



franco zecchini (iosolo35)

IMPIANTI ELETTRICI NEI CANTIERI

27 March 2015

Cenni all' esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri – Impianti di messa a terra - **CEI 64-8 cap.704 - CEI 64-17 - CEI 64-12**

L'impianto elettrico nei cantieri edili è soggetto al D.M.37/08 art.1 comma 2 lett.a, può essere quindi eseguito da un'impresa installatrice che deve avere l'abilitazione ai sensi del D.M.37/08 art.4.

L'impianto non è soggetto a progettazione in base all'**art.8 comma 2 del D.M.37/08**, ma deve essere redatta la dichiarazione di conformità.

Definizione

Insieme di componenti elettrici ubicati all'interno del recinto di cantiere (compreso anche l'eventuale tratto di linea di alimentazione esterno al recinto) associati in modo da rendere disponibile energia elettrica agli apparecchi utilizzatori del cantiere inclusi i componenti alimentati tramite presa a spina (ad eccezione degli apparecchi utilizzatori) in deroga all'art. 21.1 della 64-8.

Analisi cantiere

Per dimensionare in maniera corretta l'impianto elettrico in un cantiere edile si deve eseguire un'analisi in base a:

- Durata (se lunga servirebbe progetto-manutenzione-verifiche)
- Dimensione (verifica caduta di tensione-più quadri per evitare cordoni prol.)
- Condizioni climatiche
- Rischio di urto(ubicazione quadri, linee ecc)
- Polveri ed acqua
- Presenze di persone (utilizzano impianto ma non hanno conoscenza)
- Presenza di linee aeree o interrate (progetto posa cavi)
- Presenza di impianti elettrici attivi (ristrutturazione)
- Distanza di sicurezza da linee elettriche (artt. 83-117 d.lgs.81/08)

Alimentazione

Quando un impianto elettrico di cantiere è alimentato da una rete elettrica a bassa tensione, i collegamenti a terra vengono effettuati in Italia secondo il sistema TT, che prevede che le masse

dell'impianto di cantiere siano collegate ad un impianto di terra indipendente da quello previsto per il collegamento a terra di un punto (generalmente il neutro) della rete pubblica di alimentazione. Quando il cantiere è destinato a lavori di ampliamento o trasformazione di edifici esistenti, ad esempio in singole unità immobiliari, od in condomini, l'impianto elettrico del cantiere può essere alimentato tramite l'impianto elettrico dell'edificio.

Ove risultino disponibili prese di un impianto fisso preesistente al cantiere, è consentita l'alimentazione di apparecchi utilizzatori mobili o trasportabili, senza dover realizzare un impianto di cantiere.

È necessario rispettare le condizioni di sicurezza previste dalla Norma CEI 64-8, ed in particolare le prese utilizzate devono essere protette da un differenziale con sensibilità di 30 mA e l'impianto fisso deve essere realizzato in conformità alla stessa Norma CEI 64-8, e risultare adatto a sopportare le condizioni ambientali derivanti dall'attività di cantiere. Si deve quindi verificare che la presenza di polveri, spruzzi d'acqua o passaggio di mezzi ecc. siano sopportabili dall'impianto.

Quando un impianto elettrico di cantiere è alimentato da un generatore elettrico di solito per potenze medie o elevate i gruppi generatori trifase rendono disponibile il centro stella ed il relativo collegamento a terra viene in genere effettuato secondo i sistemi TN.

Se i gruppi generatori sono di potenza limitata, (in genere monofase) e alimentano un solo apparecchio utilizzatore, la protezione contro i contatti indiretti può essere ottenuta mediante separazione elettrica, cioè senza realizzare alcun collegamento intenzionale a terra delle masse.

Condutture

La scelta di una conduttura per cantiere, si basa sulla tipologia di posa e sul tipo di cavo. Per evitare danni, i cavi non devono passare attraverso luoghi di transito di veicoli o pedoni. Quando questo sia invece necessario, deve essere assicurata una protezione speciale contro i danni meccanici e contro il contatto con macchinario di cantiere.

Particolare attenzione deve essere posta alla protezione dei cavi posati a terra e dei cavi aerei contro danneggiamenti meccanici dovuti all'ambiente e alle attività del cantiere.

Temperature minime di posa sconsigliata la posa di cavi isolati e rivestiti in PVC a temperature inferiori ai 5 °C (ad esempio N1VV-K), mentre i cavi con isolante in gomma e guaina in PVC possono essere posati anche a 0 °C (ad esempio FG7OR 0,6/1kV), infine cavi con guaina e isolante in gomma possono essere maneggiati anche a -25 °C (ad esempio HO7RN-F). Raggi minimi di curvatura:(Raggio curvatura > 12D del cavo) Abrasioni:è pessima pratica di tirare i cavi nei cavidotti che già contengono altri cavi, può condurre a forti e pericolosissime abrasioni dei cavi già presenti nel cavidotto. Altre pessime abitudini sono il trascinarsi di cavi su terreni o asfalto. Il cavo è un componente delicato soprattutto quando pesa alcuni quintali e la posa richiede sforzi notevoli.

Posa su funi

Quando il cavo non è autoportante e viene sospeso a funi metalliche, è bene che le fasciature siano tali da non danneggiare il cavo e disposte almeno ogni 2m.

Posa direttamente interrata

($d > 0,5$ m) Laddove serva realizzare una posa interrata, la profondità di posa deve risultare di almeno 0,5 m e protetta meccanicamente, e si consiglia di interporre un nastro di segnalazione a circa 0,2 m sopra il cavo stesso. Se la profondità di posa è inferiore, i cavi devono essere muniti di armatura metallica.

Posa pali senza fune di sostegno

È la più usata forma di realizzazione delle linee di cantiere. Va subito precisato che nonostante la possibilità di ondeggiamenti questa è considerata una posa fissa.

Va precisato che in questa posa non è ammesso il sostegno a mezzo di legacci in filo di ferro che rischiano di tagliare la guaina e l'isolante; il cavo deve essere sostenuto da selle in legno o altro materiale, prive di spigoli ed altri elementi taglienti.

Protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti possono essere ottenute:

- mediante l'isolamento delle parti attive (vedi 412.1 CEI 64-8);
- mediante l'utilizzo di involucri o barriere (vedi 412.2 CEI 64-8).

Per i cantieri le misure di protezione mediante ostacoli che proteggono solo da contatti accidentali con le parti attive, si possono adottare solo quando altre misure di protezione non possono essere utilizzate e comunque devono essere mantenute per un periodo di tempo limitato, previo accordo con il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione

Protezione contro i contatti indiretti, impianto di terra e differenziali

Nella protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, la tensione di contatto limite convenzionale U_L deve essere limitata a 25 V in c.a. o a 60 V in c.c. non ondulata e si applicano le prescrizioni specificate in 481.3.1.1 della Norma CEI 64-8.

È opportuno ricordare che il rispetto di queste prescrizioni può essere ottenuto:

- in un sistema TT, solo mediante l'utilizzo di dispositivi differenziali;
- in un sistema TN anche con l'impiego del solo interruttore magnetotermico, previa verifica

dell'impedenza dell'anello di guasto e del tempo di intervento della protezione, che non deve essere superiore a 0,2 s (circuiti terminali a tensione fino a 230 V verso terra protetti con dispositivi di protezione contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32 A) o 5 s (circuiti di distribuzione e altri circuiti terminali, a tensione fino a 230 V verso terra). L'impiego di un dispositivo differenziale nei sistemi TN è comunque garanzia di maggiore sicurezza.

Si raccomanda di tenere conto delle maggiori situazioni di pericolo che si possono presentare in un cantiere edile:

- contatto diretto a seguito del guasto di isolamento di un conduttore che non comporta l'interruzione automatica dell'alimentazione (danneggiamento meccanico senza cortocircuito);
- contatto diretto per la rottura dell'involucro degli apparecchi utilizzatori portatili o per negligenza del personale;
- contatto indiretto causato dal guasto di isolamento di un apparecchio di classe I con massa non collegata a

terra o per interruzione di continuità del conduttore di protezione.

Si ricorda che l'impiego di dispositivi differenziali aventi corrente nominale non superiore a 30 mA è considerato una misura di protezione addizionale.

Qualora si utilizzi come interruttore generale un dispositivo privo di sganciatori contro le sovracorrenti e con la sola protezione differenziale (differenziale puro), tale interruttore deve essere protetto con un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti, secondo le indicazioni del costruttore.

Si sconsiglia l'uso di interruttori differenziali puri con più dispositivi di protezione contro le sovracorrenti posti immediatamente a valle dello stesso.

Impianto di terra

I primi elementi del dispersore sono di tipo intenzionale, ubicati nelle vicinanze del quadro generale di cantiere e delle prime strutture posizionate.

Nella fase di costruzione dell'opera si provvederà all'estensione del dispersore, utilizzando dispersori di fatto (armature del cemento armato) che, in funzione del progetto di dispersore definitivo, si vanno via via allestendo.

Il collegamento delle citate armature non solo rende funzionale l'impianto di terra definitivo, ma ha particolare valenza durante la vita del cantiere perché contribuisce ad un forte miglioramento delle equipotenzialità dell'ambiente e quindi risulta un elemento di riduzione di rischi da folgorazione.

Maggiori dettagli relativi agli argomenti trattati sono riportati nella Guida CEI 64-12 per gli impianti.

Per impianti alimentati da sistemi di I categoria (fornitura BT) con modo di collegamento a terra di

tipo TT, stabilito che per i cantieri la tensione di contatto limite convenzionale è 25 V la resistenza dell'impianto di terra RE deve essere:

$$R_E < \frac{25}{I_{dn}}$$

R_E = resistenza di terra del dispersore (ohm)

I_{dn} = corrente nominale differenziale (A)

Si ricorda che tutti i manufatti metallici di cantiere (recinzioni, ponteggi, tettoie ecc.) che non siano né masse né masse estranee non devono essere collegate all'impianto di terra.

Si ricorda che sono da considerare masse estranee ad esempio le tubazioni metalliche di acqua e gas che dall'esterno entrano nell'area del cantiere, in quanto suscettibili di introdurre un potenziale (esempio il potenziale zero) nell'area del cantiere.

Non sono da considerare *masse estranee* i manufatti metallici (recinzioni, ponteggi, tettoie ecc.) che risultano isolate da terra o che presentano un valore di resistenza verso terra maggiore a **200 ohm**

Protezione contro le sovracorrenti

All'origine dell'impianto va previsto un quadro che comprenda dispositivi di sezionamento, comando e protezione principali soglia di intervento magnetico da 10 a 14 volte la loro corrente nominale.

Non è ammesso utilizzare il limitatore del distributore (per la prot. c.c. linea alim. al Q.G).

Coordinamento e selettività

Quando più dispositivi di protezione sono disposti in serie e quando le necessità di esercizio logiustificano, le loro caratteristiche di funzionamento devono essere scelte in modo da interrompere l'alimentazione solo la parte dell'impianto nella quale si trova il guasto.

Il costruttore realizza quadri destinati ad essere collegati tra di loro assicurando i criteri di selettività tra i dispositivi di protezione incorporati nei vari quadri.

Deve essere comunque cura dell'installatore assicurare che le condizioni di selettività vengano rispettate nella messa in servizio di tali quadri.

Fanno eccezione i quadri che sono interconnessi con prese a spina quando tali prese sono 30 mA e quindi non possono risultare selettive con il quadro protette da differenziale con I_{dn} a valle.

Quadri elettrici

Quando si realizza un impianto di cantiere, questo va alimentato da un quadro generale di cantiere, anche se l'alimentazione è derivata da un impianto fisso esistente o anche sel'impianto di cantiere

è composto da sole parti mobili.

I quadri per la distribuzione dell'elettricità nei cantieri debbono essere conformi alla Norma CEI EN 60439-4.

I quadri sono sottoposti a severe condizioni d'esercizio ed a gravose condizioni esterne; devono -- quindi essere adatti a sopportare le seguenti aspettative:

- buona flessibilità di utilizzo ed elevata riutilizzabilità in successivi cantieri;
- impiegare materiali di facile reperibilità per sostituzioni e manutenzione;
- avere buona facilità di installazione, trasporto ed immagazzinamento;
- sopportare le sollecitazioni presenti nel cantiere;
- assicurare il mantenimento della sicurezza nelle condizioni di esercizio previste.

Va ricordato che ogni quadro si compone di:

- unità di entrata che contiene:
 - un dispositivo di sezionamento che deve potere essere bloccato in posizione di aperto;
 - un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti (che può essere omesso quando tale protezione è assicurata dal quadro a monte).
- unità di uscita con:
 - dispositivi di manovra con azionamento simultaneo dei contatti di fase, facilmente accessibili senz'uso di chiavi o attrezzi;
 - dispositivi di protezione da sovracorrenti;
 - dispositivi di protezione contro i contatti diretti e indiretti (differenziale da $I_{dn}30$ mA se si proteggono prese a spina con corrente nominale non superiore a 32 A).

Il quadro deve risultare adatto al posizionamento in luoghi impervi mantenendo comunque la posizione verticale (ad eccezione dei quadri ad uso mobile), le uscite dei cavi devono avere distanza minima dal suolo compatibile ai raggi di curvatura dei cavi allacciabili, deve essere dotato di predisposizioni per il sollevamento e il trasporto, i morsetti terminali devono essere adatti a ripetuti allacci, gradoIP minimo IP44 con eccezione del frontale interno (IP21) quando questo sia protetto da portello che assicuri IP44.

Deve essere presente sul cantiere un dispositivo di sgancio tensione generale del quadro accessibile in tutte le possibili condizioni di utilizzo del quadro.

Prese

Adatte alle condizioni d'impiego del cantiere protette contro l'acqua con adeguata resistenza meccanica ed inoltre:

- grado di protezione : > IP44 (a spina inserita e disinserita)
- resistenza meccanica a basse temperature (fino a -25°C).

Queste prescrizioni fanno sì che le prese a spina utilizzate siano del tipo industriale. Per le attività di breve durata, di finitura o per piccoli cantieri di ristrutturazione, è frequente l'impiego di attrezzature portatili equipaggiate con spine di tipo domestico o similare.

È ammesso l'uso di prese per uso domestico o similare (CEI 23-50) a condizione che siano protette per installazione contro gli urti, la penetrazione di liquidi e dei corpi solidi.

È ammesso per uso temporaneo l'impiego di adattatori di sistema secondo la Norma CEI EN 50250 (parte spina industriale e parte presa di tipo domestico o similare).

Devono essere protette con $I_{dn} < 30$ mA se con $I_n < 32$ A.

Le prese a spina mobili possono venire impiegate in condizioni diverse da quelle per le quali erano state progettate, e trovarsi così in contatto con pozzanghere o condizioni simili, per questo è preferibile siano realizzate con grado di protezione IP66; gradi di protezione inferiori sono ammessi per ambienti e lavorazioni ove certamente non esistono particolari rischi nei confronti di presenza di acqua o polveri.

Le prese a spina mobili possono venire impiegate in condizioni diverse da quelle per le quali erano state progettate, e trovarsi così in contatto con pozzanghere o condizioni simili, per questo è preferibile siano realizzate con grado di protezione IP66; gradi di protezione inferiori sono ammessi per ambienti e lavorazioni ove certamente non esistono particolari rischi nei confronti di presenza di acqua o polveri.

Avvolgicavo

deve incorporare un protettore termico o di corrente per proteggere il cavo avvolto o svolto. cavo di tipo Ho7RN-F sez. minima: 2.5 mmq-16A, 6 mmq-32A, 16 mmq-63A deve riportare stampato

- nome o marchio del costruttore .
- la tensione nominale .
- le massime potenze prelevabili con cavo avvolto o svolto

Prolunghe

Equipaggiate con prese a spina tipo ind.le IP67. cavo di tipo Ho7RN-F sez. minima: 2.5 mmq-16A, 6 mmq-32A, 16 mmq-63°

Questi elementi vengono usati e riutilizzati in condizioni e cantieri diversi, pertanto non è possibile fissare una loro lunghezza massima, è però utile ricordare che la loro eccessiva lunghezza è sconsigliata perché può provocare forti cadute di tensione.

Illuminazione di cantiere

solo per:

- Ambienti con cicli di lavorazione superiore a quella diurna
- Cicli di lavorazione continua
- Ambienti bui quali gallerie, locali interrati ecc.
- Illuminazione notturna

(in questi casi prevedere anche l'illuminazione di sicurezza) Si distinguono in:

Fissi

Debbano avere le stesse caratteristiche dei normali impianti elettrici di cantiere, in particolare si deve porre attenzione al grado di protezione, che si consiglia almeno IP44, e al posizionamento degli apparecchi di illuminazione che non deve risultare d'intralcio e che deve essere possibilmente protetto contro gli urti accidentali; inoltre si deve verificare che gli apparecchi di illuminazione, in particolare i proiettori non siano causa di abbagliamento.

Trasportabili

Si utilizzano a questo scopo proiettori dotati di lampade alogene, installati su appositi sostegni. Funzionano quindi in posizione fissa e debbono essere trasportati solo dopo aver disattivato l'alimentazione. Le lampade debbono essere protette da schermi adeguati, inoltre causa delle lavorazioni in corso, essi possono risultare esposti a spruzzi, per cui si consiglia un grado di protezione minimo IP44. È inoltre consigliato che siano utilizzati apparecchi di illuminazione con isolamento di classe seconda, i cavi di alimentazione (essendo l'attrezzo mobile) devono essere adatti alla posa mobile, quindi di tipo HO7RN-F o equivalenti.

Portatili

Gli apparecchi di illuminazione portatili devono essere conformi alla Norma CEI EN60598-2-8, ed avere almeno le seguenti caratteristiche:

- impugnatura in materiale isolante;
- parti in tensione o che possono entrare in tensione completamente protette;
- protezione meccanica della lampada.

Si consiglia un grado di protezione minimo IP44 (anche verso la lampada).

Documentazione

A fine lavori si dovranno presentare le seguenti documentazioni:

- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico
- Relazione con tipologia dei materiali utilizzati
- Modulo per la denuncia dell'impianto di dispersione da inviare ad Inail

Si consiglia sempre di allegare uno schema dell'impianto elettrico realizzato

Estratto da "<http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Iosolo35:impianti-elettrici-nei-cantieri>"