



# **Lavori in altezza**

**D.Lgs. 81/2008**

# Lavori in altezza - Problematiche

- Per lavori ad altezza  $> 2$  m si devono adottare strutture atte ad eliminare pericoli di caduta di persone o cose;
- **il montaggio e lo smontaggio devono essere eseguiti in presenza di un Preposto;**
- sopra tali strutture non si devono depositare oggetti o strumenti, ad eccezione del materiale e/o attrezzature necessarie al lavoro;
- **si deve porre attenzione al peso massimo che può supportare una struttura;**
- tutte le strutture devono evitare anche lo scivolamento dell'operatore;
- **gli operatori devono in generale avere lo spazio sufficiente per eseguire i lavori;**
- se esistono delle aperture, esse devono essere segnalate se non è possibile effettuare la copertura con appositi sistemi o con delimitazioni tramite parapetti;

# Lavori in altezza - Problematiche

- **il posto di lavoro deve essere protetto dalla caduta di materiale (utensili): questo rischio non può essere eliminato, ma solo limitato, gli operatori dovranno utilizzare gli opportuni DPI;**
- **tutte le postazioni di lavoro devono essere tali da garantire l'operatore l'abbandono rapido del posto in caso di pericolo ed anche la possibilità di un soccorso rapido;**
- **le parti della struttura che devono essere raggiunte regolarmente devono essere provviste di scale, piattaforme, passerelle progettate allo scopo di rimanere in generale fisse;**
- **per le parti da raggiungere saltuariamente si useranno scale, piattaforme e passerelle mobili.**

# Lavori in altezza

## UTILIZZAZIONE DEL CASCO o ELMETTO

- Il suo uso è segnalato dall'apposito cartello



- È necessario per la caduta di oggetti dall'alto, relativamente al posto occupato, ma anche per evitare collisioni contro strutture o carichi

# Lavori in altezza

## DISPOSITIVI ANTICADUTA

- Servono ad assicurare gli operatori contro i rischi di caduta derivanti da attività svolte in posizioni elevate o in particolari situazioni



- Il dispositivo è sempre composto da una “struttura” che avvolge il corpo umano (imbracatura) e dal meccanismo di vincolo che viene collegato ad un punto di ancoraggio per limitare la corsa in caduta

# Lavori in altezza

## DISPOSITIVI ANTICADUTA

- **La CINTURA SEMPLICE:** sconsigliata perché protegge solo per cadute verticali e può causare danni per cadute differenti
- **IMBRACATURA:** consigliata per i tipici lavori in posizioni elevate ... l'unico problema consiste nel saperla indossare correttamente
- **L'opportuno cartello** indica l'obbligo di indossare cinture di sicurezza o imbracature o altri dispositivi (es. funi)



# Lavori in altezza



# DPI – Sistema anticaduta

## *Componenti:*

**IMBRACATURA PER IL  
CORPO (EN 361)**

**CORDINO DI  
POSIZIONAMENTO (EN 358)**

**FETTUCCIA ANTICADUTA  
CON ASSORBITORE DI  
ENERGIA (EN 355)**

**FETTUCCIA PER PUNTO DI  
ANCORAGGIO (EN 795)**



# La forza di arresto ( $F_a$ )

In particolare  **$F_a$**  dipende dai seguenti fattori:

**$m$**  la massa della persona e dell'eventuale peso agganciato al sistema

**$g$**  l'accelerazione di gravità pari a  $9,81 \text{ m/s}^2$

**$h$**  altezza della caduta prima che la corda entri in tensione

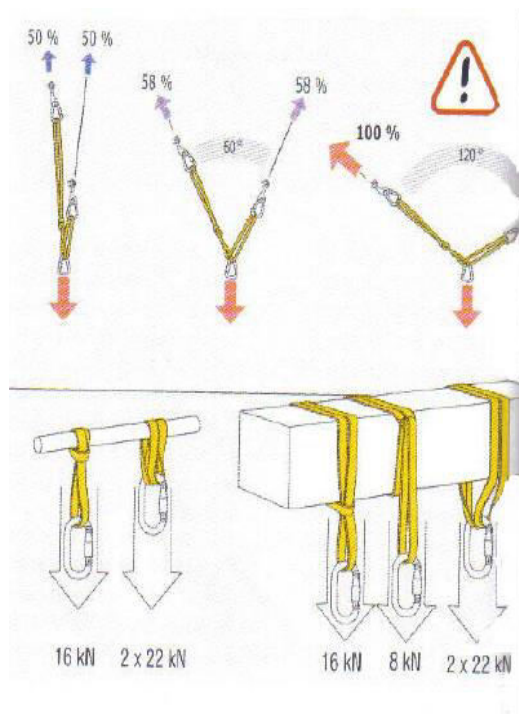
**$c$**  lunghezza della corda interessata dalla caduta.

**$fc$**  il fattore di caduta pari a  $fc = h/c$

**$k$**  il coefficiente di elasticità della fune eventualmente migliorata dal sistema (normalmente quasi statico se si usano DPI e ancoraggi standard e non si usano materiali di tipo alpinistico)

**$xm$**  allungamento massimo della corda interessata.

# Ancoraggi



- mai un solo ancoraggio
  - mai un angolo sopra i  $120^\circ$
  - mai su uno spigolo vivo
- 
- sempre almeno 2 ancoraggi
  - angoli tendenti a  $0^\circ$
  - meglio su supporti stondati
- 

**è essenziale calcolare la direzione in cui gli ancoraggi lavoreranno**

# Lavori in altezza

## **DIFFERENTI SISTEMI E STRUTTURE PER LAVORI IN ALTO**

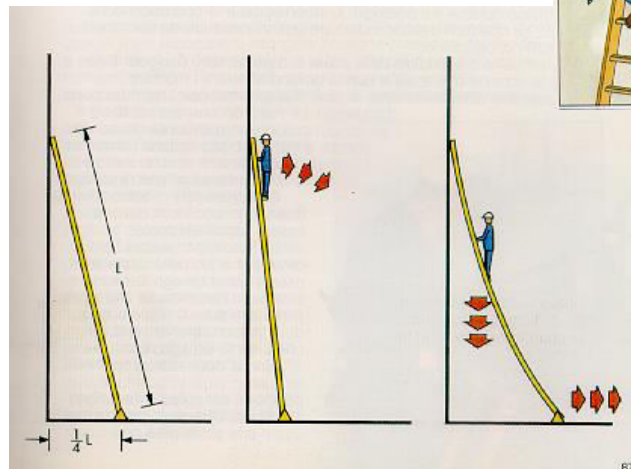
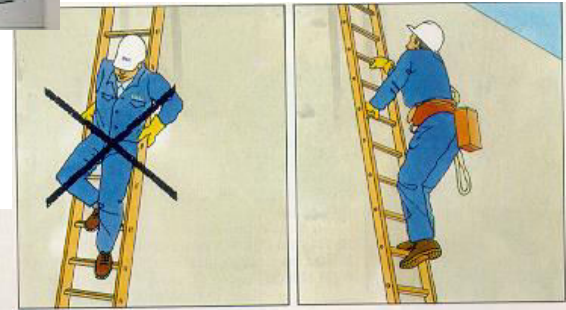
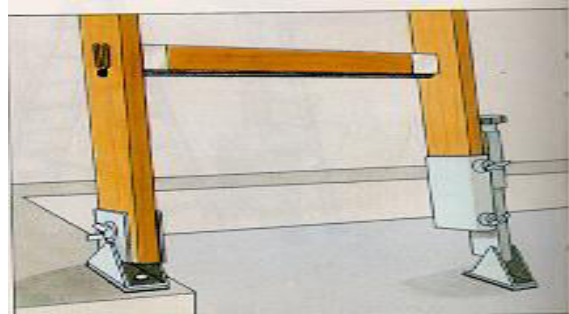
- **Scale movibili e fisse;**
- **ponte su ruote o trabattello;**
- **andatoie o passerelle;**
- **parapetto;**
- **piattaforma aerea;**
- **piattaforma di sollevamento;**
- **ponti su cavalletti;**
- **ponteggi movibili: ponti sospesi a funi e argani;**
- **ponteggi metallici fissi;**
- **piattaforma autosollevante.**

# Lavori in altezza

## SCALE A MANO, SCALE DOPPIE, SCALE AD INNESTO ED A SFILO

### Scale a mano

- Costituita da due montanti con pioli trasversali;
- deve essere in buono stato e possedere dispositivi antisdrucchiolo ai piedi;
- Lunghezza:  $< 9\text{ m}$ ;
- Larghezza:  $> 28\text{ cm}$ ;
- Distanza pioli:  $25 - 30\text{ cm}$ ;
- Carico statico verticale:  $< 150\text{ kg}$ ;
- Spessore pioli:  $2 - 8\text{ cm}$ ;
- Inclinazione in opera:  $65 - 75^\circ$

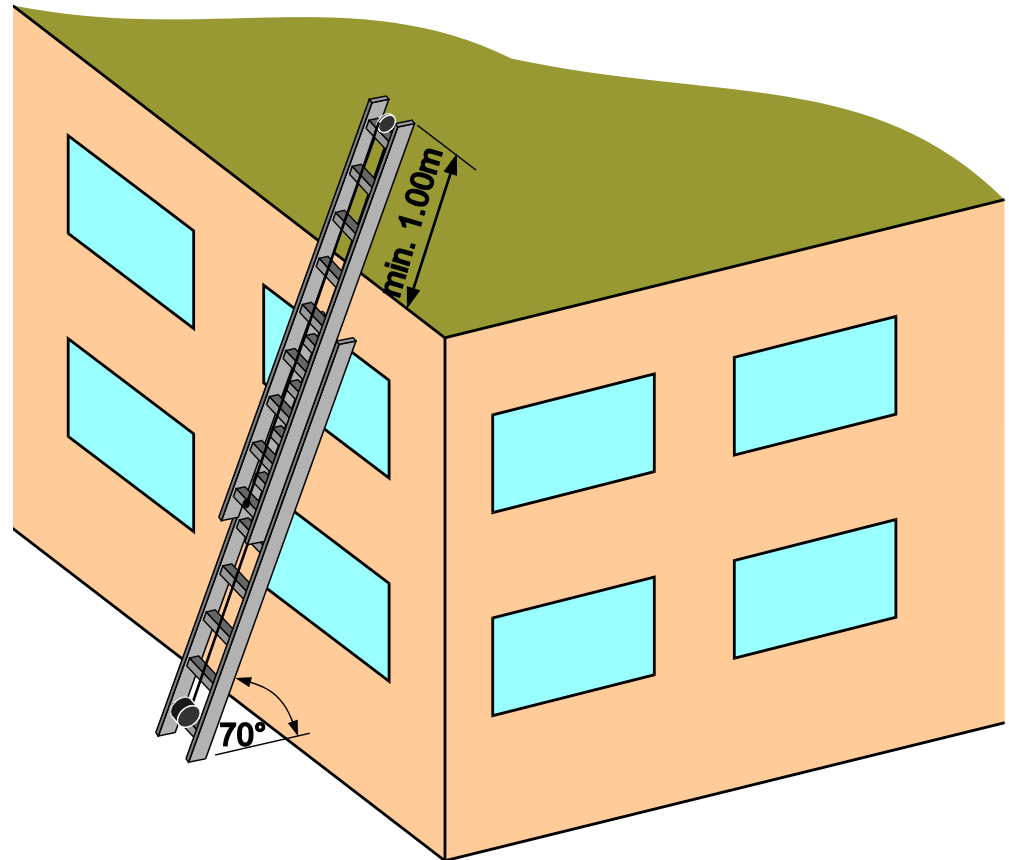


# Lavori in altezza

## SCALE A MANO, SCALE DOPPIE, SCALE AD INNESTO ED A SFILO

### Scale a mano

- Costituita da due montanti con pioli trasversali;
- deve essere in buono stato e possedere dispositivi antisdrucchiolo ai piedi;
- Lunghezza:  $< 9\text{ m}$ ;
- Larghezza:  $> 28\text{ cm}$ ;
- Distanza pioli:  $25 - 30\text{ cm}$ ;
- Carico statico verticale:  $< 150\text{ kg}$ ;
- Spessore pioli:  $2 - 8\text{ cm}$ ;
- Inclinazione in opera:  $65 - 75^\circ$



# Lavori in altezza

## SCALE A MANO, SCALE DOPPIE, SCALE AD INNESTO ED A SFILO

### Scale doppie

- Costituita dall'unione di due scale semplici, autostabile, per l'uso su entrambi i lati;
- Deve essere in buono stato e possedere dispositivi antisdrucchiolo ai piedi;
- Lunghezza:  $< 5$  m;
- Larghezza:  $> 28$  cm;
- Distanza pioli: 25 – 30 cm;
- Carico statico verticale:  $< 150$  kg;
- Spessore pioli: 2 – 8 cm;
- Inclinazione in opera:  $65 - 75^\circ$  con dispositivo di sicurezza per trattenere i due lati.

### Scale a innesto e a sfilo

- Unione di scale semplici predisposte, sugli estremi dei montanti, all'incastro reciproco;
- Deve essere in buono stato e possedere dispositivi antisdrucchiolo ai piedi;
- Lunghezza, totale:  $< 15$  m;
- Distanza pioli: 25 – 30 cm;
- Sovrapposizione di 5 pioli (circa 1.5 m ) per scale a sfilo;
- Carico statico verticale:  $< 150$  kg;
- Spessore pioli: 2 – 8 cm;
- Inclinazione in opera:  $65 - 75^\circ$

# Lavori in altezza

## USO DELLE SCALE

- **Controllare sempre la buona condizione della scala;**
- **assicurarsi che la scala che si vuole utilizzare sia idonea per la sua lunghezza e robustezza;**
- **posizionare la scala in modo sicuro, su una superficie piana, evitando di posizionarsi su cavi;**
- **la scala deve essere correttamente assicurata o trattenuta da un'altra persona;**
- **segnalarla bene se si posiziona in luogo di transito;**
- **salire uno scalino alla volta, una sola persona alla volta;**
- **se si deve spostare la scala scendere e spostarla dalla base;**
- **se si dovesse utilizzare una scala senza ringhiera di protezione, per operazioni particolarissime e nel caso che si sia ad una certa altezza, assicurarsi a parti fisse.**

# Lavori in altezza

HSE RR258 - TEST 4 -caged ladder fall.mpg

## SCALA FISSA A PIOLI

- Le scale a pioli di altezza superiore a 5 m, fissate su pareti o strutture verticali con inclinazione superiore a 75°, devono essere provviste da 2.5 m dal pavimento o dai ripiani, di una gabbia metallica di protezione tale da evitare la caduta accidentale della persona verso l'esterno;
- la parete della gabbia deve essere a meno di 60 cm;
- i pioli devono essere a  $> 15$  cm dalla parete alla quale la scala è fissata;
- se non è stato possibile predisporre la gabbia per questioni di intralcio, saranno adottate altre misure di sicurezza.

# Lavori in altezza

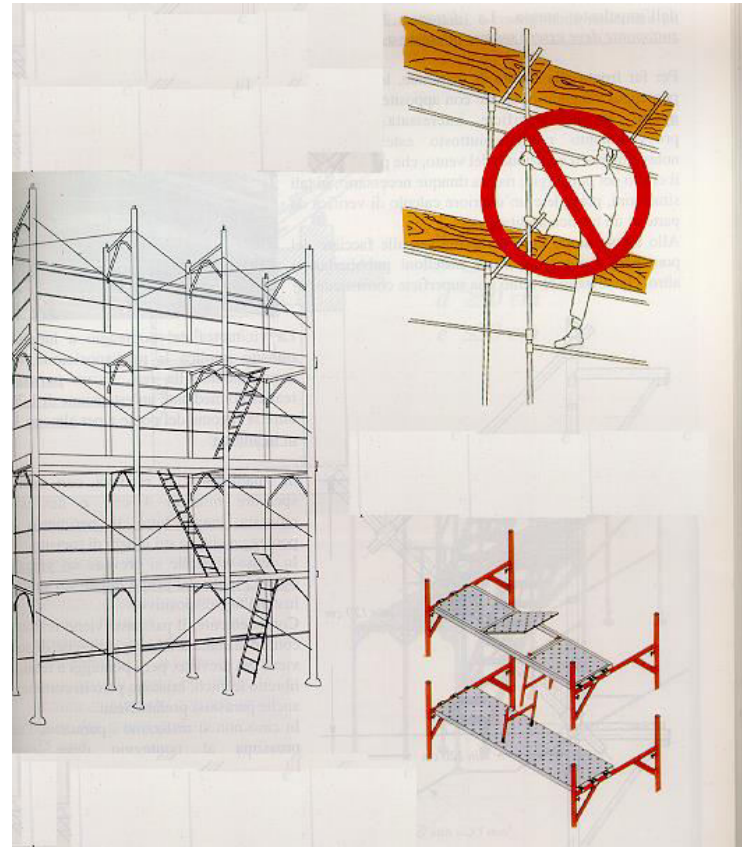
## USO DI PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO

- Semplice nel montaggio con possibilità di spostamento;
- la struttura metallica (castello) può raggiungere al massimo 15 m;
- prima dell'installazione verificare le specifiche sul libretto di istruzione;
- utilizzabile per lavori di breve entità e durata;
- deve essere in buono stato;
- attenersi al peso consentito;
- per la posa in opera verificare la planarità del piano di appoggio;
- da installare a livello del suolo o pavimento: non devono essere di base per ponti a cavalletti, ecc.;
- sollevare le ruote da terra con gli appositi elementi di appoggio stabilizzatori;

# Lavori in altezza

## USO DI PONTE SU RUOTE O TRABATTELLO

- l'accesso ai piani di lavoro deve avvenire tramite scale a mano poste all'interno del castello;
- ogni due piani del castello (< 3.6 m) inserire adeguati ancoraggi a parti stabili, se questo non è possibile aggiungere controventamenti come previsto dal libretto d'uso;
- per altezze superiori a 2 m si devono inserire i parapetti con tavole fermapiè.



# Lavori in altezza

## **ANDATOIA O PASSERELLA**

- Utilizzata per superare dislivelli e/o ostacoli;
- camminamento protetto da parapetti e fermapiede verso il vuoto;
- la larghezza prevista per il solo transito delle persone: 60 cm;
- la larghezza prevista anche per il trasporto di materiali: 120 cm;
- le passerelle devono avere una pendenza massima pari al 50% (equivalente ad un angolo di 27°).

# Lavori in altezza

## PARAPETTO

- **Protezione contro la caduta;**
- **con corrimano ad un'altezza non inferiore ad 1 m;**
- **con correnti intermedi, in modo da non lasciare una luce di 60 cm;**
- **con tavola fermapiede, posizionata di coltello con altezza  $> 20$  cm;**
- **sia i correnti che la tavola fermapiede devono essere applicati internamente rispetto ai montanti;**
- **l'installazione è obbligatoria a protezione di tutte le zone di passaggio con pericolo di caduta dall'alto;**
- **costruito con materiale resistente, in buono stato di conservazione, atto a resistere al massimo sforzo ipotizzabile.**

# Lavori in altezza

## PIATTAFORME AEREE

- “**Cestello**” costituito da una pedana con parapetto, per una oppure due persone, che può essere sollevato da terra fino ad una certa altezza tramite lo sfilamento ed il rientro della sezione telescopica;
- per l'uso leggere attentamente le istruzioni: l'altezza massima raggiungibile è funzione del modello;
- posizionare la piattaforma con le ruote, alzare le ruote con gli opportuni meccanismi e poggiarsi sui piedi fissi, controllando la planarità del sistema e la buona stabilità per l'altezza che si vuole raggiungere;
- prima di effettuare movimentazioni, controllare sempre che non vi siano ostacoli;
- generalmente esistono due quadri di controllo, uno a terra ed uno nel cestello, con la possibilità dell'operatore che si trova a terra di prendere il controllo.

# Lavori in altezza

## PIATTAFORME DI SOLLEVAMENTO

❖ **SISTEMA DI SOLLEVAMENTO CON CORSA COMPRESA TRA 40 cm E 200 cm COME DIFFERENZA DI LIVELLO TRA DUE POSIZIONI ESTREME, DI DIFFERENTE**

### **TIPOLOGIA:**

- **FISSA O STAZIONARIA:** vincolata al pavimento o priva di organi che ne permettano il facile trasferimento;
- **MOBILE:** dotata di organi che ne permettono cambiamenti di posizione quando l'attrezzatura è scarica;
- **SPOSTABILE:** provvista, di organi propri che permettono il cambio di posizione anche quando l'apparecchio è carico.

# Lavori in altezza

## PIATTAFORME DI SOLLEVAMENTO

❖ **SISTEMA DI SOLLEVAMENTO CON CORSA COMPRESA TRA 40 cm E 200 cm COME DIFFERENZA DI LIVELLO TRA DUE POSIZIONI ESTREME, E DIFFERENTE AZIONAMENTO:**

- **MECCANICO:** nelle quali l'attivazione della parte mobile è affidata a dispositivi del tipo vite-madrevite (*sollevatori a vite*), fune (*sollevatori a fune*), catena articolata (*sollevatori a catena*), ingranaggio o ruotismo (*sollevatori ad ingranaggi e a cremagliera*);
- **IDRAULICO:** il sollevamento è ottenuto mediante l'azione di un liquido operante;
- **OLEOPNEUMATICO:** la movimentazione è ottenuta con fluidi operanti, liquidi e gassosi;
- **PNEUMATICO:** la movimentazione è ottenuta con fluido gassoso;
- **FLUIDODINAMICO:** la movimentazione si ottiene con l'azione congiunta di un fluido operante ed organi meccanici, quali funi e catene.

# Lavori in altezza

## PIATTAFORME DI SOLLEVAMENTO

- Leggere le informazioni sulla targa presente a bordo piattaforma, e consultare anche il manuale delle istruzioni nel dubbio;
- come per le piattaforme aeree presentano dispositivi di blocco all'uso;
- i comandi sono ad uomo presente;
- attenzione a che i comandi siano ben identificabili (possono essere del tipo: a pulsante, a leva; a pedale; a rotazione);
- la velocità è minore di 0.15 m/s;
- verificare periodicamente i livelli dei fluidi;
- interventi al di sotto della piattaforma, devono garantire l'incolumità dell'operatore, per cui si inserisce un blocco meccanico;
- per la manutenzione, si deve disinserire l'interruttore generale e come sempre se si devono disinserire i dispositivi di sicurezza si dovrà ricorrere ad altri dispositivi che garantiscano la sicurezza.

# Lavori in altezza

## PONTI SU CAVALLETTI

- Si tratta di un'impalcato di assi in legno (o altro) accostate tra loro e fissate (piano di lavoro) e sostenute da cavalletti metallici;
- non devono essere più alti di 2 m (in assenza di parapetto) rispetto al suolo;
- presentare buono stato;
- non utilizzare al posto dei cavalletti per il sostegno, altri sistemi (es. SCALE);
- i piedi devono essere bloccati con tiranti e devono poggiare su pavimentazioni solide e ben livellate;
- la larghezza minima  $> 90$  cm;
- parti a sbalzo  $< 20$  cm;
- la distanza tra due cavalletti consecutivi dipende dalle tavole in legno (3 m con tavole lunghe 4 m e sezione  $30 \times 5$  cm<sup>2</sup>).

# Lavori in altezza

## PONTI SOSPESI A FUNI E ARGANI

- Costituiti da due telai metallici (a distanza non superiore di 3 m) collegati con correnti (a balzo oltre il telaio di 50 cm) e traversi con tavolame (larghezza < 1 m) o base metallica di resistenza non minore; si possono avere ponti leggeri con una fune di sospensione e argano (gli argani devono essere sempre dello stesso tipo e portata) ad ogni estremità oppure possono essere anche collegati a 4 funi e 4 argani, con larghezza non superiore a 1,5 m (ponti pesanti), e con un carico massimo e persone ammesse riferite alla portata dell'argano;
- i ponti leggeri necessitano di parapetto e tavola fermapiede, mentre i correnti non devono distare più di 30 cm tra loro; i ponti pesanti hanno il parapetto solo verso il vuoto, mentre verso l'interno hanno il fermapiede;
- possono anche essere collegati tra loro (quelli a 4 funi) solo se allo stesso livello, rendendo direttamente connesse le parti contigue, senza inserzione di passerelle;
- per lavori di piccola entità;
- l'accesso deve essere sempre sicuro, anche tramite scala se garantito l'ancoraggio al ponte;
- ad ogni livello di lavoro deve essere presente un ancoraggio;
- gli operatori che li devono utilizzare devono essere edotti sulle modalità di manovra;
- prima di muovere il ponte deve essere accertato che non esistano ostacoli al movimento, per i ponti leggeri il movimento deve essere simultaneo sui due argani e per il ponte pesante deve essere tale da non avere un'inclinazione superiore al 10%;
- **NON POSSONO SALIRE PERSONE CON MENO DI 18 ANNI E LE DONNE.**

# Lavori in altezza

## PIATTAFORME DI SOLLEVAMENTO

- **Struttura metallica per eseguire lavori in alto;**
- **a tubi e giunti oppure prefabbricata;**
- **obbligatoria se le fasi di lavoro sono continuate, ad altezza superiori a 2 m;**
- **provvista di libretto di costruzione con allegata AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE alla costruzione;**
- **se supera i 20 m in altezza o si richiede una messa in opera conforme agli schemi tipo è necessario uno specifico progetto firmato da un Ingegnere o Architetto abilitato con calcoli e disegno esecutivo ed aggiornamenti;**
- **gli elementi devono essere identificati con nome e marchio del fabbricante;**
- **il piede dei montanti assicurato alla base di appoggio tramite basi metalliche;**
- **tutti i piani di lavoro protetti da parapetti, altezza non inferiore ad 1 m e correnti con luce  $< 60$  cm e tavole fermapiè con altezza  $> 20$  cm;**

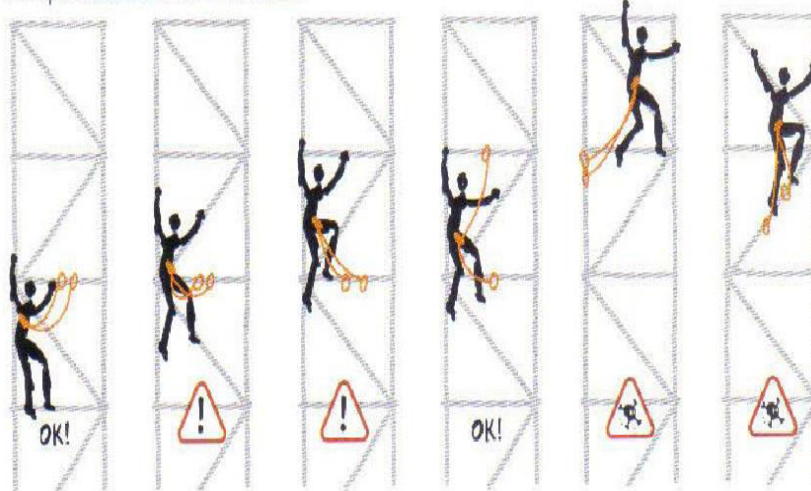
# Lavori in altezza

## PONTEGGIO METALLICO

- l'ultimo parapetto deve avere un'altezza di 1.20 m;
- deve essere ancorato, ogni due piani (3.6 m) ed in orizzontale (5.4 m) per un ponteggio di manutenzione, per un ponteggio di costruzione in orizzontale (3.6 m);
- per evitare cadute di materiale occorrono teli e/o reti di nylon su entrambe le facciate;
- collegamento a terra ogni 20 – 25 m con conduttori non  $< 35 \text{ mm}^2$ ; 0
- le tavole di legno (4 x 30 cm<sup>2</sup>, 5 x 20 cm<sup>2</sup>) fissate, per non scivolare;
- le tavole devono risultare sovrapposte per 40 cm (20 e 20) e non essere a sbalzo;
- se necessita una distanza superiore a 20 cm tra ponte e parete ci vuole un parapetto, oppure in sua assenza la cintura di sicurezza;
- e' necessario un sottoponte al piano di lavoro (non più in basso che 2.5 m).

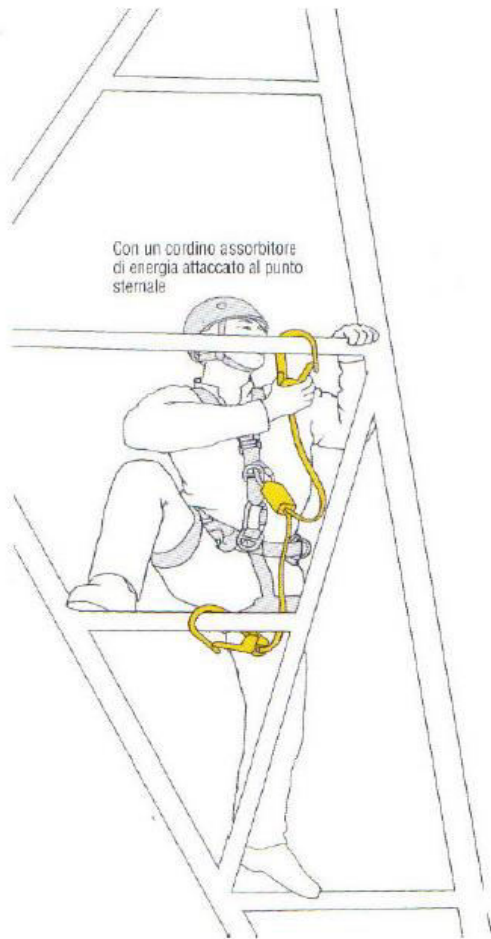
## Modalità di esercizio (strutture metalliche)

Principio di assicurazione in una struttura



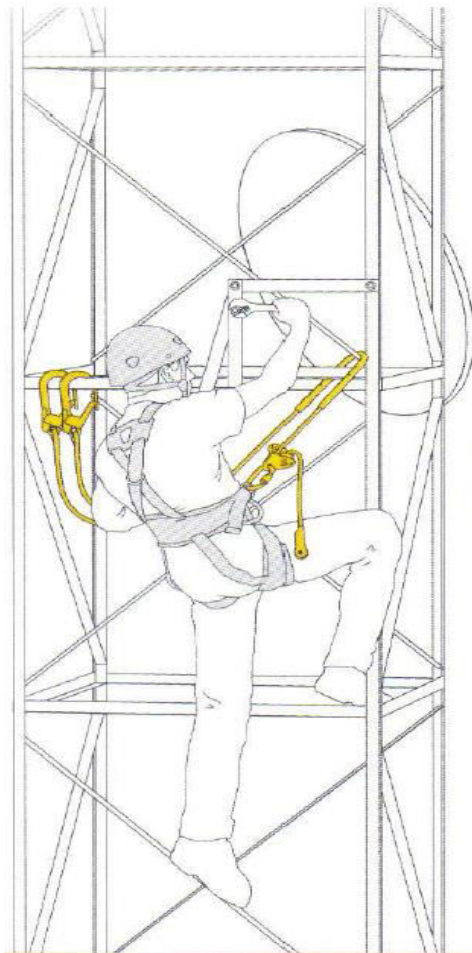
Gli ancoraggi su parti ***non orizzontali*** tende a far scorrere gli ancoraggi e quindi ad ***aumentare*** il fattore di caduta

## Modalità di esercizio (strutture metalliche)



In assenza di un ancoraggio fisso gli ancoraggi mobili devono essere collegati ad un dissipatore sternale

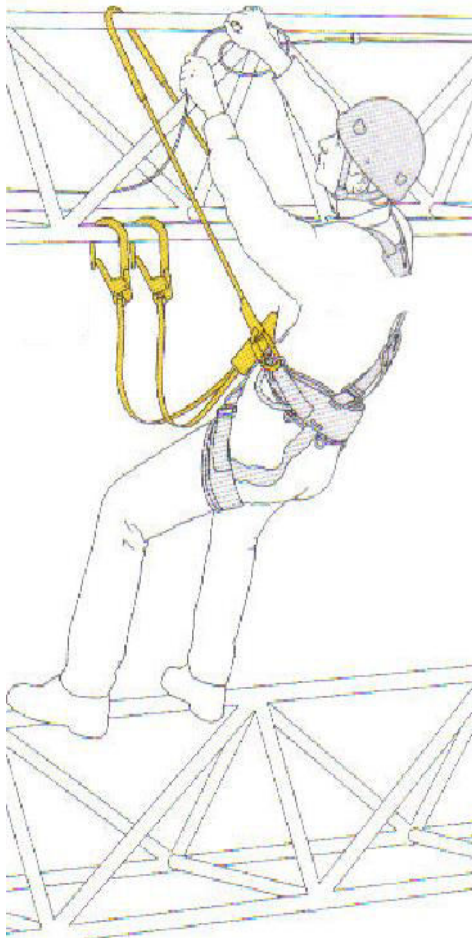
## Modalità di esercizio (strutture metalliche)



Raggiunta la postazione il posizionamento può avvenire con il cordino collegato alla cintura.

Utilizzare l'anticaduta come ancoraggio secondario è **OBBLIGATORIO**

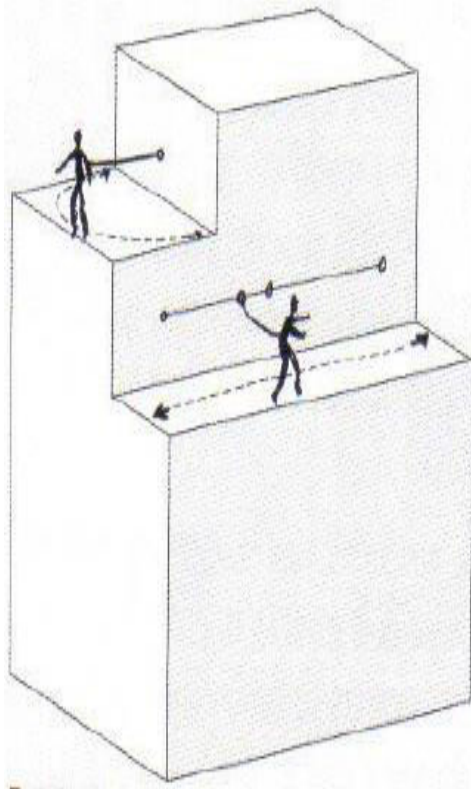
## Modalità di esercizio (strutture metalliche)



Il cordino di posizionamento **non** può sopportare cadute superiori a 50 cm.

Utilizzare due supporti **diversi**, possibilmente **non interferenti**, per posizionamento e ancoraggio di sicurezza

## Modalità di esercizio (linee vita)

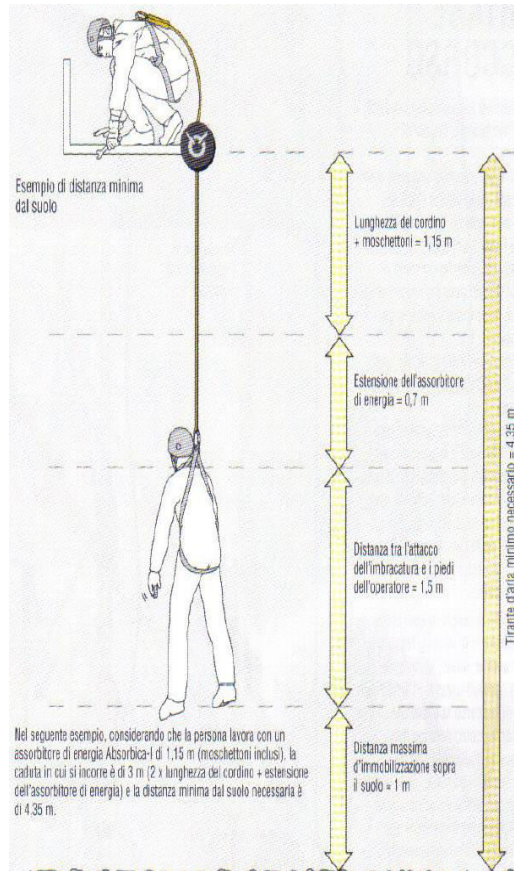


Sono utilizzate per spazi non protetti da parapetti o per il montaggio di ponteggi

Utilizzare moschettoni scorrevoli solo su linee vita orizzontali

Le linee vita verticali devono essere utilizzate con **sistemi di trattenuta certificati anticaduta**

## Modalità di esercizio (linee vita - dissipatori)



In caso di uso dissipatori dorsali si deve calcolare almeno 5 metri di "tirante d'aria"

Con spazio inferiore a 5 metri **è necessaria una linea vita** (se serve spostarsi) **o un ancoraggio fisso.**