

Macchine.

EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO DELLE MACCHINE

I PRINCIPALI CAMBIAMENTI

1. Generalità

Prima di entrare nel merito della nuova norma, per coglierne i principali cambiamenti, può essere utile richiamare alcune informazioni di carattere generale.¹

Le norme sull'equipaggiamento elettrico delle macchine vengono discusse e approvate dal Comitato Tecnico 44 "Safety of machinery - Electrotechnical aspects" della IEC (International Electrotechnical Commission). È nata così la norma IEC 60204-1.

Successivamente, il documento è esaminato dal CENELEC che introduce le "common modifications" cioè le modifiche ritenute necessarie per trasformare la norma IEC in una norma europea, ovvero la EN 60204-1.

Infine, la norma europea è recepita dal CEI nei tempi stabiliti dal CENELEC per tutti i paesi europei e si arriva alla norma CEI EN 60204-1; ovvero CEI 44-5 in base alla classificazione CEI.

La nuova norma IEC 60204-1 in questione è stata emessa nel mese di ottobre 2016.

Il CENELEC ha poi impiegato due anni, fino a settembre 2018, per licenziare la norma europea EN 60204-1 (2018). Il CEI ha recepito la nuova norma CEI EN 60204-1 (2018) in vigore dal 1° dicembre 2018, fig. 1.

La vecchia norma CEI EN 60204-1 (2006) rimane tuttavia utilizzabile fino al 14 settembre 2021.

Il periodo di sovrapposizione della vecchia e nuova norma

permette ai costruttori di adeguare senza traumi i loro prodotti alla nuova norma.

Ai fini della marcatura CE per l'immissione delle macchine sul mercato europeo, occorre ovviamente riferirsi alla norma EN 60204-1, mentre nel resto del mondo il riferimento è in genere la IEC 60204-1.

La norma EN 60204-1 (2018) è costituita dal testo in allegato della norma IEC 60204-1 (2016) preceduto dall'elenco delle common modifications e da tre allegati:²

- allegato ZA: per ogni documento IEC citato nella norma IEC 60204-1 viene indicato il corrispondente documento EN/HD valido in sede europea, ad esempio il riferimento alla norma impianti IEC 60364-1 diventa HD 60364-1;
- allegato ZZA: stabilisce la relazione tra i requisiti essenziali di sicurezza della direttiva macchine (2006/42/CE) e gli articoli della norma EN corrispondenti;
- allegato ZZB: indica la relazione tra i requisiti essenziali di sicurezza della direttiva bassa tensione (2014/35/UE) e gli articoli della norma EN corrispondenti.

¹ Per brevità si parla qui di nuova e vecchia norma, anche se per la precisione si tratta di una nuova e vecchia edizione della norma.

² Vedere CEI EN 60204-1 (testo in inglese). Nella traduzione italiana l'elenco delle "common modifications" è stato eliminato (i punti della norma oggetto di modifica sono evidenziati da una barra laterale) e gli allegati sono stati spostati in fondo alla norma.

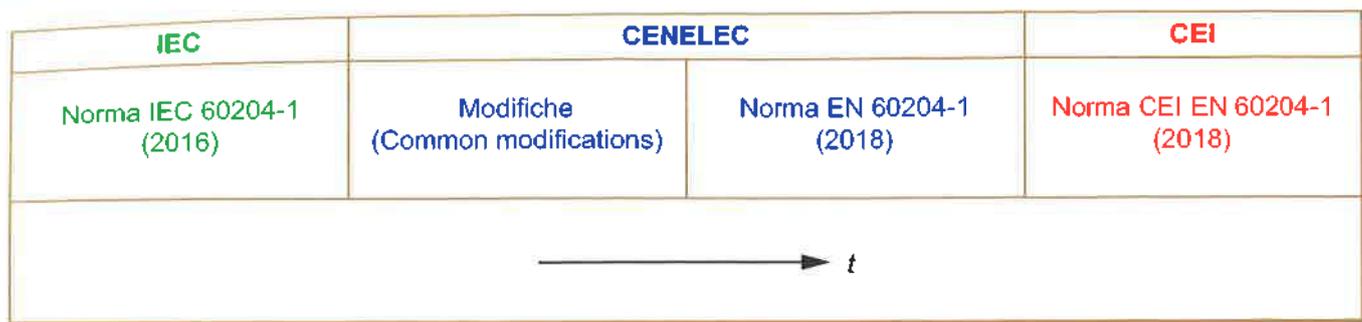


Fig. 1 - Dalla norma IEC 60204-1 (2016) alla norma EN 60204-1 (2018), fino alla CEI EN 60204-1 (2018).

Nella premessa della norma EN sono riportati gli scostamenti dalla norma messi in atto da alcune nazioni (in totale ventidue deviazioni).

Il che è interessante per chi esporta; ad esempio, negli USA il conduttore di protezione è verde, non sono ammessi i sistemi TT ed è vietato distribuire il conduttore di neutro nei sistemi IT. Ma le varianti non sono sempre precise, tanto meno esaustive.

Ad esempio, il CEI ha introdotto nella nuova norma la seguente variante per l'Italia: *l'impiego di interruttori differenziali con corrente nominale differenziale d'intervento non superiore a 1 A è obbligatorio nei sistemi TT ai fini della protezione contro i contatti indiretti per interruzione automatica dell'alimentazione.*

Un vecchio rimasuglio della legge 46/90 e relativo regolamento di attuazione, del tutto superato con l'entrata in vigore del DM 37/08, TNE 4/08, pag. 8.³

2. Quadri di macchina

La parte più importante dell'equipaggiamento elettrico di una macchina è il suo quadro elettrico.

Al quadro elettrico di macchina si applicano le norme relative ai quadri elettrici CEI EN 61439-1?

Una domanda importante alla quale la norma CEI EN 60204-1 dovrebbe dare una chiara risposta.

Purtroppo il testo normativo, nuova e vecchia norma, è in merito molto confuso, come ognuno può giudicare dall'insieme degli articoli di seguito riportati.

Art. 4.2.1 - Generalità

"I componenti e i dispositivi elettrici devono essere conformi alle relative norme IEC se disponibili".

Sembra di capire che il quadro elettrico debba essere conforme alle IEC 61439. Ma il successivo art. 4.2.2 corregge subito il tiro.

Vecchia norma CEI EN 60204-1 (2006), art. 4.2.2 - Equipaggiamento elettrico conforme alla serie IEC 60439:

"In funzione della macchina, dell'uso previsto e del suo equipaggiamento elettrico, il progettista può scegliere parti di quest'ultimo conformi alla EN 60439-1 e, per quanto

*necessario, alle altre pertinenti parti della EN 60439 (vedere anche allegato F)".*⁴

Nella nuova edizione CEI EN 60204-1 (2018), il testo dell'art. 4.2.2 - Quadri - è analogo:

"In aggiunta ai requisiti della norma CEI EN 60204-1, in funzione della macchina, dell'uso previsto e del suo equipaggiamento elettrico, il progettista può scegliere parti di quest'ultimo che siano in conformità con le parti pertinenti delle norme CEI EN 61439 (vedere anche allegato F)".

L'allegato F "Guida all'uso della presente parte della IEC 60204" non è di grande aiuto; a proposito dell'art. 4.2.2, indica infatti che *non occorre scegliere tra le misure indicate, ma occorrono prescrizioni supplementari e diverse. A tal fine sono eventualmente rilevanti le norme IEC 61439.*

Da quanto sopra si può sostenere che l'applicazione delle norme IEC 61439 ai quadri delle macchine è facoltativa. Se questo è discutibile dal punto di vista normativo, formale e burocratico, non è in alcun modo accettabile sul piano tecnico, TNE 5/07, pag. 3.

Non c'è alcun dubbio che una macchina con il quadro difforme dai contenuti tecnici della norma EN 61439-1 non è a regola d'arte. In buona sostanza, il quadro macchina può anche non essere dichiarato conforme alla EN 61439-1, poiché sono ammissibili giustificate deviazioni marginali dovute al fine particolare del quadro, ma deve rispettare i principi fondamentali di tale norma.

Quanto sopra trova riscontro nella norma sui quadri EN 61439-1, art. 1 - Campo di applicazione:

Questa norma si applica ai quadri progettati per l'equipaggiamento elettrico delle macchine, purché siano conformi alle altre specifiche prescrizioni corrispondenti.

Nota - Ulteriori prescrizioni per i quadri che sono parte integrante della macchina sono stabilite dalle norme EN 60204.

Un aspetto importante del quadro è la sua tenuta al cortocircuito, ovvero il quadro deve resistere senza danneggiarsi alla corrente di cortocircuito che si può stabilire nel

³ Le deviazioni nazionali non sono riportate nel testo della norma in italiano.

⁴ La vecchia norma 60204-1 faceva ancora riferimento alle precedenti norme sui quadri 60439.

punto dell'impianto in cui è installato (corrente presunta di cortocircuito I_{cp}), TNE 12/17, pag. 3 e seguenti. Non si può sostenere che il quadro di una macchina con una tenuta al cortocircuito inadeguata sia a regola d'arte.⁵ Sotto questo aspetto la nuova norma CEI EN 60204-1 (2018) introduce uno spiraglio tramite un nuovo articolo: *Art. 7.10 - Corrente nominale di cortocircuito. Valore della corrente di cortocircuito presunta (art. 3.1.48) che un equipaggiamento elettrico può sopportare per la durata di interruzione del dispositivo di protezione contro cortocircuito in condizioni specificate.*

L'allegato B - Questionario per l'equipaggiamento elettrico delle macchine - riassume le informazioni che l'utilizzatore della macchina dovrebbe fornire al costruttore. Al punto 4 dell'elenco figura la corrente di cortocircuito presunta nel punto di alimentazione della macchina. Stesso testo nella vecchia e nuova edizione. Peccato che si tratti di un allegato informativo.

La norma EN 61439-1 assume che un quadro resista alla corrente di cortocircuito fino a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica), senza prescrivere alcuna verifica in merito a carico del costruttore.

Nelle forniture in bassa tensione di potenza contrattuale ≤ 30 kW oppure forniture in media tensione con trasformatore MT/BT di potenza ≤ 400 kVA la corrente di cortocircuito presunta all'origine dell'impianto non supera 10 kA, sicché non si pone il problema della tenuta al cortocircuito del quadro.⁶

Negli altri impianti, chi sceglie e installa la macchina deve accertarsi che il quadro macchina abbia una tenuta al cortocircuito almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto dell'impianto in cui è installato I_{cp} , TNE 12/17, pag. 3.

3. Comportamento al fuoco dei cavi

Circa il tipo di cavi idonei per l'equipaggiamento elettrico delle macchine, in relazione al loro comportamento al fuoco, così si esprimeva la vecchia norma CEI EN 60204-1 (2006), art. 12.3:

*Se l'isolamento dei conduttori e dei cavi può generare un pericolo dovuto alla propagazione del fuoco o all'emissione di fumi tossici o corrosivi, si raccomanda di seguire i consigli dati dal costruttore del cavo (guidance from the cable supplier **should be sought**). È importante prestare particolare attenzione all'integrità dei circuiti aventi una funzione relativa alla sicurezza.*

La common modification n. 6, introdotta dal CENELEC nella norma EN 60204-1 (2018), sostituisce nel testo suddetto "should" (dovrebbe) con "shall" (deve).⁷

La norma è in questo punto molto "scivolosa" e conviene rifarsi al testo inglese originale, perché la traduzione della vecchia norma è discutibile.

"Guidance from the cable supplier shall be sought": una guida del fornitore dei cavi deve essere seguita.

Dal contesto sembra di capire che bisogna ricercare e consultare i consigli del cavista per quanto attiene il comportamento al fuoco dei cavi. Il che è cosa ben diversa dal concludere che c'è l'obbligo normativo di impiegare cavi idonei all'ambiente in cui è installata la macchina. L'ultima frase: "È importante prestare attenzione all'integrità dei circuiti aventi una funzione relativa alla sicurezza" si sposa bene con quanto suddetto, ovvero bisogna valutare se occorre impiegare cavi resistenti al fuoco nei circuiti di sicurezza.

Si ricorda che non sono richiesti cavi CPR a bordo macchina anche se ubicata all'interno di un edificio. Il regolamento UE n. 305/11 impone cavi CPR se "incorporati in modo permanente in opere di costruzione" e questo non è il caso delle macchine, TNE 6/17, pag. 4.

4. Dispositivo di sezionamento generale

Come è noto, ogni macchina deve essere munita di un dispositivo di sezionamento generale per separare l'equipaggiamento elettrico dall'alimentazione, art. 5.3.⁸ L'impianto elettrico (CEI 64-8) termina ai morsetti di ingresso del dispositivo generale di sezionamento, dal quale inizia l'equipaggiamento elettrico della macchina. Secondo la vecchia norma CEI EN 60204-1 (2006), art. 5.3.2, il dispositivo di sezionamento poteva essere scelto dal costruttore tra una delle seguenti soluzioni:

- a) un interruttore-sezionatore, con o senza fusibili, conforme alla IEC 60947-3, nella categoria d'impiego AC-23B o DC-23B;
- b) un sezionatore, con o senza fusibili, conforme alla IEC 60947-3, con un contatto ausiliario che in tutti i casi provochi l'interruzione del circuito di carico da parte di apparecchi di manovra prima dell'apertura dei contatti principali del sezionatore;
- c) un interruttore automatico atto al sezionamento conforme alla IEC 60947-2;
- d) qualsiasi altro apparecchio di manovra conforme a una norma di prodotto IEC relativa allo stesso, che soddisfi le prescrizioni di sezionamento della IEC 60947-1, nonché una categoria di utilizzazione definita nella norma di prodotto come idonea per l'interruzione sotto carico di motori o di altri carichi induttivi;

⁵ Lo stesso dicasi se le sovratemperature interne al quadro sono eccessive.

⁶ Anche trasformatori di 400 kVA se la tensione di cortocircuito è del 4%.

⁷ Nella norma IEC 60204-1 (2016) è rimasto "should" e dunque al di fuori dell'Unione europea valutare il rischio incendio cavi delle macchine rimane un consiglio e non un obbligo normativo.

⁸ Un dispositivo di sezionamento per ogni sorgente di alimentazione.

e) una combinazione spina/presa per l'alimentazione mediante cavo flessibile.

La nuova norma CEI EN 60204-1 (2018) ha cambiato i dispositivi di cui in b) e d) come di seguito indicato ed ha confermato i dispositivi a), c), e).

b) Dispositivo di manovra, di controllo e protezione adatto al sezionamento secondo la norma CEI EN 60947-6-2.

Si tratta di un apparecchio integrato di manovra e protezione (ACP) il quale svolge la funzione di interruttore automatico per la protezione del motore dalle sovracorrenti e di contattore per le numerose manovre di apertura e chiusura del circuito sotto carico. L'interruttore è idoneo per svolgere la funzione di sezionamento.

La fig. 2 mostra il segno grafico di un ACP il quale riassume le varie funzioni svolte.

d) Qualsiasi altro apparecchio di manovra conforme a una norma di prodotto IEC relativa allo stesso, che soddisfi le prescrizioni di sezionamento, una appropriata categoria di utilizzazione e/o requisiti di durata specifici definiti nella norma di prodotto.

Il dispositivo di sezionamento deve avere un mezzo di comando, art. 5.3.4:

- facilmente accessibile, secondo la vecchia norma;
- esterno all'involucro dell'equipaggiamento elettrico secondo la nuova norma.⁹

La nuova norma chiarisce che il mezzo di comando esterno non è richiesto nei servocomandi qualora sia previsto un altro mezzo, ad esempio un pulsante, per aprire il dispositivo di sezionamento fuori dall'involucro.

Infine secondo la nuova norma, se il mezzo di comando non è destinato a svolgere anche funzioni di emergenza:

- dovrebbe essere di colore nero o grigio (colore raccomandato anche dalla precedente edizione della norma, fig. 3, TNE 11/14, pag. 16);
- può essere posizionato anche dietro una protezione supplementare o sportello, ad es. per la protezione contro le influenze esterne o sollecitazioni meccaniche, purché sia facilmente apribile senza chiave o attrezzo e riporti chiaramente l'indicazione che dà accesso al dispositivo di sezionamento, ad es. tramite uno dei simboli di fig. 4.

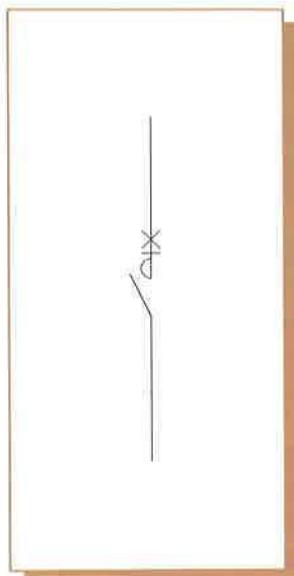


Fig. 2 - Segno grafico di un apparecchio integrato di manovra e protezione (ACP).

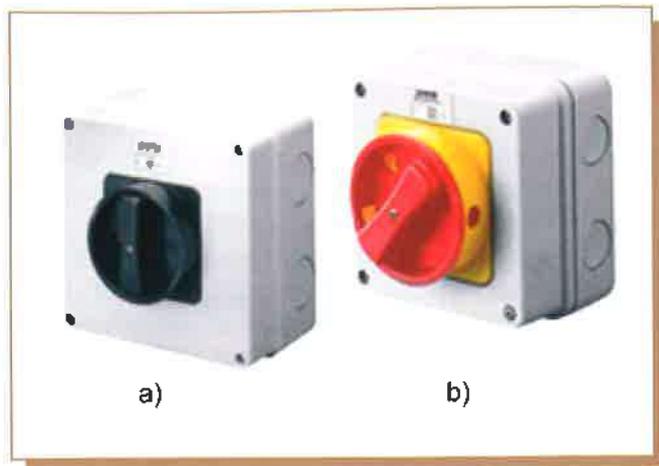


Fig. 3 - Interruttori di manovra-sezionatori (IMS) rotativi impiegati:

- a) soltanto come dispositivo di sezionamento generale della macchina;
- b) come dispositivo di arresto di emergenza della macchina, oppure per svolgere entrambe le funzioni (sezionamento generale e arresto di emergenza).

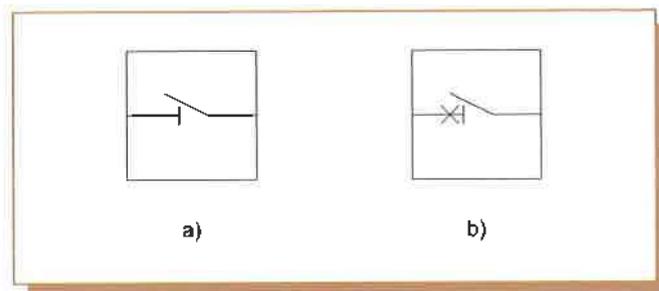


Fig. 4 - La presenza del dispositivo di sezionamento dietro una protezione supplementare o sportello deve essere segnalata, ad esempio tramite il simbolo del sezionatore a) oppure di interruttore sezionatore b).

5. Collegamento equipotenziale

Il collegamento equipotenziale comprende i conduttori di protezione e i conduttori funzionali.

Il conduttore di protezione è destinato alla protezione contro i contatti indiretti; il conduttore funzionale ha una duplice funzione, art. 8.1:

- evitare che un guasto verso terra alteri il corretto funzionamento della macchina (polo a terra del circuito di comando);
- ridurre i disturbi elettrici che potrebbero influenzare componenti sensibili della macchina.¹⁰

⁹ Secondo la vecchia e la nuova norma, inoltre, il dispositivo di sezionamento deve essere installato tra 0,6 m e 1,9 m sopra il piano di servizio.

¹⁰ Secondo la nuova norma, il conduttore funzionale può ridurre anche le correnti indotte dal fulmine.

La fig. 5 mostra il collegamento equipotenziale secondo la vecchia norma e la fig. 6 secondo la nuova norma. Le differenze sono soprattutto formali.

Nella nuova norma non compare più il collegamento funzionale ad una terra separata. E questo è positivo perché la separazione delle terre non è accettabile, come indicato nella norma CEI 64-8, art. A. 444.8.1, fig. 7.

Rimane, invece, la possibilità di separare il conduttore di protezione dal conduttore funzionale (collegati allo stesso sistema disperdente), in modo da limitare i disturbi, art. 8.1 ultimo capoverso.

Una novità è il collegamento n. 9 relativo ad una massa estranea che non fa parte della macchina, ma che può essere toccata contemporaneamente alla macchina stessa (è ubicata a meno di 2,5 m di distanza).

Tale collegamento deve essere richiamato nelle istruzioni di installazione fornite dal costruttore ed eseguito sul posto dall'installatore, art. 17.2 (nuova norma).

Per fortuna, si tratta di casi molto rari, ad esempio una recinzione, perché in genere le masse estranee sono collegate alla stessa terra della macchina.

La nuova norma ammette esplicitamente di utilizzare come conduttore di protezione le parti metalliche della macchina (involucro, telai e piastre di montaggio dei componenti elettrici), cioè consente di collegare una massa direttamente a tali parti e non ad un apposito PE, se tali parti soddisfano le condizioni seguenti, art. 8.2.2:

- la loro continuità elettrica è assicurata per costruzione oppure tramite una idonea connessione, in modo da essere protette contro i danneggiamenti meccanici, chimici ed elettrochimici;
- hanno una sezione conforme all'art. 543.1 della norma CEI 64-8;
- permettono il collegamento di altri conduttori di protezione ad ogni altro punto predeterminato di prelievo.

È il caso della piastra U1 in fig. 6.

Secondo la nuova norma è invece vietato utilizzare come conduttore di protezione:

- parti conduttrici strutturali della macchina (in fig. 6 corrispondono alle parti collegate a terra tramite il collegamento n. 5);
- canalizzazioni metalliche, rigide o flessibili;
- schermo o armatura metallici dei cavi;
- tubi metallici contenenti sostanze infiammabili (gas, liquidi, polveri);
- condotti metallici flessibili o pieghevoli;
- parti costruttive soggette a sollecitazioni meccaniche nel servizio ordinario;
- parti metalliche flessibili; supporti di cavi; passerelle comprese quelle a traversini.

6. Protezione contro i contatti indiretti

La nuova norma introduce la dizione "Fault protection", art. 3.1.31, ovvero "Protezione di guasto" al posto di "Protezione contro i contatti indiretti".

Si tratta di una terminologia diffusa in sede internazionale, ma alquanto imprecisa ed equivoca. È vero che il contatto indiretto presuppone un guasto all'isolamento principale ma non basta, occorre anche che una massa sia interposta tra la persona e la parte attiva, senza la quale si ricade nel contatto diretto.

Ad esempio, un guasto dell'isolamento principale dà luogo ad un contatto diretto in fig. 8 a) e a un contatto indiretto in fig. 8 b).

Tutto sommato una terminologia che aumenta la confusione; è preferibile conservare la dizione "Protezione contro i contatti indiretti" secondo il significato di cui alla norma CEI 64-8, peraltro riportato anche all'art. 3.1.34 della nuova norma CEI EN 60204-1 (2018).

In genere, la protezione contro i contatti indiretti viene conseguita tramite l'interruzione automatica dell'alimentazione, nel rispetto di regole diverse secondo che il sistema di distribuzione dell'impianto sia TT, TN oppure IT. Tali regole sono stabilite da tempo dalla norma impianti HD 60364-4-413, ovvero norma CEI 64-8, art. 413, e sono di competenza dell'impiantista (progettista e installatore dell'impianto elettrico).

Laddove si voglia interrompere l'alimentazione per un guasto interno della macchina, alimentata da un sistema TN si pone però un problema, poiché l'impedenza dell'anello di guasto Z_s è la somma dell'impedenza del circuito interno della macchina (di competenza del costruttore) e dell'impedenza dei circuiti e del trasformatore MT/BT che alimentano la macchina in questione (nota all'impiantista), fig. 9.

La vecchia norma CEI EN 60204-1 (2006) introdusse una buona soluzione a questo problema, assumendo convenzionalmente l'impedenza a monte della macchina in relazione alla sezione della linea di alimentazione della macchina stessa, TNE 5/07, pag. 6.

La nuova norma conferma sostanzialmente tale soluzione per i sistemi TN, ma nel contempo estende la verifica della protezione contro i contatti indiretti anche alle macchine alimentate dai sistemi TT e IT (la vecchia norma rinviava alle norme impianti).

Se l'estensione della verifica in questione ai sistemi IT può essere giustificata, perché dopo il primo guasto a terra il sistema IT equivale a un sistema TN, non c'era alcun motivo per estendere la verifica ai sistemi TT, essendo in tal caso irrilevante l'impedenza del circuito interno della macchina. Si tratta di una invasione di campo del CT 44 su temi di competenza del CT 64 che crea molta confusione.

Nei sistemi TT la protezione contro i contatti indiretti

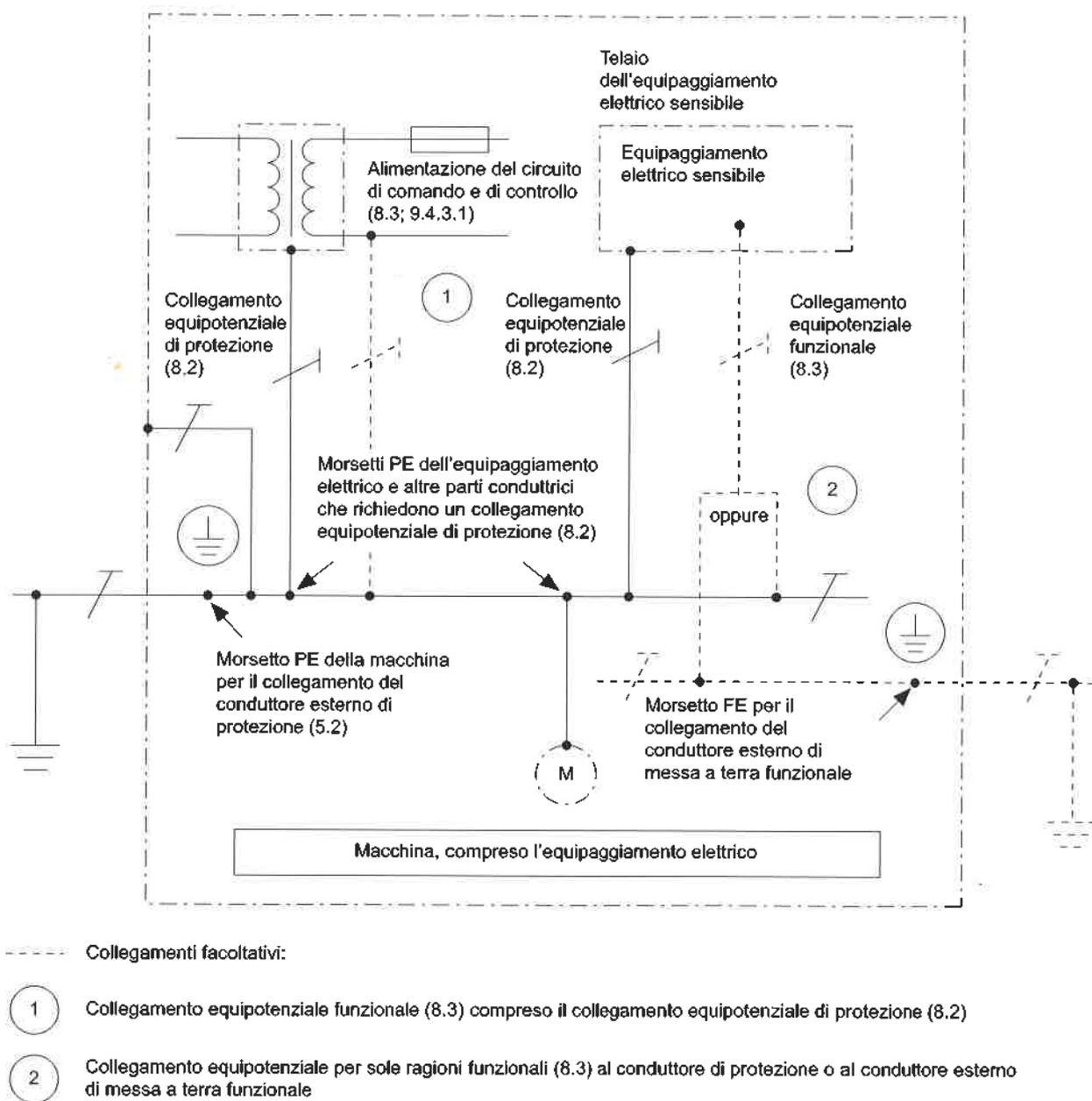


Fig. 5 - Schema del collegamento equipotenziale secondo la VECCHIA norma.

richiede un dispositivo differenziale, coordinato con il valore della resistenza di terra.¹¹

Chi deve installare il differenziale? Il costruttore della macchina oppure è compito dell'impiantista?

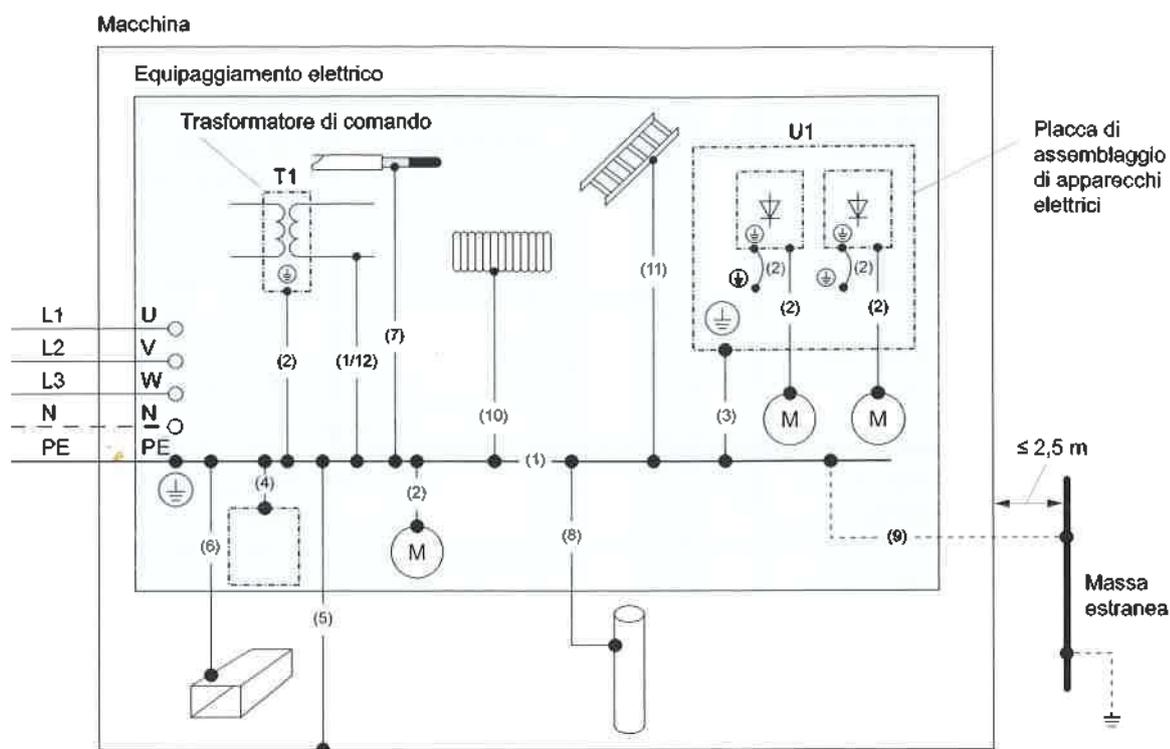
Su questo punto la norma CEI EN 60204-1 (2018) semina confusione.

Nell'appendice A (normativa): protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione, all'art. A.2.2.1 a proposito dei sistemi TT è scritto:

Quando è impiegata l'interruzione automatica dell'alimentazione ai fini della protezione contro i contatti indiretti il progettista dell'equipaggiamento elettrico della macchina può:

- utilizzare ai fini dei calcoli la resistenza di terra misurata o dichiarata dal committente, oppure

¹¹ In alcuni paesi si utilizzano dispositivi di sovracorrente e non differenziali, sicché nella norma EN/IEC sono previsti entrambi i casi.



Circuito equipotenziale di protezione

1. Interconnessione del o dei conduttori di protezione e del morsetto di terra
2. Collegamento di masse
3. Conduttore di protezione collegato a una placca di assemblaggio di apparecchi elettrici utilizzata come conduttore di protezione
4. Collegamento delle parti conduttrici strutturali dell'equipaggiamento elettrico
5. Parti conduttrici strutturali della macchina

(NdR) Le parti conduttrici strutturali della macchina devono essere collegate al circuito equipotenziale di protezione, ma non possono essere utilizzate come conduttore di protezione.

Parti collegate al circuito equipotenziale di protezione che non devono essere utilizzate come conduttore di protezione

6. Canalizzazioni metalliche flessibili o rigide
7. Schermo o armatura metallici dei cavi
8. Tubazioni metalliche contenenti materiali infiammabili
9. Masse estranee, se messe a terra in modo indipendente dall'alimentazione elettrica della macchina e suscettibile di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra, ad esempio tubazioni metalliche, recinzioni, scale, corrimano.
10. Tubi metallici flessibili o pieghevoli
11. Collegamento equipotenziale del supporto di cavi, passerelle e scale di cavi

Collegamento al circuito equipotenziale di protezione per ragioni funzionali

12. Collegamento funzionale

Fig. 6 - Schema del collegamento equipotenziale secondo la NUOVA norma.

- per le macchine costruite in serie specificare il valore della resistenza di terra adatta per l'installazione della macchina

e deve indicare nelle istruzioni di installazione il valore di resistenza di terra utilizzato per il progetto dell'equipaggiamento elettrico della macchina, spiegando che si tratta del massimo valore di resistenza di terra.

Come è noto, deve essere soddisfatta la relazione $R_E I_{dn} \leq 50 \text{ V}$ (ambienti ordinari).¹²

Il progettista può indicare R_E soltanto con riferimento ad un valore definito della corrente differenziale nominale di intervento I_{dn} . E questo sembra comportare l'obbligo di prevedere un differenziale sulla macchina.

¹² La norma CEI EN 60204-1 (2018) prevede soltanto il valore di 50 V (ambienti ordinari) e non 25 V per i cantieri, locali medici e stalle, come da norma CEI 64-8. Inoltre, considera R_A (resistenza di terra più resistenza del conduttore di protezione) anziché R_E , TNE 4/07, pag. 5.

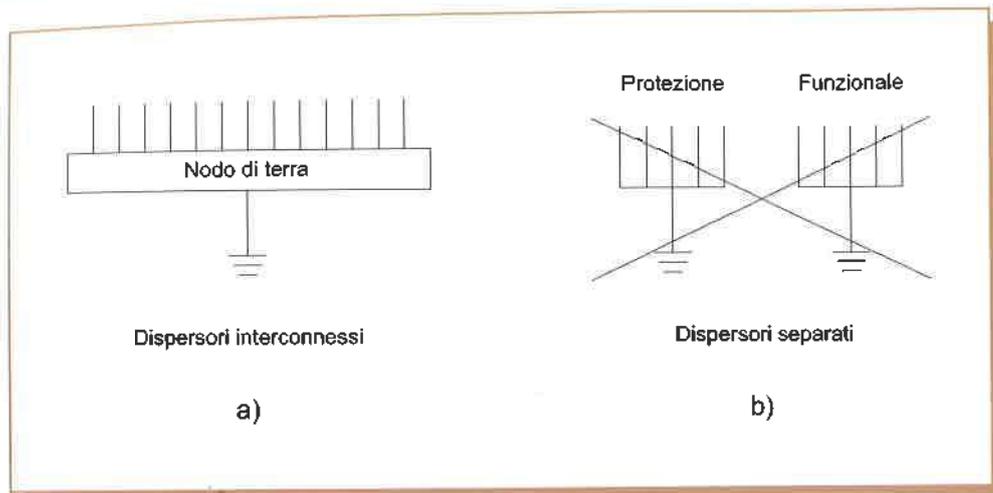


Fig. 7 - Impianto di terra (CEI 64-8):

- a) i dispersori devono essere interconnessi;
- b) non è consentito collegare il conduttore funzionale ad una terra separata.

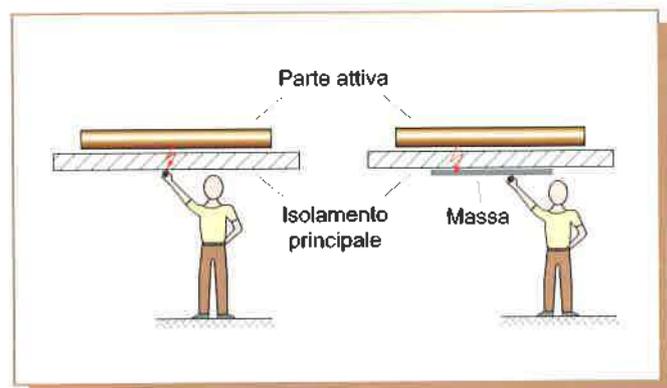


Fig. 8 - Un guasto all'isolamento principale può dare luogo a:

- a) un contatto diretto;
- b) un contatto indiretto (in presenza di una massa).

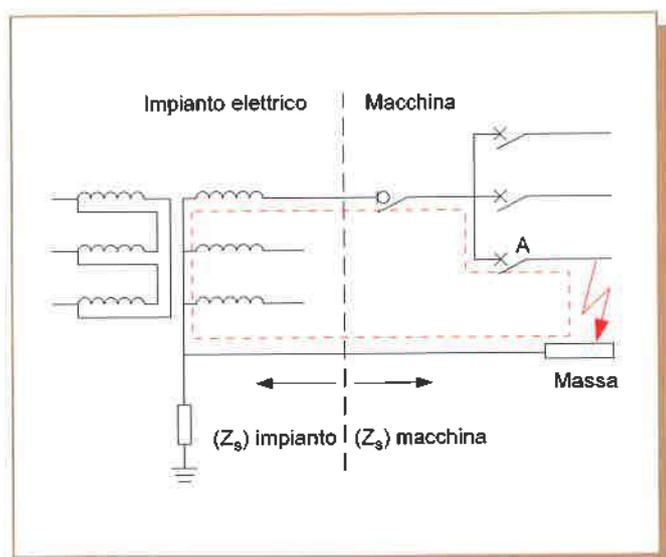


Fig. 9 - L'impedenza dell'anello di guasto in corrispondenza della massa di una macchina è costituita da una parte relativa all'impianto e da un'altra parte interna alla macchina stessa.

Tuttavia, all'art. 18.2.1 - Verifica delle condizioni di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione - la norma aggiunge: *Se dispositivi differenziali sono utilizzati nell'equipaggiamento elettrico della macchina, deve essere verificato il loro funzionamento in accordo con le istruzioni del costruttore.* È lecito dedurre che il differenziale può far parte dell'equipaggiamento elettrico della macchina, oppure essere installato a monte della macchina.

D'altronde nell'allegato B -

Questionario per l'equipaggiamento elettrico delle macchine - a proposito dell'alimentazione elettrica della macchina (punto 4), si chiede al committente se è fornito un differenziale nell'installazione (quesito aggiunto dalla nuova norma).

Al di là dei contorcimenti e contraddizioni normative, non sembra accettabile imporre un differenziale a bordo di ogni macchina destinata ad essere alimentata da un sistema TT. Questa prescrizione non è imposta da nessuna norma di prodotto e non si vede alcuna ragione per imporlo sulle macchine.

L'importante è che il differenziale ci sia, non importa se sulla macchina o sul circuito di alimentazione. Ed è compito dell'impiantista proteggere tutte le masse di un sistema TT con un interruttore differenziale, ad esempio comune a più apparecchi, coordinato con la resistenza di terra (a prescindere dalle istruzioni del costruttore della macchina).

Perché allora tanta confusione nella norma CEI EN 60204-1 (2018)?

In mancanza di certezze, il tecnico tende a cautelarsi per evitare eventuali responsabilità, ovvero è indotto a installare sempre e comunque l'interruttore differenziale sulla macchina. Forse questo è l'obiettivo ultimo della norma. A chi giova? Facile intuire la risposta.

Sicuramente il normatore è venuto meno al suo preciso dovere di stabilire una norma chiara.

7. Interruttore da 30 mA sul circuito prese installate sulla macchina

La nuova norma, art. 15.1, introduce l'obbligo di proteggere con un differenziale da 30 mA i circuiti che alimentano prese di corrente nominale fino a 20 A montate sulla macchina, in genere utilizzate ai fini delle prove e della manutenzione.

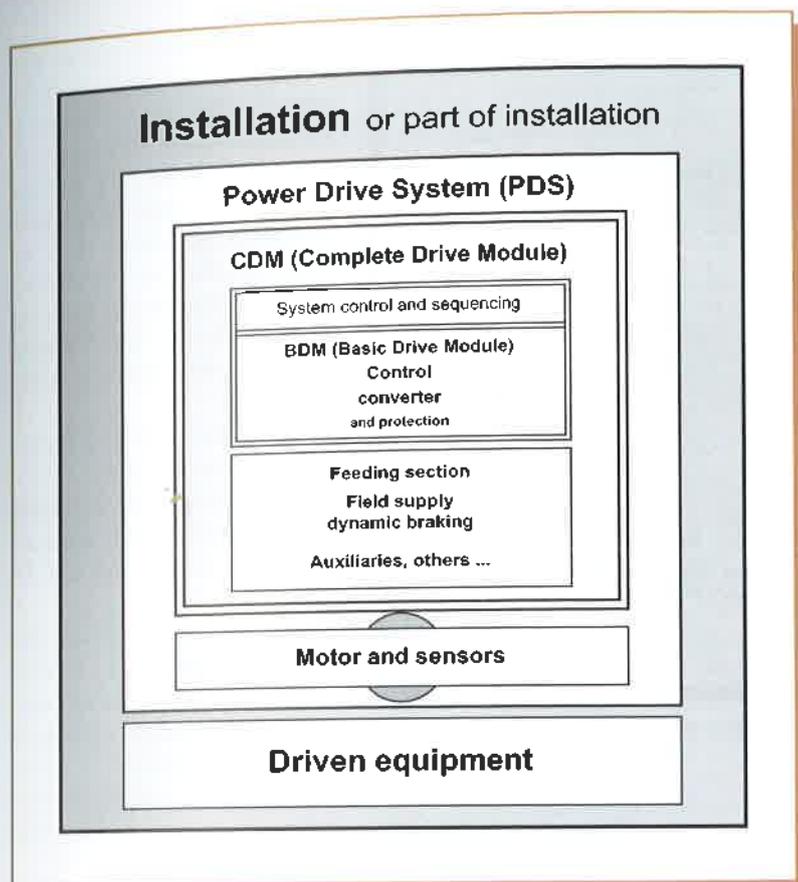


Fig. 10 - Componenti di un azionamento a velocità variabile o sistema di azionamento (PDS: Power Drive System).

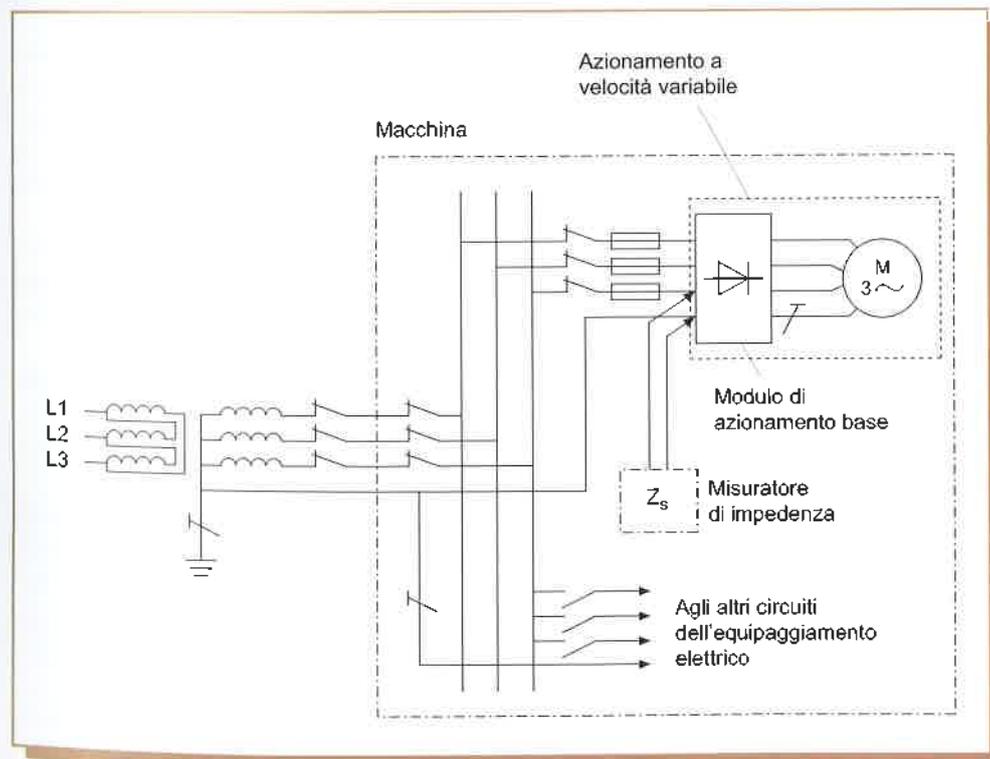


Fig. 11 - La misura dell'impedenza dell'anello di guasto deve essere eseguita ai morsetti di ingresso del modulo di azionamento di base.

Nulla dice la norma in merito alle macchine alimentate tramite presa a spina già protette da un differenziale da 30 mA, nel qual caso il differenziale sulla macchina diventa una inutile ripetizione.¹³

L'obbligo di proteggere con un differenziale da 30 mA decade se il circuito prese è protetto per separazione elettrica (proprio trasformatore), ma la norma tace in merito.

È appena il caso di aggiungere che non è il caso di proteggere il circuito prese a bordo delle vecchie macchine con un differenziale da 30 mA.

8. Azionamenti elettrici a velocità variabile

La fig. 10 mostra lo schema a blocchi di un azionamento a velocità variabile o sistema di azionamento (PDS: Power Drive System). La nuova norma specifica che la protezione contro i contatti indiretti, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, si ferma ai morsetti di ingresso del modulo di azionamento base (BDM: Basic Drive Module), art. A.2.2.1. In fig. 11 è indicato lo schema di misura dell'impedenza dell'anello di guasto in corrispondenza di un azionamento a velocità variabile (inverter).

Per quanto attiene la protezione contro i contatti indiretti a valle del BDM bisogna attenersi alle istruzioni del costruttore della macchina, art. 6.3.3 (ultimo capoverso) e se del caso impiegare differenziali di tipo B oppure F, TNE 6/13, pag. 16 e TNE 1/15, pag. 6.¹⁴

In assenza dell'azionamento, l'impedenza dell'anello di guasto va misurata in fondo ai circuiti e dunque nel caso specifico ai morsetti del motore, fig. 12.

¹³ La ridondanza dei differenziali non sembra una preoccupazione del normatore...!

¹⁴ La protezione può far parte dell'inverter.

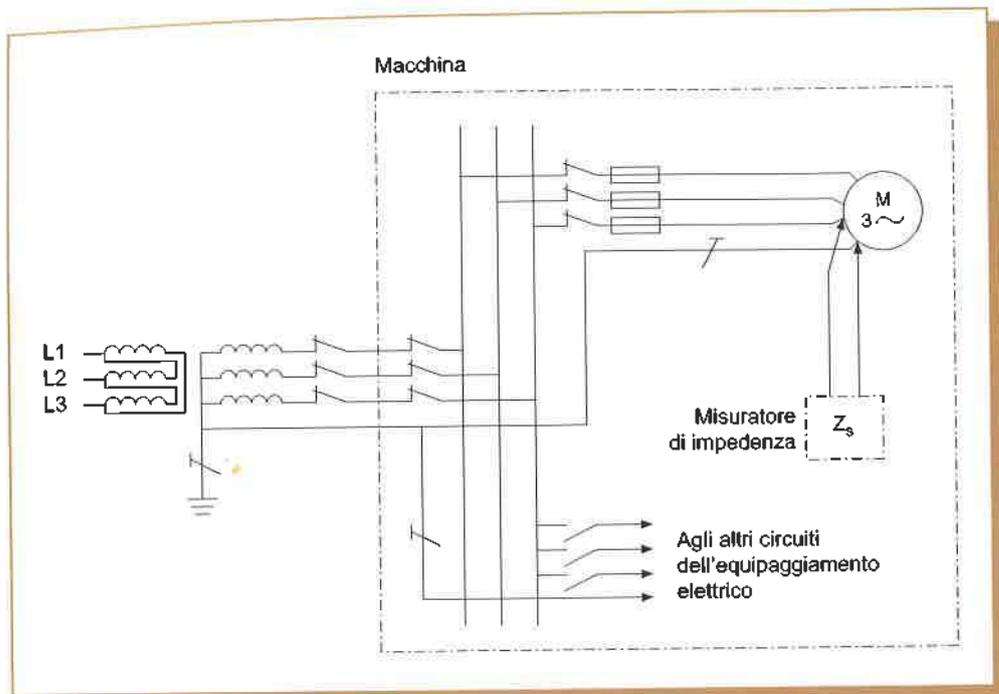


Fig. 12 - La misura dell'impedenza dell'anello di guasto deve essere eseguita ai morsetti di ingresso del motore.

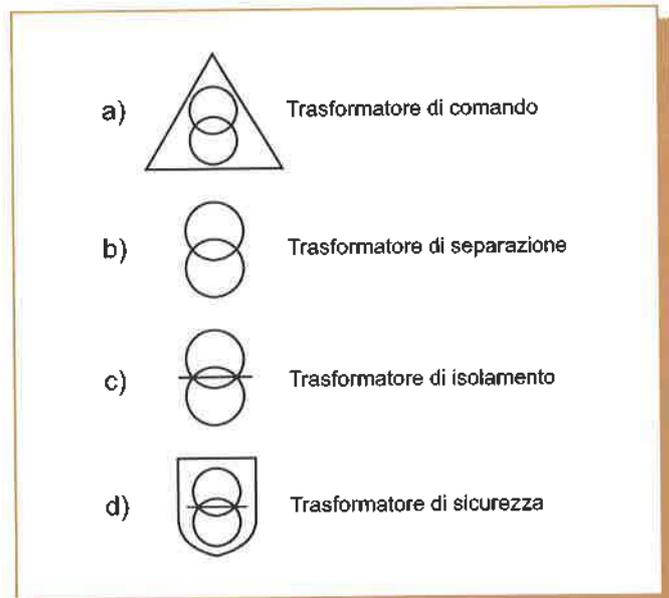


Fig. 13 - Segni grafici per:
 a) trasformatore di comando (CEI EN 61558-2-2);
 b) trasformatore di separazione (CEI EN 61558-2-1);
 c) trasformatore di isolamento (CEI EN 61558-2-4);
 d) trasformatore di sicurezza (CEI EN 61558-2-6).

9. Circuiti di comando

Secondo la nuova norma la tensione del circuito di comando non deve superare 230 V se a 50 Hz (277 V se a 60 Hz). La vecchia norma indicava il limite unico di 277 V. La nuova norma conferma che i circuiti di comando ali-

mentati in corrente alternata devono essere separati dalla rete tramite un trasformatore con avvolgimenti separati; sono escluse da tale obbligo le macchine con un singolo avviatore di motore e/o un massimo di due dispositivi di comando, ad esempio un dispositivo di interblocco, comando di marcia/arresto, art. 9.1.1.

Come esempi di trasformatori la nuova norma cita:

- trasformatore di comando avente avvolgimenti separati conforme alla norma CEI EN 61558-2-2;¹⁵

la fig. 13 mostra i vari tipi di trasformatori con i relativi simboli grafici; il trasformatore di comando presenta una bassa reattanza in modo da limitare la caduta di tensione da vuoto a carico provocata da carichi induttivi tipici dei circuiti di comando, TNE 10/15, pag. 6;

- un alimentatore switching (SMPS: Switch Mode Power Supply) dotato di un trasformatore con avvolgimenti separati, denominato anche "alimentatore a commutazione" CEI EN 61558-2-16 e CEI EN 61204-7.

Occorre prendere provvedimenti affinché un guasto verso terra sul circuito di comando non provochi un avviamento intempestivo della macchina o impedisca l'arresto della macchina stessa. I metodi (schemi) che permettono di conseguire tale obiettivo, indicati dalla vecchia e dalla nuova norma, sono messi a confronto in fig. 14.

La nuova norma introduce due nuovi schemi, b1 e b3, in cui il circuito di comando non ha un polo a terra poiché si vuole evitare il fermo della macchina al primo guasto a terra.

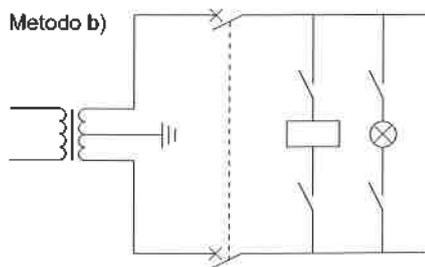
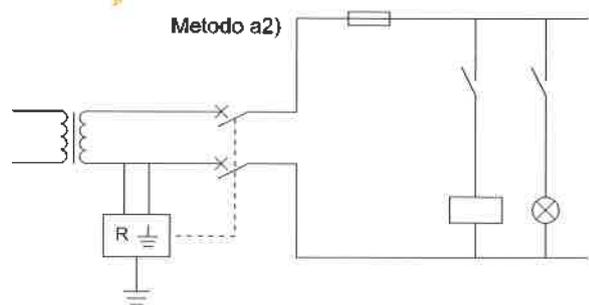
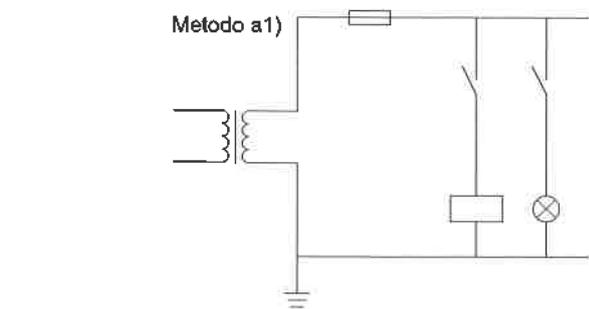
Nello schema b1 gli interruttori di comando sono bipolari, cioè aprono contemporaneamente entrambi i poli del circuito; in questo modo uno o più guasti a terra non comportano alcuna conseguenza.¹⁶

Nello schema b3) il dispositivo di controllo dell'isolamento non provoca l'interruzione del circuito di comando al primo guasto a terra (come in b2) ma attiva una segnalazione ottica e acustica.

¹⁵ CEI EN 61558-2-2 "Prescrizioni e prove particolari per trasformatori di comando e unità di alimentazione che incorporano trasformatori di comando".

¹⁶ Tale schema è stato proposto su TNE 10/15, pag. 8, fig. 10 b).

VECCHIA NORMA



NUOVA NORMA

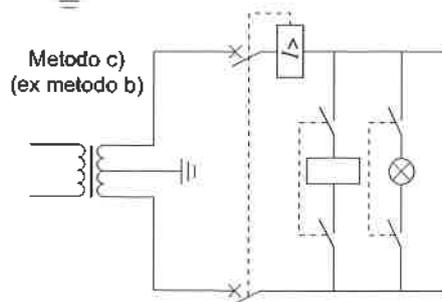
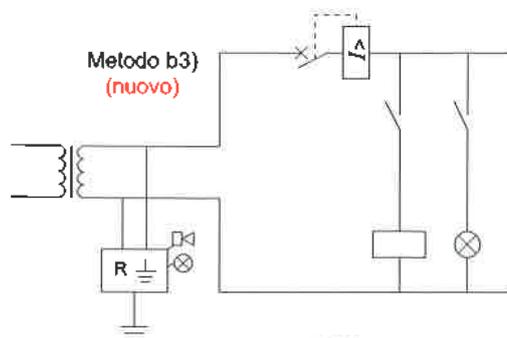
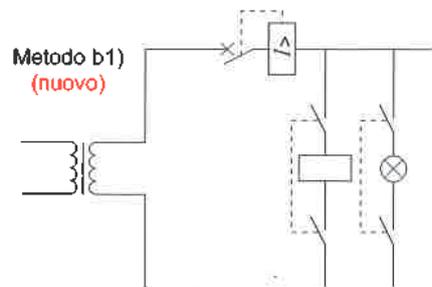
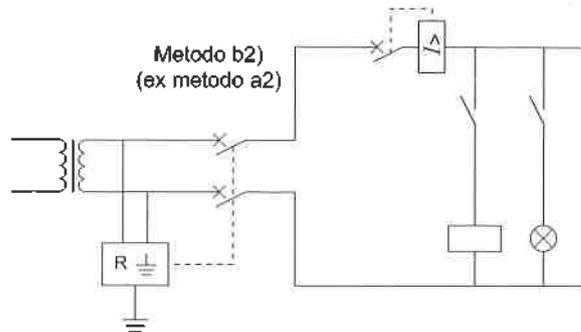
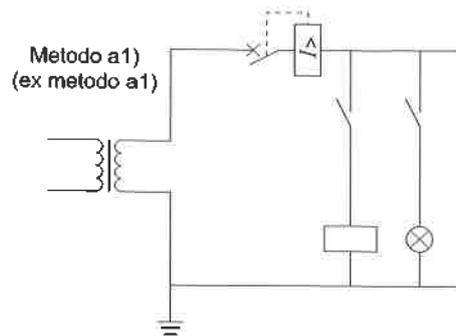


Fig. 14 - Metodi (schemi) previsti dalla vecchia e dalla nuova norma per i circuiti di comando alimentati da un trasformatore.

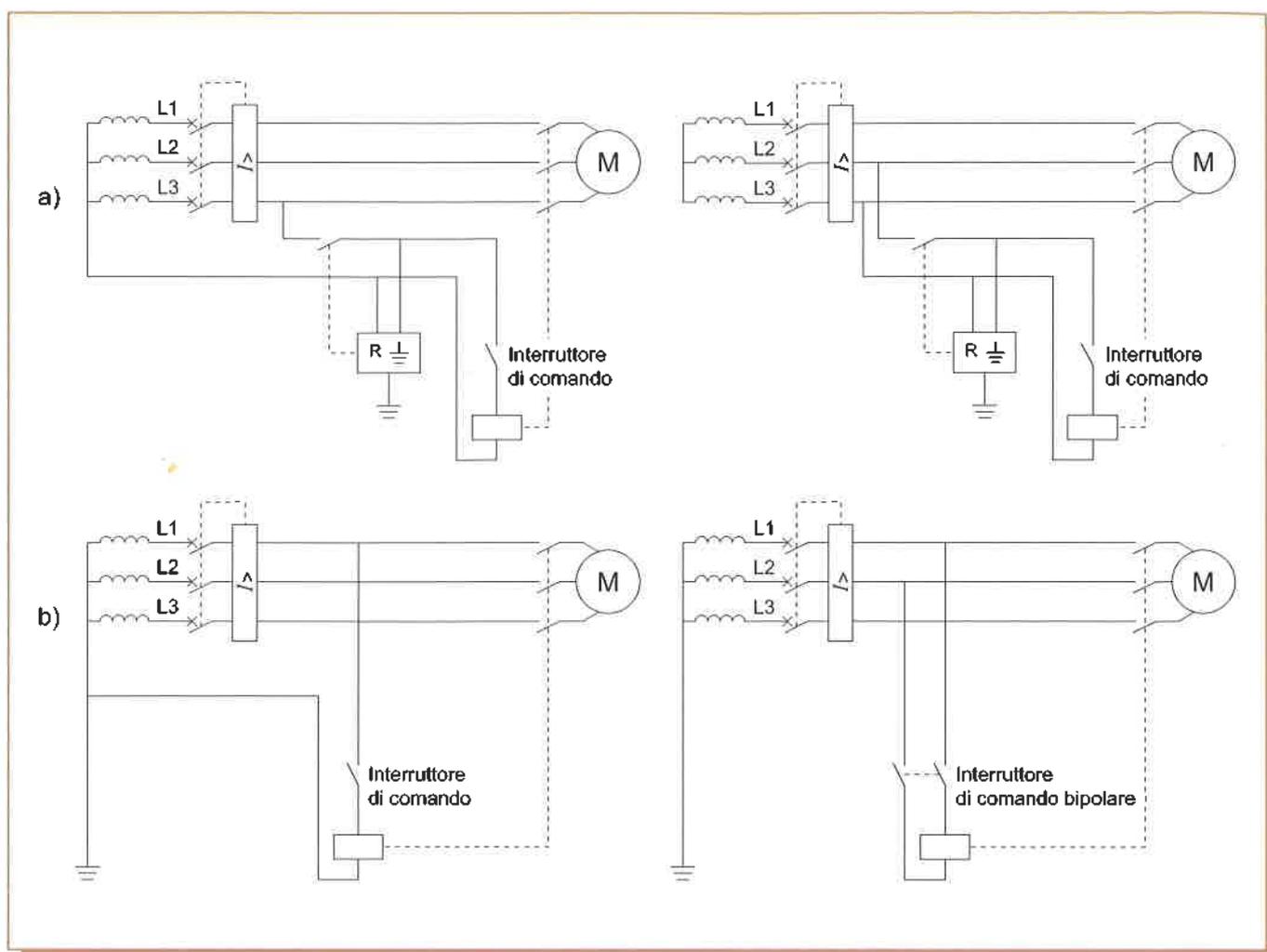


Fig. 15 - Metodi (schemi) per i circuiti di comando alimentati direttamente dalla rete (senza trasformatore):

a) sistema IT;

b) sistema TT o TN.

La fig. 15 riguarda i casi in cui la norma, vecchia e nuova, ammette di alimentare il circuito di comando direttamente dalla rete (senza trasformatore) ovvero le macchine con un singolo avviatore di motore e/o un massimo di due dispositivi di comando, ad esempio un dispositivo di interblocco, pulsantiera di comando marcia/arresto.

I diversi casi di fig. 15 sono stati esplicitati nella nuova norma, art. 9.4.3.1.5, metodo d, ma erano consentiti anche dalla vecchia norma art. 9.4.3.1 (metodo c).

Negli schemi di fig. 15 a) il circuito di comando è alimentato da un sistema IT. Nulla dice la norma a proposito del trasformatore, ma non è dedicato al circuito di comando. Al limite potrebbe anche essere il trasformatore MT/BT che alimenta l'intero impianto, oppure una sua parte. Il dispositivo di controllo dell'isolamento sente un guasto a terra in un punto qualsiasi a valle del trasformatore stesso, sicché apre il circuito di comando (ferma la macchina) anche per un guasto estraneo alla macchina. La probabilità che questo accada aumenta con l'estensione della parte di impianto alimentata dal trasformatore in questione.

In fig. 15 b), se il circuito di comando è alimentato senza trasformatore, tra due fasi (figura di destra) gli interruttori di comando devono essere bipolari.

Se, infatti, l'interruttore di comando fosse unipolare, in presenza di un guasto a terra la bobina di comando sarebbe attraversata dalla corrente di guasto e potrebbe azionare il motore mentre l'interruttore di comando è aperto, cioè con le condizioni di sicurezza non soddisfatte, fig. 16.

10. Varie

Le parti che rimangono attive dopo il sezionamento della macchina (condensatori) devono essere collegate ad una resistenza di scarica, in modo da ridurre la tensione residua a valori minori di 60 V entro 5 s (entro un secondo per spinotti). La nuova norma ha aggiunto che se la macchina è accessibile a tutte le persone, compresi i bambini, le parti attive devono

essere protette da barriere e involucri con grado di protezione IP4X, art. 6.2.4.

È stata cancellata la tabella 2 sui colori dei pulsanti, art. 10.2.1. Valgono le regole stabilite nel testo della norma, che non sono cambiate.

Come dispositivo per l'arresto di emergenza si può utilizzare anche il dispositivo di sezionamento generale (escluse le prese a spina) se è facilmente accessibile e di colore rosso su fondo giallo. La nuova norma ha ristretto questa possibilità ai casi in cui è adatto un arresto di categoria zero, art. 10.7.3.

Le eventuali porte nei passaggi e quelle di accesso alle aree di servizio (grandi macchine) devono avere una altezza minima di 2 m (vecchia norma 2,1 m), art. 11.5.

Non è più imposto il grado di protezione minimo IP23 per i motori, art. 14.2.

Sono state aggiunte due Appendici informative:

- Appendice H - Misure per ridurre le interferenze elettromagnetiche - simile a quella riportata nella norma CEI 64-8, A.444;

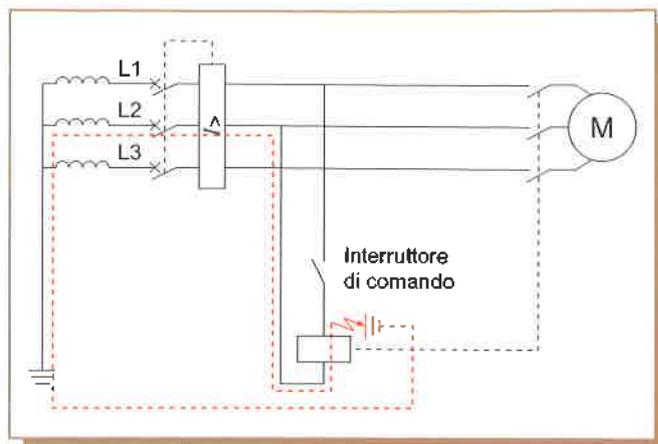


Fig. 16 - Se il circuito di comando è alimentato direttamente da due fasi e l'interruttore di comando è unipolare, un guasto a terra può provocare l'azionamento del motore anche con l'interruttore di comando aperto.

- Appendice I - Documentazione - contiene la lista delle norme disponibili per preparare la documentazione, ad esempio per compilare le istruzioni per il magazzino, per l'installazione, l'impiego e la manutenzione.



Per quali quadri è richiesta la tenuta al cortocircuito?

Un quadro deve sopportare la corrente di cortocircuito che lo può attraversare.

La norma assume che non ci siano problemi fino a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica).

Oltre questo valore della corrente di cortocircuito, il costruttore del quadro deve specificare la tenuta al cortocircuito del quadro mediante la corrente nominale ammissibile di breve durata (I_{cw}), oppure la corrente di cortocircuito condizionata (I_{cc}).

L'impiantista deve scegliere il quadro in modo che la sua tenuta al cortocircuito sia uguale o superiore alla corrente di cortocircuito presunta (I_{cp}) nel punto dell'impianto in cui il quadro è installato.

L'impiantista deve dunque preoccuparsi della tenuta al cortocircuito dei quadri se $I_{cp} > 10$ kA, cioè:

- negli impianti alimentati direttamente in bassa tensione, se la potenza contrattuale supera 30 kW ($I_{cp} = 15$ kA nel punto di connessione alla rete);
 - negli impianti alimentati in media tensione, se il trasformatore MT/BT ($U_n = 400$ V e $u_{cc} = 4\%$) supera 400 kVA.
- In questi casi, occorre calcolare la corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro e verificare che sia $I_{cw} \geq I_{cp}$ oppure $I_{cc} \geq I_{cp}$.



Le lettere a TuttoNormel vogliono stabilire un colloquio a distanza con gli abbonati, al fine di scambiare opinioni ed esperienze, ricevere e fornire soluzioni a problemi di interesse generale.

Una tribuna autorevole, a più voci, che concorre a formare l'opinione prevalente su temi attuali.

■ DICO SPORTELLO UNICO

Con riferimento all'obbligo per l'impresa installatrice di inviare la DICO allo sportello unico, una società di consulenza sostiene che il nuovo modello di dichiarazione di conformità unica degli impianti previsto dal DL 5/12 non è stato ancora pubblicato e dunque ad oggi si applica ancora quanto riportato nel DM 37/08, art. 11.

Ci dicono che basta l'invio allo sportello unico tramite PEC, ma che comunque è sempre a carico dell'impresa installatrice che per inadempienza è passibile di sanzioni.

Vi risulta qualcosa di diverso?

*Per. Ind. Fabio Rusconi
Cantù (CO)*

È vero che il modello unificato della DICO non è ancora stato pubblicato, ma sostenere che per tale motivo non si applica l'art. 9, comma 2 del DL 5/12 è una lettura burocratica del decreto in contrasto con lo spirito del decreto stesso che introduce disposizioni urgenti in materia di semplificazione, TNE 12/12, pag. 20.

Infatti, la pubblicazione del modello unificato della DICO non apporterà alcuna utilità pratica ai fini dell'applicazione del suddetto art. 9, comma 2 e dunque ogni attesa per la sua pubblicazione costituirebbe un'inutile perdita di tempo.

Si applica dunque quanto indicato su TNE 12/12, pag. 20 e ribadito su TNE 1/14, pag. 21 come trova conferma presso i diversi sportelli unici non gestiti da piccoli burocrati. ■

■ VANO CONTATORI

Per una fornitura da 50 kW il Distributore impone che le ante della nicchia in muratura per l'alloggiamento dei contatori siano realizzate in materiale isolante (pvc o vetroresina) e non in acciaio zincato o lamiera verniciata.

Tenuto conto che all'interno del vano contatori sono installati tutti componenti di classe II si tratta di una richiesta legittima?

*Per. Ind. Cristian Quaranta
Leno (BS)*

Secondo la norma CEI 0-21, art. 7.4.9.1, i dettagli costruttivi del vano per i gruppi di misura devono essere forniti nella documentazione di connessione a cura del Distributore. E il Distributore, giustamente, ha standardizzato l'impiego di ante isolanti per svincolarsi dal tipo di impianto (classe I o II) dell'utente e dal mantenimento delle relative condizioni di sicurezza nel tempo. ■

■ LED ATEX

Un cliente ci chiede di fornire riflettori industriali a LED certificati per il gruppo di gas IIC.

Se la temperatura superficiale massima ammessa per le apparecchiature del gruppo IIC è T1 (450°C) e quella per le apparecchiature del gruppo IIB è T2 (300°C), possiamo proporre anche un'apparecchiatura certificata IIB?

Per. Ind. Alessio Manfredini
Massarosa (LU)

A parità di gruppo di appartenenza (IIA, IIB, IIC), le sostanze infiammabili hanno temperature di accensione differenti che possono richiedere apparecchiature ATEX con classi di temperatura diverse (da T1 a T6).

Ad es. nel gruppo IIC, l'acetilene e l'idrogeno richiedono rispettivamente una classe di temperatura T2 e T1. Così come nel gruppo IIB ricadono sostanze che richiedono ad esempio classe di temperatura T3 (acido solfidrico) o T4 (etere etilico).

È necessario dunque proporre un'apparecchiatura adatta al gruppo di gas IIC richiesto, con una classe di temperatura idonea a quella che il committente deve indicare.

Le apparecchiature elettriche certificate per una determinata classe di temperatura, possono essere utilizzate, a favore della sicurezza, anche nei luoghi dove è consentita una classe che prevede una massima temperatura superficiale maggiore. Ad esempio, se il committente richiede una classe di temperatura T2, può impiegare apparecchiature con classe di temperatura T3, T4, T5 o T6. ■

■ AMPLIAMENTO PV

In un edificio esistente è presente un impianto fotovoltaico da 80 kW connesso alla rete MT secondo la norma CEI 0-16. Viene aggiunto un impianto fotovoltaico con potenza inferiore a 30 kW.

A tale ampliamento è possibile applicare la norma CEI 0-21 in quanto la potenza è inferiore a 30 kW e non supera il 30% della potenza disponibile per la connessione?

Ing. Roberto Faletti
Bergamo (BG)

Il nuovo impianto, ancorché di potenza $P < 30$ kW, deve essere realizzato in conformità alla norma CEI 0-16 perché ciò che rileva ai fini dell'individuazione della norma applicabile è la potenza complessiva dell'impianto che nel caso specifico risulta maggiore di 30 kW.

Il limite del 30% relativo alla potenza disponibile per la connessione è stato eliminato dalla variante V2 alla norma CEI 0-16 a partire dal 1/8/16. ■

■ CAVO ANTINCENDIO

Per l'alimentazione degli avvisatori ottico acustici invece del cavo FTE40HM1 posso far utilizzare il cavo FTG100M1 che l'installatore ha già in cantiere?

Ing. Pasquale Capuano
Monza (MB)

La norma UNI 9795 relativa agli impianti antincendio richiede l'impiego di cavi conformi alla norma CEI 20-105.

Il cavo FTG100M1, sebbene resistente al fuoco, non è conforme a tale norma e dunque non è idoneo (ad es. non ha la guaina di colore rosso). ■

■ FS18OR18 300/500 V

Il cavo FS18OR18 300/500 V può essere impiegato nei luoghi a maggior rischio in caso di incendio per i circuiti di energia anche se non ha una tensione nominale 450/750 V come il vecchio FROR?

Per. Ind. Manlio Balatresi
Firenze (FI)

Un cavo può essere impiegato in un luogo marcio se ha una classe di reazione al fuoco idonea in relazione al tipo di posa, a prescindere dalla sua tensione nominale.

Il cavo FS18OR18 300/500 V ha una classe di reazione al fuoco $C_{ca}-s3,d1,a3$ e dunque può essere posato nei luoghi marci di tipo B e C senza particolari requisiti di posa. Nei luoghi marci di tipo A, dove secondo il progettista sono necessari cavi a bassa emissione di fumi e acidità, occorre prevedere una posa incassata in strutture incombustibili oppure in tubi metallici o canali metallici almeno IP4X. ■

■ DIRI E CLIENTE NASCOSTO

È possibile rilasciare una DIRI per un cliente finale nascosto specificando che l'utente deve richiedere un secondo POD?

Per. Ind. Riccardo Boccolini
Ancona (AN)

Se nella DIRI indica che occorre un altro POD, di fatto, attesta che ha riscontrato una situazione non conforme, mentre la DIRI va rilasciata soltanto dopo che sono state eliminate le non conformità emerse in fase di verifica dell'impianto. Se, in presenza di un unico POD, rilascia comunque la DIRI si espone a possibili contestazioni anche se il Distributore applica le sanzioni direttamente al cliente finale nascosto. ■

■ IL FRANCESE

Devo realizzare degli impianti elettrici ad uso civile in Francia secondo la norma NF C 15-100.

È possibile utilizzare cavi CPR (tipo FS17 o FG160R16) oppure devo necessariamente ricorrere ai cavi rigidi con marchio NF?

In questa seconda ipotesi, ho visto dalla scheda tecnica del costruttore, che il cavo unipolare tipo U-1000 R2V è solo di colore nero, come posso indentificare fase, neutro e conduttore di terra?

Dott. Ruggero Ceci
Torino

I cavi FS17 450/750 V e FG160R16 0,6/1 kV sono costruiti secondo norme italiane (CEI UNEL), ma sono marcati in conformità al regolamento europeo CPR e quindi non dovrebbero essere contestati.

Vista la proverbiale considerazione dei francesi per les italiens, si consiglia di concordare preventivamente il tipo di cavo da impiegare con il committente.

Per identificare i cavi unipolari con guaina può usare le fascette colorate, monsieur permettendo. ■

■ EMERGENZA AUTORIMESSA

In un condominio i box auto sono alimentati dal quadro di ciascun appartamento tramite apposito interruttore e linea dedicata.

Per realizzare il comando di emergenza dell'autorimessa è possibile installare dei contattori all'uscita dei contatori degli appartamenti e dei servizi comuni non essendo possibile installarli all'interno dei singoli centralini?

A fronte di uno sgancio intempestivo, l'installatore è colpevole per eventuali danni a persone o cose che si trovano all'interno degli appartamenti?

Matteo Novello
Altavilla Vicentina (VI)

La soluzione prospettata consente di togliere tensione all'autorimessa e dunque può essere adottata per realizzare il comando di emergenza. Ma, poiché i montanti a valle dei contatori sono di proprietà dei singoli condòmini è possibile modificare gli impianti soltanto dopo una delibera dell'assemblea condominiale che approvi l'intervento all'unanimità.

È inoltre opportuno chiarire ai condòmini, i pro e contro delle diverse soluzioni per realizzare il comando di emergenza in modo da evitare qualsiasi eventuale discussione a posteriori a seguito di interventi intempestivi del comando stesso. ■

■ SISTEMI DI ACCUMULO 1

Due domande con riferimento all'installazione dei sistemi di accumulo.

1) *Impianto fotovoltaico esistente da 10 kW con inverter con SPI interno. A questo impianto si aggiunge lato c.a. un sistema di accumulo da 5 kW con SPI integrato. È possibile collegare l'impianto con i due SPI interni oppure occorre installare un SPI esterno e fare la verifica con la cassetta prova relè?*

2) *Impianto fotovoltaico esistente da 18 kW con SPI esterno. A questo impianto si aggiungono lato c.a. due sistemi di accumulo da 5 kW ciascuno (ogni batteria ha l'SPI integrato). È necessario installare degli SPI esterni per i sistemi di accumulo?*

Nicola Cordioli
Villafranca (VR)

1) L'impianto ha una potenza complessiva maggiore di 11,08 kW, TNE 9/17, pag. 15, dunque occorre installare un SPI esterno ed effettuare le verifiche con la cassetta prova relè.

2) È sufficiente l'SPI esterno esistente se installato a monte anche dei sistemi di accumulo (nel senso dell'energia immessa in rete dall'impianto fotovoltaico). ■

■ SISTEMA DI ACCUMULO 2

Il soggetto responsabile di un impianto fotovoltaico da 198 kW incentivato con il terzo conto energia intende installare un sistema di accumulo trifase da 20 kW lato c.a.

In accordo con la norma CEI 0-21 la potenza complessiva dell'impianto è 198 kW + 20 kW.

L'aumento di potenza si riflette anche sulla tariffa incentivante erogata dal GSE posto che questa era regolata per scaglioni di potenza?

Ing. Matteo Montanari
Spilamberto (MO)

Ai fini del conto energia si considera esclusivamente la potenza dell'impianto fotovoltaico al netto del sistema di accumulo, a prescindere dal punto di installazione (lato c.c. oppure c.a.), TNE 9/17, pag. 17. ■

■ MEDICO GRUPPO 2

In un locale medico di gruppo 2, dato che non è possibile proteggere i circuiti alimentati dal sistema IT-M con interruttori differenziali, per rispettare le prescrizioni relative

all'impianto elettrico di diametro esterno 32 mm. Sono da sostituire?

Per. Ind. Vanni Neri
Carpi (MO)

Può evitare la sostituzione se:

- i tubi presentano valori di resistenza superficiale adeguati, TNE 11/18, pag. 9, oppure,
- può escludere l'accumulo di cariche elettrostatiche. ■

■ LPS OSPEDALIERO

In una struttura ospedaliera dotata di LPS esterno (anche se forse autoprotetta), il palo dell'antenna è installato a circa 20 cm da una copertura in acciaio che fa da conduttore per le calate esterne, ma non è ad essa collegato.

Il palo è invece collegato nel sottotetto ad un cavo di terra da 50 mm² che entra all'interno della struttura.

Va lasciato così oppure deve essere collegato con una corda da 35 mm² anche alle calate esterne?

Franco Repetto
Prasco (AL)

Se, tenuto conto del palo, la struttura è autoprotetta, può lasciare tutto come si trova.

In caso contrario, deve collegare il palo alla struttura metallica (calate) e scollegare il cavo nel sottotetto che entra all'interno dell'edificio. ■

■ DEPOSITO PIROTECNICO

Per un deposito di materiale pirotecnico il componente VV.F della Commissione Tecnica Territoriale Materie Esplosive, non vuol sentire ragioni e pretende in ogni caso l'installazione della gabbia di Faraday sostenendo che è richiesta espressamente da un decreto sugli esplosivi.

Ho cercato di fargli capire che questa interpretazione di tipo meramente "letterale" è stata ormai superata, come nel caso delle scuole. Ma niente da fare, lui lo pretende, senza sentire ragioni. Che fare?

Ing. Luigi Di Pietro
Giulianova (TE)

Consigliamo di consegnare al funzionario la lettera "Fulmini di guerra" pubblicata su TNE 4/89, pag. 4-5.

Nel caso insista, chiedi per iscritto se per la progettazione dell'impianto deve seguire le indicazioni contenute nel RD 6/5/1940, n. 635, Allegato D oppure, tenuto con-

to della legge 186/68, la norma tecnica CEI 81-10 redatta dagli organismi di normazione internazionali (IEC e Cenelec) settant'anni dopo il decreto, posto che i requisiti tecnici richiesti per l'impianto di protezione differiscono nei due casi.

Se converrà nell'applicare la norma IEC/EN 62305 (CEI 81-10), avrà buon gioco nel dimostrare che la norma non richiede l'installazione dell'impianto oppure, nel caso in cui sia effettivamente necessario, lo progetterà secondo la regola dell'arte attuale. ■

■ SENFC

In un supermercato è prevista una centralina di alimentazione e comando motori (24 V c.c.) per l'apertura di finestre costituenti un sistema per l'evacuazione naturale di fumo e calore (SENFC).

Il locale tecnico dove potrebbe essere installata la centralina è molto lontano rispetto ai motori e, data la tensione di alimentazione, la sezione dei conduttori richiesta sarebbe maggiore di 16 mm².

È possibile posizionare la centralina nello stesso compartimento dei motori anziché nel locale remoto, riducendo così in maniera considerevole l'estensione delle linee?

Se è possibile installare la centralina all'interno del medesimo comparto dove sono presenti i serramenti, i cavi possono non essere resistenti al fuoco?

Per. Ind. Stefano Colombini
Magenta (MI)

La norma UNI 9494-1 relativa ai sistemi per l'evacuazione naturale di fumo e calore (SENFC) non richiede particolari requisiti di posa per il quadro di comando.

Deve però valutare se applicare la norma CEI 64-8, sez. 56, TNE 12/18, pag. 4, secondo cui le sorgenti di alimentazione dei servizi di sicurezza devono essere situate in un luogo appropriato, accessibile solo a persone addestrate.

Secondo la norma UNI 9494-1, i cavi devono essere resistenti al fuoco a prescindere dal luogo di installazione. ■

■ ALIMENTATORE USB

Il cliente vuole montare diversi alimentatori USB nelle scatole 503 sparse per la casa.

I miei dubbi sono:

- esistono norme specifiche che regolano l'installazione di questi alimentatori?
- è richiesto un circuito dedicato? Se sì, da 10 A o 16 A?
- occorre un differenziale dedicato? Se sì, di che tipo?

- è possibile installare l'alimentatore insieme agli altri frutti o deve essere separato?

Per. Ind. Fabio Scagliarini
Monte San Pietro (BO)

Si applicano le regole generali (CEI 64-8). Un alimentatore USB non richiede un circuito dedicato né una segregazione all'interno della scatola, tanto meno un differenziale ad hoc. Può collegare l'alimentatore in questione sotto un qualsiasi interruttore da 16 A, salvo diversa indicazione del costruttore. ■

■ INVERTER TRIFASE

Secondo la norma CEI 82-25, art. 5.3, per impianti fotovoltaici con potenza maggiore di 6 kW è obbligatorio installare convertitori trifase.

Per installare un impianto lato BT di un utente connesso in media tensione, occorre necessariamente impiegare un inverter trifase?

Ing. Esther Auriemma
Roma (RM)

Premesso che il Distributore può ammettere uno squilibrio permanente anche fino a 10 kW, nel caso di un utente connesso in media tensione, per potenze del generatore fino a 11,08 kW, l'impianto è considerato passivo e dunque non c'è alcun vincolo (il limite per rimanere passivo è cambiato da 10 kW a 11,08 kW con la quinta edizione della norma CEI 0-16, TNE 5/19, pag. 9).

Se la potenza è maggiore di 11,08 kW deve impiegare un inverter trifase. ■

■ TARGA QUADRI

La targa di un quadro elettrico con porta in lamiera cieca può essere installata all'interno della porta o deve necessariamente essere installata all'esterno?

La targa può essere adesiva o deve essere fissata con rivetti?

Per. Ind. Mancuso Emanuele
Messina

Secondo la norma CEI EN 61439-1, art. 6.1, il quadro deve avere una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili quando il quadro è installato ed in esercizio.

Secondo la norma CEI 23-51, la targa può essere posta anche dietro la portella.

A prescindere dalla norma di riferimento del quadro, sembra ragionevole ammettere l'installazione della targa dietro la porta del quadro se le parti in tensione sono inaccessibili al dito di prova (IPXXB).

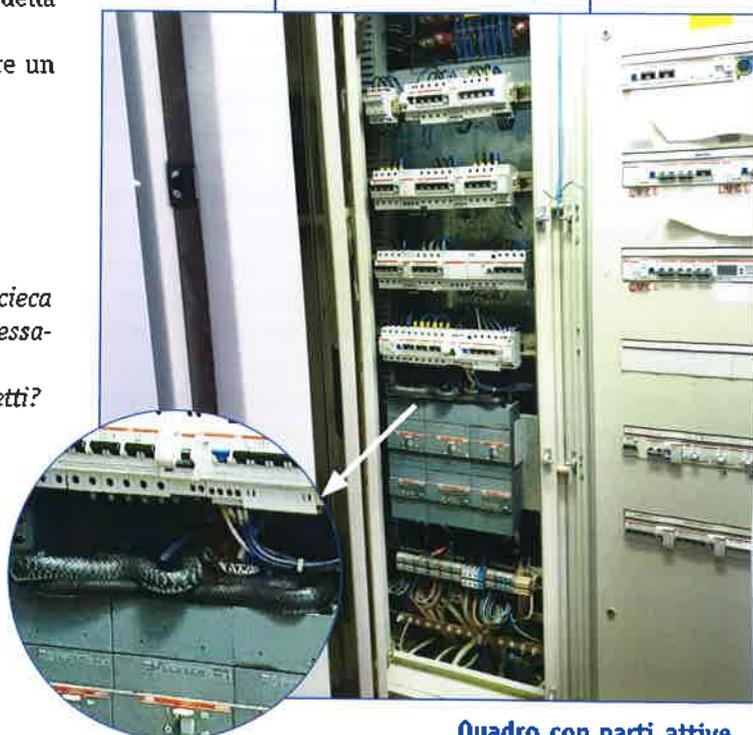
Le norme non stabiliscono come fissare la targa, per cui l'impiego di una targa adesiva è ammesso, anche se al crescere dell'importanza del quadro sembra preferibile fissare la targa con viti o rivetti. ■

■ CAMBIO AMMINISTRATORE

Un amministratore di condominio a cui viene revocato il mandato dai condòmini è obbligato a lasciare i documenti del condominio, tra cui le dichiarazioni di conformità, ai condòmini stessi o al nuovo amministratore?

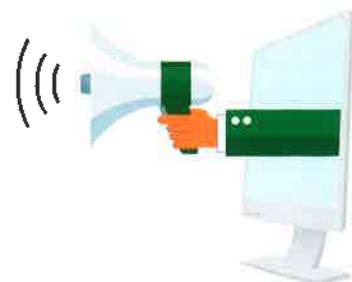
Dario Di Bessi
Mortara (PV)

I documenti in questione non sono dell'amministratore ma del condominio, dunque devono essere consegnati all'amministratore subentrante con il passaggio di consegne in accordo con l'art. 1129 del Codice civile. ■



Quadro con parti attive...

DENUNCIA DEGLI IMPIANTI DI TERRA E DELLE SCARICHE ATMOSFERICHE



NUOVE MODALITÀ DI PRESENTAZIONE ALL'INAIL

Come noto, ai sensi del DPR 462/01, art. 2, comma 2, per denunciare l'impianto di terra e i dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, il datore di lavoro deve inviare entro 30 giorni dalla messa in esercizio dell'impianto la dichiarazione di conformità all'INAIL e all'ASL/ARPA territorialmente competenti.¹

Finora la denuncia all'INAIL era effettuata con l'invio della DICO all'unità operativa territoriale (UoT) competente, unitamente all'apposito modulo di accompagnamento scaricabile dal sito dell'INAIL stesso ed al versamento di 30 € per la gestione della pratica.²

L'INAIL, a partire dal 27 maggio 2019, ha messo a disposizione degli utenti l'applicativo CIVA, fruibile via internet, per la gestione informatizzata di diversi servizi di certificazione e verifica tra cui la denuncia degli impianti di messa a terra e la denuncia dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche.³

Dal 27 maggio 2019, dunque, non è più possibile presentare le suddette denunce su carta, ma occorre utilizzare esclusivamente il nuovo canale informatico.⁴

Le imprese installatrici sono di fatto obbligate pertanto a consegnare ai datori di lavoro che presentano la denuncia tramite l'applicativo CIVA, la DICO in formato digitale, firmata elettronicamente.

Il suddetto cambiamento è avvenuto con breve preavviso posto che la circolare INAIL relativa all'introduzione delle nuove modalità di denuncia è del 13 maggio 2019.⁵

Il costo per la gestione della pratica non cambia (30 €),

ma il pagamento avviene tramite il sistema di pagamenti elettronici pagoPA realizzato dall'Agenzia per l'Italia Digi-

¹ La denuncia degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione deve essere inviata soltanto all'ASL/ARPA.

² Nei Comuni in cui è presente lo Sportello Unico per le Attività Produttive (SUAP) è possibile presentare la denuncia tramite tale sportello.

³ Gli altri servizi resi disponibili tramite l'applicazione CIVA sono:
- messa in servizio e immatricolazione delle attrezzature di sollevamento;
- riconoscimento di idoneità dei ponti sollevatori per autoveicoli;
- prestazioni su attrezzature di sollevamento non marcate CE;
- messa in servizio e immatricolazione degli ascensori e dei montacarichi da cantiere;
- messa in servizio e immatricolazione di apparecchi a pressione singoli e degli insiem;
- approvazione del progetto e verifica primo impianto di riscaldamento;
- prime verifiche periodiche.

Per tutte quelle prestazioni non presenti nell'elenco suddetto, l'utente deve inviare specifica richiesta, tramite PEC, all'unità operativa territoriale di competenza.

L'INAIL ha implementato la gestione informatizzata dei servizi di certificazione e verifica per dare attuazione a quanto previsto dal DPCM 22 luglio 2011 in materia di presentazione di istanze, dichiarazioni, dati e scambio di informazioni e documenti, anche a fini statistici, tra le imprese e le amministrazioni pubbliche esclusivamente in via telematica.

⁴ Rimane la possibilità di presentare la denuncia tramite lo sportello unico per le attività produttive laddove disponibile.

⁵ Circolare INAIL n. 12 del 13/5/19 "Servizi telematici di certificazione e verifica: CIVA" della Direzione generale, Direzione centrale per la ricerca, Direzione centrale organizzazione digitale.

tale (AgID) per rendere più semplice, sicuro e trasparente qualsiasi pagamento verso la Pubblica Amministrazione. ⁶ L'uso del sistema pagoPA consente all'INAIL di abbinare in modo immediato e automatico il versamento effettuato con la denuncia presentata. ⁷

Il datore di lavoro che deve presentare per il medesimo impianto entrambe le denunce (terra e fulmini), è opportuno le carichi sul portale CIVA nell'ambito della stessa giornata al fine di pagare soltanto 30 € anziché 60 €. È importante che l'utente mantenga aggiornato l'indirizzo PEC indicato in fase di registrazione perché è utilizzato dal sistema CIVA per le comunicazioni, ad esempio per richiedere eventuali documenti integrativi alla domanda presentata. Le richieste presentate prima del 27 maggio 2019 e ancora in corso di trattazione sono state inserite nel nuovo sistema CIVA. ⁸

È prevista la possibilità che il datore di lavoro attribuisca una delega ad un "consulente per le attrezzature e impianti" per consentire ai consulenti tecnici di accedere e operare sul sistema per conto dell'azienda.

Si ricorda che l'INAIL effettua verifiche a campione sugli impianti denunciati, a titolo oneroso per il datore di lavoro.

Se l'impianto viene inserito nel campione di verifica, il datore di lavoro riceve un'apposita notifica via mail. La verifica a campione effettuata dall'INAIL non influisce sulla periodicità delle verifiche periodiche effettuate ai sensi del DPR 462/01 dall'ASL o da un Organismo abilitato (CEI 0-14, Allegato 1, punto 21).

Nulla cambia circa le modalità di presentazione delle denunce all'ASL/ARPA.

⁶ Il sistema CIVA predispone un avviso di pagamento (pagoPA) che può essere pagato direttamente sul sito dell'INAIL oppure presso uno sportello fisico o virtuale (punti SISAL, Lottomatica, sul proprio home banking, presso la filiale della propria banca, ecc.).

Per maggiori informazioni sul sistema pagoPA vedere il sito: <https://www.agid.gov.it/piattaforme/pagopa>

⁷ Coloro che, durante la fase di passaggio alle nuove modalità di denuncia, avessero già effettuato il pagamento con i canali tradizionali (bonifico bancario, bollettino di conto corrente) possono inviare una comunicazione tramite l'apposita funzione presente sull'applicativo CIVA per richiedere di attestare il pagamento effettuato.

⁸ Se l'utente non trova una richiesta presentata può utilizzare la funzione di "richiesta di visualizzazione delle pratiche presentate" oppure contattare direttamente l'unità operativa territoriale dell'INAIL alla quale era stata presentata la richiesta.

SISTEMI DI ACCUMULO E BATTERIE AL LITIO



I sistemi di accumulo (EESS, Electrical Energy Storage System), sono sempre più spesso installati presso utenti attivi dotati di impianti fotovoltaici soprattutto al fine di aumentare la quota di energia autoconsumata dall'utente (il sistema di accumulo, infatti, permette di accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico durante il giorno e consumarla di sera). I sistemi di accumulo disponibili sul mercato hanno spesso accumulatori al litio.

Abituati alle norme relative alle batterie stazionarie e di trazione che richiedono un'adeguata aerazione dei locali per evitare il rischio di esplosione, TNE 7/18, pag. 19, una domanda ricorrente è se tale problema sussista anche per le batterie al litio.

Il CT 21/35 "Pile e accumulatori" del CEI ha emesso diverse norme relative agli accumulatori al litio per applicazioni portatili (CEI EN 61960-3 e CEI EN 61959), ferroviarie (CEI EN IEC 62928), veicoli elettrici stradali (CEI EN 62660-3), veicoli elettrici leggeri (CEI EN 50604-1), applicazioni industriali (CEI EN 62619) e per la sicurezza durante il loro trasporto (CEI EN 62281).

Nell'ambito di applicazione della norma CEI EN 62619 (applicazioni industriali) rientrano anche gli accumulatori al litio impiegati in UPS e sistemi di accumulo (EESS).

Tale norma stabilisce i requisiti di sicurezza che devono avere gli accumulatori anche per evitare l'esplosione, ma non fornisce alcuna indicazione circa la loro installazione ed eventuale aerazione.

La recente circolare dei VV.F relativa alle colonnine di ricarica per i veicoli elettrici ha evidenziato che tali veicoli (in genere equipaggiati con accumulatori al litio) non presentano un rischio di esplosione maggiore degli autoveicoli tradizionali e non fornisce alcuna prescrizione specifica con riferimento all'aerazione dei locali, TNE 12/18, pag. 20.

In buona sostanza, gli accumulatori al litio possono esplodere se soggetti a sollecitazioni termiche o meccaniche superiori a quelle di progetto, ma non determinano atmosfere potenzialmente esplosive nell'ambiente.

In ogni caso, per la loro installazione ed eventuale aerazione, occorre seguire le istruzioni del costruttore.

Le regole per installare i sistemi di accumulo in accordo con le indicazioni del GSE sono illustrate su TNE 9/17, pag. 14 e seguenti.