

voltimum

GUIDA ALLE VERIFICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Voltimum Italia s.r.l.

Indice

1. Generalità.....	4
2. Tipologie di verifica	6
3. Strumentazione	7
4. Esami e prove	8
5. Verbale di verifica.....	9
6. Verifica per il controllo della protezione contro i contatti diretti	10
7. Verifica per il controllo della protezione contro i contatti indiretti	11
8. Verifiche particolari	17
1. Verifiche per il controllo della protezione contro gli effetti termici e l'incendio.....	17
2. Verifiche per il controllo della corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando ..	17
3. Verifiche per il controllo della corretta scelta e installazione dei componenti elettrici	19
4. Verifiche per il controllo della corretta identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione.....	20
5. Verifica dell'accessibilità per interventi operativi e di manutenzione	21
6. Verifiche di condutture e connessioni	21
7. Verifiche in ambienti e applicazioni particolari	22

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

1. Generalità

La verifica intende accertare la rispondenza dell'impianto elettrico alla regola dell'arte e quindi ai dettati normativi elaborati dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Deve essere eseguita possibilmente in collaborazione con un responsabile esperto dell'impianto che possa mettere in atto tutte le precauzioni necessarie per un'esecuzione sicura delle prove. Le verifiche sugli impianti devono essere eseguite con la periodicità indicata dalle specifiche norme tecniche.

Le installazioni elettriche da sottoporre a verifica devono essere corredate di adeguata documentazione utile per una corretta identificazione e valutazione delle varie parti dell'impianto. In particolare:

- Elenco dati caratteristici dell'impianto, cioè:
 - Numero di forniture di energia elettrica
 - Potenza contrattuale disponibile per ciascuna fornitura
 - Tensione nominale di alimentazione
 - Valore della corrente di corto-circuito nel punto di consegna
 - Valore della corrente di guasto a terra e tempo di eliminazione del guasto (solo per forniture in media tensione)
 - Identificazione dell'impianto ai fini della prevenzione incendi (luoghi ordinari o a maggior rischio in caso di incendio)
 - Valutazione del rischio di fulminazione
 - Eventuale classificazione dei locali ad uso medico

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

- Eventuale classificazione delle zone con pericolo di esplosione
- Schemi a blocchi, che servono a rendere immediatamente chiara ed esaustiva la struttura di ciascun impianto oggetto di verifica
- Elaborati grafici planimetrici
- Schemi quadri elettrici
- Manuali d'uso

Preliminarmente all'esecuzione delle verifiche si deve procedere, per accertarne l'idoneità, all'esame della documentazione, compresa quella relativa agli eventuali ampliamenti, rifacimenti, riparazioni, modifiche, interventi di manutenzione, ecc; qualora non fosse possibile reperire quanto sopra sarà necessario rilevare la situazione impiantistica esistente e predisporre detta documentazione.

2. Tipologie di verifica

A seconda dello scopo per cui una verifica viene attuata, si possono identificare 3 tipologie di verifica, in particolare:

- **verifiche della sicurezza** - servono a comprovare che il livello di rischio legato all'utilizzo dell'impianto possa essere ritenuto accettabile;
- **verifiche della funzionalità** - servono a comprovare la bontà tecnica e la facile fruibilità dell'impianto analizzato;
- **collaudo** - attesta formalmente la corrispondenza dell'impianto realizzato con quanto contrattualmente concordato.

E' del tutto evidente che ciascuna delle tre macro-tipologie di accertamenti sopra indicata presuppone l'avvenuta esecuzione della precedente.

A seconda del momento in cui un accertamento viene effettuato, si possono distinguere:

- **Verifica iniziale** – è eseguita prima della messa in servizio dell'impianto;
- **Verifica periodica** – è successiva alla verifica iniziale e deve accertare che non siano venuti meno i requisiti tecnici riscontrati con la verifica iniziale;
- **Verifica straordinaria** – si effettua in caso di sostanziali modifiche o ampliamenti dell'impianto esistente.

3. Strumentazione

Per poter effettuare le verifiche richieste dalle norme CEI ed UNI è necessario disporre di un'adeguata strumentazione. Una dotazione minima dovrebbe almeno comprendere:

- apparecchio per la prova della continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- misuratore della resistenza d'isolamento;
- misuratori della resistenza e dell'impedenza dell'anello di guasto;
- misuratore o apparecchiatura per la misura della resistenza di terra con metodo volt-amperometrico e relativa attrezzatura;
- apparecchiatura per la misura delle tensioni di contatto e di passo;
- apparecchio per il controllo di funzionalità degli interruttori differenziali;
- amperometro, anche a pinza, meglio se ad alta sensibilità, per la misura delle correnti di primo guasto;
- multimetri o voltmetri;
- calibro;
- dito e filo di prova;
- luxmetro.

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

4. Esami e prove

Ogni verifica contempla essenzialmente due operazioni:

- **Esame a vista** – precede le prove e serve a controllare che i componenti siano conformi alle prescrizioni delle relative norme, scelti e messi in opera correttamente e non danneggiati visibilmente. L'esame a vista può essere di due tipi:
 - **Esame a vista ordinario** - E' un esame che deve essere sempre eseguito e consiste in un'ispezione effettuata senza l'ausilio di attrezzi o di mezzi di accesso per rilevare eventuali difetti dei componenti elettrici visibili all'occhio (ad es. mancanza di ancoraggi, connessioni mal eseguite, involucri danneggiati, mancanza dei dati di targa, ecc.).
 - **Esame a vista approfondito** - E un'ispezione supplementare (facoltativa) con la quale si vogliono evidenziare tutti quei difetti meno espliciti (ad esempio errata installazione, connessioni non effettuate, morsetti allentati, ecc.). L'esame a vista approfondito può essere richiesto in funzione:
 - dello stato di conservazione dell'impianto (qualità della manutenzione);
 - delle condizioni ambientali (gravosità di esposizione dei componenti all'ambiente);
 - della gravosità del servizio (funzionamento più o meno pesante);
 - della qualità della documentazione che accompagna l'impianto.
- **Prove** – Consiste nell'effettuare misure sugli impianti mediante appositi strumenti. I valori restituiti dalla misura devono essere conformi a quanto indicato dalle rispettive norme.

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

5. Verbale di verifica

Al termine di ogni verifica è necessario consegnare al proprio committente un verbale della situazione riscontrata con allegato il relativo rapporto delle prove effettuate e dei risultati ottenuti. Un verbale deve sempre contenere almeno le seguenti informazioni:

- identificazione dell'impianto oggetto di verifica;
- per gli impianti molto estesi o complessi, una descrizione illustrativa della loro configurazione (numero di cabine elettriche, suddivisione in zone funzionali, ecc.);
- identificazione della tipologia di verifica (iniziale, periodica, collaudo);
- data della verifica;
- nome del verificatore;
- dati caratteristici dell'impianto;
- elenco della documentazione disponibile ai fini della verifica;
- indicazione delle prove e delle verifiche effettuate;
- tempo impiegato per effettuare la verifica (espresso in uomini/giorno);
- esito della verifica;
- descrizione delle non conformità in caso di esito negativo della verifica.

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

6. Verifica per il controllo della protezione contro i contatti diretti

Consiste in esami eseguiti a vista tendenti ad accertare che i vari componenti dell'impianto siano adeguatamente protetti contro i contatti diretti con:

- Isolamento delle parti attive;
- Involucri o barriere;
- Ostacoli o distanziamenti.

Nelle situazioni dubbie è necessario intervenire con prove eseguite mediante dito o filo di prova e, ove necessario, mediante misure della resistenza di isolamento dei vari componenti.

7. Verifica per il controllo della protezione contro i contatti indiretti

▪ Sistemi elettrici a tensione superiore a 1000 V c.a.

Negli impianti elettrici alimentati con stazioni o cabine alta tensione, per la protezione contro i contatti indiretti, deve essere verificato che in nessun modo, a causa di guasti in AT, sia all'interno sia all'esterno degli impianti, si possano presentare tensioni di contatto e di passo superiori ai limiti previsti dalla norma vigente.

▪ Sistemi elettrici a tensione inferiore a 1000 V c.a. (Norma CEI 64-8)

La protezione contro i contatti indiretti può essere ottenuta mediante:

- bassissima tensione di sicurezza (SELV) o di protezione (PELV);
- interruzione automatica dell'alimentazione;
- uso di componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- luoghi non conduttori;
- collegamento equipotenziale locale non connesso a terra;
- separazione elettrica;
- limitazione della corrente e/o della carica elettrica;

Tutti questi sistemi sono validi per la protezione contro i contatti indiretti anche se il metodo di protezione più diffuso negli impianti ordinari è quello ottenuto mediante interruzione automatica dell'alimentazione.

I metodi di protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione variano a seconda della tipologia di messa a terra del sistema. In particolare:

- **Sistema TT:** deve essere verificata la relazione $R_A < 50/I_a$ dove:
 - R_A è la somma delle resistenze (ohm) del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;

- 50 è il valore della tensione di contatto limite in volt nei luoghi ordinari;
- I_a è il valore della corrente in ampere che provoca l'intervento delle protezioni.

Se, come di solito accade, si utilizzano interruttori differenziali, I_a coincide con il valore della corrente differenziale nominale I_{dn} del dispositivi a corrente differenziale ($I_a = I_{dn}$).

- **Sistema TN:** Si utilizzano generalmente dispositivi di massima corrente a tempo inverso (ma possono essere utilizzati anche interruttori differenziali) che devono essere opportunamente coordinati con l'impedenza dell'anello di guasto. In qualsiasi punto del circuito deve essere verificata la seguente condizione: $I_g > I_a$ e $I_g = U_0 / Z_s$. Dove:

- I_g è la corrente di guasto;
- U_0 è la tensione nominale in volt verso terra dell'impianto;
- Z_s = impedenza dell'anello di guasto in ohm ;
- I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale. Utilizzando un interruttore differenziale I_a corrisponde alla corrente differenziale I_{dn} ($I_a = I_{dn}$), mentre se si utilizzano interruttori automatici per semplicità ci si può riferire al valore della corrente di soglia magnetica della protezione ($I_a = I_m$).

- **Sistema IT:** occorre distinguere fra le condizioni di primo e di secondo guasto:
 - 1° guasto: deve essere verificata la relazione: $R_E \leq 50 / I_d$ dove:
 - R_E è la resistenza in ohm del dispersore;
 - I_d è la corrente in ampere di 1° guasto di impedenza trascurabile.

Il 1° guasto deve essere segnalato (un dispositivo di controllo a funzionamento continuo dell'isolamento con segnale sonoro e/o visivo) e tempestivamente eliminato.

- 2° guasto: occorre distinguere il caso in cui le masse sono collegate a terra individualmente o per gruppi dal caso in cui sono collegate collettivamente. Nel primo caso devono essere verificate le condizioni previste per i sistemi TT, nel secondo caso la relazione da verificare è simile a quella vista per il sistema TN con un distinguo a seconda che il neutro sia distribuito o meno:

- $Z_s \leq U / 2I_a$ (neutro non distribuito);
- $Z'_s \leq U_0 / 2I_a$ (neutro distribuito)

Dove:

- Z_s è la impedenza in ohm dell'anello di guasto (fase/PE);
- Z'_s è la impedenza in ohm dell'anello di guasto (neutro/PE);
- U_0 è la tensione nominale in volt del sistema (fase/terra);
- U è la tensione nominale in volt del sistema (fase/fase);
- I_a è la corrente d'intervento in ampere del dispositivo di protezione a massima corrente, in relazione ad un tempo convenzionale come definito dalla norma CEI 64-8.

Di seguito sono invece indicati gli esami a vista e le prove necessari per verificare la corretta applicazione del metodo di protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica.

Occorre eseguire almeno i seguenti accertamenti:

▪ **Esami a vista:**

- Verifica del buono stato dell'impianto di terra e di equipotenzialità sia dal punto di vista elettrico che meccanico, compresi i conduttori di terra, i nodi di terra, i conduttori di protezione ed equipotenziali.
- Gli elementi dell'impianto di terra non ispezionabili (ad esempio ferri d'armatura del calcestruzzo o elementi strutturali, dispersori e conduttori di terra non ispezionabili, ecc.) devono essere opportunamente descritti e documentati in tutte le loro parti e caratteristiche.
- Gli elementi costituenti l'impianto di terra devono essere integri, protetti contro la corrosione e correttamente dimensionati;
- Identificazione dei collegamenti equipotenziali, principali e supplementari compresi i rispettivi nodi;
- Individuazione in uscita da gruppi di continuità e d'emergenza dello stato del sistema (TT, TN o IT) per accertare che l'installazione sia conforme alle condizioni richieste per tali sistemi anche in presenza di sezionamento di rete;
- Verifica del corretto coordinamento dei dispositivi di protezione (interruttori automatici, fusibili o interruttori differenziali) con l'impianto di terra.

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

▪ **Prove:**

- **Prova della continuità dei conduttori di terra (CT), di protezione (PE) ed equipotenziali (EQP,EQS)** - si deve controllare che ci sia continuità elettrica tra i vari punti dell'impianto di terra (la prova di continuità può essere fatta a campione e non è richiesta la misura della resistenza elettrica):
 - tra il dispersore (se accessibile) ed il collettore di terra;
 - tra i vari collettori di terra;
 - quando necessario, tra i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali, in presenza di giunzioni e/o derivazioni, per individuare possibili discontinuità;
 - tra le masse ed i collettori di terra;
 - tra le masse estranee fra di loro e verso le masse.
- **misura della resistenza di terra (R_E , R_A)** – serve per rilevare il valore della resistenza di terra e verificare che sia soddisfatto il coordinamento con le relative protezioni;
- **prova del funzionamento dei dispositivi differenziali** (quando presenti, la prova va effettuata per tutti i sistemi - TT, TN, IT) – la prova serve a controllare che i dispositivi differenziali siano installati e regolati correttamente e che siano mantenute nel tempo le caratteristiche di protezione previste per i vari sistemi;
- **misura dell'impedenza dell'anello di guasto (Z_S)** - per sistemi TN e IT con messa a terra collettiva (se non si utilizzano dispositivi differenziali). Gli strumenti utilizzati per la misura devono essere in grado di rilevare l'esatto valore dell'impedenza del circuito e non il semplice valore della resistenza.

La misura della sola resistenza dell'anello di guasto può essere accettabile solo quando la reattanza del circuito non presenta valori importanti;

- **misure delle tensioni di contatto e di passo** - Negli impianti utilizzatori alimentati dall'Ente distributore con sistemi di II e III categoria con la misura della resistenza totale di terra si può rilevare il valore assunto dalla tensione totale ($U_E = R_E I_E$) quando si manifesta un guasto a terra sul sistema in AT-MT. In alcuni casi può rendersi necessario misurare le tensioni di passo e contatto per accertare che i valori siano mantenuti entro i limiti massimi ammessi.

8. Verifiche particolari

1. Verifiche per il controllo della protezione contro gli effetti termici e l'incendio

L'esame si risolve con un esame a vista che deve appurare quanto nel seguito indicato.

- **rischio di ustioni** – deve essere verificato che le parti accessibili dei componenti elettrici che sono a portata di mano non possano raggiungere temperature troppo elevate con pericolo di ustioni per le persone.
- **rischio di incendio in luoghi ordinari** – si deve constatare che siano state prese tutte misure di necessarie a ridurre i rischi di innesco e di propagazione di incendio. In particolare i componenti installati devono essere certificati dal fabbricante e rispondenti alle rispettive Norme CEI per quanto riguarda il loro comportamento al fuoco.
- **protezioni dalle sovracorrenti e scelta dei conduttori in relazione alla portata** – la verifica intende accertare che le condutture siano state correttamente dimensionate e che siano state adottate adeguate protezioni contro le sovracorrenti. In particolare nell'installazione in serie di dispositivi di protezione deve essere accertata che la sollecitazione termica dovuta all'energia passante sia sopportabile dai materiali isolanti.

2. Verifiche per il controllo della corretta installazione dei dispositivi di sezionamento e comando

La verifica si risolve con un esame a vista col quale si intende accertare che ci sia corrispondenza, sia per quanto riguarda il tipo sia per quanto riguarda l'installazione, con

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

quanto indicato dal progetto o da altra documentazione tecnica e che siano manovrabili in condizioni di assoluta sicurezza. Si ricorda che è vietato installare dispositivi di comando o sezionamento sui conduttori di protezione. Il sezionamento deve invece essere possibile per l'esecuzione di lavori di manutenzione ricordando che un solo dispositivo può sezionare più circuiti se le condizioni di servizio lo permettono. La funzione di sezionamento può essere assolta da dispositivi specifici ma anche da interruttori automatici o differenziali, da barrette rimovibili o da semplici prese a spina. Durante lavori non elettrici (ad es. su macchine operatrici), quando l'improvviso ritorno dell'alimentazione può costituire pericolo in quanto causa dell'intempestiva riattivazione dell'utenza, è preferibile operare il sezionamento direttamente sui circuiti di potenza controllando che:

- il dispositivo di sezionamento sia facilmente manovrabile e sempre in condizioni di sicurezza;
- sia presente un'indicazione dei circuiti cui ci si riferisce;
- siano adottati provvedimenti contro la chiusura intempestiva (segregazione sotto chiave e/o opportune segnalazioni oppure blocchi meccanici);
- che il conduttore PEN nei sistemi TN-C non sia sezionabile. Il sezionamento del neutro non è richiesto nei TN-S ad eccezione dei circuiti a due conduttori fase neutro, quando sul neutro a monte sia presente un dispositivo di interruzione unipolare (ad esempio un fusibile).

In particolari situazioni di rischio, come ad esempio centrali termiche, scale mobili, autorimesse, laboratori didattici, porte azionate elettricamente, ecc., devono essere verificata la presenza di comandi o arresti di emergenza che possono essere realizzati con interruttori di manovra, pulsanti, ecc.

3. Verifiche per il controllo della corretta scelta e installazione dei componenti elettrici

L'esame consiste in un controllo a vista per accertare che la scelta dei componenti elettrici e la loro installazione sia conforme ai requisiti di sicurezza e di funzionalità in relazione alle influenze esterne (grado di protezione IP) previste alle condizioni d'esercizio come tensione, corrente, potenza, compatibilità con altri componenti ecc..

Occorre accertare:

- il tipo di servizio in relazione a tensione nominale, corrente di impiego, frequenza, potenza, compatibilità con altri componenti elettrici, ecc.;
- la protezione da influenze esterne ambientali, meccaniche o elettriche (IP, danneggiamenti meccanici, atmosfere pericolose, sistemi elettrici con tensioni diverse, ecc.);
- l'accessibilità (manovra, ispezione, manutenzione, ecc.);
- la rispondenza agli schemi ed alle altre indicazioni;
- l'identificazione dei componenti per la sicurezza degli interventi (targhe, cartelli per i dispositivi di sezionamento e protezione, contrassegni per le condutture ed i circuiti);
- presenza della marcatura CE;

Le unità d'impianto che costituiscono un insieme di più componenti (apparecchiature prefabbricate, motori e relativi ausiliari, cabine elettriche, quadri elettrici, impianti di sicurezza e di riserva, ecc.), devono essere sottoposte ad una prova di funzionamento per stabilire se i vari componenti sono stati installati a regola d'arte.

4. Verifiche per il controllo della corretta identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione

La verifica consiste in un esame a vista e di una prova di polarità per accertare la corretta e chiara identificazione di conduttori e dispositivi di manovra e protezione.

L'esame a vista deve appurare quanto segue:

- i dispositivi di protezione e di segnalazione devono essere facilmente identificabili mediante targhe o scritte;
- gli indicatori luminosi e gli attuatori devono essere contrassegnati conformemente alle specifiche norme;
- i circuiti devono essere riportati sulle planimetrie e sugli schemi elettrici ed essere regolarmente identificati sulle partenze dai dispositivi di protezione e manovra posti sui quadri conformemente a quanto prescritto dalle relative norme;
- i conduttori nudi e le sbarre devono essere opportunamente identificati;
- i cavi devono avere il colore dell'isolamento rispondente alle relative tabelle CEI-UNEL con particolare attenzione da porre al conduttore di neutro ed ai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali, per i quali è necessario verificare quanto segue:
 - i soli conduttori dell'impianto di terra devono avere colore giallo-verde;
 - i conduttori di protezione con guaina possono essere di colore diverso dal giallo-verde ma in questo caso i tratti terminali del conduttore devono essere provvisti di fascettatura giallo-verde;
 - Il conduttore di neutro dovrà avere colore blu chiaro
 - nei sistemi TN-C quando il conduttore neutro coincide anche col conduttore di protezione (PEN) il colore dell'isolante deve essere blu chiaro con all'estremità

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

fascette giallo-verdi, oppure giallo-verde per l'isolante con fascette blu chiaro alle estremità;

- che non siano stati usati come conduttori di fase e di neutro cavi con isolante di colore giallo-verde.

La prova di polarità serve per identificare se sono presenti dispositivi d'interruzione su conduttori di neutro per i quali non è prevista l'interruzione. Oltre ciò nei sistemi TN-C occorre verificare che il conduttore PEN non sia sezionabile e che i dispositivi di comando funzionale unipolari siano inseriti sul conduttore di fase e non sul conduttore neutro.

5. *Verifica dell'accessibilità per interventi operativi e di manutenzione*

Si procede con un esame a vista per controllare che i componenti e gli utilizzatori siano posizionati in modo tale da essere facilmente accessibili per l'azionamento, l'esercizio e la manutenzione.

6. *Verifiche di condutture e connessioni*

La verifica prevede un esame a vista e una misura della resistenza di isolamento negli impianti di categoria 0 e I allo scopo di accertare che la resistenza d'isolamento dell'impianto sia adeguata ai valori prescritti dalla Norma CEI 64-8/6. Deve essere accertato che siano stati rispettati i requisiti di sicurezza relativamente alla scelta e alla posa delle condutture (cavi, connessioni, supporti, involucri ecc.).

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

In particolare devono essere soddisfatti i principi di sicurezza relativi a:

- protezione contro le tensioni di contatto;
- protezione da sovracorrenti;
- protezione contro gli effetti termici e la propagazione dell'incendio;
- compatibilità rispetto a canalizzazioni opere e strutture;
- manutenibilità ed esercizio;
- influenze esterne.

7. Verifiche in ambienti e applicazioni particolari

Le verifiche negli ambienti a maggior rischio elettrico, considerando la particolarità dei luoghi, devono essere trattate in funzione del tipo di impianto. Di seguito segue un semplice elenco delle installazioni particolari che devono essere sottoposte a verifiche per un approfondimento delle quali si rimanda alla Guida CEI 64-14.

- Stazioni elettriche e cabine elettriche;
- Piscine e fontane;
- Saune;
- Luoghi di ricovero e/o riparazione degli autoveicoli;
- Luoghi con pericolo di esplosione non soggetti a denuncia;
- Ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- Cantieri di costruzione e demolizione;
- Luoghi conduttori ristretti;
- Centri di elaborazione dati;
- Campeggi;
- Luoghi ad uso agricolo o zootecnico;

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.

- Impianti per lampade a catodo freddo;
- Luoghi per batterie di accumulatori (di tipo stazionario);
- Luoghi di pubblico spettacolo e trattenimento
- Edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
- Locali tecnologici (cabine elettriche, gruppi elettrogeni e locali batterie);
- Scuole ed edifici commerciali

Le informazioni contenute nel presente documento sono tutelate dal diritto d'autore e possono essere usate solo in conformità alle norme vigenti. In particolare Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico si riserva tutti i diritti sulla scheda e su tutti i relativi contenuti.

Il materiale e i contenuti presentati nel documento sono stati attentamente vagliati e analizzati, e sono stati elaborati con la massima cura. In ogni caso errori, inesattezze e omissioni sono possibili. Voltimum Italia s.r.l. a socio Unico declina qualsiasi responsabilità per errori ed omissioni eventualmente presenti nel sito.