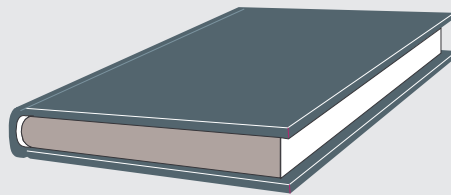




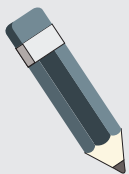
**Edilizia e Sicurezza**  
Comitato Paritetico Territoriale  
di Roma e Provincia



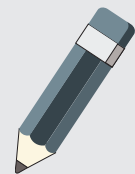
**GUIDA PRATICA  
PER LA COMPILAZIONE DEL P.O.S.**

**LAVORI DI SCAVO,  
SBANCAMENTO E  
MOVIMENTO TERRA**

*QUADERNO DELLA SICUREZZA IN EDILIZIA*



*N. 1*







**Edilizia e Sicurezza**  
Comitato Paritetico Territoriale  
di Roma e Provincia

INTERVENTI FORMATIVI RIVOLTI  
A DATORI DI LAVORO E PREPOSTI

# LAVORI DI SCAVO, SBANCAMENTO E MOVIMENTO TERRA



## **QUADERNO DELLA SICUREZZA IN EDILIZIA**

**CTP di Roma e Provincia**

00198 Roma - Via Ghirza, 9

Consiglio di Amministrazione

Presidente Carlo Nicolini, Vicepresidente Sandro Grugnetti

Consiglieri Luca Cerasi, Marco Federiconi, Paolo Ghetti Apolloni, Stefano Macale, Tullio Manetta, Alberto Massara,  
Anna Pallotta, Pierandrea Saligari, Francesco Sannino, Elena Schifino

Direttore di progetto Alfredo Simonetti  
Coordinamento editoriale Francesca Boccini  
Testi e foto a cura di Eginardo Baron  
Consulente tecnico Nicola Riccio

<b>PREMESSA</b>	pag. 7
<b>INTRODUZIONE</b>	pag. 9
<b>PRIMA PARTE</b>	
ANALISI DEI RISCHI GENERALI	pag. 15
<b>SECONDA PARTE</b>	
DESCRIZIONE DELLE FASI - VALUTAZIONE DEL RISCHIO - PRESCRIZIONI	pag. 19
<b>1. Preparazione del cantiere</b>	pag. 19
Servizi igienico assistenziali	
Trasporto e discesa delle macchine dagli automezzi di trasporto	
Delimitazione del ciglio di scavo	
<b>2. Stabilità dei fronti di scavo</b>	pag. 23
Stabilità naturale del fronte di scavo	
Stabilità del fronte di scavo con palificazione	
Opere provvisorie su scavi a sezione obbligata	
Scavo per quote successive	
Rampa di accesso	
<b>3. La sicurezza degli operatori a terra</b>	pag. 31
Posizione degli autisti degli autocarri	
Scavi stradali in presenza di impianti e servizi	
Scavi archeologici	



Il CTP di Roma nasce, nell'ambito della contrattazione collettiva del settore edile, da un accordo tra ACER (Associazione Costruttori Edili Romani) e Organizzazioni Sindacali Fillea – CGIL, Filca – CISL e Feneal – UIL, con lo specifico compito, tra l'altro, di studiare le problematiche inerenti alla prevenzione infortuni e di favorire, nei cantieri, l'attuazione delle disposizioni sugli apprestamenti e le misure prevenzionali.

In considerazione del particolare momento sulla situazione “sicurezza nei cantieri” e per testimoniare l'impegno con il quale abbiamo svolto e continuiamo a svolgere la nostra “missione istituzionale”, vogliamo riprendere, con questa pubblicazione, la collana editoriale dei quaderni della sicurezza, iniziata negli anni novanta.

E' un modo per dare continuità ad una esperienza di comunicazione collaudata ed efficace, in grado di lasciare una traccia dei percorsi formativi compiuti.

La serie dei testi inizia fotografando gli incontri che il CTP di Roma sta realizzando con i Servizi Pre.S.A.L. delle Aziende USL di Roma e provincia, nell'ambito del Piano straordinario di prevenzione degli infortuni nei cantieri promosso dalla Regione Lazio.

In questo numero si parlerà di come realizzare un piano di sicurezza per i lavori di scavo, sbancamento e movimento terra, offrendo ai datori di lavoro una guida pratica per la formulazione di un corretto e puntuale POS che sia strettamente legato al ciclo produttivo e alle fasi lavorative, quindi alle esigenze di prevenire i rischi a cui si espone chi lavora.

Con questa iniziativa si intende dare un contributo reale alla crescita della cultura della sicurezza nei cantieri, fondamentale, per la creazione di un sistema di qualificazione delle imprese di costruzioni edili basato sul rispetto delle regole e volto a premiare le aziende che tutelano e valorizzano il proprio patrimonio umano.





## INTRODUZIONE

### La storia del piano di sicurezza<sup>1</sup>

In due riviste di ambiente e sicurezza <sup>2</sup> a distanza di quattro anni l'una dall'altra (l'ultima nel 2006) è stata denunciata la insufficiente qualità tecnico professionale della maggior parte dei piani di sicurezza che circolano nel nostro paese.

Com'è noto il piano di sicurezza nasce con la legge n. 55/90, prende forma con la legge n. 109/94 e diventa un obbligo generale delle norme di prevenzione infortuni con il D.to Lgs 494 del 1996.

Dopo una buona partenza della nuova attività, per merito di un piccolo gruppo di professionisti che nel territorio nazionale aveva vissuto esperienze in grandi cantieri e aveva già incominciato a elaborare interessanti documenti di progettazione ancora prima del 1990, in breve tempo altri si sono accostati a tale nuova professione con impegno e buona fede.

Operazioni di organizzazione svolte nelle baracche di cantiere



Ma con il passar del tempo lo scarso controllo esercitato su tali documenti dagli organi di vigilanza<sup>3</sup> e dagli stessi committenti faceva intendere a molti che per preparare un documento e ottemperare all'obbligo era sufficiente copiare altri documenti o addirittura ripetere il testo normativo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> In questo lavoro non si fa distinzione fra piani di sicurezza e coordinamento (PSC) e piani operativi di sicurezza (POS); molto spesso le prescrizioni che verranno proposte potranno essere impartite sia dal coordinatore che dal datore di lavoro, negli altri casi la natura stessa dell'argomento trattato porterà a individuarne la competenza.

<sup>2</sup> "Dalla norma alla prescrizione, così nasce il PSC" n. 7/8 – 2003 Ambiente e Sicurezza sul Lavoro EPC - Roma  
 "La crisi del PSC: esercizio mentale o strumento di progettazione? Ambiente e Sicurezza gennaio 2006 - Il Sole 24 Ore - Milano.

<sup>3</sup> Gli organi di vigilanza erano forniti di solida esperienza sul piano tecnico per i continui controlli del D.P.R. 547/55 e 164/56, ma non avevano una grande preparazione sul piano della critica sul nuovo approccio della prevenzione).

<sup>4</sup> Nel primo dei lavori citati si disse: *prescrivere* – stabilire precisamente quello che si vuole sia fatto.....

Questo ha portato a un allontanamento progressivo dei buoni professionisti dagli incarichi meno importanti spingendoli a lasciare il campo ai nuovi arrivati, i quali passavano dalla copiatura dei testi alla produzione in proprio di schede, sorta di elaborati virtuali e precostituiti, da assemblare in modo variabile a seconda delle opere da costruire. Queste schede, molto spesso mere ripetizioni degli articoli della normativa<sup>5</sup>, hanno umiliato la progettazione e ridotto i piani di sicurezza a volumi inutili, pagati a peso per adempiere in modo assolutamente formale a un obbligo di legge.

### **L'andamento del mercato, l'analisi dei documenti, le prime critiche**

Il PSC per lungo tempo, dal 1996 al 2000, è stato considerato un elaborato misterioso; ha rappresentato più un esercizio mentale dei nuovi professionisti che si occupavano di sicurezza, piuttosto che un vero strumento di progettazione. Agli organi di vigilanza, ancora frastornati dagli interrogativi sui procedimenti di compilazione e i limiti di giudizio del documento di valutazione del rischio ex D.to Lgs 626/94, era sufficiente che il PSC fosse compilato, ovvero si materializzasse in forma fisica in risme di carta stampata e graffettata.

Poi, con la modifica apportata dal D.to Lgs 528/99 e l'introduzione dei POS, i progettisti della sicurezza da una parte e i tecnici della prevenzione dall'altra, in un sussulto di risveglio apparente, hanno incominciato ad analizzare la situazione, se non altro per trovarsi pronti a distinguere i campi d'interesse dei due diversi documenti, PSC e POS. Classica era la questione sulla loro reciproca integrazione: chi considerava il PSC un documento introduttivo sulla sicurezza del cantiere necessario solo a determinare i costi della sicurezza, lasciando poi ai POS il compito di stabilire le procedure, chi invece sosteneva che il PSC doveva essere un vero documento di progettazione che quanto più si avvicinava alla previsione delle misure di sicurezza (tempistica delle lavorazioni, determinazione impianti e attrezzature comuni, progettazione della sicurezza per tutte le fasi della costruzione) tanto più poteva effettuare un effettivo coordinamento delle imprese e una stima congrua dei costi.

La novità dei POS e la questione della complementarità dei due documenti costringeva gli addetti ai lavori a dare un'occhiata un po' meno superficiale agli elaborati, scoprendo in un attimo il vuoto che avvolgeva la grande quantità di carta circolante. Ma ormai il meccanismo era stato avviato: l'industria della redazione dei volumi (generata in ragione di una norma di legge forse un po' superficiale nella sua grandiosità) non controllata da alcuno nella qualità delle opere, si era saldamente affiancata alle altre attività del settore edilizio: poiché tuttavia tale incombenza non aveva diretta e immediata influenza sui processi produttivi veniva considerata un semplice impedimento burocratico, per il quale committenti e imprenditori hanno sempre dedicato poco tempo e non sono mai stati a sottilizzare sulla qualità del servizio.

Non valendo la qualità, l'unico parametro per valutare il prezzo dei PSC rimaneva la quantità e così abbiamo assistito al proliferare di mostruosi e ipertrofici documenti di progettazione.

Tutti convengono sulla inutilità di tanta carta ma la qualità dei piani di sicurezza non migliora né si profila una pur leggera controtendenza. Non solo i documenti di progettazione rimangono molto spesso astratti, ma quello che è peggio non si riesce a cambiarli neanche dopo aver impartito pesanti sanzioni e aver spiegato con pazienza il principio con il quale andrebbero fatti di nuovo.

Poiché in tali situazioni si ha la sensazione che l'unico modo per aver un piano di sicurezza soddisfacente sia quello di condurre per mano l'estensore di turno nel percorso logico e progettuale che ispira il decreto, noi qui di seguito proveremo a fare proprio questo: faremo per voi un piano di sicurezza come gli Organi Pubblici, che esercitano vigilanza sul rispetto delle norme di prevenzione nei cantieri, intendono che sia eseguito.

L'intento non deve sembrare presuntuoso. Piuttosto rappresenta il rispetto di un impegno preso con molti addetti ai lavori<sup>6</sup>: poiché i tecnici della prevenzione in occasione delle attività di vigilanza hanno occasione di criticare i metodi di redazione dei documenti è bene che, oltre a discutere sui principi non rispettati del decreto, passino quindi a fornire esempi concreti di sviluppo dei progetti di sicurezza.

Ecco, noi ci accingiamo a intraprendere l'ennesimo tentativo di alzare la qualità di questi documenti, fiduciosi della buona fede degli imprenditori e della professionalità dei tecnici, ben consapevoli che qualsiasi elaborazione o progettazione di misure di sicurezza in un ciclo che si ripete come quello della costruzione delle civili abitazioni potrà assumere in definitiva la forma di scheda o di programma.

<sup>5</sup> E' famosa ormai la valutazione del rischio nel caso della costruzione delle opere di carpenteria nella fase del cemento armato, dove la misura di sicurezza prescritta consiste nella ripetizione letterale dell'art. 16 del D.P.R. 164/56.

<sup>6</sup> *A ngegnè perché ncio 'fa lei 'n modello de piano de sicurezza così noi poi c'adequamo?*

Ma ben vengano le schede o i programmi informatici elaborati rispettivamente in modo professionale: la sapienza e l'onestà degli operatori si manifesterà nel confermare o nell'adattare un prodotto dell'esperienza pregressa alle esigenze che si verificano nella effettiva realtà del nuovo cantiere.

### Il metodo proposto

Il piano di sicurezza, documento dai molteplici contenuti, è innanzitutto l'individuazione e la valutazione dei rischi: la formalizzazione di questa attività dell'ingegno in documento è una delle grandi novità del D.to 626/94. Noi riteniamo per esperienza che la valutazione dei rischi possa essere tanto più adeguata allo scopo della prevenzione degli infortuni quanto più il ciclo dell'attività lavorativa viene analizzato e descritto nei suoi particolari. La descrizione nel dettaglio, o per così dire passo passo, della fase lavorativa diventa così la base per ogni successiva operazione di progettazione della misura di sicurezza.

Qui di seguito si propongono alcune sequenze fotografiche di immagini riprese da lavorazioni molto note e ricorrenti nei cantieri. Da questi esempi si può notare come anche per brevi lavorazioni che potrebbero essere descritte in poche righe, la variazione dei lavoratori e delle attrezzature è così notevole che rende necessaria una valutazione del rischio per ogni sottofase.

Nella prima sequenza si propongono alcune immagini del posizionamento delle gabbie di armatura all'interno di pali di contenimento terreno.



La valutazione del rischio deve comprendere:

- la sistemazione stabile delle gabbie di armatura nel deposito
- la salita sulla catasta delle gabbie per imbracare quelle più alte
- l'imbracatura della gabbia
- il sollevamento e trasporto nei pressi del foro
- l'inserimento della gabbia nel foro
- il bloccaggio in sospensione della gabbia

Come si vede, pur avendo esaminato solo una delle sottofasi nelle quali si compone l'operazione generale, già l'esame passo passo della lavorazione parziale rende necessario valutare il rischio di diverse situazioni, posizioni dei lavoratori e attrezzature.

La sequenza successiva mostra la costruzione della casseratura di una trave di un solaio in cemento armato. Anche in questo caso la realizzazione può essere divisa in due parti nelle quali posizione del lavoratore e misure di sicurezza sono completamente diverse.



La descrizione nel dettaglio, come in una sequenza ragionata di fotogrammi, ci indica le caratteristiche dei luoghi, la natura e la posizione delle attrezzature e la posizione dei lavoratori.

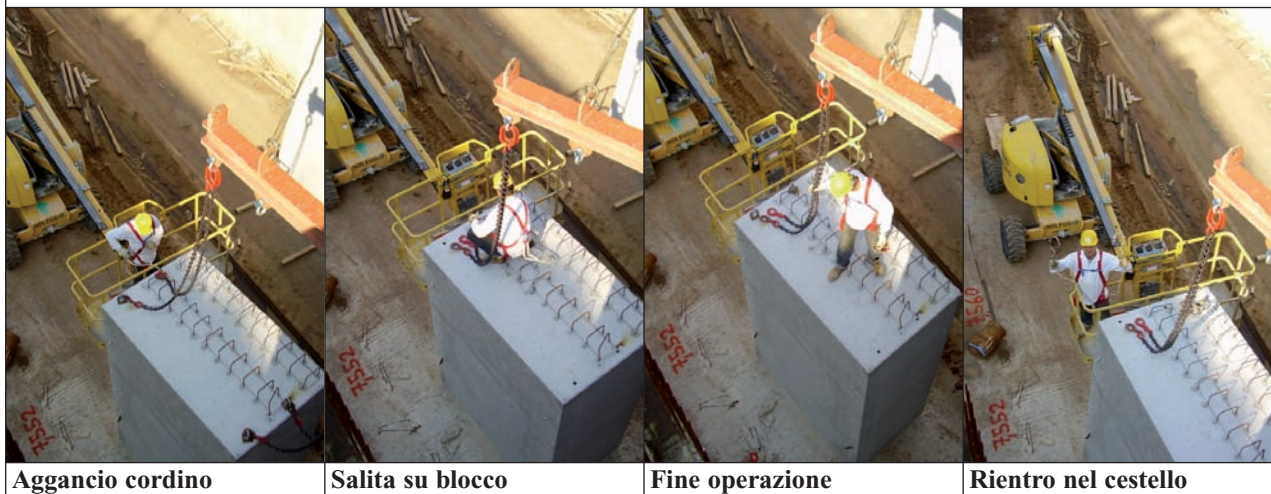
L'analisi di questi tre termini ci permette di effettuare passo passo la valutazione e l'individuazione dei rischi e, aiutati dall'esperienza, scienza e conoscenza, di progettare le misure di sicurezza necessarie alla eliminazione, o riduzione per quanto possibile, dei rischi stessi.

Nella terza sequenza sono proposte alcune immagini del montaggio dell'ultimo elemento della colonna di una gru a torre. In questa fase è necessaria la presenza di un operatore in quota per ricevere l'elemento, accostarlo e assemblarlo alla parte montata e procedere quindi all'inserimento e al serraggio dei bulloni di collegamento. Anche in questo caso è importante valutare il rischio e stabilire ad esempio se, per ciascuna delle due operazioni fondamentali (ricevimento accostamento e inserimento e serraggio bulloni) l'operatore si deve posizionare all'interno o all'esterno della torre.



Nella quarta sequenza è rappresentata l'operazione di sgancio in quota di un enorme blocco di cemento armato di un viadotto ferroviario. Le immagini di questa operazione dimostrano come fasi lavorative, che nella descrizione di un sollevamento e trasporto potrebbero apparire insignificanti e talvolta non sono neanche citate, poi nella realtà sono realizzate con attrezzature e procedure più complesse di quelle del sollevamento stesso.

## Sequenza sgancio imbracature in quota con cestello e lavoratore con imbracatura



La quinta e ultima sequenza rappresenta le diverse operazioni e la notevole variabilità della posizione dei lavoratori durante la posa dei travetti e delle pignatte di un solaio in latero-cemento. Da notare il trasporto dei travetti prima con apparecchi di sollevamento e poi a mano e la costante posizione dei lavoratori su margini di carpenteria prospicienti il vuoto.

## Sequenza realizzazione solaio



### La trasmissione delle informazioni ai lavoratori e il loro addestramento

La descrizione della fase nel dettaglio ci permette di individuare i rischi e quindi scegliere attrezzature e progettare misure di sicurezza e procedure per eliminarli. La fase successiva è il trasferimento ai lavoratori delle informazioni sulle procedure scelte, la loro formazione e infine la verifica che i messaggi informativi siano stati compresi.

### La valutazione dei rischi trasversali

Il progetto di questo lavoro esamina le quattro fasi fondamentali nelle quali può essere suddivisa qualsiasi costruzione di civile abitazione:

- scavi e movimenti terra
- cemento armato
- murature e impianti
- sistemazione definitiva

Ogni fase sarà analizzata solo nei suoi rischi specifici, perciò il lettore non troverà alcun cenno di altri rischi i quali, pur degni della massima attenzione, attraversando in modo trasversale tutte le fasi, possono essere analizzati in modo più efficace in un lavoro a parte. Si tratta come è facile capire della valutazione della esposizione a:

*Elettricità*

*Rumore*

*Vibrazioni*

*Sostanze chimiche*

E così vale anche per le scelte dei dispositivi di protezione individuale peraltro in parte risolte con l'adozione dei dispositivi più correnti (scarpe antinfortunistiche, guanti da lavoro, elmetto di protezione).

Queste protezioni infatti, anche se in forma ancora non generale, fanno ormai parte della cultura edile.

Rischi trasversali			
			
Rischio elettrico	Rumore e D.P.I.	Vibrazioni	Sostanze chimiche

### Nota alla composizione grafica

Per semplicità grafica e per migliore comprensione la lettura del testo è stata divisa in due parti:

- nella prima colonna si troverà la descrizione della fase lavorativa e la valutazione dei rischi,
- nella seconda colonna si troveranno le misure di sicurezza sotto forma di prescrizioni impartite.

In tal modo descrizione della fase e valutazione dei rischi, che concettualmente è bene tenere distinte, potranno essere seguite contestualmente. La collocazione delle foto è in funzione dell'argomento e segue per quanto possibile l'uno o l'altro testo: ma molto spesso sono divise nelle due colonne a seconda degli spazi utili.

Le immagini tuttavia conservano sempre un ordine di sequenza rigorosamente dall'alto in basso.

## PRIMA PARTE

### ANALISI DEI RISCHI GENERALI

#### Generalità

Il rischio di infortuni nelle operazioni di scavo, sbancamento e movimento terra è rappresentato dal pericolo di frane e seppellimenti, urti e investimenti, ribaltamento dei mezzi, caduta dall'alto.

Per questi rischi è opportuno procedere ad alcune osservazioni di carattere generale per tenere conto da una parte delle nuove tecnologie di scavo e di contenimento del terreno e dall'altra della necessità di personale a terra negli scavi stradali, per la presenza di impianti e servizi interrati, o negli scavi archeologici per la tempestiva individuazione dei reperti.

#### La stabilizzazione e la stabilità dei fronti di scavo

In presenza di terreni incoerenti, quando i fronti di scavo si configurano con angolo di declivio superiore a quello naturale e quindi sussiste il pericolo di frane, il terreno deve essere stabilizzato avvalendosi della migliore tecnologia possibile. In ogni caso esso non può essere stabilizzato con opere provvisorie la cui installazione obbligherebbe i lavoratori a operare a ridosso dei fronti da contenere. Questi dovranno essere stabilizzati o con manufatti che possono essere installati dall'alto, avvalendosi di apparecchi di sollevamento, come nel caso delle paratie negli scavi a sezione obbligata o con palificazioni o paratie da realizzare prima degli scavi stessi.

Contenimento del terreno mediante pali in cemento armato accostati



Quando invece le analisi del terreno potrebbero consentire la realizzazione di fronti pressoché verticali senza opere di contenimento e la profondità si estende oltre i due metri la situazione deve essere verificata da un geologo abilitato con una relazione geotecnica nella quale risultino almeno i seguenti dati finali:

- altezza massima del fronte
- inclinazione
- tempo presunto di validità della previsione

#### La presenza di personale a terra nelle operazioni di scavo

Molto spesso nelle operazioni di scavo la presenza di lavoratori di supporto a terra è necessaria per la buona esecuzione dell'opera. Nei cantieri di edifici in costruzione intorno ai grandi insediamenti urbani gli scavi quasi sempre sono preceduti da indagini archeologiche. Negli scavi stradali, sempre più spesso eseguiti con miniescavatori, sono possibili interferenze con impianti e servizi interrati. In entrambi i casi occorre valutare i rischi generati dalla presenza di personale a terra, in prossimità dello scavo, addetto al controllo da vicino del materiale scavato, in modo da poter intervenire tempestivamente in caso di ritrovamento di reperti o in caso di affioramento di sottoservizi.

Archeologo al lavoro dopo lo scavo



In questi casi, ove come è stato detto, *la presenza di lavoratori di supporto a terra è necessaria per buona esecuzione dell'opera* lo spirito dell'attuale legislazione (DPR 164/55 art. 12, terzo comma<sup>7</sup> e D.Lgs. 626/94 art. 35, 4 bis<sup>8</sup>) può essere correttamente e realisticamente interpretato se:

- in via preliminare viene esplicitata la necessità tecnica della presenza di operatori di supporto nella zona di scavo;
- viene determinata in prima approssimazione la distanza minima necessaria alla quale gli operatori suddetti devono stare per la buona esecuzione dell'opera e se i lavori sono svolti con procedure di sicurezza che prevedano fra l'altro:
- personale a terra separato dalla zona pericolosa con barriere ottiche, sempre in posizione frontale rispetto al braccio e nel raggio di visuale del manovratore;
- l'escavatore procede al lavoro di scavo o movimento terra per postazioni fisse; ovvero i movimenti del braccio (rotazione, estensione o rientro) e i movimenti della macchina (traslazione) non avvengono contemporaneamente;
- quando interviene la necessità che il personale si avvicini alla zona scavata, superando la distanza di sicurezza, i circuiti di manovra dell'escavatore vengono disattivati o l'escavatore si allontana in postazione remota a distanza prestabilita rendendo così sicura la lavorazione del personale a terra:

In questo caso la prescrizione "*campo di azione*" contenuta nel precetto legislativo del 1956 può essere tramutata in "*raggio di azione*" e permette di eliminare il rischio di urti e investimenti con procedure di sicurezza nello spirito della norma del 1994.

<sup>7</sup> Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco.

<sup>8</sup> Il datore di lavoro provvede affinché nell'uso di attrezzature di lavoro mobili, semoventi o non semoventi sia assicurato che:  
a) vengano disposte e fatte rispettare regole di circolazione per attrezzature di lavoro che manovrano in una zona di lavoro;  
b) vengano adottate misure organizzative atte a evitare che i lavoratori a piedi si trovino nella zona di attività di attrezzature di lavoro semoventi e comunque misure appropriate per evitare che, qualora la presenza di lavoratori a piedi sia necessaria per la buona esecuzione dei lavori, essi subiscano danno da tali attrezzature;



### Le caratteristiche dei posti di manovra delle macchine operatrici

La stabilità dei mezzi è regolata dal manuale d'istruzioni che deve essere a corredo e di qualsiasi macchina e a disposizione del manovratore. Il rischio d'infortunio dovuto al ribaltamento è ridotto al minimo dalle caratteristiche della cabina e dall'uso della cintura di sicurezza.

**Pala meccanica con protezione antiribaltamento e cabina insonorizzata e climatizzata**



### Gli autisti degli autocarri per il trasporto del terreno scavato

Poiché durante il movimento della benna che effettua il carico le cabine di manovra degli autocarri non rappresentano postazioni sicure, occorrerà impartire per essi procedure di sicurezza analoghe a quelle ritenute necessarie per il personale di supporto. Quindi i conducenti degli autocarri, dopo aver parcheggiato l'automezzo in postazione di carico, dovranno scendere dalla cabina, raggiungere postazioni sicure predefinite rimanendovi per tutta la durata del carico.

**Scavo stradale – Operatore a terra fuori del raggio di azione dell'escavatore**





## SECONDA PARTE

## DESCRIZIONE DELLE FASI - VALUTAZIONE DEL RISCHIO - PRESCRIZIONI

## 1. PREPARAZIONE DEL CANTIERE

## I servizi igienico assistenziali

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Com'è noto scavi per sbancamento o scavi archeologici sono effettuati prima di ogni altra attività e con un numero di lavoratori molto ridotto.</p> <p>Queste circostanze inducono le imprese esecutrici a sottovalutare l'importanza dei servizi igienici assistenziali che invece sono il segno distintivo del rispetto del prestatore d'opera.</p>	<p><i>Prima di qualsiasi lavorazione (recinzione, scavi archeologici, scavi in profondità, sbancamenti) l'impresa appaltatrice principale provvederà a installare i servizi essenziali (latrina, ricovero, acqua per lavarsi).</i></p> <p><i>Le altre ditte subappaltatrici sono comunque responsabili delle condizioni di cantiere ognuna per i propri lavoratori subordinati e quindi in subordine sono tenute esse stesse a installare i servizi specificati.</i></p>

Latrina chimica



Serbatoio acqua non potabile



### Trasporto e discesa delle macchine dagli automezzi di trasporto

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Le grandi macchine per lo scavo e il movimento terra sono trasportate sul posto di lavoro mediante appositi carrelloni trainati da altri automezzi. Alcune attrezzature di dimensioni più ridotte, come bob cat miniescavatori, minipale, combinati) sono direttamente trasportate sul cassone degli autocarri. In tutti i casi, salvo quando il carico e lo scarico delle attrezzature viene effettuato con la stessa gru dell'autocarro, la salita e la discesa dei mezzi avviene attraverso pedane fissate al carrellone o da applicare sul bordo del cassone.</p> <p><b>Discesa del miniescavatore con pedane mobili</b></p>  <p><b>Rimozione pedane</b></p>  <p>La struttura dei carrelloni, progettata per ridurne al minimo l'altezza del pianale e per essere attrezzata con robuste pedane di carico a movimento automatico o bilanciato, rende più agevole la salita e la discesa delle macchine.</p>	<p><b>Pedane incernierate ai carrelloni</b> <i>Il conducente blocca l'automezzo nella postazione di scarico predeterminata verifica</i></p> <p><b>Carrellone con pedane incernierate</b></p>  <p><i>che i margini di manovra siano sufficientemente ampi e che l'area non sia transitata da altri mezzi; quindi allontana a distanza di sicurezza il personale presente e procede alla manovra di rotazione delle pedane tenendo sempre sotto controllo l'area spazzata dalla loro traiettoria.</i></p> <p><i>Nel caso che le pedane siano bilanciate con il sistema a molla e debbano quindi essere azionate manualmente, il manovratore dovrà agire con azione di spinta sulla pedana, posizionandosi dalla parte opposta rispetto alla direzione del movimento.</i></p> <p><i>Nella manovra di discesa del mezzo sarà sempre presente un operatore a terra di ausilio al manovratore e per controllare l'area di manovra.</i></p> <p><b>Pedane mobili</b> <i>Il miniescavatore è trasportato sul posto da autocarro con cassone munito di pedane-rampe mobili. L'operatore dell'escavatore è addetto alla discesa del mezzo. L'operatore si assicura che l'autocarro sia frenato e posizionato in piano; sistema le estremità superiori delle pedane-rampe sul margine del cassone e le vincola tramite le apposite linguette di innesto. Quindi sale sul cassone mette in moto il mezzo e inizia la manovra di discesa con l'ausilio delle segnalazioni del personale a terra posizionato a distanza di sicurezza.</i></p>

Negli autocarri invece, la notevole altezza dei cassoni e le dimensioni delle pedane mobili necessariamente limitate per questioni di ingombro e di peso, obbligano a superare o discendere pendenze più elevate. In questo caso sono presenti maggiori rischi di stabilità per i mezzi, cedimento delle pedane, urti e investimenti nei confronti dei lavoratori a terra.

#### **Sistemazione o rotazione pedane**

Nel caso delle pedane montate a mano sui cassoni è presente il rischio da movimentazione manuale del carico, quello derivante da un imperfetto aggancio e blocco degli appoggi superiori delle pedane al cassone e non allineamento degli appoggi inferiori.

Le pedane incernierate al carrellone, sono invece mosse da elementi idraulici che ormai hanno quasi totalmente sostituito il vecchio e pericoloso sistema di bilanciamento a molla. Questo sistema di bilanciamento nel passato ha creato infortuni gravi e mortali per movimenti intempestivi dovuti a cattivo funzionamento del sistema di bilanciamento. Nella manovra delle pedane incernierate è presente rischio di urti e investimenti.

**Rimozione seconda pedana**



**Trasporto pedana**



## Delimitazione del ciglio di scavo

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Durante lo scavo continua l'allestimento del cantiere e l'arrivo di automezzi per l'approvvigionamento dei materiali necessari. Occorre quindi valutare il rischio di caduta all'interno dello scavo, di franamento del ciglio per il passaggio di automezzi, per il deposito del materiale e l'installazione dei baraccamenti. Il perimetro di scavo deve essere circondato da una barriera per impedire che lavoratori si avvicinino ai luoghi con pericolo di caduta verso il vuoto. Se la barriera è nelle immediate vicinanze del ciglio dovrà avere i requisiti di un normale parapetto (<i>foto 32: parapetto su ciglio</i>). Se sarà installata ad almeno due metri dal ciglio e sarà sufficientemente stabile potrà avere la funzione di una barriera ottica (<i>foto 31: barriera su ciglio di scavo</i>). Il coordinatore per l'esecuzione, sentito anche il geologo, darà disposizioni per il deposito di materiali o il transito di automezzi in prossimità dei cigli di scavo e sulle distanze di sicurezza dalle barriere.</p> <p>Si osserva che nel caso di scavi che rimangono aperti per lungo tempo le barriere con teli e picchetti non offrono garanzie di resistenza nel tempo, perché si deteriorano facilmente in presenza di vento e perturbazioni atmosferiche.</p> <p>Si osserva infine che in una buona progettazione e conoscenza dell'area di scavo sarebbe opportuno che le recinzioni e barriere fossero installate prima di procedere allo scavo ovvero in condizioni di sicurezza per gli installatori.</p>	<p><i>Poiché l'estensione e la particolarità delle operazioni fa prevedere una lunga permanenza dell'apertura dello scavo, una barriera in teli di plastica non fornirebbe, per la protezione contro la caduta, la necessaria affidabilità nel tempo.</i></p> <p><b>Barriera e parapetto sul ciglio di scavo</b></p>  <p><i>Pertanto questo sarà protetto verso il vuoto da un robusto parapetto di legno puntellato.</i></p> <p><i>Il coordinatore in relazione alle relazioni geotecniche valuterà la posizione dei depositi, il posizionamento dei baraccamenti, i percorsi degli automezzi nei pressi dei cigli di scavo e stabilirà le relative distanze di sicurezza.</i></p> <p><b>Barriera a due metri di distanza dal ciglio</b></p> 

## 2. STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO

Profilo di scavo a stabilità naturale



Profilo di scavo contenuto con palificazione



Opere provvisorie su scavi a sezione obbligata



## Stabilità naturale del fronte di scavo

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Quando la stabilità del fronte è affidata alla natura del terreno e l'altezza del fronte di scavo supera i metri 1,50 l'esecuzione dello scavo deve essere preceduta da una relazione tecnica, firmata da un geologo abilitato, nella quale, in riferimento alla coesione del terreno e a un coefficiente di sicurezza che dipende anche dal tempo di permanenza del fronte, è stabilita l'inclinazione del profilo di scavo o, in caso di fronti verticali, è stabilita l'altezza critica ed è stabilito il tempo di permanenza dello scavo aperto. In tutti i casi occorre procedere allo smussamento della parte superiore del ciglio e alla rimozione dalla parete di eventuali zolle sporgenti e instabili.</p>	<p><i>Sul lato nord del cantiere la profondità dello scavo deve arrivare a circa 5 metri ed è previsto data la buona consistenza del terreno che l'inclinazione del fronte, per l'ottimizzazione della superficie del fabbricato, sia pressochè verticale. Prima di procedere alle operazioni di scavo il coordinatore per l'esecuzione accerterà che il geologo abbia verificato le caratteristiche del terreno e stabilito l'inclinazione e l'altezza massima del fronte relativamente alla durata presunta dello scavo aperto (circa tre mesi). I dati relativi saranno comunicati all'impresa esecutrice degli scavi. In ogni caso alla fine del taglio l'impresa esecutrice procederà alla rimozione delle parti di terreno sporgenti e instabili e alla smussatura dello spigolo superiore del ciglio di scavo.</i></p>

Fronte verticale





Stabilità del fronte di scavo con palificazione

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Un costante rischio di caduta sul fondo del foro scavato caratterizza la realizzazione di pali di fondazione o di contenimento terreno. Tale rischio è tanto più insidioso quanto più numerose sono le operazioni che richiedono la presenza di personale a terra in prossimità del foro:</p> <p>controllo visivo dello scavo, assistenza al manovratore per la manutenzione dell'utensile rotante, inserimento e bloccaggio delle gabbie, getto del calcestruzzo.</p> <p>La realizzazione di pali di fondazione e di contenimento del terreno hanno finalità completamente diverse:</p> <p>la prima crea strutture sulle quali andranno a scaricarsi i carichi delle fondazioni, la seconda crea sul terreno ancora non scavato vere e proprie pareti chiuse per contenere le spinte del terreno quando si andrà a svuotare il bacino di scavo all'interno di esse.</p> <p>Tuttavia le tecniche di produzione e di sicurezza sono sostanzialmente simili:</p> <p>la prima presenta generalmente diametri del foro maggiori, la seconda si svolge su terreni in media meno resistenti ed è caratterizzata da una distribuzione lineare e accostata dei fori che appunto alla fine costituirà una vera e propria parete.</p> <p>La successione delle operazioni che si svolgono in prossimità dei pali e che richiedono, come già detto presenza di personale a terra, consiglia di progettare un'unica protezione contro la caduta all'interno del foro, efficace per tutte le sottofasi e in grado di eliminare il rischio fino al getto del calcestruzzo.</p> <p>Tale misure di sicurezza è agevolmente realizzabile senza troppe difficoltà con una protezione rigida di ingombro non molto maggiore del foro se:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le macchine per trivellare sono in grado di sollevare l'utensile rotante a una quota; superiore a un metro dal livello del terreno</li> <li>• il materiale necessario alla esecuzione del palo (gabbie metalliche e calcestruzzo) non presenta problemi di fornitura lungo l'arco dell'intera opera;</li> <li>• il terreno ha una pur minima consistenza e non è soggetto a smottamenti in prossimità del foro.</li> </ul> <p>In queste condizioni si evita di avere in cantiere numerosi fori aperti in attesa delle gabbie o del calcestruzzo e quindi che impegnano più elementi di protezione contemporaneamente.</p>	<p><i>Le analisi del terreno permettono di prevedere una stabilità dell'imboccatura di perforazione sufficiente alla stabilità del terreno circostante pertanto si stabilisce di procedere alla installazione di un parapetto di protezione costituito da quattro lati in tubi alleggeriti e giunti di serraggio.</i></p> <div data-bbox="813 667 1417 1153"> <p><b>Puntamento dell'utensile rotante</b></p>  </div> <p><i>Il diametro del foro misura circa 80 centimetri, quello interno della gabbia meno di 70 Poiché l'ingombro della forchetta è di circa 30 centimetri questa sistemata lungo uno dei diametri del foro costituisce una valida protezione contro la caduta.</i></p> <div data-bbox="813 1400 1417 1886"> <p><b>Trivella in azione - controllo della stabilità del terreno</b></p>  </div> <p><i>Tale parapetto costituirà la protezione contro la caduta nel foro per tutta la durata delle operazioni e precisamente:</i></p>

La protezione può essere costituita da un robusto parapetto a sviluppo chiuso, circolare o di sezione quadrata, che viene posizionato attorno al foro quando la profondità di scavo supera il metro e mezzo. Questo, come vedremo in seguito, protegge il foro in tutte le direzioni fino alla sistemazione del tubo getto e successivo getto del calcestruzzo.

Il parapetto costituisce un livello di sicurezza completo durante l'esecuzione dello scavo e durante l'inserimento delle gabbie perché elimina completamente il rischio di caduta. Successivamente, dopo l'inserimento della gabbia, per il bloccaggio di questa e per il posizionamento della forchetta<sup>1</sup>, sulla quale sarà piazzato l'imbuto sono necessarie varie operazioni a ridosso del parapetto e a pochi centimetri dal foro<sup>2</sup>. In queste fasi il parapetto potrebbe non essere considerato una completa protezione rispetto alle posizioni che i lavoratori accucciati assumono per procedere, attraverso le aste del parapetto, alla legatura di sospensione della gabbia o alla sistemazione della forchetta. Poiché peraltro le sporgenze di ripresa delle gabbie costituiscono di per se stesse una protezione per gli operai (seppur imperfetta in quanto generalmente sono alte da 40 a 60 centimetri).

#### Inserimento del tubo getto



Le due protezioni insieme eliminano completamente il rischio di caduta anche nelle posizioni considerate. Dopo aver piazzato la forchetta, che consentirà il blocco del tubo getto sul quale sarà avvitato l'imbuto, il parapetto potrà essere rimosso in quanto il rischio di caduta, già ridotto per la presenza dell'armatura di ripresa, è eliminato dalla pesante attrezzatura piazzata sull'armatura stessa.

#### Inserimento armatura



- Per le operazioni di controllo dello scavo
- Per le operazioni di manutenzione dell'elemento rotante che comunque dovrà essere posizionato quanto possibile lontano dal foro
- Per il posizionamento della gabbia di armatura
- Per il bloccaggio della gabbia in sospensione
- Per la sistemazione della forchetta sull'armatura

#### Blocco in sospensione dell'armatura



Sistemata la forchetta in posizione centrale rispetto all'armatura elicoidale il parapetto può essere rimosso per agevolare il getto di calcestruzzo. Terminato il getto è opportuno procedere alla segnalazione del foro fino alla maturazione del calcestruzzo e coprire le punte sporgenti con i caratteristici elementi di protezione a fungo.

<sup>1</sup> Elemento metallico messo di traverso ai ferri di ripresa: al centro dell'elemento si apre un foro per il passaggio e successivo bloccaggio del tubo getto.

<sup>2</sup> L'armatura metallica elicoidale del palo deve rimanere sospesa dal fondo e quindi deve essere bloccata con legacci metallici ancorati a robuste aste messe di traverso all'imboccatura del foro (traverse).

Quando i terreni sono molto inconsistenti può accadere che in prossimità dell'imboccatura si verifichino smottamenti; quando i fori presentano un diametro tanto grande possono non essere protetti dalla semplice forchetta posta a traverso sul cerchio dei ferri di ripresa. In questi due casi e altri in cui le installazioni fin qui previste non sono in grado di effettuare il getto in condizioni di sicurezza occorre far sempre uso della cosiddetta piattaforma di getto o addirittura creare impalcati di sicurezza per la chiusura del foro e per la realizzazione di un piano di lavoro. Tali piattaforme e impalcati non potranno essere rimossi fino a che il getto non sarà completato e non avrà caratteristiche di maturazione tali da renderlo compatto.

Può accadere, come già accennato, che gli utensili rotanti delle macchine non riescano a superare, nei movimenti di uscita dal foro per il rilascio del terreno, l'altezza della barriera-parapetto contro la caduta verso il vuoto (di altezza quasi sempre superiore a un metro per l'irregolarità dei terreni). In questi casi durante la fase di scavo l'area interessata dovrà essere completamente segregata per renderla inaccessibile ai lavoratori circostanti.

Poiché questa segregazione comporta notevoli problemi per l'allontanamento del materiale di scavo la situazione dovrà essere considerata una scelta eccezionale motivata tecnicamente per la buona esecuzione delle lavorazioni.

Durante tutto il tempo necessario al completamento dei pali e alla successiva realizzazione della trave di collegamento o dei plinti di fondazione le estremità dei ferri di ripresa costituiscono un costante rischio di ferite e un grave pericolo in caso di caduta sopra di essi.

**Inserimento della tramoggia-imbuto**



*In alcuni casi di terreno molto instabile, nei quali si potrebbero verificare smottamenti tanto grandi da compromettere la buona esecuzione del palo, viene installata sull'imboccatura del foro una camicia metallica detta anche avampozzo.*

*Se questa sporge dal terreno almeno un metro può essere considerata una protezione verso il vuoto.*

*Alla fine del foro e comunque prima di rimuovere la protezione dovrà essere inserita l'armatura metallica o gabbia. Se questa sporge più di un metro dalla bocca del foro potrà essere considerata come protezione e quindi potrà essere rimossa la prima protezione. In caso contrario o in assenza di gabbia la protezione potrà essere rimossa solo se il foro sarà protetto da solido intavolato fissato al terreno e segnalato o se sarà sostituita dalla piattaforma di getto.*

*Quando l'esecuzione comporta una serie di fori allineati la protezione potrà essere realizzata predisponendo ai lati della serie due robuste palizzate alte almeno un metro per impedire qualsiasi pericoloso avvicinamento ai fori. In questo caso tutte le operazioni saranno eseguite col personale in posizione esterna rispetto all'area delimitata dalle protezioni. Occorre osservare che i vantaggi dati dalla semplicità di tale soluzione possono essere annullati dall'ingombro che la palizzata stessa potrebbe presentare rispetto alla manovrabilità dei mezzi e del personale.*

*I ferri di ripresa ad altezza d'uomo che possono essere pericolosi saranno protetti con appositi cappellotti o ripiegati su stessi.*

## Opere provvisorie su scavi a sezione obbligata

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Nelle opere di urbanizzazione accade molto spesso che lo scavo sia delimitato da due pareti parallele relativamente ravvicinate.</p> <p>Se in questo tipo di scavi, detti a sezione obbligata, la natura del terreno non garantisce la verticalità delle pareti la stabilità del terreno può essere realizzata calando all'interno dello scavo, nelle zone ove occorre operare, paratie parallele collegate da aste a contrasto anche regolabili dal fondo. In questo caso occorre organizzare la lavorazione in modo che la sistemazione dell'opera provvisoria (imbracatura sollevamento, trasporto, calo, sgancio brache, regolazione delle aste) possa avvenire senza pericolo per i lavoratori.</p> <p><b>Scavo con opere provvisorie a contrasto</b></p> 	<p><i>Realizzato, lo scavo e approntata la paratia alla distanza più conveniente, questa viene imbragata e munita di due funi di guida per il deposito nello scavo. Quindi si procede alla sistemazione dell'opera nello scavo curando che i lavoratori siano sempre lontani dal ciglio di scavo. Quando la paratia sarà all'interno dello scavo ed eserciterà la funzione stabilizzante i lavoratori potranno scendere sul fondo mantenendosi sempre nella zona d'interesse della protezione; provvederanno quindi allo sgancio e successivamente a tutte le operazioni necessarie alla produzione.</i></p> <p><b>Scavo con opere provvisorie blindate</b></p> 

Scavo per quote successive

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Nello scavo a quote successive si procede per strati di altezza circa 1,50 – 2,00 metri. e si effettua in genere quando il terreno si presenta in buone condizioni. L'escavatore opera rimanendo sulla quota di partenza, attacca il terreno dal basso verso l'alto con il cucchiaio in posizione rovescia e scarica direttamente il materiale scavato sull'autocarro in sosta in basso sul piano di scavo, raggiunto attraverso una rampa realizzata nella prima fase (foto 1: escavatore che carica autocarro).</p> <p>Poiché, operando dall'alto, esiste il rischio che il ciglio di scavo possa franare sotto il peso dello escavatore, anche in questo caso occorrerà una relazione tecnica nella quale, a seconda della resistenza del terreno e delle pressioni indotte dall'escavatore, sia stabilita la distanza di sicurezza degli appoggi della macchina (cingoli, ruote) dal fronte di scavo.</p>	<p><i>Lo scavo è realizzato per quote successive. L'escavatore procede alla realizzazione di una prima rampa di larghezza almeno 5 metri per permettere agli autocarri di posizionarsi sempre a una quota inferiore rispetto all'escavatore stesso.</i></p> <p><i>Anche in questo caso prima di procedere alle operazioni una relazione geologica stabilisce, a seconda della resistenza del terreno e delle pressioni indotte dallo escavatore, la distanza di sicurezza degli appoggi della macchina (cingoli, ruote) dal fronte di scavo. Nella zona di scavo non si svolgeranno altre lavorazioni e non ci sarà presenza di altri lavoratori. Eventuali operazioni di rilevamento e picchettamento o altre lavorazioni particolari saranno organizzate e coordinate dal coordinatore per l'esecuzione e comunque fisicamente separate con barriere dalle operazioni di scavo.</i></p>

Separazione di attività durante operazioni di movimento terra



## Rampa di accesso

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Le rampe di accesso agli scavi sono spesso utilizzate per tempi relativamente lunghi e pertanto se da una parte il terreno viene compattato dall'incessante transito degli automezzi, dall'altra può accadere che il lato scarpata, soprattutto per rampe non sufficientemente larghe, possa cedere per le vibrazioni.</p>	<p><i>La rampa deve essere di larghezza sufficiente (almeno 5 metri) (foto: mezzo semovente su rampa) a lasciare un franco di sicurezza al passaggio degli automezzi e al passaggio contemporaneo di automezzi e lavoratori, eventualmente ricavando delle nicchie sul tratto di parete dello scavo. Il tratto di terreno della rampa deve essere compattato e dotato di solida scarpata.</i></p>

Larga rampa di accesso



### 3. LA SICUREZZA DEGLI OPERATORI A TERRA

#### Posizione degli autisti degli autocarri

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	<i>PRESCRIZIONI</i>
<p>Poiché la cabina dell'autocarro non costituisce una protezione sufficiente contro i possibili urti e investimenti da parte dei mezzi di movimento terra i conducenti, durante il carico dell'autocarro, non debbono rimanere al posto di guida. Essi dovranno sistemarsi fuori del campo di azione delle macchine, in posizione prestabilita, possibilmente in diretta visione dei manovratori dei mezzi semoventi.</p>	<p><i>Durante il carico di terreno i conducenti devono abbandonare la cabina di guida e si posizionano oltre una barriera ottica posta ad almeno dieci metri dalla postazione dell'escavatore. Il manovratore dell'escavatore, prima di iniziare le manovre di carico, dovrà accertare che il conducente sia sceso dalla cabina e abbia raggiunto la zona di sicurezza delimitata dalla barriera ottica.</i></p>

**Conducente dell'autocarro in posizione di sicurezza**



## Scavi stradali in presenza di impianti e servizi

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>Come già detto in premessa, quando c'è la necessità di effettuare scavi stradali nel contesto urbano bisogna fare i conti con la possibile presenza di impianti e servizi e quindi in via preliminare l'impresa che procede agli scavi deve essere informata attraverso mappe e disegni sulla posizione dei sottoservizi. Com'è noto anche per modesti scavi in questi casi si fa ormai quasi sempre uso di miniescavatori la cui visibilità dal posto di manovra è buona per lo scavo ma non sufficiente per avvistare in tempo utile la presenza di condutture di impianti o servizi. Occorre quindi che il personale a terra eserciti una continua vigilanza a supporto del manoperatore per segnalare tali presenze. In questi casi è sempre presente il rischio di urti e investimenti da parte dell'escavatore.</p>	<p><i>La squadra di lavoro è composta da due persone: il manoperatore del miniescavatore e il lavoratore di supporto per la segnalazione di impianti e per procedere, in presenza di essi a effettuare operazioni di asportazione terreno con la pala. Il miniescavatore opera in postazione fissa mentre il personale a terra si dispone a distanza di sicurezza fuori dal raggio di azione del mezzo di terra debba superare la barriera di sicurezza e avvicinarsi il manoperatore disattiva il circuito idraulico dei comandi o spegne il motore ed esce dall'abitacolo (vedi anche procedure scavi archeologici).</i></p>

Lavoratore a terra in condizioni di sicurezza (manoperatore fuori della cabina)





## Scavi archeologici

DESCRIZIONE DELLA FASE E VALUTAZIONE DEL RISCHIO	PRESCRIZIONI
<p>La lavorazione in esame interessa lo strato superficiale dell'area per una profondità massima di circa un metro. Lo strato superficiale del terreno viene per così dire "pettinato" con una speciale benna priva di denti; il terreno scoperto deve essere pulito con scope e successivamente inciso con i caratteristici raschietti a punta per evidenziarne i contorni di eventuali reperti.</p> <p>L'archeologo comunica all'impresa di escavazione la quota del piano d'interesse e le caratteristiche della lavorazione che rendono necessaria la presenza di personale di supporto a terra per la buona esecuzione dell'opera.</p> <p>Nel caso lo studio preventivo della zona faccia prevedere buone probabilità di trovare reperti l'archeologo è sempre presente durante lo scavo e può quindi dirigere le operazioni. Se invece la probabilità di trovare reperti non è alta l'archeologo dirige più scavi contemporanei e quindi può non essere presente durante le operazioni. In questo caso occorre individuare il soggetto che dirige le operazioni.</p>	<p><b>Scavi senza presenza di archeologo</b></p> <p><i>L'area interessata dallo scavo è recintata o segnalata con barriere bicromatiche.</i></p> <p><i>Il manovratore procede con il braccio alle operazioni di scavo solo con macchina in postazione fissa e sposta la macchina stessa solo dopo aver richiuso e fermato il braccio nella sua posizione più raccolta.</i></p> <p><i>E' definita distanza di sicurezza quella posta ad almeno un metro dal raggio di azione dell'escavatore.</i></p> <p><i>Il personale a terra si posiziona sempre in posizione frontale rispetto al manovratore.</i></p> <p><i>Il manovratore muove la macchina solo in direzione opposta a quella ove si trova il personale di ausilio a terra.</i></p> <p><i>La lavorazione è distinta in due fasi:</i></p> <p><i>nella prima fase di lavoro l'escavatore pettina la superficie del terreno mentre tutto il personale di terra (geologi e manovali) staziona a distanza di sicurezza segnalata da barriere o coni o segnali bicromatici.</i></p>
<p><b>Escavatore in azione e lavoratori a distanza di sicurezza</b></p> 	<p><b>Escavatore in fase di arresto</b></p> 
<p>Il lavoro procede con due fasi distinte: la fase dello scavo effettuato dall'escavatore e la fase di controllo e lavorazione della superficie del terreno. Nella prima fase il manovratore dell'escavatore con benna speciale, munita del cosiddetto pettine, procede al raschiamento del terreno per determinate porzioni di area; terminata la lavorazione nella porzione di area interessata l'escavatore si ferma;</p> <p>la zona scavata viene controllata dall'archeologo e quindi lavorata dai manovali.</p> <p>Tale procedura si ripete per ogni area fino al completamento di tutta la superficie di scavo.</p> <p>Poiché come detto è necessaria la presenza di personale a terra in presenza dell'escavatore in moto nelle operazioni può essere presente il rischio di urti e investimenti che bisogna eliminare o ridurre al minimo.</p>	<p><i>Quando l'escavatore ha terminato di lavorare l'area determinata il manovratore richiama il braccio, ruota la cabina dell'escavatore in modo da rivolgerla verso il personale, lascia i comandi e aziona (solleva) la leva che disattiva il circuito idraulico dei comandi.</i></p> <p><i>La manovra di disattivazione chiude un circuito elettrico che alimenta una lampada a luce verde posta in posizione visibile sulla torretta di guida.</i></p> <p><i>La seconda fase è segnalata dall'accensione della luce che segnala la disattivazione dei movimenti dell'escavatore e dà il segnale di via libera che permette al personale a terra di lavorare nell'area pettinata anche entro il raggio di azione dell'escavatore.</i></p>

**Escavatore in posizione di blocco****Leva circuito idraulico comandi in posizione di blocco****Leva circuito idraulico comandi in posizione di lavoro****Escavatore in azione in scavi archeologici**

Quando il manovratore giudica o riceve segnali sul completamento dell'operazione a terra anticipa con un segnale acustico l'inizio di una nuova fase per la quale è necessario che il personale torni a stazionare a distanza di sicurezza. Dopo che il manovratore si è assicurato che il personale a terra si è allontanato aziona la leva che riattiva il circuito idraulico dei comandi e riprende il suo lavoro.

#### **Presenza dell'archeologo**

Quando è presente l'archeologo questi assume il comando delle operazioni e, ponendosi a distanza di sicurezza e in collegamento visivo con il manovratore, impartisce, attraverso segnali convenzionali, tutti i comandi di inizio e termine scavo.

Quando il manovratore riceve l'ordine di fermarsi richiama il braccio, ruota la cabina dell'escavatore in modo da rivolgerla verso il personale, lascia i comandi e aziona (solleva) la leva che disattiva il circuito idraulico dei comandi.

**Chiusura degli scavi archeologici**

A quel punto l'archeologo, assicuratosi a vista della posizione della leva che disattiva la macchina, dà il via libera al personale a terra di procedere alle operazioni di pulizia ed egli stesso, se necessario, entra nell'area di scavo per controllare lo stato superficiale dello scavo.

Quando l'archeologo ritiene che i lavori di scavo possano ricominciare raggiunge di nuovo la posizione a distanza di sicurezza e da lì ordina al personale di terra di raggiungere la stessa postazione; dopo essersi assicurato del loro rientro in sicurezza ordina al manovratore dell'escavatore di riprendere il suo lavoro.

Reperti archeologici rinvenuti in zona Lunghezzina







**Finito di stampare:**

Luglio 2007

---

**Impaginazione grafica e stampa:**

Eureka3 S.r.l.

Via di Sant'Erasmus, 12 • 00184 Roma

info@eureka3.it • www.eureka3.it





**Edilizia e Sicurezza**  
**Comitato Paritetico Territoriale**  
di Roma e Provincia

***Sicurezza: un impegno di tutti***

**Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni l'igiene e l'ambiente di lavoro**  
00198 Roma - Via Ghirza, 9 - Tel. 06.86218191 - Fax: 06.86218190  
[www.ctproma.it](http://www.ctproma.it) - [info@ctproma.it](mailto:info@ctproma.it)