

SISTEMI DI DISTRIBUZIONE IN BASSA TENSIONE - IMPIANTO DI TERRA

22.1 Tensione nominale

Tensione per cui un impianto o una sua parte è progettato.

NOTA La tensione reale può differire dalla nominale entro i limiti di tolleranza permessi.

In relazione alla loro tensione nominale i sistemi elettrici si dividono in:

- sistemi di categoria 0 (zero), quelli a tensione nominale minore o uguale a 50 V se a corrente alternata o a 120 V se a corrente continua (non ondulata);
- sistemi di I categoria, quelli a tensione nominale da oltre 50 V fino a 1 000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1 500 V compresi se a corrente continua;
- sistemi di II categoria, quelli a tensione nominale oltre 1 000 V se a corrente alternata o oltre 1 500 V se a corrente continua, fino a 35 000 V compresi;
- sistemi di III categoria, quelli a tensione nominale maggiore di 35 000 V.

Sistemi in BBT (categoria 0), BT (categoria I), MT (categoria II), AT (categoria III fino a 150 kV), AAT (categoria III oltre 150 kV)

SISTEMI DI I CATEGORIA

(norma CEI 64-8)

Classificazione dei sistemi di I categoria in relazione alla messa a terra

Sono contraddistinti da 2 lettere:

— la prima indica lo stato del sistema di distribuzione rispetto a terra:

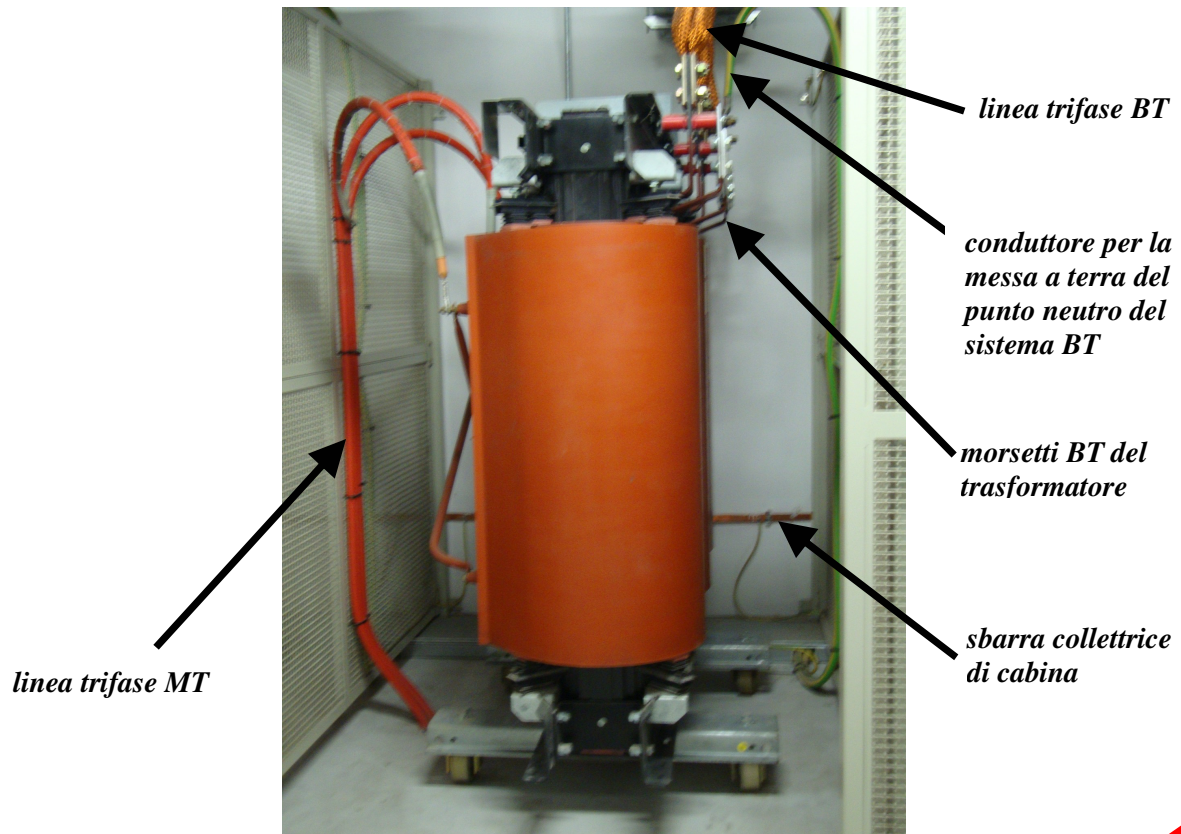
* T collegamento a terra di un punto del sistema elettrico (generalmente il centro stella del trasf. ^{MT/AT} BT)

* I isolato da terra (o a terra tramite impedenza elevata)

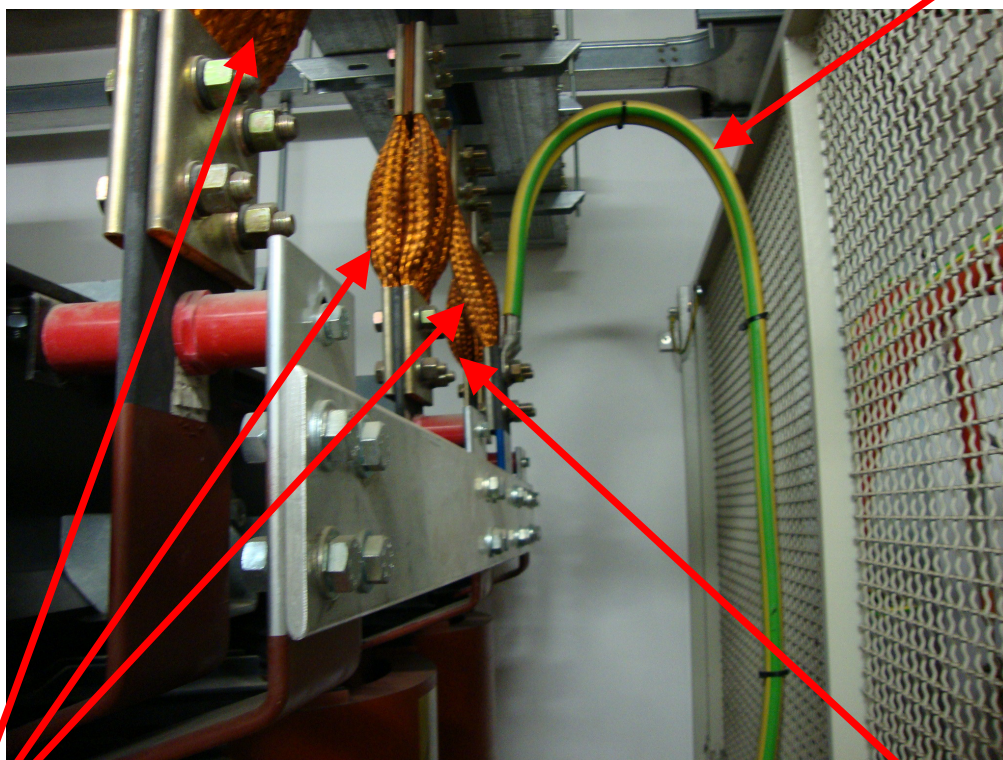
— la seconda indica lo stato delle masse degli utilizzatori:

* T collegamento a un impianto di terra diverso da quello del sistema elettrico

* TI collegamento a terra unico per le masse e il centro stella del trasformatore ^{MT/AT} BT




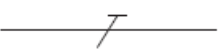

trasformatore MT / BT di cabina secondaria



*particolare del trasformatore
con i tre conduttori di fase e il conduttore neutro del sistema BT*

conduttori di fase

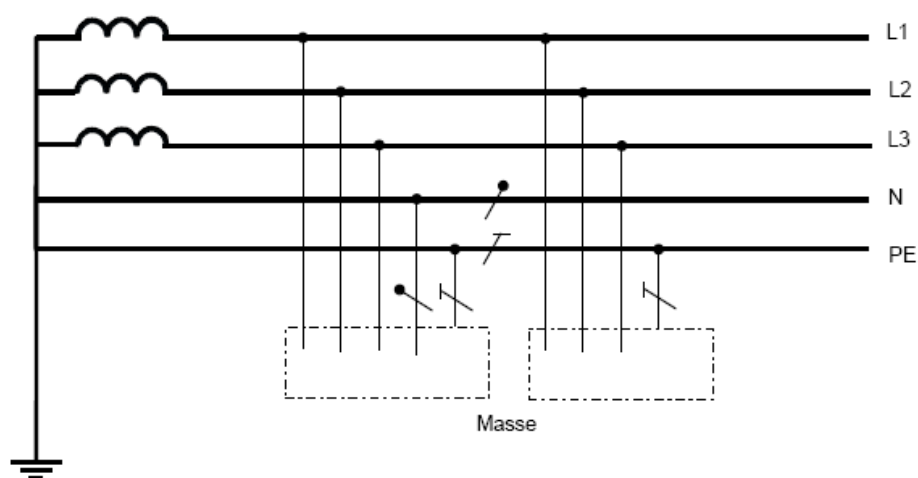
conduttore neutro

| Spiegazione dei simboli per le figure da 7A a 7E | |
|---|---|
|  | Conduttore di neutro (N) o conduttore mediano (M) |
|  | Conduttore di protezione (PE) |
|  | Conduttore di neutro o mediano e conduttore di protezione combinati (PEN o PEM) |

312.2.1 Sistema TN

I sistemi TN hanno un punto direttamente messo a terra alla sorgente, con le masse dell'impianto collegate a quel punto mediante conduttori di protezione. Tre tipi di sistemi TN sono considerati secondo la disposizione dei conduttori di neutro e di protezione, come segue:

- sistema TN-S nel quale si utilizza un conduttore di protezione separato (Figura 7A).

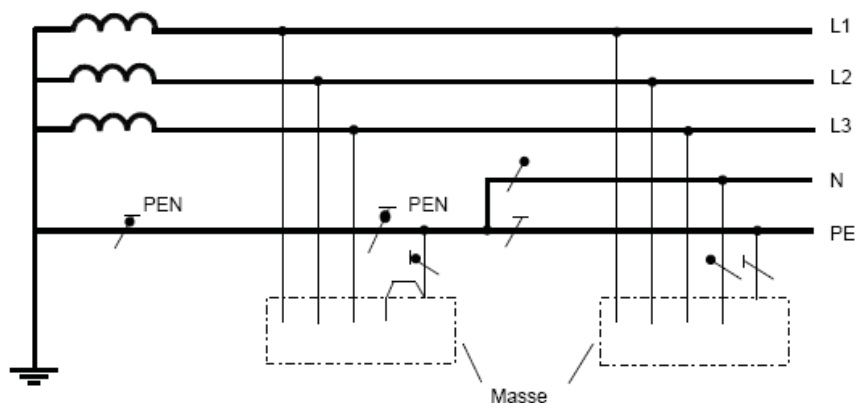


NOTA Nell'impianto può essere fornita una messa a terra supplementare del PE.

Figura 7A – Sistema TN-S: conduttore di neutro separato dal conduttore di protezione in tutto il sistema

- sistema TN-C-S nel quale le funzioni del conduttore di neutro e di protezione sono combinate in un singolo conduttore in una parte del sistema (Figura 7B).

NOTA Per i simboli, vedi la spiegazione fornita in 312.2.

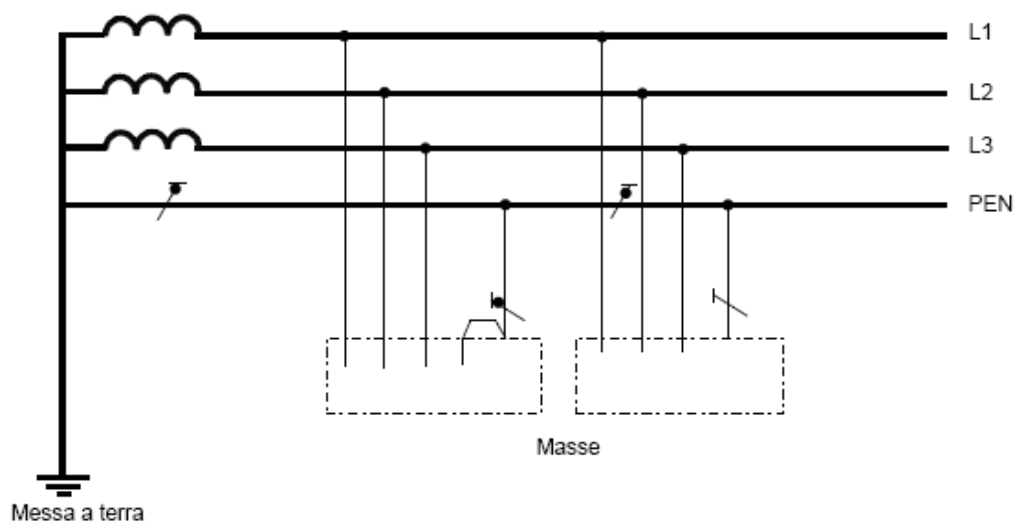


NOTA Può essere realizzata una messa a terra supplementare del PEN o del PE nell'impianto.

Figura 7B – Sistema TN-C-S trifase: il PEN è separato in PE e N in un punto dell'impianto

- sistema TN-C nel quale le funzioni del conduttore di neutro e di protezione sono combinate in un singolo conduttore in tutto il sistema (Figura 7C).

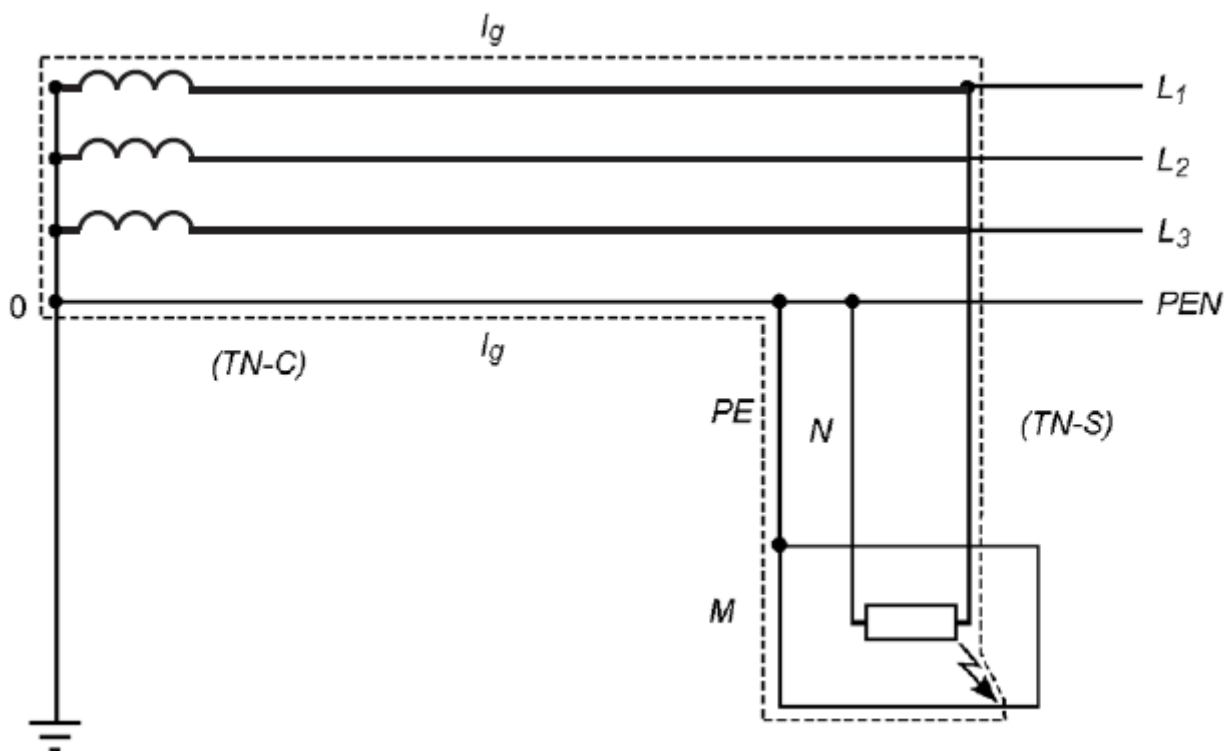
NOTA Per i simboli, vedi la spiegazione fornita in 312.2.



NOTA Nell'impianto può essere fornita una messa a terra supplementare del PEN o del PE.

Figura 7C – Sistema TN-C con funzioni del conduttore di neutro e di protezione combinate in un singolo conduttore in tutto il sistema

L'anello di guasto è costituito esclusivamente da elementi metallici (vedere la Figura seguente, in cui I_g = corrente di guasto).



Il sistema TT ha solo un punto direttamente messo a terra e le masse dell'impianto sono collegate elettricamente ai dispersori separati da quelli del sistema di alimentazione (Figura 7D).

The diagram illustrates a 4-wire system with five horizontal lines labeled L1, L2, L3, N, and PE from top to bottom. On the left, a transformer is connected to L1, L2, and L3. A central vertical line connects the neutral points of the transformer and the PE line. Two dashed boxes, each labeled 'Masse', are connected to the PE line at different points along its length. The PE line also features a switch symbol.

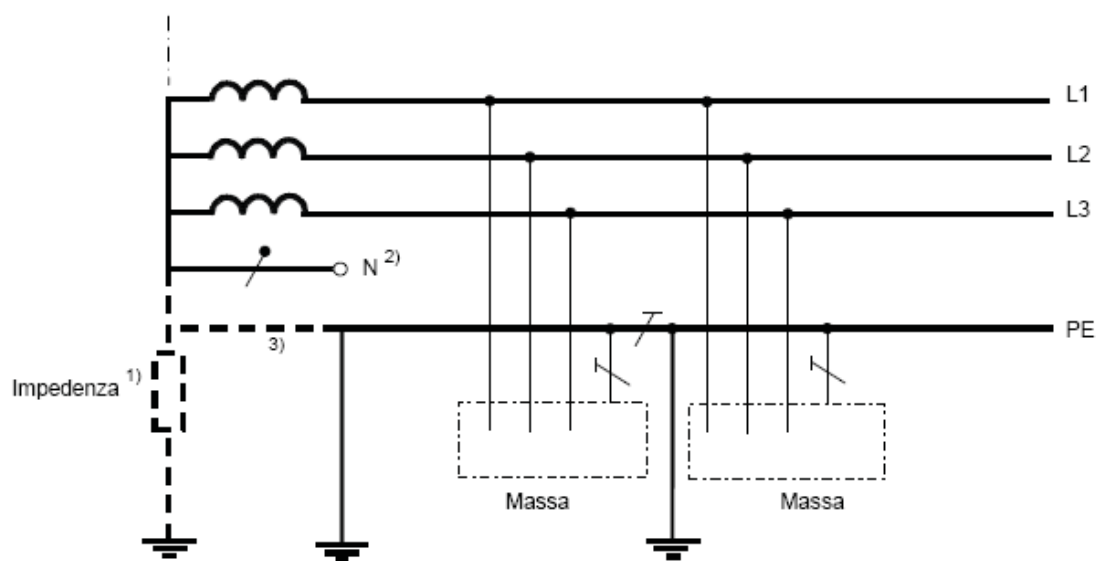
Figura 7D – Sistema TT con il conduttore di neutro e il conduttore di protezione separati in tutto il sistema

Anche se la messa a terra del neutro e quella delle masse dell'impianto non sono ben distinte, come per es. nel caso di edifici nei quali sia situata anche la cabina di trasformazione dell'ente di distribuzione dell'energia, il sistema è considerato un sistema TT: non si tiene conto in altre parole dei collegamenti non intenzionali tra le messe a terra nella determinazione delle condizioni di protezione.

312.2.3 Sistema IT

Il sistema IT ha tutte le parti attive isolate da terra o un punto collegato a terra attraverso un'impedenza. Le masse dell'impianto sono messe a terra indipendentemente, o collettivamente, o collegate alla terra del sistema elettrico (Figura 7E)

Sistema IT



1) Il sistema può essere collegato a terra tramite un'impedenza sufficientemente elevata. Questa connessione può essere effettuata, per es. al punto di neutro, al punto di neutro artificiale o ad un conduttore di fase.

2) E' sconsigliato distribuire il conduttore di neutro (art. 473.3.2.2).

3) Facoltativo

Figura 7E – Sistema IT con tutte le masse interconnesse mediante un conduttore di protezione che è messo a terra collettivamente

- ambienti ordinari: non esistono condizioni tali da richiedere particolari precauzioni di installazione o limitazione nella scelta dei componenti
- ambienti speciali: quelli non ordinari

- * Il sistema TT è in Italia applicato in tutte le alimentazioni BT da parte del Distributore
- * Il sistema TN è di solito presso utenti con cabi, ma propria
 Ma utenti del sistema TT non deve collegare il neutro al proprio impianto di terra, in quanto il neutro ~~non essente~~ non possa assumere il Distributore non garantisce che tensioni pericolose.
- * Il sistema IT può assicurare una maggiore continuità del servizio, perché può funzionare anche con un primo guasto a terra.
- * Le mare simultaneamente accessibili devono essere collegate a uno stesso impianto di terra; per le altre potrebbero essere utilizzate terre separate.

IMPIANTI DI TERRA

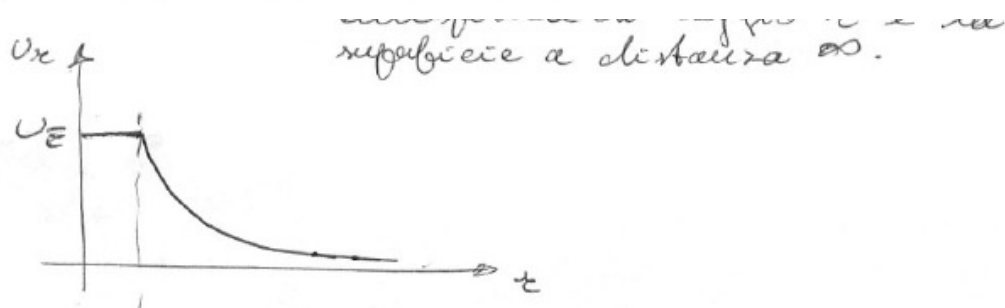
Messa a terra

- messa a terra di protezione: serve per limitare le tensioni pericolose a cui può essere sottoposto chi entra in contatto con mare e mare esterne; serve anche per facilitare l'intervento dei dispositivi di protezione
- messa a terra di funzionamento: serve per il regolare esercizio degli impianti
- messa a terra per lavori: consente di accedere in sicurezza a parti di impianto normalmente in tensione.

Il terreno svolge la funzione di conduttore elettrico ogni volta che fra 2 mai punti è applicata una differenza di potenziale ~~il sistema~~

terreno ideale di terra U_E : terreno che si stabilisce
fuori e intorno di terra, quando si prende la corrente
di terra I_E , e punti sufficientemente lontani essen-
do a potenziale ϕ .

terra (di riferimento o terra lontana): zona della
superficie del terreno fuori dell'area di influenza
di un dispersore (o di un impianto di terra), dove
c'è fra 2 punti qualsiasi ∇ percepibili differenze
di potenziale dovute alla corrente di terra.



resistenza di terra R_E di un impianto di
terra: resistenza fra il dispersore e la terra
di riferimento, convenzionalmente uguale al scap-
po fra la tensione totale di terra e la corrente di
terra.

dispersore interconale: insieme di corpi metallici
in contatto elettrico con il terreno, installato inter-
conalmente per dispersioni correnti elettriche.

dispersore di batte: corpo metallico in contatto elettri-
co con il terreno, la cui installazione è effettuata
per scopi non inerenti la messa a terra.

zona di influenza di un dispersore: volume
di terreno contenuto in una emisfera centrata nel
dispersore e avente raggio pari a 5 volte la maxi-
ma dimensione dello stesso.