

# sicuri di essere sicuri



## Treni Alta Velocità

La sicurezza  
nell'esecuzione  
dei lavori edili.

IN COLLABORAZIONE CON



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI,  
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA



La sicurezza  
nell'esecuzione  
dei lavori edili.

IN COLLABORAZIONE CON



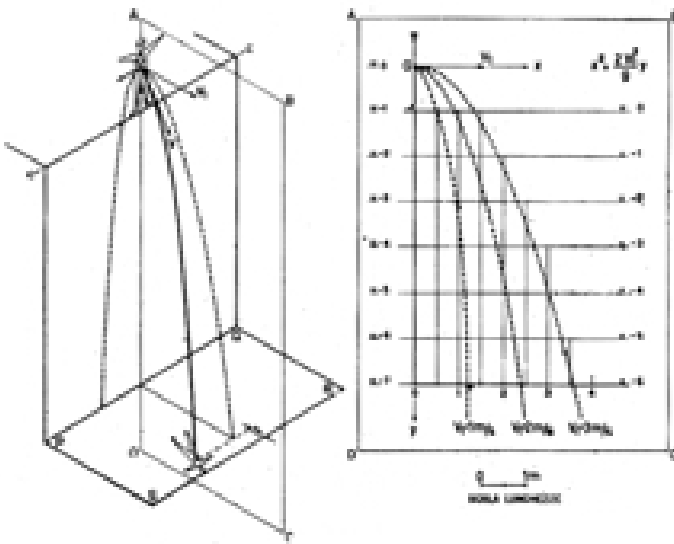
COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI,  
L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA

# Indice

- Pag. **3** L'esecuzione dei lavori edili
- Pag. **3** Gli scavi
- Pag. **10** Le strutture in elevazione
- Pag. **20** Le demolizioni
- Pag. **23** La prefabbricazione e alcuni "lavori speciali"



## L'esecuzione dei lavori edili



Enpi 1961: Calcolo della traiettoria di un operatore esposto a rischio di caduta dall'alto (utilizzata per definire le caratteristiche costruttive del ponteggio esterno)

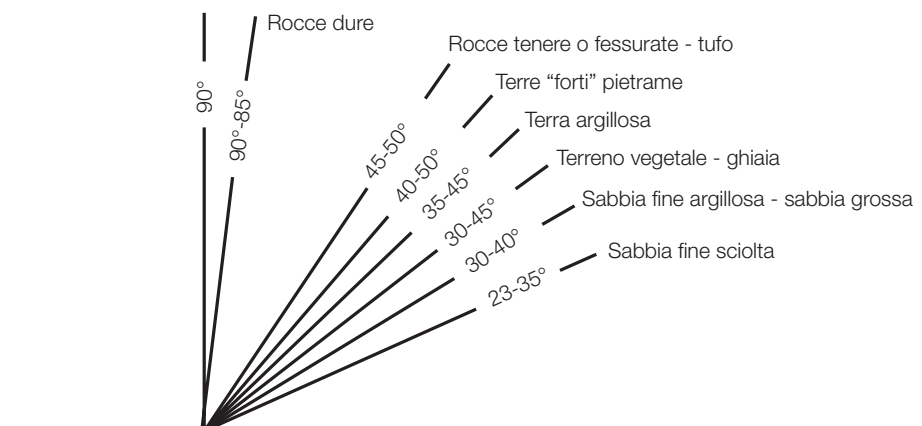
Nella trattazione di questo argomento, considerate idonee le attrezzature utilizzate e acquisite le conoscenze circa il loro uso corretto, si affronteranno in particolare i rischi connessi all'erronea conduzione dei lavori ed alle misure da mettersi in opera al fine di evitare pericoli ed infortuni.

## Gli scavi

### Considerazioni generali

Si intende per lavori di scavo l'esecuzione dei lavori che vanno a modificare la naturale conformazione del terreno o la movimentazione di terra, ciò è in genere finalizzato alla predisposizione di fondazioni, posa di manufatti, realizzazione di canali, sistemazione del terreno, costruzioni stradali ecc... I lavori di scavo non sono certo da farsi frettolosamente solo per arrivare ad iniziare la costruzione "vera e propria"; tantissime persone, sepolte vive, hanno pagato duramente la propria o l'altrui superficialità. Per lavorare in sicurezza nelle operazioni di scavo occorre preventivamente conoscere le caratteristiche di resistenza meccanica del terreno stesso, nonché il suo angolo di naturale declivio (pendenza che tende ad assumere il terreno senza opere di contenimento) e decidere l'inclinazione da dare alle pareti dello scavo. È consigliabile attenersi, per quanto possibile, all'angolo di naturale declivio del terreno, infatti tanto più si adottano angoli di declivio elevati, tanto più aumenta il rischio di franamenti e conseguentemente divengono necessarie opere di armatura e contenimento del terreno.

Angoli di declivio del terreno  
(omogenei ed asciutti)



Va inoltre tenuto presente che angoli di declivio validi per materiale asciutto si dimostrano eccessivi per lo stesso terreno bagnato (da qui i franamenti a seguito di piogge) e che gli angoli stessi sono considerati con terreno a riposo (non soggetto alle vibrazioni dei mezzi meccanici), compatto (attenzione alle zone con materiale di riporto che scivola facilmente su strati più compatti) ed omogeneo (attenzione alla presenza di strati alternati di argilla e sabbia in cui lo strato di sabbia si sfalda sotto il peso del carico compatto).

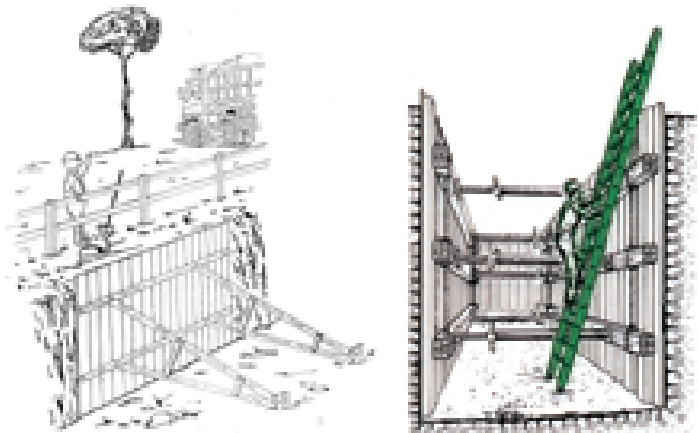
Prima di iniziare i lavori dobbiamo sapere cosa presumibilmente si incontrerà durante l'effettuazione dello scavo. Ci si dovrà quindi informare presso gli enti erogatori di servizi se sul posto esistono linee elettriche interrato (folgorazioni), tubazioni di gas (esplosioni ed incendio), acqua - fognature (allagamento e crollo del terreno), teleriscaldamento (fuga di vapore o acqua calda), telefono, ecc...; acquisire (se esistono) le planimetrie delle reti di distribuzione interessate e, se necessario, ricostruirne (con l'ausilio di personale degli enti stessi) la posizione sul terreno.



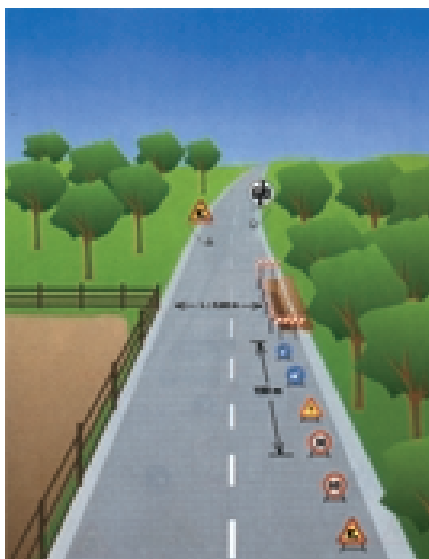
È anche opportuno informarsi da persone del luogo circa la possibilità di trovare altre "sorprese", come vecchi depositi di materiali di risulta o zone di terreno di riporto, cunicoli, pozzi, cisterne, sorgenti o vene d'acqua, tubazioni o linee posate da privati, residui bellici, ecc... Gli stessi potranno dare, probabilmente, anche informazioni circa profondità e natura di opere di fondazioni di eventuali edifici esistenti.

Fra le misure di sicurezza generali dobbiamo ricordare:

- La necessità di non depositare materiale presso le pareti di scavo (per non aumentare il carico e le possibilità di crollo) e di far passare i veicoli lontano dagli scavi (rischio di crollo per vibrazioni).
- Nel caso di scavi profondi più di 2 m è necessario installare dei parapetti anticaduta (a distanza opportuna dal ciglio dello scavo per garantirne la stabilità). Nei casi in cui le vie di transito dei pedoni o le zone di ordinario accesso siano adiacenti allo scavo è opportuno installare



ugualmente i parapetti di protezione per rendere sicure le vie di transito dei pedoni, anche se lo scavo ha profondità inferiore ai 2 m. In altri casi, quando non sussistono particolari situazioni di pericolo (scavi poco profondi lontano da vie di transito ecc...) è opportuno segnalare comunque lo scavo mediante delimitazione con nastro segnaletico giallo-nero (bianco-rosso per i lavori stradali) fissato su paletti o cavalletti (evitare di usare i tondini di ferro infissi nel terreno, molto pericolosi per chi ci cade sopra). Analoga delimitazione con nastro (spostabile a ritroso man mano che procede il lavoro) può essere predisposta durante lo scavo a macchina, per evitare la presenza di persone nel raggio d'azione dell'escavatore ed il pericolo di una loro caduta nello scavo aperto. Per l'effettuazione di scavi su sedi stradali oltre all'apposizione delle protezioni prescritte (parapetti, cavalletti, delimitazioni) è necessario sistemare anche la segnaletica prevista dal codice della strada (cartelli, luci, semafori, addetti alle segnalazioni).



Esempio indicativo di protezione di scavi sulla sede stradale

Naturalmente è necessario operare con prudenza, evitare di impiegare personale in lavori di scavo per i quali esistono “dubbi” circa la solidità del terreno, o in scavi non puntellati, o che non abbiano un’idonea pendenza delle pareti, o nel ristretto spazio esistente fra terreno e muri interrati per eseguirne l'impermeabilizzazione.



### Scavi di sbancamento

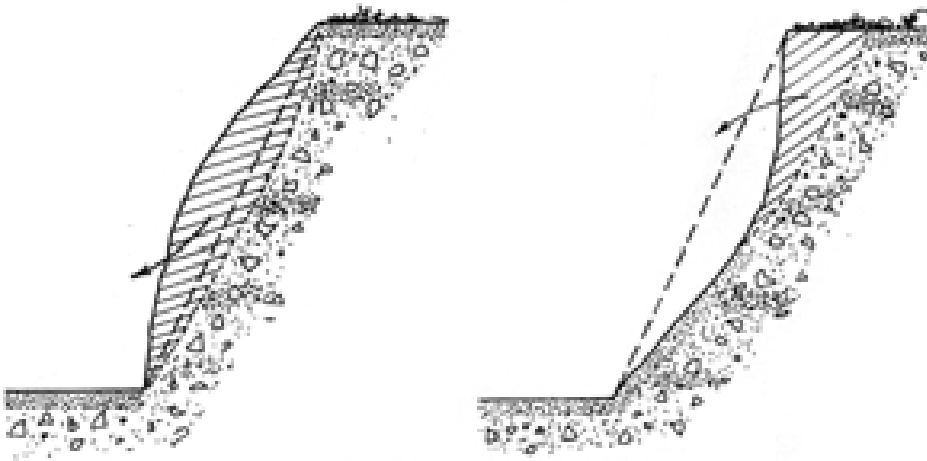
Per sbancamento intendiamo la realizzazione di uno scavo che abbia dimensioni di lunghezza e larghezza rilevanti quali la fondazione di un edificio, lo spianamento di un rilevato per lavori stradali, ecc...

I rischi principali sono:

#### Crollo o smottamento della parete dello scavo

Generalmente gli scavi sono eseguiti a macchina. E' vietato accedere nei pressi della scarpata (sia sopra il ciglio di scavo che alla sua base) e sostare nel raggio d'azione della macchina. La zona di lavoro deve essere delimitata almeno con nastri di segnalazione e cartelli (al piano campagna e sul fondo scavo) che vengono via via spostati durante il prosieguo del lavoro. L'operatore addetto all'escavatore che opera dall'alto, dovrà tenere un adeguato franco di sicurezza per evitare gli smottamenti sotto il mezzo; man mano che procede egli dovrà anche rimuovere dalle pareti finite eventuali massi o zolle instabili e dare alle pareti la giusta inclinazione. Nel caso di scavi di notevole profondità si potrà procedere con lo scavo a gradoni successivi. Per i lavori eseguiti a mano si ricorda che è vietato lo scalzamento dalla base

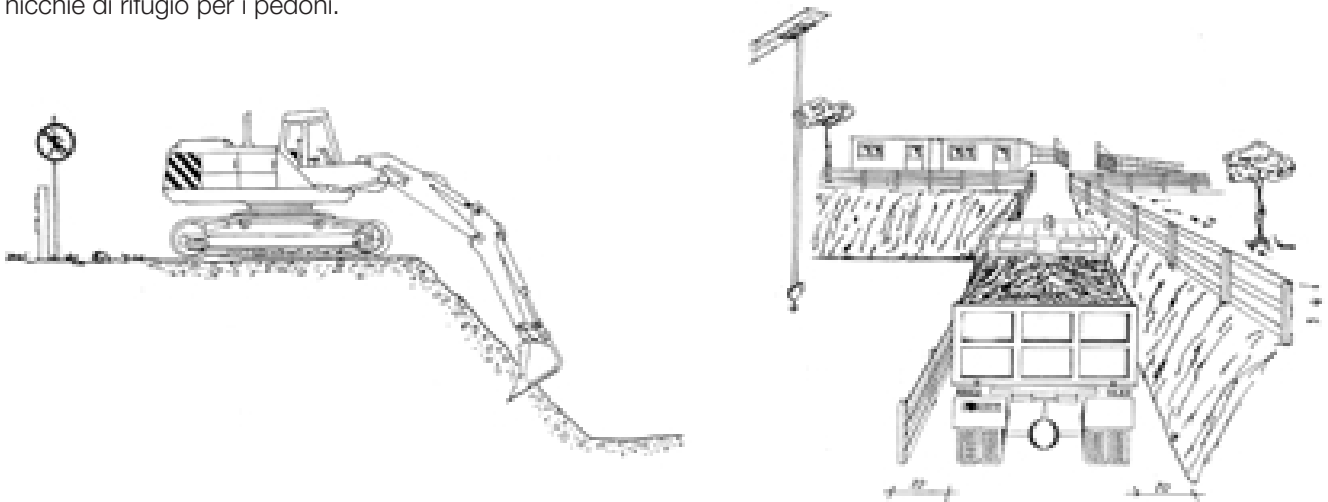
per altezze superiori a m 1.50, ed è opportuno invece procedere con il sistema “a gradoni” curando la distanza e il coordinamento fra le persone in modo che non si ostacolino a vicenda.



Pericolo di crollo di porzioni di terreno instabili

### Viabilità nello scavo e sulle rampe

Gli autocarri che accedono al fondo dello scavo devono disporre di sufficiente spazio di manovra. Gli autisti, una volta posizionato il mezzo, devono lasciare la cabina e porsi in posizione di sicurezza. È opportuno che le rampe di accesso al fondo dello scavo siano ricavate su terreno naturale; esse non devono essere troppo ripide e devono consentire il passaggio degli automezzi più un franco di sicurezza di almeno 70 cm, oppure disporre di apposite nicchie di rifugio per i pedoni.



### Scavi di trincee

Lo scavo in trincea presenta elevati rischi per gli operatori che devono spesso scendere sul fondo dello scavo per eseguire lavori manuali (riparazioni o posa di tubazioni, di manufatti ecc...)

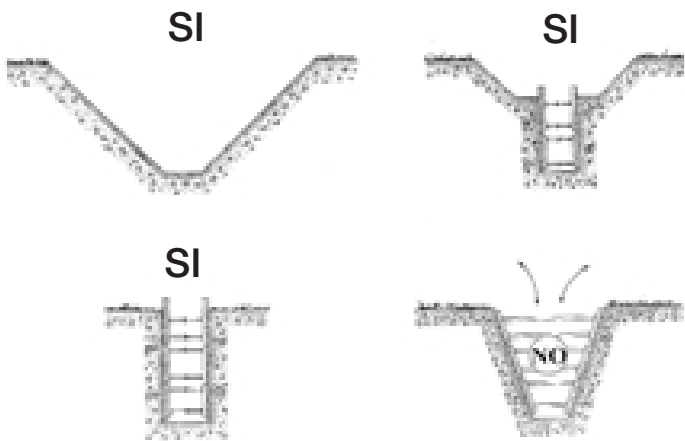
Lo scavo viene eseguito generalmente mediante l'escavatore o con la “terna”; per ragioni di spazi e costi si tende a ridurre sempre di più la larghezza dello scavo aumentando però considerevolmente i rischi.

### Seppellimento di persone

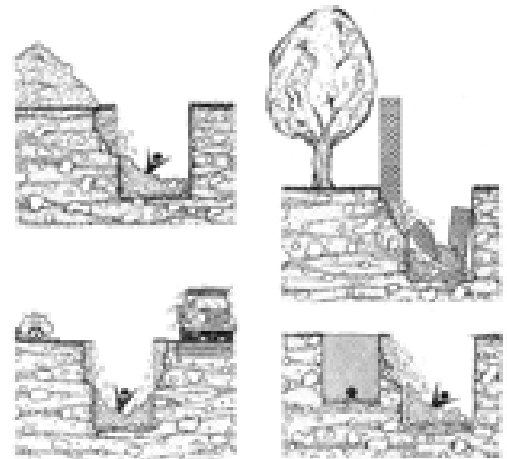
Le condizioni di pericolo si determinano in genere quando le pareti dello scavo hanno inclinazione maggiore dell'angolo di naturale declivio del terreno in oggetto, quando insistono carichi presso il ciglio dello scavo (murature, alberi, depositi di materiale, mucchi di terra, veicoli, ecc...), quando si verificano vibrazioni (transito veicoli o escavatore al lavoro), oppure se si instaurano condizioni particolari (acqua, andamento planimetrico ad angoli, ecc...).



A partire da m 1,50 di profondità (1,20 quando i lavoratori devono operare chinati), oppure quando non si sia certi delle condizioni di stabilità del terreno è obbligatorio “armare” le pareti di scavo. Tali armature devono essere verticali e devono sporgere dallo scavo per almeno 30 cm.

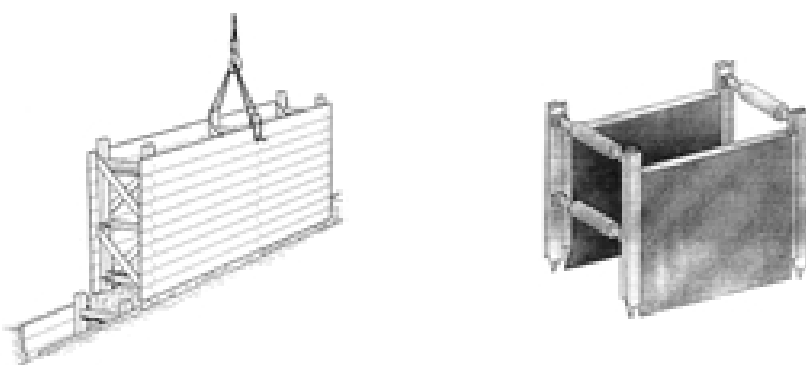


Sistemi di “armatura” delle pareti dello scavo.



Condizioni in cui si possono verificare crolli e situazioni di pericolo

In alcuni casi (nella posa di tubi flessibili o cavi) è possibile operare dall'esterno dello scavo senza scendere nella trincea. In tali casi non è necessario armare tutto lo scavo, bensì è sufficiente intervenire nei luoghi ove effettivamente le persone devono accedere per eseguire eventuali lavori manuali (scavi a mano per attraversamenti, realizzazione di tombini ecc...). Sono spesso usate “armature” composte da elementi prefabbricati che vengono inseriti nella trincea da apparecchi di sollevamento. In tali casi occorre fare particolare attenzione durante l'esecuzione delle manovre (aggancio, sgancio e guida del prefabbricato) ai rischi di contatti accidentali con il carico ed il mezzo.



Armature prefabbricate e loro sistemazione

### **Contatto con macchina operatrice**

Generalmente lo scavo di trincee viene effettuato con l'escavatore. Le persone che operano all'interno della trincea per "rifinire" il fondo dello scavo devono trovarsi fuori dal raggio d'azione della macchina; medesima misura di sicurezza si deve attuare per gli operatori presenti all'esterno dello scavo o che in ogni caso potrebbero essere urtati dal braccio o dal contrappeso del mezzo in movimento.

### **Accesso al fondo dello scavo**

L'accesso al fondo dello scavo deve essere reso sicuro mediante utilizzo di scale che sporgano dal ciglio dello scavo stesso per almeno 1 m (sono consigliabili più vie di accesso allo scavo). È vietato arrampicarsi sui puntelli per salire e scendere nello scavo. Se si temono scorrimenti d'acqua superficiale o impaludamenti occorre realizzare fossi di scolo ed arginature in modo da evitare infiltrazioni di acqua ed eventualmente provvedere all'estrazione dell'acqua con l'uso di pompe (rischio elettrico).

### **Contatto con condutture di servizi**

Nell'esecuzione di trincee per la posa di condutture di servizi spesso è necessario affiancarsi o attraversare altre reti di servizio. In tali casi, conoscendo andamento e profondità della linea, è necessario definire preventivamente (nel piano di sicurezza) le modalità operative di scavo in prossimità di tali reti. Le linee interrate possono essere protette da copponi o segnalate tramite nastri interrati posti superiormente alla linea; conoscendo tale informazione sarà possibile adottare la tecnica di scavo più opportuna: scavo meccanico "cauto" con progressione ordinaria, scavo meccanico per fasce sottili dall'alto in basso e osservazione dello scavo da parte di un addetto situato in posizione di sicurezza, scavo manuale, utilizzazione di apparecchiature di ricerca.

### **Scavo di pozzi**

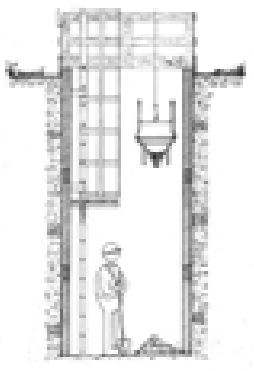
Lo scavo di nuovi pozzi viene generalmente effettuato con trivelle e perforatrici da parte di personale che opera dall'esterno. Può comunque verificarsi l'ipotesi in cui si debba scendere all'interno di pozzi esistenti, per effettuare lavori di pulizia, per approfondirli o per operare manualmente.

### **Crolli**

In fase di scavo è necessario predisporre robuste armature costituite da tavole tenute in posizione contro le pareti mediante riquadri. In alcuni casi è possibile procedere mediante armatura gettata in opera man mano che procede lo scavo, utilizzando come casseri anelli o cassoni prefabbricati. E' anche possibile utilizzare elementi prefabbricati che "scendono nel pozzo mano a mano che procede lo scavo, tali elementi vengono via via aggiunti all'estremità superiore dell'armatura.

### **Estrazione del materiale**

Nel caso di scavo a macchina l'estrazione del materiale viene effettuata direttamente da benne speciali; nel caso di scavo a mano viene in genere utilizzato un elevatore a cavalletto posto sulla bocca del pozzo, che utilizza secchioni o benne. Per evitare le cadute di materiale deve essere predisposto un impalcato di protezione (con apertura per il passaggio della benna) in modo che l'addetto allo scavo possa ripararsi durante la movimentazione del carico.

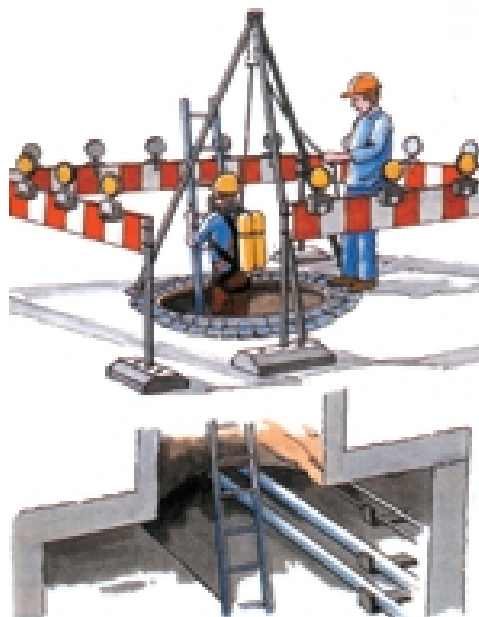


### Caduta dall'alto

L'accesso al fondo del pozzo deve essere reso sicuro mediante scale alternate ad impalcati di transito o scale fisse con gabbia di protezione. E' assolutamente vietato scendere utilizzando l'argano di sollevamento. Attorno al foro, durante i lavori va realizzato un parapetto normale ed al termine dei lavori l'accesso va segnalato e chiuso accuratamente (muretto perimetrale, chiusino carrabile, ecc.).

### Presenza di gas

Oltre alla improbabile presenza di sacche di gas di origine naturale, è invece possibile che nei pozzi si verifichino accumuli di gas metano (pericolo di esplosioni) a seguito di perdite di tubazioni presenti nelle vicinanze oppure di gas derivanti dalle attività effettuate o dovute alla semplice presenza di persone per lo svolgimento dell'attività lavorativa (il semplice respiro umano produce anidride carbonica che si accumula sul fondo del pozzo e porta ad asfissia). É quindi indispensabile provvedere ad assicurare un adeguato ricambio d'aria all'interno dello scavo. Saranno anche da adottare misure opportune per portare l'immediato soccorso se ve ne fosse la necessità (sorveglianza ed assistenza dall'esterno, imbracatura e funi di sicurezza, sistemi di comunicazione costante, disponibilità di maschera idonea).



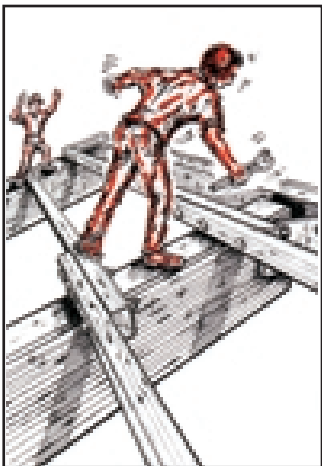
### Illuminazione

L'impianto di illuminazione ed in genere l'impianto elettrico va realizzato tenendo presenti le elevate condizioni di umidità e ristrettezza dell'ambiente. Occorre usare quindi bassissima tensione di sicurezza garantita da apparecchiature idonee. E' bene inoltre separare i circuiti elettrici di illuminazione di più lampade in modo che in caso di guasto vi sia sempre illuminazione sufficiente e disporre di fonte di illuminazione autonoma di riserva. É opportuno utilizzare materiale elettrico con grado di protezione almeno IP 55 (per ridurre le possibilità di guasti connessi a polvere ed umidità) e, se necessario, antideflagrante.

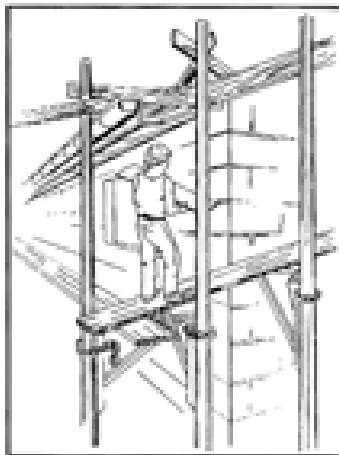
## Le strutture in elevazione (struttura - murature)

L'esecuzione dei lavori in elevazione, espone principalmente gli addetti ai pericoli di caduta dall'alto. Caso per caso, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori ed alla situazione, si possono adottare diverse opere provvisorie che consentono di effettuare comodamente il lavoro e tutelano dai pericoli di caduta (ponti su cavalletti, ponteggi, impalcati, ripiani, parapetti, ecc...). Il montaggio del ponteggio è ancora a volte considerato "una perdita di tempo e di denaro"; tuttavia analizzando la questione anche soltanto dal punto di vista economico si potrebbe "scoprire" che i costi relativi ad un infortunio sono nettamente superiori rispetto al costo di costruzione dell'opera provvisoria stessa. È bene ricordare infine che "il costo di una vita" non è calcolabile!

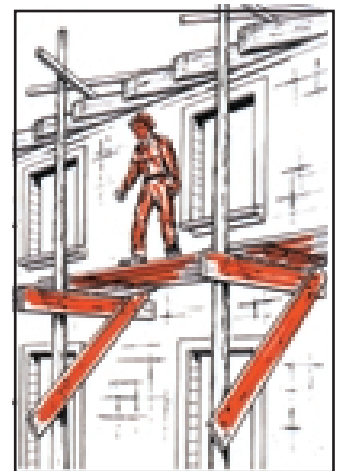
Nell'effettuazione dell'attività di vigilanza si riscontra sovente la presenza di ponteggi montati solamente sulle facciate rivolte verso la strada, di opere provvisorie non complete, di parapetti che resistono soltanto fino al primo soffio di vento, ecc... È importante non illudersi né darsi false sicurezze: se si è convinti che le misure di sicurezza servono si devono realizzare e mantenere in efficienza. Farle solo per costruirsi un alibi non serve a nulla, è ipocrita e soprattutto pericoloso!



**NO**

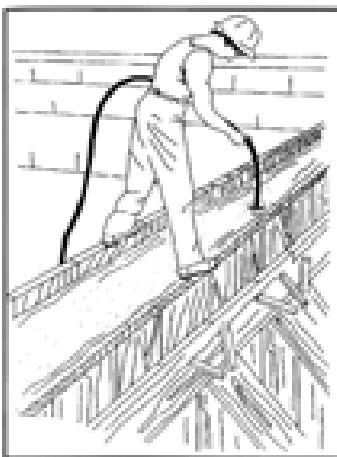


**NO**

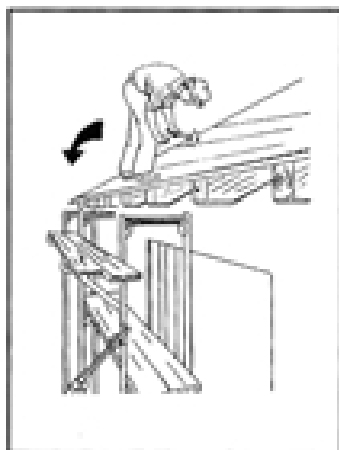


**NO**

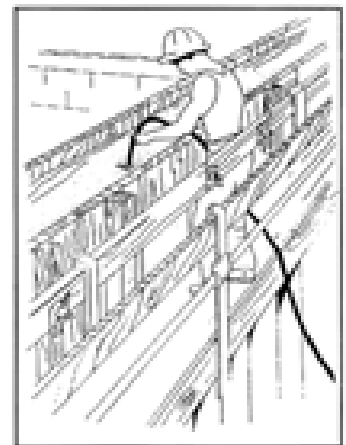
Alcune evidenti condizioni di pericolo....



**NO**



**NO**



**NO**

Se un impresario o un muratore è invece convinto, in coscienza, che i ponteggi non servano a nulla, ci sentiamo di consigliarlo, per il suo stesso bene, di..... cambiare mestiere rapidamente, prima di subire egli stesso, o condannare qualcun altro, ad un volo nel vuoto!

## La struttura in cemento armato (c.a.)

La tecnica lavorativa normalmente impiegata prevede di realizzare la costruzione (ad esempio per una piccola palazzina o una villetta) in due fasi distinte:

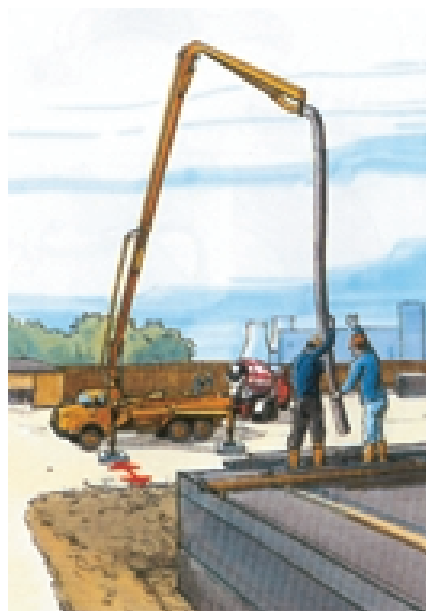
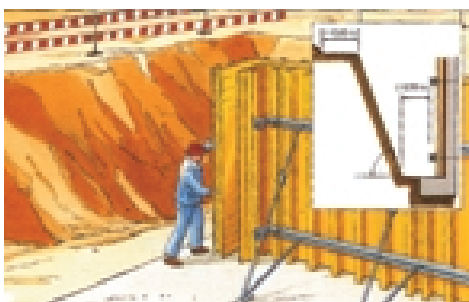
- La costruzione della struttura portante in c.a. (fondazioni, pilastri, solette), fino alla posa del tetto
- La successiva realizzazione di murature di tamponamento e tramezzi interni.

Tale modo di procedere è “comodo” sia per il committente (che può dilazionare nel tempo l’esecuzione dei lavori ed i relativi pagamenti) che per l’impresa (con il tempo bello si arriva a posare il tetto e poi si lavora al coperto anche se piove). Ciò comporta che oltre alle “specializzazioni” già esistenti (paramanisti, intonacatori, imbianchini, ecc...) le piccole imprese si orientino a “specializzarsi” ulteriormente realizzando la sola struttura portante in c.a. oppure le sola muratura.

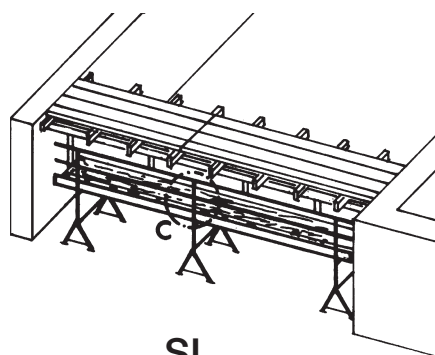
## Tecniche costruttive e rischio di caduta dall’alto

Mentre per la realizzazione delle murature, l’intonacatura e la tinteggiatura è tecnicamente necessario (per fare un buon lavoro) costruire il ponteggio, per la realizzazione della sola struttura sarebbe anche possibile (con esercizi di alto equilibrio e il solo uso di scale a mano) procedere comunque all’esecuzione dei lavori. Ciò comporta ovviamente l’assunzione di alti rischi di infortunio; rischi inaccettabili e non ammessi dalle norme antinfortunistiche:

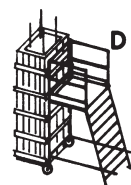
- Nella sistemazione delle armature e nel getto dei pilastri del pianterreno è pur vero che sarebbe sufficiente una semplice scala doppia, ma l’uso di ponti su cavalletti o di una scala a castello permette di lavorare meglio ed in sicurezza



**NO**

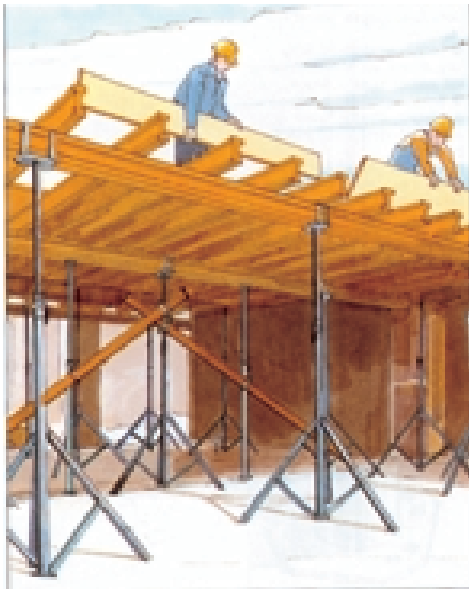


**SI**



**SI**

- Nell'armatura delle solette si potrebbe (per assurdo) prima operare dal basso con una scala doppia e poi camminare come funamboli sulle banchine trasportando i travetti prefabbricati o le assi d'armatura, ma così ci si esporrebbe alle cadute dalla scala (generalmente instabile), dal ciglio dell'armatura verso l'esterno (fino a terra) oppure sul piano della soletta inferiore. L'utilizzazione di ponti e impalcati su cavalletti (da sistemarsi sul piano costruito) consente invece di limitare al minimo l'altezza di una possibile caduta dall'armatura verso l'interno della struttura in costruzione; il montaggio di un ponteggio perimetrale evita invece le cadute all'esterno della costruzione fino a terra e facilita notevolmente la sistemazione delle spondine laterali. In entrambi i casi inoltre si opera poggiando i piedi su superfici ampie e stabili.



**NO**



**SI**

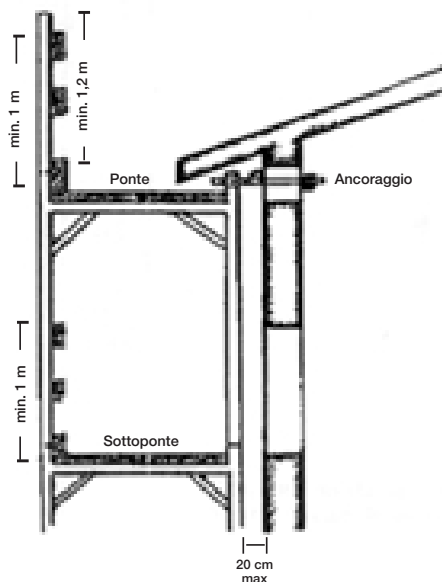
- Nella realizzazione delle armature e nel getto dei pilastri dei piani alti l'uso di scale o ponti su cavalletto è corretto solo per le parti di struttura "interne", per quelle perimetrali il rischio di caduta nel vuoto all'esterno della costruzione è inaccettabile. E' indispensabile pertanto la presenza del ponteggio perimetrale che costituisce un comodo piano di lavoro e impedisce possibili cadute all'esterno della costruzione; a tal fine nella predisposizione dell'armatura delle solette è buona norma lasciare sporgere all'esterno appositi punti di ancoraggio per il ponteggio (anelli di tondino), ciò è preferibile anche al montaggio di ponti a sbalzo. L'armatura della soletta del tetto, con il cornicione che sporge dal filo delle solette sottostanti, è praticamente irrealizzabile senza ponteggio perimetrale (o per meglio dire: numerose persone che ci hanno provato sono cadute e taluni sono tuttora paralizzati). Sporgersi nel vuoto per tenere i puntelli inclinati all'esterno senza avere nulla a cui afferrarsi, salire sulle banchine per inchiodarvi le assi, trasportare sull'armatura inclinata verso il vuoto i travetti e i laterizi, sporgersi all'esterno per inchiodare le spondine, sono operazioni da irresponsabili (nei confronti di se stessi) o da criminali (se si ordina ad altri di eseguirle). In tali situazioni l'apposizione sui perimetri delle solette di quattro assi a mo' di parapetto o di assi sistemate su montanti a vite è semplicemente una misura psicologica sostanzialmente inutile e anche pericolosa in quanto dà una sensazione di falsa sicurezza.

## Il ponteggio

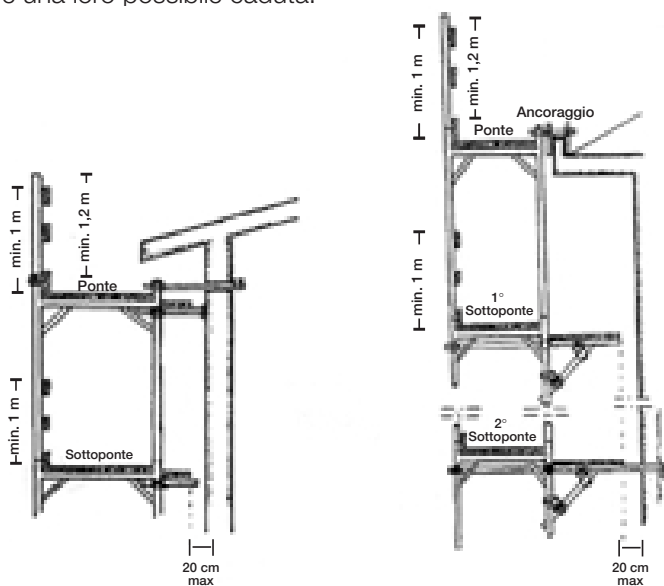
Stabilito che è necessario montare il ponteggio, occorre definire esattamente dove montarlo, tenendo presente che deve essere aderente alla costruzione.

Innanzitutto va montato su tutto il perimetro dove esiste pericolo di caduta (compresi eventuali lati prospicienti i tetti di altre abitazioni) poi, in funzione dell'aggetto del cornicione, va definita la distanza del ponteggio dalla costruzione. Le possibilità di realizzazione sono diverse, in ogni caso va considerato che deve essere possibile operare agevolmente in tutte le posizioni lavorative e che deve essere garantita la sicurezza.

Se l'aggetto del cornicione è "trascurabile" (alcune decine di cm) è possibile montare il ponteggio in aderenza alla facciata, la protezione contro la caduta nel vuoto dal tetto potrà essere realizzata prolungando verso l'alto i montanti esterni (calcolo di progetto) e realizzando in tal modo un parapetto completo (è necessario evitare la possibile caduta nel vuoto di materiali realizzando magari una chiusura completa o installando una rete).

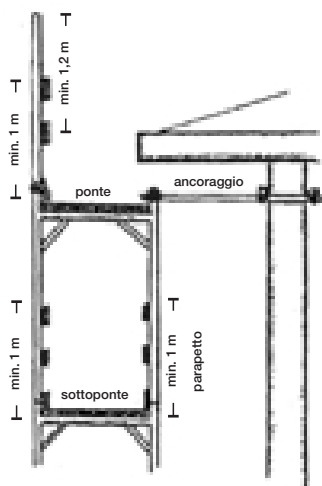


Se l'aggetto è maggiore sarà possibile posizionare alcune tavole a sbalzo all'esterno dei montanti interni, fino ad arrivare in aderenza alla facciata. Le tavole vengono generalmente poggiate su "stocchi" di tubi fissati ad uno o a entrambi i montanti del ponteggio (calcolo, se la soluzione non è prevista dal libretto del ponte). Le tavole così sistemate dovranno essere fissate in modo da evitare una loro possibile caduta.

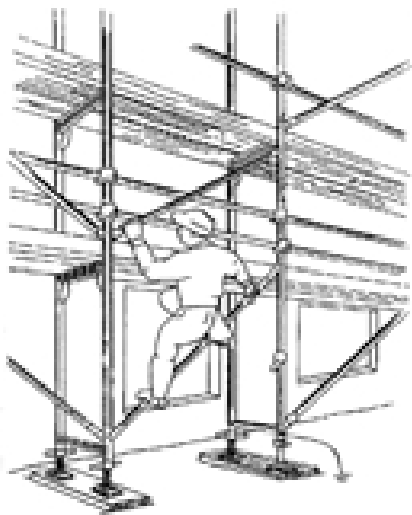


esempi di sistemazione di tavole su "stocchi" orizzontali posizionate in modo da raggiungere la facciata della costruzione

Se siamo in presenza di aggetti molto elevati (maggiori di 1 metro) e non è necessario operare sulla facciata, ma solo accedere al tetto, è possibile montare il ponteggio ad una certa distanza da essa (fatta salva comunque la realizzazione degli ancoraggi previsti ed il montaggio dei parapetti anche sul lato interno del ponteggio).



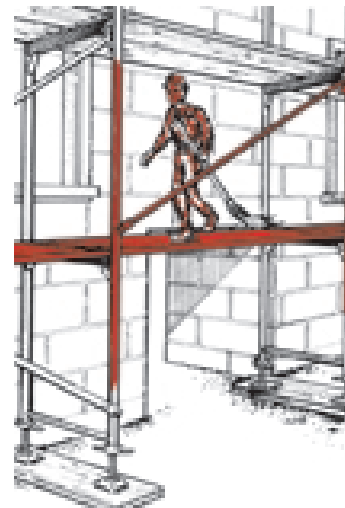
Ricordiamo che anche presso i timpani delle facciate i piani di ponteggio devono essere orizzontali e va sempre installato anche il parapetto alla testata dei ponti. Nella realizzazione delle armature delle solette è bene evitare che le banchine ed i travetti sovrastino gli elementi del ponteggio (vi si può ovviare “facendoli scorrere” all'interno), ciò per impedire che durante il disarmo dell'armatura, tali elementi possano cadere sul ponteggio danneggiandolo o sbilanciandolo verso l'esterno. Se necessario, è possibile anche realizzare ponti a sbalzo, per i quali occorre, da parte di un professionista abilitato, il calcolo della struttura e degli ancoraggi ed è indispensabile che siano mantenuti in perfetta efficienza.



**NO**



**NO**



**NO**

evidenti rischi di caduta



## Il disarmo delle armature

Il disarmo delle armature è un'operazione delicata che deve essere eseguita su disposizione del direttore dei lavori, diretta da persona con adeguata esperienza ed effettuata da muratori e carpentieri esperti.

Generalmente si disarmano, dopo breve tempo, i fianchi delle solette, poi i fianchi delle travi ed i pilasti; i muri di sostegno e le solette vengono disarmati per ultimi e spesso vengono lasciati ancora banchine e puntelli (specialmente in corrispondenza della mezzera o su parti a sbalzo). Prima di iniziare il lavoro è necessario sgomberare totalmente la zona sottostante e programmare la sequenza delle operazioni. Il lavoro deve poi essere fatto con logica e per singole zone (accordarsi preventivamente sulla sequenza dei lavori e circa eventuali segni convenzionali da utilizzarsi). Occorre utilizzare sempre tuta, guanti, scarpe di sicurezza (dotate di puntale in acciaio e suola antiperforazione) ed elmetto con visiera.

In genere si opera nel modo seguente:

- si rilasciano leggermente i puntelli o i cunei in modo da poter controllare che tutta la struttura riesca a sostenersi da sola, (se si notano cedimenti o se, pur abbassandoli, non si riescono a “scaricare” i puntelli, occorre sospendere l'operazione e ripuntellare).
- si procede poi a rimettere in tiro i puntelli non interessati alla prima zona di disarmo.
- si interviene nella prima zona per togliere i puntelli non indispensabili.
- si determina la progressiva caduta dell'armatura (banchine, traverse, assi) togliendo gli ultimi puntelli mantenendosi lontani e utilizzando corde o puntoni; se le assi restano aderenti al getto intervenire, sempre da lontano, facendo leva con pali o assi.

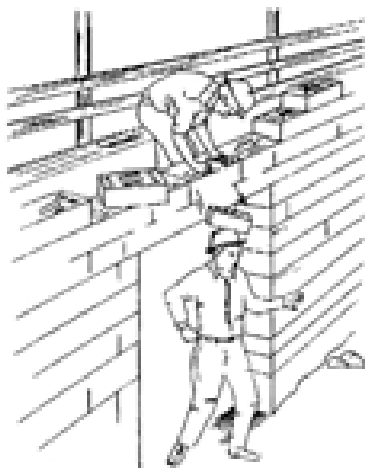
Se necessario, è anche possibile operare nei pressi dell'armatura usando leve o palanchini, procedendo però in modo graduale e da una posizione sicura (considerando le ipotetiche traiettorie, i possibili pendoli e i probabili rimbalzi del legname in caduta).

- si accatasta provvisoriamente il legname in modo che non ingombri l'effettuazione dei lavori nelle zone successive e si procede in un'altra zona.

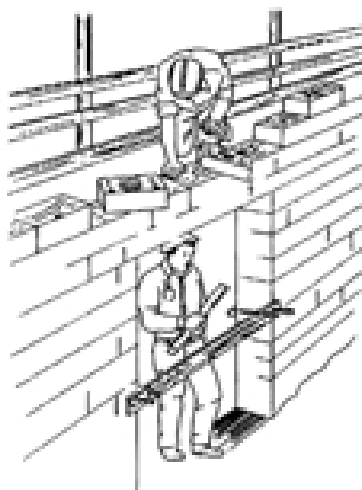
Al termine dell'operazione occorre pulire il legname, togliere i chiodi, accatastare il legname idoneo e scartare quello che risulta lesionato.

## Le murature

L'uso dei ponteggi perimetrali e dei ponti su cavalletti (per le tramezze interne) consente di poter operare comodamente ed in sicurezza. Le tavole devono essere aderenti alla costruzione (salvo una distanza massima di 20 cm per l'esecuzione delle finiture) in modo che non vi sia la possibilità di caduta di persone e materiali fra ponteggio e facciata. Ove tale spazio sia maggiore di quanto accettabile (riseghe, vani, ecc...) sarà necessario disporre impalcati che chiudano i varchi oppure predisporre il parapetto anche sul lato interno del ponteggio.

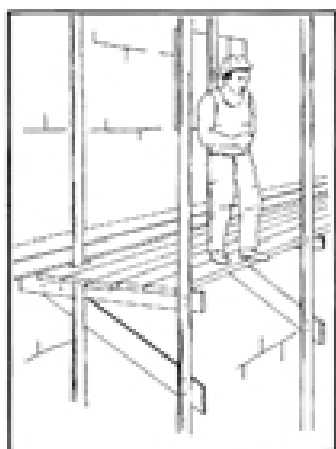


**NO**

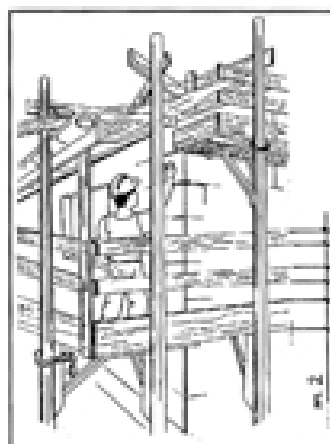


**SI**

Sugli impalcati si dovrà tenere solamente il materiale necessario allo svolgimento del lavoro che verrà eseguito in tempi brevi; per il rifornimento del materiale tramite gli apparecchi di sollevamento è possibile realizzare, in aderenza ai ponteggi, appositi castelli di tiro per sistemarvi gli elevatori a cavalletto, oppure appositi balconcini di scarico per la gru (calcolo di progetto). È importante curare che il ponteggio sia completo in ogni sua parte, che cioè con l'andar del tempo non venga parzialmente demolito da persone che, volta per volta, necessitano di scale, tavole, assi, "mascelle" ecc... e che non trovano di meglio che "servirsi" degli elementi del ponte!



**NO**

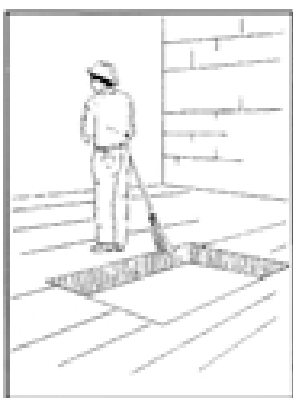


**SI**

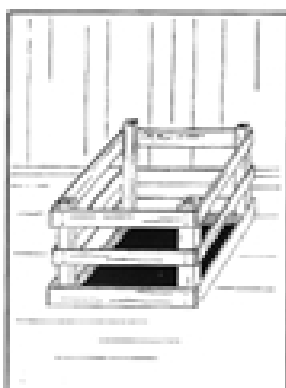
Al termine di questa parte ci pare opportuno ricordare la necessità di tenere pulito ed ordinato l'ambiente di lavoro, il materiale di consumo, gli attrezzi manuali. I pezzi di laterizi e di cemento lasciati sui ponti e sulle solette possono, per esempio, diventare pericolosi proiettili quando cadono dall'alto, l'uso del casco non tutela completamente nel caso di caduta di materiale, anche minuto. Tenere attrezzi ed utensili al loro posto, in ordine ed in efficienza ci consentirà di non perderli, di non adirarci nella loro ricerca, insomma di lavorare meglio risparmiando tempo e fatica. Spesso è anche possibile "organizzare" il lavoro in modo da evitare sforzi inutili e dannosi durante il trasporto di materiali ed il superamento degli ostacoli; posizionare gradini o passerelle di larghezza e pendenza adeguate ed usare le carriole o altri sistemi di trasporto, eviterà inutili fatiche e faciliterà anche l'esecuzione del lavoro!

### Le finiture ed i lavori interni

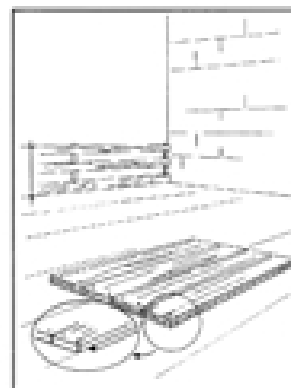
Man mano che procedono i lavori di costruzione della struttura e delle murature sorge la necessità di procedere ai completamenti interni al fine di eliminare altri pericoli che via via si manifestano. Infatti spesso sussistono rischi di caduta dall'alto all'interno dell'edificio stesso (nei pozzi degli ascensori, dalle rampe e dei pianerottoli delle scale, nelle bocche di lupo) oppure dai piani degli edifici all'esterno (balconi senza ringhiere, porte che danno sul vuoto o su vani scala non protetti ecc...).



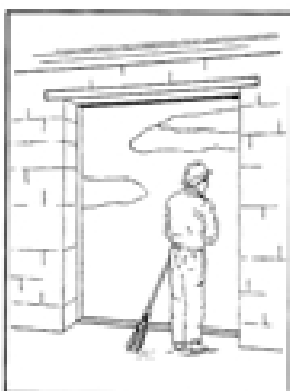
**NO**



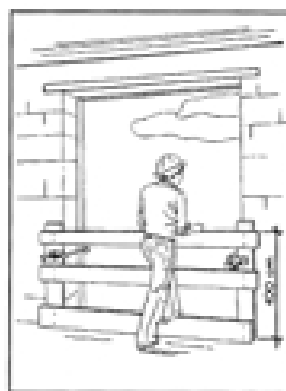
eliminazione del pericolo di caduta



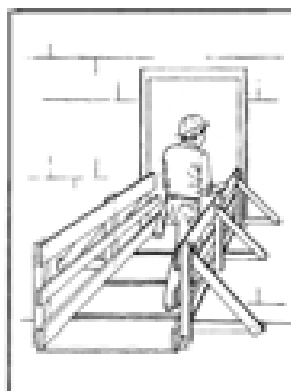
Tali pericoli possono essere eliminati con la realizzazione di solide coperture o con l'apposizione di normali parapetti che dovranno restare in sito fino alla definitiva sistemazione (posa di ringhiere, realizzazione di murature ecc...). Nel caso tali apprestamenti di difesa venissero danneggiati durante i lavori (disarmo solette) o "cannibalizzati" vanno immediatamente ripristinati.



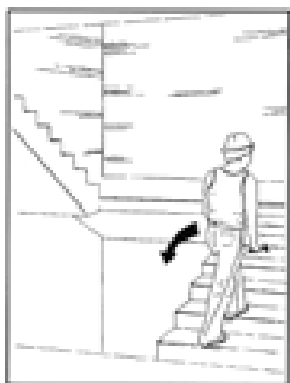
**NO**



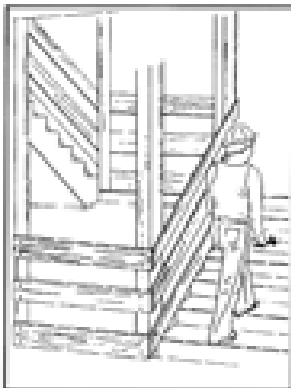
sistemazione di protezioni contro i rischi di caduta dall'alto



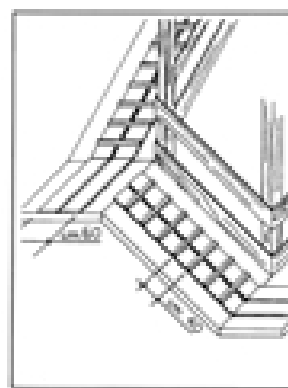
Il transito sulle rampe delle scale ancor prive di gradini deve essere agevolato mediante sistemazione, ad opportuna distanza, di elementi in legno trasversali, inchiodati a due assi longitudinali fissate stabilmente sulla rampa.



**NO**



**SI**



**SI**

Reso "sicuro" in tal modo l'ambiente di lavoro, si può procedere all'esecuzione dei lavori successivi di finitura (tracciatura e realizzazione di impianti, posa di ringhiere o serramenti, intonacatura, pavimentazioni ecc...) avendo cura di operare con buon senso e con metodo, utilizzando le attrezzature opportune e le buone regole di sicurezza. Per esempio:

- per i lavori che non si riesce ad effettuare da terra non salire su sostegni improvvisati, ma montare impalcati, realizzare ponti su cavalletti o (per lavori di breve durata) usare scale doppie. In queste occasioni fare attenzione (e adottare le opportune misure di sicurezza) per evitare di cadere dall'alto in aperture di finestre, nel vano ascensore o nel vano scale che sono protetti da parapetti di altezza insufficiente per la nuova posizione sopraelevata assunta.
- per l'impiego di materiali sintetici (rivestimenti, colle, moquette, vernici, ecc...) accertarsi preventivamente dei pericoli connessi all'uso di tali materiali (vedere le etichettature e le schede di sicurezza dei prodotti). Farvi fronte con l'uso di DPI adeguati, misure antincendio, isolamento dei lavori pericolosi, ventilazione, ecc...

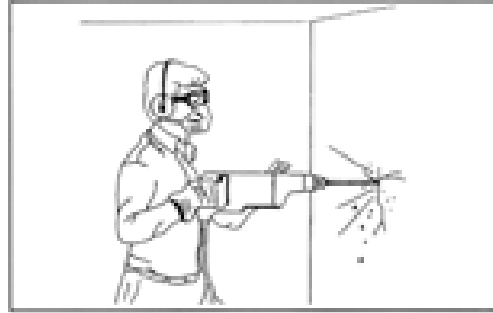


**NO**



**SI**

- nell'effettuazione di lavori particolari, che espongano a specifiche condizioni di rischio (realizzazione delle tracce in murature, forature e piccole demolizioni, taglio con il flessibile, sparo di chiodi, saldature, giunzioni di materiali plastici, manipolazione di isolanti, ecc...) adottare le norme di sicurezza specifiche per la lavorazione effettuata, utilizzare i dispositivi di protezione raccomandati per evitare il rischio specifico ed evitare di esporre inutilmente persone estranee ai rischi derivanti dalla lavorazione (rumore, polveri, fumi, ecc...).



SI



- dovendo operare con attrezzature elettriche (lampade, pompa per acqua, levigatrice per pavimenti, saldatrice ecc...) in luoghi con presenza di acqua o umidità o in luoghi conduttori ristretti, controllare l' idoneità delle attrezzature e l'avvenuta adozione delle misure di sicurezza elettrica speciali necessarie (interpellare una persona qualificata).



- curare che le persone che effettuano lavori diversi non si danneggino reciprocamente.
- ricordarsi che non si è i soli ad accedere al cantiere, pertanto nella realizzazione di impianti non lasciare condizioni di pericolo latente (tensione in parti di impianto elettrico incomplete, giunzioni elettriche scoperte, gas nelle tubazioni, sostanze pericolose accessibili a tutti, strutture o serramenti in precarie condizioni di stabilità, ecc.) eventualmente segnalare il pericolo o le situazioni pericolose mediante avvisi o cartelli (non entrare perché ...., non effettuare manovre sull'interruttore elettrico, non fumare, sistemazione provvisoria - non toccare, pavimento appena posato, ecc...).

## Le demolizioni

Gran parte degli infortuni che avvengono durante le demolizioni sono la conseguenza dell' improvvisazione nell'esecuzione dei lavori; le operazioni mal condotte infatti sono frequente causa di spostamenti o cedimenti della struttura interessata dal lavoro o di strutture vicine. È importantissimo quindi pianificare preventivamente la sequenza dei lavori partendo da conoscenze approfondite delle strutture e delle tecniche lavorative dell'epoca di realizzazione. Non esistono tecniche di demolizioni valide certamente sempre ed in tutti i casi, la tecnica di demolizione va studiata caso per caso ed adattata (anche man mano che proseguono i lavori) alle necessità ed allo stato dell'opera su cui si interviene.

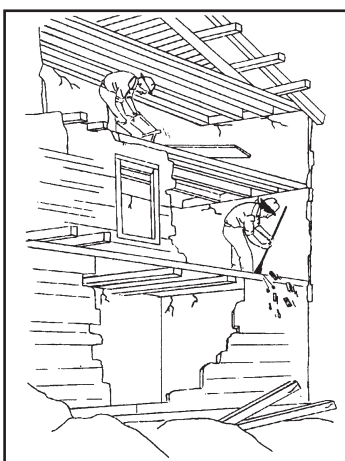


NO

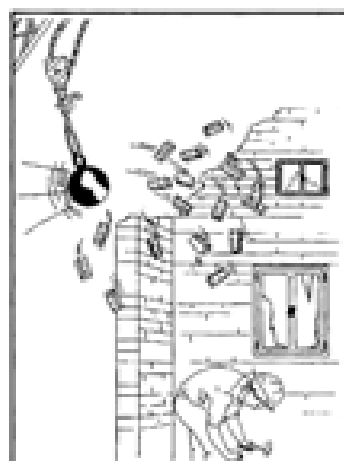


SI

La normativa prevede la redazione di un "programma delle demolizioni"; tale "programma" deve essere redatto anche per lavori di ridotta entità (per i quali non è magari necessario il piano di sicurezza e coordinamento previsto dal D.L.vo 494/96). Nel caso invece di lavori rientranti nel D.L.vo 494 al posto del "programma delle demolizioni" può essere redatto il "piano operativo sicurezza". Nell'analisi della struttura condotta preliminarmente occorre distinguere le parti portanti da quelle accessorie e tenere presente eventuali danni o alterazioni che hanno subito strutture o materiali, per effetto di carichi o sollecitazioni diverse rispetto alle originali (cedimenti del terreno, rifacimento tetti, sostituzione solette, nuove costruzioni realizzate in aderenza), per infiltrazioni d'acqua (piovana, perdite da scarichi e condotte), per invecchiamento dei materiali (malte indebolite da umidità e sali, chiavi e ferri d'armatura ossidati, legno marcito), per modifiche successive che possono aver influito sulla "legatura" delle murature (nuove aperture, rifacimenti), per possibili casi di originale imperizia costruttiva (per inadeguatezza del materiale, per risparmiare sui costi).



NO

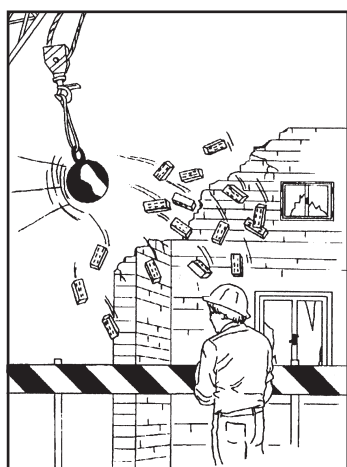


NO

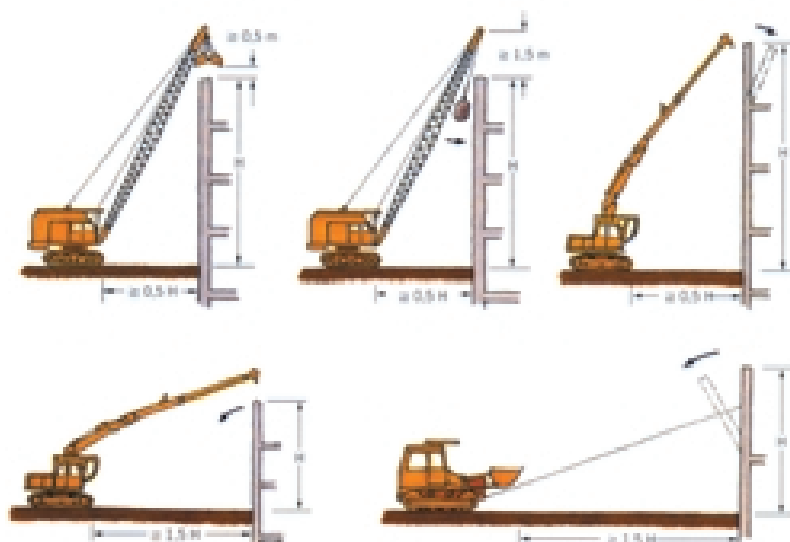
Nella redazione del programma delle demolizioni (o del piano di sicurezza) va tenuto conto delle azioni interne che possono essere modificate dal procedere dei lavori, per esempio: muri di facciata strapiombanti trattenuti dal peso del tetto, piattaforme di balconi o mensole tenuti in sito dal peso della muratura sovrastante, volte contrastate da chiavi o da strutture adiacenti, muri perimetrali contro terra trattenuti in sito dall'azione spingente delle volte o da carichi gravanti sulla muratura sovrastante, ecc... Va altresì tenuto conto dell'azione delle demolizioni sulle opere adiacenti e occorre prevedere l'impiego di eventuali ed opportune misure di rinforzo (contrafforti, puntellamenti, sottomurazioni, palificazioni ecc...).

### Note generali

Preliminarmente all'esecuzione dei lavori è necessario individuare, scollegare dalle alimentazioni e, se opportuno, bonificare le reti di servizi (acqua, luce, gas, scarichi, riscaldamento, reti e tubazioni industriali ecc...), serbatoi, cisterne (combustibili). E' poi necessario individuare le zone di lavoro e sbarrarne in modo opportuno gli accessi e la zona sottostante; gli accessi utilizzabili per il lavoro e le eventuali vie di fuga devono essere in posizioni sicure oppure adeguatamente protette. Devono altresì essere montati i ponteggi, gli impalcati o le opere provvisorie del caso dotate di parasassi o reti per evitare la caduta del materiale fuori dalla zona di lavoro. Se risulta tecnicamente opportuno, vanno predisposti i puntellamenti ed i rinforzamenti necessari (sbadacchiature di aperture, puntelli a rafforzamento di cornicioni, balconi, solette o murature). Nel caso si decida di operare con macchinari (boccia di demolizione, pinze idrauliche, escavatore ecc...) è necessario delimitare la zona ove può accedere solamente il mezzo meccanico (con operatore al posto di guida protetto).



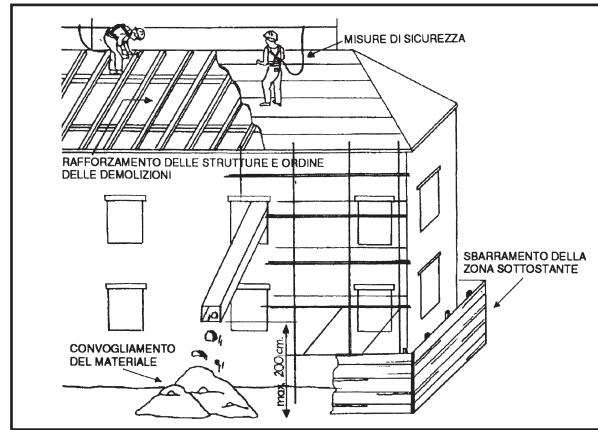
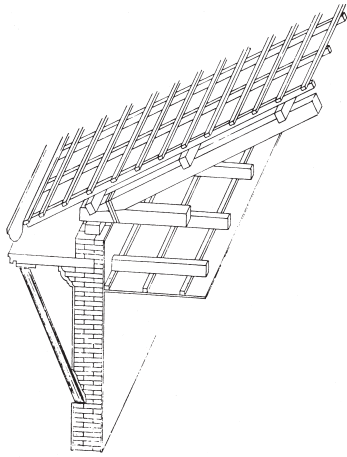
**SI**



Distanze di sicurezza

### Lavori sui tetti

Dovendo demolire un tetto, montato il ponteggio e puntellato il cornicione è possibile iniziare a togliere le tegole procedendo simmetricamente sui due lati del tetto, dal colmo alla gronda. Se possibile procedere stando sul sottotetto (verificarne preventivamente la resistenza) o realizzando un impalcato sotto l'orditura. Se è necessario operare dall'alto, posizionare delle tavole sopra l'orditura su cui si possa camminare agevolmente (assicurarle contro gli spostamenti) e proteggere gli addetti dal rischio di caduta all'interno con sistema anticaduta. L'allontanamento del materiale potrà avvenire o con cesta portata dalla gru o mediante inserimento in un canale di discesa, posto internamente alla costruzione o in aderenza al ponteggio esterno (calcolo ed opportuni rinforzi). Occorre porre particolare attenzione allo smontaggio dell'orditura "pesante" (utilizzando leverini, piedi di porco, motosega) controllando che sia costantemente garantita la stabilità laterale delle capriate (ancorare, mettere in tiro con la gru, tagliare) e che non si verifichino fenomeni di spinte laterali sulle murature sottostanti.



organizzare il lavoro



e lavorare in sicurezza

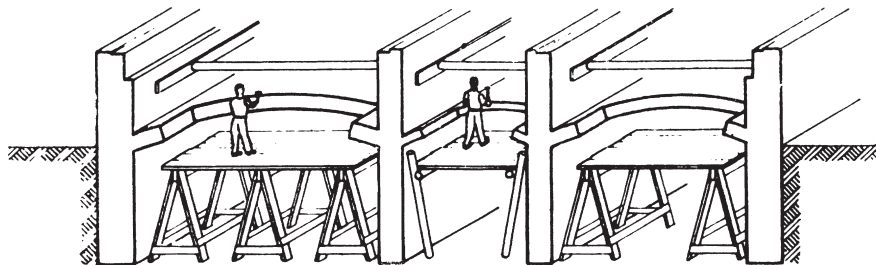
### Demolizione di murature

Salvo l'utilizzazione dei macchinari, nella demolizione di murature si procede dal ponteggio facendo cadere a terra il materiale (per brevi altezze) oppure raccogliendolo e inserendolo nei canali di discesa. Se gli operatori debbono necessariamente operare dal muro in demolizione, oppure se l'altezza di caduta verso l'interno è significativa o le solette interne non sono affidabili è necessario operare utilizzando dispositivi anticaduta (imbracatura - dissipatore di energia - fune di sospensione). Nel caso vi fosse sviluppo di polveri o rumore è bene utilizzare i DPI necessari. Eseguendo le demolizioni per rovesciamento occorre operare da lontano, mediante tiranti o puntoni, facendo particolare attenzione ai contraccolpi "di ritorno" (prevedere appositi puntellamenti), curando in modo particolare gli ancoraggi dei cavi o gli appoggi dei puntoni (atti ad evitare azioni di taglio o di perforazione localizzata della struttura) e l'adozione di precauzioni circa il rischio di rottura delle funi. Sono pericolosissime le demolizioni per scalzamento alla base, anche se effettuate previo puntellamento della struttura.

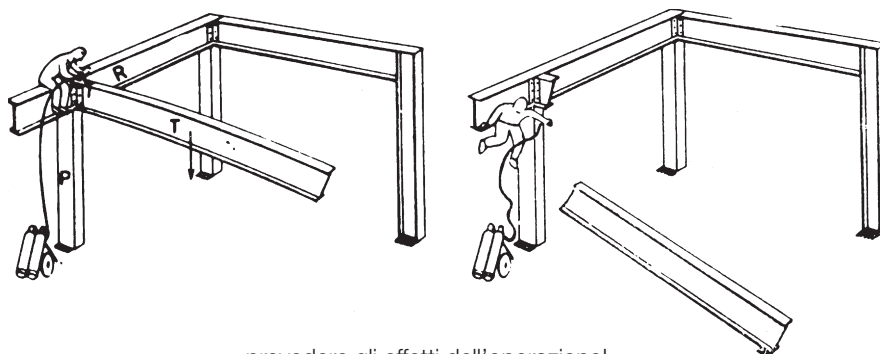


## Demolizione di solai e volte

Si procede come sempre dall'alto verso il basso, ma preliminarmente è necessaria una verifica di stabilità (se vi sono dubbi si predispone un impalcato sopra il solaio) e si opera sempre con i dispositivi anticaduta. Si demoliscono le strutture facendo attenzione a limitare il carico sul solaio sottostante (opportuno il suo preventivo puntellamento) mediante frequente allontanamento del materiale di demolizione. Le travi non vanno sfilate dai muri, (né alzate facendo leva sul muro), ma tagliate a filo, sorrette e calate al piano di sotto (oppure imbracate e portate via dalla gru). Nella demolizione di volte ed archi è indispensabile comprendere direzione ed intensità delle forze in gioco, potrebbe essere necessario il puntellamento delle imposte per evitare crolli per spinte di volte adiacenti, il puntellamento della struttura in demolizione per evitarne il crollo una volta rimossa la zone in chiave, o altri accorgimenti ancora. In genere per volte semplici è consigliabile procedere da un impalcato opportunamente rinforzato.



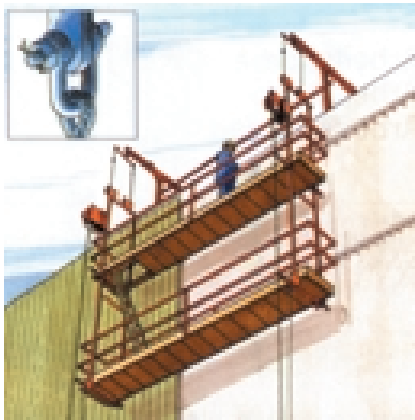
demolizione simultanea di volte a padiglione



prevedere gli effetti dell'operazione!

## La prefabbricazione e alcuni “lavori speciali”

Il notevole sviluppo tecnologico ha modificato, anche in edilizia, i procedimenti lavorativi tradizionali. Sempre più si tende a “superare” l’allestimento di ponteggi ed opere provvisorie fisse ricorrendo ad attrezzature “mobili” per il sollevamento del personale o di carichi (cestelli, autopiattaforma, montacarichi di varia natura), a “trabattelli” che sono spesso realizzati in leghe leggere e che si dimostrano tanto “leggeri” da ribaltarsi frequentemente e poi ancora si vanno diffondendo ponti e sedie sospese ecc...



Spesso non abbiamo dimestichezza con tali attrezzature e pertanto si consiglia un'attenta lettura delle istruzioni per la messa in opera e per l'utilizzazione; ciò consentirà certamente di evitare varie condizioni di pericolo. Nell'utilizzo di tali mezzi in luoghi aperti al pubblico, è anche importante evitare pericoli per le persone che transitano nei pressi o che si fermano a curiosare.

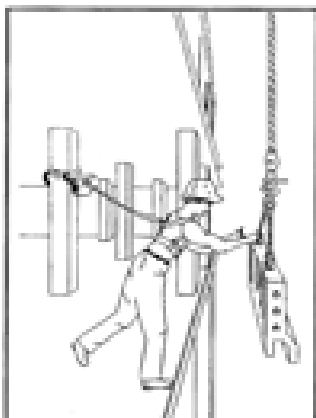
### La prefabbricazione

É da tempo utilizzata nella realizzazione di strutture industriali in quanto comporta minor fatica per gli operatori e minor dispendio di tempo e denaro, rispetto alle costruzioni "tradizionali". In questo caso occorre però evitare di esporsi a "nuove" tipologie di infortuni quali il crollo con effetto "domino" (come un castello di carte) della struttura in costruzione o la caduta dall'alto dell'operatore durante gli spostamenti sulle travi. In genere non è prevista la realizzazione di ponteggi (che peraltro ostacolerebbero di fatto l'esecuzione dei lavori), ma l'adozione ed il costante mantenimento di sistemi anticaduta efficaci, è misura essenziale e basilare per evitare gli infortuni. Una corretta pianificazione e organizzazione dei lavori risultano essenziali, così come la formazione e la sorveglianza dei lavoratori. Queste misure devono essere previste dal piano di sicurezza e coordinamento e per i piccoli lavori dal "piano di montaggio dei prefabbricati", e realmente messe in opera (vigilanza opportuna da parte dei preposti, dei dirigenti e del coordinatore dei lavori).

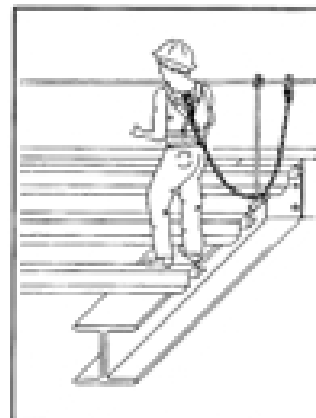
### Sistemi anticaduta

Merita spendere due parole su tali sistemi di protezione individuale, che sopperiscono all'impossibilità di procedere con mezzi e attrezzature ordinari, in particolare per l'esecuzione di "lavori speciali" e per la realizzazione dei prefabbricati industriali.

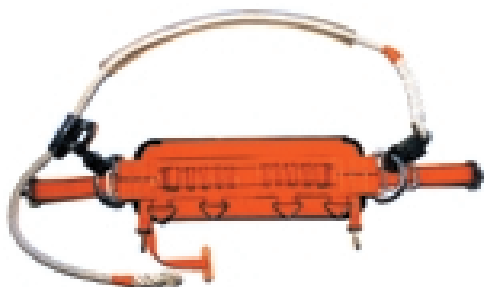
SI



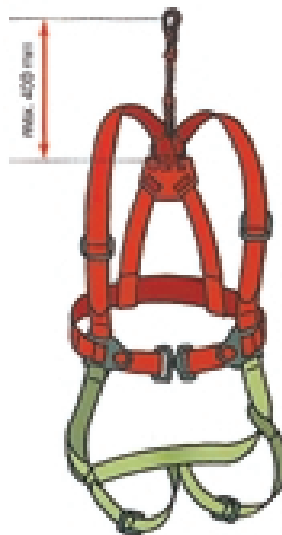
SI



- per cintura di posizionamento si intende la “fascia” che viene fissata sul ventre e porta alcuni anelli cui potersi ancorare con corda o moschettoni. Tale dispositivo di protezione individuale (D.P.I.) è idoneo per operare in quota a patto che non sia prevedibile una possibile caduta. In tal caso infatti il ventre (in caso di attacco posteriore) o la schiena (attacco ventrale) sarebbero enormemente sollecitati e l’interessato potrebbe essere esposto a lesioni anche solo per il brusco arresto cui è sottoposto quando va in tensione la corda di sospensione. Può essere quindi riconosciuta idonea solo quando ci si sospende ad un ancoraggio fisso senza possibilità di ricevere strappi (es.: salita di pali in legno con montapali e successiva “sospensione”).



cintura di posizionamento



imbracatura di sicurezza

- per imbracatura di sicurezza si intende invece il complesso cintura - bretelle - cosciali che fascia l’operatore in modo che lo strappo conseguente ad una sua eventuale caduta si ripartisca su un’ampia e resistente superficie del corpo umano (cosce, vita, schiena e spalle) riducendo la possibilità di lesioni conseguenti allo strappo ricevuto. È da utilizzarsi sia per lavori nei quali si è sospesi nel vuoto (è infatti più "comoda" della “cintura”) che per lavori per i quali è possibile il verificarsi di una caduta dall’alto.
- l’assorbitore di energia è un elemento che permette di ridurre l’effetto di una caduta sul corpo umano (lo strappo); alcuni assorbitori si deformano permanentemente dopo la caduta e vanno sostituiti mentre altri possono essere riutilizzati più volte.
- la fune di sospensione è la corda che partendo dalla imbracatura arriva ad un punto intermedio del sistema anticaduta (es. fune di trattenuta) o ad un elemento di ancoraggio. Per praticità viene generalmente collegata all'imbracatura ed all'ancoraggio mediante moschettoni a ghiera (avvitare sempre la ghiera).
- la fune di trattenuta è una fune che può fungere da elemento di collegamento fra la fune di sospensione e l'ancoraggio (per esempio sistemata ortogonalmente alla fune di sospensione ed ancorata a due o più ancoraggi).

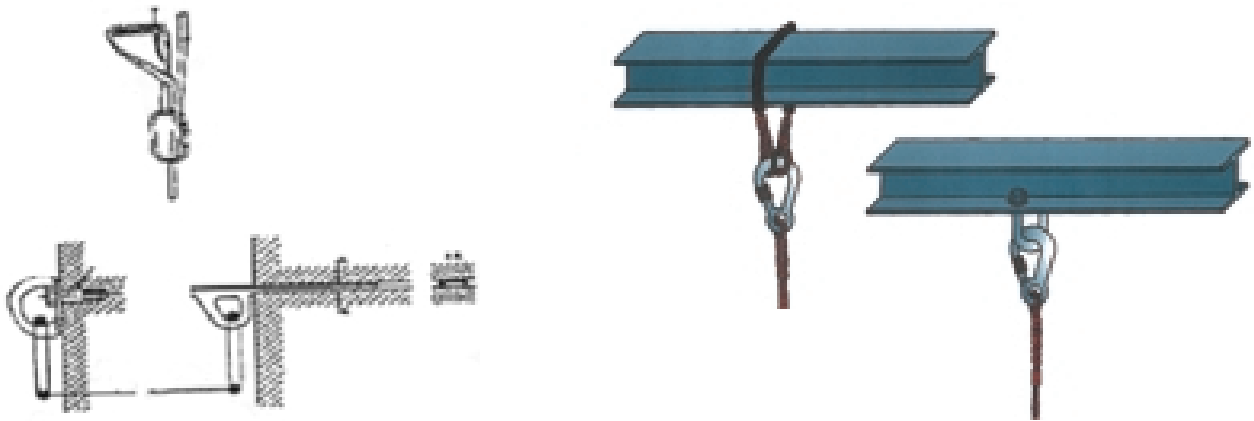


dissipatore a strappo



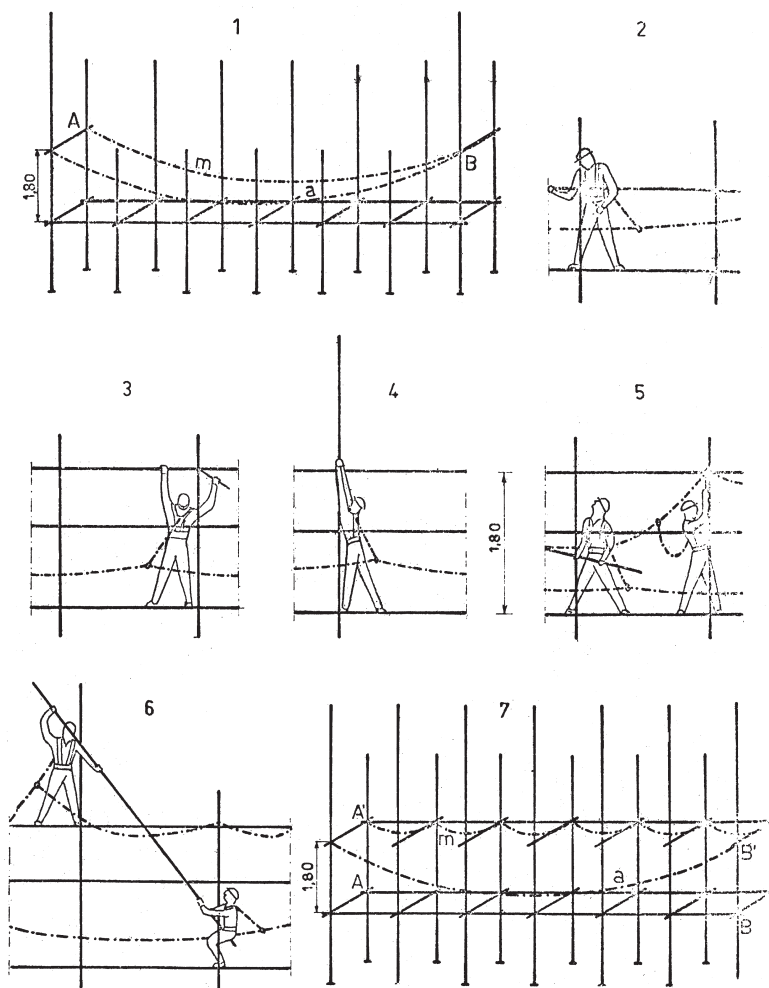
avvolgitore anticaduta

- “L'avvolgitore”: si tratta di un tamburo con dispositivo autoavvolgente collegato ad una fune metallica di sospensione. Esso viene fissato ad un ancoraggio e la fune viene collegata alla imbracatura, nel caso di caduta si blocca lo sfilamento della fune. Sostituisce le funi di sospensione e di trattenuta e spesso è associato ad un assorbitore di energia.
- Il paracadute è un dispositivo meccanico da collegare ad una fune tesa in verticale, all'aumento della velocità di discesa conseguente ad una caduta si determina il blocco dell'attrezzo sulla fune e la sospensione dell'operatore.
- L'ancoraggio è l'elemento fisso che deve sopportare lo strappo della caduta; possono essere utilizzati come ancoraggi strutture preesistenti (travi, pilastri, elementi di ponteggi ecc.) oppure essere realizzati ancoraggi artificiali (tasselli, cravatte ecc...); ovviamente è necessario assicurarsi della adeguata resistenza ed idoneità degli ancoraggi, se vi fossero dei dubbi sulla tenuta si consiglia di effettuare verifiche analitiche, aumentarne il numero ed eventualmente collegarli fra loro.



La predisposizione di un sistema anticaduta è un'operazione che non si può improvvisare; preliminarmente ci si deve porre molte domande: quante persone deve sorreggere, quali ancoraggi si possono utilizzare, quale sistema di sospensione è meglio utilizzare, qual'è l'altezza di caduta prevedibile, è possibile escludere la possibilità di un pendolo, è possibile che qualche fune si danneggi? Le risposte a tali domande ci introducono allo studio del sistema anticaduta, la catena che, al di là di tutto, in modo certo dovrà tutelare l'operatore.

Impiego di funi ausiliarie per cinture di sicurezza durante il montaggio di ponteggi a tubi e giunti. 1) il montatore e l'aiutante mettono in opera due tubi verticali in A e B ed i traversi di collegamento al montante opposto. Vi fissano due funi ausiliarie *a* e *m* alle quali collegano i moschettoni delle funi di sicurezza delle loro cinture. Così protetti, provvedono alle operazioni successive; 2) posa del parapetto esterno; 3) posa del corrente interno; 4) prolungamento dei montanti; 5) posa dei traversi e posa del prolungamento della eventuale diagonale; il montatore porta la sua fune *m* al disopra dei traversi; 6) passaggio delle tavole; 7) l'aiutante lascia la sua fune *a* e si assicura a quella del montatore; insieme recuperano la fune dell'aiutante e tornano nelle condizioni iniziali. (N.B.. le funi sono state disegnate molto allentate soltanto per non confonderle con i tubi orizzontali).



Sequenza di lavoro per il montaggio di un ponteggio a tubi e giunti con uso di sistema anticaduta costituito da cintura fune di sospensione - moschettone - fune di trattenuta - ancoraggi



Esempio di sistema anticaduta con imbracatura - fune di sospensione - dissipatore - ancoraggio



Esempio di sistema anticaduta con imbracatura - fune di sospensione - sist. bloccaggio - fune di trattenuta - ancoraggi

Si passa poi alla messa in pratica : calcoli, scelta e controllo del materiale, predisposizione degli ancoraggi, sistemazione delle funi e dei nodi, dei collegamenti, controllo di tutto il sistema. Durante l'esecuzione del lavoro è poi necessario garantire la vigilanza sulla corretta utilizzazione del sistema anticaduta.

### Lavori su tralicci

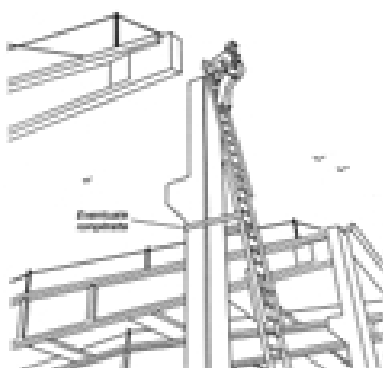


Esempio di sistema anticaduta con uso di imbracatura - fune di sospensione paracadute - fune di trattenuta - ancoraggio

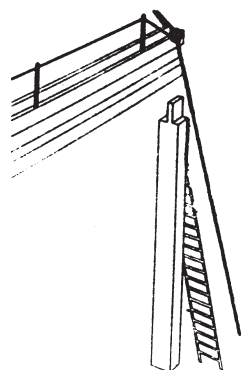


Esempio di sistema anticaduta con uso di imbracatura - fune di sospensione avvolgitore - ancoraggio

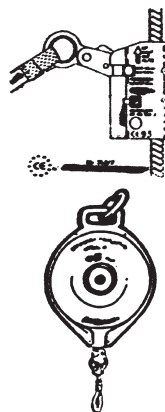
### Lavori in prefabbricazione



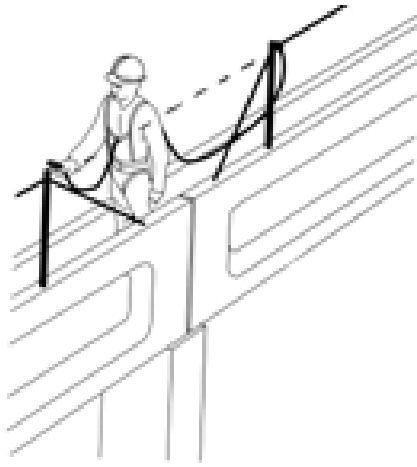
**NO**



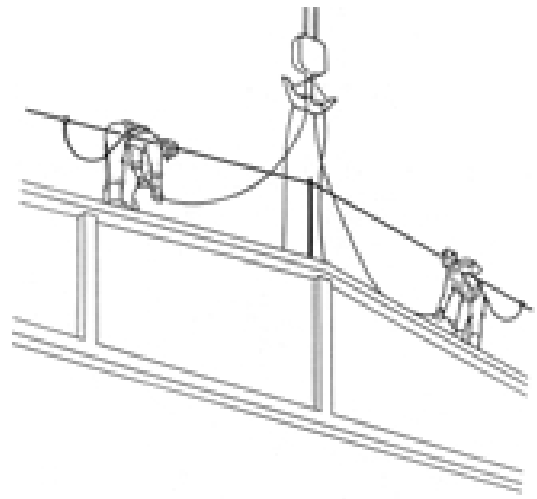
**SI**



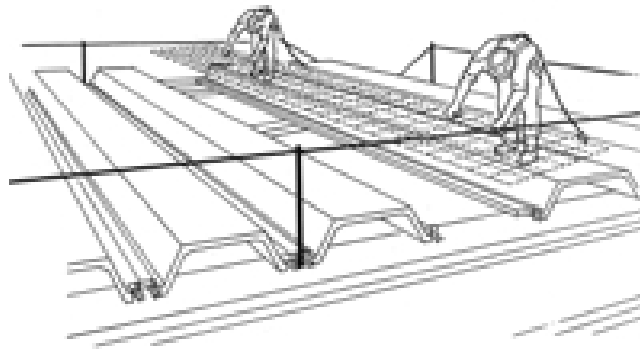
**SI**



SI



SI



SI

