4.2 La normativa tecnica

L'adozione su larga scala della mobilità elettrica non può prescindere dal considerare anche tutti gli aspetti legati alla sicurezza per gli utilizzatori e alla qualità del servizio, in termini di prestazioni e di interoperabilità. A questo scopo, sono disponibili strumenti normativi e certificativi per la valutazione di conformità allo stato dell'arte.

Al fine di orientarsi nel quadro tecnico di riferimento, nel seguito si fornisce innanzitutto una panoramica delle principali norme tecniche, armonizzate ai sensi delle direttive/regolamenti applicabili, raggruppate secondo i principali ambiti di valutazione della conformità di prodotto.

### 4.2.1. Norme di sicurezza elettrica (direttiva 2014/35/UE "Bassa tensione")

- **Per la stazione di ricarica in AC:**
  - **CEI EN 61851-1:2019** (corrispondente alla IEC 61851-1: 2017) "Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – Requisiti generali".
- **Per la stazione di ricarica in CC:**
  - **CEI EN 61851-23:2015** (corrispondente alla IEC 61851-23:2014) Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – parte 23: Stazioni di ricarica in CC;
  - **CEI EN 61851-24:2015** (corrispondente alla IEC 61851-24:2014) Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – Parte 24: Comunicazione digitale tra una stazione di ricarica CC e un veicolo elettrico per il controllo della carica CC.
- **Per le connessioni:**
  - **serie CEI EN 62196:** Spine, prese, connettori per veicoli e prese per veicoli – Ricarica conduttiva di veicoli elettrici.
- **Per altri componenti:**
  - **CEI EN 61008-1:** Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali;
  - **CEI EN 61009-1:** Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari – Parte 1: Prescrizioni generali;
  - **CEI EN IEC 61439-7:** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte



7: Quadri per applicazioni specifiche quali porti turistici, campeggi, mercati, stazioni di ricarica di veicoli elettrici.

### 4.2.2 Norme di compatibilità elettromagnetica (direttiva 2014/30/UE "EMC")

I componenti elettronici delle colonnine di ricarica devono essere immuni ai campi elettromagnetici presenti nell'ambiente nel quale sono installate e non devono a loro volta perturbare l'ambiente esterno. Le norme utilizzate sono le seguenti:

- **CEI EN IEC 61851-21-1:2018** (corrispondente alla IEC 61851-21-1:2017) Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – Parte 21-1: Requisiti EMC del caricabatteria a bordo del veicolo per la connessione conduttiva ad un'alimentazione in ca/cc.;
- **CEI EN IEC 61851-21-2:2022** (corrispondente alla IEC 61851-21-2:2018) Sistemi di ricarica conduttiva per veicoli elettrici – Parte 21-2: Requisiti del veicolo elettrico per il collegamento conduttivo ad una alimentazione ca/cc – Requisiti di compatibilità elettromagnetica per sistemi di ricarica fuori bordo per veicoli elettrici.

### 4.2.3 Norme degli strumenti di misura (direttiva 2014/32/EU "MID")

Le stazioni di ricarica in generale sono dotate di uno o più misuratori di energia per la contabilizzazione del consumo energetico. Il misuratore deve essere conforme alle norme della serie EN 50470, armonizzate ai sensi della direttiva MID.

### 4.2.4 Norme dei dispositivi a RF (direttiva 2014/53/EU "RED")

La possibilità di utilizzare metodi di pagamento elettronici, le interfacce presenti nelle apparecchiature di ricarica per la gestione del collegamento con l'utente e il fornitore del servizio, fanno rientrare le stazioni di ricarica nella direttiva Radio Equipment (RED): tramite l'applicazione delle norme sotto riportate si verifica l'occupazione efficace ed efficiente dello spettro radio:

- Requisito 3.1a (Health): CEI EN 62311;
- Requisito 3.1b (EMC): ETSI EN 301 489-17 (BT);
- Requisito 3.1b (EMC): ETSI EN 301 489-3 (RFID);
- Requisito 3.1b (EMC): ETSI EN 301 489-52 (GSM/UMTS/LTE);
- Requisito 3.2 (Radio): ETSI EN 300 328 (BT);
- Requisito 3.2 (Radio): ETSI EN 300 330 (RFID);

- Requisito 3.2 (Radio): ETSI EN 301 908-1 (UMTS/LTE);
- Requisito 3.2 (Radio): ETSI EN 301 511 (GSM);
- Requisito 3.2 (Radio): ETSI EN 300 220 (Short Range Device).

#### 4.2.5 Sicurezza funzionale

Per le stazioni di ricarica in CC si applicano anche requisiti di sicurezza funzionale secondo le norme della serie CEI EN 61508: Sicurezza funzionale dei sistemi elettrici, elettronici ed elettronici programmabili per applicazioni di sicurezza.



Figura 1 prove EMC su colonnina in camera semianecoica

## 5. Le opzioni di certificazione



È possibile attestare la piena conformità alla legislazione e alle norme tecniche di cui al paragrafo precedente attraverso certificazioni<sup>3</sup> rilasciate da enti indipendenti e accreditati.

Nei vari settori tecnologici si sono sviluppati sette tipi di sistemi di certificazione di prodotto; quelli principalmente riconosciuti e utilizzati a livello internazionale sono:

- **Sistema tipo 1** – Basato sulle sole prove di tipo;
- **Sistema tipo 5** – Basato sulle prove di tipo, sull'accettazione del sistema di controllo qualità del costruttore, sulla sorveglianza della produzione attuata attraverso prove di controllo su esemplari prelevati dal mercato e/o presso la fabbrica e attraverso la verifica periodica del sistema di controllo qualità del costruttore.
- l'approvazione del costruttore: l'ente accerta innanzitutto, mediante un sopralluogo dei propri tecnici allo stabilimento del costruttore, che questo sia fornito di mezzi, personale ed attrezzature atti a garantire la conformità della produzione;
- l'approvazione del singolo modello di prodotto (prototipo): sulla stazione di ricarica per il quale il costruttore chiede il marchio, si eseguono tutte le prove di laboratorio previste dalle norme applicabili. In caso di esito positivo delle prove, il costruttore è autorizzato ad apporre il marchio su quel modello di prodotto;
- la sorveglianza della produzione: per tutti i prodotti che hanno ottenuto il marchio, il produttore si impegna a mantenere la costante conformità alle norme e ad effettuare, al 100% o su base statistica, alcune prove di controllo. L'ente si accerta che tali prove vengano eseguite regolarmente e provvede a ripeterle periodicamente nei propri laboratori su esemplari prelevati a caso dalla produzione o sul mercato.

<sup>3</sup> La Certificazione di qualità è l'atto mediante il quale una terza parte indipendente accreditata dichiara che, con ragionevole attendibilità, un determinato prodotto, processo o servizio è conforme ad una specifica norma o direttiva

In generale si distingue tra certificazione obbligatoria e certificazione volontaria: si parla di certificazione obbligatoria quando è prevista da una legge. Ad esempio, l'Unione Europea impone la marcatura CE a tutti i prodotti elettrici. Riguardo a questi prodotti, la marcatura CE è indispensabile per poter circolare liberamente nel mercato unico.

La certificazione volontaria è una libera scelta del costruttore che decide di certificare un prodotto secondo una determinata norma tecnica sia come garanzia interna all'azienda sia come fattore strategico di competitività, presentando agli occhi del consumatore un simbolo di qualità. Gli organismi di certificazione sono a loro volta "accreditati" da altri enti indipendenti chiamati di "accreditamento". Con il termine "accreditamento" si intende il "procedimento con cui un ente riconosciuto attesta formalmente la competenza di un organismo o persona a svolgere funzioni specifiche".

### 5.3 Un caso particolare: lo schema EV-Ready

Oltre agli schemi di certificazione di cui sopra, per rispondere a specifiche esigenze del mercato, su iniziativa delle principali case automobilistiche, sono poi stati sviluppati schemi di certificazione volontari che, oltre alla conformità del prodotto in quanto tale, riguardano anche il prodotto una volta installato e la qualifica dell'installatore, mirando in tal modo a coprire tutti i requisiti applicabili, in termini di sicurezza, prestazione ed interoperabilità della colonnina di ricarica.

Un esempio è il marchio **EV Ready**, nato in Francia su spinta del gruppo Renault-Nissan: questo schema combina una certificazione di prodotto di tipo 5 (ad esempio il marchio IMQ di cui sopra) con un certificato di qualifica dell'installatore e un certificato (EV-Ready) della colonnina installata.

## 6. La mobilità elettrica e il contesto del sistema elettrico nazionale



Oltre alle tematiche relative alla sicurezza e alle prestazioni del "prodotto" stazione di ricarica, è importante valutare l'impatto che la nuova domanda di energia potrà avere sulle reti elettriche, in particolare sulle reti di distribuzione in bassa e media tensione, dove si attesteranno i prelievi dell'energia richiesta dal sempre più ampio diffondersi della mobilità elettrica.

Tra le soluzioni messe in atto per far fronte alla crescente richiesta di energia derivante dalla diffusione della mobilità elettrica c'è il cosiddetto **V2G (Vehicle-to-Grid)**, una sorta di ricarica bidirezionale, che consente ai veicoli elettrici di scambiare energia con la rete di alimentazione pubblica per far fronte alle diverse richieste energetiche che avvengono nell'arco della giornata o nei diversi giorni della settimana. Un collegamento intelligente ("smart") di questo tipo permette di sfruttare le batterie dei veicoli elettrici stessi come accumulatori quando l'energia viene prodotta in eccesso, consentendone invece la cessione nei momenti di picco dei consumi.

In questo modo la rete potrà diventare più efficiente, consentendo di aumentare l'autoconsumo di energia elettrica e ottimizzare i flussi di energia prodotta e consumata a livello locale. L'utilizzatore del veicolo elettrico potrà inoltre vedersi riconosciuti benefici economici derivanti dalla cessione di energia alla rete.

La tecnologia dei sistemi V2G è resa possibile mediante la presenza di un inverter di potenza bidirezionale che si collega alla batteria dell'auto e allo stesso tempo alla rete di distribuzione. Questo dispositivo può da un lato prendere energia dalla rete elettrica per ricaricare la batteria dell'auto, dall'altro fornire energia alla rete stessa prelevandola dagli accumulatori del veicolo. I flussi sono gestiti da una centralina di controllo che tiene conto delle esigenze del gestore della rete oppure della situazione energetica dell'edificio a cui è collegata l'auto.

Il primo passo dell'implementazione del V2G avverrà con l'integrazione delle auto elettriche nella rete domestica (Vehicle-to-Home, V2H): si potrà ricaricare il proprio veicolo nelle ore notturne e/o nei giorni festivi, quando l'elettricità ha un costo minore e la disponibilità di energia è superiore alla domanda, oppure si potrà fornire energia alla propria casa quando l'elettricità costa maggiormente sfruttando la carica accumulata nelle batterie del veicolo elettrico.

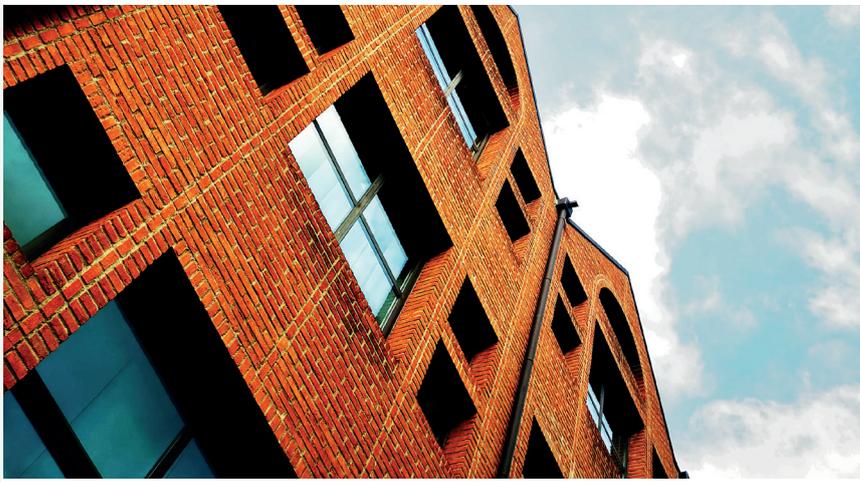
La seconda fase, riguardante il collegamento dei veicoli alla rete pubblica (V2G), richiederà infrastrutture dedicate, oltre ad aggiornamenti alle legislazioni esistenti e soprattutto investimenti per la digitalizzazione della rete elettrica, perché sarà necessario integrare i diversi sistemi disponibili nell'infrastruttura della rete.

### 6.1 La situazione in Italia

A gennaio 2020 in Italia sono diventate effettive le disposizioni del decreto del Ministero dello Sviluppo Economico, che hanno stabilito i criteri e le modalità per favorire la diffusione del V2G. L'Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente (ARERA) ha pubblicato le regole riguardanti le colonnine di ricarica dotate di tecnologia V2G e l'aggiornamento del sistema elettrico. L'obiettivo è di promuovere la partecipazione dei veicoli elettrici al funzionamento della rete pubblica, incrementando il Vehicle-to-Grid, attraverso l'attivazione dei primi progetti pilota.

Il 1° luglio 2021 è stata quindi avviata un'iniziativa sperimentale per la ricarica dei veicoli elettrici in ambito privato: per chi ne fa richiesta e possiede i requisiti per aderire alla sperimentazione, è possibile aumentare la potenza disponibile al contatore di energia domestico senza alcun costo supplementare. In questo modo risulta possibile sfruttare la maggiore disponibilità di potenza prelevabile della fascia oraria notturna e festiva. Per aderire alla sperimentazione è necessario essere dotati di contatori elettronici di ultima generazione e stazioni di ricarica intelligenti in grado di gestire il flusso di energia verso il veicolo in base alle fasce orarie.

In CEI è attivo un Gruppo di Lavoro che, su mandato di ARERA, ha il compito di definire le specifiche tecniche minime per i dispositivi ed i misuratori installati presso i punti di connessione, anche già integrati nelle infrastrutture di ricarica, ai fini della partecipazione al Mercato per il Servizio di Dispacciamento (V2G).



# LA VOCE AGLI ESPERTI

Domande &amp; Risposte

Un confronto tra i professionisti del settore, alimentato da quesiti ed interventi tecnici selezionati dalla Redazione. Per coltivare la cultura della normazione e continuare a crescere insieme.

## Commutazione o disconnessione di emergenza (opzionale)

18294

*In merito alla capacità di "Sezionare" autonomamente il circuito di alimentazione da parte del sistema di ricarica, mi risulta che, specialmente nei luoghi semi-pubblici (es. autorimesse), il dispositivo di ricarica debba essere in grado di azionare uno sganciatore esterno tramite relè.*

*Considerando che è possibile utilizzare interruttori differenziali a richiusura automatica purché sia esclusa la richiusura su guasto, per esempio mediante dispositivi dotati di mezzi di valutazione della corrente differenziale presunta conformi alla Norma CEI EN 50557 oppure applicando quanto previsto in merito dalla Norma CEI EN 61851-1, chiedo chiarimenti in merito all'utilizzo degli stessi come punto di sezionamento, ove previsto, dell'alimentazione in caso di incendio.*

[Francesco D.]

La Norma EN/IEC 61851-1 al paragrafo "15-Commutazione o disconnessione di emergenza (opzionale)" prescrive che le apparecchiature di commutazione o disconnessione di emergenza devono essere utilizzate per scollegare la rete dalle apparecchiature di alimentazione per veicoli elettrici o per scollegare la presa o le prese o il gruppo di cavi dalla rete di alimentazione e che questa disconnessione venga installata in conformità alle norme nazionali.

A tal proposito, la circolare n° 2/2018 del 15.11.2018 "Linee guida per l'installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici"

dei Vigili del Fuoco prescrive l'installazione di "un dispositivo di comando di sgancio di emergenza", ubicato in posizione segnalata ed accessibile anche agli operatori di soccorso, che determini il sezionamento dell'impianto elettrico nei confronti delle sorgenti di alimentazione" (queste prescrizioni vengono applicate alle installazioni nelle attività soggette a controllo di prevenzione incendi di cui al DPR 151/2011).

Tale comando deve consentire la possibilità di sezionare le linee dell'alimentazione delle stazioni di ricarica, mediante il "comando generale di sgancio elettrico di emergenza a servizio dell'intera attività" (ove presente).

I dispositivi indicati dalla Norma CEI 64-8/7 nell'art. 722.531.1 "Dispositivi di protezione differenziale" così come chiaramente indicato nella citata "Nota" sono dispositivi di PROTEZIONE e si riferiscono alla possibilità di utilizzare la richiusura automatica degli interruttori differenziali al fine di garantire la continuità di servizio.

In questo caso, detta richiusura deve essere successiva alla valutazione del valore della corrente differenziale che non deve essere pericolosa per l'utente.

Nel caso considerato, la Nota riporta i riferimenti normativi (CEI EN 50557 o CEI EN 61851-1) ai quali devono essere conformi i dispositivi di controllo della corrente differenziale presunta. **"Tale interruttore, tuttavia, non può essere impiegato per il sezionamento, ove previsto, dell'alimentazione in caso di incendio all'interno della rimessa"**.

Per la progettazione e la realizzazione dei dispositivi di "comando di emergenza" ci si deve riferire alle prescrizioni di cui all'art. 537.4 della Norma CEI 64-8/5 e, all'articolo "751.04.2.10 Interruzione degli impianti in caso di incendio".

[ing. G. Carenini]

## Dispositivi di protezione differenziale

17031

1) A monte di un differenziale di tipo B posso mettere un differenziale di tipo A e un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA (tipo A con DC Leakage) o sono obbligato a installare un tipo B?

2) Esempio pratico: devo alimentare una Colonnina di ricarica con struttura metallica con 2 prese, una tipo2 400V 32A e una tipo3A 230V 16A.

Prima della Variante V5 della Norma CEI 64-8/7 2021, siccome la presa trifase nella colonnina era protetta da un MTD tipo B e la presa monofase da un MTD tipo A, installavo a monte un MTD tipo B perché la colonnina è metallica.

Dalla Variante V5, ora nella 8° edizione consolidata della CEI 64-8/7:2021, si dice che "tutti i punti di connessione devono essere protetti SINGOLARMENTE mediante un dispositivo differenziale almeno di tipo A con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA" e "si devono prevedere le misure di protezione contro i guasti a terra in corrente continua, ad eccezione della situazione in cui tale protezione è fornita dalla stazione di ricarica.

Per TUTTI i punti di connessione le misure di protezione devono essere:

- Interruttori differenziali di tipo B;
- Interruttori differenziali di tipo A e un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA."

Dall'interpretazione letterale delle due frasi sembrerebbe possibile inserire come protezione interna della colonnina un MTD di tipo A per entrambe le prese e installare a monte della colonnina un MTD di tipo B o di tipo A con DC Leakage. È corretto?

Oppure, con una interpretazione meno letterale e andando a riformulare la prima frase con "tutti i punti di connessione devono essere protetti SINGOLARMENTE mediante un dispositivo differenziale almeno di tipo A e un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso

di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA", per non contrapporla con la seconda, è obbligatorio che la colonnina abbia come protezione interna per ogni presa un MTD di tipo B o A con DC Leakage e a monte quindi un MTD di tipo B o A con DC Leakage?

[Alessio A.]

1. Le Norme CEI EN 62477-1 e CEI EN 50178 prescrivono che eventuali differenziali installati a monte di un differenziale di tipo B devono essere di tipo B ("For the design and construction of electrical installations, care should be taken with RCD of Type B. All the RCD upstream from an RCD of Type B up to the supply transformer shall be of Type B").
2. Se, la stazione di ricarica del veicolo elettrico è fornita di una presa a spina o di un connettore per veicolo elettrico in conformità con la serie di Norme CEI EN 62196, si devono prevedere le misure di protezione contro i guasti a terra in corrente continua, ad eccezione della situazione in cui tale protezione è fornita dalla stazione di ricarica.

Pertanto è obbligatorio predisporre per ogni presa conforme alla serie di Norme CEI EN 62196 nel modo 3 di ricarica una **protezione differenziale di tipo B, oppure di tipo A e un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA.**

Tali protezioni sono richieste sia dalla Norma EN/IEC 61851-1:2017 par. 8.5 sia dalla Norma CEI 64-8/7-722-531.1 "per ciascun punto di connessione" (cioè ciascuna presa EV).

**Gli interruttori differenziali devono essere conformi alle Norme CEI EN 61008-1, CEI EN 61009-1, CEI EN 60947-2 o CEI EN 62423.**

È possibile, se necessario perché per esempio la colonnina è metallica, installare una singola protezione differenziale Tipo B a monte di una stazione di ricarica con più prese (tipicamente selettiva), purché ognuna di esse sia protetta singolarmente come prescritto dalla CEI 64-8/7-722.

[ing. G. Carenini]

## Protezione contro i contatti indiretti

18216

*Il dubbio riguarda l'interpretazione del "IPXXD shutter", in quanto la presa della wall box non è alimentata se non è connesso il cavo di ricarica e non è stata fatta partire la ricarica, e quindi non è "live" in condizioni normali. IPXXD è un grado di protezione che riguarda solo le parti "vive".*

*È quindi necessario interpretare le frasi "IPXXD shutters are compulsory on live (phase and neutral) contact holes of socket-outlets" oppure "Presence of shutters on live entry hole of the socket-outlets" come obbligatorietà di avere lo shutter solo per le prese che contengono parti vive perché sono normalmente alimentate (come quelle di casa), oppure anche nel caso di prese che non sono però alimentate quando non connesse al cavo di ricarica?*

*In altre parole, la presa non è alimentata (in tensione) quando è accessibile con un oggetto di certe dimensioni. E quando è alimentata, la presa non è più accessibile (in quanto connessa al cavo di ricarica) e quindi ha la protezione IPXXD non dovrebbe essere utilizzata in entrambi i casi. Quindi non sarebbe richiesto lo "shutter socket" a meno della condizione di rispettare la nota paese "In the following countries, for installations in dwellings, wiring rules require the use of socketoutlets with shutters: UK, FR, SG, ITALY".*

[Luca G.]

La risposta si trova al paragrafo 3.2.9 della Norma EN/IEC 61851-1: 2017 che riportiamo di seguito con relativo chiarimento:

**3.2.9 Parte attiva**

**Conduttore o parte conduttrice destinata ad essere in tensione nell'uso normale, incluso il conduttore di neutro ma, per convenzione, non il conduttore PEN oppure il conduttore PEM oppure il conduttore PEL.**

In riferimento alla definizione di "3.2.9 parte attiva" della EN/IEC 61851-1 un conduttore, oppure una parte conduttrice, si considera attiva quando è "in tensione" in funzionamento normale. È implicito che anche se in alcuni momenti questa parte non è "in tensione" resta comunque una parte attiva che potrebbe andare in tensione (es. in caso di guasto).

In seguito alla considerazione precedente possiamo ritenere che le prese per V.E. non in tensione che potrebbero rimanere in tensione in caso di guasto, necessitano di una protezione IPXXD oppure, considerando che le probabilità che si guastino contemporaneamente di 2 sistemi di protezione è veramente remota, si accettano le soluzioni a) e b) indicate nella Norma EN/IEC 61851-1 purché usate contemporaneamente e non in alternativa (vedi nota 2).

[ing. G. Carenini]

## Protezione catodica e celle di polarizzazione

18362

*Gli impianti di protezione catodica sono sistemi che permettono di evitare la corrosione delle strutture metalliche, inviando su di esse una apposita corrente continua di protezione che arresta il processo elettrochimico di formazione della ruggine.*

*In tali impianti, si cerca sempre di tenere separata la struttura protetta dal sistema di messa a terra, diversamente la corrente verrebbe assorbita quasi completamente da quest'ultimo.*

*Poiché spesso la struttura (si pensi ad esempio ad un serbatoio interrato parzialmente) esce parzialmente dal terreno, si pone il problema di collegarla a terra.*

*Esistono dispositivi, detti "celle di polarizzazione", che vengono interposti tra la struttura da proteggere e l'impianto di messa a terra, che permettono il passaggio di corrente solo quando la tensione ai loro capi supera (circa) 1,5 Volt. Dunque, in condizioni normali, il serbatoio riceve tutta la corrente di protezione, mentre, in caso di guasto, la corrente dal serbatoio fluisce attraverso la cella e viene scaricata a terra.*

*Il codice NEC americano contempla l'uso delle celle di polarizzazione in associazione ad impianti di protezione catodica. Ci pare invece di capire che le norme europee non ne parlino. Avrei bisogno di sapere se in qualche parte della Norma CEI 64-8 si parla di questo caso particolare, e, in caso di risposta positiva, che cosa è permesso di fare.*

[Sergio M.]

Il problema fisico che mette in evidenza questo quesito è noto. La corrente di protezione catodica in caso di collegamento della struttura da proteggere all'impianto di terra si ripartisce nel rispetto del classico partitore di corrente. Se l'impianto di terra ha una resistenza di terra inferiore a quella della struttura (il che è molto probabile), la maggior parte della corrente circola nell'impianto di terra e non nella struttura come avrebbe dovuto.

Questo effetto si può evitare inserendo un diodo che equivale a un circuito aperto in condizioni ordinarie, ma che si cortocircuita in occasione del guasto verso terra.

Non mi risulta che la Norma CEI 64-8 citi questa pratica, ma non vedo perché non potrebbe essere adottata:

- formalmente, se la norma non vieta, la norma ammette;
- sostanzialmente, nel momento in cui in condizioni di guasto viene garantito il collegamento della massa a terra in termini di resistenza equivalente (di fatto in serie a quella di terra) accettabile, di affidabilità e di portata della corrente di guasto.

La Norma CEI 64-8 definisce dei principi e poi individua delle soluzioni che garantiscono il rispetto dei principi, se altre soluzioni (non citate) garantiscono il rispetto degli stessi principi, non vedo come ci possano essere delle controindicazioni.

Non che personalmente, in generale, abbia eccessiva fiducia nei codici americani, tuttavia l'esistenza di una norma tecnica anche straniera che codifica questa pratica costituisce un motivo in più per ritenere che vada bene (ovviamente se è applicabile, cioè fatta la valutazione dei rischi).

[prof. A. Baggini]

**La mia perplessità è la seguente: quando il generatore non è in parallelo ma i servizi ausiliari sono alimentati si viene a creare una rete IT (neutro isolato) tra i due trasformatori. Non è stato messo un controllo di isolamento su quel tratto di IT (la Norma CEI 64-8 lo richiede); ma è stato messo solo un TV tra il centro stella del trasformatore Dy11 (il trasformatore grosso 15000/690) che in caso di tensione a 40 V su quel TV fa scattare la protezione ritardata a 1,5 s.**

**La Norma CEI 64-8 è applicabile? Anche in un impianto di generazione? Il controllo di isolamento può essere omissso in quel caso? Un TV sul centro stella del trasformatore a neutro isolato può bastare?**

[Marco P.]

Andiamo con ordine.

Alla prima domanda (applicabilità della Norma CEI 64-8) la risposta molto probabilmente è negativa. Tra le esclusioni esplicite dal campo di applicazione della Norma troviamo infatti le "parti specifiche degli impianti ausiliari ad esclusivo servizio degli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica dell'energia elettrica" (art. 11.4). Se quindi gli impianti ausiliari cui lei fa riferimento ricadono in questa fattispecie, allora, come detto, Norma CEI 64-8 non si applica.

Alla seconda domanda si è già risposto con la prima.

Alla terza domanda si potrebbe rispondere affermativamente, sul piano formale; non trovando applicazione la Norma, ne conseguirebbe che anche l'obbligo di prevedere "un dispositivo di controllo dell'isolamento ... per indicare il manifestarsi di un primo guasto tra una parte attiva e masse o terra" non si applica (art. 413.1.5.3). Come detto, questo ragionamento ha un valore sul piano formale mentre sul piano sostanziale nulla vieta di far propria la previsione della Norma CEI 64-8 che ha un valore di sicurezza e questo ci porta alla quarta ed ultima domanda.

Un TV sul centro stella del trasformatore (15/0,69 kV) a neutro isolato può bastare? La domanda non è chiarissima perché dalle informazioni riportate il trasformatore di macchina (15/0,69 kV) non sembra avere un centro stella accessibile (Dy11) ed è comunque isolato da terra; si ritiene che sia stata implementata una protezione di massima tensione omopolare lato BT del trasformatore (59N), protezione che è in grado di rilevare efficacemente un guasto tra una parte attiva e masse o terra in un sistema isolato da terra.

[ing. F. Bua]

## Protezione contro i guasti a terra in un impianto idroelettrico

08359

**Il mio quesito riguarda alcune modifiche elettriche su un impianto di generazione idroelettrico da 1,2 MW che ha generatore connesso con centro stella a terra e resistenza, trasformatore Dy11 lato generatore a 690 V a stella e a triangolo lato 15000 V. Tra il trasformatore Dy11 (con neutro isolato) e il generatore è spillata l'alimentazione per i servizi ausiliari, per mezzo di un secondo trasformatore 690/400 V connesso Dyn11.**

**Rifacimento impianti o manutenzione?****21W03**

**Il rifacimento di un impianto lasciando tubazioni e scatole vecchie rientra nella manutenzione ordinaria o straordinaria?**

*[Partecipante a Webinar CEI-CNA "La documentazione di progetto degli impianti elettrici: Focus sulla Di.Co." del 16/11/2021]*

Per manutenzione ordinaria il DM 37/08 all'art. 2 comma 1 intende: "gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso, nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura dell'impianto su cui si interviene o la sua destinazione d'uso secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore...".

Una definizione del termine "manutenzione straordinaria" può essere ricavata, ad esempio, dalla Norma CEI 0-10: "Per manutenzione straordinaria di un impianto si intendono gli interventi, con rinnovo e/o sostituzione di sue parti, che non modifichino in modo sostanziale le sue prestazioni, siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio, richiedano in genere l'impiego di strumenti o attrezzi particolari, di uso non corrente, e che comunque non rientrino negli interventi relativi alle definizioni di nuovo impianto, di trasformazione e di ampliamento di un impianto e che non ricadano negli interventi di manutenzione ordinaria."

Se la domanda sottintende che il rifacimento consiste nella sostituzione di tutti i cavi esistenti con cavi nuovi aventi le medesime caratteristiche funzionali, si ritiene che quest'intervento possa essere configurato come manutenzione straordinaria.

Se l'intervento è invece più radicale e comporta, ad esempio, la modifica della potenza che l'impianto può distribuire (sostituisco i cavi con cavi di sezione maggiore, modifico il quadro di distribuzione, ecc.), allora il "rifacimento" si potrebbe configurare come trasformazione dell'impianto esistente o, in linea di principio, in funzione dell'entità delle modifiche anche come nuovo impianto.

*[ing. F. Bua]*

**Impianti preesistenti a norma****21W04**

**Per quanto riguarda la messa a norma di impianti esistenti, sono da ritenersi rifacimento parziale? Il dubbio deriva dal fatto che comunque la valutazione riguarda tutto l'impianto che normalmente è sprovvisto di certificazione di riferimento.**

*[Partecipante a Webinar CEI-CNA "La documentazione di progetto degli impianti elettrici: Focus sulla Di.Co." del 16/11/2021]*

Dipende dall'entità dell'opera: per "rifacimento parziale" si intende un intervento che non interessa l'impianto nella sua completezza.

Se si è realizzato un intervento di messa a norma della totalità dell'impianto, allora non si può configurarlo, evidentemente, come intervento parziale. Se invece si è intervenuti solo su una parte dell'impianto, occorre evidenziarlo nella Dichiarazione di conformità ma occorre anche evidenziare cosa occorre fare per completare l'opera. In ogni caso, eventuali situazioni pericolose devono essere identificate in quanto, come previsto dall'art. 7 comma 3 del DM 37/08: "In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto."

*[ing. F. Bua]*

**Capitolo 37, dimensionamento montante e DM 37/08****18369**

**Con la pubblicazione dell'ottava edizione della Norma CEI 64-8 all'art. 37.2 si prescrive che le unità immobiliari debbano essere progettate per una potenza di 6 kW anche se poi l'utenza impegnerà meno.**

**Ma se questo è il nuovo dettato normativo, allora ai sensi del DM 37/08 il limite alla progettazione decade e quindi tutte le unità immobiliari devono essere provviste di progetto?**

**Se così fosse, non sarebbe bene che la cosa sia resa nota agli addetti ai lavori (elettricisti)?**

*[Pasquale C.]*

Vale la pena di procedere per punti partendo dal testo dell'art. 37.2 della Norma CEI 64-8; il passaggio in questione recita: "Salvo impedimenti costruttivi dovuti alla struttura o alla tipologia dell'edificio, la colonna montante dell'impianto (a valle del contatore) e l'interruttore generale devono essere dimensionati per una potenza contrattualmente impegnata di almeno 6 kW."

La previsione, innanzitutto, non è quindi tassativa: montante e interruttore generale possono essere dimensionati per potenze inferiori a 6 kW laddove non si riuscisse, sostanzialmente ad installare, un montante con una sezione idonea.

Passiamo ora alle prescrizioni del DM 37/08.

La potenza impegnata di 6 kW è uno dei criteri per stabilire se il progetto debba essere redatto da un Professionista iscritto negli albi professionali oppure possa essere redatto da Responsabile tecnico dell'Impresa (è il caso di sottolineare che il progetto degli impianti elettrici a servizio degli edifici è sempre obbligatorio; quello che cambia è la qualifica del progettista – Responsabile tecnico/Professionista).

Il modello della dichiarazione di conformità richiede di indicare la potenza massima impegnabile dell'impianto, proprio per poter discernere chi deve sottoscrivere il progetto allegato alla DiCo stessa. Va però precisato che l'obbligo di progettazione da parte di un professionista vale a partire da potenze superiori a 6 kW (> 6 kW).

Per queste ragioni si ritiene quindi che la preoccupazione manifestata dal quesito non sussista.

[ing. F. Bua]

#### Dimensionamento montanti negli edifici

18365

***Come ormai noto, la nuova edizione della Norma CEI 64-8 ottava edizione prevede di predisporre i nuovi impianti civili per una potenza minima di 6 kW, ma come ovviare al fatto che la sezione dei montanti che percorre le parti comuni condominiali è nella maggior parte dei casi (quando va bene) da 6 mm<sup>2</sup>?***

***Al di là delle complicazioni tecniche, mi sembra improbabile convincere i committenti a cambiare autonomamente il montante.***

***Come si può interpretare la dicitura: "salvo impedimenti costruttivi dovuti alla struttura o al tipo di edificio"?***

[Roberto V.]

La prescrizione per garantire che il montante sia dimensionato per una potenza contrattuale di 6 kW, oltre ad altre indicazioni, è riportata nell'art. 37.2 (3° paragrafo).

Per il dimensionamento dei conduttori del montante si applicano le formule canoniche e non vi è nessun obbligo normativo di una sezione minima, se non il criterio soprariportato.

L'interpretazione della frase "salvo impedimenti costruttivi dovuti alla struttura o al tipo di edificio" è contenuta nella frase al paragrafo successivo (4°) dello stesso articolo 37.2:

*"Nel caso di impedimenti costruttivi dovuti all'edificio è possibile derogare dalla prescrizione relativa alla predisposizione del montante per la potenza minima impegnabile, pur mantenendo i previsti requisiti tecnici minimi."*

Pertanto, non è necessario dimensionare il montante per la potenza minima impegnabile di 6 kW qualora non sia possibile realizzare una adeguata condotta montante.

Di tale condizione nella fase di offerta devono essere informati il committente e l'utilizzatore dell'impianto.

Per la problematica di montanti non adeguati si ricorda la [Guida CEI 64-61](#) (2021-09) "Linee guida per l'ammmodernamento delle colonne montanti dei condomini e indicazioni per la messa in opera degli impianti di servizi aggiuntive" redatta su mandato di ARERA (Autorità di regolazione per energia reti e ambiente), che è distribuita gratuitamente dal CEI.

Si precisa che la Guida CEI 64-61 si applica esclusivamente ai lavori di ammodernamento all'interno degli edifici individuati dalla [Delibera ARERA 467/2019/R/eeI](#) (Allegato A/Articolo 134bis – Ambito di applicazione).

La Delibera ARERA prevede un rimborso economico prefissato per i costi da sostenere da parte dei condomini interessati che decidono di effettuare gli interventi in accordo con il distributore.

[Direzione Tecnica CEI]



# RICARICA RESIDENZIALE NEI CONDOMINI

Sistemi, infrastrutture,  
strumenti e soluzioni di ricarica  
nell'edilizia residenziale.

Giuseppe Mauri

Ricerca sul Sistema Energetico - RSE S.p.A.

La mobilità elettrica è un grande abilitatore dello sfruttamento della generazione da fonte rinnovabile ed è funzionale ad una progressiva decarbonizzazione come fermamente voluto dalle direttive della Commissione Europea anche con il recente pacchetto di provvedimenti Fit for 55. Le statistiche evidenziano che la possibilità di ricaricare presso la propria abitazione è un fattore che favorisce l'acquisto delle auto elettriche e indicano che circa l'80% dell'energia utilizzata dalle auto elettriche è ricaricata presso la propria abitazione o nelle zone limitrofe.

In Italia i condomini sono circa un milione in cui risiede oltre il 60% della popolazione italiana, corrispondente a circa 14 milioni di famiglie. La ricarica delle auto elettriche negli ambienti condominiali sarà quindi uno degli scenari più tipici con i quali ci si confronterà nel breve e medio termine.

La ricarica in ambienti residenziali è caratterizzata da periodi di sosta medio lunghi, concentrati prevalentemente nelle ore notturne, per questo motivo la ricarica può essere di tipo lento, ovvero impegnare potenze inferiori a 7 kW.

Tale potenza infatti è già sufficiente per incrementare l'autonomia di un'auto elettrica di circa 50 km per ogni ora di ricarica ed assicurare più di 500 km di autonomia in una singola notte di carica (11 ore), come anche riempire una batteria (fino a 80 kWh) completamente scarica.

Tuttavia, se predisporre un punto di ricarica in una villetta unifamiliare, bifamiliare o a schiera è relativamente facile e poco costoso, nel caso di edifici residenziali condominiali, di tipologia multi piano e a torre, si possono verificare situazioni molto diverse e in alcuni casi i costi possono diventare importanti, in particolare per quanto riguarda le spese di cablaggio e connessione al POD pertinenziale.

## Edificio residenziale a più unità

In un edificio residenziale condominiale si possono trovare diverse tipologie di ricovero per le auto: box tipicamente chiusi con saracinesca e chiave, posti auto assegnati catastalmente, oppure a disposizione di tutti i condomini e in taluni casi anche di eventuali loro visitatori.

Relativamente alle connessioni elettriche, se ne possono identificare almeno tre tipologie, la prima e più diffusa specialmente nei condomini con più di una decina d'anni d'età, vede i box e i posti auto condominiali serviti da una linea di alimentazione comune con potenza disponibile totale limitata da una protezione da 10 oppure da 16 Ampere. Nei condomini più piccoli e di più recente costruzione, nei box è possibile trovare una linea elettrica proveniente dallo stesso contatore che serve l'unità abitativa associata. Infine, vi sono i box serviti da un proprio contatore dedicato. Indipendentemente dalla tipologia di connessione, la normativa antincendio prevede la presenza di una bobina controllata da un pulsante di sgancio di emergenza che possa essere utilizzato per disalimentare tutte le linee di alimentazione delle autorimesse condominiali, sia posti auto e box, per mezzo di un pulsante installato in un luogo come prescritto dalla normativa antincendio.

**Riquadro 1 - I box e i posti auto condominiali posso ricevere l'alimentazione come segue:**

### 1. Alimentazione dal pod comune condominiale

- Box privato
- Posto auto privato
- Posto auto condiviso

### 2. Alimentazione dal pod dell'unità abitativa

- Box privato
- Posto auto privato

### 3. Alimentatore da pod dedicato

- Box privato
- Posto auto privato

## 1. Alimentazione dal pod comune condominiale

Nel caso dell'alimentazione dalla linea condominiale comune, tipicamente quella che serve le luci comuni e l'ascensore, è possibile la ripartizione dei costi del servizio di ricarica. Infatti, la Delibera 894/2017 ha stabilito la possibilità di collegare i box e garage all'utenza condominiale. Il riparto delle spese deve avvenire sulla base di quanto disposto dall'articolo 1123 del Codice Civile e non si deve configurare una attività di vendita di energia verso i condomini con conseguente fatturazione. Infatti, l'articolo 1123 stabilisce che per le cose destinate a servire i condomini in maniera diversa, le spese sono ripartite in proporzione dell'uso che ciascuno può farne. Sarà poi il regolamento a stabilire l'allocazione. È comunque una soluzione possibile che i costi aggiuntivi di energia dovuti dalla connessione del box o posto auto privato siano contabilizzati con apposito sub-contatore e ribaltati integralmente sul singolo proprietario purché non vi sia un margine di guadagno da parte del condominio.

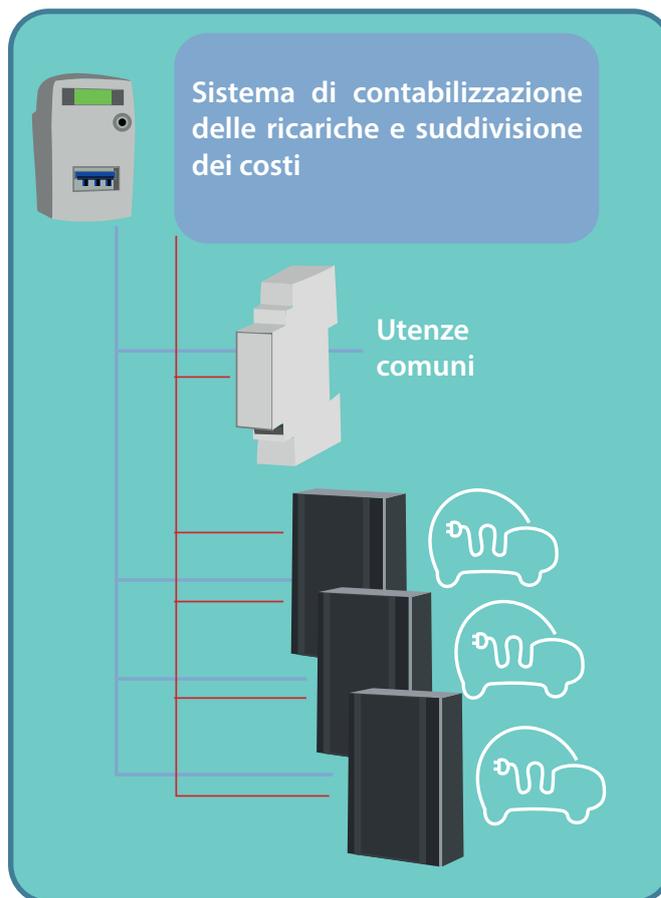
Per suddividere correttamente le spese è necessario l'utilizzo di un sistema di autenticazione che limita l'attivazione della presa o connettore di ricarica ai condomini che posseggono una "chiave" (es. una smart card o un APP) fornita dall'amministratore. L'autenticazione del soggetto che effettua la ricarica è un prerequisito per la ripartizione dei costi del servizio di ricarica in ciascun condominio.



In pratica ogni punto di ricarica, tipicamente una wallbox posta in un box o posto auto condominiale o una presa di una colonnina, deve essere dotato di un lettore di smart card, un contabilizzatore azze- rabile e un display di dimensioni adeguate che possa rendere visibili agli utilizzatori

dei veicoli elettrici, le informazioni relative alla singola ricarica (articolo 4, comma 8 257/2016). Il contabilizzatore dovrà comunque essere conforme alla normativa nazionale e comunitaria in materia di strumenti di misura (*direttiva 2014/32*).

È stabilito anche che i costi del "servizio di ricarica condominiale" debbano essere suddivisi tra i condomini che ne fanno uso in base alla somma delle contabilizzazioni delle sessioni di ricarica effettuate da ciascun condomino attraverso uno o più dispositivi di ricarica gestiti dal condominio.



Per "servizio di ricarica condominiale" si intende la mera ripartizione dei costi di esercizio e manutenzione, senza ricarica alcuna. La ripartizione è effettuata in funzione della quota parte di energia ricaricata in un periodo prefissato, tipicamente un anno.

### Calcolo del pagamento ad acconto e a saldo

Gli amministratori di condominio hanno l'esigenza di fatturare in 2-3 acconti e un saldo annuale. Considerato che possono esserci grandi differenze nell'utilizzo dell'autovettura tra condomino e condomino e che le abitudini degli stessi possono variare nel corso del tempo, si rende necessario effettuare una stima di partenza per la fatturazione in acconto del servizio di ricarica.

Invero, in alcuni casi, la spesa per la ricarica di un'auto elettrica può essere una voce rilevante rispetto ai servizi condominiali più comuni, tipicamente la spesa per la "Luce comune" e per l'acqua potabile.

Infatti, il costo per la ricarica di un'autovettura che percorre 12.000 km all'anno consumando 1.800 kWh di energia valorizzata a 0,41 €/kWh (comunicato da ARERA per il secondo trimestre 2022) ammonta a circa 740 €/anno, a cui l'amministratore deve aggiungere la quota per l'ammortamento della realizzazione dell'infrastruttura e le eventuali spese per la manutenzione e, sulla somma di queste voci, calcolare gli acconti trimestrali/quadrimestrali e il saldo finale.

## Dimensionamento della potenza complessiva dell'infrastruttura di un impianto condominiale

Per dimensionare correttamente la potenza complessiva dell'infrastruttura di un impianto condominiale è bene riferirsi all'utilizzo medio delle auto in Italia che è di circa 12.000 km all'anno, ovvero una percorrenza media di 33 km/giorno per i 365 giorni (reperibile dai dati Istat, dall'unione petrolifera e da Quattroruote). Ebbene, considerando un consumo mediato sulle 4 stagioni di 0,150 kWh/km ne risulta una domanda di energia media annua per auto di circa 1,8 MWh (equivalente ad una famiglia di 2-3 persone). Ciò significa che l'esigenza di ricarica media è di 34 kWh settimana per ogni autovettura, ovvero circa 4,8 kWh giorno. Operativamente, gli utilizzatori delle auto elettriche trovano facile e pratico ricaricare una volta alla settimana oppure ogni dieci giorni piuttosto che connettere e sconnettere il cavo tutti i giorni per ricaricare una energia così esigua.

Tutto ciò considerato, se in un condominio con sette auto elettriche ogni notte caricasse un'auto diversa, una connessione da 3,7 kW permetterebbe di ricaricare 7 auto a settimana solo nelle ore notturne, lasciando le ore diurne libere per ulteriori "ricariche di opportunità", facciamo presente che ricaricare a 3,7 kW significa ricaricare circa 25 km di autonomia per ogni ora di ricarica. Tuttavia, anche nei condomini piccoli, si consiglia vivamente di non scendere mai sotto i 7 kW di potenza disponibile per l'intera infrastruttura di ricarica.

A questo proposito, è importante precisare che l'art. 722.311 della Norma CEI 64-8 prescrive di porre uguali ad 1 sia il fattore di utilizzazione che quello di contemporaneità, ma contemporaneamente, e correttamente, ammette una deroga per quest'ultimo fattore se è disponibile un controllo del carico. Per gestire le contemporaneità delle diverse prese evitando i sovraccarichi, si dovrà quindi sempre prevedere un sistema di limitazione della potenza complessiva dell'impianto integrato ad un sistema di bilanciamento della potenza disponibile tra le prese. Occorre anche tener presente che l'impianto dovrà essere realizzato in modo scalabile, al fine di permettere successivi incrementi della potenza contrattuale e l'installazione di stazioni di ricarica aggiuntive, interventi questi che saranno realizzati di pari passo con la diffusione delle auto elettriche tra i condomini. Nel Riquadro 2 si riportano i requisiti minimi su cui ci si sta orientando per il dimensionamento delle infrastrutture di ricarica condominiali in presenza di idonei sistemi di gestione delle ricariche e in funzione del numero di autovetture che la dovranno utilizzare.

## Riquadro 2 - Requisiti minimi orientativi dell'infrastruttura di ricarica in funzione del numero di autovetture

### Fino a 7 autovetture:

Assicurare almeno una connessione da **7,4 kW (circa 1 kW per autovettura)** con sistema di bilanciamento della potenza tra le prese

### Da 7 a 20 autovetture

Assicurare almeno **7,4 kW + 0,6 kW per ogni autovettura oltre le 7**, con idoneo sistema di bilanciamento della potenza tra le prese

### Da 20 a 50 autovetture

Assicurare almeno **15 kW + 0,5 kW per ogni autovettura oltre le 20**, con idoneo sistema di bilanciamento della potenza tra le prese

### Oltre 50 autovetture

Assicurare almeno **30 kW + 0,4 kW per ogni autovettura oltre le 50**, con idoneo sistema di bilanciamento della potenza tra le prese

Se ne deduce che per situazioni con 20 autovetture è opportuno mettere a disposizione circa 15 kW, per situazioni con 50 autovetture è necessario allocare circa 30 kW e per i condomini con 100 autovetture occorre riservare circa 70 kW. Quindi, anche considerando la potenza necessaria per l'ascensore e per l'illuminazione comune, per un condominio fino a 100 autovetture si può usufruire ancora di una connessione in bassa tensione (minore di 100 kW), evitando la necessità di predisporre una cabina di trasformazione media/bassa tensione per la quale sono necessari importanti spazi e costi.

## 2. Alimentazione dal POD dell'unità abitativa

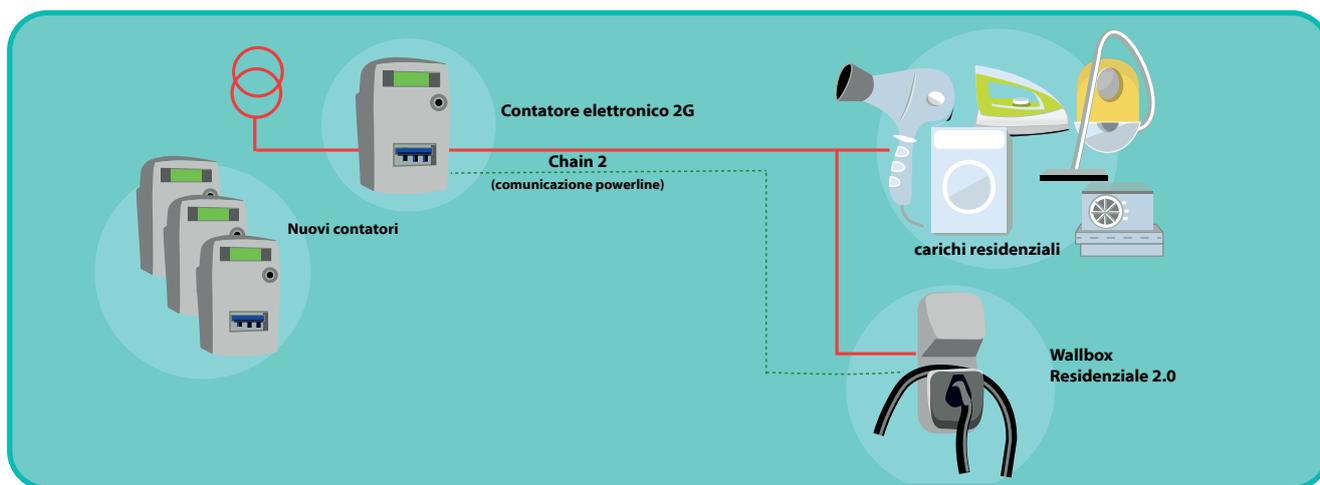
Qualora sia possibile alimentare il box o il posto auto privato direttamente dal contatore dell'unità abitativa, si è nella condizione più favorevole e peraltro simile ad una villetta unifamiliare. In questo caso è possibile installare un sistema di "power management" che evita l'intervento del limitatore del contatore, anche in assenza di altri sistemi di gestione dell'energia, ovvero evitando che l'auto elettrica possa in alcun modo essere la causa dell'apertura del limitatore, ovvero evitando che l'auto elettrica possa in alcun modo essere la causa dell'apertura del limitatore.



Energia da ricaricare

**34 kWh / settimana**  
**4,8 kWh / giorno**

3,7 Kw (Modo 3) -> **una ricarica settimanale 11 ore**  
7,4 Kw (Modo 3) -> **una ricarica settimanale 5 ore**



Un tale sistema, qualora si accetti una velocità di ricarica massima pari a 25 km per ogni ora di ricarica e una capacità di ricarica di 250 km per notte, permette anche di evitare un aumento di potenza contrattuale ovvero permette di mantenere il classico contratto da 3 kW.

### Sperimentazione finalizzata a facilitare la ricarica nelle fasce orarie notturne e festive

Per incrementare la velocità di ricarica senza aumentare i costi fissi di connessione viene incontro la Delibera ARERA del 15 dicembre 2020 541/2020/R/eel, sulla “Ricarica dei veicoli elettrici in luoghi non accessibili al pubblico: avvio di una sperimentazione finalizzata a facilitare la ricarica nelle fasce orarie notturne e festive” che, dal luglio 2021, ha attivato una sperimentazione volta a sfruttare le potenzialità offerte dai misuratori elettronici installati presso clienti connessi in bassa tensione al fine di offrire, a parità di spese fisse e nei soli casi in cui sia dimostrabile l'utilizzo a fini di ricarica di veicoli elettrici, una maggiore disponibilità di potenza prelevabile nella fascia oraria notturna/festiva permettendo di caricare i veicoli elettrici fino a 6 kW ovvero circa 40 km per ogni ora di ricarica.

Tutto è spiegato nella [“Guida operativa per partecipare alla sperimentazione ARERA dedicata alla ricarica dei veicoli elettrici”](#) reperibile sul sito del GSE.

#### Riquadro 3 - Estratto dal sito GSE

La Delibera 541/2020/R/EEL di ARERA descrive i termini generali di questa innovativa sperimentazione, la cui gestione operativa è stata affidata al Gestore dei Servizi Energetici (GSE). Dal 1 luglio 2021 al 31 dicembre 2023 sarà possibile ricaricare il proprio veicolo elettrico avendo la disponibilità di una potenza di circa 6 kW, di notte, di domenica e negli altri giorni festivi, senza dover richiedere un aumento di potenza al proprio fornitore di energia elettrica, quindi senza dover sostenere costi fissi aggiuntivi dovuti all'incremento della potenza. Lo scopo della sperimentazione è promuovere la ricarica “intelligente” dei veicoli elettrici in modo compatibile con le caratteristiche delle reti elettriche esistenti, sfruttando le potenzialità offerte dai misuratori elettronici e dai dispositivi di ricarica più avanzati, in grado cioè di regolare la velocità di ricarica sulla base di comandi forniti da attori esterni (ad esempio da aggregatori o dal distributore locale, previa autorizzazione del cliente), oppure in modo automatico.

### 3. Alimentazione da POD dedicato

Questa situazione è senza dubbio la più costosa e si rende necessaria quando nessuna delle situazioni precedenti è praticabile. Di fatto in questo caso è previsto l'utilizzo di un contatore e di un contratto dedicato tipicamente ad altri usi che fa aumentare i costi fissi.

Tuttavia, anche in questo caso viene incontro la sperimentazione ARERA di cui si è parlato al punto precedente. Infatti, l'accesso alla sperimentazione è consentito ai clienti titolari di utenze connesse in bassa tensione con una potenza impegnata “non inferiore a 2 kW e non superiore a 4,5 kW”.

Questa clausola, permette di attivare un POD dedicato con un contratto di soli 2 kW, ma di usufruire gratuitamente di un passaggio a 6 kW nella fascia oraria notturna/festiva quindi risparmiando fino a 96 €/anno (circa 24 €/anno per ogni kW contrattuale aggiuntivo).

#### Novità in fase di finalizzazione al CEI: il “Controllore di Infrastruttura di Ricarica” (CIR)

In questi mesi presso il CEI si sta lavorando alle specifiche del “Controllore di Infrastruttura di Ricarica” (CIR), ovvero un apparato che possa

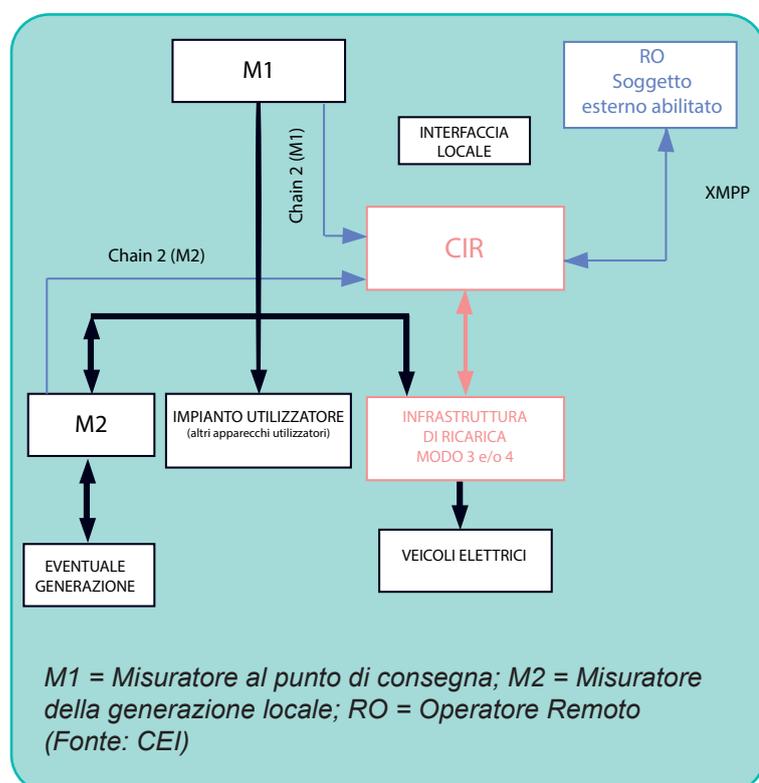
rendere definitivo quanto attualmente oggetto della sperimentazione di cui alla Delibera 541/2020/R/EEL di ARERA.

Dai documenti andati in consultazione pubblica nell'estate 2021, ovvero l'"Allegato X" alla Norma CEI 0-21, si intuisce che il CIR permetterà la partecipazione volontaria al Mercato dei Servizi di Flessibilità, quale ad esempio l'attuale Mercato dei Servizi di Dispacciamento e/o possibili futuri mercati per servizi ancillari locali.

Ciò sarà possibile attraverso la regolazione dinamica e parametrizzabile della potenza, prelevata dalla rete per la ricarica dei veicoli elettrici, effettuata attraverso una Stazione di Ricarica.

Il CIR sarà anche in grado di ottimizzare la potenza destinata alla ricarica dei veicoli elettrici in funzione dell'assorbimento degli altri carichi presenti nell'utenza, di fatto integrerà anche la funzione di "power management" presentata in precedenza al punto 2.

Ragionevolmente l'utente finale, grazie alla partecipazione volontaria alla fornitura di servizi al Sistema, riceverà equi vantaggi. Lo schema a blocchi del sistema CIR, con le relative interfacce logiche nella configurazione esterna alla infrastruttura di ricarica, è riportato in figura.



Schema a blocchi del CIR

Ma il CIR andrà oltre l'applicazione alle utenze "contrattualizzate con una potenza impegnata non inferiore a 2 kW e non superiore a 4,5 kW" dell'attuale sperimentazione ARERA, permettendo la partecipazione volontaria al Mercato dei Servizi di Flessibilità anche ad infrastrutture di ricarica più grosse come quelle condominiali.

Tuttavia, questo argomento potrà meglio essere trattato alla conclusione dei lavori del CEI e al successivo adeguamento del framework regolatorio da parte di ARERA.

## Conclusioni

Esistono situazioni condominiali molto diverse tra loro, ma è sempre possibile trovare una soluzione adeguata alle esigenze degli utenti finali a costi ragionevoli.

Per quanto riguarda le situazioni in cui l'alimentazione elettrica afferisce al POD condominiale, come per la divisione dei costi per l'acqua calda e fredda sanitaria e il riscaldamento centralizzato, anche per il servizio di ricarica delle vetture elettriche è possibile la ripartizione dei costi tra i condomini, purché effettuato in modo trasparente e in base al reale utilizzo.

Esistono già dei sistemi che permettono di gestire in maniera ottimale le ricariche di più veicoli in contemporanea evitando sovraccarichi dell'impianto e garantendo a tutti i condomini di avere la propria auto con la batteria completamente carica alla mattina.

Dalle prime simulazioni effettuate emerge che fino ad un centinaio di posti auto sia possibile fornire un adeguato servizio di ricarica notturna senza dover richiedere una connessione in media tensione.

La situazione certamente più favorevole è quella assimilabile alla villetta unifamiliare, ovvero quando è possibile alimentare il box o il posto auto pertinenziale, dal contatore della stessa unità abitativa. In questo caso, l'installazione di un sistema di "power management" permette di ricaricare fino a 25 km per ogni ora di ricarica, 250 km in una notte, mantenendo il contratto tradizionale da 3 kW.

Tuttavia, anche nel caso in cui vi è la necessità di ricorrere ad un POD dedicato, separato rispetto a quello dell'unità abitativa, la sperimentazione ARERA in corso consente di usufruire gratuitamente di un incremento di potenza risparmiando fino a 96 €/anno.

In generale, nel medio termine saranno disponibili i CIR che permetteranno a tutte le infrastrutture ricarica, sia destinate ad utenze singole sia condominiali, la partecipazione volontaria al Mercato dei Servizi di Flessibilità a fronte di proporzionati compensi.



# NORMA CEI 64-8 - SEZIONE 722

Le prescrizioni particolari dei circuiti elettrici per alimentare la carica dei veicoli elettrici.

Direzione Tecnica CEI

## Introduzione

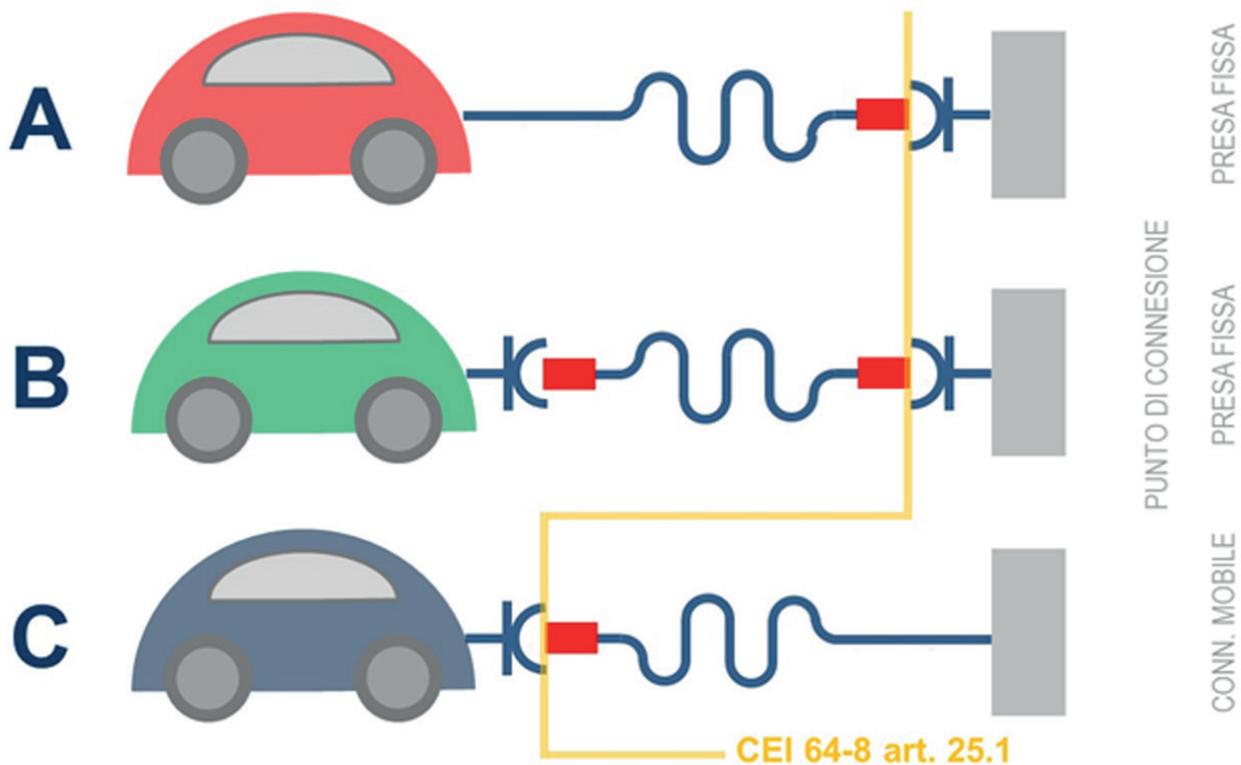
La Sezione 722 della Norma CEI 64-8 elenca le prescrizioni particolari che si applicano ai **circuiti elettrici**<sup>1</sup> previsti per alimentare la carica dei veicoli elettrici, fino al **punto di connessione**<sup>2</sup>.

Il punto di connessione di un veicolo elettrico può essere una presa fissa oppure un connettore mobile, a seconda del tipo di connessione.

Il punto di connessione, inoltre, può essere parte dell'equipaggiamento di alimentazione del veicolo

elettrico (Electrical Vehicle Supply Equipment - EVSE) installato in modo fisso (ossia la cosiddetta **stazione di ricarica**<sup>3</sup>). Il punto di connessione di un veicolo elettrico, a seconda dei casi, è quindi costituito da:

- una presa fissa (che non è parte di un EVSE), oppure
- una presa fissa che è parte di una stazione di ricarica, oppure
- un connettore mobile per veicoli elettrici, parte una stazione di ricarica.



<sup>1</sup> art. 25.1 "Insieme di componenti di un impianto alimentato da uno stesso punto e protetto contro le sovracorrenti da uno stesso dispositivo di protezione".

<sup>2</sup> art. 722.3.2 "Il punto in cui un veicolo elettrico viene collegato all'impianto fisso".

<sup>3</sup> art. 722.3.7.

## Modi di carica dei veicoli elettrici

L'equipaggiamento di alimentazione del veicolo elettrico (Electrical Vehicle Supply Equipment - EVSE) è classificato dalla Norma CEI EN IEC 61851-1 in 4 tipologie che si distinguono in funzione:

- del regime (c.a., c.c.);
- della corrente massima;
- del tipo di presa/spina;
- del tipo di connettore;
- delle caratteristiche dell'eventuale comunicazione/controllo tra il veicolo e la stazione di carica.

Il modo di carica dei veicoli elettrici influenza, tra l'altro, il tipo di presa fissa o connettore mobile che è possibile impiegare (uso comune o specifico) e la tipologia di interruttore differenziale da utilizzare.

Infine, occorre sottolineare che i **modi di carica 3 e 4** dei veicoli elettrici, definiti nella Norma CEI EN 61851-1, richiedono un'alimentazione dedicata ed un'apparecchiatura di carica che incorpori i circuiti di controllo e di comunicazione.

I **modi 1 e 2**, definiti nella Norma CEI EN 61851-1, possono essere realizzati collegando un veicolo elettrico alle prese fisse dell'alimentazione di rete. In Italia, i modi di carica 1 e 2 sono ammessi esclusivamente in ambiti strettamente privati non accessibili a terzi (non pubblici) e sono vietati nelle autorimesse soggette al controllo dei VVF.

A proposito dei modi di carica 1 e 2 vale la pena di evidenziare che, oltre ai divieti d'uso già evidenziati, occorre tenere presente i limiti di prestazione delle prese a spina, definiti dalle norme tecniche di prodotto.

La Norma CEI EN 61851-1 precisa<sup>4</sup>, infatti, che le prese e spina standard, normalmente impiegate per uso domestico o industriale potrebbero non essere progettate per un uso prolungato o continuo alle correnti nominali e che potrebbero essere soggette a regole tecniche nazionali specifiche per l'impiego come punti di connessione per la carica di un veicolo elettrico<sup>5</sup>.

### Modo 1 di carica



Nel Modo 1 di carica, il collegamento del veicolo elettrico alla rete di alimentazione c.a. viene realizzato attraverso prese e spine normate fino a 16 A, ovvero

ordinarie prese e spine per uso domestico (in Italia, CEI 23-50) o industriale (CEI EN 60309-2) oppure prese e spine speciali, ma comunque conformi ad una (qualsiasi) Norma IEC.

Il Modo di carica 1 costituisce l'opzione più semplice per la carica (lenta) dei veicoli elettrici.

### Modo 2 di carica



Analogamente al Modo di carica 1, anche il Modo 2 prevede l'impiego per il collegamento del veicolo elettrico alla rete di alimentazione di prese e spine conformi ad uno standard IEC (di uso generico o ad hoc), con una corrente nominale fino a 32 A ed è prevista una protezione supplementare garantita da un box di controllo collocato sul cavo, tra il veicolo elettrico e la stazione di ricarica, a meno di 30 cm dalla spina e contenente, oltre ai dispositivi per alcune funzioni di controllo, anche un differenziale da 30 mA.

### Modo 3 di carica



Il Modo di carica 3 prevede il collegamento diretto del veicolo elettrico alla rete c.a. di alimentazione, utilizzando una stazione di ricarica dedicata.

La Norma CEI EN 61851-1 richiede un contatto pilota di controllo tra il sistema di alimentazione e il veicolo elettrico con le seguenti funzioni:

- inserimento dei connettori;
- continuità del conduttore di protezione;
- funzione di controllo attiva.

Questo modo di carica prevede l'impiego di prese e connettori specifici, conformi alla Norma CEI EN 62196.

### Modo 4 di carica



Il Modo di carica 4 è l'unico che prevede il collegamento indiretto del veicolo elettrico alla rete c.a. di alimentazione utilizzando un convertitore esterno e un conduttore pilota di controllo che si estende alle attrezzature permanentemente collegate alla rete.

Con il Modo di carica 4, la carica batterie non è più a bordo del veicolo, ma nella stazione di carica.

<sup>4</sup> Norma CEI EN 61851-1, art. 9.2.

<sup>5</sup> Ad esempio, con riferimento al modo di carica 1, in Svizzera le prese conformi alla norma IEC 60309-2 sono impiegabili per correnti di carica non superiori a 8 A, mentre in Francia se si usano prese e spina per uso domestico o similare e il ciclo di carica supera le 2 ore, allora la corrente non deve essere superiore a 8 A, mentre in Norvegia nelle medesime condizioni il limite è pari a 10 A. Nel Regno Unito il modo di carica 1 è vietato tout court.

Modo	Regime (CA/CC)	Corrente & tensione massima	Comunicazione & controllo	Tipo di presa (Norma di riferimento)	Tipo di connettore
Modo 1	CA monofase	≤ 16 A, 230 V	Nessuno	<ul style="list-style-type: none"> <li>CEI 23-50</li> <li>CEI EN 60309-2</li> <li>Conformi ad altre Norme IEC</li> </ul>	
	CA trifase	≤ 16 A, 480 V			
Modo 2	CA monofase	≤ 32 A, 230 V	Si	<ul style="list-style-type: none"> <li>CEI 23-50</li> <li>CEI EN 60309-2</li> <li>Conformi ad altre Norme IEC</li> </ul>	
	CA trifase	≤ 32 A, 480 V			
Modo 3	CA	Quella prevista dalla Norma CEI EN 62196-2	Si	Conformi alla Norma CEI EN 62196-2	Conformi alla Norma CEI EN 62196-2
Modo 4	CC	Quella prevista dalla Norma CEI EN 62196-3	Si	Conformi alla Norma CEI EN 62196-3	Conformi alla Norma CEI EN 62196-3

**NOTA**

Per i modi di carica 1 e 2 è necessario verificare la compatibilità delle prestazioni delle prese e spina con la corrente massima e alla durata del ciclo di carica.

## Sintesi delle principali prescrizioni

### Generalità

La Sezione 722 della Norma CEI 64-8 prescrive che, per la connessione dei veicoli elettrici, deve essere previsto un circuito dedicato<sup>6</sup>, indipendente da quelli che alimentano altri tipi di utenze.

La Norma assume che tutti i punti di connessione dell'impianto possano essere utilizzati simultaneamente; conseguentemente, il fattore di contemporaneità<sup>7</sup> di un circuito che alimenta più punti di connessione deve essere considerato pari a 1.

Il fattore di contemporaneità può essere ridotto solo se è disponibile un sistema di controllo del carico.

Anche il fattore di utilizzazione<sup>8</sup> del circuito finale che alimenta direttamente il punto di connessione (ad esempio la presa fissa) deve essere considerato

unitario, ipotizzando che nell'uso ordinario ciascun punto di connessione venga utilizzato alla sua corrente nominale.

Le stazioni di ricarica devono essere conformi alle appropriate parti della serie di Norme CEI EN 61851<sup>9</sup>.

Se il punto di connessione è installato all'aperto, l'apparecchiatura deve avere un grado di protezione minimo pari a IP44<sup>10</sup> e deve essere protetta adeguatamente contro di danni dovuti a urti meccanici<sup>11</sup>.

### Protezione contro le sovracorrenti

Ogni punto di connessione deve essere protetto contro le sovracorrenti, singolarmente<sup>12</sup>.

Considerando che la Sezione 722 della Norma CEI 64-8 prescrive che i coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione devono essere assunti pari ad 1, ne consegue che una linea che alimenta più di un

<sup>6</sup> art. 722.314.

<sup>7</sup> art. 722.311.

<sup>8</sup> art. 722.311.

<sup>9</sup> art. 722.511.

<sup>10</sup> art. 722.512.2.1.

<sup>11</sup> art. 722.512.2.2.

<sup>12</sup> art. 722.533.1.

punto di connessione può essere protetta a monte anche solo contro il cortocircuito, a meno che non vi siano altre prescrizioni che lo impediscano come, ad esempio, avviene nel caso dei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

### Protezione contro i contatti diretti

La Sezione 722 della Norma CEI 64-8 ammette solo misure di protezione totale contro i contatti diretti (isolamento delle parti attive e involucri o barriere).

Per la ricarica dei veicoli elettrici non sono quindi ammesse misure di protezione parziale contro i contatti diretti (ostacoli, distanziamento)<sup>13</sup>.

### Protezione contro i contatti indiretti

La sezione 722 della Norma CEI 64-8, nel caso dei circuiti destinati alla carica dei veicoli elettrici, vieta alcune misure di protezione ammesse per i luoghi ordinari (collegamento equipotenziale locale non connessa a terra e mediante locali non conduttori) e integra alcune prescrizioni.

In particolare, nel caso della protezione per interruzione automatica dell'alimentazione, se la protezione è affidata ad un dispositivo differenziale<sup>14</sup>:

- ogni punto di connessione deve essere protetto singolarmente;
- il dispositivo differenziale deve essere una corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA;

- il dispositivo differenziale deve essere di tipo B oppure di tipo A ma completato da un idoneo dispositivo che assicuri l'interruzione dell'alimentazione in caso di corrente di guasto in c.c. superiore a 6 mA.

Gli interruttori differenziali di tipo AC non sono mai ammessi per la protezione contro i contatti indiretti dei circuiti di carica dei veicoli elettrici.

Se si adotta la misura di protezione mediante separazione elettrica deve essere limitata all'alimentazione di un solo veicolo elettrico e il circuito deve essere alimentato attraverso un trasformatore di isolamento fisso conforme alla Norma CEI EN 61558-2-4.

### Cavo flessibile di collegamento

Il cavo flessibile di collegamento del veicolo elettrico deve essere conforme alla Norma CEI 20-106: "Cavi elettrici con isolamento reticolato non propaganti la fiamma, con tensione nominale non superiore a 450/750 V, destinati alla ricarica dei veicoli elettrici"<sup>15</sup>.

Vale la pena di ricordare, però, che tale cavo ricade sotto la responsabilità del progettista e dell'installatore dell'impianto elettrico solo nel collegamento di tipo C, essendo in tutti gli altri casi più o meno direttamente parte di alimentazione del veicolo elettrico (EVSE).

Coerentemente con la necessità di mantenere sotto controllo le caratteristiche (in primis, la portata) del collegamento, non è ammesso l'uso di prolunghere.

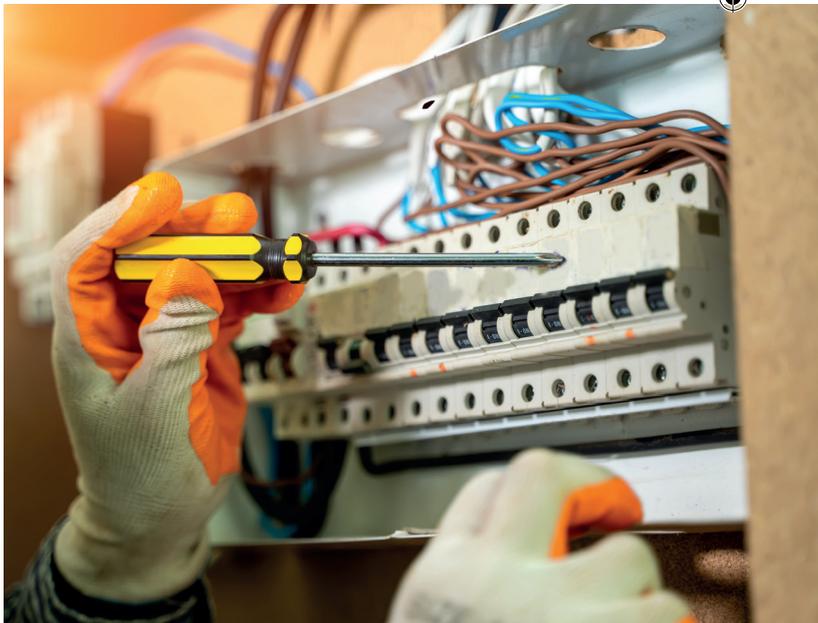


© RIPRODUZIONE RISERVATA

<sup>13</sup> art. 722.412.

<sup>14</sup> art. 722.531.1.

<sup>15</sup> art. 722.55.



# LA NOMINA DI PES E PAV

L'attribuzione dei profili professionali  
e il conferimento dell'idoneità  
al lavoro sotto tensione.

Antonio Porro (OPAN)

I lavori elettrici di qualsiasi tipologia: fuori tensione, sotto tensione e in prossimità possono essere eseguiti solo da PES e PAV.

La PES, persona esperta in ambito elettrico, secondo l'articolo 3.2.5 della Norma CEI 11-27, è una "persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi e di evitare i pericoli che l'elettricità può creare", mentre la PAV, persona avvertita in ambito elettrico, è una "persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare".

Il datore di lavoro per poter attribuire correttamente il profilo professionale di PES o di PAV a un proprio operatore, deve valutare se la persona possiede i seguenti tre requisiti:

1. istruzione, ovvero avere la conoscenza dell'impiantistica elettrica e della relativa normativa di sicurezza, la capacità di riconoscere i rischi e i pericoli connessi ai lavori elettrici;
2. esperienza di lavoro maturata. Questo requisito è importante per poter avere conoscenza e confidenza con le situazioni caratterizzanti una o più tipologie di lavori, nonché della maggior parte delle situazioni anche non ricorrenti;
3. caratteristiche personali. Quelle maggiormente significative dal punto di vista professionale sono le doti di equilibrio, attenzione, precisione e ogni altra caratteristica che concorra a far ritenere l'operatore affidabile.

Inoltre, per quanto riguarda il primo punto, la conoscenza delle normative di sicurezza può essere acquisita frequentando i corsi 1A e 2A, che anche il CEI organizza, che prevedono un test finale il cui risultato può essere tenuto in considerazione dal datore di lavoro.

In sintesi, la classificazione della competenza del personale destinato ad eseguire lavori elettrici è sempre a cura del datore di lavoro e può essere sintetizzato nel flow-chart di **Figura 1**<sup>1</sup>.

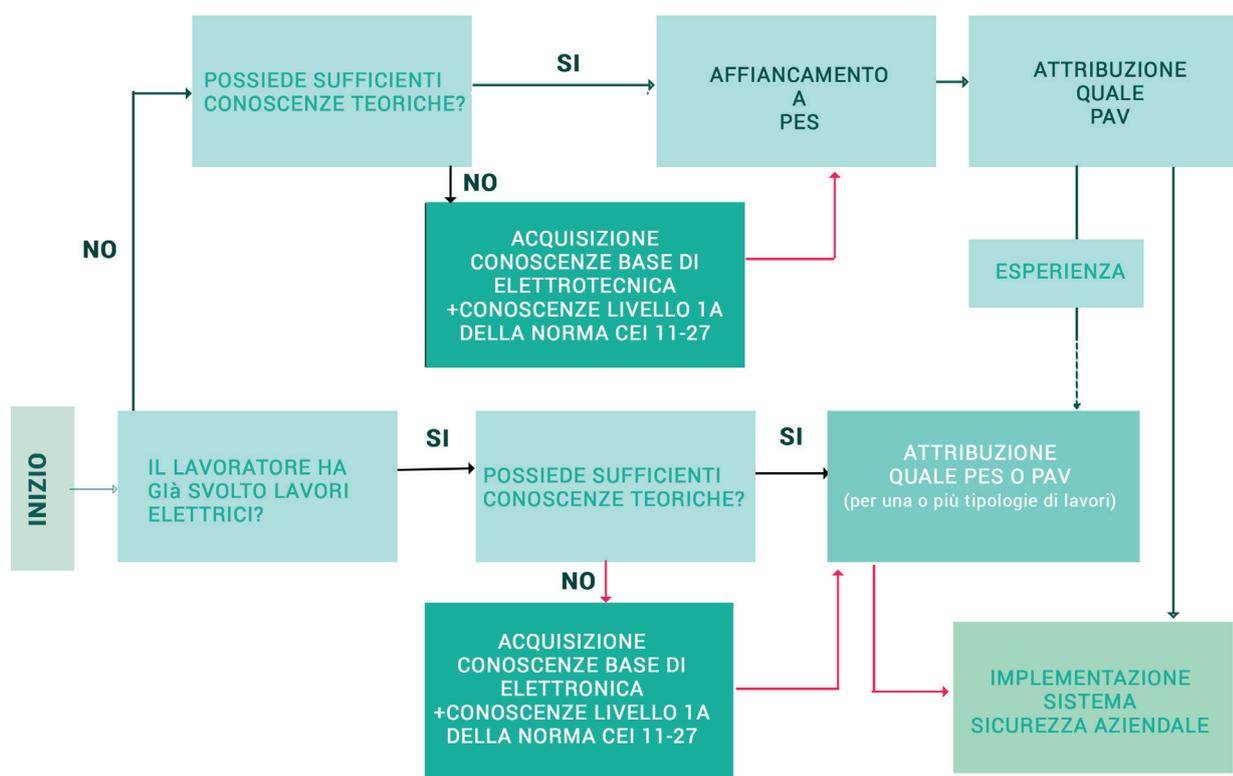
Resta da ultimo un problema operativo, apparentemente banale, ma che rischia di inficiare un ottimo lavoro di formazione e valutazione che il datore di lavoro ha effettuato, ovvero come formalizzare le nomine di PES e PAV.

Le nomine devono essere formalizzate in forma scritta, in duplice copia (una per il lavoratore che la sottoscrive per avvenuta ricezione ed una per il datore di lavoro), su carta intestata dell'azienda o della società del datore di lavoro.

L'attribuzione della condizione di PES e PAV non deve essere generica, ma deve prevedere l'indicazione della (o delle) tipologia di lavoro cui si riferisce; questo perché una persona può essere esperta (PES) per una tipologia, solo avvertita (PAV) per un'altra e addirittura essere persona comune (PEC) per un'altra ancora.

<sup>1</sup> Per i lavoratori autonomi, la condizione di PES o di PAV, ed eventualmente l'idoneità ai lavori sotto tensione in BT, può essere autocertificata, quando richiesta dal committente i lavori. In questi casi la Norma raccomanda (art.4.15.3) che l'autocertificazione sia basata su un'idonea documentazione contenente almeno le seguenti informazioni:

- conoscenze teorico pratiche e legislative in materia di sicurezza;
- percorsi formativi;
- esperienze lavorative e ruoli coperti;
- tipologia di impianti elettrici trattati.



**Figura 1** – Sintesi per la classificazione della competenza del personale destinato ad eseguire lavori elettrici

L'attribuzione delle condizioni di PES e PAV non abilitano affatto il lavoratore ad eseguire lavori elettrici sotto tensione. Questi ultimi sono disciplinati dall'art. 82 del D.Lgs. 81/2008 che, al comma 1 - lettera B) sancisce: "per sistemi di categoria 0 e I purché l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori riconosciuti dal datore di lavoro come idonei per tale attività secondo le indicazioni della pertinente normativa tecnica".

La lettera da inviare al dipendente può prevedere pertanto quattro alternative di nomina:

- PES;
- PES idoneo<sup>2</sup>;
- PAV;
- PAV idoneo.

Le attribuzioni di PES e PAV e il conferimento dell'idoneità ad eseguire lavori elettrici sotto tensione, sono concettualmente due procedure distinte; pertanto sarebbe opportuno inviare due

lettere distinte (anche perché l'idoneità potrebbe essere attribuita in un secondo tempo).

Tuttavia non è vietato "fondere" le due lettere in un'unica comunicazione laddove tutti i requisiti richiesti dalla norma sono stati rispettati.

Vengono nel seguito mostrati tre esempi di lettere che il datore di lavoro deve inviare al proprio personale rispettivamente per:

- attribuzione di PAV per soli lavori fuori tensione (**Figura 2**);
- attribuzione di PES per tre tipologie di lavori e conferimento dell'idoneità a lavorare sotto tensione solo per due delle tre tipologie (**Figura 3**);
- conferimento della sola idoneità a soggetti che già erano PES (o PAV) (**Figura 4**).

Nelle tre lettere vengono scritti in corsivo alcuni esempi di lavori elettrici che ovviamente verranno modificati di volta in volta in funzione del caso reale preso in esame.

<sup>2</sup> Alcune aziende utilizzano l'acronimo PEI per indicare un PES o un PAV idoneo. È bene precisare che l'acronimo PEI non esiste nella Norma CEI 11-27 (e neppure nella Norma europea CEI EN 50110-1) e pertanto sarebbe opportuno evitarlo, onde evitare fraintendimenti e/o contestazioni.

Milano, lì .....

Egr. Sig.  
.....  
.....  
.....

Oggetto: attribuzione del profilo di PAV

In qualità di Datore di lavoro, effettuata la valutazione dei rischi ai sensi degli articoli 18 e 28 del D.Lgs. 81/2008 e in ottemperanza all'art.73 del medesimo decreto, Le attesto l'attribuzione di

**PAV (Persona Avvertita in ambito elettrico)**

con riferimento alle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27, per l'esecuzione di lavori elettrici fuori tensione per le tipologie di impianto e per le attività nel seguito specificate:

- *sostituzione interruttori modulari in quadri elettrici realizzati in conformità alla Norma CEI 23-51;*
- *installazione e messa in servizio di impianti citofonici nelle unità immobiliari adibite a civile abitazione.*

La presente attestazione verrà implementata nel documento di valutazione dei rischi aziendale, redatto ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Distinti saluti

Timbro e firma  
del Datore di Lavoro

Per ricevuta .....

Figura 2 - Modello di lettera per attribuzione del profilo PAV

Milano, li .....

Egr. Sig.  
.....  
.....  
.....

Oggetto: attribuzione del profilo di PES e conferimento dell' idoneità al lavoro sotto tensione

In qualità di Datore di Lavoro, effettuata la valutazione dei rischi ai sensi degli articoli 18 e 28 del D.Lgs. 81/2008 e in ottemperanza all'art.73 del medesimo decreto, Le attesto l'attribuzione di

**PES (Persona Esperta in ambito elettrico)**

con riferimento alle Norme CEI EN 50110-1 e CEI 11-27, per l'esecuzione di lavori elettrici fuori tensione per le tipologie di impianto e per le attività nel seguito specificate:

- 1) *manutenzione ordinaria e straordinaria, compresa la sostituzione di apparecchi, nei quadri elettrici realizzati in conformità alle Norme CEI EN 61439-1; CEI EN 61439-2; CEI EN 61439-3 e CEI 23-51;*
- 2) *realizzazione di nuovi impianti per l'edilizia residenziale, comprese prove, misure, riparazioni, sostituzioni e ogni altro intervento necessario al ripristino funzionale degli stessi;*
- 3) *realizzazione di nuovi impianti e riconversione/adequamenti di impianti esistenti in ambito ospedaliero.*

Inoltre, limitatamente alle attività elencate ai punti 1 e 2 , in esecuzione delle vigenti disposizioni di legge in materia di sicurezza (art. 82 comma 1 lettera b) del D. Lgs. 81/2008), considerata l'esperienza da Lei acquisita e la professionalità dimostrata, Le conferisco

**L' idoneità e l' autorizzazione**

ad operare anche sotto tensione nei casi previsti di volta in volta nei piani di intervento. La presente attestazione a PES e il conferimento ad operare sotto tensione verranno implementate nel documento di valutazione dei rischi aziendale, redatto ai sensi del D. Lgs. 81/2008.

Distinti saluti

Timbro e firma  
del Datore di Lavoro

Per ricevuta .....

**Figura 3 - Modello di lettera per attribuzione del profilo PES e conferimento dell' idoneità al lavoro sotto tensione**

Milano, lì .....

Egr. Sig.  
.....  
.....  
.....

Oggetto: conferimento dell'idoneità al lavoro sotto tensione

In qualità di Datore di Lavoro e in esecuzione alle vigenti disposizioni di legge in materia di sicurezza (art.82, comma 1 lettera b) del D.Lgs. 81/2008):

- effettuata la valutazione dei rischi ai sensi degli articoli 18 e 28 del D.Lgs. 81/2008 e in ottemperanza all'art. 73 del medesimo decreto;
- considerata la Sua attribuzione di PES/PAV, in relazione all'esperienza da Lei acquisita, alla professionalità dimostrata ed anche all'esito finale della frequenza al "Corso di formazione 1A+2A" di cui alla norma CEI 11-27 (art. 4.15.5 e art. 6.3.2.3);

Le conferisco

**L'idoneità e l'autorizzazione**

ad operare sotto tensione su installazioni elettriche in BT (sino a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua) nell'esecuzione delle tipologie di impianto e per le attività nel seguito riportate:

- *impianti fotovoltaici con potenza  $\leq 999 kW_p$*
- *quadri elettrici realizzati in conformità alle Norme CEI EN 61439-1; 61439-2; 61439-3.*

Per altre tipologie d'impianto ed attività diverse da quelle di cui sopra, l'ordine ad operare sotto tensione Le sarà impartito caso per caso, con specifiche istruzioni.

Il presente conferimento verrà implementato nel documento di valutazione dei rischi aziendale, redatto ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

Distinti saluti

Timbro e firma  
del Datore di Lavoro

Per ricevuta .....

Figura 4 - Modello di lettera per conferimento dell'idoneità al lavoro sotto tensione



# GLI AGGIORNAMENTI NORMATIVI

Il CEI pubblica documenti normativi che aggiornano lo stato dell'arte del settore elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni.

Tutte le nuove pubblicazioni sono rese disponibili agli utenti di [MYNORMA](#) e agli abbonati appena disponibili in aggiunta al catalogo.

In questa rubrica si riporta una selezione di alcune delle recenti pubblicazioni di particolare interesse suddivise per Comitato Tecnico.

## Selezione di nuove pubblicazioni disponibili dal mese di Gennaio 2022

### CT 22 Elettronica di potenza

#### [CEI EN 50171 \(CEI 22-61\)](#) Sistemi di alimentazione centralizzata

Specifica le prescrizioni generali per i sistemi di alimentazione centralizzata (CPSS) destinati a fornire alimentazione ad apparecchiature essenziali, di sicurezza. Si applica ai sistemi collegati in modo permanente a tensioni di alimentazione in corrente alternata non superiori a 1 000 V e che utilizzano batterie come sorgente alternativa. I sistemi di alimentazione centralizzata hanno lo scopo di garantire l'alimentazione al servizio di illuminazione di emergenza in caso di interruzione dell'alimentazione ordinaria e potrebbero essere adatti ad alimentare altri dispositivi essenziali di sicurezza. L'alimentazione elettrica derivata da un CPSS dovrebbe essere dedicata solo alle apparecchiature di sicurezza essenziali e non ad altri tipi di carichi, quali, ad esempio, sistemi informatici o industriali di uso generale.

### CT 44 Equipaggiamento elettrico delle macchine industriali

#### [CEI EN IEC 62061 \(CEI 44-16\)](#) Sicurezza del macchinario - Sicurezza funzionale dei sistemi di comando e controllo relativi alla sicurezza

Prescrive requisiti e fornisce raccomandazioni per la progettazione, l'integrazione e la convalida dei sistemi di controllo relativi alla sicurezza (SCS) per le macchine. È applicabile ai sistemi di controllo utilizzati, singolarmente o in combinazione, per svolgere funzioni di sicurezza su macchine non trasportabili

manualmente durante il lavoro, compreso un gruppo di macchine che lavorano insieme in modo coordinato.

### CT 45 Strumentazione nucleare

#### [CEI EN IEC/IEEE 60980-344 \(CEI 45-118\)](#) Impianti nucleari - Apparecchiature importanti per la sicurezza - Qualifica sismica

Descrive i metodi per stabilire le procedure di qualifica sismica che forniranno dati quantitativi per dimostrare la conformità di una apparecchiatura ai requisiti di prestazione. Si applica alle apparecchiature/componenti elettrici, meccanici, di strumentazione e di controllo utilizzati negli impianti nucleari e fornisce metodi e requisiti di documentazione per la qualifica sismica delle apparecchiature al fine di verificarne la capacità di soddisfare i requisiti prestazionali durante e/o dopo le sollecitazioni sismiche previsti dalle specifiche.

### CT 78 Lavori elettrici sotto tensione

#### [CEI EN IEC 61472-2 \(CEI 78-22\)](#) Lavori sotto tensione - Distanze minime di avvicinamento - Parte 2: Metodo di determinazione della componente elettrica della distanza per sistemi in corrente alternata da 1,0 kV a 72,5 kV

Specifica un metodo per determinare la componente elettrica delle distanze minime di avvicinamento per lavori sotto tensione, per sistemi in corrente alternata da 1 kV fino a 72,5 kV compresi. Tratta le sovratensioni del sistema e le distanze di lavoro in aria tra le apparecchiature e/o i lavoratori a diversi potenziali.

### CT 306 Interconnessione di apparecchiature per la comunicazione elettronica

#### [CEI CLC/TS 50600-2-10 \(CEI 306-42\)](#) Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center - Parte 2-10: Rischio sismico e analisi dell'impatto

Fornisce requisiti e raccomandazioni per la valutazione del rischio sismico con riferimento ai data center. Descrive, inoltre, i concetti di progettazione che possono essere impiegati come azioni di mitigazione all'interno della costruzione dei data center ed altri elementi di progettazione dei data center.

**Selezione di nuove pubblicazioni disponibili dal mese di Febbraio 2022**

**CT 8/123 Aspetti di sistema per la fornitura di energia elettrica e la gestione delle infrastrutture**

**CEI EN IEC 62934 (CEI 8-1) Integrazione della generazione da fonti rinnovabili nel sistema elettrico - Termini, definizioni e simboli**

Fornisce termini e definizioni nell'ambito dell'integrazione della generazione da fonti rinnovabili nel sistema elettrico. Le questioni tecniche dell'integrazione in rete si concentrano principalmente sui problemi causati dalla generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili variabili e/o dalla tecnologia dei convertitori di potenza, come nella generazione da fonte eolica e fotovoltaica.

**CT 22 Elettronica di potenza**

**CEI EN IEC 62040-3 (CEI 22-24) Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 3: Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova**

Si applica ai sistemi statici di continuità (UPS) elettronici fissi, stazionari e mobili, che sono alimentati da una tensione alternata non superiore a 1 000 V, erogano una tensione in uscita alternata non superiore a 1 000 V e che incorporano un sistema di immagazzinamento dell'energia, con tensione non superiore a 1 500 V in c.c. e specifica le prestazioni e le prescrizioni di un UPS.

**CT 34 Illuminazione**

**CEI 34-192 Guida all'applicazione delle Norme per i mobili elettrificati forniti come prodotto**

Si applica ai mobili e complementi d'arredo (armadi, scaffali, vetrine, mobili da cucina, specchiere, letti, poltrone, ecc.) provvisti di parti elettriche (sia a livello di prodotto integrato che di prodotto applicato, con relative connessioni elettriche alla rete di alimentazione fissa o alimentate da altra sorgente di alimentazione elettrica). Fornisce indicazioni per l'identificazione delle Norme da applicare per la valutazione della sicurezza elettrica del mobile come prodotto finito e fornito al mercato come tale.

**CT 45 Strumentazione nucleare**

**CEI EN IEC 63046 (CEI 45-120) Centrali Elettronucleari - Sistemi di alimentazione elettrica -Requisiti generali**

Fornisce requisiti e raccomandazioni per l'intero sistema di alimentazione elettrica. In particolare, si

applica ai Sistemi di Energia Elettrica interrompibili e non interrompibili compresi gli impianti che alimentano i sistemi I&C. Questa norma è coerente con la IEC 61513 ed evidenzia la necessità di definire requisiti completi e precisi, derivati dagli obiettivi di sicurezza dell'impianto, che siano prerequisiti per generare le prescrizioni per l'architettura generale del sistema di alimentazione elettrica e relativi sottosistemi. Stabilisce le specifiche e i requisiti di alto livello per implementare un adeguato sistema di alimentazione elettrica in una centrale nucleare che supporti i sistemi del reattore importanti per la sicurezza. Consente inoltre la produzione di energia elettrica fornendo alla rete di trasmissione potenza attiva e reattiva e inerzia elettromeccanica.

**CT 86 Fibre ottiche**

**CEI EN IEC 60794-3-70 (CEI 86-461) Cavi in fibra ottica - Parte 3-70: Cavi da esterni - Specifica di famiglia per cavi ottici da esterni per installazione rapida/multipla**

Tratta cavi ottici per esterno progettati per installazioni terrestri robuste, rapide e multiple.

Questi cavi, con prestazioni migliorate in termini di robustezza meccanica e ambientale possono essere usati nei casi nei quali sia necessaria una installazione rapida o multipla (per es. per unità di trasmissione mobili, servizi di salvataggio di emergenza, forze di terra tattiche, guida robotizzata in esterno, macchinari di estrazione, cavi di riparazione temporanea per collegamenti danneggiati, ecc.).

**Selezione di nuove pubblicazioni disponibili dal mese di Marzo 2022**

**CT 45 Strumentazione nucleare**

**CEI 45-53 Dizionario della Strumentazione Nucleare**

Riguarda la terminologia afferente la strumentazione nucleare, i termini di carattere generale attinenti alle scienze e relative tecnologie nucleari.

Sono inoltre riportati i termini generali e relative definizioni riguardanti la fisica nucleare, la rivelazione e misura delle radiazioni ionizzanti, il controllo e la protezione degli impianti nucleari e i termini di carattere elettrotecnico ed elettronico di uso generale anche in altri settori dell'elettronica. Sono incluse le definizioni delle principali grandezze fisiche e le unità di misura utilizzate nella fisica nucleare.

**CT 64 Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione (fino a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.)****CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici**

Ha lo scopo di definire la documentazione tecnica di progetto degli impianti elettrici, elettronici e di comunicazione elettronica (EEC) per tutte le tipologie di edificio, civile o industriale, compresi gli impianti di protezione contro i fulmini. Soddisfa quanto previsto dall'Articolo 5, comma 3 del D.M. n. 37 del 22-1-2008.

**CEI 64-14;V1 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori**

Fornisce criteri uniformi di comportamento da seguire nel corso delle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori al fine di assicurare che i requisiti essenziali di sicurezza relativi alla progettazione, installazione e manutenzione degli impianti elettrici siano rispettati e mantenuti nel loro esercizio. Le modalità delle verifiche oggetto della presente Variante tengono conto delle vigenti disposizioni legislative e delle indicazioni contenute nelle Norme CEI pertinenti.

**CT 78 Lavori elettrici sotto tensione****CEI EN 61482-2 (CEI 78-21) Lavori sotto tensione – Indumenti protettivi contro l'effetto termico dell'arco elettrico - Parte 2: Prescrizioni**

Si applica agli indumenti di protezione utilizzati nei luoghi di lavoro in cui esiste il rischio di esposizione ad un arco elettrico. Specifica i requisiti e i metodi di prova applicabili ai materiali e agli indumenti di protezione per i lavoratori elettrici contro i rischi termici di un arco elettrico. Il rischio di elettrocuzione non è trattato da questo documento, che è applicabile in combinazione con le norme che trattano tali pericoli.

**CT 306 Interconnessione di apparecchiature per la comunicazione elettronica****CEI EN 50600-2-1 (CEI 306-26) Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center - Parte 2-1: Costruzione dell'edificio**

Fornisce linee guida per la costruzione degli edifici e di altre strutture che forniscono alloggi per i data center in base ai criteri e alla classificazione per la "sicurezza fisica" della CEI EN 50600-1 a supporto della disponibilità.

**CEI EN 50600-2-5 (CEI 306-31) Tecnologia dell'informazione - Servizi ed infrastrutture dei data center - Parte 2-5: Sistemi di sicurezza**

Affronta la sicurezza fisica dei data center in base a criteri e classificazioni di "disponibilità", "sicurezza" e

"abilitazione all'efficienza energetica" all'interno della CEI EN 50600-1. Fornisce le designazioni per gli spazi dei data center definiti nella CEI EN 50600-1.

**CT 315 Efficienza energetica****CEI UNI EN 17463 (CEI 315-18) Valutazione degli investimenti relativi ad interventi nel settore energetico (VALERI)**

Definisce i requisiti per la valutazione di investimenti relativi ad interventi nel settore energetico; descrive come raccogliere, calcolare, valutare e documentare le informazioni al fine di creare una solida base di valutazione fondata sul Valore Attuale Netto degli investimenti relativi ad interventi nel settore energetico. È applicabile per la valutazione di qualunque forma di investimenti collegati all'energia. Si focalizza sulla valutazione e documentazione dell'impatto economico dell'investimento, tuttavia considera anche gli effetti non economici (per es. la riduzione del rumore) che potrebbero conseguire da un investimento di questo tipo. Inoltre prende in considerazione gli effetti qualitativi (per esempio l'impatto sull'ambiente) anche se non sono monetizzabili.

**CT 316 Connessione alle reti elettriche di distribuzione Alta, Media e Bassa Tensione****CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica**

Nuova versione della Norma CEI 0-16 costituita dalla versione consolidata della Norma CEI 0-16:2019-04, dalla Variante V1:2020-12 e dalla Variante V2:2021-06.

**CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica**

Nuova versione della Norma CEI 0-21 costituita dalla Norma CEI 0-21:2019-04 e dalla Variante V1:2020-12.

**Dove trovare le Norme CEI**

- Presso il CEI – Via Saccardo 9, Milano
- [vendite@ceinorme.it](mailto:vendite@ceinorme.it) 
- [MYNORMA](#) 
- 02.21006.217/257



# LE ALTRE ATTIVITÀ DEL CEI

## CORSI DI FORMAZIONE CEI

Il CEI organizza **Corsi di formazione** su argomenti afferenti alle proprie attività normative e alle relative pubblicazioni, in diverse modalità (in presenza, diretta streaming ed e-learning). Di seguito si riporta l'elenco dei **prossimi corsi CEI** dedicati in particolare agli **artigiani installatori di impianti**:

### [Manutenzione delle cabine elettriche MT/MT e MT/BT dei clienti/utenti finali](#)

La Norma CEI 78-17 ha lo scopo di fornire le disposizioni tecniche atte all'esecuzione in sicurezza dei lavori di manutenzione necessari per il corretto funzionamento/esercizio delle cabine elettriche MT/MT e/o MT/BT e dei relativi impianti connessi, ed in particolare anche quelli rientranti nel campo di applicazione della Norma CEI 0-16.

2 maggio | AULA e ONLINE  
14 giugno | AULA e ONLINE  
1 luglio | AULA e ONLINE

### [Lavori in prossimità, in vicinanza e su impianti elettrici sotto tensione in BT e fuori tensione in AT e BT. Ed. 2021](#)

Il corso ha l'obiettivo di fornire gli elementi di completamento alla preparazione del personale che svolge lavori elettrici, con particolare riguardo all'acquisizione delle necessarie conoscenze teoriche e delle modalità di organizzazione e conduzione dei lavori, anche con esempi descrittivi di lavori riconducibili a situazioni impiantistiche reali, al fine di conseguire le qualifiche PES e PAV.

5-6 maggio | AULA e ONLINE  
23-24 maggio | AULA e ONLINE  
20-21 giugno | AULA e ONLINE  
25-26 luglio | AULA e ONLINE

### [Gestione del contenzioso in ambito elettrico](#)

Il corso è stato sviluppato con l'intento di rendere il partecipante conscio degli aspetti legati alla "responsabilità" civile e penale del proprio lavoro,

fornendo indicazioni e strumenti per tutelarsi al meglio sia nell'attività ordinaria sia in caso di contenzioso.

3 maggio | AULA

### [Sistemi di protezione e interfacciamento con impianti utente delle reti elettriche di distribuzione in MT](#)

Il corso è rivolto agli operatori del settore dei cavi (costruttori, grossisti, rivenditori, installatori, progettisti) e fornisce le informazioni necessarie per svolgere il proprio lavoro nel pieno rispetto del Regolamento CPR (UE 305/11) e delle norme tecniche collegate, per ridurre al minimo il rischio di incendio.

4-5 maggio | AULA e ONLINE

### [Progettazione cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale](#)

Seguendo gli indirizzi professionali e operativi della Guida CEI 99-4, il corso vuole fornire le conoscenze tecniche e normative con metodi progettuali ed esempi pratici i cui risultati devono:

- consentire in modo chiaro ed esaustivo di costruire la cabina MT/BT "a regola d'arte" in conformità alle disposizioni di legge e ai contenuti delle Norme CEI;
- agevolare tutti gli altri operatori del settore che per l'esercizio, la gestione manutentiva, le verifiche ispettive o periodiche, per es. PPAA., Organismi Notificati, consulenti, responsabili del servizio tecnico, manutentori e quant'altri interessati, hanno necessità di conoscere quali requisiti tecnici caratterizzano la scelta dei materiali e di valutare la conformità dell'impianto elettrico.

5-6 maggio | AULA e ONLINE

### [Corso di aggiornamento CEI 11-27 e qualifiche PES PAV. Ed. 2021](#)

Scopo del corso è di fornire gli elementi di aggiornamento per le Persone esperte (PES) e le Persone avvertite (PAV) con l'eventuale idoneità ai lavori sotto tensione in bassa tensione e in genere a chi gestisce lavori in presenza di rischio elettrico, circa la nuova normativa destinata al personale che svolge

lavori elettrici e non elettrici, con particolare riguardo all'acquisizione delle necessarie conoscenze sulle modalità di organizzazione e conduzione dei lavori in sicurezza secondo lo stato dell'arte normativo.

9 maggio | AULA e ONLINE

6 giugno | AULA e ONLINE

23 giugno | AULA e ONLINE

11 luglio | AULA e ONLINE

#### [La documentazione d'impianto](#)

Il CEI organizza un corso di formazione base di 4 ore che include chiarimenti di tipo teorico ed esempi pratici di redazione della documentazione di impianto secondo i criteri delle leggi e delle norme tecniche applicabili.

10 maggio | AULA e ONLINE

#### [I quadri elettrici di bassa tensione](#)

Obiettivo del corso è fornire le tematiche legislative e tecniche riguardanti le nuove norme per i quadri di distribuzione con esempi pratici di realizzazione dei quadri. Per i quadri di Automazione verranno messe in evidenza le differenze Normative tra la Norma CEI EN 61439-1 (quadri di Distribuzione) e la Norma CEI EN 60204-1 (quadri Macchina).

11-12-13 maggio | AULA e ONLINE

#### [EMC: immunità di componenti e sistemi](#)

Scopo del corso è di fornire i metodi di misura di compatibilità elettromagnetica (EMC) e i criteri di progettazione delle PCB, apparati e sistemi per aumentare l'immunità ai disturbi condotti e radiati in accordo con le relative normative in vigore richieste dalla Direttiva EMC per il marchio CE.

Obiettivo del corso è anche di illustrare le principali innovazioni introdotte nei relativi standard di base della IEC serie 61000-4-... e di fornire i criteri per la simulazione al calcolatore mediante prodotti commerciali dei fenomeni ad onda continua (CW) come da radio e TV e transitori come ESD, EFT e SURGE.

16-17 maggio | AULA e ONLINE

#### [Elettrotecnica di base](#)

Fornire le conoscenze elettrotecniche, normative e impiantistiche di base per partecipare e comprendere i corsi CEI dedicati ad aspetti specifici, come la progettazione di impianti elettrici, la verifica dei vari di impianti, la valutazione del rischio elettrico e lo svolgimento di lavori elettrici.

18 maggio | AULA e ONLINE

#### [Computational Intelligence per l'Energia: introduzione alle tecniche di analisi dati e previsione in ambito energetico](#)

Il corso può essere utile per affrontare alcune problematiche quali ad esempio:

- valutazione di dati provenienti da impianti industriali sia per la produzione di energia che di processo e metterne in luce alcune caratteristiche peculiari e ricorrenti;
- previsione di potenza di impianti di produzione di energia rinnovabile in funzione dei parametri ambientali quali irradianza solare, temperatura etc.
- previsione di carichi elettrici e termici;
- studio di serie temporali di prezzi e valori di mercato di commodity energetiche;
- analisi di prestazioni di sistemi elettrici ed energetici al fine di metterne in luce deviazioni dalle prestazioni nominali ed eventuali guasti.

19 maggio | AULA e ONLINE

#### [Apparecchi elettromedicali. Regolamento 2017/745/UE di abrogazione della Direttiva 93/42/CEE](#)

Predisporre, alla luce delle nuove prescrizioni imposte dal Regolamento, le necessarie strategie da parte dei fabbricanti, degli Organismi notificati, delle Istituzioni sanitarie e degli Operatori, per acquisire certezza di una transizione graduale ed efficiente ai nuovi requisiti europei.

23 maggio | AULA e ONLINE

#### [La verifica degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione](#)

Il CEI propone un corso per approfondire le modalità di verifica degli impianti installati in luoghi con pericolo di esplosione, come previsto dal D.P.R. 462/01 e dalla Guida CEI 0-14, che chiarisce alcuni aspetti organizzativi e tecnici, da rispettare per svolgere correttamente l'attività di verifica.

24-25-26 maggio | AULA e ONLINE

#### [Sicurezza funzionale nei sistemi di controllo dei processi industriali. Guida di applicazione della Norma CEI EN 61511](#)

Il corso illustra la Guida di applicazione della Norma CEI EN 61511, che fornisce le metodologie operative necessarie per garantire la sicurezza funzionale degli impianti industriali operanti nel settore chimico, petrolchimico, energetico e nel settore degli impianti di produzione farmaceutica, alimentare, di carta e cellulosa, di vetro e cemento. Tale sicurezza funzionale è quella parte della sicurezza globale che è garantita dai sistemi di controllo di sicurezza realizzati da componenti elettrici, elettronici ed elettronici programmabili (E/E/PE) e da altri sistemi ad altra tecnologia, preposti a ridurre le conseguenze dei rischi potenziali degli impianti.

26-27 maggio | AULA e ONLINE

### [Formazione generale lavoratori](#)

Il presente corso fornisce la formazione generale obbligatoria per tutti i lavoratori di tutti i comparti. Il corso fornisce i concetti generali in tema di prevenzione e sicurezza sul lavoro.

Tale formazione costituisce credito permanente del lavoratore.

26 maggio | AULA e ONLINE

### [Impianti idroelettrici](#)

Il corso si propone di fornire ai partecipanti i criteri fondamentali per giudicare la fattibilità di un progetto idroelettrico, da procedimenti autorizzativi, alla valutazione ambientale, alla scelta della turbina e dal suo funzionamento, alla connessione con la rete elettrica, dal calcolo della produzione a come approfittare al meglio delle opportunità offerte dal sistema di incentivazione.

Il corso mira a formare i partecipanti su come valutare correttamente il potenziale energetico di un sito ed impostare correttamente l'analisi economica dell'investimento.

30-31 maggio | AULA e ONLINE

### [Formazione specifica lavoratori basso rischio](#)

Il presente corso fornisce la FORMAZIONE SPECIFICA RISCHIO BASSO obbligatoria per tutti i lavoratori per i quali il Datore di Lavoro ha individuato, sulla base del settore ATECO aziendale e delle mansioni a cui il lavoratore è dedicato, la necessità di formazione con tale percorso. I lavoratori hanno necessità di aggiornamento per un minimo di 6 ore ogni 5 anni.

30 maggio | AULA e ONLINE

### [Certificazione IPC CID \(Certified Interconnect Designer\) per progettisti di circuiti stampati](#)

Il corso CID è stato sviluppato dalla IPC proprio con lo scopo di fornire gli strumenti necessari alla progettazione dei circuiti stampati e dei loro requisiti ed è rivolto non solo a chi progetta, ma a chiunque sia coinvolto con il progetto, sviluppo e fabbricazione del PCB a qualunque livello, dalle vendite, al management, all'approvvigionamento piuttosto che alla qualità.

6-7-8 giugno | AULA e ONLINE

### [La direttiva EMC 2014/30/EU: dichiarazione di conformità e criteri di progettazione e di verifica per apparati, sistemi e impianti](#)

La direttiva europea 2014/30/EU sulla Compatibilità Elettromagnetica è in vigore dal 18 aprile 2014 e ha sostituito completamente la precedente direttiva 2004/108/CE, il 20 aprile 2016. Come già nella direttiva

2004/108/CE, uno degli aspetti più importanti della nuova direttiva è la conferma della possibilità offerta ai costruttori di prodotti di confermare la conformità EMC seguendo tre vie: uso delle norme armonizzate; uso parziale delle norme armonizzate e giustificazione estesa per gli aspetti rimanenti; uso della sola verifica tecnica dettagliata e giustificazione estesa. Qualunque sia la modalità scelta, per poter dichiarare la conformità ai criteri essenziali della direttiva e per poter quindi apporre la marcatura CE si deve dunque preparare un documento tecnico. Un altro aspetto importante è quello di chiarire con maggiore precisione quali prodotti si devono marcare e quali no.

6-7 giugno | AULA e ONLINE

### [Introduzione alle direttive ATEX e principi di base](#)

Con questo corso il CEI si prefigge l'obiettivo di illustrare per sommi capi il tessuto legislativo e normativo relativo alla classificazione e valutazione delle aree a rischio nonché le caratteristiche delle apparecchiature ed impianti che devono essere installati in dette aree.

10 giugno | AULA e ONLINE

### [Aggiornamento quinquennale per lavoratori](#)

Il D.Lgs. 81/08 (Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro) all'articolo 37 prevede che il datore di lavoro assicuri che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza con particolare riferimento a:

- concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;
- rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.

13 giugno | AULA e ONLINE

### [Energy Manager - Esperti in sistemi di gestione dell'energia - Corso propedeutico all'esame per EGE](#)

Il CEI organizza un corso della durata di 24 ore introduttivo all'esame di certificazione EGE da ottenere da organismi terzi accreditati presso ACCREDIA. Il corso è finalizzato ad orientare i candidati, tramite lezioni teoriche, esempi pratici e test di apprendimento, nel campo dell'efficienza energetica sugli aspetti, legislativi, tecnologici e gestionali sul quale vengono valutate le conoscenze da parte degli enti di certificazione, nonché a fornire le conoscenze necessarie alla corretta esecuzione di una diagnosi energetica.

13-14-15 giugno | AULA e ONLINE

[Taratura, gestione e conferma metrologica della strumentazione di misura](#)

Scopo del corso è fornire un approccio teorico-formativo sulla metrologia di base seguito da un approccio operativo nei diversi settori misuristici trattati, enfatizzando gli aspetti di scelta e selezione della strumentazione più idonea, le modalità di come attuare la riferibilità delle misure più adeguata e proponendo delle procedure di taratura scritte e delle conferme metrologiche simulate.

20-21 giugno | AULA e ONLINE

[Apparecchiature elettromedicali per terapia nei locali medici di gruppo 2](#)

In questi reparti le funzioni vitali dei pazienti devono essere garantite dall'uso appropriato delle Apparecchiature EM che vanno sottoposte, per legge, a periodica manutenzione e a verifica della sicurezza così come descritto dettagliatamente nella Norma CEI EN 62353 2° edizione 2015 che prevede non solo la verifica strumentale con uno dei tre metodi illustrati nella Norma stessa ma anche la verifica della funzionalità dell'apparecchio EM dal punto di vista della sicurezza con riferimento specifico alle Norme CEI particolari.

21 giugno | AULA e ONLINE

[Valutazione del rischio dovuto al fulmine e scelta delle misure di protezione secondo la serie delle Norme CEI EN 62305](#)

Il corso, dedicato alla valutazione del rischio dovuto al fulmine e alla scelta delle misure di protezione secondo la serie delle Norme CEI EN 62305, è rivolto ai progettisti di impianti elettrici e di protezione contro i fulmini, ai tecnici delle imprese installatrici, ai committenti, agli utilizzatori, ai direttori dei lavori e agli enti pubblici (comuni, regioni, ASL, ARPA, VVF, ecc.).

22-23 giugno | AULA e ONLINE

[Manutenzione ed ottimizzazione degli impianti fotovoltaici](#)

Valutare in maniera adeguata gli interventi per garantire la sicurezza e le prestazioni energetiche degli impianti fotovoltaici a terra e sugli edifici, anche nelle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco. Analizzare la possibilità di ottimizzare gli impianti fotovoltaici al fine di migliorare la loro produttività. Individuare guasti e/o errori, trovare soluzioni.

23-24 giugno | AULA e ONLINE

[Modellistica delle sorgenti di campi elettrici e magnetici e progettazione dei sistemi di schermatura](#)

Trasferire ai discenti le conoscenze di base per il calcolo dei campi magnetici ed elettrici e per la progettazione dei sistemi di schermatura mediante modelli bidimensionali e tridimensionali, facendo riferimento ai principali contenuti delle guide e norme relative alle tecniche di calcolo (Guide CEI 211-4, CEI-106-11, CEI-106-12).

27 giugno | AULA e ONLINE

[Impiantistica elettrica di base](#)

Questo corso è stato sviluppato con l'intento di rendere più semplice la consultazione e l'individuazione delle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e fornisce una chiave di lettura che consente di agevolmente ricercare e correlare tra loro i vari articoli relativi ad un singolo argomento e/o impianto. Durante il corso saranno proposti alcuni esempi concreti di applicazione: uno relativo all'impianto di terra e conseguenti collegamenti con le prescrizioni per la protezione contro i contatti indiretti ed un secondo sulla scelta ed il dimensionamento delle condutture. Per l'intera norma, nell'ultima parte del corso, verranno esaminati i quesiti posti dai partecipanti.

28-29 giugno | AULA e ONLINE

[Requisiti basilari per la protezione dei componenti sensibili alle cariche elettrostatiche \(Electrostatic Discharge – ESD\)](#)

Mod. A - Corso Base

Il corso ha lo scopo di descrivere i concetti fondamentali alla base del fenomeno dell'ESD e di fornire le nozioni fondamentali per attuare le precauzioni necessarie ad evitare danno ai componenti elettronici.

Per raggiungere questo obiettivo, durante il corso saranno presentate e descritte le norme applicabili e saranno forniti indicazioni su come attuare in modo efficace le opportune precauzioni per ridurre per quanto possibile il rischio.

Mod. B - Corso per coordinatore ESD

Il corso ha lo scopo di fornire a tutti coloro che avranno il ruolo di coordinatore ESD le necessarie nozioni per svolgere l'attività in modo efficace ed in conformità alle norme applicabili (CEI EN 61340-x-x).

Per raggiungere questo obiettivo, il corso fornirà la preparazione in ambito teorico e pratico, in modo che il coordinatore ESD sia in grado di verificare, anche attraverso misure strumentali, la corretta applicazione dei requisiti normativi e garantire un'efficace protezione dall'ESD. Inoltre, dovrà essere in grado di allestire un'EPA, definire le procedure per la gestione dei materiali per gli imballi, programmare corsi di formazione per il personale e definire un piano di audit.

28 giugno | AULA e ONLINE

[La verifica degli impianti di messa a terra](#)

Il corso vuole formare il verificatore sulle modalità previste dalle Guide CEI 0-14 e 64-14 per la corretta verifica degli impianti con riferimento all'analisi documentale, esame a vista, prove e misure.

4-7 luglio | AULA e ONLINE

#### [Progettazione degli impianti elettrici a bassa tensione- ed. 2022](#)

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze tecniche e normative per l'esecuzione dei progetti degli impianti elettrici "a regola d'arte" nel pieno rispetto delle disposizioni di legge e dei contenuti delle Norme CEI. È rivolto ai progettisti, ai tecnici delle imprese installatrici, ai docenti, ai committenti, agli addetti degli uffici tecnici ed ai direttori lavori degli enti pubblici, ai tecnici delle aziende del settore elettrico/impiantistico.

4-5-6 luglio | AULA e ONLINE

#### [Apparecchi elettromedicali: prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e le prestazioni essenziali NORMA CEI 62-5 - 3A ED](#)

Fornire una visione generale e dettagliata della nuova edizione della Norma CEI 62-5 che include, a differenza delle precedenti edizioni, non solo gli aspetti di sicurezza di base rivisti alla luce delle precedenti edizioni, ma anche le prestazioni essenziali delle apparecchiature elettromedicali, unite alla descrizione di un processo di gestione del rischio, dalla costruzione all'utilizzabilità dell'apparecchiatura, con nuovi parametri di misura e valutazione.

5-6 luglio | AULA e ONLINE

#### [Progettazione antincendio degli impianti elettrici secondo la Norma CEI 64-8](#)

Il corso di formazione proposto è teso alla divulgazione dei requisiti minimi di sicurezza che devono avere gli impianti elettrici secondo il Codice di Prevenzione Incendi e la Norma CEI 64-8, così come modificata dalle Varianti V3, V4, V5 riportanti le principali modifiche in materia di sicurezza contro gli incendi.

12-13 luglio | AULA e ONLINE

#### [Rischio elettrico di base](#)

Scopo del corso è di fornire gli elementi di completamento alla preparazione del personale che svolge lavori elettrici, con particolare riguardo all'acquisizione delle necessarie conoscenze teoriche e delle modalità di organizzazione e conduzione dei lavori, anche con

esempi descrittivi di lavori riconducibili a situazioni impiantistiche reali.

15 luglio | AULA e ONLINE

#### [Apparecchi elettromedicali. Verifiche periodiche e prove dopo la riparazione di apparecchi elettromedicali. Norma CEI EN 62353](#)

Il corso si pone l'obiettivo di illustrare la nuova Norma CEI EN 62353 (con richiami alla Norma CEI EN 60601-1) e vuole introdurre i partecipanti, grazie anche ad una parte pratica, alle prove di valutazione della sicurezza di apparecchi elettromedicali secondo i metodi previsti dalla Norma, con particolare riguardo ai quattro nuovi metodi introdotti.

18 luglio | AULA e ONLINE

#### [Luoghi con pericolo d'esplosione in presenza di gas: norme CEI e direttive ATEX](#)

Il corso illustra la metodologia di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione in presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili con esempi applicativi e documentazione di classificazione dei luoghi. Vengono anche illustrati i requisiti delle apparecchiature elettriche Ex, le modalità di realizzazione degli impianti elettrici negli ambienti classificati e la loro verifica e manutenzione.

18-19-20 luglio | AULA e ONLINE

#### [Criteri di sicurezza per manutenzione e riparazione di veicoli elettrici e ibridi. Qualifiche PES PAV. Ed. 2021](#)

Obiettivo del corso è arricchire la cultura della sicurezza e fornire gli elementi di completamento alla preparazione del personale preposto alla conduzione e all'esecuzione in sicurezza dei lavori elettrici e dei lavori non elettrici su veicoli elettrici e ibridi, con attenzione alle conoscenze teoriche e alle modalità di organizzazione e conduzione dei lavori, con esempi di situazioni impiantistiche reali su un veicolo elettrico o ibrido.

21-22 luglio | AULA e ONLINE

#### [Progettazione esecutiva dell'equipaggiamento elettrico delle macchine: normativa ed esempi pratici](#)

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze teoriche di base per realizzare in maniera corretta, pratica, sicura e affidabile qualsiasi equipaggiamento elettrico di macchina. Viene inoltre sviluppato, con il contributo dei partecipanti, il progetto di un equipaggiamento elettrico di macchina, partendo dalla stesura delle specifiche di base fino alla verifica finale di quanto realizzato.

27-28 luglio | AULA e ONLINE

## PRODOTTI EDITORIALI

### CEI ProDiS

Il CEI ha recentemente aggiornato **ProDiS™**, l'applicazione online che consente l'accesso ai dati di

densità ceraunica – ovvero il **numero medio di fulmini** al suolo all'anno per km<sup>2</sup> (N<sub>G</sub>) – per il territorio italiano.

CEI ProDiS™, che costituisce un'applicazione fondamentale nel settore della **prevenzione dei danni da fulmini**, fornisce un valore N<sub>G</sub> basato su **dati rilevati in oltre 10 anni di osservazioni** sull'intero territorio nazionale, caratterizzati da un'elevata precisione spaziale e temporale.

Grazie alla collaborazione con Météorage – azienda specialista nel rilevamento dei fulmini – il servizio ProDiS ha subito **rilevanti aggiornamenti** che permetteranno ai professionisti del settore e a tutti gli utenti interessati di accedere ad una **banca dati omogenea, precisa e affidabile** per il calcolo di N<sub>G</sub>, e, di conseguenza, effettuare un'attenta e puntuale valutazione del rischio di fulminazione.

Tutti i dati estrapolati dall'applicazione sono **aggiornati al 31/12/2021 e validi fino al 31/12/2026**.

Tale **scadenza risulta evidenziata** – diversamente da quanto fatto in precedenza – **all'interno del certificato rilasciato all'utente**. Inoltre, il nuovo servizio permette di avere dati aggiornati annualmente.

L'applicazione fornisce poi **un'accurata identificazione del luogo e dell'istante** in cui si è verificato ogni singolo fulmine grazie all'utilizzo del Sistema Italiano Rilevamento Fulmini.

Inoltre, al fine di permettere una maggiore precisione del risultato, i dati tengono conto delle **variazioni territoriali ISTAT aggiornate al 2022**.

Per l'applicazione CEI ProDiS, il principale riferimento normativo è rappresentato dalla **Norma CEI EN IEC 62858** "Densità di fulminazione. Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Principi generali", disponibile in versione cartacea e PDF direttamente sul sito MyNorma.

Il **valore N<sub>G</sub>** – fornito dall'applicazione – rappresenta uno dei dati indispensabili per l'utilizzo del nuovo **Flash by CEI** (<https://pages.ceinorme.it/it/software-flash-by-cei/>): il software per la valutazione del rischio legato alle cariche atmosferiche e alla conseguente identificazione e dimensionamento delle relative contromisure, pensato dal CEI in linea con le reali necessità del mercato.

ProDiS è disponibile in consultazione sul sito [my.ceinorme.it](https://my.ceinorme.it) al **costo di € 15,00**.

Per maggiori informazioni è possibile visitare la pagina dedicata (<https://prodیس.ceinorme.it>), accedere al **servizio FAQ** e ad una **versione Demo** dell'applicazione per testare il servizio e la facilità di utilizzo.

## CONVEGNI E SEMINARI

Il CEI organizza ogni anno una ricca attività convegnistica con l'obiettivo di diffondere la cultura tecnica normativa e offrire ai partecipanti interessanti occasioni di confronto e dibattito con autorevoli esperti del settore.

Nel 2022 si terrà un nuovo tour di Convegni di formazione gratuita intitolati "Nuova Norma CEI 64-8: sicurezza e prestazioni degli impianti, dalla progettazione all'esercizio", che saranno ospitati in 10 città su tutto il territorio nazionale.

Scopri di più:

<https://ceimagazine.ceinorme.it/ceiagora/convegni-di-formazione-gratuita-cei-2022/>

Proseguiranno, inoltre, gli appuntamenti con i Seminari CEI (sia in presenza sia in Webinar) in collaborazione con le principali aziende associate del settore, sulle tematiche più innovative.

Per tutte le informazioni visita la piattaforma **"MyEventi"**.

Contatti:

[relazioniesterne5@ceinorme.it](mailto:relazioniesterne5@ceinorme.it)

Tel. 0220116.202/313

Arrivederci a luglio 2022



**Regola d'Arte**

Approfondimento tecnico  
per i professionisti del settore  
CEI Comitato Elettrotecnico Italiano

Rivista trimestrale in abbonamento  
€ 36,00 + IVA - Abbonamento annuale