

# Prima verifica installazioni provvisorie

Nei cantieri, i sistemi di illuminazione provvisori fanno parte della quotidianità. Sebbene in questi casi l'alimentazione sia limitata nel tempo, è soggetta agli stessi requisiti di sicurezza delle installazioni permanenti. L'esecuzione coerente e corretta della prima verifica consente di prevenire gli infortuni.

## Premessa

Nei cantieri si incontrano spesso impianti, o parti di essi, con funzionamento provvisorio. Sono particolarmente interessati da queste situazioni ad esempio i sistemi di illuminazione dei parcheggi sotterranei o della tromba delle scale, che devono essere alimentati in modo temporaneo. Spesso l'alimentazione viene fornita dalle apparecchiature assiemate di manovra sulla scatola di derivazione, tramite un cavo «volante». Questo produce spesso situazioni pericolose, poiché si può rapidamente perdere la visione d'insieme:

- Dove sono già stati realizzati i cablaggi?
- È garantita la protezione principale (p.es. fili non isolati)?
- Quali aree sono state deliberatamente messe in tensione?
- Dove viene applicata tensione involontariamente?

Le indagini sugli infortuni dimostrano che le persone sono spesso folgorate da fili privi della protezione principale. Le prime verifiche durante la costruzione o semplicemente le prime verifiche, consentono di individuare situazioni di pericolo e di evitare gli infortuni. Purtroppo, nella pratica le prime verifiche spesso non vengono eseguite o non vengono eseguite correttamente. Non è consentito accendere brevemente per vedere cosa succede.

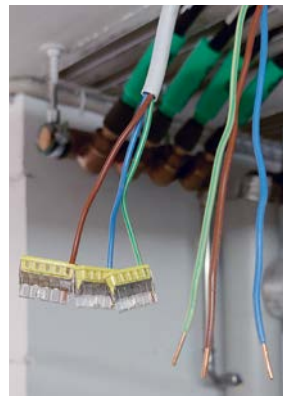


Figura 1:  
Protezione principale mancante

## Specifiche normative

La prima verifica deve essere obbligatoriamente effettuata prima della messa in funzione delle installazioni provvisorie, o di loro componenti. Si applicano gli stessi requisiti di sicurezza delle installazioni permanenti. L'Ordinanza sugli impianti a bassa tensione (OIBT, RS 734.27) richiede a tal riguardo quanto segue:

*Art. 24 Prima verifica durante la realizzazione e il controllo finale interno all'impresa  
1 Prima della messa in servizio di un impianto elettrico o di sue parti deve essere effettuata una prima verifica durante la realizzazione. Questa prima verifica deve essere messa a verbale.*

Nel Capitolo 6 delle Norme per le installazioni a bassa tensione (NIBT, SN 411000:2025) è descritta la procedura esatta per le prime verifiche. Anche le 5+5 regole vitali sono correlate alle prime verifiche. La regola numero 5 recita: mettere in funzione solo impianti collaudati.

## Prime verifiche

L'esecuzione indipendente delle prime verifiche presuppone conoscenza, determinate competenze e un'attrezzatura di prova e di misura adeguata. Le due qualifiche professionali seguenti danno diritto a eseguire la prova:

- a) installatore/trice elettricista con AFC o equivalente;
- b) elettricista di montaggio con AFC o equivalente.

Per gli elettricisti di montaggio si considerano tuttavia solo gli impianti che corrispondono al livello della formazione. Gli elettricisti di montaggio che hanno iniziato la formazione professionale di

base prima del 2015 possono inoltre effettuare le prime verifiche solo se in possesso di un anno di pratica sotto la supervisione di una persona del mestiere e una formazione supplementare definita da EIT.swiss. Gli apprendisti possono fornire assistenza durante una prima verifica sotto supervisione. Devono essere istruiti di conseguenza e resi consapevoli dei pericoli.

| Tipi di prova  | Qualifica   | Documentazione   |
|--|---|--|
| Prima verifica durante la costruzione (Prima accensione) | Installatore elettrico con AFC<br>Elettricista di montaggio con AFC, purché formato sulle prime verifiche | Protocollo di prova e di misura                          |
| Collaudo finale (prima della consegna)                   | Persona del mestiere<br>Persona incaricata dei controlli  | Rapporto di sicurezza<br>Protocollo di prova e di misura |
| Controllo di collaudo e controlli periodici              | Organo di controllo indipendente<br>Ispettorati accreditati   | Seconda firma sul rapporto di sicurezza                  |

Tabella 1: Panoramica delle varie prove

La procedura per le prime verifiche e gli aspetti da tenere in considerazione sono illustrati nelle sezioni seguenti.

### 1. Esame a vista

La prima verifica inizia sempre con l'esame a vista, che va oltre l'ispezione visiva e comprende tutti i sensi (tatto, udito, temperatura e olfatto). Comprova la scelta corretta dei mezzi di servizio e la corretta installazione dell'impianto elettrico e viene effettuata in assenza di tensione prima dell'accensione. L'esame a vista completo è in grado di individuare circa il 70 % degli errori di installazione. Soprattutto quelli che non possono essere rilevati con le misurazioni (p.es. protezione principale o barriera antincendio mancanti). L'esame a vista deve comprendere almeno i punti seguenti:

- utilizzo di misure di protezione contro la folgorazione elettrica secondo la norma NIBT 4.1;
- presenza di barriere antincendio, protezione da effetti termici, propagazione d'incendio, ecc.;
- scelta dei conduttori relativamente a capacità di corrente e caduta di tensione;
- scelta, impostazione, selettività e coordinamento di dispositivi di protezione e di controllo;
- scelta, disposizione e realizzazione di dispositivi di protezione contro le sovratensioni (SPD), ove richiesti;
- scelta e disposizione di sezionatori e interruttori;
- scelta di mezzi di servizio e misure di protezione in base a fattori esterni e sollecitazione meccanica;
- marcatura di conduttori di protezione, conduttori PEN e conduttori neutri;
- esistenza di documentazione tecnica, schemi, segnali di avvertenza e divieto, e altre informazioni simili;
- marcatura di circuiti di corrente, dispositivi di protezione da sovracorrente, interruttori, morsetti, ecc.;
- morsetti e collegamenti regolari di cavi e conduttori;
- presenza e utilizzo corretto di impianti di messa a terra, conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali di protezione per il collegamento equipotenziale di protezione e il collegamento equipotenziale di protezione supplementare, e relativi allacciamenti alla sbarra di messa a terra principale;
- facilità d'accesso ai mezzi di servizio che richiedono manutenzione;
- misure contro i guasti elettromagnetici;
- allacciamento dei corpi all'impianto di messa a terra e collegamenti dei conduttori per la protezione da autoallentamento, dimensionamento e disposizione;
- scelta e realizzazione adeguate di sistemi di cavi e linee.

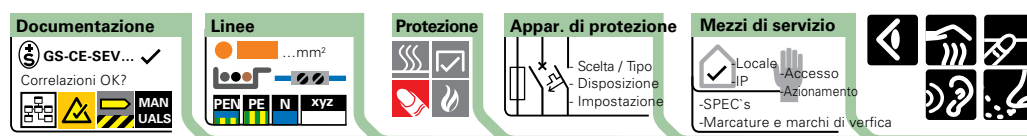


Figura 2: Elementi dell'esame a vista

## 2. Collaudi e misurazioni

L'esame a vista viene seguito da collaudi e misurazioni atti a verificare il rispetto delle misure di protezione. La procedura è articolata in modo logico e inizia con le misurazioni a) e b) eseguibili in condizione di assenza di tensione. L'applicazione di tensione è necessaria solo a partire dalla misurazione c).

- a) misurazione a bassa resistenza;
- b) misurazione dell'isolamento;
- c) polarità;
- d) impedenza dell'anello di guasto;
- e) controllo RCD;
- f) senso di rotazione;
- g) prove di funzionamento (collaudi);
- h) caduta di tensione.

### a) Misurazione a bassa resistenza

Viene controllata la conduttività del conduttore di protezione, del conduttore equipotenziale di protezione e del conduttore equipotenziale di protezione aggiuntivo. La tensione di misura deve essere compresa tra 4 e 24 VAC o DC. La corrente di misura minima richiesta è pari a 200 mA. Le misurazioni devono produrre i valori seguenti:

- conduttore di protezione  $<1 \Omega$ ;
- conduttore equipotenziale di protezione  $<0,1 \Omega$ .

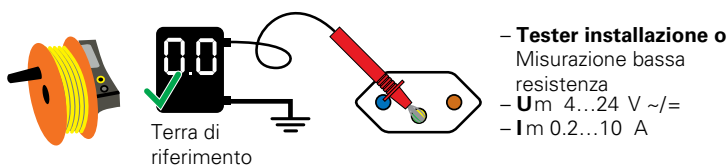


Figura 3: Misurazione a bassa resistenza

### b) Misurazione dell'isolamento

Viene controllata la resistenza d'isolamento tra conduttori attivi e conduttore di protezione, che funge da gradiometro per le installazioni elettriche in relazione a qualità e protezione antincendio. La misurazione dell'isolamento è richiesta per:

- nuove opere e ristrutturazioni prima della messa in servizio;
- controlli periodici (esclusa presenza di RCD  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ ).

Se lo spegnimento risulta difficoltoso o incongruo per gli utilizzatori collegati, la norma SNG 491000-2072a consente di misurare la corrente differenziale in luogo dell'isolamento. Ciò vale per i controlli di collaudo e per i controlli periodici, nella misura in cui siano disponibili i valori della misurazione dell'isolamento del controllo finale.

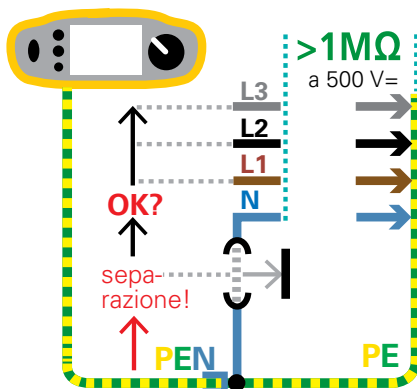


Figura 4: Misurazione dell'isolamento

### c) Polarità

Il controllo della polarità verifica che i fusibili e i dispositivi di comando e di protezione siano assegnati solo al conduttore polare, che i contatti esterni dei portalampada siano collegati al conduttore neutro e che le prese o altri mezzi di servizio simili siano collegati correttamente.

### d) Impedenza dell'anello di guasto

La misurazione verifica il rispetto della disinserzione automatica all'estremità di ogni linea. In caso di guasto (contatto a massa LPE), l'interruttore esistente deve interrompere tempestivamente il circuito di corrente. La verifica può avvenire tenendo conto del fattore di correzione in base a curve caratteristiche o tabelle. Lo strumento di misura calcola la corrente di cortocircuito dividendo la tensione di rete rilevata per l'impedenza dell'anello di guasto. Se vengono utilizzati RCD con  $I_{\Delta n} \leq 500 \text{ mA}$ , la prova può essere fornita mediante la misurazione a bassa resistenza. I tempi d'interruzione applicabili per le installazioni da 230/400 V sono rilevabili dalla Figura 5.

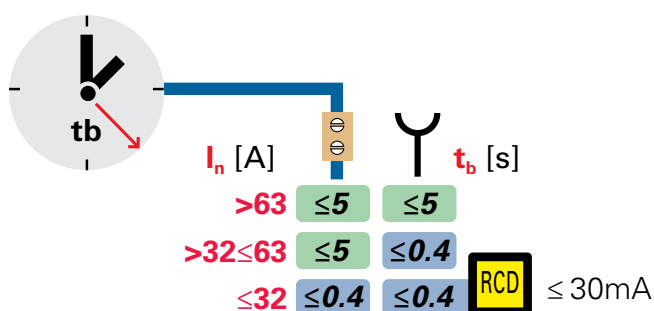


Figura 5: Tempi d'interruzione

### e) Controllo RCD

I tempi d'interruzione dell'RCD devono essere dimostrati tramite tecnica di misura. È importante determinare la caratteristica, la corrente di guasto nominale e la corrente di prova. Non si tratta di dimostrare la conformità di prodotto degli RCD, bensì è necessario appurare che la misura di protezione funzioni. Si consigliano almeno le prove seguenti:

- RCD Tipo A o F: dimostrazione del tempo d'interruzione richiesto per la corrente di guasto nominale;
- RCD Tipo B o B+: dimostrazione del tempo d'interruzione richiesto per la corrente di guasto nominale nelle parti «A» e «B». Prova del sistema DC secondo le indicazioni del produttore.

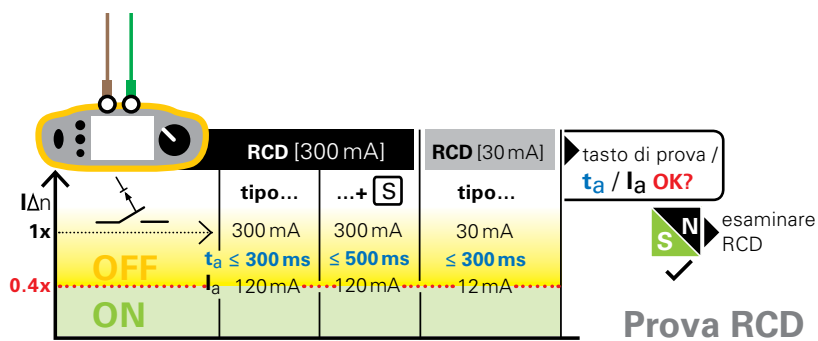


Figura 6: Controllo RCD

### f) Senso di rotazione

Nei circuiti di corrente multifase è necessario verificare sempre il senso di rotazione (destroso), sia nei motori che nelle prese, poiché un senso di rotazione errato causa il movimento nella direzione sbagliata del sistema collegato, che può rappresentare un rischio per le persone o causare danni materiali.

### g) Controlli funzionali

I collaudi consentono di dimostrare che gruppi e dispositivi di protezione sono realizzati e regolati in modo conforme (Figura 7). La protezione di persone, animali domestici e cose è prioritaria. Devono essere collaudate tra l'altro le apparecchiature seguenti:

- dispositivi di controllo dell'isolamento;
- RCD (tramite azionamento del tasto di prova);
- efficacia dei dispositivi di sicurezza (p.es. interruzione d'emergenza, dispositivi di blocco, rilevatori di pressione);
- funzionamento dei dispositivi di segnalazione richiesti;
- efficacia delle necessarie funzioni di sicurezza, illuminazione d'emergenza, impianti UPS.



Figura 7: Collaudi

### h) Caduta di tensione

La norma NIBT 5.2.5 prevede che la caduta di tensione nell'intera installazione non superi il 4%. Corrente di carico e resistenza della linea sono determinanti per la caduta di tensione, che può essere calcolata, misurata o stimata tramite grafico (NIBT 6.D).

La misurazione della resistenza interna alla rete ( $R_i$ ) e della corrente nominale del circuito di corrente consente di calcolare la caduta di tensione. È possibile presumere che venga mantenuta una caduta di tensione del 4% se si raggiungono i tempi d'interruzione indicati nella Figura 5 e non ci si discosta in modo considerevole dall'impedenza dell'anello di guasto.

**Nell'esecuzione della prima verifica ha la massima priorità anche la sicurezza dei dipendenti. È necessario tenere sempre presenti le 5+5 regole vitali e indossare i DPI (vedere la Direttiva ESTI 407).**

### 3. Documentazione

Sia i risultati dell'esame a vista che quelli di collaudi e misurazioni devono essere registrati in un verbale di misurazione e controllo, che può servire anche per il controllo finale interno all'impresa.

### In conclusione

La prima verifica di installazioni provvisorie aumenta considerevolmente la sicurezza per tutte le persone coinvolte nella costruzione. I dipendenti devono essere adeguatamente formati ed equipaggiati per soddisfare i requisiti della prima verifica. Collaudi e misurazioni rientrano tra le componenti principali, ma anche l'esame a vista merita la massima attenzione poiché può rilevare facilmente una protezione principale mancante.