

Guida agli impianti elettrici nei cantieri (seconda parte)

Pubblicato il: 10/09/2004
Aggiornato al: 10/09/2004

di *Gianluigi Saveri*

L'**impianto di terra** deve possibilmente essere **unico** per evitare, in presenza di impianti di terra separati, che in caso di un doppio guasto a terra ininterrotto si possano stabilire **differenze di potenziale** (fino a 400 V) **pericolose fra due masse**.

1. L'impianto di terra

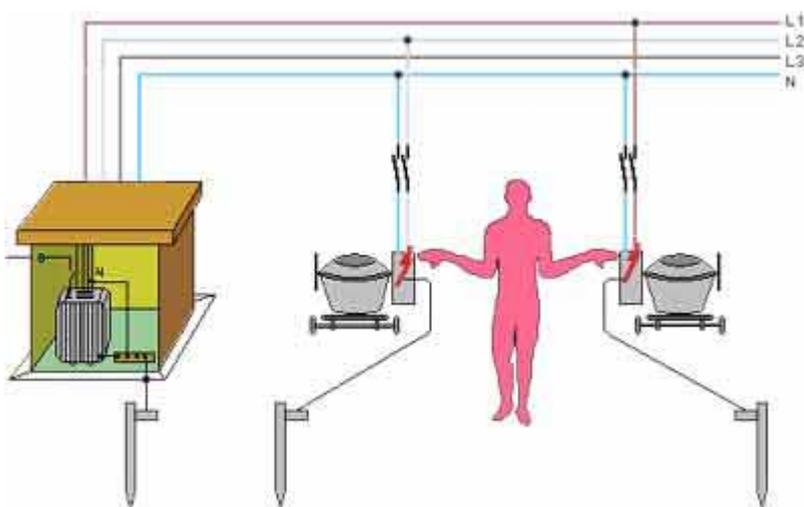


Fig.21: negli impianti di terra separati per ogni singolo utilizzatore, in caso di doppio guasto a terra ininterrotto si possono stabilire differenze di potenziale pericolose, per 2 guasti su fasi diverse

L'**impianto di terra** deve possibilmente essere **unico** per evitare, in presenza di **impianti di terra separati**, che in caso di un **doppio guasto a terra ininterrotto** si possano stabilire differenze di potenziale (fino a 400 V) **pericolose fra due masse** (fig. 21).

La Norma consente di tenere separati i dispersori allorché sia impossibile toccare simultaneamente le due masse ma l'abituale impiego nei cantieri di prolunghe per l'alimentazione di utensili portatili impedisce di fatto una tale soluzione. Fra le due masse con **impianti di terra separati** potrebbero infatti stabilirsi differenze di potenziale comunque superiori a 25 V anche in condizioni di corretto coordinamento e tempestivo intervento dei dispositivi di protezione.

In fig 22 è rappresentato un **tipo di dispersore** ottenuto mediante una **corda di rame** o di **acciaio interrata a non meno di 0,5 m** di profondità attorno al cantiere e integrata con dei picchetti. Gli utilizzatori fissi sono collegati direttamente all'impianto di terra mentre gli utilizzatori mobili alimentati dai quadri di cantiere tramite presa a spina fanno capo direttamente al collegamento a terra dei quadri stessi.

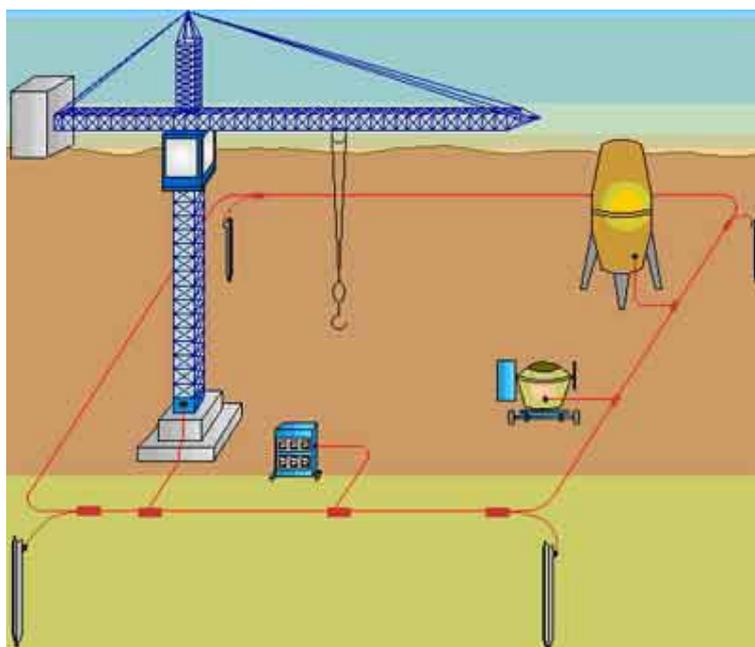


Fig.22: Tipico dispersore per cantieri edili

2. Gruppi elettrogeni

La **protezione dai contatti indiretti** quando si utilizzano gruppi elettrogeni nei cantieri può essere ottenuta realizzando, con un **collegamento a terra del centro stella del generatore**, un sistema di tipo TN e coordinando opportunamente l'impedenza dell'anello di guasto con adeguati dispositivi di protezione (fig. 23).

Nel **calcolare l'impedenza dell'anello di guasto** si deve tener conto dell'**elevata reattanza interna** del generatore e delle conseguenti piccole correnti di cortocircuito che generalmente non permettono di interrompere il guasto in tempo utile mediante interruttori magnetotermici.

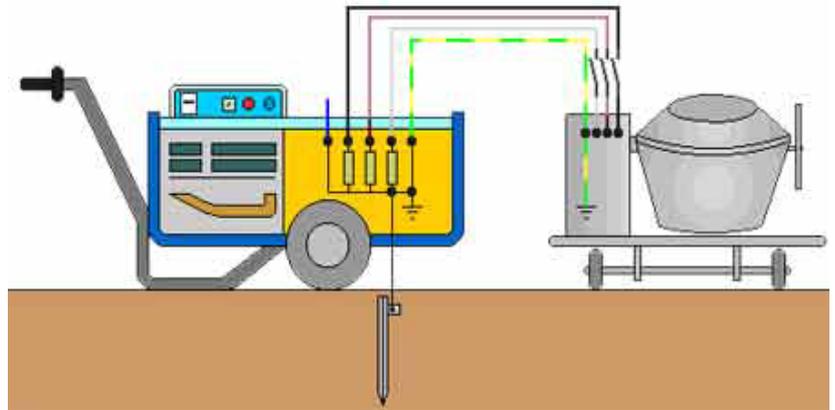


Fig.23:Alimentazione tramite gruppo elettrogeno

Una buona protezione può essere ottenuta solo mediante **interuttori differenziali** posti a protezione di ogni singola derivazione. Se il gruppo elettrogeno è monofase ed alimenta un singolo utilizzatore è possibile adottare la misura di protezione per separazione elettrica che però non può essere applicata ad installazioni più estese a causa della difficoltà nei cantieri di garantire il necessario isolamento verso terra.

3. Piccoli cantieri

Nei **piccoli cantieri** l'impianto di terra può essere **omesso** purché si impieghino **misure di protezione per separazione elettrica**.

Le **protezioni** possono essere messe in atto **tramite quadri da cantiere** muniti di **prese a spina alimentate singolarmente** mediante **trasformatore di isolamento**. Nei piccoli cantieri che alimentano le macchine attraverso impianti fissi, come ad esempio da un impianto fisso di tipo TT di un abitazione privata, ci si può servire direttamente dell'impianto di terra e delle protezioni dell'impianto a cui ci si deriva.

Da non dimenticare che i **dispositivi per l'interruzione automatica** dell'alimentazione devono essere **opportunamente coordinati** con il valore della resistenza dell'impianto di terra in modo che in qualsiasi momento non sia superata la tensione limite di contatto di 25 V.

4. Protezione contro i fulmini

La **necessità di proteggere** le strutture del cantiere **contro i fulmini** deve essere stabilita mediante una **corretta valutazione dei rischi** così come è definita dalla **norma CEI 81-1**. La valutazione può essere effettuata attraverso la procedura completa o attraverso la procedura semplificata applicabile alla maggioranza dei casi.

Le strutture del cantiere quali baracche, depositi, uffici, ecc. generalmente possono essere classificate, ai fini della valutazione del rischio, come strutture ordinarie senza impianti interni sensibili. Se è prevedibile la presenza di persone in numero elevato o per un lungo periodo di tempo e la pavimentazione non può essere considerata isolante la valutazione del rischio deve essere svolta mediante la procedura completa.

In tutti gli altri casi la procedura di valutazione da impiegare potrà essere quella semplificata. Le **strutture metalliche** del cantiere quali ponteggi, gru, ecc., per le quali si considerano solo le tensioni di passo, possono invece essere sempre valutate con la procedura semplificata e pertanto possono essere considerate sicuramente autoprotette a condizione che il terreno circostante abbia una pavimentazione isolante o possa essere ragionevolmente esclusa la presenza di persone in numero elevato o per un lungo periodo di tempo.

La **guida** fornisce a tal proposito una utile curva che permette, sotto precise condizioni di riferimento, di **stabilire la necessità** o meno di **proteggere gru e ponteggi** in funzione del loro sviluppo lineare e della loro altezza (fig. 24)

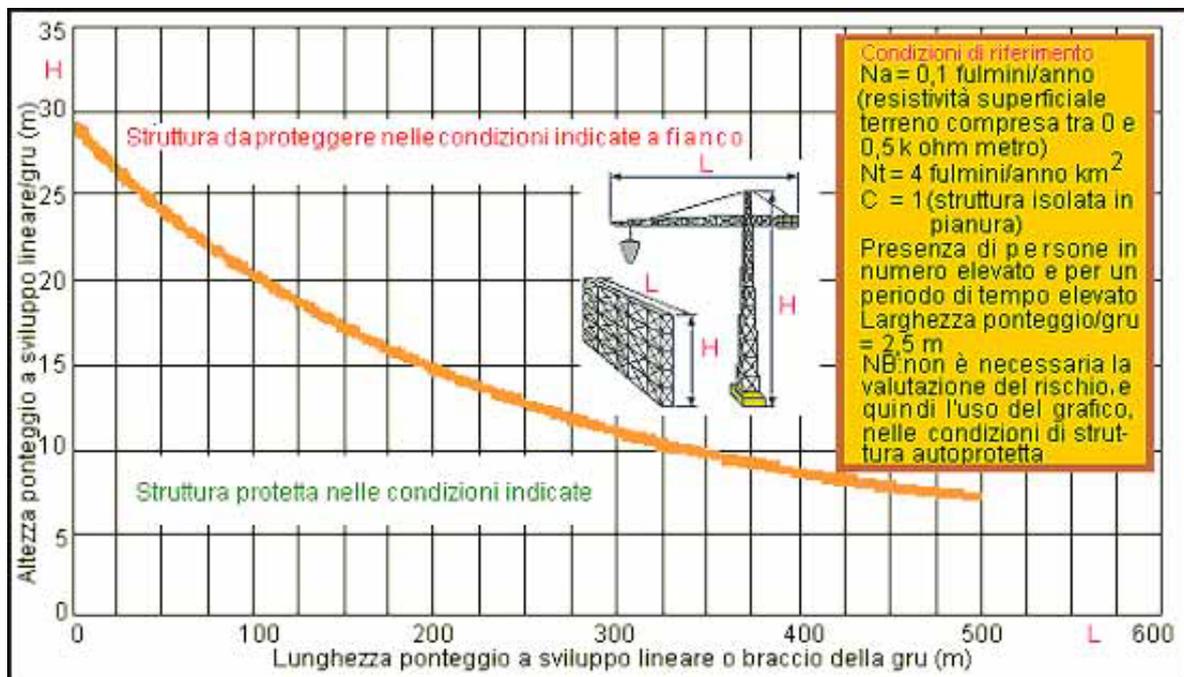


Fig.24:Verifica della necessità di proteggere contro i fulmini gru e ponteggi a sviluppo lineare

5. Comando di emergenza

Le **macchine che possono determinare situazioni pericolose**, in genere (ad esempio gru, betoniere, idrovore, ecc..) devono essere **equipaggiate con dispositivo per l'arresto di emergenza**. Normalmente tale dispositivo, dovendo queste apparecchiature sottostare alla direttiva macchine, quando previsto deve essere installato direttamente in fabbrica.

Sui **quadri ASC non è quindi obbligatoria** l'installazione di un comando per l'arresto di emergenza. Nei cantieri è comunque consigliabile l'installazione di un dispositivo di emergenza sul quadro generale, soprattutto quando le dimensioni del cantiere sono notevoli. In questo caso, poiché i **quadri di cantiere sono normalmente chiusi a chiave**, il **dispositivo di emergenza** deve essere installato **all'esterno** del quadro stesso per rispettare il criterio di accessibilità del comando; se invece il quadro è aperto, come comando di emergenza è utilizzabile l'interruttore generale del quadro, a patto che sia adeguatamente segnalato.

In ogni caso è preferibile la soluzione con il pulsante esterno.

6. Manutenzione delle apparecchiature

Spesso la **causa di infortunio di origine elettrica** nei cantieri dipende da **guasti agli utensili elettrici**. L'uso di questi apparecchi deve quindi essere il più possibile sicuro e le necessarie caratteristiche di sicurezza devono essere mantenute nel tempo.

La **tipicità delle attività svolte** in questi ambienti di lavoro sottopongono infatti queste apparecchiature a sollecitazioni particolarmente intense che possono condurre ad una rapida usura. Nei cantieri sono all'ordine del giorno **urti, trazioni** di vario genere esercitate sui cavi di alimentazione, **esposizione all'aggressività di agenti atmosferici e chimici** che possono provocare danneggiamenti all'involucro ed ai cavi di alimentazione di un apparecchio che può precocemente perdere le caratteristiche di sicurezza iniziali.

Il **datore di lavoro** non deve quindi sottovalutare l'importanza di effettuare verifiche periodiche tese ad accertare il **buono stato di conservazione degli elettro utensili utilizzati in cantiere**. Se tramite controlli a vista o mediante l'impiego di opportuni strumenti vengono evidenziati danni o malfunzionamenti si deve quindi intervenire con tempestività e ripristinare tutte le caratteristiche di sicurezza iniziali.

Da parte sua il **lavoratore** ha il dovere di eseguire regolarmente controlli a vista sulle varie apparecchiature e di **segnalare eventuali malfunzionamenti o difetti** al responsabile del cantiere.

7. Denunce e verifiche

Verifiche iniziali e periodiche

Le **verifiche** possono essere **iniziali** e, per i cantieri di lunga durata, periodiche. Le verifiche iniziali rappresentano l'ultima fase di lavorazione dell'impianto elettrico di cantiere. Vengono eseguite prima della messa in funzione dell'impianto e costituiscono l'insieme di operazioni mediante le quali si vuole comprovare la **rispondenza dell'impianto alle norme di sicurezza e alla legge**.

Con il rilascio della **dichiarazione di conformità** l'installatore dichiara, assumendosene tutte le responsabilità, di aver eseguito con esito positivo le verifiche iniziali ai fini del corretto funzionamento e della sicurezza. Le verifiche iniziali sono espressamente richieste dalla legge 46/90 relativamente alla dichiarazione di conformità e devono essere svolte scrupolosamente secondo i dettami delle diverse Norme CEI.

Non effettuare le verifiche espone l'installatore a gravi conseguenze perché la dichiarazione rilasciata risulterebbe in parte falsa. La verifica iniziale comprende un esame a vista e delle prove che presuppongono l'uso di appositi strumenti.

Le verifiche a vista intendono rilevare:

- per la protezione contro i contatti diretti, la **presenza di involucri adeguati con grado di protezione minimo IP44**, la presenza di **quadri ASC da cantiere**, **l'integrità dell'isolamento** dei vari componenti elettrici
- la **corretta scelta delle sezioni dei cavi** e in relazione alla portata e alla caduta di tensione;
- la **corretta taratura dei dispositivi di protezione**;
- la corretta scelta delle sezioni e della **colorazione dei conduttori di neutro** (azzurro chiaro) e di **protezione** (giallo-verde);
- la corretta **identificazione dei circuiti nei quadri**;
- la presenza di **eventuali cartelli monitori**;
- la verifica dei **corretti gradi di protezione** (minimo IP44);

Le **prove** intendono verificare:

- la **continuità dei conduttori di protezione** e dei conduttori equipotenziali quando necessari;
- misura della **resistenza di isolamento** dei conduttori;
- la misura della **resistenza di terra e il corretto coordinamento** con i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti;
- la **funzionalità delle protezioni differenziali**;
- verifica della **protezione per separazione elettrica** quando presente;
- **prove di polarità e di funzionamento** dei dispositivi di protezione

Per i cantieri di lunga durata è bene che si prevedano verifiche periodiche con cadenza semestrale. Le verifiche possono essere a vista oppure, secondo necessità, eseguite mediante apposita strumentazione e devono almeno comprendere:

- verifica della **funzionalità degli organi di sezionamento e arresti di emergenza**;
- verifica di **funzionalità delle protezioni differenziali**;
- verifica a vista della **integrità e tenuta delle custodie e pressacavi**;
- verifica **dell'integrità delle guaine dei cavi con posa a vista**;
- verifica **dell'integrità dei cordoni prolungatori, guaina cavi, pressacavo**;
- verifica della **continuità dei conduttori di protezione**;
- verifica a vista **dell'integrità dell'impianto di terra**;
- verifica del **coordinamento delle protezioni con le condutture**.

Dichiarazione di conformità e denunce

Gli impianti di cantiere rientrano nel campo d'applicazione della **legge 46/90** ma sono **esclusi dall'obbligo di progettazione**. **L'obbligo rimane invece per la dichiarazione di conformità** alla regola dell'arte, rilasciata dall'installatore al termine dei lavori dopo che ha eseguito le verifiche prescritte dalle Norme CEI 64-8.

La dichiarazione di conformità equivale a tutti gli effetti alla omologazione degli impianti compresi gli impianti di terra e gli eventuali impianti di protezione contro le scariche atmosferiche. La dichiarazione di conformità deve essere compilata e sottoscritta dall'installatore secondo il **modello previsto dal DM 20/02/92**. Deve riportare la descrizione dell'impianto, i riferimenti normativi di riferimento e l'indirizzo del luogo di installazione dell'impianto.

Nei cantieri sono quasi sempre presenti dei lavoratori subordinati o ad essi equiparati (DPR 547/55) e quindi normalmente vige l'obbligo di denuncia dell'impianto di terra. Per quanto riguarda gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (DPR 547/55), la denuncia è obbligatoria per:

- le **attività elencate nel DPR 689/59**;
- i **camini industriali**, pericolosi per ubicazione ed altezza;
- le **strutture metalliche** di notevoli dimensioni situate all'aperto con riferimento rispettivamente agli artt. 38a, 38b e 39 dello stesso DPR 547/55.

Nei cantieri sono in genere presenti strutture metalliche all'aperto come gru, ponteggi, ecc. Queste, se risultano autoprotette come più sopra indicato, non sono da considerare di notevoli dimensioni e pertanto non devono essere denunciate.

Quando vige l'obbligo della denuncia il datore di lavoro è tenuto ad **inoltrare la dichiarazione di conformità**, entro trenta giorni dalla messa in esercizio degli impianti, **all'ISPESL ed all'ASL (o ARPA) territorialmente competenti**.

Secondo quanto disposto dal DPR 462/01, il datore di lavoro è poi tenuto a mantenere in efficienza gli impianti mediante una regolare manutenzione che può comportare anche la necessità di effettuare ad intervalli regolari prove e misure, ed a far eseguire verifiche periodiche degli impianti, fissate ogni due anni per i cantieri, da uno dei seguenti soggetti indicati dal DPR sopraccitato:

- **ASL**, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ASL;
- **ARPA**, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ARPA;
- **Organismi autorizzati dal Ministero delle Attività Produttive**, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea UNI CEI.

8. Gestione dell'impianto

Le **pesanti condizioni ambientali** e la **scarsa consapevolezza** da parte dei frequentatori del cantiere **dei rischi di natura elettrica** tipici del cantiere, suggeriscono almeno una supervisione giornaliera dell'impianto. I controlli, non possedendo carattere impiantistico, possono essere effettuati dal capocantiere o da un addetto alla sicurezza. In particolare deve essere controllato:

- che non ci siano in corso nel cantiere **attività** che possano risultare **pericolose** per la presenza dell'impianto elettrico (ad esempio operazioni di scavo in presenza di linee interrate, movimentazione di elementi ingombranti che possono entrare nella zona di rispetto delle linee aeree, ecc..).
- il **rispetto delle prescrizioni di sicurezza** per i lavori eseguiti in ambienti particolari come ad esempio nei luoghi conduttori ristretti;
- l'**integrità degli involucri** e degli **isolanti dei quadri**, delle prese e delle condutture, ponendo particolare attenzione al controllo dei cordoni prolungatori e delle condutture a posa mobile
- il **corretto utilizzo delle attrezzature** in relazione alle condizioni ambientali.

L'impianto deve essere mantenuto in **perfetta efficienza** con regolari opere di manutenzione effettuate da personale addestrato. Ogni sostanziale modifica, ad esempio modifica in corso d'opera della struttura dell'impianto di terra, è bene che sia riportata sui relativi elaborati. Se i componenti mantengono nel tempo le caratteristiche iniziali e se sono correttamente smontati, quando il cantiere viene smantellato possono essere recuperati per un successivo riutilizzo. La **scelta di componenti con gradi di protezione adeguati** risulta quindi fondamentale per un impiego in ambienti di lavoro sempre diversi come possono essere i cantieri.

Una particolare **cura** va posta **nel recupero delle condutture** che, se sono correttamente utilizzate e se le operazioni di recupero sono condotte con adeguata perizia, conservano normalmente buone caratteristiche anche dopo mesi o anni di utilizzo. Per questo si deve evitare di operare il recupero con temperature ambiente troppo basse, di applicare sforzi di trazione troppo elevati e di procurare abrasioni alle guaine dei cavi (ad esempio durante le operazioni di sfilaggio da cavidotti). Queste operazioni richiedono una certa abilità e preparazione e sono quindi destinate a personale addestrato.

Il **materiale recuperato** deve essere **maneggiato ed immagazzinato con cura**, si deve evitare l'esposizione a condizioni ambientali difficilmente sopportabili per quanto riguarda l'umidità, la temperatura e le polveri, ponendo particolare attenzione ai componenti più delicati come ad esempio i quadri elettrici e agli apparecchi di illuminazione.

Prima del riutilizzo dei vari componenti è bene effettuare un **ulteriore controllo a vista** e in caso di incertezza procedere con ulteriori controlli strumentali. Devono essere controllati:

- i **cavi**, per accertare il buono stato delle guaine e per individuare eventuali danneggiamenti o deformazioni strane che possono essere un sintomo grave della possibile presenza di rotture del conduttore o di fessurazioni interne sull'isolante;
- le **giunzioni**, per accertare la possibilità di riutilizzare il cavo e che sia possibile eseguire la giunzione secondo la regola dell'arte;
- i **cordoni prolungatori**, per accertare lo stato di conservazione del cavo, l'efficienza dei pressacavi e il buono stato di conservazione delle spine e delle prese.
- i **quadri elettrici**, per accertare lo stato di conservazione delle custodie, la pulizia al loro interno da polvere o tane di insetti o di roditori, il serraggio dei vari morsetti, lo stato degli organi di comando e di protezione e la presenza dei dati di targa. Qualsiasi anomalia riscontrata presuppone ovviamente una revisione più particolareggiata con l'eventuale sostituzione dei componenti difettosi e l'esecuzione di adeguate verifiche strumentali.

9. Allegati

Esempio di piano di sicurezza e coordinamento (parti relative agli impianti ed attrezzature di cantiere) secondo il Dlgs 494/96

IMPIANTI DI CANTIERE		Scheda N. 9
9.1) Impianti messi a disposizione dal Committente	Il Committente non mette a disposizione delle ditte che operano sul cantiere alcun impianto o attrezzatura.	
9.2) Impianti da allestire a cura dell'impresa appaltatrice delle opere edili		
9.2.1) Impianti elettrici	<p>9.2.1.1) Allaccio linea energia elettrica che parte dal punto di consegna ENEL al quadro generale di cantiere; le linee di alimentazione e distribuzione energia elettrica saranno realizzate in polifere interrate adeguatamente segnalate.</p> <p>9.2.1.2) L'impianto elettrico di cantiere, certificato da ditta-tecnico abilitato (art.9 legge 46/90) che è responsabile delle modifiche che possono intervenire: Al quadro di cantiere sono previsti anche punti di allaccio per eventuali ditte subappaltatrici. Tutti i componenti elettrici utilizzati devono avere un grado di protezione minimo IP44 (tranne quelli utilizzati nei locali di servizio come uffici, spogliatoi, etc.) La linea elettrica dal quadro generale di cantiere agli apparecchi utilizzatori fissi (baracche di cantiere, betoniera a bicchiere) è realizzata utilizzando polifere interrate segnalate e appositamente realizzate. Nel caso di allacci temporanei i cavi dovranno essere protetti contro l'azione meccanica Per le prolunghe di alimentazione saranno ammesse solo prese incorporate in avvolgicavo oppure prese mobili conformi alla norma CEI 23-12, con grado di protezione IP67; in ogni caso, per motivi di sicurezza, dovrà essere limitato al minimo l'utilizzo delle prolunghe I quadri elettrici devono essere di tipo ASC rispondenti alla norma CEI 17-13/4, con portello di chiusura a grado di protezione almeno IP44 e con le prese a spina protette da interruttore differenziale I_{dn}=30mA (massimo 6 prese con un singolo differenziale) I quadri elettrici dovranno essere posizionati, se non del tipo "a parete", con apposito supporto su un piano orizzontale e dovranno esser muniti, per consentirne lo spostamento, di punti di fissaggio o di presa Le linee di alimentazione e distribuzione dovranno essere dimensionate con particolare attenzione alla caduta di tensione e alla portata nominale del cavo in riferimento al carico da alimentare Per le apparecchiature di tipo mobile o portatile, potranno essere utilizzati solo cavi con conduttore flessibile tipo HO7RN-F o equivalente purché in grado di assicurare adeguata resistenza ad acqua e abrasione Evitare di eseguire giunzioni fra cavi. Se è indispensabile, dovranno essere eseguite utilizzando cassette di derivazione e pressatavi con grado di protezione IP55 Dovranno essere rilevate le posizioni di eventuali linee e tubazioni interrate nell'area di cantiere e conservato un riscontro scritto Eventuali linee elettriche aeree dovranno essere ad una distanza di almeno 5 metri dai ponteggi (DPR 164/56) Nei luoghi conduttori ristretti (piccoli serbatoi, tubazioni metalliche, tralicci metallici, etc.) gli apparecchi mobili e portatili dovranno essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (24 V) oppure con sorgente autonoma come batterie di accumulatori VIETATO LASCIARE CAVI SUL TERRENO O LUNGO LE VIE DI TRANSITO</p>	

<p>9.2.2) Impianti di messa a terra.</p>	<p>9.2.2.1) Impianto realizzato e verificato da ditta-tecnico abilitato. L'omologazione dell'impianto e quindi la messa in servizio del cantiere avverrà solo dopo la consegna da parte della ditta installatrice della dichiarazione di conformità, la quale verrà inviata all'ISPESL e all'ASL entro 30 giorni dalla messa in servizio (DPR 462/01) Una copia della dichiarazione di conformità unitamente ad una copia del modello di trasmissione della dichiarazione andrà conservata in cantiere. Ogni 2 anni il datore di lavoro deve far effettuare una verifica dell'impianto di terra.</p> <p>9.2.2.2) Protezione da contatti indiretti. La resistenza dell'impianto di terra R_e dovrà avere un valore tale da soddisfare questa relazione: $R_e \leq 25/I_{dn}$ dove I_{dn} è il valore della protezione differenziale a monte dell'impianto.</p> <p>9.2.2.3) Elenco masse metalliche dotate di messa a terra: Vedi in particolare schema dell'impianto realizzato dalla ditta installatrice. Dovranno essere collegate a terra tutte le grandi masse estranee con resistenza verso terra inferiore ai 200 ohm</p>
<p>9.2.3) Impianti di protezione contro le scariche atmosferiche (nel caso in cui le strutture risultino autoprotette redigere relazione redatta da professionista abilitato)</p>	<p>9.2.3.1) Ponteggio a telai prefabbricati. 9.2.3.2) Impianto realizzato e verificato da tecnico abilitato. Qualora l'impresa verifichi che il cantiere risulta autoprotetto ai sensi della norma CEI 81-1, dovrà produrre una dichiarazione di calcolo ai sensi della norma stessa da conservare in cantiere. Qualora il cantiere risulti autoprotetto l'impresa potrà non procedere alla realizzazione dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.</p>
<p>9.2.4) Impianti idrici.</p>	<p>Sarà allestito un impianto idrico servendosi della fornitura esistente presso la committenza.</p> <p>9.2.4.1) Linea per allaccio impianto idrico dal punto di consegna ai servizi igienici di cantiere e alla zona di betonaggio.</p> <p>9.2.4.2) Impianto realizzato utilizzando tubo in polietilene interrato adeguatamente segnalato.</p>
<p>9.2.5) Impianti fognari.</p>	<p>9.2.5.1) Realizzato allaccio dei servizi igienici di cantiere alla pubblica fognatura.</p> <p>9.2.5.2) In alternativa al punto precedente installare vasca biologica che sarà fatta svuotare da ditta autorizzata (con stoccaggio in discarica autorizzata dei liquami) al bisogno.</p>
<p>9.2.6) Deposito carburanti.</p>	<p>9.2.6.1) Data la piccola mole di lavoro da eseguire con l'uso di macchine operatrici e la vicinanza delle stazioni di servizio che erogano carburante, non è previsto l'allestimento di un deposito carburante.</p>

<p>9.2.7) Impianto d'illuminazione.</p>	<p>9.2.7.1) E' utilizzato l'attuale impianto d'illuminazione pubblica esistente lungo via, all'interno dell'urbanizzazione (appena sarà disponibile).</p> <p>9.2.7.2) Installati due fari verso il cantiere, in modo da ottenere un'adeguata illuminazione per poter eseguire sorveglianza notturna al cantiere.</p> <p>L'impresa appaltatrice e le imprese subappaltatrici potranno utilizzare solo apparecchi fissi e trasportabili aventi: grado di protezione minimo IP44 ed essere protetti contro gli urti accidentali classe I e cioè dotati di involucro con isolamento principale (con collegamento a terra) alimentati con una tensione non superiore a 220 V classe II e cioè dotati di involucro a doppio isolamento o a isolamento rinforzato (senza collegamento di terra) ed alimentati con una tensione non superiore a 220 V alimentazione a bassissima tensione di sicurezza (generalmente 24 V) tramite trasformatore di sicurezza o sorgente autonoma (batteria di accumulatori) nel caso di apparecchi trasportabili destinati ad essere utilizzati in luoghi conduttori ristretti</p> <p>Ovviamente, sia gli apparecchi fissi che quelli trasportabili dovranno avere la linea di alimentazione protetta da interruttore differenziale con soglia d'intervento $I_{dn} = 30$ mA. Infine, si raccomanda la massima attenzione riguardo il posizionamento dei cavi di alimentazione degli apparecchi trasportabili in modo da evitare danneggiamenti meccanici derivanti dalla presenza, nelle zone di lavoro, di macchine e mezzi di notevole peso e dimensioni.</p> <p>L'eventuale utilizzo di apparecchi mobili portatili e cioè di comuni lampade elettriche sarà tassativamente vincolato al rispetto di quanto imposto dalle norme CEI e cioè l'uso di apparecchi di classe III dotati di involucro a isolamento ridotto (senza collegamento a terra) ed alimentati con una tensione non superiore a 50 V (bassissima tensione di sicurezza SELV).</p>
<p>9.3) Utilizzo da parte delle ditte appaltatrici delle forniture/servizi messi a disposizione dalla ditta XYZ</p>	<p>9.3.1) Qualunque ditta appaltatrice che opera sul cantiere potrà usufruire delle forniture messe a disposizione dalla ditta XYZ, ma solo dopo aver fatto richiesta al Coordinatore in fase d'esecuzione e aver: Realizzato impianto a regola d'arte con dichiarazione di conformità (es. per uso energia elettrica installare sottoquadro derivando dal quadro generale di cantiere). Aver concordato il costo relativo all'utilizzo delle forniture d'energia elettrica o acqua. Soddisfatte le condizioni di cui sopra saranno erogate le forniture richieste</p> <p>9.3.2) La ditta appaltatrice delle opere edili mette a disposizione di tutti gli addetti che operano sul cantiere i servizi igienici, per contro chi usufruirà di detti servizi s'impegna a tutelarne la pulizia, evitandone qualsiasi danneggiamento.</p>

ATTREZZATURE DA CANTIERE		N. 10
<p>1) Attrezzature messe a disposizione dalla stazione appaltante.</p>	<p>Non sarà messa a disposizione della ditta appaltatrice nessuna attrezzatura.</p>	
<p>2) Attrezzature da noleggiare a cura dell'azienda appaltatrice</p>		
<p>2.1) Noli a caldo (con addetto all'attrezzatura).</p>	<p>2.1.1) Alla data di redazione del presente documento non sono previsti noli a caldo di attrezzature.</p>	
<p>2.2) Noli a freddo (escluso addetto all'attrezzatura).</p>	<p>2.2.1) Alla data di redazione del presente documento non sono previsti noli a freddo di attrezzature.</p>	

3) Attrezzature di proprietà dell'azienda appaltatrice		
3.1) Sintesi delle attrezzature utilizzate in cantiere di proprietà dell'impresa (A migliore precisazione vedi schede specifiche delle lavorazioni da eseguire in cantiere)	<ul style="list-style-type: none"> - Attrezzi uso manuale - Betoniera a bicchiere - Miniescavatore/bobcat - Autocarro/autoarticolato - Escavatore - Scale portatili - Sega circolare - Clipper tagliamattoni 	<ul style="list-style-type: none"> - Flessibile - Trapano - Martello demolitore - Gru a torre - Autogrù - Ponteggio a telai prefabbricati - Ponteggio mobile (Trabatello) - Piattaforma aerea autosollevante
3.2) Macchine ed attrezzature utilizzate	<p>In cantiere saranno utilizzate esclusivamente macchine e attrezzature conformi alle disposizioni normative vigenti.</p> <p>A tal fine nella scelta e nell'installazione saranno rispettate da parte dell'impresa le norme di sicurezza vigenti e le norme di buona tecnica</p> <p>Le verifiche dovranno essere compiute possibilmente prima dell'invio in cantiere delle attrezzature.</p> <p>Le macchine e le attrezzature di cui è prevista l'utilizzazione all'interno del cantiere sono evidenziate all'interno delle diverse schede delle fasi lavorative.</p>	
3.3) Documentazione per la sicurezza	<p>L'impresa appaltatrice e le altre ditte che interverranno in cantiere dovranno produrre la seguente documentazione, necessaria a comprovare la conformità normativa e lo stato di manutenzione delle attrezzature e macchine utilizzate.</p> <p>Dichiarazione rilasciata dal datore di lavoro per ogni attrezzature e/o macchina in cantiere che:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rispetta le prescrizioni del DPR 459/96 per le macchine in possesso della marcatura CE. Rispetta le prescrizioni del DPR 547/55 se acquistata prima del 21/09/96 Tutti i dispositivi di sicurezza e di protezione sono perfettamente funzionanti. <p>La dichiarazione di cui sopra dovrà essere prodotta per le seguenti attrezzature:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mezzi di sollevamento (argani, paranchi, autogrù e similari) Recipienti a pressione (motocompressori, autoclavi, ecc.) Attrezzature per il taglio ossiacetilenico Seghe circolari a banco e similari Impianto di betonaggio <p>Altre ad insindacabile giudizio del Coordinatore in fase di esecuzione</p> <p>Verbale di verifica dello stato di efficienza delle macchine, da redigersi ogni settimana a cura del Responsabile di cantiere di ciascun'impresa. Tale verbale dovrà riportare:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipo e modello dell'attrezzatura Stato di efficienza dispositivi di sicurezza Stato di efficienza dei dispositivi di protezione Interventi effettuati <p>Per le imprese certificate secondo i sistemi di qualità possono essere sufficienti anche i verbali di manutenzione ordinaria.</p> <p>La documentazione di cui sopra dovrà essere tenuta a disposizione del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione</p>	