Ente Scuola Edile Taranto

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Indice

1. Definizione

2. Principi generali

3. Il cantiere edile tradizionale

4. Il cantiere stradale

5. Il lay-out di cantiere

6. Interazione del cantiere con sito e contesto ambientale

7. Analisi delle caratteristiche intrinseche all'area di cantiere
- 7.1 I fattori ambientali
- 7.2 Caratteristiche geomorfologiche, geotecniche e idrogeologiche del terreno
- 7.3 Sottoservizi e sovraservizi

8. Analisi dei fattori esterni che comportano rischi per il cantiere
- 8.1 Proiezione e caduta di masse
- 8.2 Protezione da agenti esterni

9. Recinzioni e delimitazioni di cantiere

10. Impianti a rete di cantiere
- 10.1 Definizione
- 10.2 Impianti elettrici di cantiere
- 10.3 impianto di terra

11. Illuminazione di cantiere

12. Viabilità di cantiere
- 12.1 Definizioni
- 12.2 Principi generali
- 12.3 Caratteristiche degli accessi
- 12.4 Caratteristiche della viabilità interna
- 12.5 I percorsi pedonali

13. Servizi logistici

13.1 Definizioni
13.2 Tipologie
13.3 Dimensionamento
13.4 Ubicazione

14. Segnaletica di sicurezza del cantiere

1. Definizione

Organizzare il cantiere significa pianificare, allocare tutte le risorse necessarie nel tempo all'esecuzione dei lavori e regolarne l'impiego, in relazione alle opere da eseguire, alle condizioni ambientali, ai vincoli esistenti e all'evoluzione dei lavori.
Il cantiere è la fabbrica dove vengono realizzate le opere realizzate, ed in quanto tale comprende l'area operativa, sede effettiva dell'attività primaria (l'area d'ingombro dell'opera da realizzare/manutenere/ristrutturare) e le aree di supporto, dove vengono dislocati tutti gli apprestamenti, gli impianti e le infrastrutture asserviti alla realizzazione dell'intervento.

2. Principi generali

Nell'organizzazione del cantiere è necessario analizzare e disciplinare i seguenti aspetti:

a) modalità da seguire per la recinzione del cantiere, gli accessi e le segnalazioni;
b) modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
c) viabilità principale di cantiere;
d) dislocazione delle zone di carico e scarico;
e) zone di deposito attrezzature;
f) zone di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti;
g) zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione;
h) protezioni o misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall'ambiente esterno e/o contro quelli trasferibili all'esterno;
i) dislocazione degli impianti di cantiere;
j) dotazione e dislocazione dei servizi igienico- assistenziali;
k) protezioni o misure di sicurezza connesse alla presenza nell'area cantiere di linee aeree o conduttore sotterranee;
l) impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo;
m) impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche;
n) gestione del cantiere in relazione all'organizzazione prevista per i servizi di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori.

In base all'articolo 3, commi 1 e 2, del D.P.R. n. 222/2003, è compito del coordinatore per la progettazione effettuare l'analisi degli elementi caratteristici di organizzazione del cantiere, con il precipuo scopo di garantire l'eliminazione o, in subordine, la riduzione al minimo dei rischi derivanti dal lavoro.
L'attività prevede la predisposizione di una relazione tecnica illustrativa (prescrittiva) dell'organizzazione del cantiere e l'elaborazione di uno o più elaborati grafici (lay-out di cantiere).
In base all'art. 8 del D.Lgs. n. 494/96 e s.m., "*i datori di lavoro delle imprese esecutrici, durante l'esecuzione dell'opera, osservano le misure generali di tutela di cui all'articolo 3 del decreto legislativo n. 626 del 1994, e curano, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:*

a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
c) le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
d) la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi, al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
e) la delimitazione e l'allestimento delle zone di stoccaggio e di deposito dei vari materiali, in particolare quando si tratta di materie e di sostanze pericolose;
f) l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
g) la cooperazione tra datori di lavoro e lavoratori autonomi;
h) le interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere."

3. Il cantiere edile tradizionale

Il cantiere edile tradizionale è apparentemente di facile costruzione e gestione, ma sovente trova complicazioni nella carenza di spazi per l'allocazione delle risorse, per difficoltà oggettive nelle fasi di approvvigionamento dei materiali da costruzione, nell'agibilità dei

luoghi di lavoro o in altri vincoli presenti nel luogo di esecuzione dei lavori o al suo contorno.
L'analisi di questi fattori, insieme alle individuazioni delle risorse necessarie all'esecuzione delle opere, serve a determinare l'impostazione generale con cui costituire il cantiere.
In particolare, in conformità al Regolamento sui contenuti minimi sui piani di sicurezza, nel PSC si dovranno definire la collocazione, i requisiti prestazionali e le interrelazioni tra le seguenti aree o funzioni principali di cantiere:

- sistema di movimentazione dei carichi;
- area per il confezionamento del calcestruzzo;
- area per la sagomatura del ferro di armatura del calcestruzzo;
- area per la preparazione delle armature provvisionali in legno;
- area di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- area per il deposito temporaneo dei rifiuti;
- servizi logistici tecnico amministrativi e del personale;
- sistema di viabilità interna al cantiere;
- sistema degli impianti.

Ogni area o funzione menzionata necessita di specifici spazi minimi e di requisiti prestazionali prefissati dalle norme tecniche, al di sotto dei quali sono compromessi la produzione e la sicurezza dei lavoratori.

4. Il cantiere stradale

I lavori stradali, salvo quelli di manutenzione o di modeste dimensioni, hanno come peculiarità principale il grande sviluppo lineare, con fronte di lavoro mobile, che ne giustifica la terminologia di cantiere mobile. Tale tipologia di cantiere richiede, accanto alla costituzione del cantiere c.d. principale o base – destinato a centro di ricovero, revisione e smistamento dei mezzi, oltre ad accogliere i servizi generali amministrativi e quelli del personale – tanti sottocantieri, cantieri satellite, quante sono le opere d'arte previste dal progetto (ponti, consolidamento di scarpate ecc.) e le altre aree di supporto al cantiere (aree di cava, di betonaggio, di confezionamento dei prefabbricati ...).
La scelta dell'ubicazione del cantiere principale non è obbligato, come nei cantieri temporanei, dal luogo stesso di esecuzione dei lavori. Nei lavori di costruzione stradale, nella scelta di collocazione territoriale del cantiere base si deve tener conto dei seguenti elementi:

- collegamenti viari preesistenti; preferibilmente si sceglierà un luogo già servito dalla viabilità ordinaria;
- zone che nello sviluppo dei lavori richiedono attività più intense, per ridurre al minimo gli spostamenti necessari da e verso il cantiere base;
- baricentricità rispetto al tratto viario da realizzare.

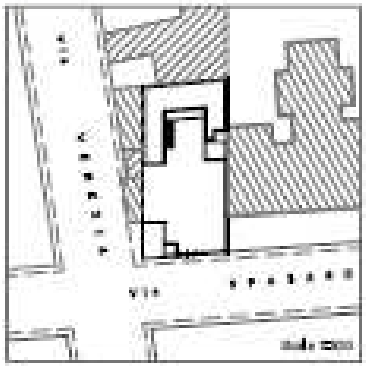
Nel cantiere principale normalmente si realizzano la direzione con i relativi uffici amministrativi e tecnici, i servizi logistici del personale (spogliatoi, servizi igienici, mensa, dormitori), i depositi per le attrezzature, l'officina per le manutenzioni e lo stoccaggio dei carburanti.
In alcuni casi questi servizi sono ripetuti nei sotto-cantieri che lo richiedono.
I sottocantieri per le opere d'arte (viadotti, ponti, muri di sostegno, opere di consolidamento delle scarpate) hanno le caratteristiche tipiche dei cantieri temporanei tradizionali, con i reparti operativi e i sistemi impiantistici e logistici già evidenziati nei paragrafi precedenti.
Nelle aree di cava, necessarie per soddisfare il fabbisogno di inerti per i rilevati e per il calcestruzzo da utilizzare nelle opere d'arte, trova normalmente collocazione la centrale di betonaggio e talvolta l'impianto di produzione dei prefabbricati, se la zona è sprovvista di centri di produzione di tali manufatti.

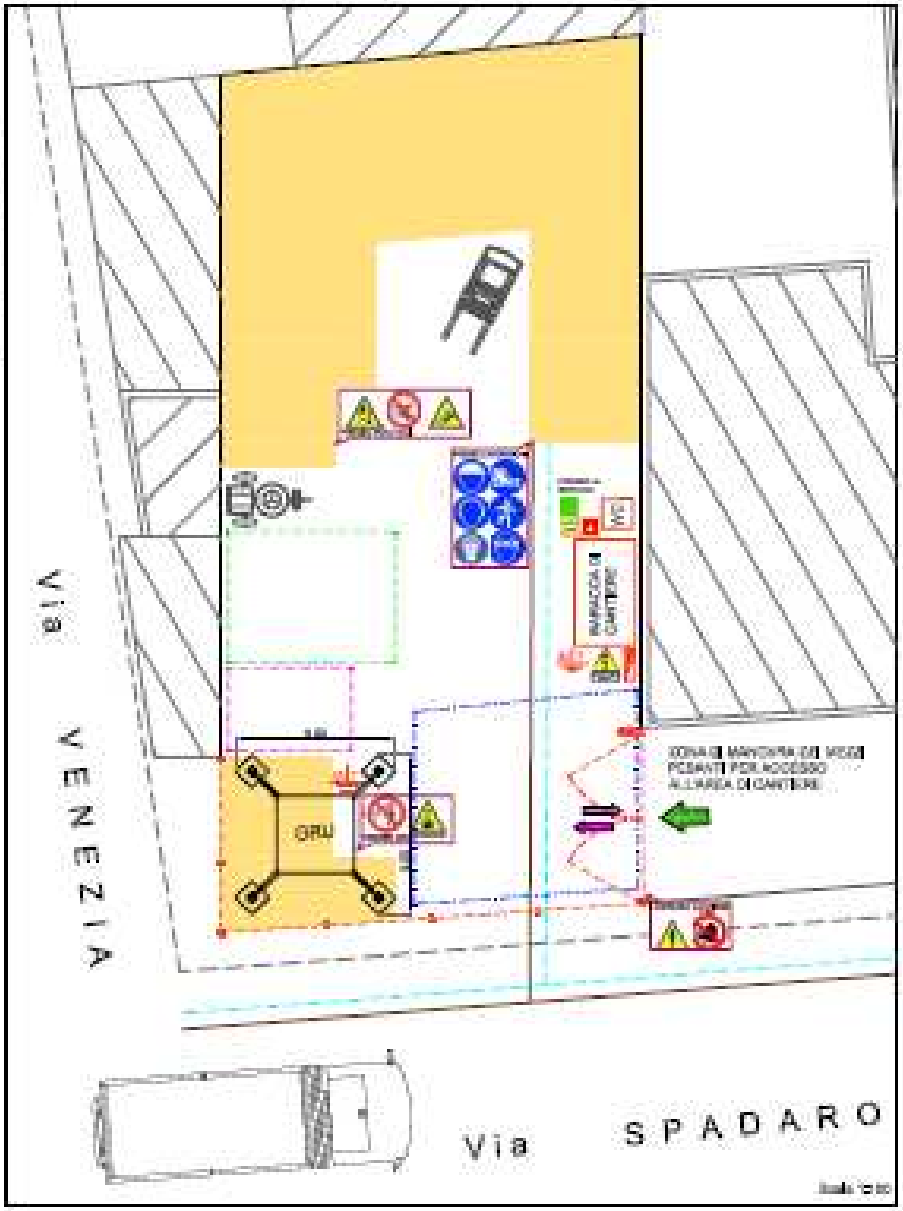
Il ruolo assunto dal sistema degli impianti di cantiere è importantissimo e non può essere sottovalutato nel progetto di cantiere.
L'impianto elettrico richiede spesso grandi potenze impegnate (diverse centinaia di kW), normalmente offerte dall'ente erogatore, in media tensione e può richiedere la realizzazione di cabina di trasformazione MT-BT a carico dell'utente. Di norma si realizza un impianto elettrico di emergenza, tramite gruppi elettrogeni di idonea potenza, con relativo deposito di gasolio.
L'approvvigionamento idrico può costituire un serio problema, tanto per la produzione quanto per l'uso igienico sanitario, a causa della distanza dai centri abitati e della possibile assenza dell'acquedotto in zona. Normalmente le reti di distribuzione sono separate tra servizi e produzione. Per i primi si preferisce, quando possibile, utilizzare acque da acquedotto o, in alternativa, captare acqua da pozzi, da dotare di impianto di potabilizzazione, e costituire serbatoi d'accumulo in vetroresina (per liquidi alimentari). Per il fabbisogno di acqua per la produzione, generalmente di ingente quantità, si preferisce far ricorso a pozzi e serbatoi d'accumulo adeguati, a patto di garantire le caratteristiche chimico-fisiche previste per l'impiego.

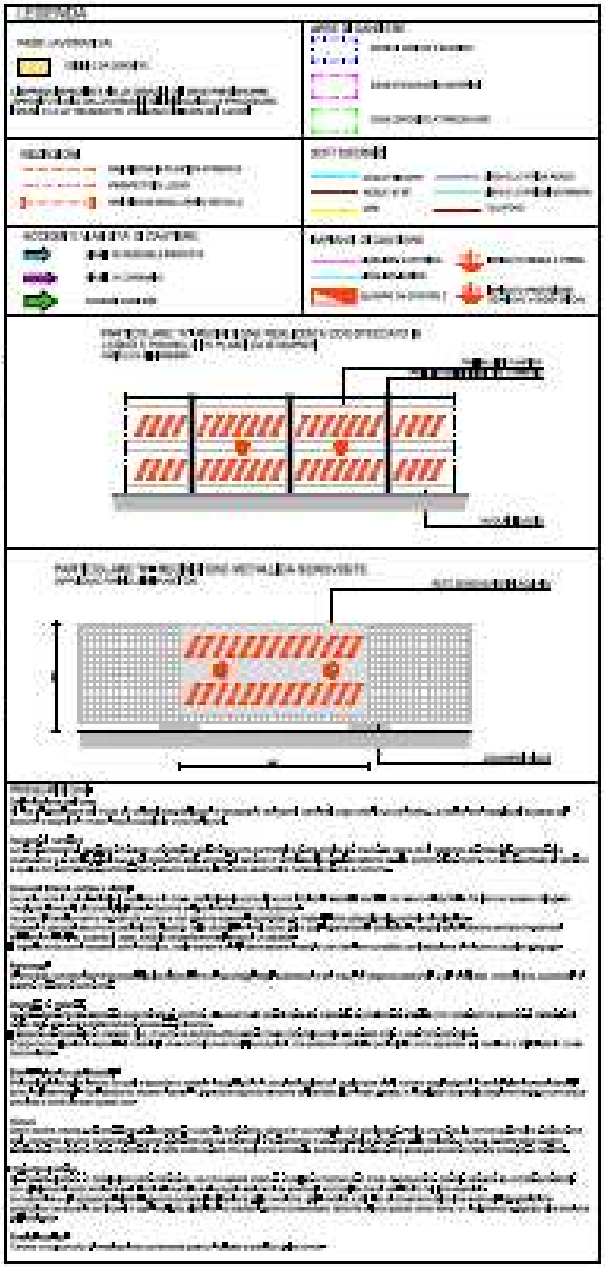
5. Il lay-out di cantiere

La costruzione del lay-out di cantiere è il momento conclusivo dello studio, partito dall'analisi del progetto e dall'indagine in sito e proseguito con la definizione delle risorse e delle interrelazioni tra le varie aree e servizi di cantiere e tra interno ed esterno.
Il Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza conferisce giusta importanza all'organizzazione del cantiere. A riguardo, opportunamente, richiede di corredare le prescrizioni, *ove necessario,* da **tavole e disegni esplicativi.** Dove i termini "ove necessario" vanno intesi non come una facoltà riconosciuta al Coordinatore per la progettazione ma come obbligo, nel caso la tipologia del lavoro richieda l'allestimento di un cantiere. Per esempio, per lavori di finitura interna agli edifici, salvo casi particolari, non si richiede l'apprestamento di un'area cantiere specifica.
Il coordinatore per la progettazione deve porsi l'obiettivo di stabilire le linee guida per una corretta organizzazione del cantiere, sia sotto il profilo della sicurezza nell'esecuzione dei lavori sia sotto il profilo

della produttività. Gli aspetti salienti da considerare sono quelli riguardanti la possibile coesistenza dell'attività di costruzione vera e propria, svolta all'interno dell'area di ingombro dell'opera, e delle attività di supporto (per la produzione dei semilavorati), svolte all'interno dell'area cantiere.
Per la costruzione del lay-out del cantiere si devono considerare tutti gli aspetti esaminati in precedenza per ogni area di lavoro prevista e, al tempo stesso, si devono valutare le loro possibili interferenze. La prima definizione del lay-out di cantiere sarà effettuata esclusivamente considerando gli aspetti produttivi. Allo scopo si predisporrà un elenco delle attrezzature, degli impianti e dei servizi logistici necessari all'esecuzione dell'opera; successivamente si allocheranno le risorse nell'area di cantiere. Il lay-out di base così ottenuto sarà oggetto, in corso d'opera, di verifiche tese ad accertare che ogni attività possa svolgersi entro spazi idonei e sufficientemente protetta dai rischi di altre attività.
Andrà valutato caso per caso l'opportunità di esternalizzare al cantiere alcune attività di supporto, quali la produzione dei ferri d'armatura e il confezionamento del calcestruzzo, ciò per meglio garantire la sicurezza dei lavoratori operanti nel cantiere stesso. Naturalmente questa decisione andrà presa dopo aver definito i fabbisogni, in termini dimensionali, per la produzione dei semilavorati e dei depositi, dei servizi logistici del personale, per la viabilità e per la movimentazione meccanica dei carichi.
Il progetto di cantiere così redatto costituirà la base per la definizione del successivo progetto operativo, all'interno del POS, da parte dell'impresa esecutrice, inteso come progetto di dettaglio del primo.


VIA VENEZIA
Via SPADARO


VIA VENEZIA
RECINZIONE CANTIERE
GRU
ZONA DI MANOVRA DEI MEZZI PESANTI PER ACCESSO ALL'AREA DI CANTIERE
Via SPADARO



6.Organizzazione, programmazione e gestione del cantiere

RIFERIMENTI FORMATIVI
D.Lgs. 81/08

Prima di approntare un cantiere, occorre analizzare attentamente l'organizzazione generale. Ciò significa, in relazione al tipo ed all'entità, considerare il periodo in cui si svolgeranno i lavori, la durata prevista, il numero massimo ipotizzabile di addetti, la necessità di predisporre logisticamente il sito in modo da garantire un ambiente di lavoro non solo tecnicamente sicuro e igienico, ma anche il più possibile confortevole.

7. Interazione del cantiere con sito e contesto ambientale

7.1 Definizione

L'argomento dell'interazione del cantiere con il sito e il contesto ambientale si riferisce all'impatto del cantiere sul luogo di esecuzione dei lavori, in termine di analisi del possibile interscambio di rischi interferenti tra le attività che si svolgeranno in cantiere e le varie preesistenze, con particolare riferimento ai possibili danni all'ambiente circostante provocati dalle attività cantieristiche.

7.2 Principi generali

Sotto il profilo delle competenze, l'argomento è sottoposto dalla legislazione all'esame congiunto del coordinatore per la progettazione, quando designato, della direzione dei lavori e delle imprese esecutrici.
Il primo, secondo l'articolo 3 del D.P.R. n. 222/2003, è tenuto, nell'ambito della redazione del proprio piano di sicurezza e coordinamento, ad analizzare i rischi, in riferimento:

a) alle caratteristiche dell'area di cantiere;
b) all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere;
c) agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante,

avendo cura di indicare, per ogni fattore di rischio individuato:

a) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro;
b) le misure di coordinamento atte a realizzare quanto sopra.

I datori di lavoro delle imprese esecutrici, d'altro canto, hanno comunque l'obbligo di curare (sia in presenza che in assenza di un piano di sicurezza e coordinamento) *"le interazioni con le attività che avvengono sul luogo all'interno o in prossimità del cantiere"* .
La contestualizzazione del cantiere al sito, sia a livello urbano o extraurbano che a livello locale, condiziona non poco le scelte tecnologiche dell'intervento e organizzative del cantiere, tanto che sarebbe un errore grave non tenerne conto sin dalla fase della progettazione dei lavori.
Nella realizzazione di edifici di estese dimensioni, ad esempio, i fattori ambientali possono obbligare i progettisti ad operare scelte tecnologiche che consentano la realizzazione di un fabbricato di grandi dimensioni, delimitato ad esempio su tutti i lati da viabilità cittadina, con magari il vincolo della metropolitana e con le difficoltà derivanti dalla grande carenza di spazi di supporto al cantiere (ambito cittadino). In simile circostanza, sia le scelte progettuali (materiali prefabbricati) che organizzative (utilizzo di gru a torre) sono orientate alla continua ricerca (progettazione in divenire) delle soluzioni che, oltre a curare gli aspetti estetico - funzionali, rendano possibile la realizzazione dell'opera in sicurezza.
Lo studio del sito nel quale andrà ad inserirsi temporaneamente il cantiere dovrà mirare al raggiungimento di un equilibrato rapporto tra cantiere e contesto ambientale.
Ogni interferenza rilevata attraverso le indagini che di volta in volta si riterranno più opportune dovrà essere valutata e di conseguenza andranno ricercate le soluzioni tecnico – organizzative (da parte del coordinatore per la progettazione e dell'appaltatore) ovvero quelle tecnico – costruttive (da parte del progettista) necessarie ad eliminare o ridurre con efficacia l'interferenza.

8. Analisi delle caratteristiche intrinseche all'area di cantiere

8.1 Fattori ambientali

L'analisi delle caratteristiche intrinseche all'area di cantiere va estesa al contesto generale di ubicazione del cantiere. In tal senso, il primo aspetto da esaminare è l'ambiente, inteso nel senso più ampio del termine, interessato dai lavori.
Si esamineranno cioè i riflessi del cantiere nell'ambiente su scala urbana, sub-urbana, campagna, montagna, costa, a seconda dell'ubicazione del cantiere.

8.2 Caratteristiche geomorfologie, geotecniche e idrogeologiche del terreno

La conoscenza delle caratteristiche del terreno è elemento essenziale non solo per la progettazione delle opere, con cui il terreno interagisce, ma anche ai fini della corretta organizzazione del cantiere e, quindi, per la prevenzione infortuni.
In particolare, i fattori che possono influenzare la stabilità delle terre nel cantiere possono essere:

- pioggia e conseguenti allagamenti;
- perdite di tubazioni oppure dispersioni acque di lavorazione;
- scoline e drenaggi inefficaci;
- manutenzione scadente dei drenaggi;
- vibrazioni, per:
    - transito dei messi pesanti;
    - utilizzo di macchine operatrici fisse e mobili;
    - utilizzo di macchine per pali di fondazione;
- abbattimento della falda, per il mantenimento all'asciutto degli scavi.

Per ciascuna fonte di pericolo individuata di dovrà procedere a progettazione ed adozione delle difese geotecniche (consolidamento dei terreni, armature delle pareti ecc.) e/o idrauliche (regimentazione tramite canale di scolo delle acque di irruzione nel cantiere) ritenute idonee alla risoluzione delle problematiche emerse.

8.3 Sottoservizi e sovraservizi

L’area cantiere e le zone limitrofe possono essere interessate dalla presenza di impianti a rete aerei o interrati. Se quelli aerei sono di facile rilievo, quelli interrati richiedono indagini più approfondite e indagini esplorative presso gli enti/aziende che li gestiscono.
Le reti possono riguardare:

- linee elettriche, aeree ed interrate;
- rete gas;
- acquedotto;
- fognatura;
- altre energie.

Relativamente alle **linee elettriche** in tensione a conduttori nudi, la legislazione impedisce l’esecuzioni di lavori a distanza minore di cinque metri, a meno che, previa segnalazione all’ente/azienda esercente, non si provveda, prima dell’inizio dei lavori, all’adeguata protezione delle linee, atta ad evitare contatti accidentali o pericolosi avvicinamenti con conseguente formazione di scarica elettrica. Tra gli accorgimenti, oltre alle barriere di protezione e ai portali, possono essere montati, d’accordo con l’ente/azienda esercente, cappellotti e guaine in materiale dielettrico per isolare le linee.
In Italia gli impianti per la distribuzione dell’energia elettrica si distinguono in base al livello di tensione in:

- impianti ad **alta** tensione (AAT, 200 kV e 380 kV, e AT, 132 kV);
- impianti a **media** tensione (MT, 10 o 20 kV);
- impianti a **bassa** tensione (BT, 400 V).

Gli impianti AAT e AT (alta tensione) sono generalmente linee aeree a conduttori nudi; gli impianti di media tensione (MT) possono essere di tipo aereo in conduttori nudi e cavo aereo oppure interrati; gli impianti a bassa tensione (BT) si possono presentare a conduttori nudi, in cavo aereo o cavo interrato.
Le linee a conduttori nudi si distinguono proprio per la caratteristica di avere i conduttori scoperti ed opportunamente distanziati tra loro per assicurare l’isolamento in aria, necessario tra un conduttore e l’altro. Il cavo aereo, invece, presenta i conduttori isolati singolarmente ed è costituito da un’elica visibile di tre conduttori su una fune di acciaio che serve da portante. Le linee BT possono essere realizzate in cavo aereo unico o multipolare.

Le linee elettriche aeree BT a conduttori nudi si distinguono da quelle aeree MT per la ridotta distanza tra i conduttori e per il numero dei conduttori:

- 4 conduttori (3 fasi e il neutro) per le linee BT;
- 3 conduttori per le linee MT.

Quando se ne presuma la presenza, si dovrà procedere all'accertamento dell'esistenza ed eventualmente al rilievo degli impianti a reti interrati. L'accertamento è assolutamente necessario nel caso si eseguano lavori di scavo. Il rilievo delle reti interrate deve fornire informazioni sulla tipologia, sul percorso seguito e sulla profondità dell'interferenza.

9. Analisi dei fattori esterni che comportano rischi per il cantiere

9.1 Proiezione e caduta di masse entro il cantiere.

L'analisi della situazione al contorno deve prendere in esame anche l'eventualità che il cantiere possa essere interessato da cadute di masse di terreno o di valanghe, per franamento di pendii limitrofi, o di penetrazione di masse (per esempio gli automezzi nei cantieri stradali) o la caduta di materiale dall'alto, per la presenza di altri cantieri contigui. Quando le postazioni di lavoro non possano essere poste a debita distanza dalle possibili situazioni a rischio, è necessario adottare protezioni atte ad eliminare o ridurre al minimo il rischio.

9.2 Protezione da agenti esterni

Devono essere presi idonei accorgimenti (D.P.I., allestimenti etc.) rispetto alla presenza di eventuali fonti di inquinamento che dall'ambiente esterno possono interessare in contesto di cantiere. In prossimità di agglomerati industriali si dovranno studiare gli agenti fisici (polvere, rumore ...), chimici, biologici ecc. significativi, rispetto ai quali adottare le misure cautelative più idonee a ridurre il rischio connesso a tali agenti, per il personale e per "l'ambiente cantiere".

10. Recinzione e delimitazioni di cantiere

10.1 Definizione

La recinzione di cantiere è il sistema di confinamento dell'area di cantiere, avente lo scopo di regolamentare l'accesso alle aree di cantiere e proteggere i lavoratori e i terzi dai rischi di interferenza tra attività che avvengono sul luogo all'interno e in prossimità del cantiere.

10.2 Principi generali

La recinzione di cantiere non risponde esclusivamente al principio di regolamentare l'accesso al cantiere, impedendolo ai non addetti ai lavori, ma essa stessa è misura di protezione dai rischi d'interferenza tra le attività svolte all'interno e in prossimità del cantiere. Per tale motivo, la sua scelta tipologica è conseguenza diretta della valutazione dei rischi. Le recinzioni completamente cieche nascono dall'esigenza di impedire la proiezione verso l'esterno di spruzzi, schegge, detriti, polveri o fibre. Nel caso contrario, sono ammesse recinzioni con un certo grado di attraversabilità e permeabilità.
La solidità della recinzione è un altro parametro variabile in considerazione dei rischi che incombono in cantiere o a ridosso del cantiere. Nei lavori di scavi cittadini, per esempio, quando non può disporsi una delimitazione degli scavi a distanza di sicurezza da questi (almeno un metro e mezzo dal ciglio dello scavo), la recinzione di cantiere deve avere la consistenza di un parapetto in grado di assorbire la spinta orizzontale delle persone. Nei cantieri stradali, frequentemente si ricorre all'uso delle barriere in new-jersey per limitare l'impatto della viabilità sull'area di cantiere.
Un discorso a parte meritano i cantieri fuori dei centri urbani di notevoli estensioni. Per tali cantieri, quando non è praticabile la recinzione integrale del cantiere, si pensi ad esempio agli interventi sulle frane o nell'alveo di fiumi e torrenti o su terreni scoscesi o comunque difficilmente praticabili, si dovrà provvedere alla chiusura delle vie d'accesso al cantiere, ad un incremento di cartellonistica di segnalazione che renda evidente la presenza di un cantiere e il divieto di accesso ai non addetti ai lavori e, in ogni caso, alla delimitazione parziale delle aree particolarmente pericolose come gli scavi aperti o dove operano i mezzi.
Per quanto concerne le altezze delle recinzioni, premesso che i regolamenti comunali di solito stabiliscono le altezze minime, si

ritiene di poter indicare come valori orientativi minimi 2,0 metri per le recinzioni di cantieri negli abitati cittadini e di 1,0-1,5 metri per le recinzioni di cantieri infrastrutturali.

Tipologie di recinzioni e delimitazioni

Le più comuni tipologie di recinzioni di cantiere sono:

- a rete elettrosaldata, applicata su pali in ferro o in legno infissi nel terreno;
- a rete plastificata arancione, su pali in ferro o in legno infissi nel terreno;
- a pannelli di rete elettrosaldata autoportante;
- a rete elettrosaldata e rete plastificata arancione;
- cieca in legname;
- cieca in metallo.

11. Impianti a rete di cantiere

11.1 Definizione

Per impianti a rete di cantiere si intendono tutti gli impianti che rendono disponibile l'energia necessaria al funzionamento dei macchinari, delle macchine mobili e degli utensili, comprese le utenze delle unità logistiche e per l'illuminazione al cantiere.

11.2 Impianto elettrico di cantiere

La fonte principale di energia utilizzata nei cantieri è quella elettrica, fornita direttamente dall'ente distributore (ENEL normalmente) ovvero derivata da impianto elettrico esistente (per esempio, nei lavori di manutenzione) ovvero generata direttamente nei cantieri con l'uso di gruppi elettrogeni (per esempio, nei cantieri remoti o di breve durata) ovvero trasformata da cabina MT-BT nel cantiere.
Il cantiere edile, è attestato dalle statistiche degli infortuni, è uno dei luoghi a maggior rischio elettrico. Le condizioni climatiche (l'impianto è esposto agli agenti atmosferici), le lavorazioni (l'impianto è sottoposto ad agenti dannosi derivanti dalle lavorazioni), la provvisorietà dell'impianto, l'estrema variabilità dei

luoghi di utilizzo degli utensili, apparecchi e macchinari elettrici aumentano il rischio elettrico nei cantieri rispetto ad altre attività produttive.
Per tali motivi il legislatore e soprattutto il normatore sono intervenuti per definire i requisiti prestazionali specifici degli impianti elettrici destinati ai cantieri di costruzione e demolizione. L'impianto elettrico di cantiere, difatti, deve essere realizzato a regola d'arte, attenendosi alle prescrizioni particolari contenute nelle seguenti norme CEI:

- norma CEI 64-8, parte 7 (ambienti ed applicazioni particolari, sezione 704 – cantieri di costruzione e demolizione)
- norma CEI 11 – 17 (linee di distribuzione)
- norma CEI EN 60439-4, (quadri elettrici da cantiere)
- norma CEI 23-12 (EN 60309) (prese a spina)
- norma CEI 81-1 e 81-4, (impianti contro le scariche atmosferiche)
- norma CEI 74-8, parte 7, sezione 706 (luoghi conduttori ristretti)

Gli impianti elettrici dei locali di servizio dei cantieri (uffici, spogliatoi, servizi igienici, locali consumazione pasti o mensa, dormitori, officine, ecc.) devono invece conformarsi semplicemente alle prescrizioni generali della norma CEI 64-8 e i relativi quadri elettrici alla norma CEI EN 60439-1, CEI EN 60439-3 o CEI 23-51.
La realizzazione degli impianti elettrici di cantiere non richiede d'obbligo la redazione la redazione del progetto, seppure le

caratteristiche dell'impianto lo richiederebbero. In ogni caso, comunque, l'impianto è dichiarato a regola d'arte attraverso la dichiarazione di conformità (L.46/90, art. 116, D.P.R. n. 360/2001), da parte di installatore in possesso dei requisiti richiesti dalla legge. Lo stesso soggetto deve sottoporre a collaudo l'impianto realizzato prima della messa in esercizio e redigere la dichiarazione di conformità con tutti gli allegati necessari (ad eccezione, si ribadisce, del progetto dell'impianto il quale non è obbligatorio ma auspicabile).
La dichiarazione di conformità, rilasciata dall'installatore, deve essere trasmessa dall'appaltatore all'I.S.P.E.S.L. e all'ASL/ARPA competenti per territorio, entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto.
L'installatore, inoltre, avrà cura di fornire informazioni sufficienti a consentire l'uso corretto e sicuro dell'impianto realizzato da parte dell'impresa utilizzatrice committente. Quest'ultima dovrà garantire l'impianto, provvedendo alle dovute operazioni ci controllo e manutenzioni, per tutta la durata dei lavori, consentendo l'uso da parte di tutto il personale delle altre imprese e dei lavoratori autonomi che interverranno, a qualsiasi titolo, in cantiere.
L'impianto dovrà essere regolarmente manutenuto e dovrà essere sottoposto a verifica periodica ogni due anni da parte dell'ASL/ARPA ovvero altro Organismo abilitato dal Ministero delle Attività Produttive.

11.3 Impianto di terra

La protezione contro i contatti indiretti può essere assicurata da:

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione
- protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente
- protezione per separazione elettrica
- protezione mediante sorgenti di energia SELV o PELV (tensione nominale inferiore o uguale a 50V c.a. e 120V c.c.)

Nei sistemi TT, sistema adottato quando vi è la fornitura di energia elettrica da parte dell'ente distributore, le masse dell'impianto di cantiere sono collegate ad un impianto di terra e la protezione tramite differenziale è ritenuta una protezione supplementare.

L’impianto di terra deve essere eseguito all’atto della realizzazione dell’impianto elettrico di cantiere. Nelle more deve essere vietato l’utilizzo di qualsiasi utilizzatore elettrico, collegato a parti dell’impianto elettrico in corso di esecuzione.

L’impianto di terra è costituito da:

- conduttori di protezione
- conduttori equipotenziali principali
- nodo principale di terra
- conduttori di terra
- dispersore

Il conduttore di protezione è il conduttore che collega le masse al nodo principale di terra. Il conduttore di protezione può far parte dello stesso cavo di alimentazione dell’utilizzatore o essere separato. La sezione minima è in relazione alla sezione del conduttore di fase.
Se il conduttore di protezione non fa parte dello stesso cavo di alimentazione o infilato nello stesso tubo dei conduttori di fase, la sezione minima del conduttore di protezione è di 2,5 mmq, se è presente una protezione meccanica, 4 mmq, se non è presente una protezione meccanica.
Il nodo (collettore) principale di terra è costituito da una barra alla quale si collegano i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali e i conduttori di terra. Questi ultimi, sono i conduttori che collegano i nodi di terra ai dispersori. La sezione minima del conduttore di terra dipende dal tipo e dal sistema di posa:

- se si utilizza un conduttore di terra isolato direttamente interrato, la sezione minima è quella di tabella seguente, con un minimo di 16 mm^2;
- se si utilizza un conduttore di terra isolato posato entro tubo in PVC pesante, la sezione minima è quella di tabella;
- se il conduttore di terra è nudo e direttamente interrato, la sezione minima è quella di tabella, con un minimo di 35 mm^2 in rame o 50 mm^2 in ferro zincato a caldo.

Sezione dei conduttori di fase S (mm^2)	**Sezione minima del conduttore di protezione S_p (mm^2)**
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

I dispersori, come per l'impianto contro le scariche atmosferiche, possono essere normali o naturali. Questi ultimi, quando utilizzabili, sono normalmente costituiti dai ferri d'armatura delle fondazioni in conglomerato cementizio armato. I dispersori normali usualmente utilizzati nei cantieri sono del tipo verticale (picchetti in profilato, a tubo, massicci), le cui resistenze sono variabili in funzione della lunghezza. Normalmente, i picchetti necessari sono distribuiti in prossimità degli apparecchi utilizzatori fissi di cantiere.

12. Illuminazione di cantiere

Le attività di cantiere sono svolte abitualmente durante il periodo diurno. Nel caso in cui le attività si dovessero protrarre o eseguire oltre tale periodo, o avvengano in ambienti poco illuminati o bui, è necessario disporre di illuminazione artificiale di sicurezza, per ottenere un illuminamento non inferiore a 30 lux (norma UNI 10380). Potrà esser omessa l'illuminazione di sicurezza quando l'illuminazione artificiale è utilizzata per brevi periodi e in aggiunta a quella solare per rifiniture, oppure è di ausilio al presidio notturno del cantiere (pt. 9 Guida CEI IN 64-17).
L'illuminazione potrà essere ottenuta tramite:

a) impianto fisso **b) impianto trasportabile** **c) impianto portatile**

a) L'impianto fisso di illuminazione dovrà avere le stesse caratteristiche dell'impianto elettrico di cantiere. In particolare, deve avere un grado di protezione che in ambiente normale non deve essere inferiore a IP44, il tracciato dei cavi di alimentazione e la posizione degli apparecchi deve essere tale da non costituire intralcio e devono essere protetti contro gli urti accidentali.
b) Analoghi accorgimenti si devono adottare nel caso in cui si utilizzino apparecchi di illuminazione trasportabili (normalmente a lampada alogena). In particolare, lo spostamento degli apparecchi da una posizione all'altra dovrà avvenire solo dopo aver disattivato l'alimentazione, e il cavo di alimentazione deve essere del tipo per posa mobile (H07RN-F o equivalenti).
c) Le lampade portatili dovranno essere conformi alla norma CEI EN 60598-2-8 ed avere almeno le seguenti caratteristiche:

- *impugnatura in materiale isolante;*
- *parti in tensione, o che possano entrare in tensione, completamente protette;*
- *protezione meccanica della lampadina.*

Devono avere un grado di protezione non inferiore a IP44 e se utilizzate in luogo conduttore ristretto dovranno essere alimentate mediante circuiti a bassissima tensione di sicurezza SELV.

13. Viabilità nei cantieri

13.1 Definizione

Per viabilità di cantiere s'intende il sistema dei percorsi veicolari e pedonali interni al cantiere, per consentire il collegamento in sicurezza delle varie aree di cantiere, nonché lo scarico e carico dei materiali da costruzione e dei rifiuti.

13.2 Principi generali

La mancata valutazione e predisposizione della viabilità interna dei cantieri è spesso fonte di infortuni. Le modalità di accesso e spostamento dei mezzi nei cantieri è un argomento la cui analisi deve essere affrontata già a livello di redazione di piano di sicurezza e coordinamento. A corredo del piano, quando necessario, devono essere prodotti gli elaborati grafici esplicativi del sistema della

viabilità interna di cantiere, in relazione anche al contesto urbano, a scala crescente, ed all'avanzamento dei lavori.
Ai fini del progetto della viabilità di cantiere è necessario tener conto di vari fattori, tra i quali:

- numeri di accessi tecnicamente realizzabili in relazione alla estensione del cantiere, alle caratteristiche della viabilità in prossimità del cantiere e allo sviluppo del perimetro, alla necessità di realizzare vie di fuga ed uscite d'emergenza;
- possibilità di realizzare una viabilità a senso unico o a doppio senso di marcia;
- necessità di realizzazione delle aree di manovra idonee alle dimensioni dei mezzi pesanti;
- necessità di realizzare piazzole di sosta, possibilmente fuori dalla sede stradale, per non intralciare la rete viaria durante le operazioni di carico e scarico dei materiali;
- riduzione al minimo di punti di conflitto dei percorsi veicolari con quelli pedonali;
- rispetto di distanze di sicurezza da luoghi pericolosi (sotto ponti a sbalzo, scale aeree e simili) o da altre proprietà;
- presenza di ostacoli fissi inamovibili nel sito (pali, impianti a rete, alberi protetti, ecc.);
- presenza di condutture interrate che potrebbero essere danneggiate dal peso dei mezzi.

A livello urbano, poi, è necessario considerare l'accessibilità dei mezzi in cantiere, rilevando e valutando gli ostacoli insiti lungo i possibili percorsi utilizzabili (ponti, gallerie, strettoie, elettrificazione bus, curve a corto raggio, sensi di circolazione), al fine di indicare quello più adatto. In determinate circostanze (viabilità urbana o sub-urbana non ancora presente o inadatta), al fine di realizzare le condizioni minime per l'accessibilità al cantiere, è necessario prendersi cura anche della viabilità esterna del cantiere. In tali valutazioni è necessario tener conto che i mezzi di cantiere frequentemente sono al limite delle norme.

13. 3 Caratteristiche degli accessi

Il numero degli accessi al cantiere è correlato all'estensione del cantiere, alla sua forma, ai confini (intercluso, senza strada

d’accesso, o meno), alle regolamentazioni degli enti gestori della viabilità pubblica (comune, provincia, ANAS, Codice della Strada).
E’ buona norma, quando da realizzare, prevedere almeno due accessi dei mezzi cantiere, l’uno alternativo all’altro per l’uscita d’emergenza, e di accesso separato per le persone. Il doppio accesso consente, tra l’altro, di tracciare una viabilità a senso unico di circolazione, con evidenti vantaggi per la sicurezza e la gestione della strada. Accessi supplementari possono servire in periodici particolare traffico del cantiere, per esempio durante gli scavi di sbancamento.
La dimensione degli accessi deve tener conto del massimo ingombro del mezzo transitabile. Considerando l’ingombro medio dei mezzi di cantiere, la larghezza dell’accesso non dovrebbe scendere mai al di sotto di 3,00 metri ovvero di 5,50 m, con transito contemporaneo di due mezzi in senso opposto. Il cancello deve avere apertura verso l’interno, salvo che si predisponga un cancello arretrato, e deve essere chiudibile a chiave. Deve essere facilmente manovrabile e sufficientemente robusto. Quando l’accesso è direttamente su strada a traffico sostenuto, è necessario che sia arretrato verso l’interno, per evitare che i mezzi in entrata ostacolino il regolare traffico della viabilità esterna.
In ogni caso gli accessi al cantiere devono essere opportunamente segnalati, a volte anche a distanza lungo la rete viaria esterna, per preavvertire il transito di mezzi di cantiere.
Sui cancelli deve essere apposta la segnaletica di sicurezza prevista dalle norme complete degli avvertimenti per i visitatori.

13.4 Caratteristiche della viabilità interna

La geometria delle rete viaria interna al cantiere deve essere tale da consentire la percorrenza in sicurezza dei mezzi in tutti i luoghi dove è previsto il carico e scarico dei materiali e la raccolta dei rifiuti di cantiere (terre, macerie, detriti, scarti di lavorazione).
Nel tracciamento della rete viaria è buona norma tenere presente che il percorso dei mezzi pesanti deve avvenire a sufficiente distanza dagli scavi di sbancamento o in trincea.
Le caratteristiche geometriche della sede stradale di cantiere deve essere coerente con i valori minimi fissati per la viabilità ordinaria. La legislazione vigente fissa per la tipologia di strada a minor traffico, strada locale urbana, la larghezza minima della corsia di marcia di 2,75 metri. A ciò và aggiunto per ogni senso di marcia la

banchina laterale destra, di 0,50 metri, e il marciapiede, di 1,50 metri.
Per il cantiere, in genere, si ritiene possa considerarsi la larghezza minima di corsia di 2,75 metri aumentata di un franco di almeno 70 cm su ogni lato per il passaggio pedonale, e comunque come franco di sicurezza tra la corsia e gli ostacoli disposti lungo i margini della strada.
Le rampe di accesso agli scavi, invece, possono avvalersi di quanto disposto dal D.P.R. n. 164/56. All'articolo 4, viabilità dei cantieri, comma 2, il decreto fissa che *"la larghezza delle rampe deve essere tale da consentire un franco di almeno 70 centimetri, oltre la sagoma di ingombro del veicolo. Qualora nei tratti lunghi il franco venga limitato ad un solo lato, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a 20 metri lungo l'altro lato"*
Le strade a fondo cieco (a "cul de sac" o a pipa) devono terminare con uno slargo opportunamente conformato e dimensionato per consentire l'inversione di marcia. A tal fine è bene tener presente le dimensioni dei mezzi e i loro raggi di curvatura, con riferimento a quello con maggior raggio di sterzata.
I mezzi per la cantieristica sono realizzati per l'utilizzo in condizioni più sfavorevoli rispetto a quelle ordinarie, pertanto non hanno particolari difficoltà a transitare su terreni di vario tipo. I grandi carichi movimentati, condizioni atmosferiche avverse (pioggia e neve) e la particolare natura del terreno (sabbie) possono comunque rendere particolarmente difficoltoso il transito dei mezzi.
Se la rete viaria di cantiere non coincide con la viabilità definitiva dell'area, nel qual caso è preferibile anticipare la sua realizzazione sino al fondo stabilizzato, si dovrà prendere in considerazione almeno il costipamento del terreno della sede stradale, comprese le piazzole di sosta e manovra.
Nei lavori di manutenzione o ristrutturazione spesso la viabilità si riduce, nelle migliori delle ipotesi, ad un piazzale in cui avvengono tutte le manovre di carico e scarico dei materiali. In questi casi è conveniente prescrivere l'obbligo di eseguire le manovre con l'assistenza a terra da parte di un operatore che utilizzerà i segni convenzionali con il manovratore del mezzo.

13.5 I percorsi pedonali

E’ buona norma prevedere nell’ambito del PSC e/o del POS il tracciato delle vie di circolazione, con evidenziazione dei percorsi riservati ai mezzi, quelli destinati ai pedoni e quelli misti. La caratterizzazione dei percorsi deve essere effettuata nel cantiere al fine di consentire il loro facile utilizzo in piena sicurezza e conformemente alla loro destinazione.
Tutti i percorsi pedonali – negli scavi, in piano, sub-orizzontali ed in quota, pur provvisori, devono rispettare alcune regole base. Innanzitutto la larghezza dei percorsi pedonali non può essere inferiore a quella stabilita per le andatoie e passerelle:

- 60 centimetri, quando sono destinati al solo passaggio del lavoratore;
- 120 centimetri, quando sono destinati anche al trasporto a mano dei materiali.

Negli scavi, i viottoli e le scale con gradini ricavati nel terreno o nella roccia devono essere provvisti di parapetto nei tratti prospicienti il vuoto quando il dislivello supera i 2,0 metri. Le alzate dei gradini ricavati in terreno friabile devono essere sostenute, ove occorra, con tavole e paletti robusti.
Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le disposizioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.
Nei percorsi sub-orizzontali, le andatoie devono avere una pendenza non maggiore del 50% e devono essere interrotte da pianerottoli di riposo ad opportuni intervalli. Sulle tavole delle andatoie devono essere fissati listelli trasversali a distanza non maggiore del passo di un uomo carico. A difesa delle persone transitanti al pianterreno delle scale fisse in costruzione, contro la caduta dei materiali, il vano-scala deve essere coperto con una robusta impalcatura posta all’altezza del pavimento del primo piano. Lungo le rampe ed i pianerottoli delle scale fisse in costruzione, fino alla posa in opera delle ringhiere, devono essere tenuti parapetti normali con tavole fermapiede, fissati rigidamente a strutture resistenti.
I percorsi in quota devono essere muniti, verso il vuoto, di normali parapetti e tavole fermapiede.
I percorsi pedonali nei luoghi con pericolo di caduta materiali dall’alto, come il transito sotto ponti sospesi, ponti a sbalzo, scale

aeree e simili, deve essere impedito con barriere o protetto con l'adozione di misure o cautele adeguate.
Nelle demolizioni, nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito delle persone, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

14. Servizi logistici

14.1 Definizione

I servizi logistici di cantiere sono gli apprestamenti necessari allo svolgimento delle funzioni di supporto alla direzione tecnica, amministrativa e operativa del cantiere e per garantire idonee condizioni igienico assistenziali alle maestranze del cantiere.

14.2 Tipologie

I servizi logistici del cantiere possono comprendere:

- uffici per la direzione tecnico-amministrativa
- servizi igienici (gabinetti e lavabi)
- spogliatoi
- docce
- locali ricovero – riposo – consumazione pasti
- mensa con annessa cucina
- dormitori
- infermeria
- lavanderia

Il D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, sino al D.Lgs. n. 626/94, stabiliva le seguenti dotazioni minime per i servizi igienico assistenziali:

- un gabinetto ogni 30 lavoratori occupati per turno (art. 39);

- un lavandino ogni 5 lavoratori occupati per turno; i lavandini collettivi devono disporre di uno spazio di 60 cm per ogni posto (art. 37);
- docce, su prescrizione dell'organo di vigilanza, quando l'attività richiede più di 20 lavoratori e comporta lavori particolarmente insudicianti o in ambienti molto polverosi o nei quali si sviluppano normalmente fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti (art. 38);
- spogliatoi arredati, per le aziende con più di 50 dipendenti, quando l'attività richiede più di 20 lavoratori e comporta lavori particolarmente insudicianti o in ambienti molto polverosi o nei quali si sviluppano normalmente fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti, e quelle dove gli abiti dei lavoratori possono essere bagnati durante il lavoro (art. 40);
- locale di ricovero e di riposo e di consumazione pasti (art. 43);
- locali dormitori temporanei, quando necessari, di superficie non inferiore a 3,5 metri quadrati per persona (art. 46);
- camera di medicazione, per lavori che presentano rischi di scoppio, di asfissia, di infezione o di avvelenamento, quando occupano più di 5 dipendenti e siano effettuati lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso e nei lavori che occupano più di 50 dipendenti e richiedono l'obbligo della sorveglianza sanitaria.

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 19 settembre 1984, n. 626, sono stati sostituiti gli artt. 37, 39 e 40 del D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, mentre l'art. 38 di fatto risulta essere abrogato.
Di conseguenza le dotazioni minime legislative dei servizi igienico assistenziali di cantiere oggi risultano essere le seguenti:

- gabinetti e lavabi con acqua corrente calda, se necessario, e dotati di mezzi detergenti e per asciugarsi, da ubicarsi in prossimità dei posti di lavoro, dei locali di riposo, degli spogliatoi e delle docce (art. 39);
- docce sufficienti ed appropriate, quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono (art. 38);
- locali spogliatoi arredati, di capacità sufficiente, necessari quando i lavoratori devono indossare indumenti di lavoro specifici o quando per ragioni di salute o di decenza non si può chiedere di cambiarsi in altri locali (art. 40);

- attrezzature che consentono a ciascun lavoratore di chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro, quando non ricorre l'obbligo dello spogliatoio (art. 40, commi 4 e 6);
- locale di ricovero e di riposo e consumazione pasti (art. 43);
- locali dormitori temporanei, quando necessari, di superficie non inferiore a 3,5 metri quadrati per persona (art. 46);
- camera di medicazione, per lavori che presentano rischi di scoppio, di asfissia, di infezione o di avvelenamento, quando occupano più di 5 dipendenti e siano effettuati lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso e nei lavori che occupano più di 50 dipendenti e richiedono l'obbligo della sorveglianza sanitaria obbligatoria.

Il D.P.R. 20 marzo 1956, n. 320, "Norme per la prevenzione infortuni ed igiene del lavoro sotterraneo", ad integrazione di quanto stabilito dal D.P.R. 19 marzo 1956, n. 303, stabilisce per i cantieri dove si svolgono lavori in sotterraneo i seguenti servizi igienico assistenziali:

- un gabinetto ogni 20 lavoratori (art. 94);
- un locale spogliatoio (uno comunque all'imbocco in galleria, nei lavori in sotterraneo che occupano più di 20 lavoratori);
- nei cantieri che occupano più di 100 lavoratori, una doccia ogni 25 lavoratori (art. 88);
- nei cantieri che occupano più di 200 lavoratori, un capace locale soggiorno (art. 93);
- locale consumazione pasti (refettorio) quando i lavoratori consumino sia pure un pasto sul luogo di lavoro (art. 92);
- nei cantieri dove sono alloggiati più di 50 lavoratori, dei quali almeno 10 ne facciano richiesta, deve essere istituito un servizio mensa con personale ed attrezzatura idonei (art. 91);
- nei cantieri che occupano più di 100 lavoratori e per quelli la cui distanza da posti pubblici di pronto soccorso è tale da non garantire la tempestiva assistenza, un locale di pronto soccorso, dotato di acqua potabile, lavabo e gabinetto (art. 96);
- nei cantieri che occupano almeno 500 lavoratori, oltre al locale di pronto soccorso, una infermeria nella quale possono essere ricoverati i lavoratori che siano infetti da lievi forme morbose ovvero che siano in attesa di trasferimento in un luogo di cura (art. 97).

Come si nota, la legislazione vigente obbliga a dotare i cantieri almeno di tre gruppi di locali:

1. gabinetti, lavabi e docce (queste ultime quando il tipo di attività o la salubrità lo richiedono);
2. spogliatoi;
3. locali per il ricovero/riposo/consumazione pasti.

La norma non ammette alcuna deroga alla loro costituzione, anche nel caso in cui l'esiguità del cantiere e l'entità dei lavori non li giustifichino. Di conseguenza, si dovranno comunque garantire i servizi logistici, costituendoli in prossimità del cantiere, anche attraverso convenzioni con privati, nel rispetto dei requisiti minimi fissati dalla legge. Nei lavori di ristrutturazione, spesso si destinano a servizi igienico assistenziali locali interni dell'edificio in ristrutturazione, la cui sistemazione prevista in progetto viene differita alla fine dei lavori o ad una fase successiva, spostando in tal modo i servizi in altri locali interni.

Servizi igienico-assistenziali	**Ante D.Lgs. 626/94**	**Post D.Lgs. 626/94**
Gabinetti	1 ogni 30 lavoratori	Sempre, il numero non è specificato
Lavabi	1 ogni 5 lavoratori	Sempre, il numero non è specificato
Docce	Su prescrizione dell'Organo di Vigilanza	Quando il tipo di attività o la salubrità lo esigono, in quantità sufficiente
Spogliatoi	Per le aziende con più di 50 dipendenti, quando l'attività richiede più di 20 lavoratori e comporta lavori particolarmente insudicianti o in ambienti molto polverosi o nei quali si sviluppano normalmente fumi o vapori contenenti in sospensione sostanze untuose od incrostanti, e quelle dove gli abiti dei lavoratori possono essere bagnati durante il lavoro	
Locale ricovero, riposo e consumazione pasti	Sempre	Sempre

Dormitori temporanei	Quando necessari	Quando necessari
Camera di medicazione	Per lavori che presentano rischi di scoppio, di asfissia, di infezione o di avvelenamento, quando occupano più di 5 dipendenti e siano effettuati lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso e nei lavori che occupano più di 50 dipendenti e richiedono l'obbligo della sorveglianza sanitaria obbligatoria	Per lavori che presentano rischi di scoppio, di asfissia, di infezione o di avvelenamento, quando occupano più di 5 dipendenti e siano effettuati lontano dai posti pubblici permanenti di pronto soccorso e nei lavori che occupano più di 50 dipendenti e richiedono l'obbligo della sorveglianza sanitaria obbligatoria

Il primo requisito d'igiene da garantire in cantiere, in qualunque modo, è la distribuzione dell'acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per lavarsi. Per la fornitura, la eventuale conservazione e distribuzione dell'acqua devono essere osservate le norme igieniche vigenti per gli usi civili e si deve evitare la contaminazione e la diffusione delle malattie. Nelle zone servite da acquedotto pubblico si dovrà provvedere all'allacciamento, salvo non sia possibile derivare le quantità richieste dalla rete del committente o di altro soggetto prossimo al cantiere. Nel caso contrario, si dovrà ottenere l'autorizzazione all'utilizzo di altra fonte di approvvigionamento idropotabile ovvero di fonte che può essere resa potabile tramite l'utilizzo di adeguato impianto di potabilizzazione ovvero tramite approvvigionamenti con idrobotti e stoccaggi idonei.
Circa la quantità minima giornaliera di acqua per uso potabile, in assenza di indicazioni legislative, si ritiene che la quantità di 3 litri al giorno per lavoratore, prevista dal Codice del lavoro francese, possa essere ritenuta una quantità minima inderogabile.
La rete idrica dovrà essere realizzata con materiali consentiti dalla legge per usi civili. Deve essere posta al di sopra del piano di posa della condotta delle acque reflue (si ritiene adeguata una distanza tra i due piani, non inferiore a 50 cm). Se corrono parallelamente a distanza orizzontale, si deve osservare una distanza reciproca di sicurezza di 1,50 metri.

14.3 Dimensionamento

Per il dimensionamento dei servizi igienico assistenziali, a titolo orientativo si possono fornire le seguenti indicazioni:

- 1 gabinetto ogni 20 lavoratori mediamente presenti in cantiere;
- 1 lavabo ogni 10 lavoratori mediamente presenti in cantiere;
- 1 doccia ogni 25 lavoratori mediamente presenti in cantiere.

Le superfici minime consigliate per il dimensionamento dei locali sono:

- gabinetto: 1,20 mq ognuno, con lato minore non inferiore a 0,90 m e altezza minima di 2,40 m; quando l'accesso avviene da un locale chiuso, i servizi igienici devono essere accessibili attraverso un antibagno, nel quale di norma è collocato un lavabo;
- lavabo: 0,60 mq ognuno, in locale di altezza minima di 2,40 m;
- spogliatoi: 1,20 mq per persona (l'antibagno può essere destinato a spogliatoio se separato da parete a tutta altezza con il bagno), in locali di superficie minima di 6,0 mq e di altezza minima di 2,40 m;
- docce: 1,60 mq ognuna, comprensivo dello spazio per spogliarsi e rivestirsi, in locali di altezza minima di 2,40 m;
- locale ricovero, riposo, consumazione pasti: 1,20 mq, da computarsi in misura del 20% del personale mediamente presente in cantiere;
- alloggi: 3,50 mq per persona, consigliato 6,00 m per persona, in locali di altezza minima di 2,70 m;
- uffici: 6,00 mq per addetto.

14.4 Ubicazione dei servizi logistici

Il dimensionamento dei servizi logistici è un passo propedeutico alla loro corretta ubicazione in cantiere. E' del tutto evidente che senza la conoscenza degli spazi di ingombro delle unità destinate ai servizi igienico assistenziali non sia possibile aggregarle funzionalmente, in considerazione degli spazi utili di cantiere.
L'allocazione corretta dei servizi logistici di cantiere deve tener conto di alcuni fattori importanti, tra i quali:

- **viabilità interna di cantiere**

Si dovrà evitare di interferire con la rete veicolare interna e con le attività svolte nelle aree operative; negli accessi si dovrà tener conto della viabilità esterna e delle norme del Codice della Strada;

- **raggiungibilità**
  Si dovrà garantire una buona raggiungibilità da ogni zona del cantiere
- **interferenze con l'area operativa**
  Non si deve dimenticare che nella fase di scavo l'area operativa può essere ampliata per conferire alle pareti dello scavo un angolo di sicurezza. In tal caso la collocazione dei servizi logistici dovrà conservare una distanza di sicurezza dal ciglio dello scavo
- **movimentazione dei carichi**
  E' preferibile collocare le baracche fuori dal raggio d'azione dei mezzi di sollevamento dei carichi
- **rischio incendio**
  E' opportuno collocare le unità logistiche distanti da depositi di prodotti e materiali infiammabili o esplosivi
- **accesso al cantiere**
  E' preferibile collocare le unità logistiche nei pressi dell'accesso al cantiere, in modo da consentire il raggiungimento di detti locali, anche per funzioni tecnico amministrative, senza dover transitare nelle aree di lavoro
- **allaccio agli impianti cittadini**
  La collocazione dei servizi igienici sul perimetro del cantiere, di norma, consente di raggiungere più facilmente i punti di allaccio all'acquedotto e alla fogna cittadina

15. Segnaletica di sicurezza del cantiere

Per segnaletica di sicurezza del cantiere s'intende l'insieme dei segnali che attirano in modo rapido le persone e trasmettono facilmente un determinato messaggio, volto a garantire la sicurezza attraverso la propria forma geometrica, il colore e l'eventuale simbolo.
La segnaletica di sicurezza è stata unificata a livello europeo con la direttiva 92/58/CEE, concernente le prescrizioni minime per la segnalazione di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro, recepita in Italia con il decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 493.

La segnaletica di sicurezza non sostituisce in alcun caso le necessarie misure di protezione ma è da ritenersi complementare. Difatti, il decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, stabilisce che, nel caso in cui dalla valutazione del rischio emergano dei rischi che non possono essere evitati o sufficientemente limitati o con misure, metodi o sistemi organizzativi o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro deve far ricorso alla segnaletica di sicurezza.
In generale, per non vanificare l'efficacia della segnaletica di sicurezza, il coordinatore per la progettazione e le imprese esecutrici devono evitare di:

- disporre un numero insufficiente, un'ubicazione irrazionale, un cattivo stato o funzionamento dei mezzi o dei dispositivi di segnalazione;
- disporre un numero eccessivo di cartelli troppo vicini gli uni agli altri.