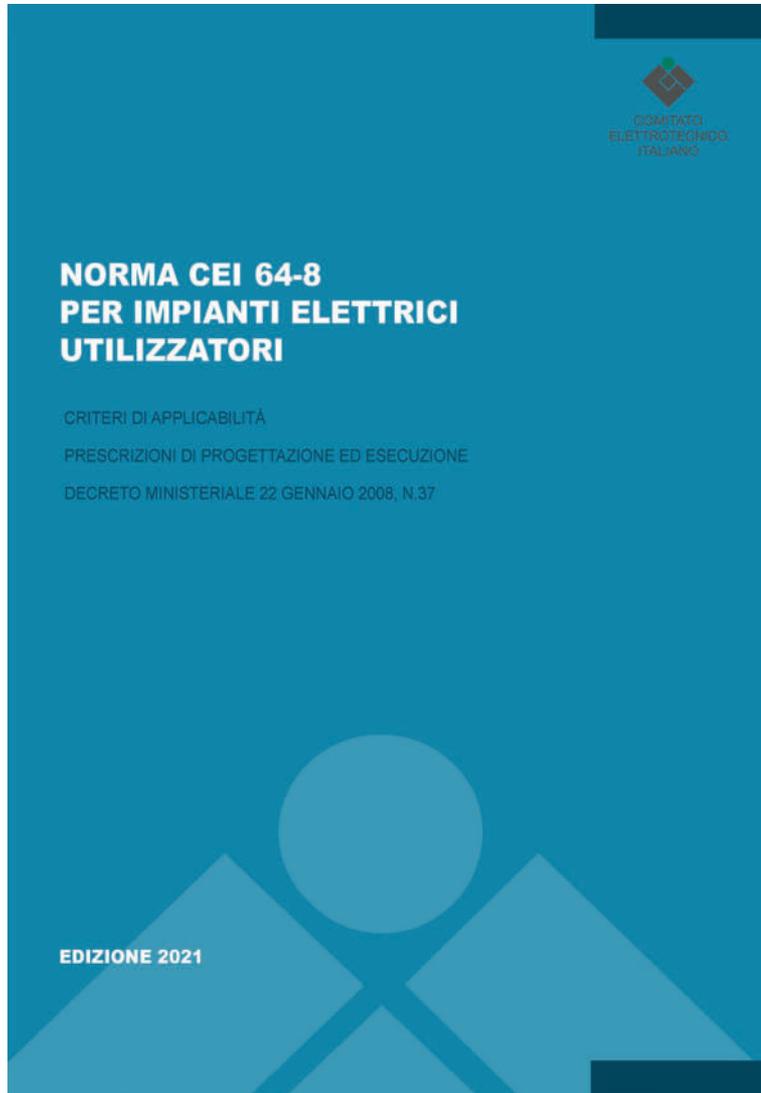




**PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
NEGLI EDIFICI E LAVORI ELETTRICI:
NUOVE NORME DI RIFERIMENTO**

Webinar 21/09/2021

1^ Parte Webinar



NORMA CEI 64-8 8^ Edizione

La Norma CEI 64-8 precisa i requisiti per la progettazione e la realizzazione di un impianto elettrico utilizzatore di bassa tensione. Essa costituisce il riferimento normativo CEI per eseguire impianti elettrici a regola d'arte, come espressamente richiesto dalla Legge 186/68 e dal DM 37/08 sulla sicurezza degli impianti tecnici all'interno degli edifici.

ACCADDE NEL 1984

Norma Italiana

1° Giugno 1984

Impianti elettrici utilizzatori
a tensione nominale non superiore a 1000 V
in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

NORME CEI
64-8
(prima edizione)

Electrical installations of buildings.
Installations électriques des bâtiments.

La presente Norma è conforme ai Documenti di Armonizzazione CENELEC HD 384.

PREMESSA

Le presenti Norme sostituiscono le Norme CEI 11-1 e 11-8 per quanto riguarda gli impianti utilizzatori e, con il Cap. VI, le Norme CEI 64-6. Le altre Norme CEI che trattano gli impianti elettrici utilizzatori, in particolare le Norme CEI 11-11 e 64-3, rimangono valide per quanto non in contrasto con le presenti Norme; esse saranno tuttavia oggetto di Varianti emesse singolarmente. La guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici civili (Supplemento S 423) resta valida con la Premessa che accompagna la ristampa del 1982. Con il presente fascicolo si trasferisce nella normativa CEI una parte delle Pubblicazioni IEC n. 364 « Electrical installations of buildings » la cui materia è stata peraltro in buona parte rielaborata in sede CENELEC ed è diventata documento di armonizzazione HD 384. Nel presente fascicolo non viene seguito, cronologicamente, il piano delle Pubblicazioni IEC n. 364 in quanto in detta sede si ha una notevole frammentazione degli argomenti trattati, trasferendo tra l'altro le definizioni al Vocabolario Elettrotecnico Internazionale. Per questo motivo, e anche per il modo spesso involuto con il quale la materia è trattata, non si è effettuata la traduzione letterale dei testi IEC e non è stata seguita la numerazione dei vari articoli secondo i documenti di riferimento, in quanto anche ciò avrebbe causato difficoltà di consultazione. Si è quindi preferita la redazione secondo gli abituali criteri della normativa CEI accogliendo il contenuto tecnico dei documenti di armonizzazione CENELEC (HD 384) e quindi quello delle Pubblicazioni IEC n. 364 secondo la tabella di riferimento riportata nell'Appendice A. Nella stesura del fascicolo si è tenuto comunque presente che la normativa impiantistica è ancora in evoluzione in sede internazionale: la suddivisione della materia è stata pertanto studiata in modo da favorire il più possibile l'inserzione di nuovi argomenti e il completamento di quelli esistenti.

CNR	CONSIGLIO NAZIONALE DELL'E RICERCHE	FASCICOLO
CEI	COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO	668
AEI	ASSOCIAZIONE ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA ITALIANA	

Gr 9



LEGGE 1 Marzo 1968, n° 186

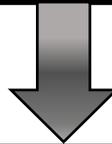
Art. 1

Tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

Art. 2

I materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) si considerano costruiti a regola d'arte.

Cos'è la regola d'arte di cui all'art. 1 della Legge 186/68?



- È LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI MATERIALI, APPARECCHIATURE, IMPIANTI, CONDOTTI CON **PERIZIA, DILIGENZA E PRUDENZA** CHE ALL'ATTO PRATICO SIGNIFICANO, IN PRIMO LUOGO, L'OBBLIGO DI APPLICARE TUTTE LE PRESCRIZIONI DI SICUREZZA VIGENTI

STRUTTURA DELLA NORMA

Norma CEI 64-8

Parte 1

Parte 4

Parte 8

Capitolo 41

Capitolo 42

Capitolo 48

Sezione 410

Articoli

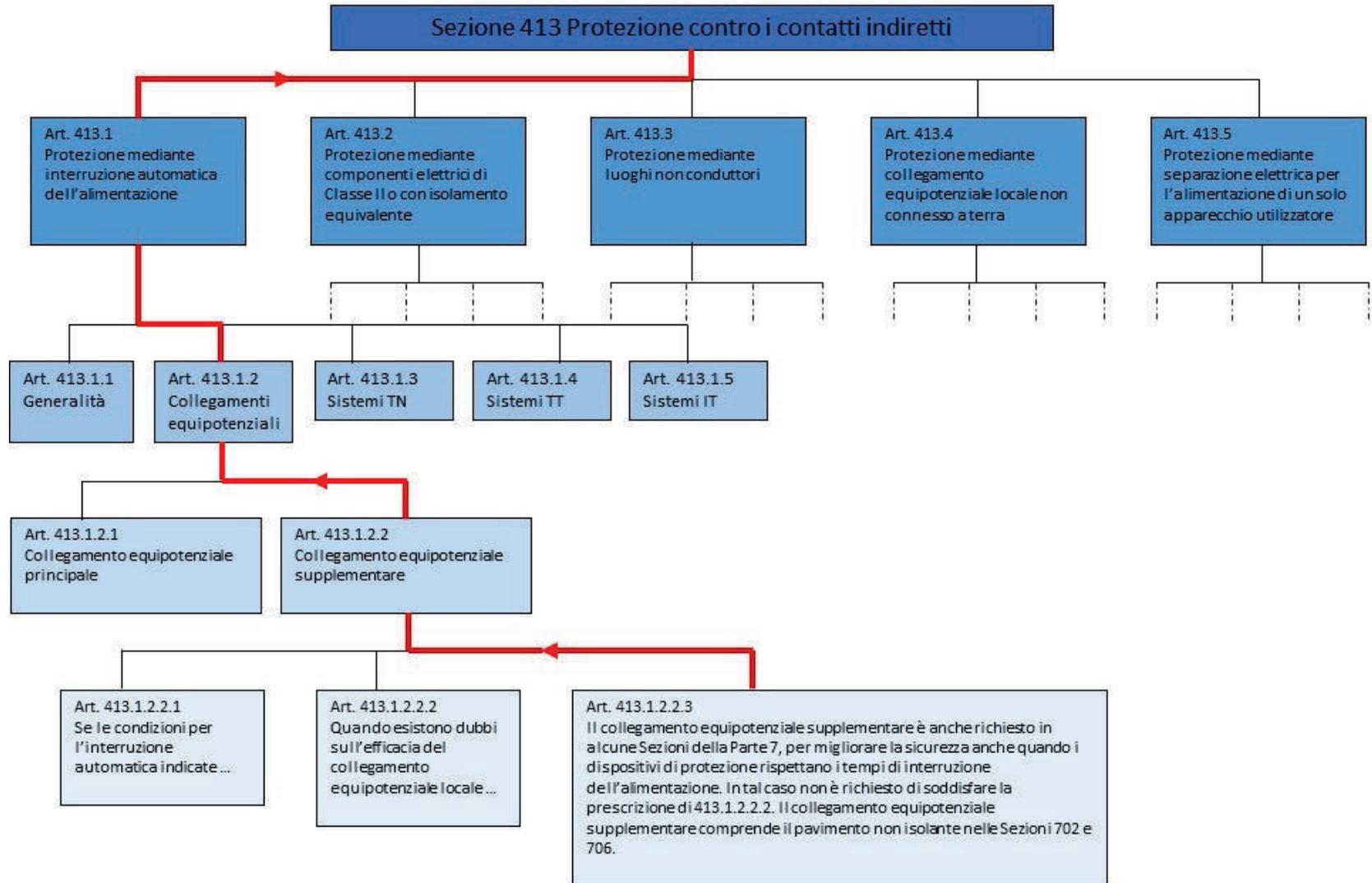
.
. .
.

Sezione 413

413.1
413.1.1
413.1.1.1
413.1.1.2
413.1.2

413.1.2.2 .
. .
.

COME SI LEGGE LA NORMA



LE OTTO PARTI DELLA NORMA

Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali

Parte 2: Definizioni

Parte 3: Caratteristiche generali

Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza

Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici

Parte 6: Verifiche

Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari

Parte 8: Efficienza energetica degli impianti elettrici

Articoli e commenti

11.4 La presente Norma non si applica neppure:

- agli impianti per la distribuzione pubblica dell'energia elettrica;
- agli impianti di produzione e trasmissione di energia per tali impianti;
- alle parti specifiche degli impianti ausiliari ad esclusivo servizio degli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica dell'energia elettrica.

Commento

11.4 *Non sono da considerare parti specifiche degli impianti ausiliari ad esclusivo servizio degli impianti di produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica gli impianti elettrici negli uffici, mense, abitazioni del personale, nei servizi ausiliari, nelle officine di manutenzione e riparazione ed in luoghi similari, ai quali si applica la presente Norma.*

11.5 I componenti elettrici sono trattati solo per quanto riguarda la loro scelta e la loro applicazione nell'impianto stesso: questo criterio si applica anche agli assiami di componenti elettrici che siano in accordo con le relative Norme.

12 Scopo

12.1 La presente Norma contiene le prescrizioni riguardanti il progetto, la messa in opera e la verifica degli impianti elettrici aventi lo scopo di garantire la sicurezza ed un funzionamento adatto all'uso previsto.

Commento

12.1 *La presente Norma si applica agli impianti nuovi ed alle trasformazioni radicali di quelli esistenti.*

12.2 Il Capitolo 13 della presente Norma definisce i principi fondamentali sui quali la stessa Norma si basa. Esso non contiene prescrizioni tecniche di dettaglio, che possono essere soggette a modifiche originarie da sviluppi tecnici.

12.3 Le Parti da 3 a 7 della presente Norma trattano le prescrizioni tecniche che devono venire rispettate per assicurare che gli impianti elettrici rispondano ai principi fondamentali riportati nel Capitolo 13.

Commento

12.3 *La Parte 2 contiene le definizioni dei principali termini usati nella Norma.*

Nell'8^a edizione i commenti sono stati inseriti in corsivo subito dopo l'articolo a cui si riferiscono.

La Norma si applica agli impianti elettrici utilizzatori di:

- a) edifici a destinazione residenziale;
- b) edifici e strutture destinati ad uso commerciale;
- c) edifici e strutture destinati a ricevere il pubblico;
- d) edifici e strutture destinati ad uso industriale;
- e) edifici e strutture destinati ad uso agricolo e zootecnico;
- f) caravan (roulotte), campeggi e luoghi simili;
- g) cantieri, mostre, fiere e altre strutture temporanee;
- h) darsene;
- i) illuminazione esterna (in parallelo);
- l) locali medici;
- m) unità mobili o trasportabili;
- n) impianti di illuminazione a bassissima tensione;
- o) alimentazione dei veicoli elettrici;
- p) passaggi di servizio e manutenzioni;
- q) sistemi di riscaldamento a pavimento e parete.

La Norma non si applica a:

- a) equipaggiamenti per trazione elettrica;
- b) equipaggiamenti elettrici di autoveicoli;
- c) equipaggiamenti elettrici a bordo di navi;
- d) equipaggiamenti elettrici di aeromobili;
- e) impianti elettrici di illuminazione pubblica situati all'esterno con alimentazione in serie;
- f) impianti elettrici in miniere;
- g) apparecchi per la soppressione di radio interferenze, tranne per quanto riguarda la sicurezza dell'impianto;
- h) recinzioni elettriche;
- i) impianti di produzione e trasmissione di energia;
- j) protezione degli edifici contro i fulmini.

NOTA: I fenomeni atmosferici sono tuttavia trattati nella Norma per quanto riguarda la loro influenza sugli impianti elettrici (per es. con riferimento alla scelta degli SPD).

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Allegato 51A - Influenze esterne

I componenti elettrici devono essere scelti e messi in opera secondo i requisiti indicati nelle tabelle contenute nell'allegato 51A.

Le tabelle indicano le caratteristiche che i componenti devono possedere in accordo alle influenze esterne alle quali potrebbero essere soggetti.

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Allegato 51A - Influenze esterne

Ogni condizione di influenza esterna è identificata da un codice che contiene sempre un gruppo di due lettere maiuscole e un numero:

- La prima lettera si riferisce alla categoria generale di influenza esterna:
 - A = Ambientale
 - B = Uso
 - C = Costruzione dell'edificio
- La seconda lettera identifica la natura della influenza esterna: A..., B..., C...
- Il numero identifica la classe della influenza esterna 1..., 2..., 3...

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Allegato 51A

Esempi:

1) Il codice AC2 identifica:

- A = ambientale
- AC = altitudine
- AC2 = altitudine elevata > 2.000 m

2) Il codice BD3 identifica:

- B = Uso
- BD = Condizioni di evacuazione in caso di emergenza
- BD3 = Luoghi caratterizzati da alta densità di affollamento, facilità di evacuazione

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Allegato 51A

Codice	Classe di designazione	Caratteristiche	Applicazioni ed esempi	Caratteristiche richieste per la scelta ed installazione del componente	Riferimenti normativi
Materiale da costruzione (CA)					
CA1	Non-combustibile	Normale		Normale	
CA2	Combustibile	Edifici costruiti principalmente con materiali combustibili	Edifici in legno	La protezione è garantita alle condizioni indicate nella sezione 422.4. Vengono montati solo i cavi C1 o C2. Vengono montati solo condotti ignifughi, canaline e passerelle portacavi.	Sezione 422.4.

Codice	Classe di designazione	Caratteristiche	Applicazioni ed esempi	Caratteristiche richieste per la scelta ed installazione del componente	Riferimenti normativi
Progettazione dell'edificio (CB)					
CB1	Rischio trascurabile		Normale	Normale	
CB2	Rischio di propagazione di incendio		Edifici con forma e dimensione che facilitano la propagazione dell'incendio (ad esempio l'effetto camino) Edifici di grande altezza. Sistemi di ventilazione forzata.	Dispositivi realizzati con materiali ritardanti l'incendio, compreso gli incendi non innescati dall'installazione elettrica. Fire Barrier (Barriere o sistemi per contenere la propagazione di un incendio, quali elementi di compartimentazione)	Sezione 422
CB3	Movimento	Rischi dovuti al movimento delle strutture (ad es. lo spostamento fra differenti parti dell'edificio o fra edificio ed il terreno o le fondazioni)	Edifici di lunghezza considerevole o costruiti su terreni non stabili Contrazione o espansioni di giunti nelle condutture elettriche	Giunti di contrazione o espansione devono essere posizionati nelle aree dell'edificio in cui sono possibili deformazioni.	
CB4	Flessibili o instabili	Strutture che sono deboli o soggette a movimentazione (ad es. oscillazioni)	Tende, strutture gonfiabili, controsoffitti, partizioni rimovibili. Installazioni che devono essere autoportanti	Condutture elettriche flessibili (allo studio)	

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^ EDIZIONE

Cavi

In generale tutti gli articoli riguardanti i cavi elettrici sono stati riscritti per tener conto del Regolamento UE 305/2011 (Regolamento CPR).

Ad esempio, l'articolo 561.2 relativo all'alimentazione dei servizi di sicurezza è stato così riscritto:

Per i servizi di sicurezza che devono funzionare in caso di incendio, tutti i componenti elettrici devono presentare, per costruzione e/o per installazione, la prestazione di resistenza al fuoco prevista dalle norme e dalla legislazione vigente.

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^a EDIZIONE

Cavi

Nella parte commento dell'art. 561.2 vengono riportate le tipologie di cavi ammessi; ad esempio:

- FTG18OM16 0,6 kV PH 120 – B2_{ca} - s1a, d1, a1
- FTS29OM16 100/100 V PH 120 – C_{ca} - s1b, d1, a1

Nota: si ricorda che in Italia, al momento, la Norma CEI-UNEL 35016 prevede unicamente le seguenti quattro tipologie di cavi:

- B2_{ca} - s1a, d1, a1;
- C_{ca} - s1b, d1, a1;
- C_{ca} - s3, d1, a3;
- E_{ca}

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Parte 7

Le definizioni sono cambiate perché tratte, come scritto nella premessa della Parte 7, dalla nuova regolamentazione in materia di prevenzione incendi del Ministero dell'Interno. In particolare il DM 9 marzo 2007 ha abrogato la Circolare n° 91/1961 che valutava la classe di resistenza al fuoco del compartimento in base al carico d'incendio specifico q , tenuto conto di un coefficiente k (il prodotto $q \cdot k$ forniva il limite del compartimento in $\text{kg}_{\text{legna equivalente}}$). Il DM 9 marzo 2007 considera invece il carico di incendio specifico di progetto $q_{f,d}$ misurato in MJ/m^2 che tiene conto degli indicatori di rischio e delle misure di protezione. Il MJ/m^2 è pertanto la nuova unità di misura introdotta nelle definizioni.

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^ EDIZIONE

Parte 7 - Nuovo articolo 751.03.1

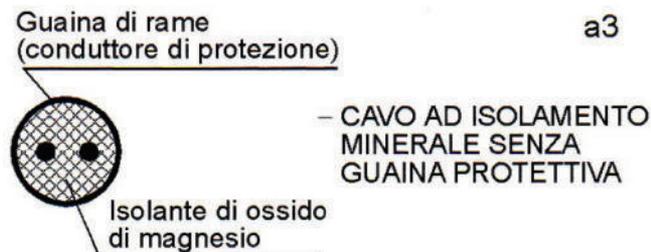
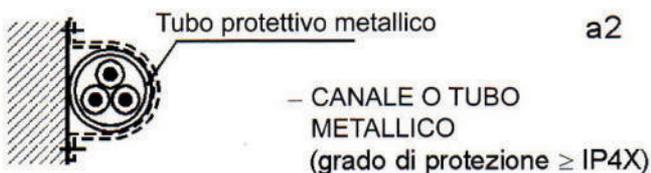
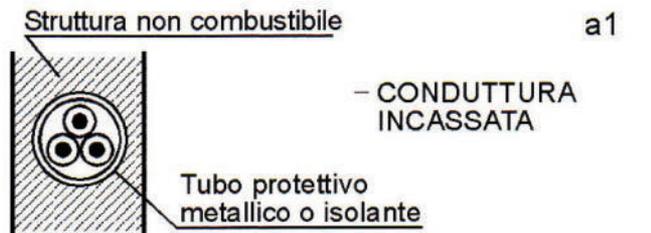
751.03.1 Generalità La valutazione del rischio di incendio non rientra nello scopo della presente Norma. Le prescrizioni della presente Sezione si applicano ai luoghi specificati in 751.03.2, 751.03.3 e 751.03.4.

Commento

751.03.1 La valutazione del rischio di incendio costituisce uno dei dati di progetto. Il progettista elettrico, acquisita la valutazione del rischio, classifica gli ambienti sulla base dell'Allegato 51A del Capitolo 51

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Parte 7 - Conduitture



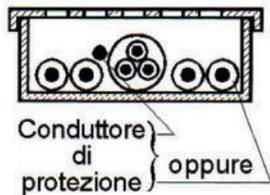
PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^A EDIZIONE

Parte 7 - Conduitture



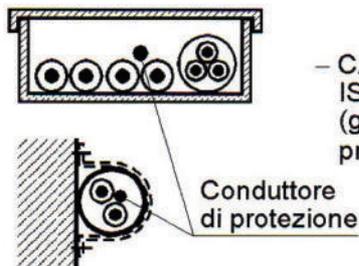
c1

- CAVO MULTIPOLARE
CON CONDOTTORE
DI PROTEZIONE



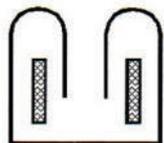
c2

- CANALE
METALLICO
(grado di
protezione < IP4X)



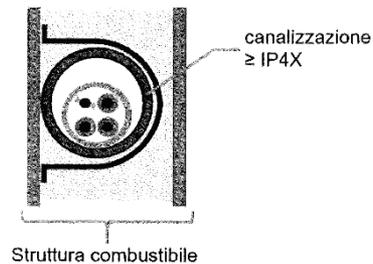
c3

- CANALE O TUBO
ISOLANTE
(grado di
protezione \geq IP4X)



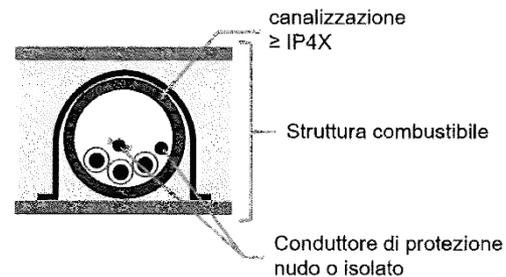
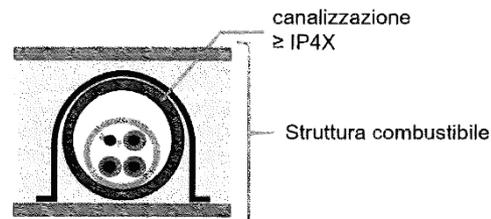
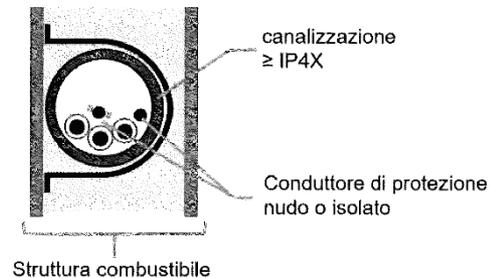
c4

- BINARIO
ELETTRIFICATO O
CONDOTTO SBARRE
(grado di
protezione \geq IP4X)



c5

- CONDOTTORE ALL'INTERNO DI
STRUTTURE COMBUSTIBILI (grado di
protezione IP \geq 4x)



PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^ EDIZIONE

Parte 8-1 Efficienza energetica degli impianti elettrici

La Parte 1 fornisce prescrizioni, misure e raccomandazioni supplementari per il progetto, l'installazione, il funzionamento e la verifica di tutti i tipi di impianti elettrici a bassa tensione, compresi la produzione locale e l'accumulo dell'energia per ottimizzare l'utilizzo efficiente globale dell'elettricità.

Parte 8-2 Impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)

La Parte 2 fornisce prescrizioni, misure e raccomandazioni aggiuntive relative alla progettazione, l'installazione e la verifica di tutti i tipi di impianti elettrici a bassa tensione conformi all'articolo 11 della Norma CEI 64-8/1, includendo gli impianti per la produzione e/o l'accumulo locale di energia, allo scopo di garantire la compatibilità con i modi attuali e futuri di fornire l'energia elettrica alle apparecchiature alimentate dalle reti pubbliche o per mezzo di fonti locali di energia. Questi impianti elettrici sono identificati come impianti elettrici per utenti attivi (PEI), (Prosumer's low voltage Electrical Installations).

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8^ EDIZIONE

Norma CEI 64-8/8 – Definizioni principali

Efficienza dell'energia elettrica - EEE	<p>Approccio di sistema per ottimizzare l'efficienza di utilizzo dell'energia elettrica</p> <p>NOTA Le misure di miglioramento dell'efficienza energetica tengono conto delle seguenti considerazioni:</p> <ul style="list-style-type: none">• sia il consumo (kWh) sia il prezzo dell'elettricità;• la tecnologia;• l'impatto ambientale.
Classe di efficienza dell'impianto elettrico	<p>Livello di efficienza energetica definito per un dato impianto elettrico</p>
Valutazione EE	<p>Processo utilizzato per determinare la classe di efficienza di un impianto elettrico</p>
Sistema di gestione dell'energia elettrica - EEMS	<p>Sistema di monitoraggio, funzionamento, controllo e gestione delle risorse energetiche e dei carichi degli impianti</p>

Norma CEI 64-8/8

La Parte 1 fornisce prescrizioni che riguardano:

- la cabina MT/BT e la determinazione della posizione del trasformatore e del quadro di potenza con il metodo del baricentro;
- le perdite delle condutture;
- la correzione del fattore di potenza e la riduzione degli effetti delle armoniche.

Nell'Allegato B, che ha carattere normativo, viene indicato un metodo di valutazione dell'efficienza energetica di un impianto elettrico.

Norma CEI 64-8/8

Cabina MT/BT

L'ubicazione della cabina di trasformazione deve essere oggetto di:

- esame dei centri di carico e loro definitiva ubicazione;
- analisi dei campi magnetici (i riferimenti legislativi sono: Legge 22 febbraio 2001, n°36; Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003; Decreto Legislativo 6 novembre 2007 n°194; vedasi anche Guida CEI 11-35);
- esame dei possibili tipi di posa dei cavi, limitando la posa interrata (minore portata) a favore della posa in aria.

La costruzione di una cabina di trasformazione il più vicino possibile ai carichi elevati e, in ogni caso, baricentrica, consente la scelta ottimale delle sezioni e delle lunghezze delle linee, riducendo le cadute di tensione e le perdite per effetto Joule.

Norma CEI 64-8/8

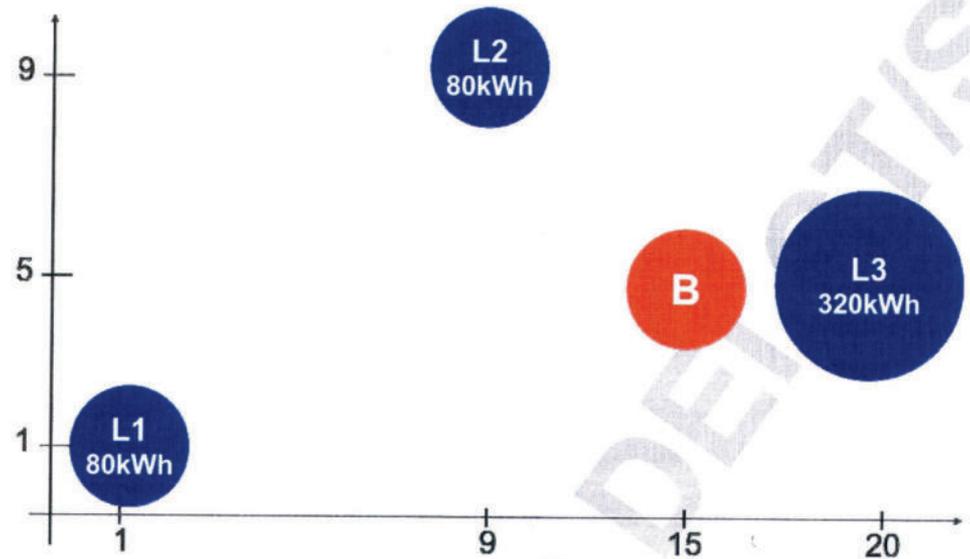
Cabina MT/BT

Esempio:

carico 1: pos. (1;1); consumo 80 kWh

carico 2: pos. (9;9); consumo 80 kWh

carico 3: pos. (20;5); consumo 320 kWh



$$(1:1)80 + (9:9)80 + (20:5)320$$

Norma CEI 64-8/8

Conduttori

Art. 6.7.2 Per i cavi la dimensione scelta deve essere determinata tenendo conto del costo delle perdite che si presenteranno durante la durata di vita operativa del cavo in rapporto al costo iniziale del cavo. Un metodo di calcolo è fornito dalla Norma CEI 20-21/3-2.

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI 20-21/3-2

Data Pubblicazione

2007-10

Edizione

Terza

Classificazione

20-21/3-2

Fascicolo

9047 E

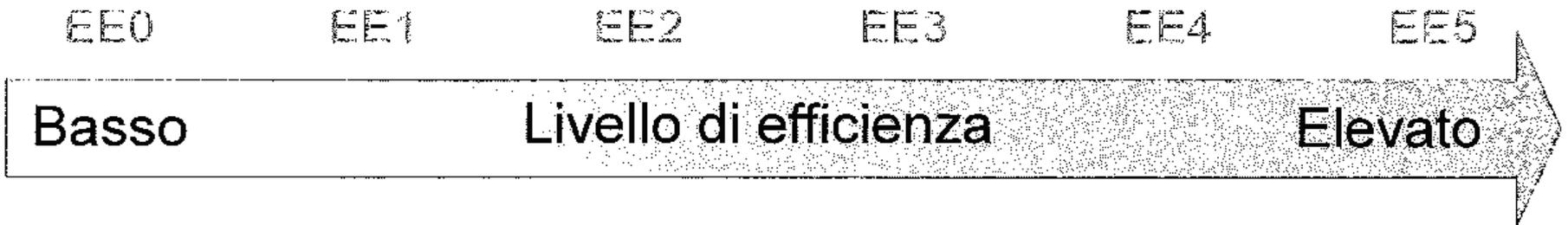
Titolo

**Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente
Parte 3-2: Condizioni di servizio - Ottimizzazione
economica delle sezioni dei cavi**

Norma CEI 64-8/8

Classi di efficienza degli impianti elettrici

L'efficienza di un impianto elettrico viene assegnata da una delle seguenti classi



La norma prende in esame quattro settori di intervento



Edifici residenziali



Industrie



Edifici commerciali



Infrastrutture

Norma CEI 64-8/8

Esempio: centri commerciali – profilo di efficienza energetica

Parametro	Titolo						Punti
II01	Determinazione del consumo di energia						4
II02	Consumo e posizione della cabina principale						0
II03	Caduta di tensione						3
II04	Efficienza del o dei trasformatori						3
II05	Efficienza degli apparecchi utilizzatori						3
EM01	Zone						1
EM02	Utilizzi						2
EM03	Risposta alla domanda						3
EM04	Maglie						1
EM05	Misure per utilizzo						3
EM06	Rilevazione di presenza di persone per zona/locale						2
EM07	Implementazione di un sistema di gestione dell'energia						3
EM08	Comando HVAC						4
EM09	Comando di illuminazione						2

segue

Parametro	Titolo						Punti
MA01	Implementazione di una metodologia basata sul ciclo di vita						0
MA02	Frequenza delle procedure di verifica delle prestazioni						2
MA03	Gestione dei dati						4
MA04	Prestazione del o degli eventuali trasformatori						4
MA05	Presenza del monitoraggio continuo nel caso di sistemi che utilizzano grandi quantità di energia						0
PM01	Fattore di potenza						4
PM02	Distorsione armonica totale						4
BS01	Sorgente di energia rinnovabile						3
BS02	Accumulo di energia elettrica						2
EE totale							57

PRINCIPALI NOVITÀ DELL'8[^] EDIZIONE

Norma CEI 64-8/8 Parte 2: definizioni principali

Impianto elettrico dell'utente attivo - PEI	<p>Impianto elettrico a bassa tensione collegato, o meno, a una rete di distribuzione pubblica, in grado di funzionare con:</p> <ul style="list-style-type: none">• i generatori locali, e/o• le unità di accumulo locale dell'energia, e che monitori e comandi l'energia dalle sorgenti collegate fornendola a:• apparecchi utilizzatori, e/o• unità di accumulo locale dell'energia, e/o• rete pubblica di distribuzione.
Sistema di gestione dell'energia elettrica - EEMS	<p>Sistema comprendente diverse apparecchiature e dispositivi all'interno dell'impianto, ai fini della gestione dell'energia. Queste apparecchiature possono essere indipendenti o integrate in apparecchiature più grandi, come nel caso di sistemi elettronici di abitazioni e di edifici.</p>
Gestione del sistema di distribuzione - DSO	<p>Parte che gestisce un sistema di distribuzione.</p>

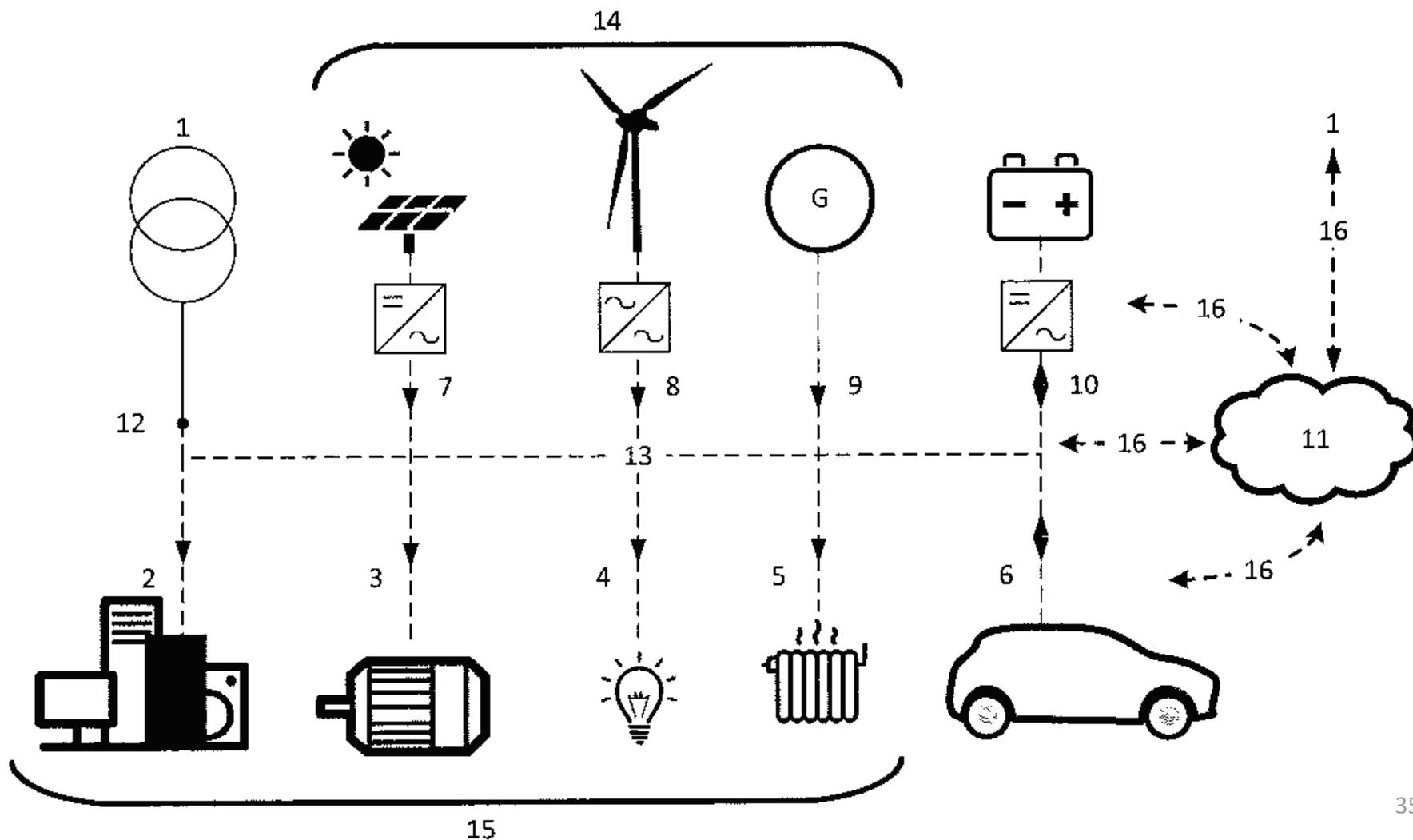
Norma CEI 64-8/8 Scopo e principio del PEI

Il PEI è stato sviluppato per comandare l'utilizzo dell'energia elettrica tenendo conto delle sue esigenze e degli effetti sull'alimentazione del DSO.

La rete intelligente e gli impianti elettrici interagiscono tra loro. Dovrebbe quindi essere implementato il concetto di domanda/risposta dinamica dell'alimentazione (Art. 4.1).

Norma CEI 64-8/8

Esempio di impianto elettrico a bassa tensione di un utente attivo



Norma CEI 64-8/8

Interazione con la rete pubblica

In un impianto PEI, il titolare può valutare in modo indipendente la supervisione delle diverse alimentazioni collegate all'impianto elettrico; la produzione locale di elettricità può essere utilizzata localmente o immessa nella rete pubblica.

L'EEMS deve monitorare e comandare il funzionamento di tutte le alimentazioni elettriche, il carico delle unità di accumulo ed il funzionamento dei carichi.

Norma CEI 64-8/8

Il concetto e la struttura progettuale del PEI dipendono principalmente dal concetto su cui si basa il sistema di gestione dell'energia elettrica. Gli scopi dell'EEMS specifici per questo documento sono:

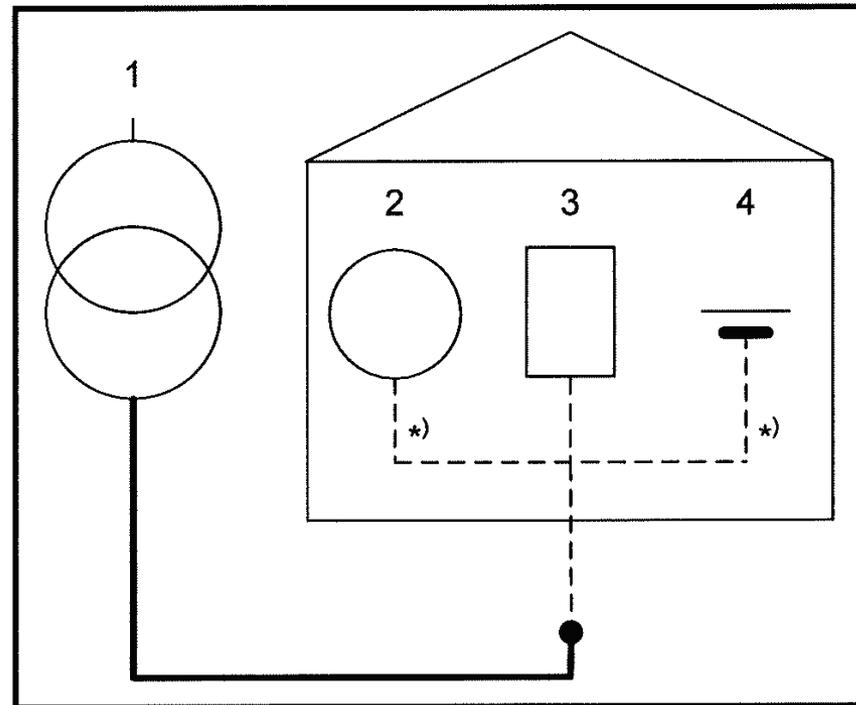
- comandare il collegamento del PEI alla rete intelligente;
- gestire localmente la produzione di energia elettrica;
- gestire localmente il consumo di energia elettrica;
- gestire l'approvvigionamento di energia del DSO.

Norma CEI 64-8/8

Tipi di PEI

- individuali
- collettivi
- condivisi

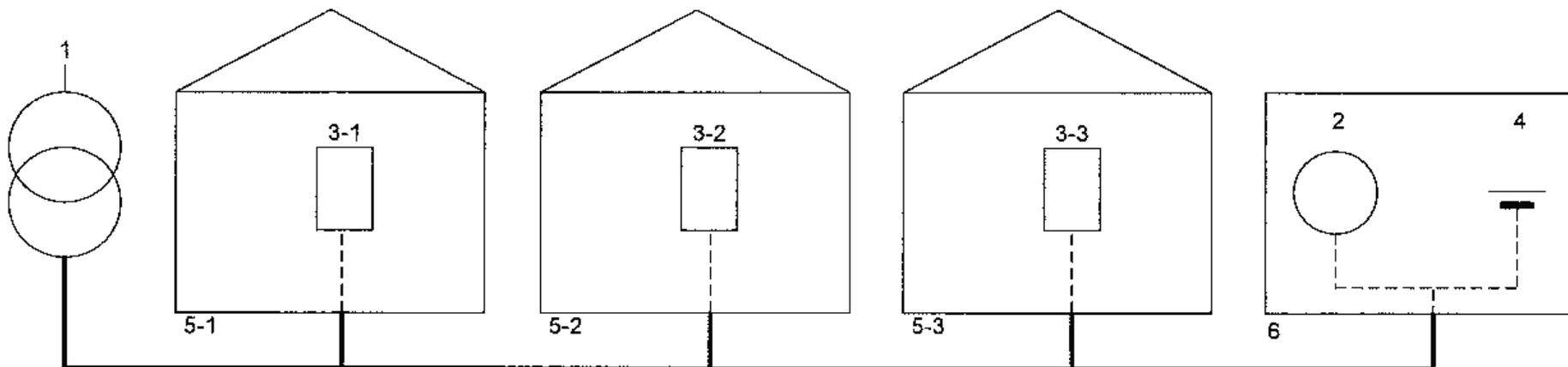
Esempio di PEI individuale



1	Rete pubblica
2	Alimentazioni elettriche
3	Carichi
4	Unità di accumulo
*)	Facoltativo (deve essere presente almeno uno di questi elementi)

Norma CEI 64-8/8

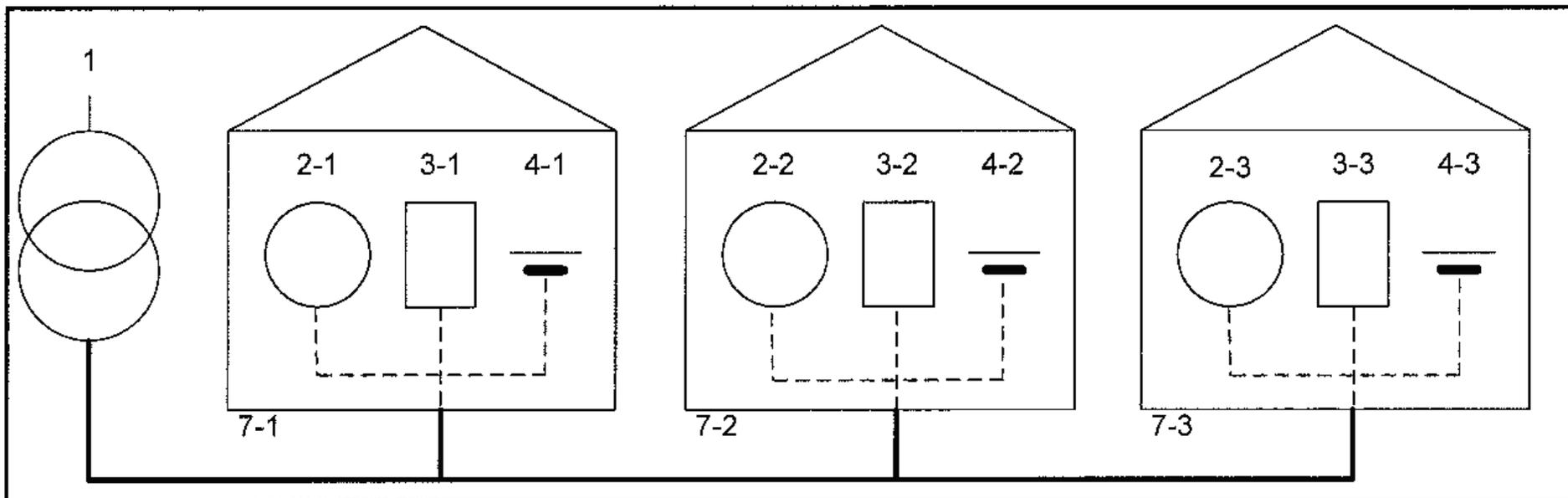
Esempio di PEI collettivo che utilizza il sistema di distribuzione del DSO



1	Rete pubblica	4	Unità di accumulo
2	Alimentazioni elettriche	5-1	Consumatore 1
3-1	Carichi 1	5-2	Consumatore 2
3-2	Carichi 2	5-3	Consumatore 3
3-3	Carichi 3	6	Produttore

Norma CEI 64-8/8

Esempio di PEI condiviso che utilizza il sistema di distribuzione del DSO



1	Rete pubblica	3-1	Carico 3	4-2	Unità di accumulo 2
2-1	Alimentazione 1	3-2	Unità di accumulo 1	4-3	Unità di accumulo 3
2-2	Alimentazione 2	3-3	Unità di accumulo 2	7-1	Utente attivo 1
2-3	Alimentazione 3	4-1	Unità di accumulo 1	7-2	Utente attivo 2
				7-3	Utente attivo 3

Norma CEI 64-8/8

Modi di funzionamento

- **Alimentazione diretta**

Modo di funzionamento in cui la rete pubblica alimenta il PEI

NOTA Le unità di accumulo locale dell'energia possono alimentare gli apparecchi utilizzatori, oppure possono essere ricaricate da alimentazioni locali e/o dalla rete di distribuzione.

- **Alimentazione inversa**

Modo di funzionamento in cui il PEI alimenta la rete pubblica

NOTA Le unità di accumulo locale dell'energia elettrica possono alimentare gli apparecchi utilizzatori e/o la rete di distribuzione pubblica, oppure possono essere caricate dalle alimentazioni elettriche locali.

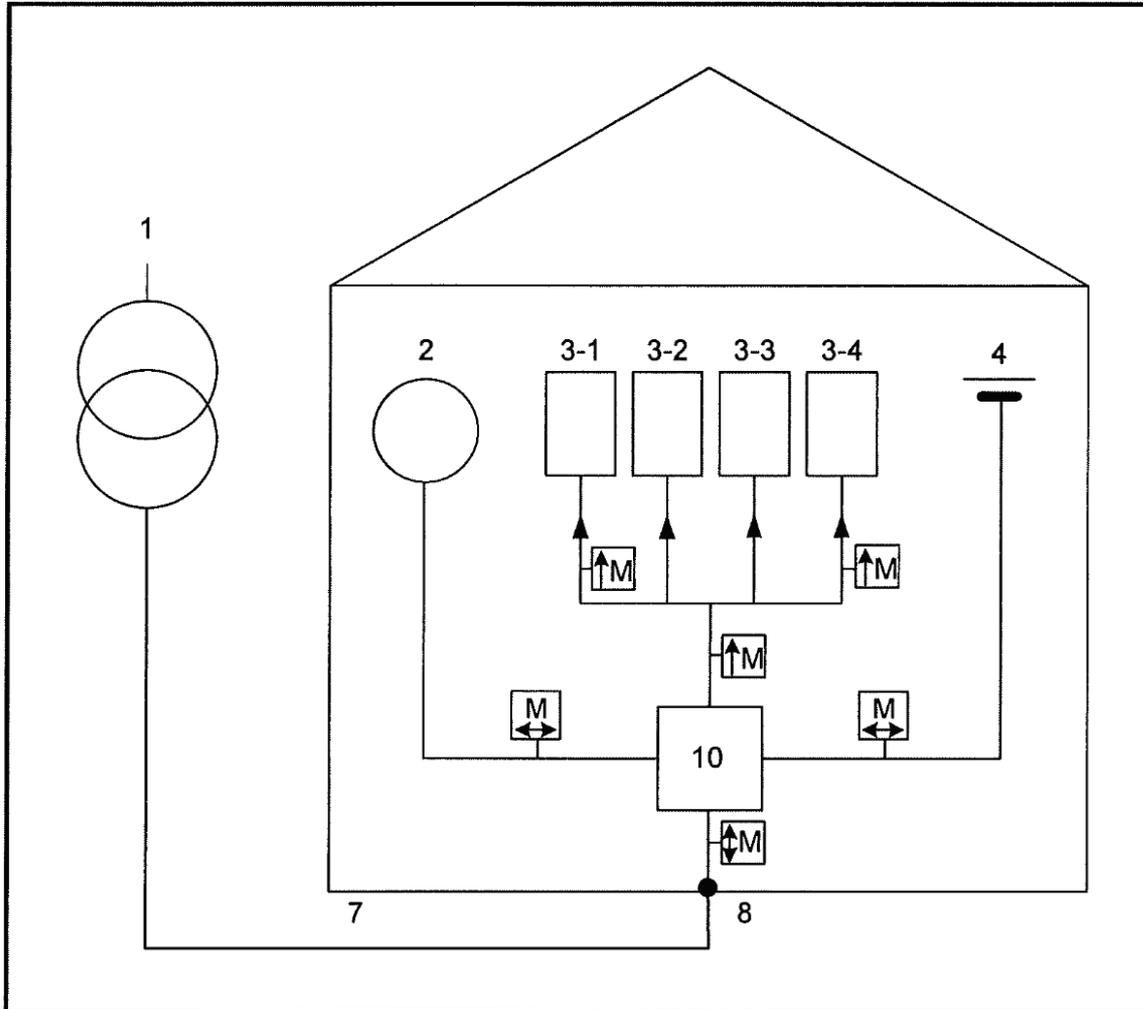
- **In isola (rete separata)**

Modo di funzionamento in cui il PEI è scollegato dal sistema di distribuzione pubblico, ma rimane alimentato.

NOTA Un'isola può essere il risultato dell'intervento dei dispositivi automatici di protezione o anche di un intervento intenzionale.

Norma CEI 64-8/8

Esempio di architettura di PEI individuale



1	Rete pubblica
2	Alimentazioni elettriche
3-1	Carico 1
3-2	Carico 2
3-3	Carico 3
3-4	Carico 4
4	Unità di accumulo
7	Utente attivo
8	Origine dell'impianto
10	Sistema di gestione dell'energia elettrica (EEMS)
M	Contatore/apparecchiature di misura dell'energia (M)
↔	Direzione del flusso di energia

2^ Parte Webinar



NORMA CEI 11-27 5^ Edizione

Lavori su impianti elettrici

NORMA CEI 11-27

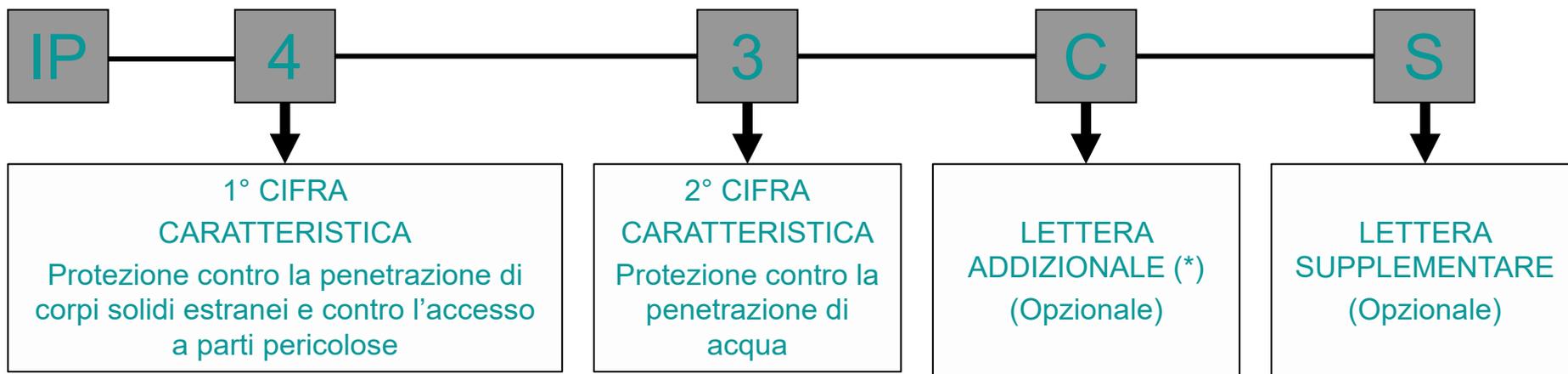
Destinatari dei corsi

- Operatori che devono essere impegnati nell'attività dei lavori, in particolare dei lavori elettrici.
- Operatori che devono gestire lavori in presenza di parti attive non protette o non sufficientemente protette a distanze inferiori a quelle indicate dal D.Lgs. 81/2008 tab. 1 All. IX

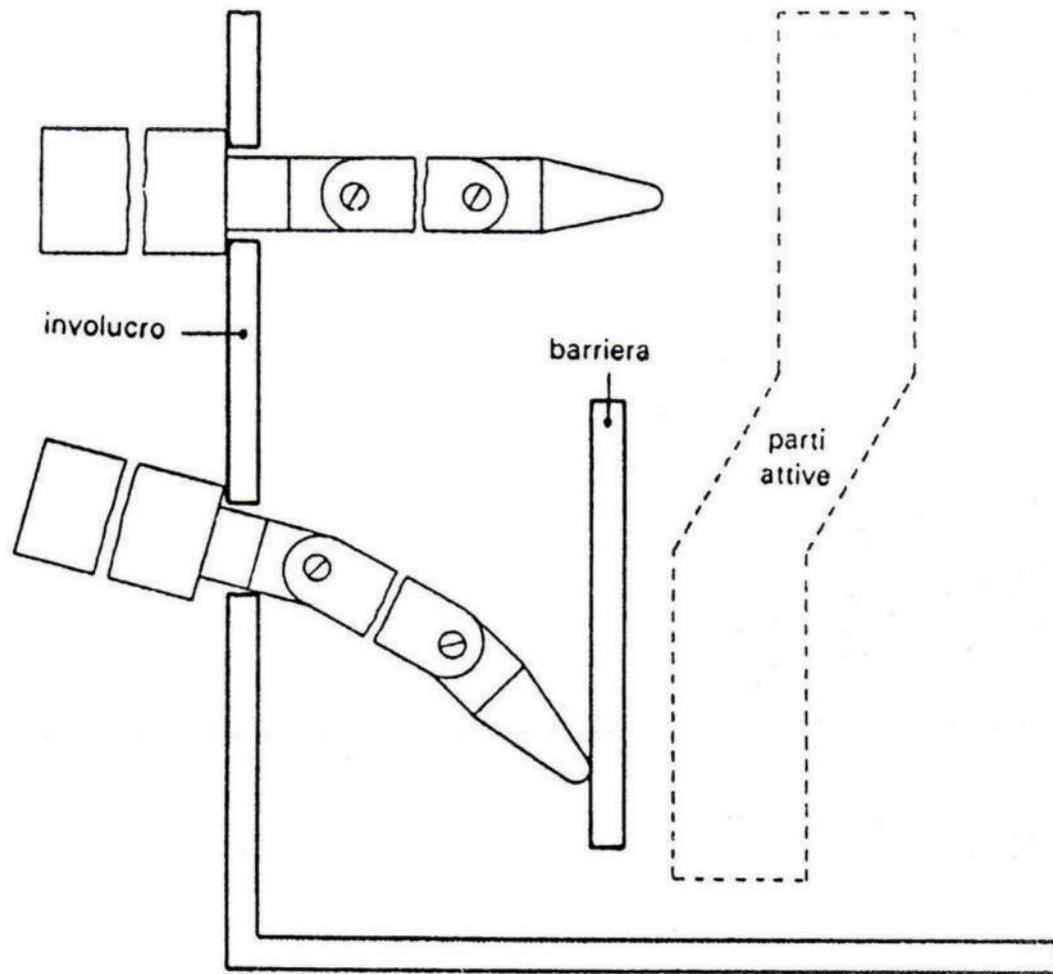
Protezione contro i contatti diretti

Gradi di protezione degli involucri secondo CEI EN 60529

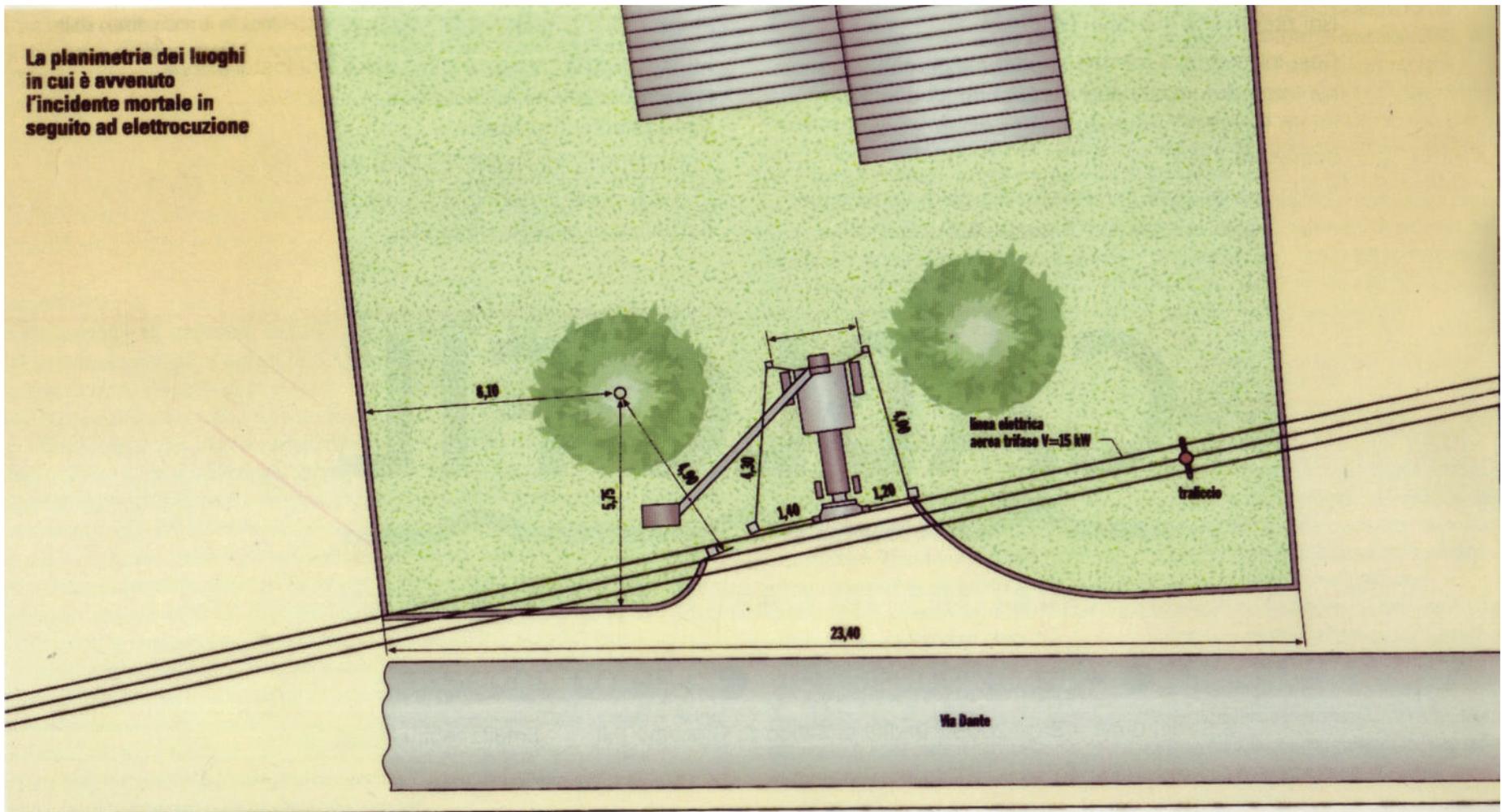
Esempio:



Le parti attive devono essere poste dentro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB



La planimetria dei luoghi
in cui è avvenuto
l'incidente mortale in
seguito ad elettrocuzione



D.P.R. 7 gennaio 1956 n°164



NORMA CEI 11-27

Art. 83 D.Lgs 81/2008

1. Non possono essere eseguiti lavori non elettrici in vicinanza di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette, o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, e comunque a distanze inferiori ai limiti di cui alla tabella 1 dell'allegato IX, salvo che vengano adottate disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi.
2. Si considerano idonee ai fini di cui al comma 1 le disposizioni contenute nelle pertinenti norme tecniche.

NORMA CEI 11-27

Tab. 1 allegato IX – Distanze di sicurezza da parti attive di linee elettriche e di impianti elettrici non protette o non sufficientemente protette da osservarsi, nell'esecuzione di lavori non elettrici, al netto degli ingombri derivanti dal tipo di lavoro, delle attrezzature utilizzate e dei materiali movimentati, nonché degli sbandamenti laterali dei conduttori dovuti all'azione del vento e degli abbassamenti di quota dovuti alle condizioni termiche.

Un (kV)	Distanza DA9 (m)
≤ 1	3
$1 < Un \leq 30$	3,5
$30 < Un \leq 132$	5
> 132	7

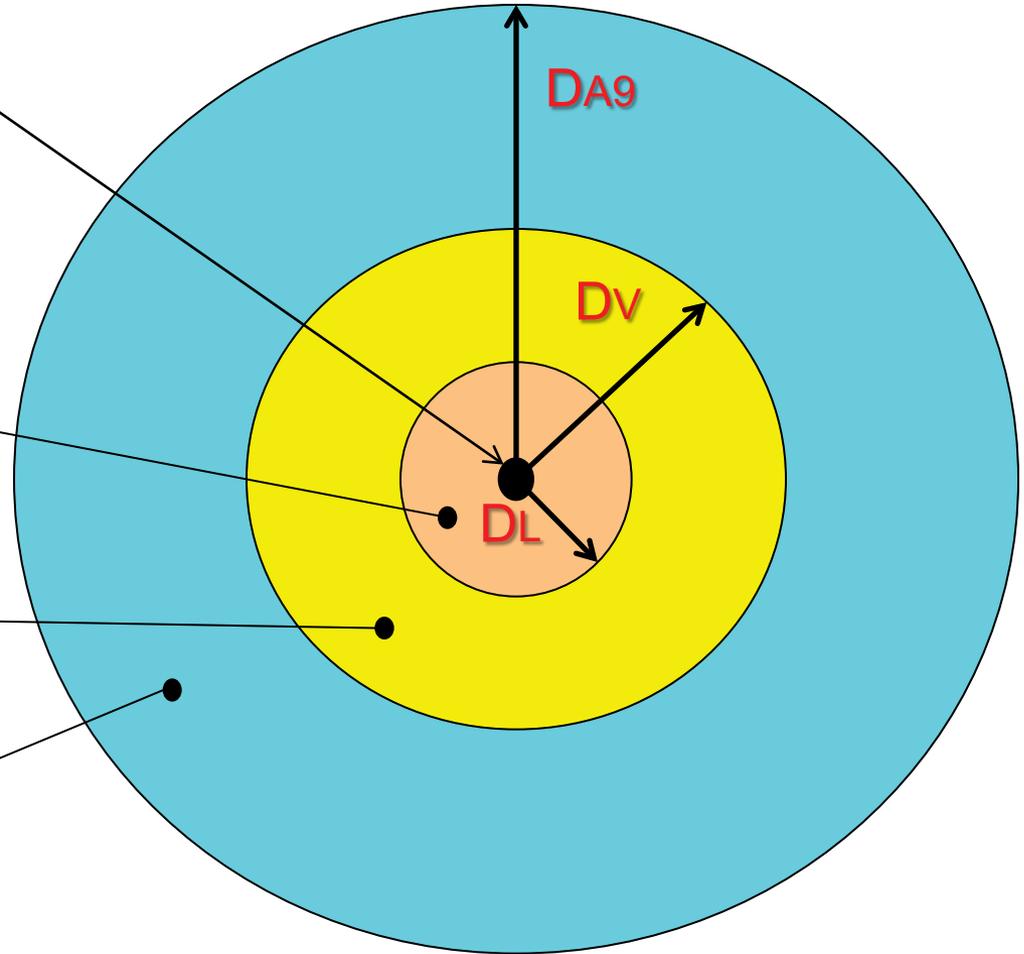
NORMA CEI 11-27

Parte attiva non protetta o
non sufficientemente
protetta

Zona di lavoro sotto
tensione

Zona di lavoro in
prossimità (zona
prossima)

Zona di lavoro
non elettrico
(lavori in vicinanza)



NORMA CEI 11-27

Distanze D_L , D_V , $DA9$

Tensione nominale del sistema (valore efficace) UN [kV]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona dei lavori sotto tensione D_L [mm]	Distanza minima in aria che definisce il limite esterno della zona prossima D_V [mm]	Distanza minima in aria definita dalla legislazione come limite per i lavori non elettrici $DA9$ [mm]
≤ 1	no contact	300	3000
3	60	1 120	3500
6	90	1 120	3500
10	120	1 150	3500
15	160	1 160	3500
20	220	1 220	3500
30	320	1 320	3500
36	380	1 380	5000
45	480	1 480	5000
60	630	1 630	5000
70	750	1 750	5000
110	1 000	2 000	5000
132	1 100	3 000	5000
150	1 200	3 000	7000
220	1 600	3 000	7000
275	1 900	4 000	7000
380	2 500	4 000	7000
480	3 200	6 100	-
700	5 300	8 400	-

NORMA CEI 11-27

LAVORO ELETTRICO

Norma CEI EN 50110-1

Lavori su, con o vicino a un impianto elettrico quali prove e misure, riparazioni, sostituzioni, modifiche, ampliamenti, montaggi manutenzioni ed ispezioni.

Norma CEI 11-27

Lavoro svolto a distanza minore o uguale a D_V da parti attive accessibili di linee e di impianti elettrici o lavori fuori tensione sugli stessi. Non sono considerati lavori elettrici:

- la costruzione di un nuovo impianto non ancora collegato a fonte di alimentazione (eccetto verifica di eventuali parti prossime o fenomeni di induzione da altri impianti in esercizio),
- le manovre di apparecchiature elettriche costruite ed installate a regola d'arte.

NORMA CEI 11-27

Figure professionali

RI Responsabile dell'Impianto Elettrico

URI Unità Responsabile di un Impianto Elettrico

PL Persona preposta alla conduzione dell'attività Lavorativa

URL Unità responsabile della Realizzazione del Lavoro

NORMA CEI 11-27

PES **Persona Esperta**

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

PAV **Persona Avvertita**

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

PEC **Persona Comune**

Persona che non è esperta e non è avvertita

NORMA CEI 11-27

Formazione PES e PAV

Per l'attribuzione della qualifica di PES e PAV il datore di lavoro deve valutare le conoscenze in ambito elettrico e le esperienze di lavoro dell'addetto, le capacità di riconoscere i rischi e pericoli relativi ai lavori elettrici, le doti di equilibrio, attenzione e precisione che possono far ritenere l'operatore affidabile.

Quest'ultimo deve essere formato mediante i corsi di:

Livello 1A - Conoscenze teoriche

Livello 1B - Conoscenze e capacità per l'operatività

Livello 2A - Conoscenze teoriche di base per lavori sotto tensione

Livello 2B - Conoscenze e pratiche sulle tecniche di lavoro sotto tensione

La formazione deve essere aggiornata con cadenza almeno quinquennale su argomenti in funzione dell'ambito specifico

NORMA CEI 11-27

L'attribuzione della condizione di PES e PAV è attribuita dal Datore di lavoro e formalizzata per iscritto specificando le tipologie di lavori a cui si riferisce.

Una persona può essere esperta (PES) in una tipologia di lavori e avvertita (PAV) o addirittura comune (PEC) in un'altra.

Le sole qualifiche di PES e PAV rilasciate dal datore di lavoro **non abilitano i lavoratori ai lavori sotto tensione**, sono propedeutiche all'eventuale riconoscimento di **idoneità** per lavori sotto tensione che lo stesso datore di lavoro può rilasciare.

NORMA CEI 11-27

Art. 82 D. Lgs. 81/2008

È vietato eseguire i lavori sotto tensione. Tali lavori sono tuttavia consentiti nei casi in cui le tensioni su cui si opera sono di sicurezza, secondo quanto previsto dallo stato della tecnica o quando i lavori sono eseguiti nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le procedure adottate e le attrezzature utilizzate sono conformi ai criteri definiti nelle norme tecniche;
- b) 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;
- c) per sistemi di II e III categoria purché:
 - 1) i lavori su parti in tensione siano effettuati da aziende autorizzate, ad operare ai sensi del DM 04/02/2011 emanato dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali di concerto con il Ministero della salute, riguardante i lavori sotto tensione su impianti elettrici alimentati a frequenza industriale a tensione superiore a 1.000 V;
 - 2) l'esecuzione di lavori su parti in tensione sia affidata a lavoratori abilitati dal datore di lavoro conformemente alle disposizioni dello stesso DM 04/02/2011.

NORMA CEI 11-27

Regole da rispettare per eseguire lavori elettrici fuori tensione

- 1) Sezionare completamente la parte di impianto interessata dal lavoro (separarla da tutte le possibili fonti di alimentazione).
- 2) Prendere provvedimenti contro le richiusure.
- 3) Verificare che l'impianto sia fuori tensione.
- 4) Eseguire l'eventuale messa a terra ed in cortocircuito.
- 5) Realizzare le misure di protezione verso eventuali parti attive adiacenti.

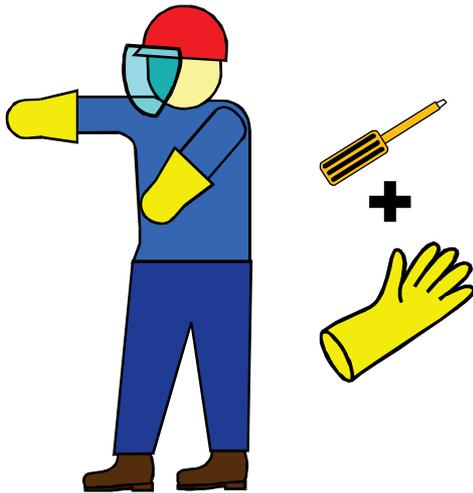
NORMA CEI 11-27

Regole da rispettare per eseguire lavori elettrici sotto tensione a contatto in bassa tensione

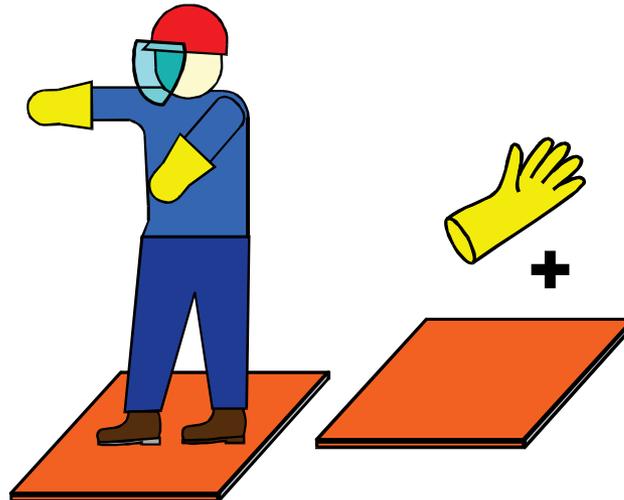
- 1) Indossare guanti isolanti, elmetto dielettrico con visiera di protezione.
- 2) Indossare un idoneo vestiario che non lasci scoperto parti del tronco o degli arti.
- 3) Realizzare la doppia protezione isolante verso le parti attive in tensione.

NORMA CEI 11-27

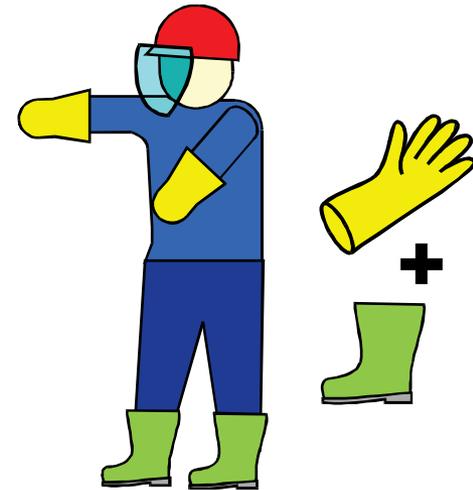
A



B

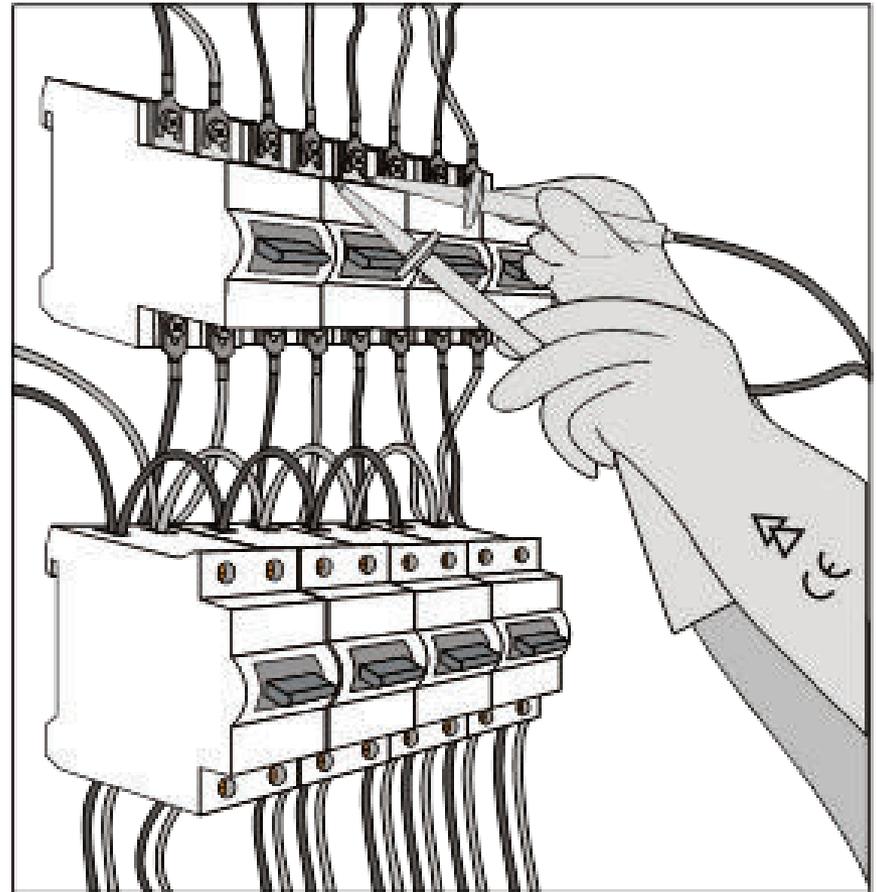
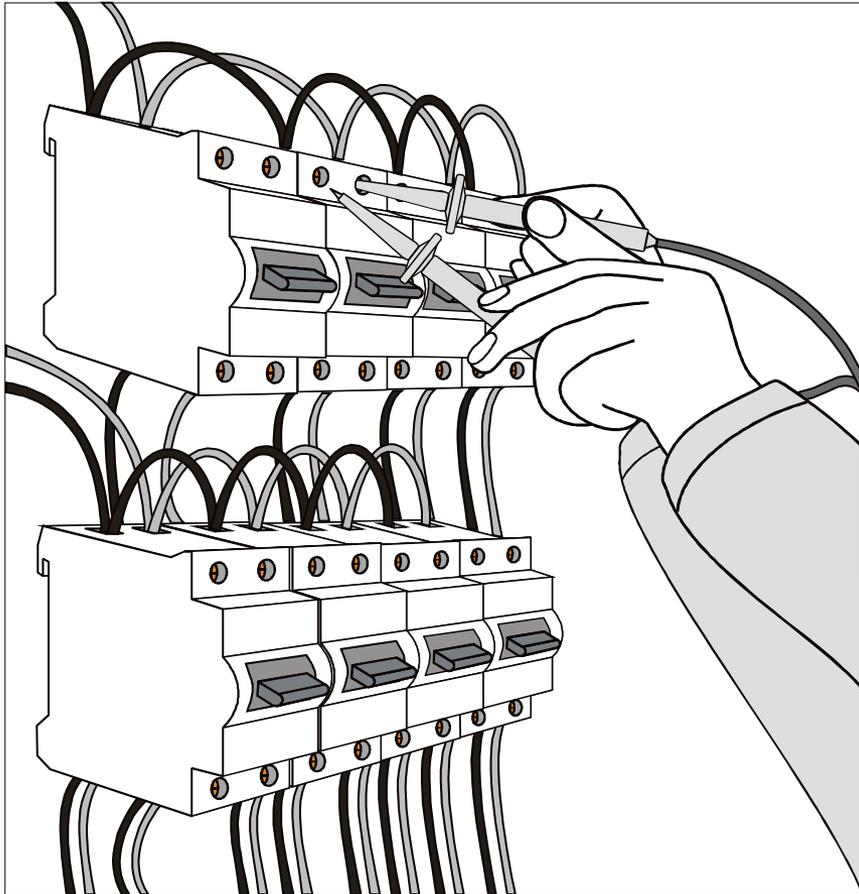


C



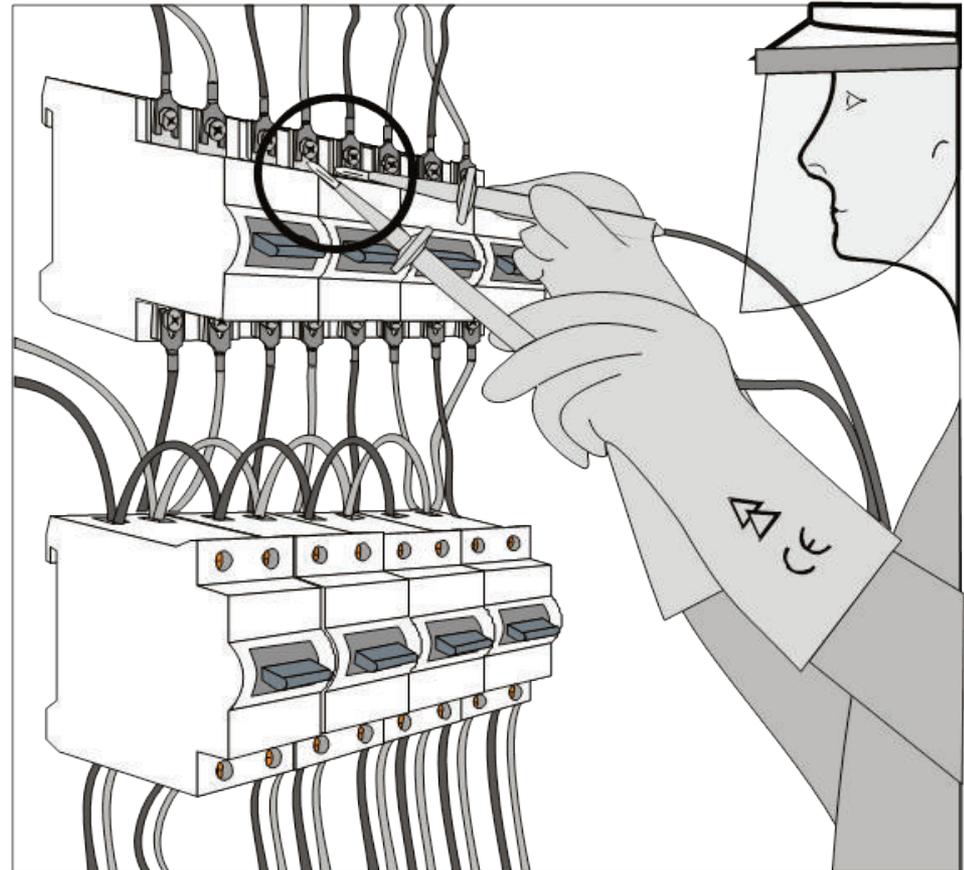
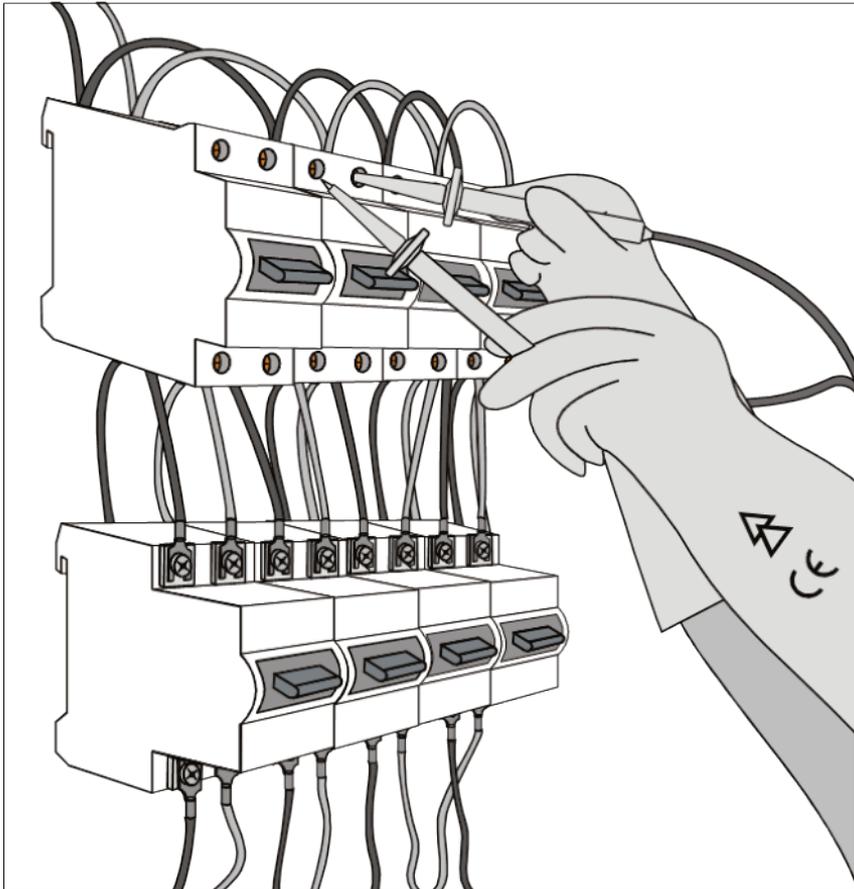
NORMA CEI 11-27

Misure elettriche



NORMA CEI 11-27

Misure elettriche

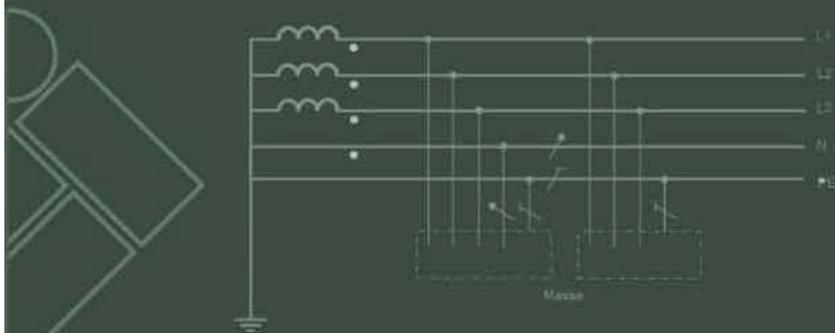


LA "CEI 64-8"

Novità e corretta applicazione dell'VIII Edizione

di Antonio Porro

con la collaborazione di Giuseppe Bosisio



Per chi desidera
approfondire

Grazie dell'attenzione