

A technical drawing featuring a crane structure on the right and a human figure on the left. The crane is a lattice boom crane with a hook. The human figure is shown in profile, with a vertical scale on the right side. The scale has markings for 7, 9, 16, 20, 25, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61, 66, 71, 76, 81, 86, 91, 96, 101, 106, 111, 116, 121, 126, 131, 136, 141, 146, 151, 156, 161, 166, 171, 176, 181, 186, 191, 196, 201, 206, 211, 216, 221, 226, 231, 236, 241, 246, 251. The crane is positioned above the human figure, suggesting a focus on safety and ergonomics in crane design.

# CORSO TECNICO SPECIALISTICO

## Progettazione di Sistemi Anticaduta

### Modulo 1



organizza

**Corso tecnico specialistico per  
Progettisti Sistemi Anticaduta**

# CORSO TECNICO SPECIALISTICO

## Progettazione di Sistemi Anticaduta

### Modulo 1

## Metodi di progettazione ed esercitazioni pratiche

Sede del corso: Bastiglia (MO)

Data: 27/10/2016

Docente: **Ing Sebastiano Romano**

Tutor: p.i. Paolo Casali, Formatore Erogatore EQF 5 n° AIAS 15932

# Descrizione e suddivisione argomenti

- 1° modulo
  - Analisi rischi
  - Metodi di progettazione
  - Esercitazione pratiche progettazione

- 2° modulo
  - Verifica strutturale e degli ancoranti
  - Tipologie di ancoraggi

- 3° modulo
  - legislazione nazionale e regionale
  - Adempimenti
  - Riferimenti normativi

# Progettisti - Modulo 1

- *Definizione di sistema di protezione*
- *DPI di III a categoria contro le cadute dall'alto*
- *Metodi operativi UNI EN 363*
- *Soluzioni progettuali*
- *Panoramica installazioni*
- *Esercitazioni pratiche definizione sistema anticaduta*
- *Test apprendimento per progetto sistema anticaduta*
- *Compilazione modulistica.*

## **CADUTA DALL'ALTO**

**evento che prevede un rischio di caduta di un persona a prescindere dall'altezza**

## **LAVORO IN QUOTA**

**attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2 m rispetto ad un piano stabile.**

## **CAPO II – NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO**

### **NELLE COSTRUZIONI E NEI LAVORI IN QUOTA**

*N° 8 SEZIONI - N° 52 articoli (da art. 105 a art. 156)*

#### **Articolo 111 - Obblighi del datore di lavoro nell'uso di attrezzature per lavori in quota**

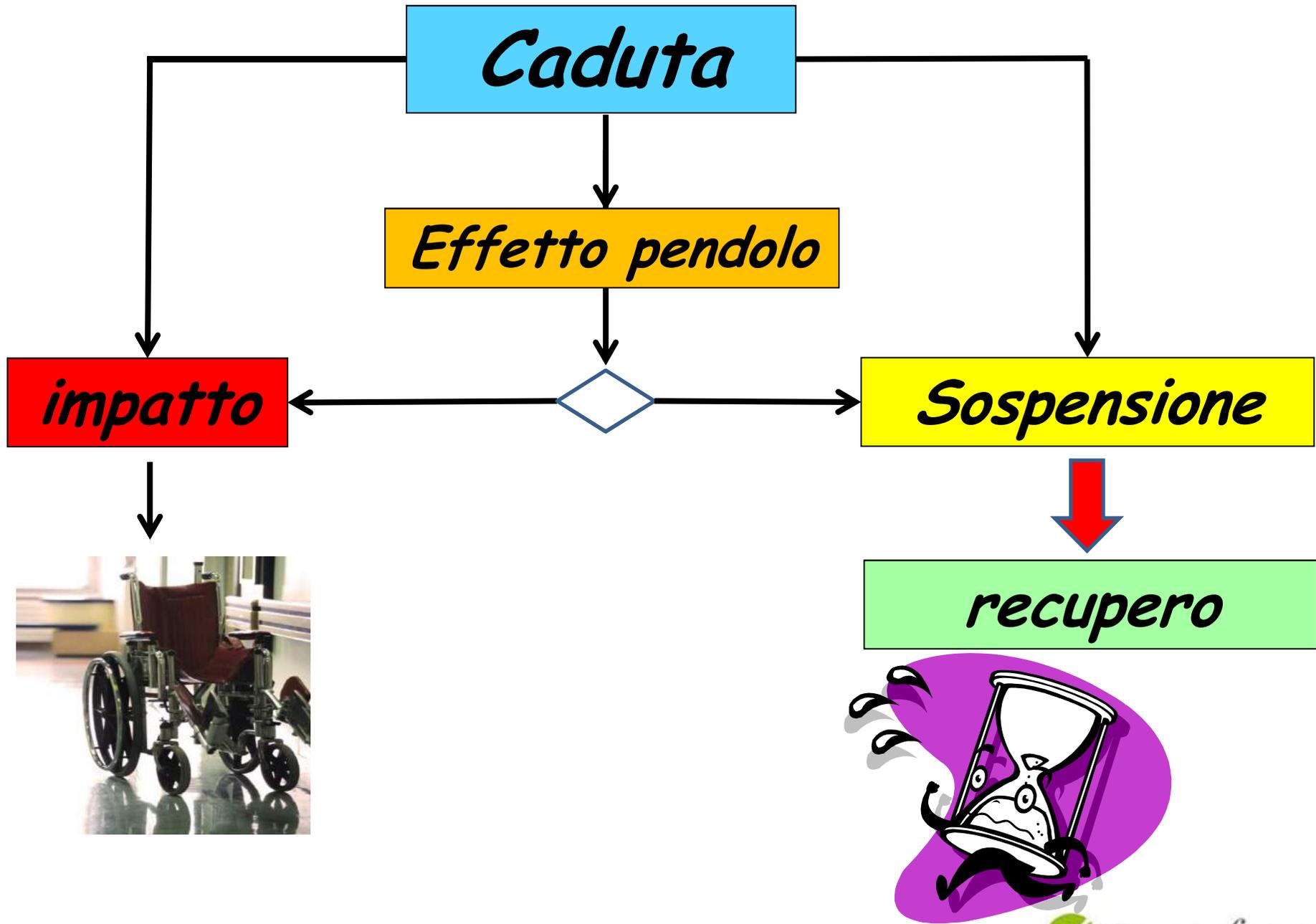
- 1. Il datore di lavoro, nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sceglie le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri:
  - a) priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale; (omissis)

# Articolo 115 - Sistemi di protezione contro le cadute dall'alto

1. Nei lavori in quota qualora non siano state attuate misure di protezione collettiva come previsto all'articolo 111, comma 1, lett. a), è necessario che i lavoratori utilizzino idonei sistemi di protezione **idonei per l'uso specifico** composti da diversi elementi, non necessariamente presenti contemporaneamente, **conformi alle norme tecniche**, quali i seguenti:

- a) assorbitori di energia;
- b) connettori;
- c) dispositivo di ancoraggio;
- d) cordini;
- e) dispositivi retrattili;
- f) guide o linee vita flessibili;
- g) guide o linee vita rigide;
- h) imbracature.

(omissis)



Sappiamo dunque cosa si intende per caduta, quando occorre lavorare in quota NON si deve cadere:

Per evitare di cadere non sempre è sufficiente essere molto attenti. È quindi necessario applicare dei sistemi che impediscano l'evento

- Questi sistemi possono essere dei sistemi di protezione collettiva contro le cadute
- Oppure sistemi di protezione individuali contro le cadute.

Foto di sistema di protezione collettivo contro le cadute: parapetto



Foto di sistema di protezione individuale contro le cadute.



## Quale differenza tra i due sistemi?

Nel primo caso la protezione è sempre attiva.

Nel secondo caso occorre la partecipazione di **un operatore** (esperto, competente e formato) e **del committente** che deve fornire precise informazioni al riguardo.

## Quale differenza tra i due sistemi?

**Nel primo caso la protezione funziona sempre.**

**Nel secondo caso una progettazione inadeguata, che preveda l'arresto caduta, non è garantito funzioni in modo ottimale in quanto piena di variabili:**

# Composizione sistemi

I sistemi contro le cadute dall'alto  
sono composti da:

**D**ispositivi di

**P**rotezione

**I**ndividuale

+

**A**ncoraggio

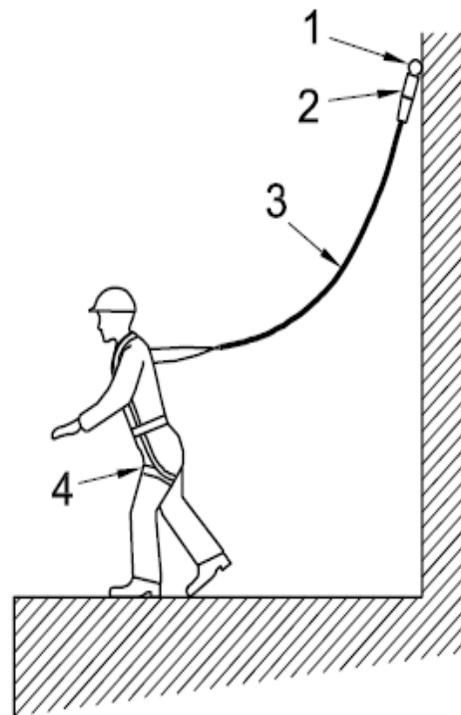
# Sistemi di protezione individuale contro le cadute

Esempio di sistema di arresto caduta composto da imbracatura per il corpo collegata ad un cordino con assorbitore di energia

Legenda

- 1 Punto di ancoraggio
- 2 Assorbitore di energia
- 3 Cordino
- 4 Imbracatura per il corpo

- 1 Ancoraggio
- 2 Arrotondatore
- 3 Cordino di tipo retrattile
- 4 Imbracatura per il corpo



## Simulazione di caduta di

una massa di 100 Kg collegata ad un punto di ancoraggio mediante l'utilizzo di un dispositivo di arresto caduta secondo la UNI EN 363



## A cosa serve l'imbragatura

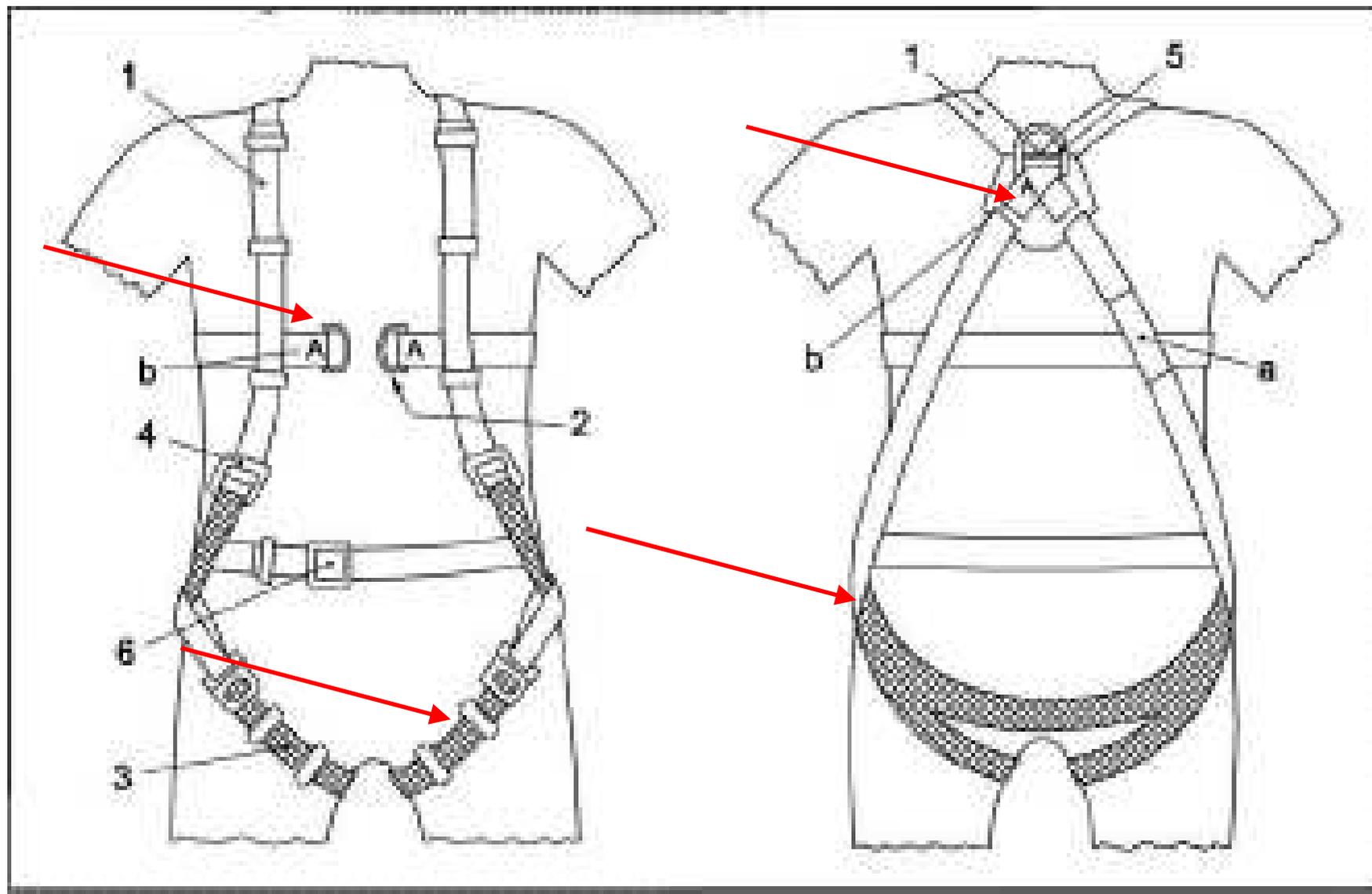
imbragatura

In caso di caduta il corpo accumula l'energia generata dalla caduta stessa. Nel momento dell'arresto l'imbragatura provvede a distribuire sul corpo questa energia ed a sostenere la persona caduta.

**UNI EN 361**



- Le cinghie che sostengono il corpo od esercitano pressione su di esso durante la caduta vengono dette **primarie**. Si tratta dunque di cinghie che fasciano le spalle (Bretelle) e la zona cosce/anche (cosciali)
- Saldamente collegate alle cinghie primarie ci sono i punti di attacco degli agganci dei sistemi di arresto caduta, questi punti indicati con una **A** sono posizionati anteriormente sullo sterno o posteriormente sul dorso.
- Le altre cinghie sono definite **secondarie** e comprendono fibbie, accessori o altri elementi componenti l'imbragatura
- Di imbragature ne esistono diverse tipologie e vanno scelte in funzione del modo di utilizzo



# Assorbitore UNI EN 355



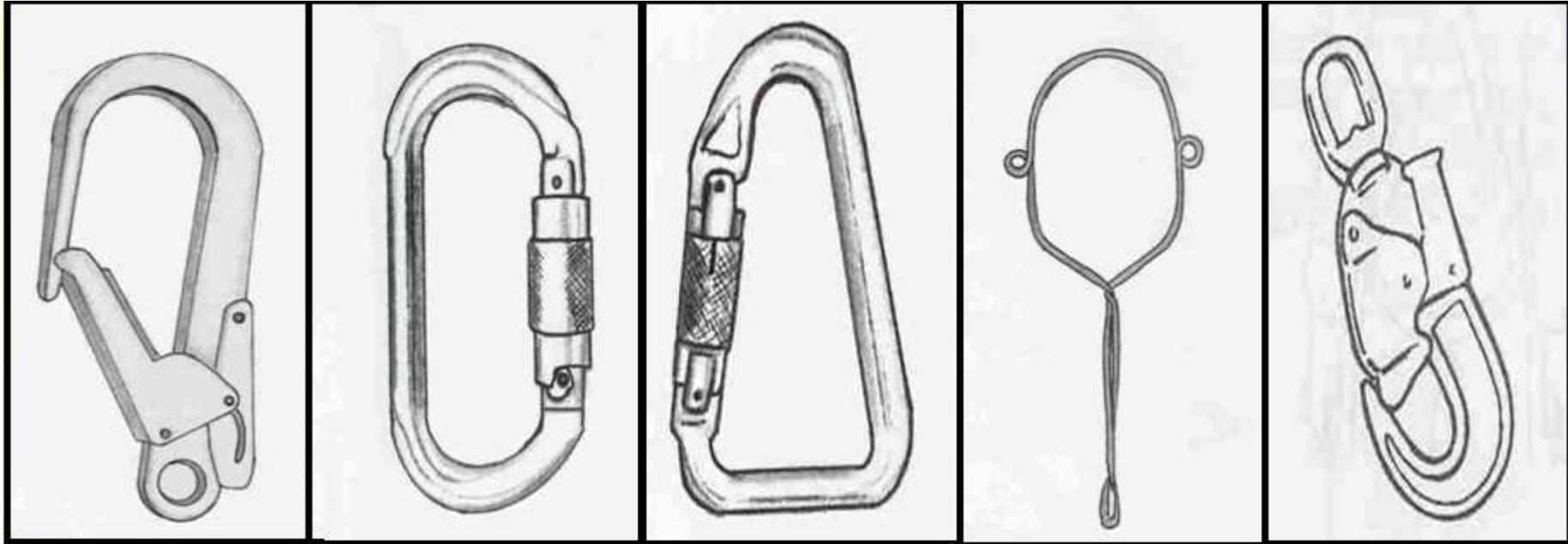
Sono sostanzialmente composti da due cinghie sovrapposte e cucite tra loro. In caso di caduta le cuciture si strappano e le due cinghie si dividono. **Si hanno dunque più reazioni:**

1. Nello strapparsi le cuciture rallentano la velocità di caduta fino a fermarla
2. Nello strapparsi le cuciture assorbono la maggior parte dell'energia che altrimenti si scaricherebbe sull'imbragatura.
3. Nello strapparsi le cuciture allungano il collegamento tra imbragatura ed ancoraggio

In caso di caduta riducono  
l'energia della caduta, che si  
scaricherebbe all'imbragatura, ad  
un valore massimo di 6 kN

In caso di caduta l'allungamento  
massimo sarà sempre inferiore a **mt 1,75**

# Connettori UNI EN 362



Connettore  
con leva di  
chiusura  
autobloccante

Connettori con leva di  
chiusura a ghiera ovale e  
triangolare

Connettore  
a pinza

Connettore  
a gancio

- Sono il punto di giunzione tra gli elementi del sistema anticaduta



UNI EN 362  
connettori



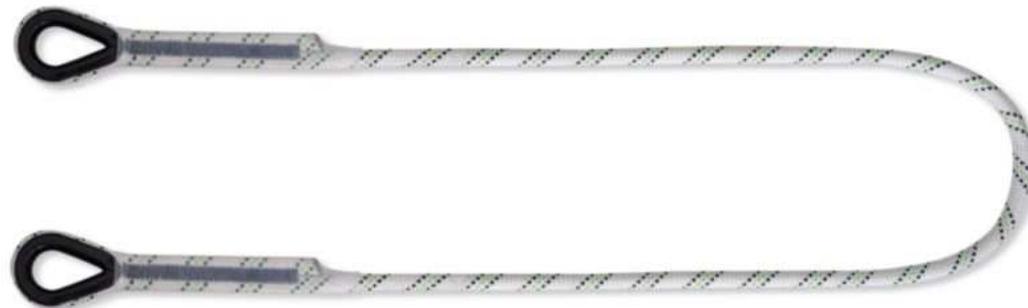
- I cordini consentono il collegamento tra l'imbragatura ed il punto di ancoraggio
- **non possono essere utilizzati in un sistema di arresto caduta, ma solo di trattenuta o posizionamento**



**UNI EN 354 - Cordini**

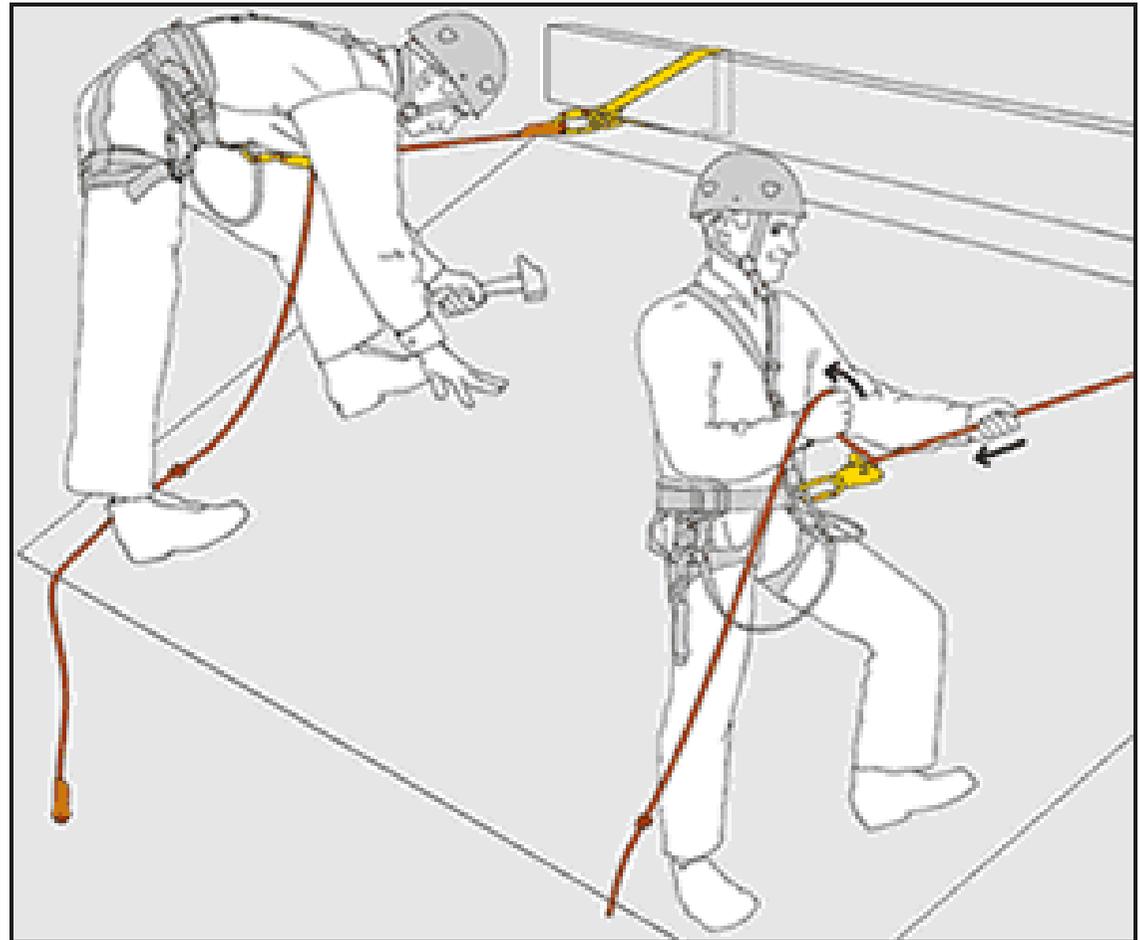
# UNI EN 354 - Cordini

- I cordini si utilizzano per il lavoro in trattenuta od in posizionamento
- Hanno una lunghezza massima di mt 2, compreso i connettori
- Possono essere semplici, doppi o regolabili



In caso di posizionamento possono essere anche di lunghezze superiori se sono provvisti di dispositivo di regolazione UNI EN 358. **I cordini di posizionamento non permettono la caduta e non devono essere usati come arresto caduta.**





## funi di posizionamento

I dispositivi di posizionamento permettono di raggiungere un punto e restare saldamente ancorati per eseguire le lavorazioni, possono essere utilizzati per non raggiungere il bordo di caduta, **non sono utilizzabili come arresto caduta** [UNI EN 358]

# UNI EN 354 – UNI EN 355

## Cordini con assorbitore



Se vuole lavorare in «arresto caduta» allora occorre aggiungere al cordino UNI EN 354 un assorbitore UNI EN 355.

## UNI EN 354 – UNI EN 355

### Cordini con assorbitore

- I cordini con assorbitore si utilizzano per il lavoro in trattenuta od in arresto caduta
- Hanno una lunghezza massima di mt 2, compreso i connettori
- Possono essere semplici o doppi



# DPI per l'Arresto caduta

- UNI EN 360 Arrotolatori o retrattili
- UNI EN 353-1 linea verticale rigida
- UNI EN 353-2 linea verticale flessibile

# UNI EN 360 dispositivi anticaduta di tipo retrattile

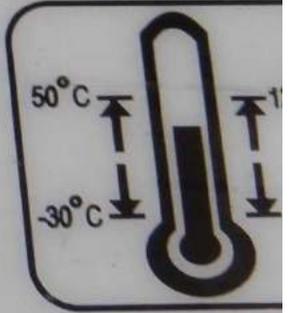
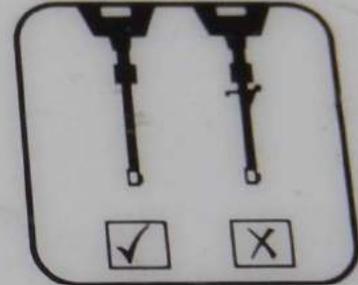


# I dispositivi retrattili UNI EN 360:

- Sono specifici per l'arresto caduta in verticale
- Non tutti funzionano se posizionati in orizzontale
- Sono provvisti di assorbitore (interno oppure esterno)
- Hanno lunghezze da 2 a 30 mt

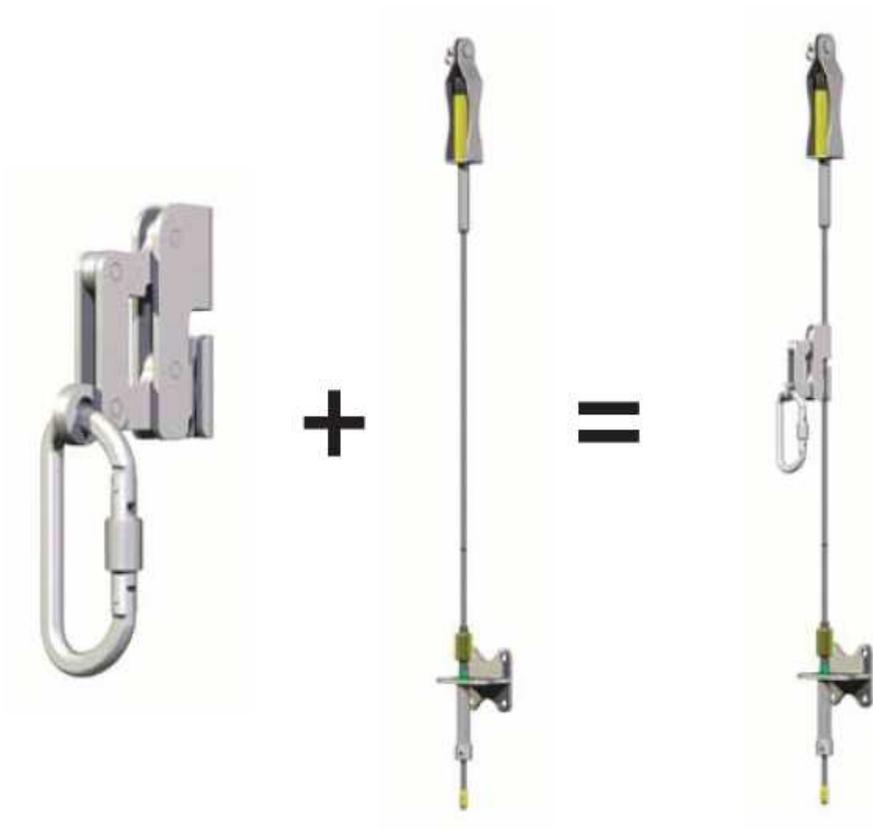
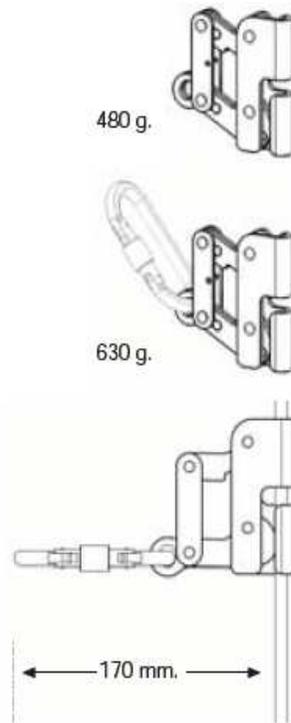
CE 0120

 KRATO  
SAFET  
FOR LIFE

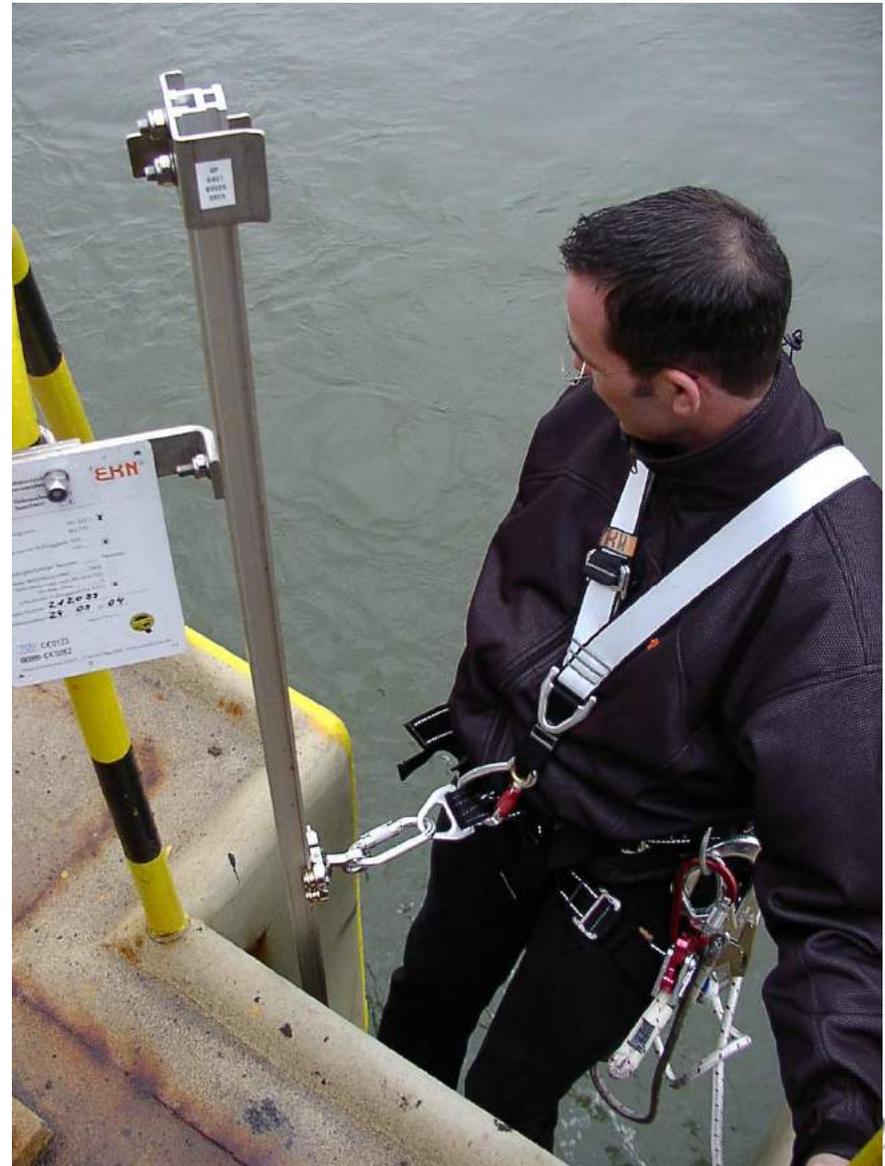


01.07.2015

# UNI EN 353-1 linea vita verticale rigida



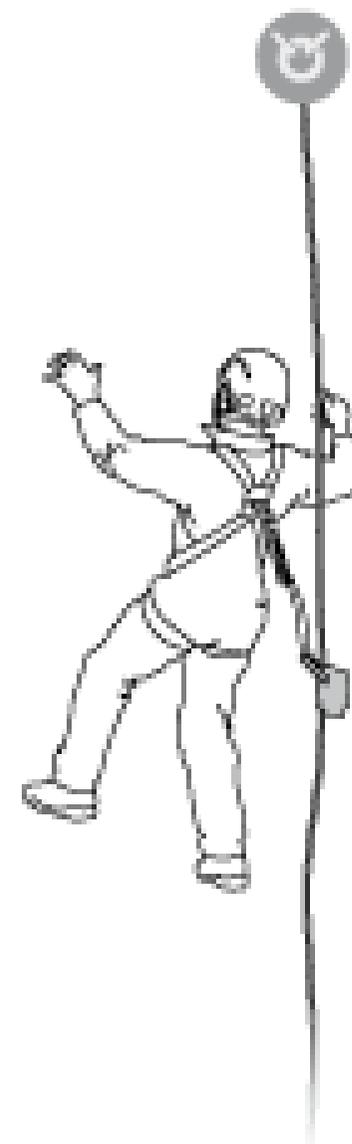
# UNI EN 353-1 linea vita verticale rigida



# Dispositivi arresto caduta UNI EN 353-2 Linea verticale flessibile



# Dispositivi arresto caduta UNI EN 353-2 Linea verticale flessibile



Quale differenza tra linea vita  
verticale rigida e flessibile?

UNI EN 353-1

VS

UNI EN 353-2

# UTILIZZO DEI DPI DI PROTEZIONE CONTRO LE CADUTE

**NORMA  
EUROPEA**

**Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute  
Sistemi individuali per la protezione contro le cadute**

**UNI EN 363**

**AGOSTO 2008**

Versione bilingue  
del dicembre 2008

Personal fall protection equipment  
Personal fall protection systems

La norma specifica le caratteristiche generali e l'assemblaggio di sistemi individuali per la protezione contro le cadute. Essa fornisce esempi di tipi specifici di sistemi individuali per la protezione contro le cadute e descrive come componenti possano essere assemblati in sistemi.

- 3.2.1.1 sistema di trattenuta: Sistema individuale per la protezione contro le cadute che impedisce all'utilizzatore di raggiungere zone dove esiste il rischio di caduta dall'alto.
- 3.2.1.2 sistema di posizionamento sul lavoro: Sistema individuale per la protezione contro le cadute che permette all'utilizzatore di lavorare in tensione o in sospensione in modo tale da evitare la caduta libera.
- 3.2.1.3 sistema di accesso mediante corda: Sistema individuale per la protezione contro le cadute che permette all'utilizzatore di raggiungere e lasciare il luogo di lavoro in modo tale da evitare o arrestare la caduta libera mediante l'uso di una linea di lavoro e di una linea di sicurezza, collegate separatamente a punti di ancoraggio affidabili.

Nota

Un sistema di accesso mediante corda può essere utilizzato per il posizionamento sul lavoro o il salvataggio.

- 3.2.1.4 sistema di arresto caduta: Sistema individuale per la protezione contro le cadute che limita la forza d'urto sul corpo dell'utilizzatore durante l'arresto della caduta.
- 3.2.1.5 sistema di salvataggio: Sistema individuale per la protezione contro le cadute per mezzo del quale una persona può salvare sé stessa o altri in modo da evitare la caduta libera.

# UNI EN 363

## sistemi individuali per la protezione contro le cadute

1	<b>posizionamento</b>	Il punto di appoggio è sui propri piedi, si rimane nella stessa posizione, non accetta ci sia caduta. Il sistema sostituisce le mani per sostenersi e non cadere all'indietro. È fissato ad una cintura.
2	<b>Trattenuta</b>	Il sistema è ancorato ad una imbragatura, permette di muoversi ma di non raggiungere il punto dove esiste il rischio caduta
3	<b>Arresto caduta</b>	Il sistema consente la caduta e provvede ad arrestare e trattenere sospeso l'addetto
4	<b>Sistema di recupero (dell'operatore caduto)</b>	Il sistema consente di recuperare rapidamente l'addetto sospeso dopo una caduta
5	<b>Accesso in fune</b>	Non potendo accedere o raggiungere il posto di lavoro camminando comodamente e senza rischi occorre utilizzare un sistema di accesso con funi.

# Esempi operativi di lavoro

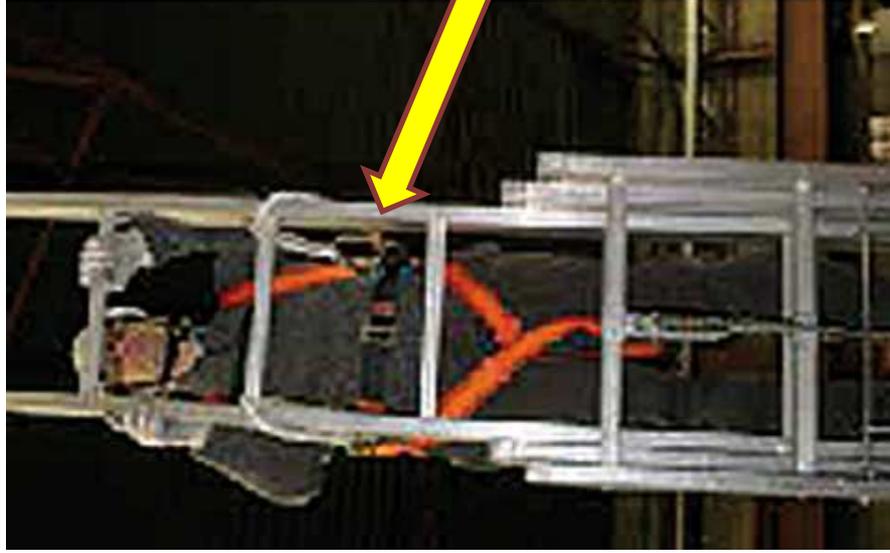
# POSIZIONAMENTO

- Saldamente e sicuramente posizionato sui propri piedi
- Il DPI non permette la caduta
- Non esiste dunque un sistema per la protezione della caduta
- **NON SI PUO' CADERE!!**

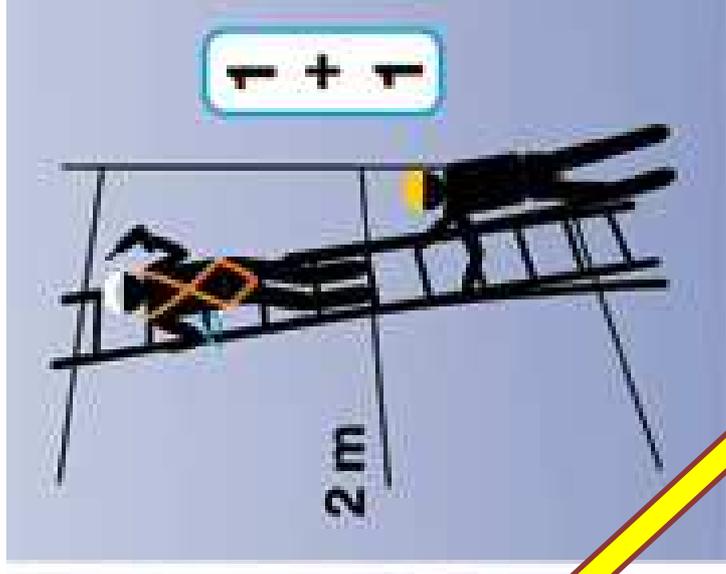
# POSIZIONAMENTO



# POSIZIONAMENTO



# POSIZIONAMENTO



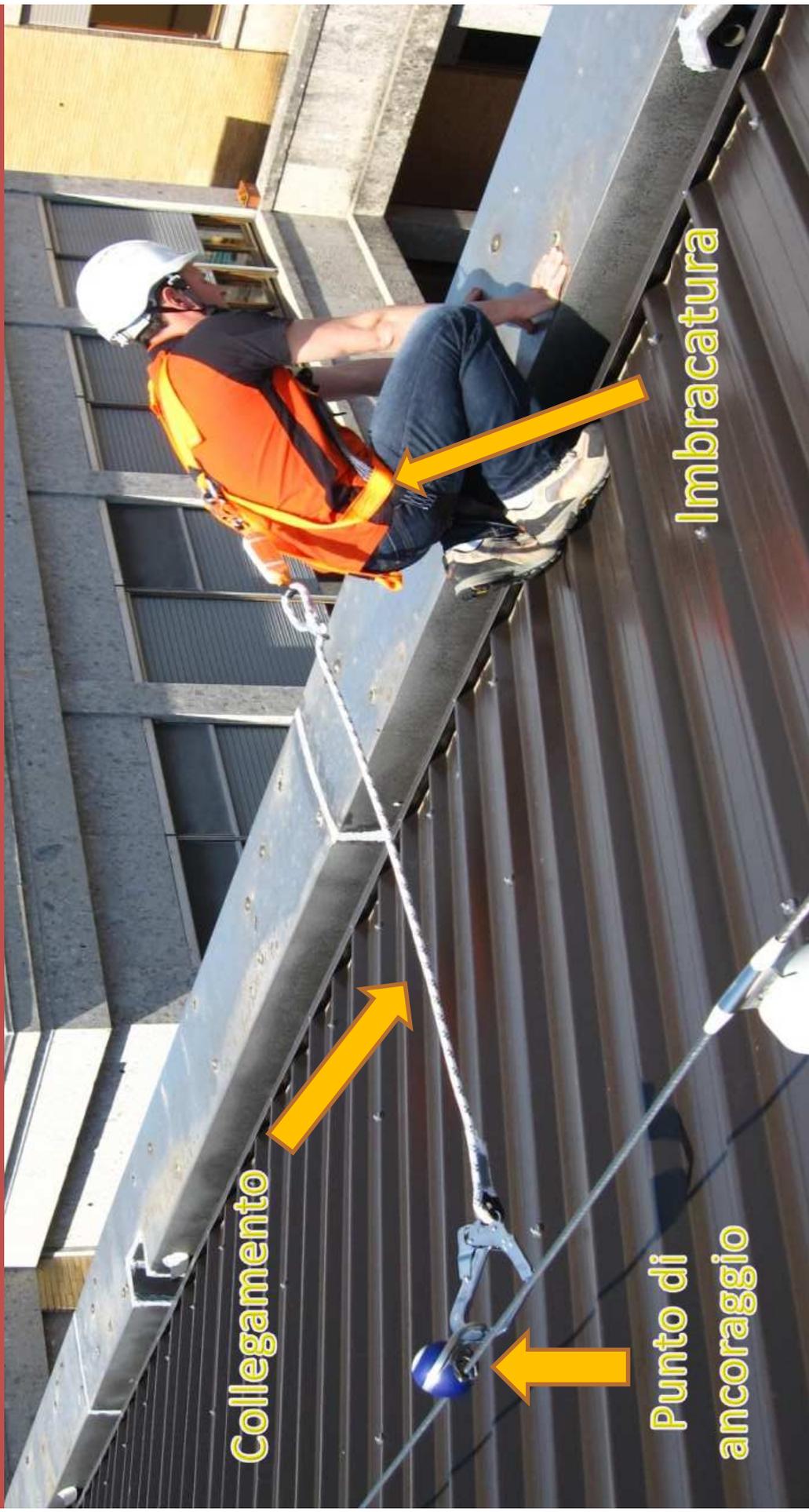
# COMPONENTI



# TRATTENUTA

- Il sistema permette lo spostamento longitudinale dell'operatore lungo l'ancoraggio lineare
- Il sistema è costituito per non permettere la caduta all'operatore
- È connesso all'imbragatura.

# Trattenuta



Collegamento

Punto di ancoraggio

Imbracatura

# Trattenuta



# COMPONENTI



+

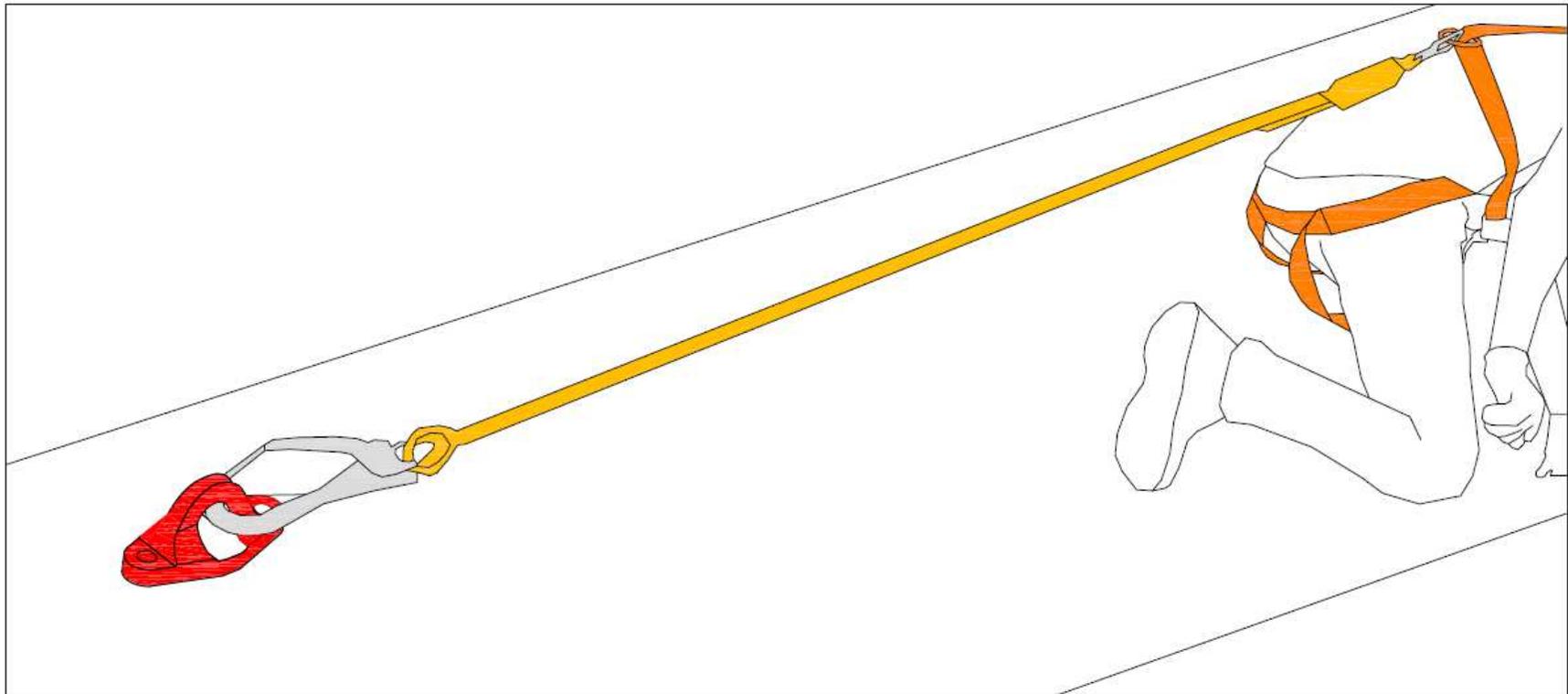


OPPURE



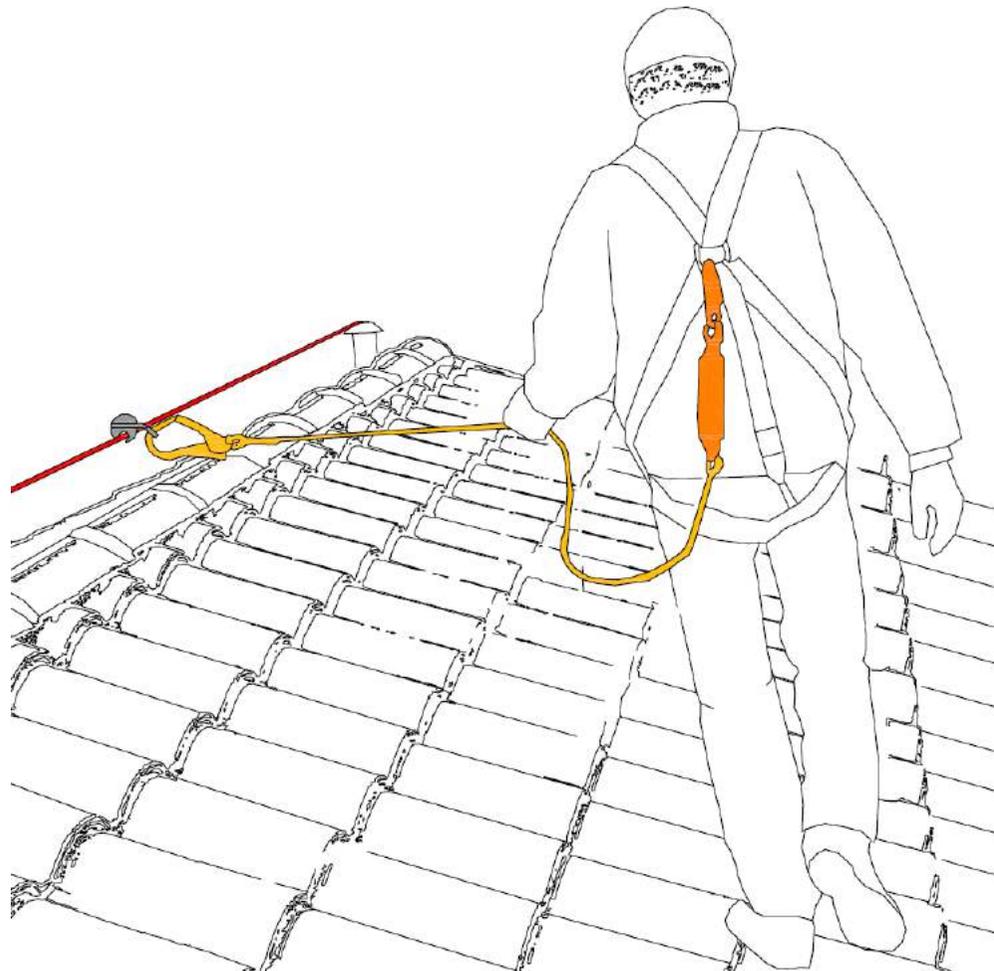


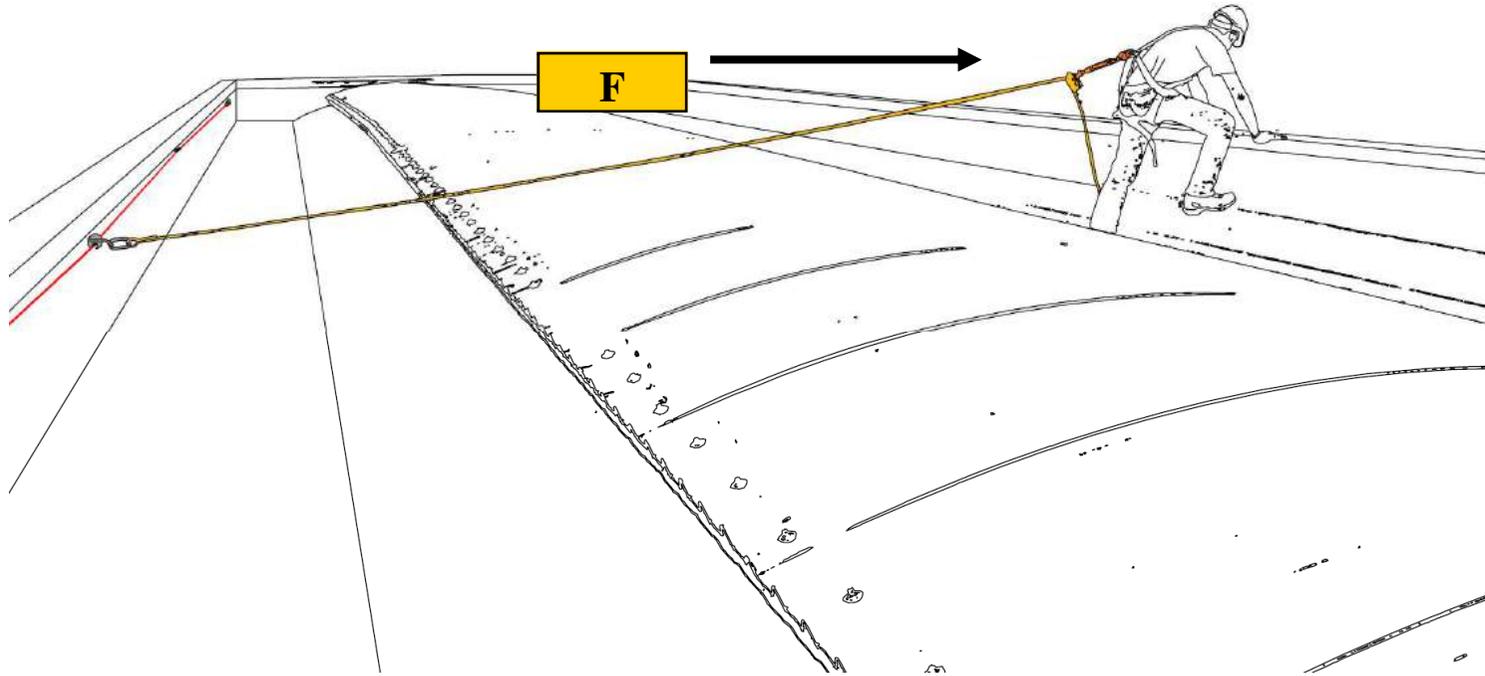
*Collegamento dell'operatore ad un dispositivo di ancoraggio strutturale in classe A con un dispositivo EN 354. (trattenuta)*



## *Esempi operativi di lavoro*

*L'operatore è trattenuto dal cordino che impedisce di raggiungere una posizione a rischio di caduta .*





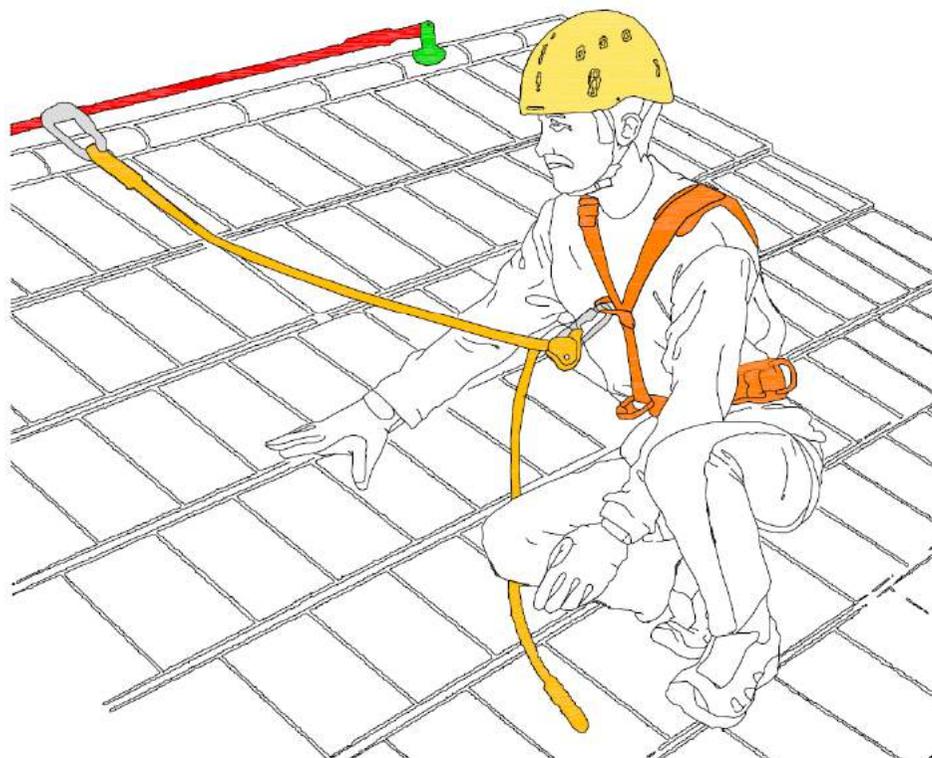
### *Caso A*

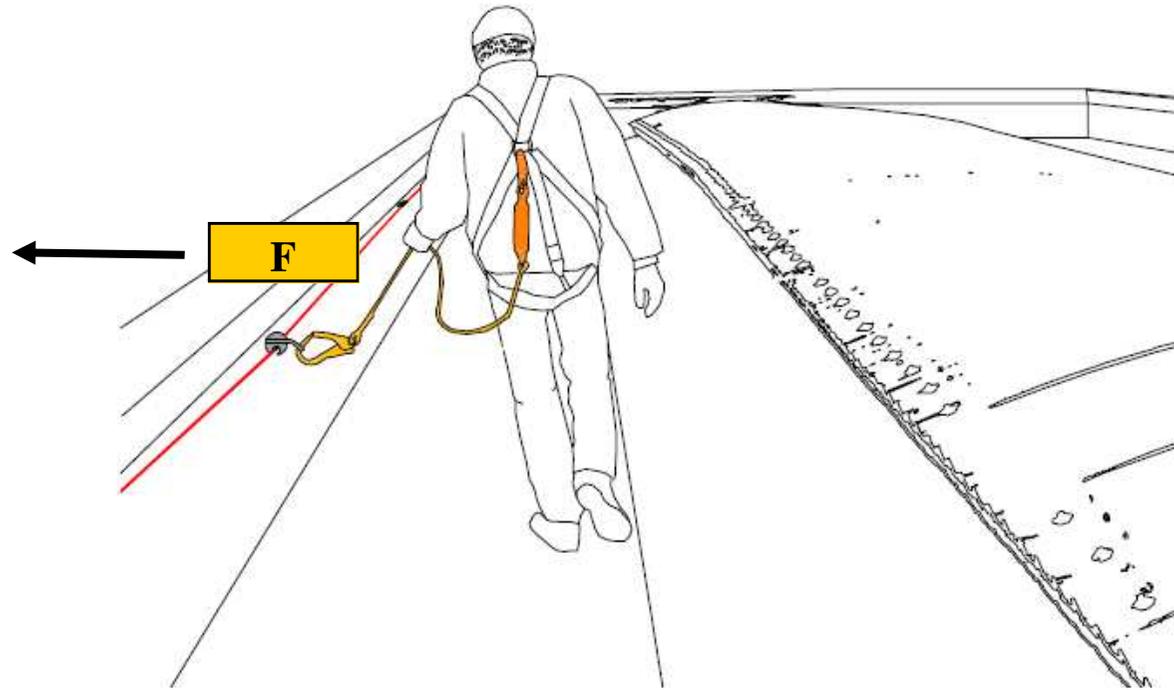
*L'operatore operativo secondo la direzione della forza  $F$  deve essere collegato in modo ortogonale rispetto alla linea perimetrale .*

*Nell'esempio riportiamo una situazione dove l'operatore si è collegato con un dispositivo regolabile di tipo EN 358 .L'operatore è protetto nella caduta nella direzione indicata dalla freccia e sta operando in condizioni di caduta contenuta*

## *Esempi operativi di lavoro*

*Collegamento dell'operatore ad un dispositivo di ancoraggio con un dispositivo di posizionamento UNI EN 358 . Esistono anche anticaduta UNI EN 353.2 che hanno oltre all'arresto caduta la possibilità di bloccare la fune e sono omologati anche UNI EN 358.*





### *Caso B*

*Nell'esempio riportiamo una situazione dove l'operatore si è collegato con un dispositivo di arresto regolabile di tipo EN 354 pertanto l'operatore è protetto nella caduta nella direzione indicata dalla freccia solo se la lunghezza del cordino è adeguata a garantire una caduta trattenuta o contenuta.*

# Arresto caduta



# Finalità di un sistema anticaduta

- ARRESTARE LA CADUTA NEL MINOR TEMPO POSSIBILE ONDE EVITARE CHE LA PERSONA NELLA CADUTA RAGGIUNGA VELOCITA' TALI DA COMPROMETTERE L'INTEGRITA' FISICA
- ARRESTARE LA CADUTA EVITANDO, PER QUANTO POSSIBILE, DANNI ALLA PERSONA, (EVITARE IL CONTATTO CON IL SUOLO O ALTRI OSTACOLI PRESENTI, CON LIMITAZIONE DELLA FORZA FRENANTE CHE AGISCE SUL CORPO)
- MANTENERE LA PERSONA IN POSIZIONE ERETTA, SENZA IMPEDIRNE LA RESPIRAZIONE, IN MODO CHE ESSA POSSA ATTENDERE LE OPERAZIONI DI SOCCORSO SENZA ULTERIORE PERICOLO
- NON LIMITARE ECCESSIVAMENTE LA LIBERTA' DI MOVIMENTO DELL'OPERATORE

# COMPONENTI



+



+



OPPURE



FA 20 103 00



Ref / Rif.	Longitud/Lunghezza	Peso / Peso
FA 20 103 00	/	
FA 20 103 10	10 mtr	1.50kg
FA 20 103 20	20 mtr	2.55kg
FA 20 103 30	30 mtr	3.60kg
FA 20 103 40	40 mtr	4.65kg
FA 20 103 50	50 mtr	5.70kg

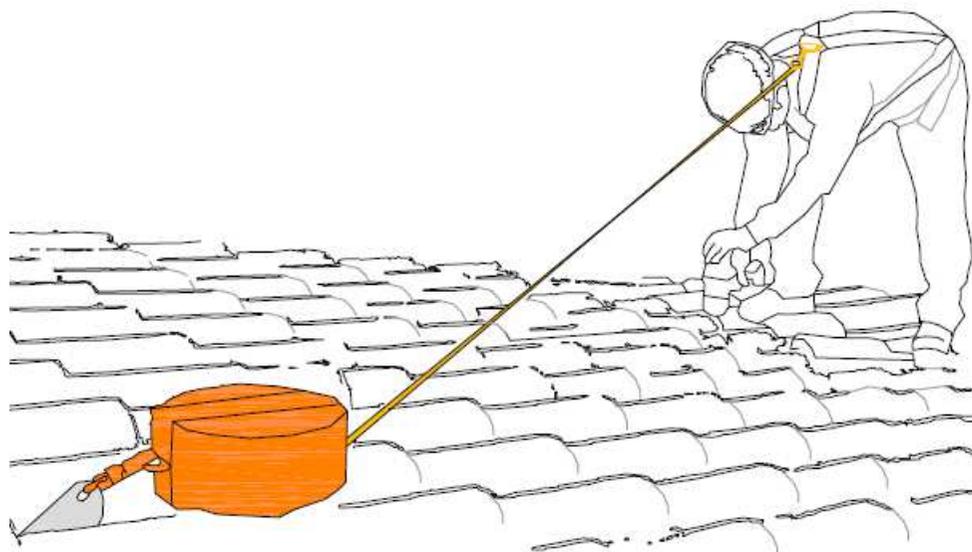
### Anticaduta compatto scorrevole su corda intrecciata, multi-uso.

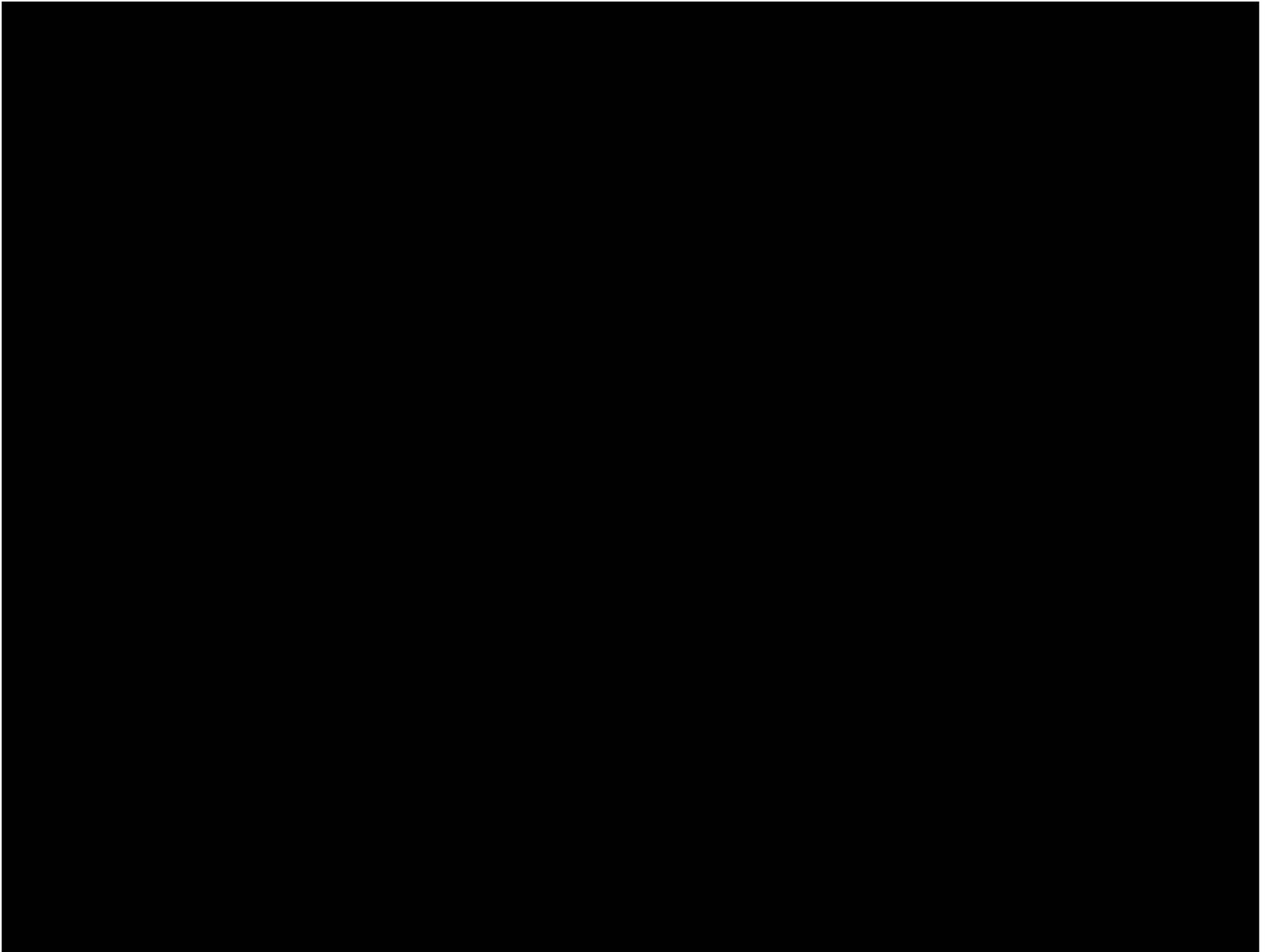
- ✦ Scorre liberamente lungo la corda diametro 12 mm, senza intervento manuale.
- ✦ Fornito con un connettore FA 50 101 17 per elemento di fissaggio.
- ✦ Sistema di apertura/chiusura estremamente semplice.
- ✦ Nottolino di bloccaggio manuale dello scorrimento che permette di lavorare su un pinnao inclinato, mantenendo nel contempo la posizione (EN 358).
- ✦ Resistenza > 15 kN.
- ✦ Supporto di sicurezza in corda di poliammide intrecciata diametro 12 mm conforme alla norma EN 1891, munito di un elemento dissipatore d'energia nella parte superiore.
- ✦ Asole redance per una migliore resistenza all'abrasione e estremità manufatta sull'altro lato.
- ✦ Cucitura dell'estremità protetta sotto una guaina trasparente.
- ✦ Fili d'usura colorati per accertare visivamente l'usura della corda.

Interessanti Soluzioni alternative

## *Esempi operativi di lavoro*

*Collegamento dell'operatore ad un dispositivo di ancoraggio strutturale con un dispositivo di arresto EN 360. questa configurazione crea sempre una condizione di **caduta libera** quando la posizione dell'ancoraggio è basso*





# Avvertenza per sistema di arresto caduta

In caso di funzionamento del sistema di arresto caduta (caduta di un operatore), le attività non sono terminate, colui che redige l'elaborato tecnico di copertura deve:

- Definire il modo di recupero dell'operatore
- Verificarne la fattibilità

# Recupero dell'operatore

## Piano di emergenza

*Deve essere predisposta, nell'ambito della valutazione dei rischi, una procedura che preveda l'intervento di emergenza in aiuto dell'utilizzatore, rimasto sospeso al sistema di arresto caduta*

*La persona che a seguito di una caduta resta sospesa al sistema di arresto caduta ed è in stato di incoscienza PUO' ENTRARE IN SINDROME DA SOSPENSIONE*

*IL RICUPERO DEVE AVVENIRE **nel minor tempo possibile***

# Recupero/Salvataggio



dispositivi di salvataggio per mezzo dei quali una persona può scendere da sola, o con l'assistenza di una seconda persona, a velocità limitata, da una posizione elevata ad una posizione più bassa.

# COMPONENTI



## Fase di recupero con apposite attrezzature



Il recupero di un operatore da parte di un altro operatore può pretendere il taglio della fune di sostegno del caduto

Rischi di una situazione stressante

## Recupero dell'operatore

Quanto può essere pericoloso il taglio della fune durante il recupero di un operatore?



## Recupero dell'operatore

Quanto può essere pericoloso il taglio della fune durante il recupero di un operatore?



# Esercitazione: taglio della fune



Lift RES-Q

EN341:2011 ✓

ALU

STEEL

Size		
FA 70 200 20	FA 70 200 50	FA 70 200 100



## Soluzioni alternative

### Lift Res-Q

Il dispositivo permette diverse applicazioni come il salvataggio, l'auto-evacuazione, la discesa controllata automatica, il ricupero, ...

Progettato in lega d'alluminio ad alta resistenza e dotato di una corda intrecciata diametro 10,5 mm assemblata in modo permanente al sistema. Le estremità della corda vengono fornite con fibbie tessili cucite e redance per i collegamenti mediante connettori.

L'apparecchio dispone di 4 modalità di funzionamento:

- 1/Discesa solo in senso orario,
- 2/Discesa solo in senso anti-orario,
- 3/Discesa nei 2 sensi "va e vieni"
- 4/Evacuazione dall'alto grazie al volante.

Velocità di discesa controllata da 1,1 m/sec.

Altezza massima di discesa: 150 m

Altezza massima di sollevamento: 75 m

Lift Res-Q è disponibile in 3 lunghezze: 20 m ; 50 m ; 100 m

Per valori diversi da queste altezze utili, siete pregati di contattarci.



Evidentemente ricorrere all'intervento dei VV.FF. è molto più semplice

**Ma è indispensabile verificarne la fattibilità ed attivare la richiesta di intervento quando si sale in copertura.**

**Chi redige l'elaborato tecnico ne è direttamente responsabile.**

# Accesso in doppia fune



**Anche in doppia fune si  
lavora in posizionamento....**



## caratteristiche

- *Quando non è più possibile spostarsi sulle proprie gambe è necessario utilizzare sistemi aggiuntivi*
- *in questo caso si parla di accesso in doppia fune,*
- *la formazione e l'addestramento sono regolamentate in modo particolare*
- *È previsto l'obbligo di un preposto a sorveglianza dei lavori.*

# COMPONENTI



# Soluzioni progettuali

Alcune delle slides seguenti sono state scaricate dal sito [www.coperturasicura.toscana.it](http://www.coperturasicura.toscana.it)

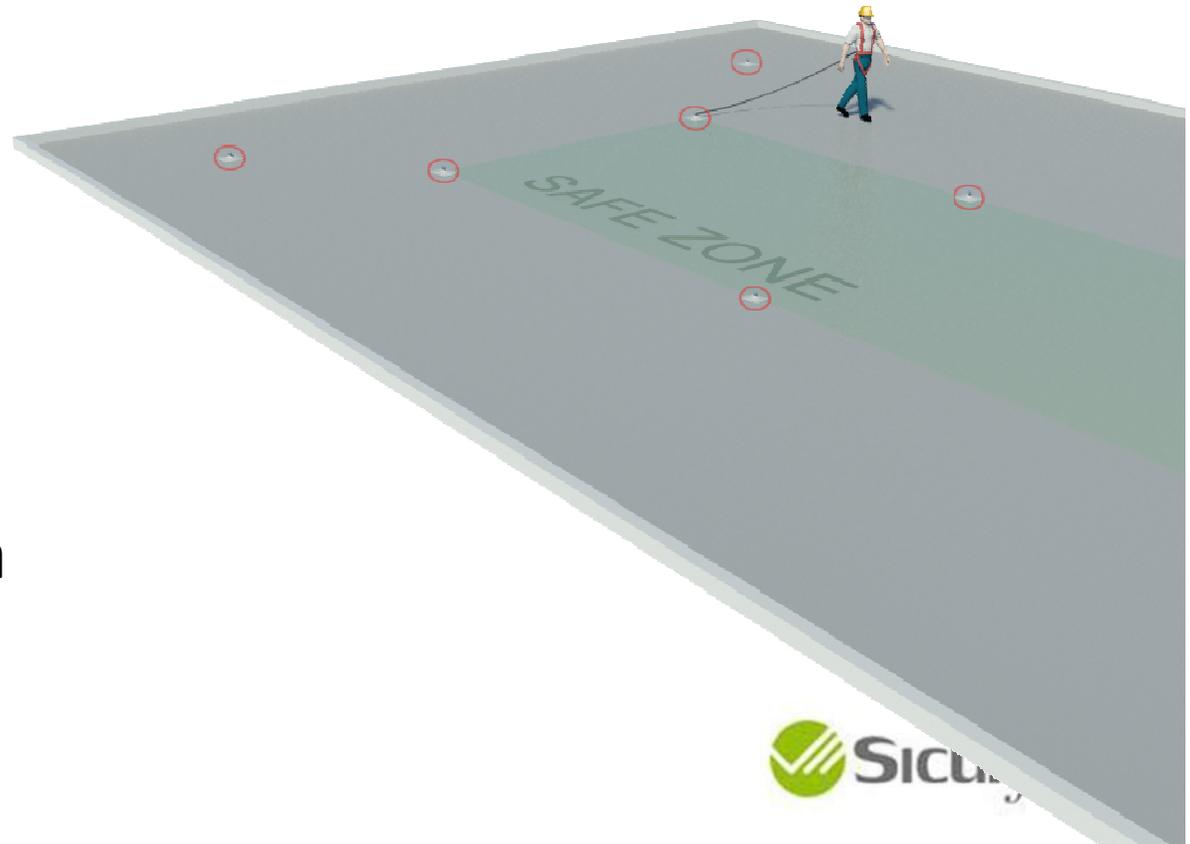
Vediamo come si può risolvere, in differenti modi,  
la messa in sicurezza della stessa copertura piana.

Per capire il livello assegneremo al livello di

sicurezza una 

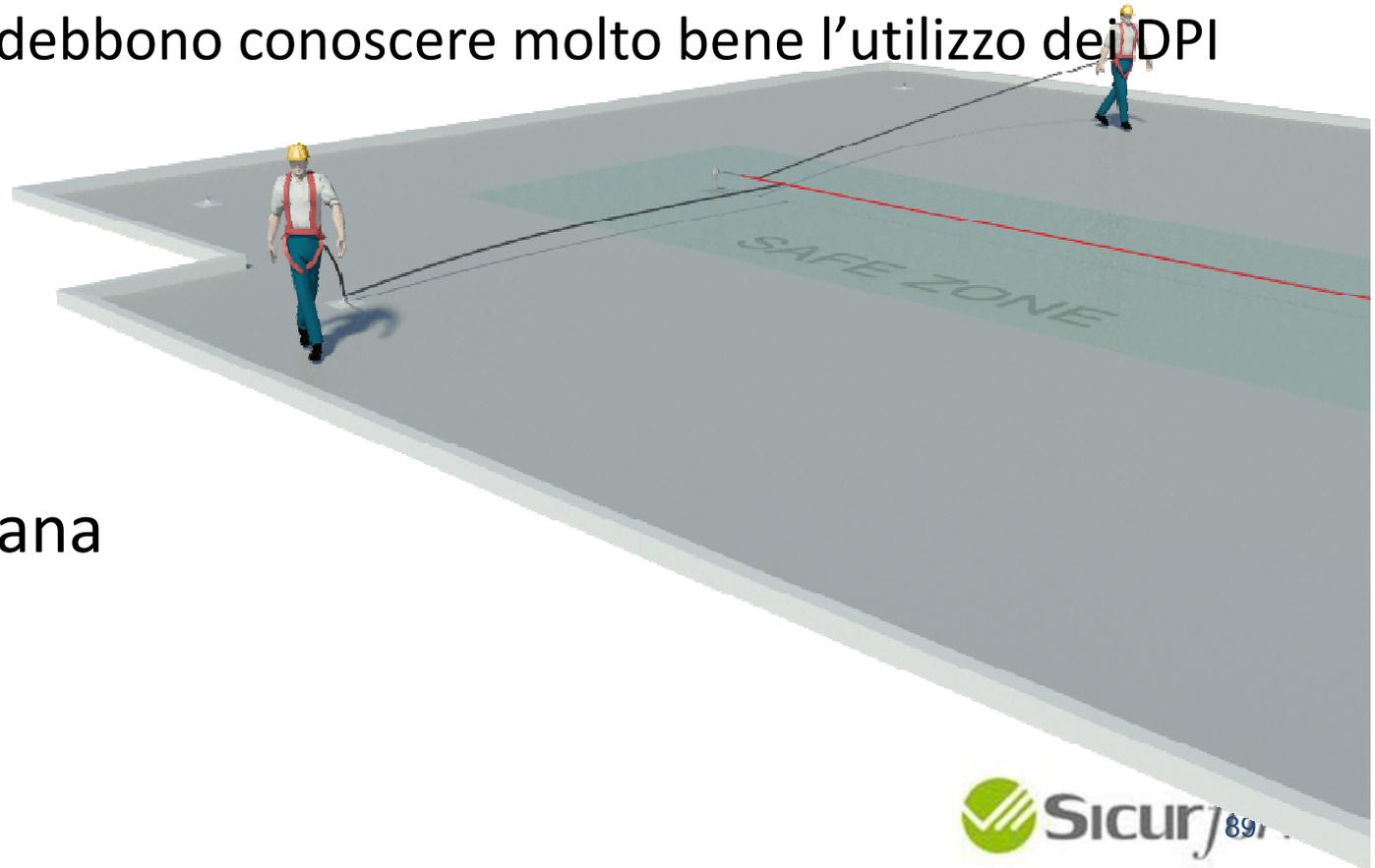
**Più stelle abbiamo più è alta la sicurezza.**

- ▶ Soluzione da ★
- Zona centrale piana in sicurezza
- Ancoraggi in classe A per muoversi fuori dalla zona di sicurezza con fune e dispositivo di regolazione lunghezza
- operatività complessa per lo spostamento
- gli operatori debbono conoscere molto bene l'utilizzo dei DPI



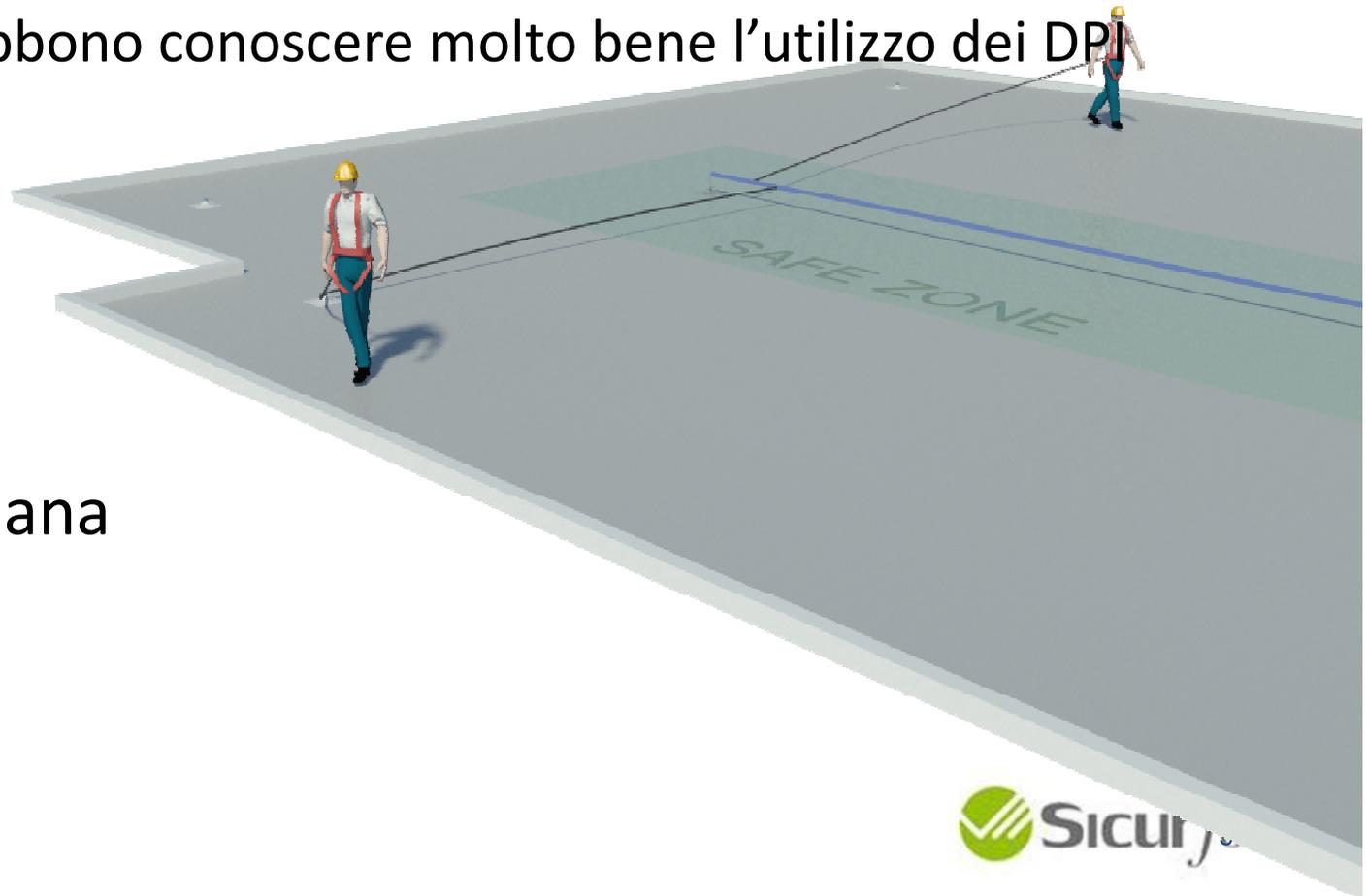
Copertura piana

- Soluzione da ★ ★
- Zona centrale piana in sicurezza
- Ancoraggi in classe A collegati da una linea vita provvisoria.
- Punti devio e punti antipendolo
- operatività meno complessa per lo spostamento ma occorre montare la linea vita provvisoria prima dell'utilizzo del sistema.
- gli operatori debbono conoscere molto bene l'utilizzo dei DPI



Copertura piana

- ▶ Soluzione da ★★
- Zona centrale piana in sicurezza
- Ancoraggi in classe C collegati da una linea vita fissa.
- Punti devio e punti antipendolo
- operatività meno complessa per lo spostamento e utilizzabile facilmente con attenzione alle zone con prescrizione.
- gli operatori debbono conoscere molto bene l'utilizzo dei DPI



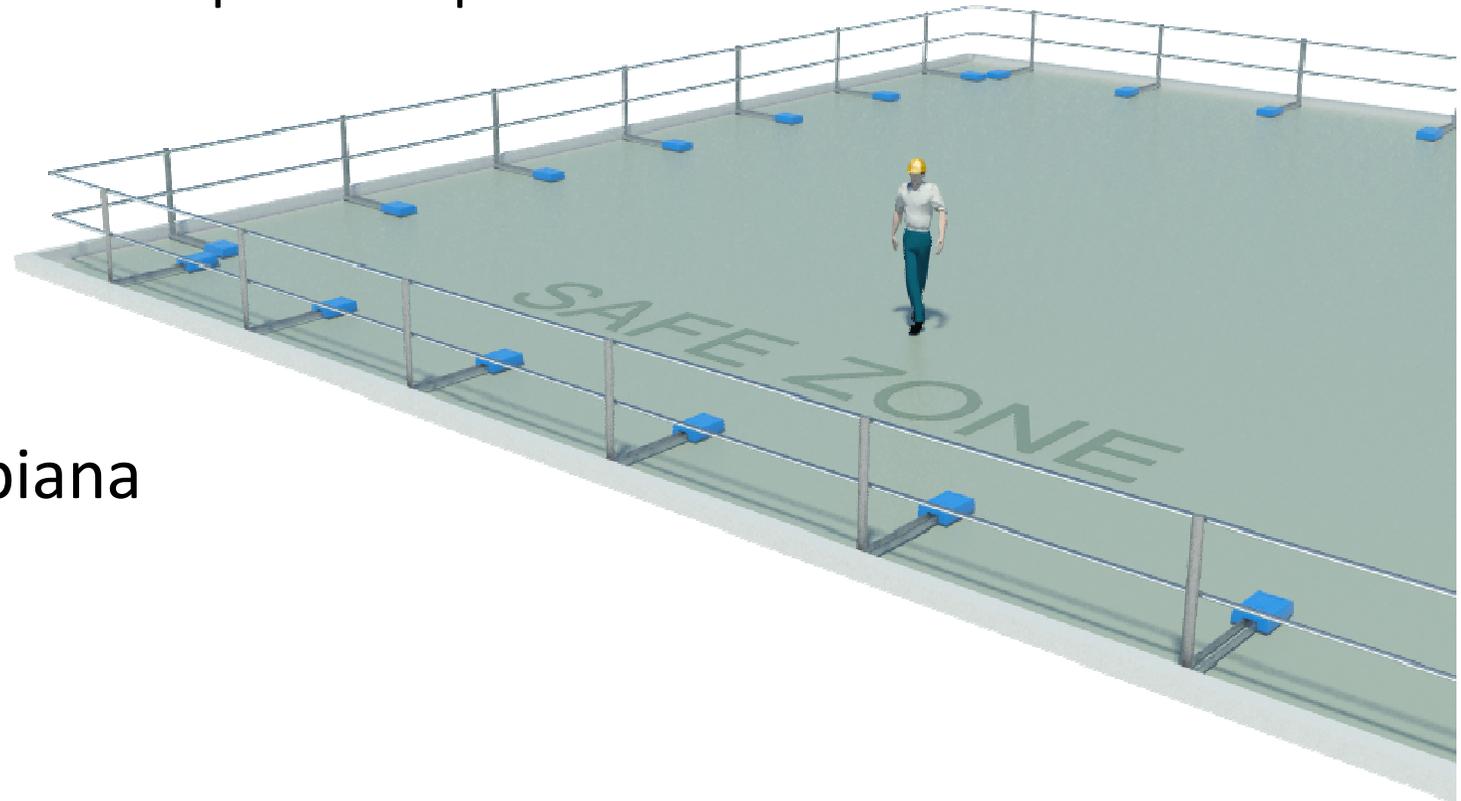
Copertura piana

- Soluzione da ★ ★ ★ ★
- Zona centrale piana in sicurezza
- Ancoraggi in classe C collegati da una linea vita fissa.
- non ci sono punti devio e punti antipendolo
- operatività facilitata dalla la linea fissa perimetrale
- gli operatori utilizzano un solo tipo di DPI

Copertura piana



- ▶ Soluzione da ★ ★ ★ ★ ★
- tutta la zona è in sicurezza
- nessuna prescrizione di utilizzo DPI
- semplicità d'utilizzo del sistema
- Ideale per utilizzi frequenti da personale non formato all'uso dei DPI



Copertura piana

*Figure coinvolte:*

- **COORDINATORE per la Sicurezza**
- **Tecnico Abilitato** (*progettista ma con assunzione di responsabilità = Firma*)

## Definizione di un sistema di ancoraggi

D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.

UNI EN 795

UNI 11560

UNI 11578

# Cosa serve conoscere

1. Da dove e come si accede alla zona di lavoro in quota?
2. Quali zone sono da raggiungere?
3. Posso utilizzare sistemi di protezione collettiva?

**Se alla domanda 3 la risposta è NO servono altre informazioni**

1. *Quali operazioni deve svolgere chi esegue la manutenzione*
2. *Come si posiziona l'operatore rispetto al zona di caduta?*
3. *Scelta del modo di lavoro con conseguente definizione dei DPI*
4. *\* Quale è la tipologia della copertura esterna?*
5. *\* Quale e come è la struttura portante della copertura?*
6. *\* Scelta del tipo di ancoraggio*

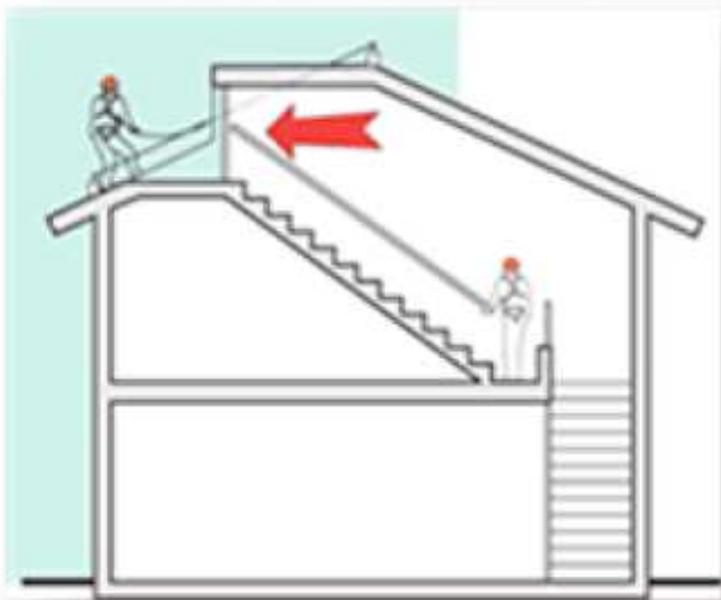
**\* Gli argomenti indicati dall'asterisco sono trattati nel modulo 2  
«CALCOLI STRUTTURALI e TIPOLOGIE DI ANCORAGGIO»**

*Informazioni e Requisiti necessari per eseguire un progetto che prevenga le cadute dall'alto.*

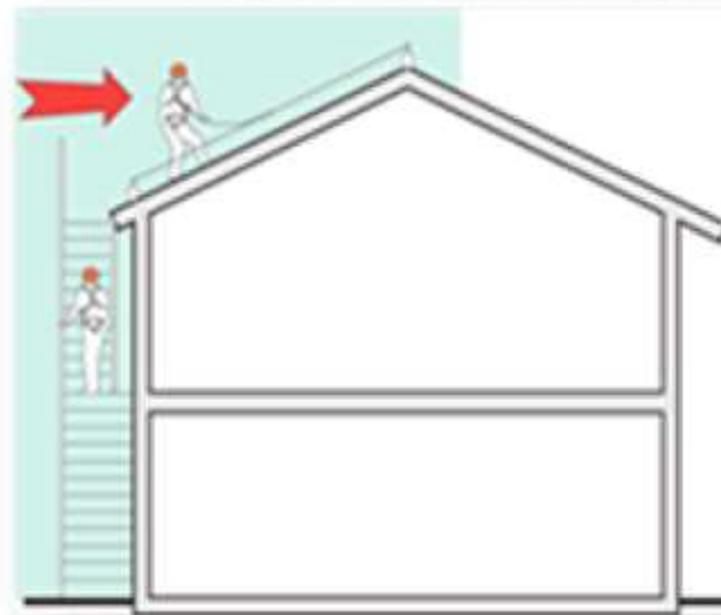


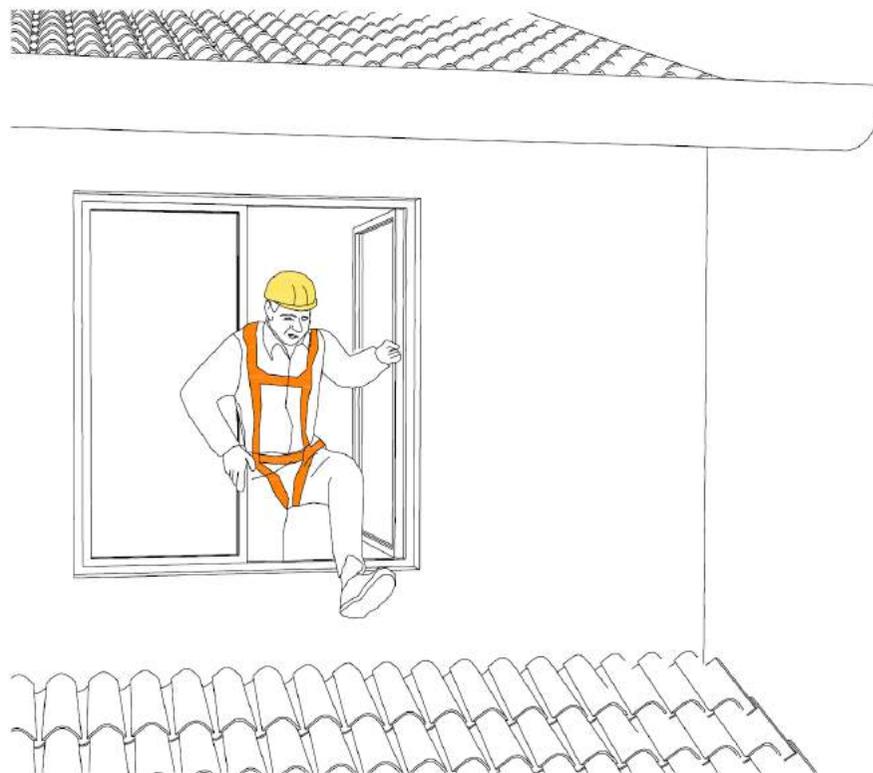
# Accesso

1. Percorso interno



2. Percorso esterno

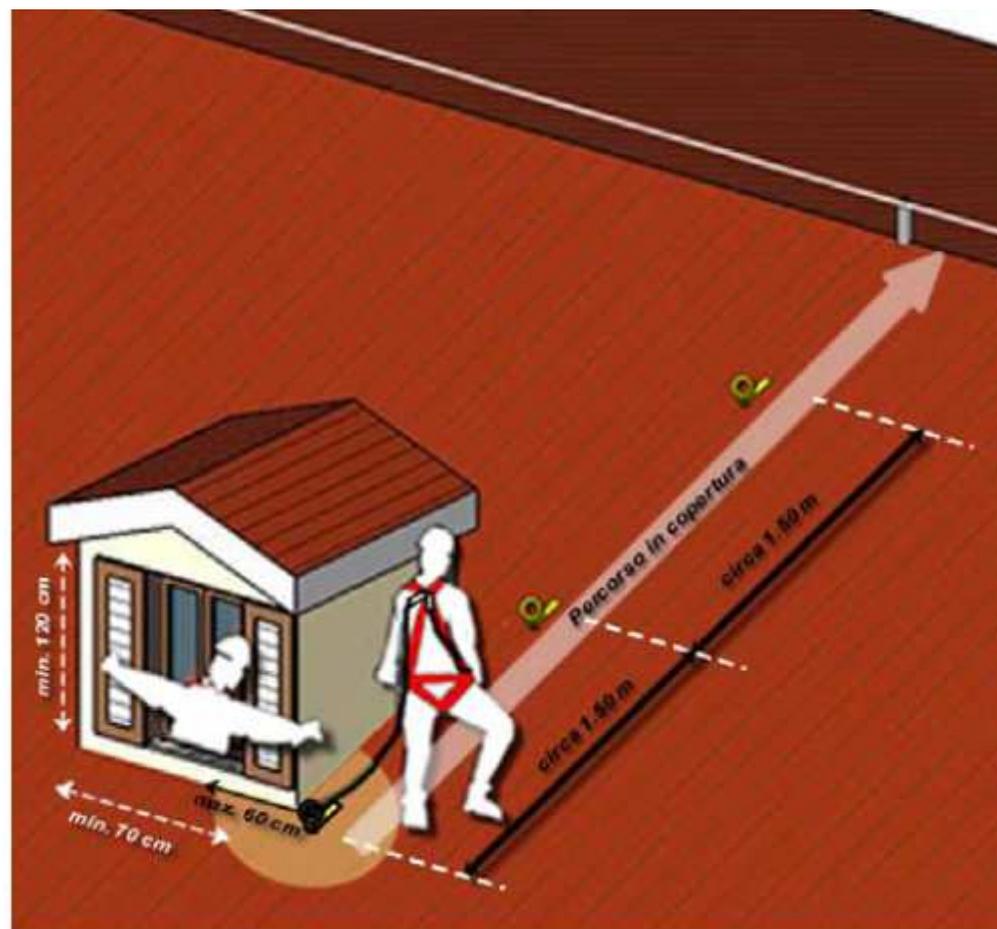




**PERICOLO !**  
Attenzione agli accessi sprovvisti di ancoraggi.

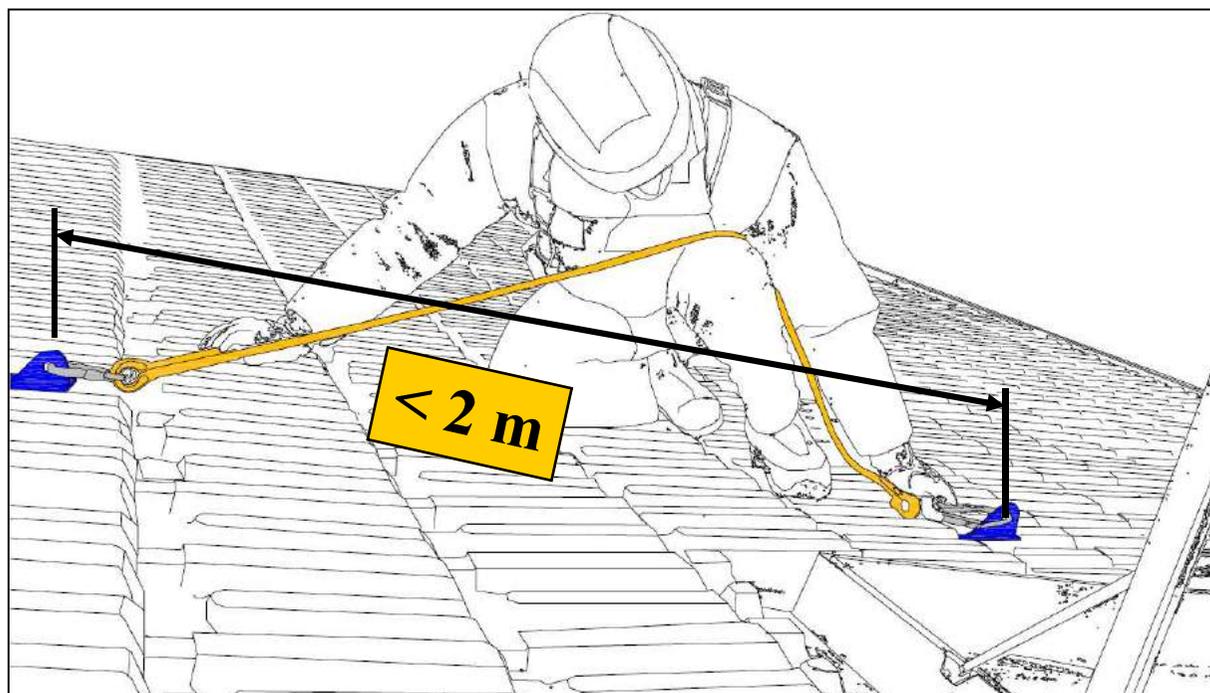
Questo apparente semplice movimento è spesso causa di gravi incidenti.

# Come raggiungere in sicurezza il sistema primario

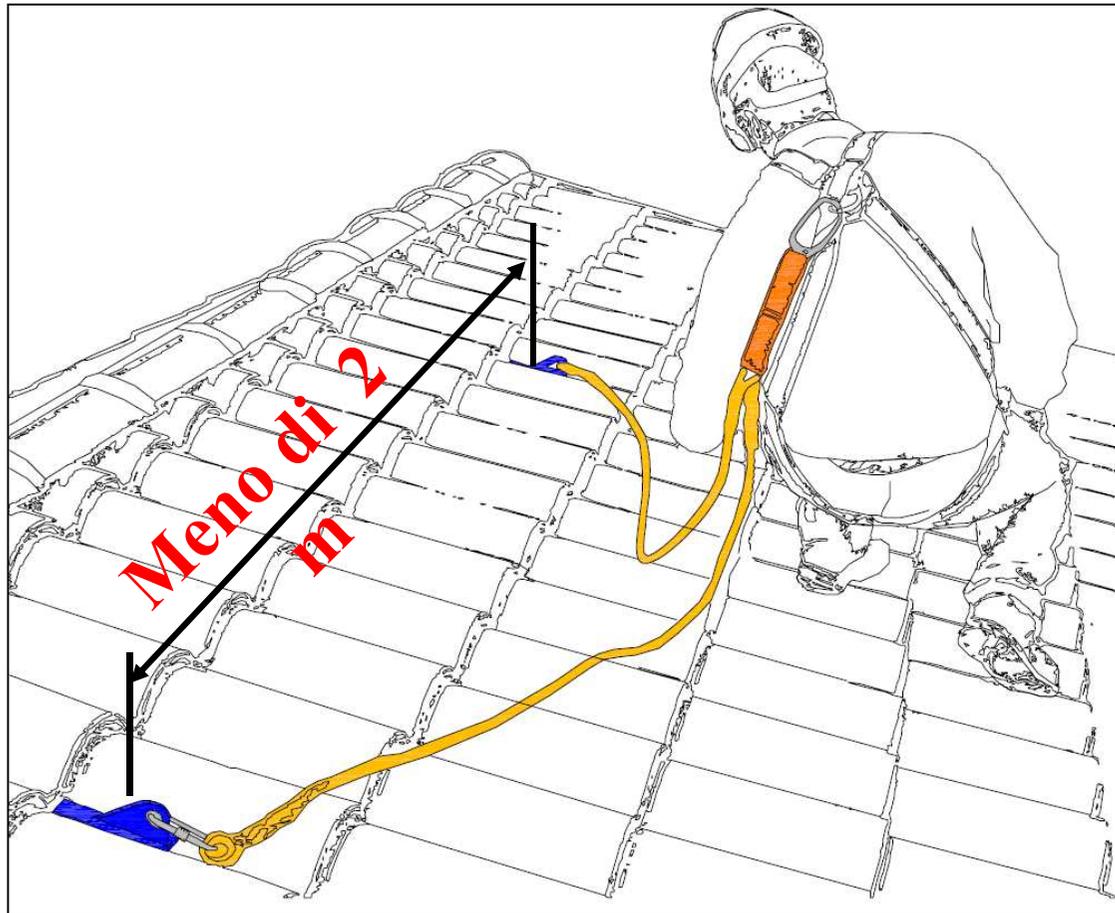




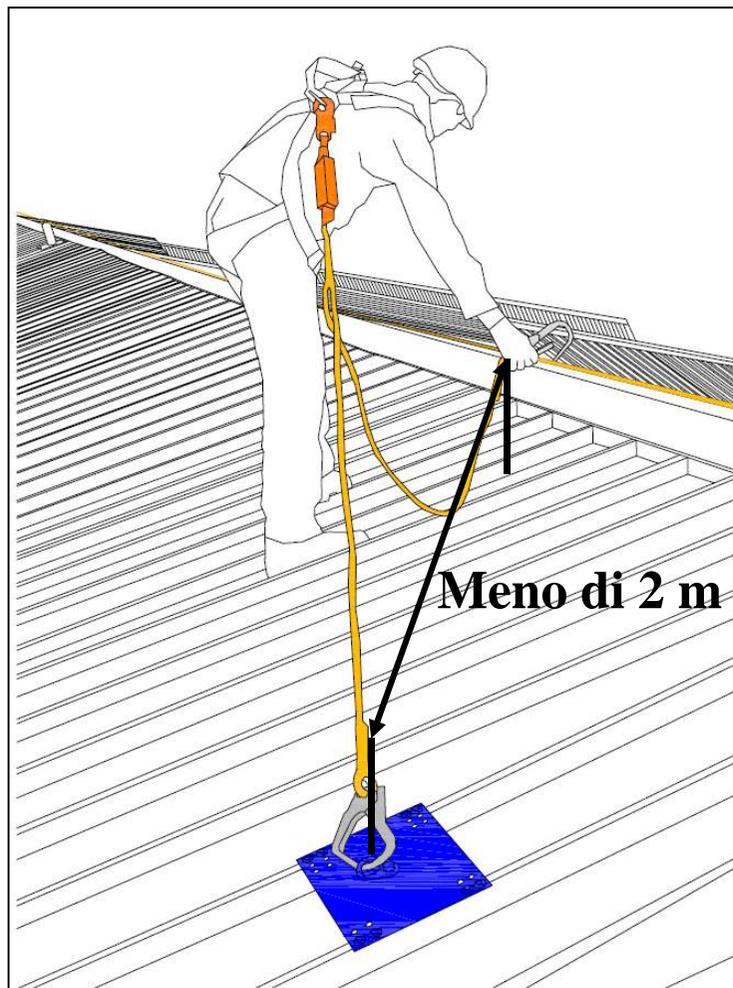
*La posizione del dispositivo di ancoraggio deve essere tale da permettere all'operatore un facile e sicuro collegamento prima di uscire sulla copertura.*



*La posizione del dispositivo di ancoraggio deve permettere all'operatore di eseguire un percorso in sicurezza.*



*La posizione del dispositivo di ancoraggio deve essere tale da permettere all'operatore un facile e sicuro collegamento durante lo spostamento utilizzando la tecnica dell'aggancia/sgancia .*



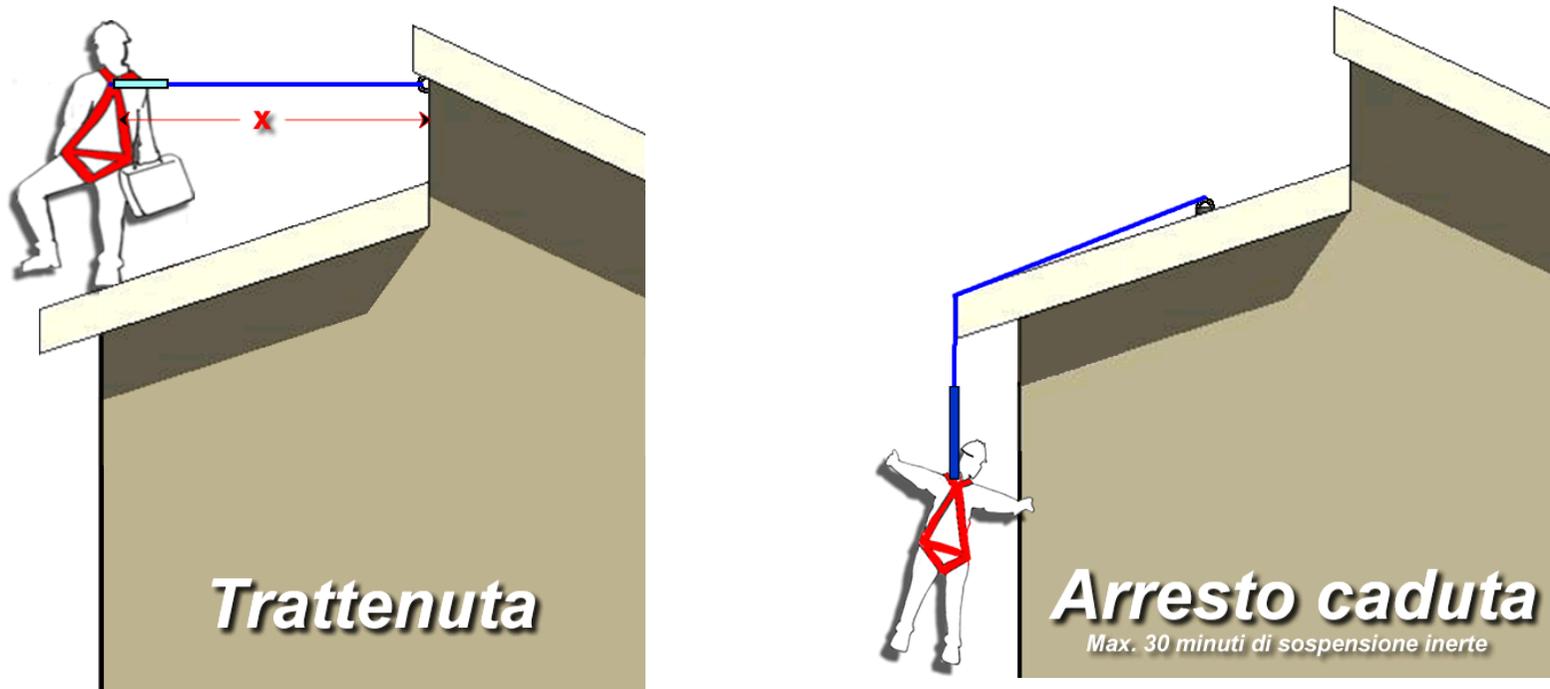
*Il doppio cordino e la lunghezza delle braccia non permettono all'operatore di poter eseguire questa manovra in sicurezza qualora la distanza sia superiore ai 2 m.*

## Per il raggiungimento dell'ancoraggio primario



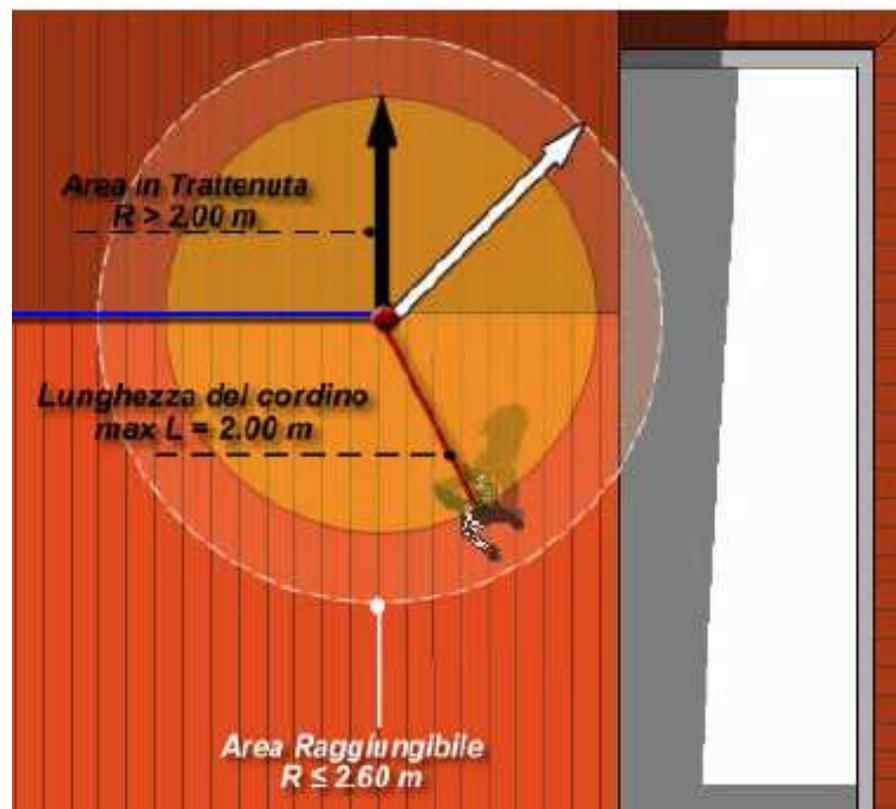
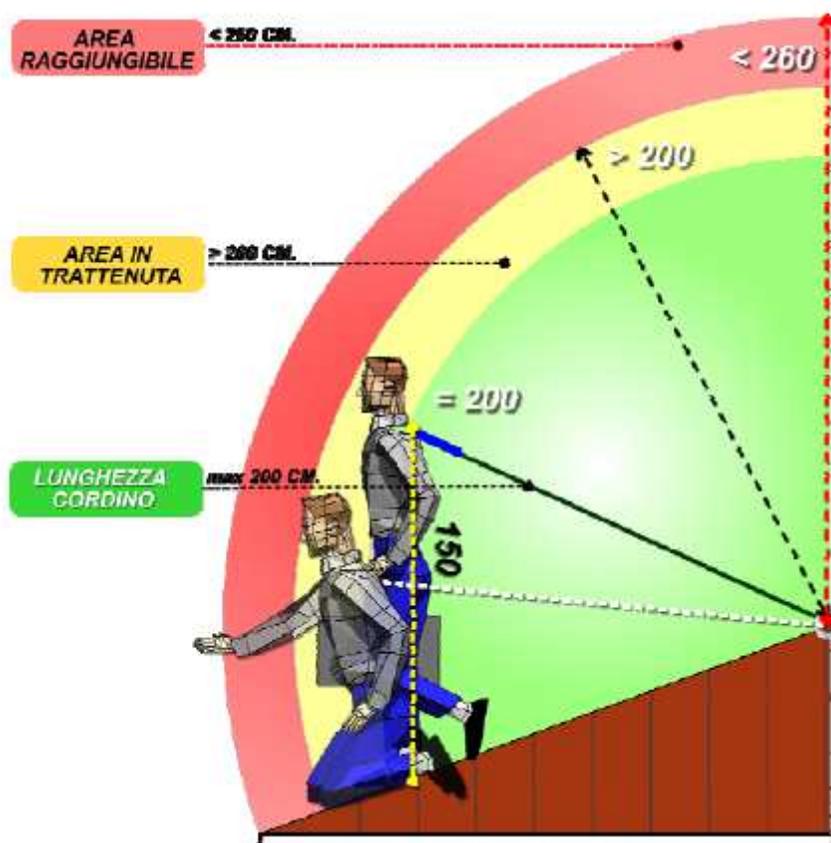
In caso di copertura con inclinazione inferiore a  $15^\circ$  è possibile utilizzare un cavo di risalita. Per inclinazioni superiori ( $15^\circ - 30^\circ$  max), si può utilizzare in luogo dei ganci un sistema anticaduta UNI EN 353-1 completo di navetta. Ancorarlo ad un palo della linea vita.

# Di questo ne abbiamo già parlato



La disposizione del sistema dipende anche da queste valutazioni.

# Aree raggiungibili

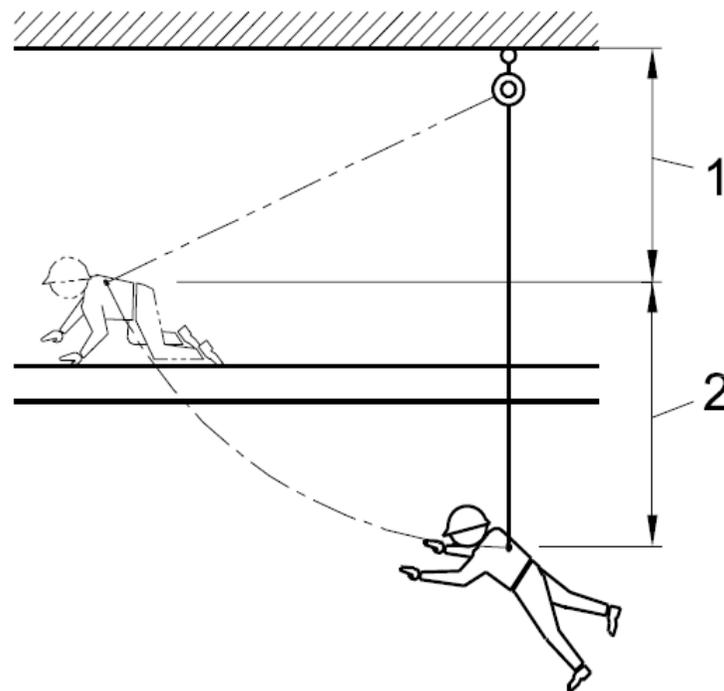


# Effetto pendolo

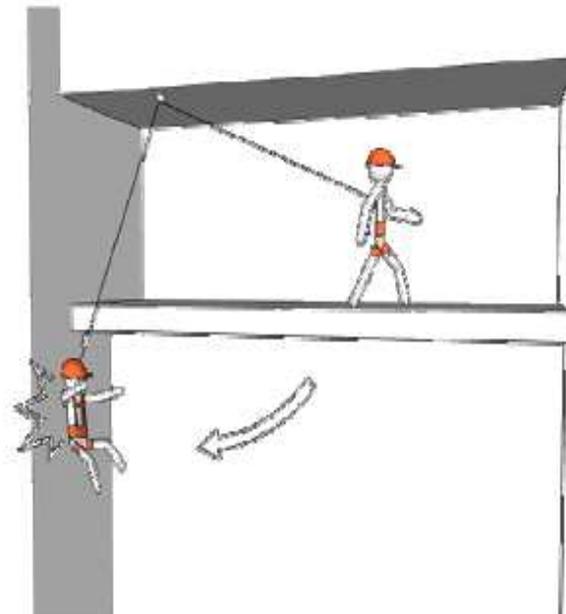
## Effetto del disassamento laterale rispetto al punto di ancoraggio

Legenda

- 1 Altezza della posizione di partenza
- 2 Altezza della posizione finale prima dell'attivazione del dispositivo anticaduta

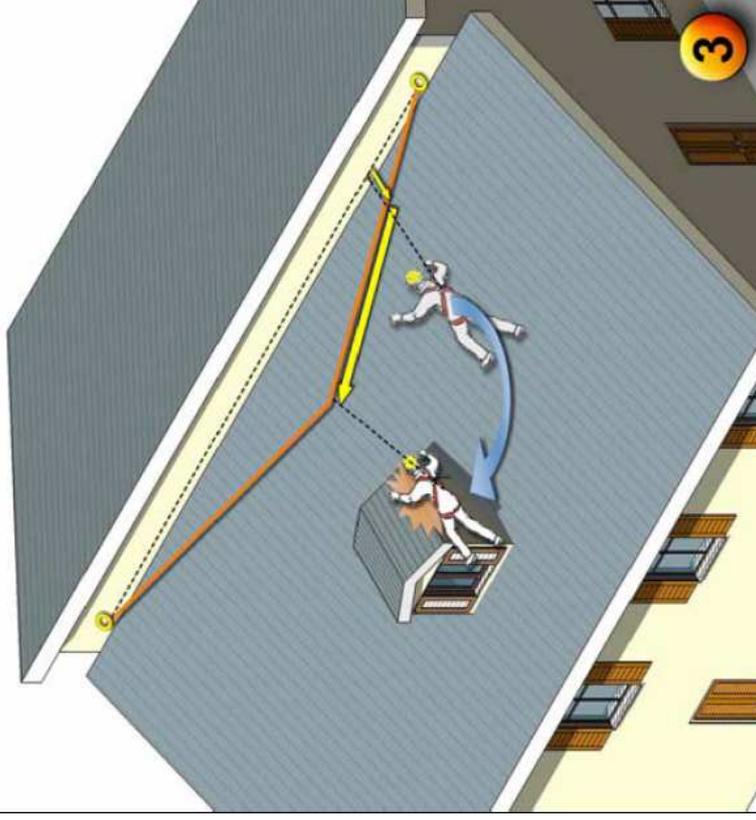
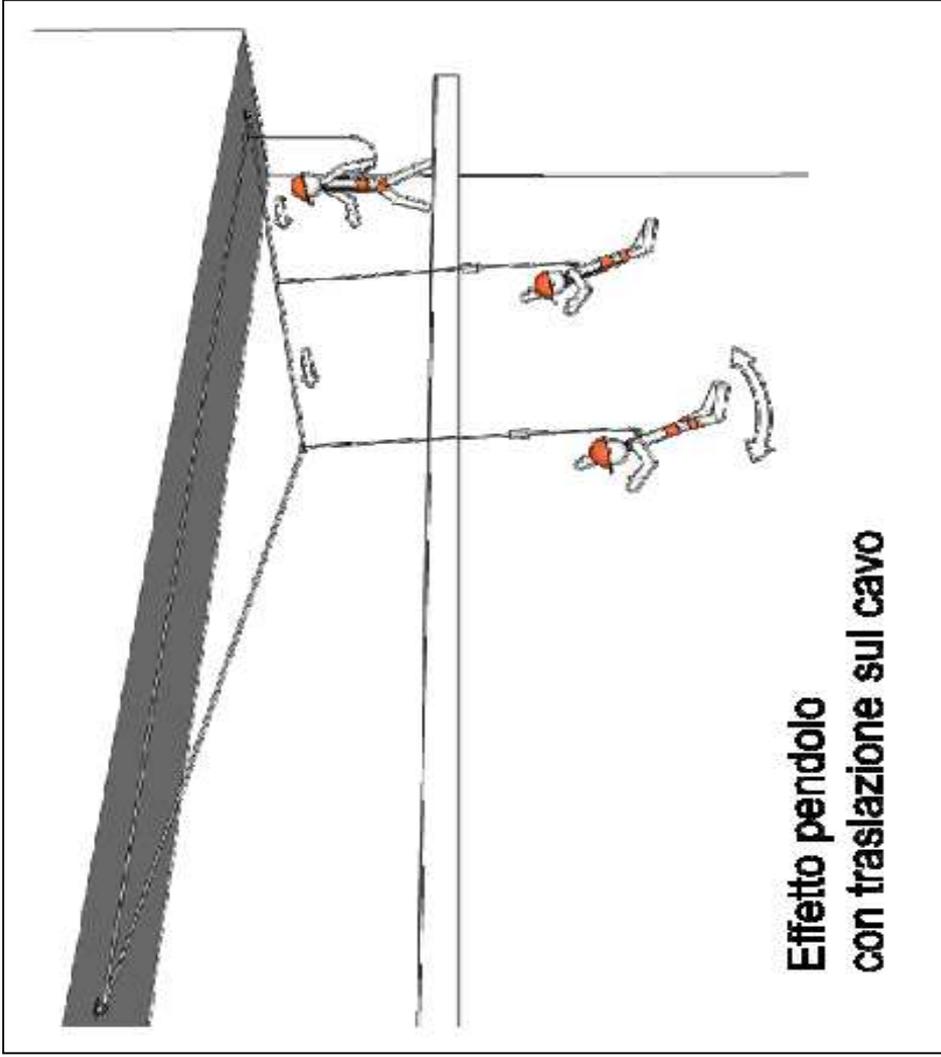


*L'effetto pendolo, durante una caduta dall'alto, è un movimento di rotazione e oscillazione **INCONTROLLATO** dal quale deriva un "rischio d'urto violento" contro ostacoli laterali o al suolo.*



**Effetto pendolo  
semplice**

**oscillazione del corpo con urto contro ostacoli**



Per eliminare il rischio di caduta è necessario lavorare in trattenuta, con un secondo punto di ancoraggio a cui agganciare un ulteriore cordino (fig 1) o utilizzare un punto di deviazione della fune di lavoro (fig 2).

Fig. 1

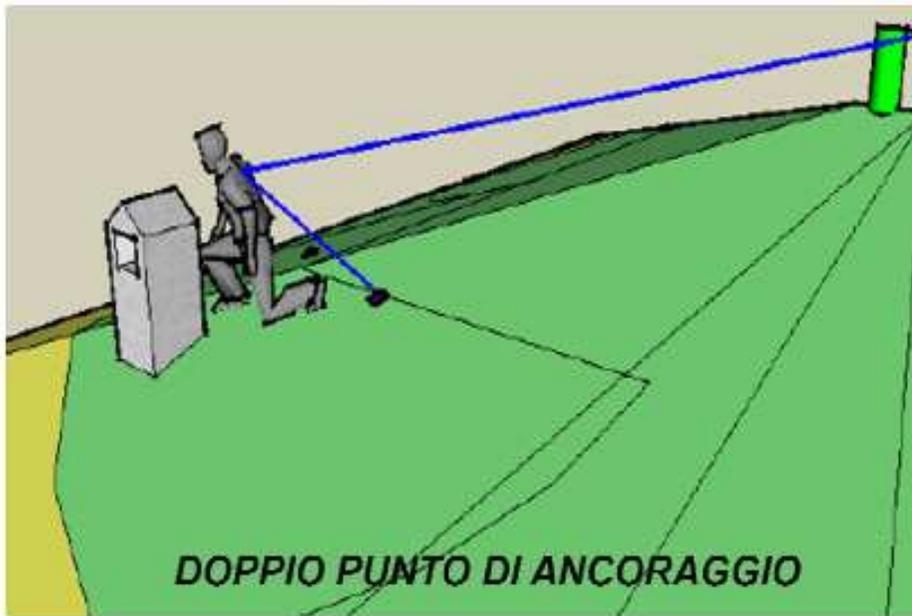
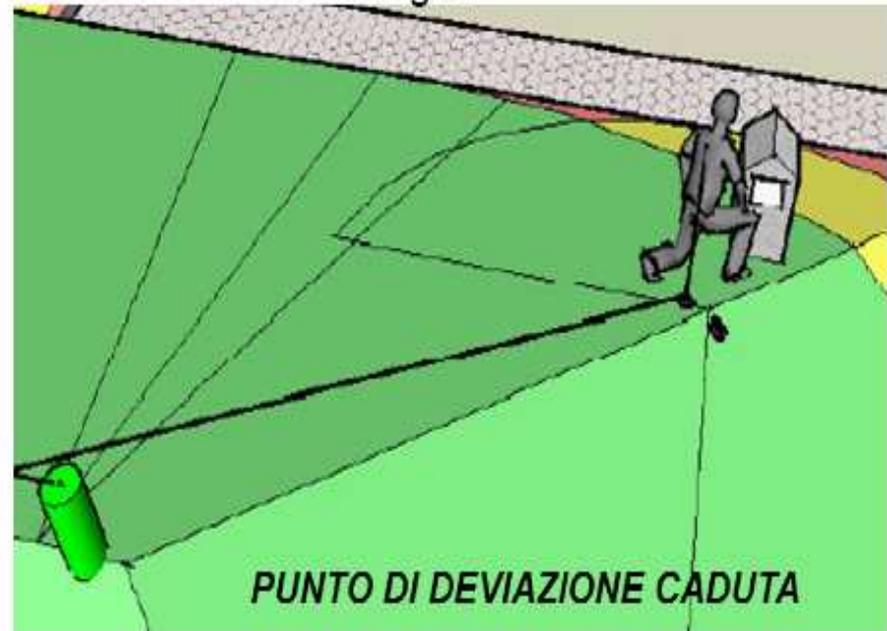


Fig. 2





Esempio n° 1



## *Esempio n° 2*

Paolo.Casali

 Sicurform

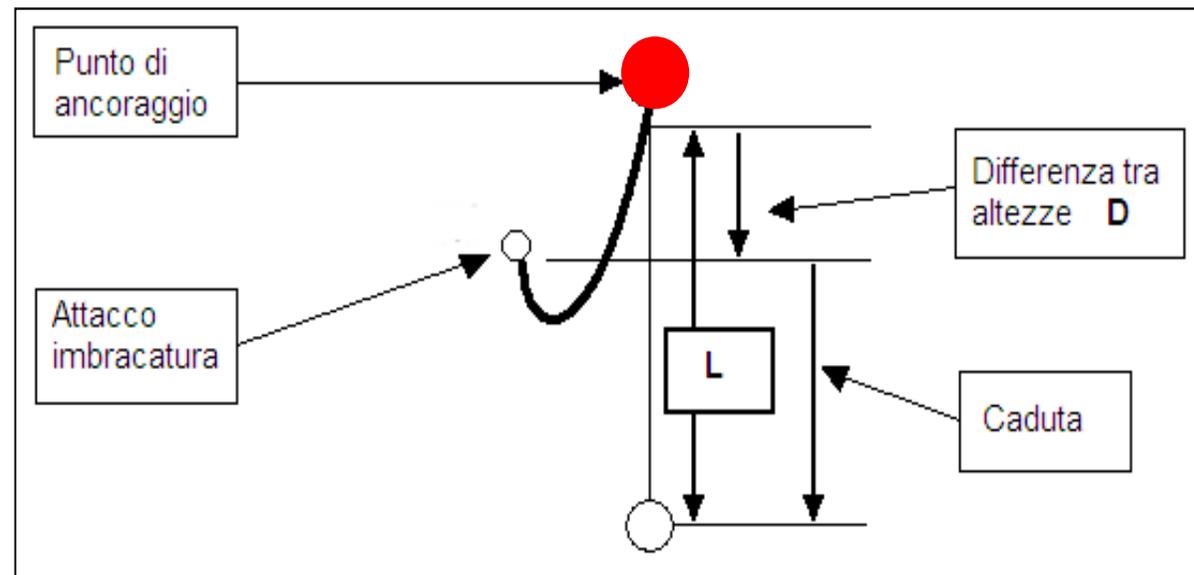


**Avvertenza:**



**Anche utilizzando un sistema contro le cadute uno dei rischi maggiori è quello di non avere lo spazio sufficiente per fermarsi!!**

- Il **FDC** ha valore  $<$  di 1 quando il punto d'ancoraggio è posto al di sopra dell'anello d'attacco dell'imbracatura (che è posto normalmente a 130/140 cm dal piano di calpestio)



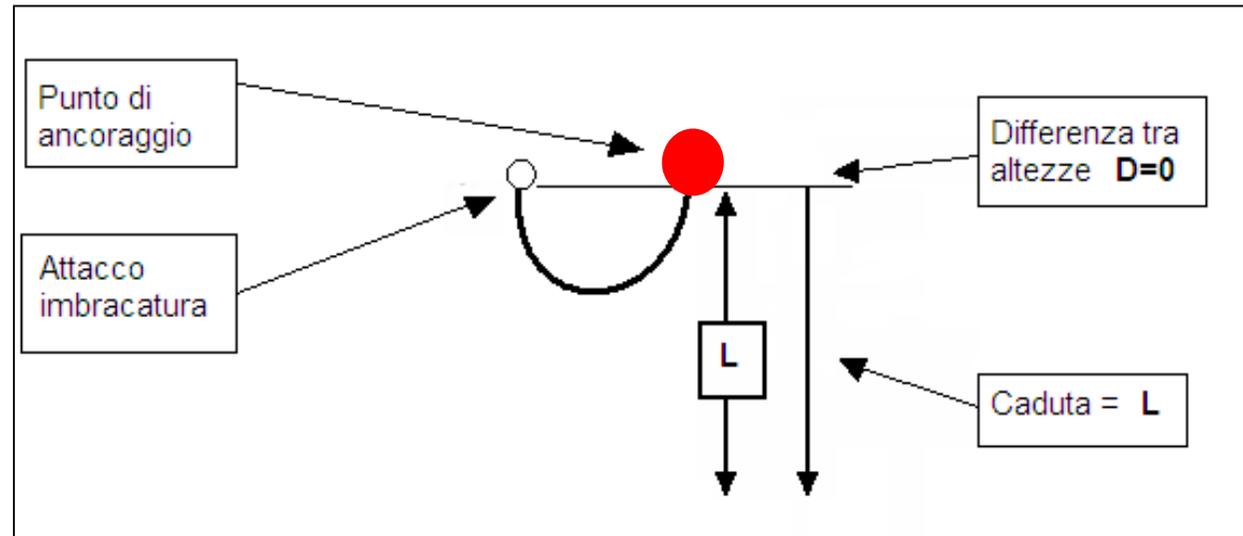
**L** = Lunghezza del cordino

**D** = Differenza d'altezza tra attacco imbracatura e punto di ancoraggio

**C** = Caduta ( $C = L - D$ ) caduta  $<$  a L

**dunque FDC  $<$  1**

- Il **FDC** ha valore = ad 1 quando il punto d'ancoraggio è posto alla medesima altezza dell'anello d'attacco dell'imbracatura



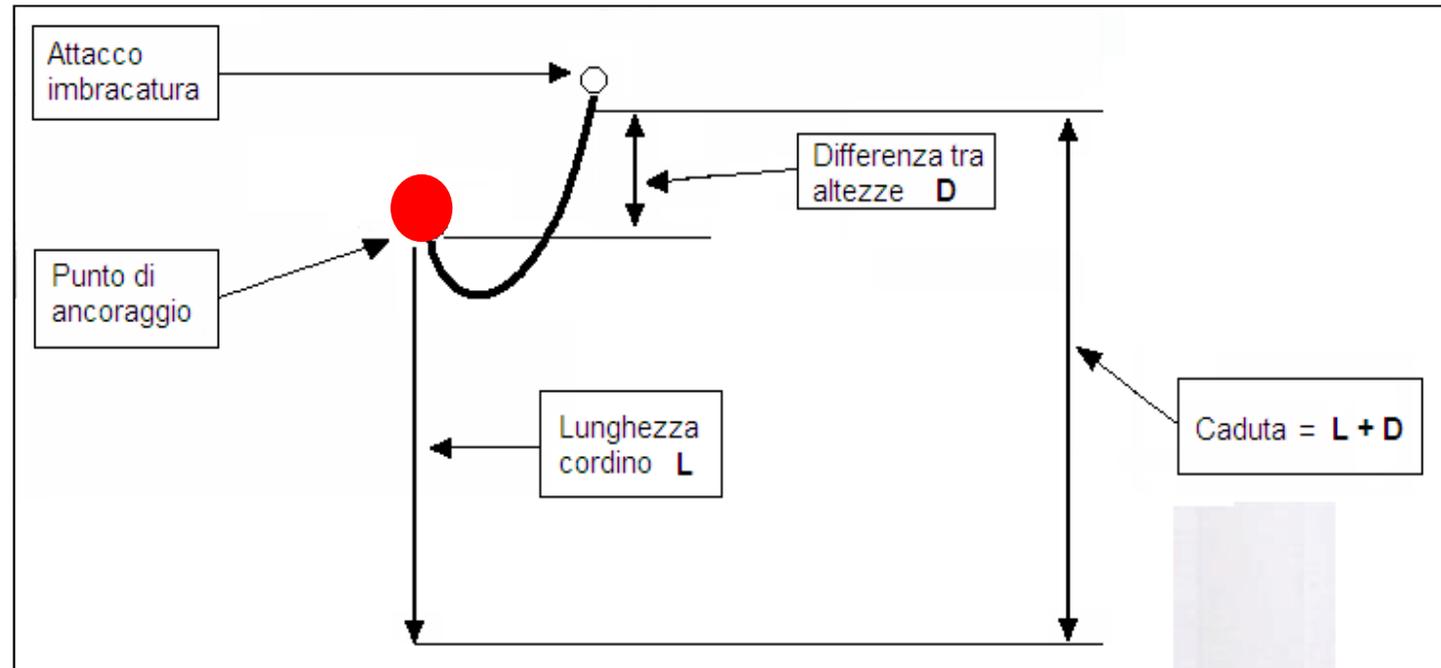
**L** = Lunghezza del cordino

**D** = Differenza d'altezza tra attacco imbracatura e punto di ancoraggio ( $D = 0$ )

**C** = Caduta ( $L-D = L$ ) caduta uguale alla lunghezza del cordino

**Dunque FDC = 1**

- Il **FDC** ha valore  $> 1$  (con un massimo di 2) quando il punto di ancoraggio è posto al di sotto del punto dell'anello d'attacco dell'imbracatura



Caduta  $C = L + D$  per cui caduta  $> L$

**dunque FDC  $> 1$**  (valore max previsto 2)

**Verifica spazio libero sufficiente ad arrestare la caduta:**

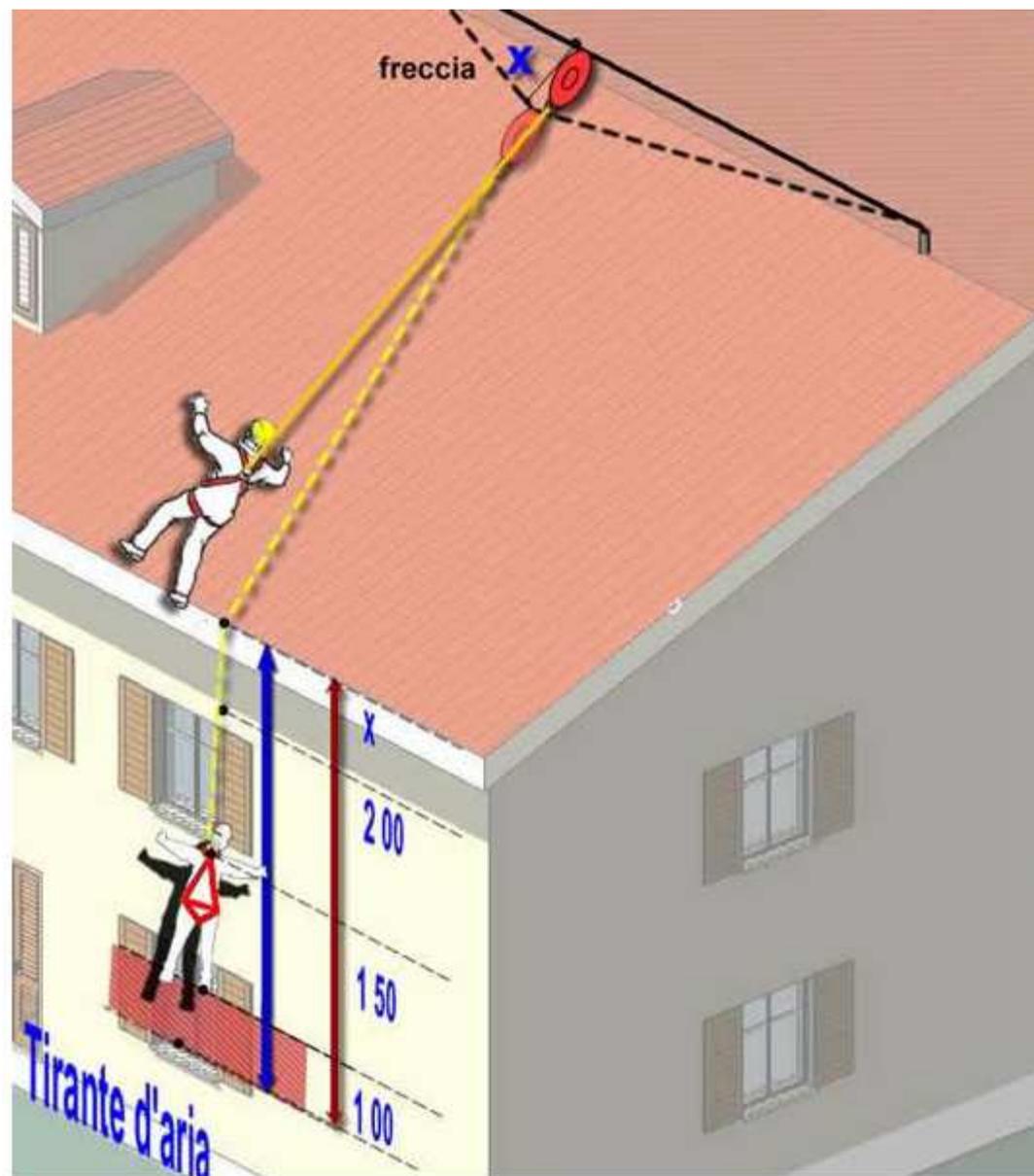
**X** = Freccia dell'ancoraggio (linea vita).

**2,00** = spazio coperto durante l'attivazione del meccanismo di arresto.

**1,50** = spazio occupato dalla persona caduta.

**1,00** = margine di sicurezza.

La Somma di tutti i valori è chiamata  
**TIRANTE D'ARIA**





Prima di utilizzare un sistema di protezione contro le cadute è sempre necessario fare una verifica se sono intervenuti cambiamenti riguardanti lo spazio libero di caduta. (es hanno posizionato dei macchinari a lato esterno del capannone)

A seguito di queste analisi si  
arriva a definire la soluzione più  
adatta al contesto.

# Alcune considerazioni sui criteri progettuali

1. individuare le zone a rischio caduta.
2. Individuare quali sono le zone che saranno interessate dalle lavorazioni / manutenzioni.
3. Individuare i percorsi ed i modi di accesso alla copertura.
4. Definire quello che consideriamo l'ancoraggio «più importante» (primario).
5. Definire come raggiungerlo

(segue >)

## Alcune considerazioni sui criteri progettuali

6. Individuare il modo migliore per spostarsi e transitare sulla copertura.
7. Individuare quali sono le zone che non permettono una eliminazione del rischio caduta partendo dall'ancoraggio primario.
8. Individuare i sistemi di lavoro, gli ancoraggi ed il posizionamento degli ulteriori punti (secondari) di ancoraggio per lavorare in sicurezza.
9. Esistono le aree definite dai DPI e le aree raggiungibili dall'operatore.

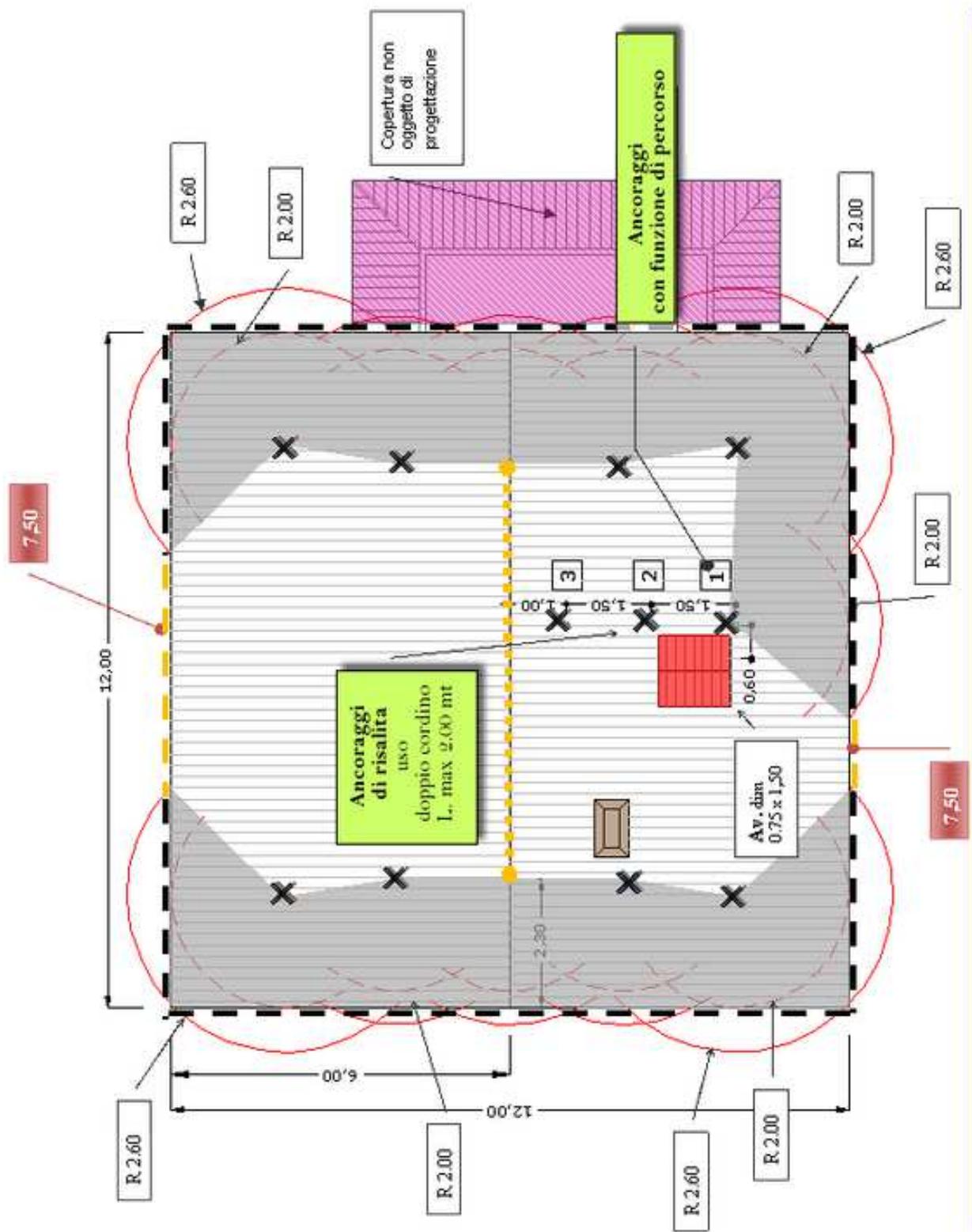
(segue >)

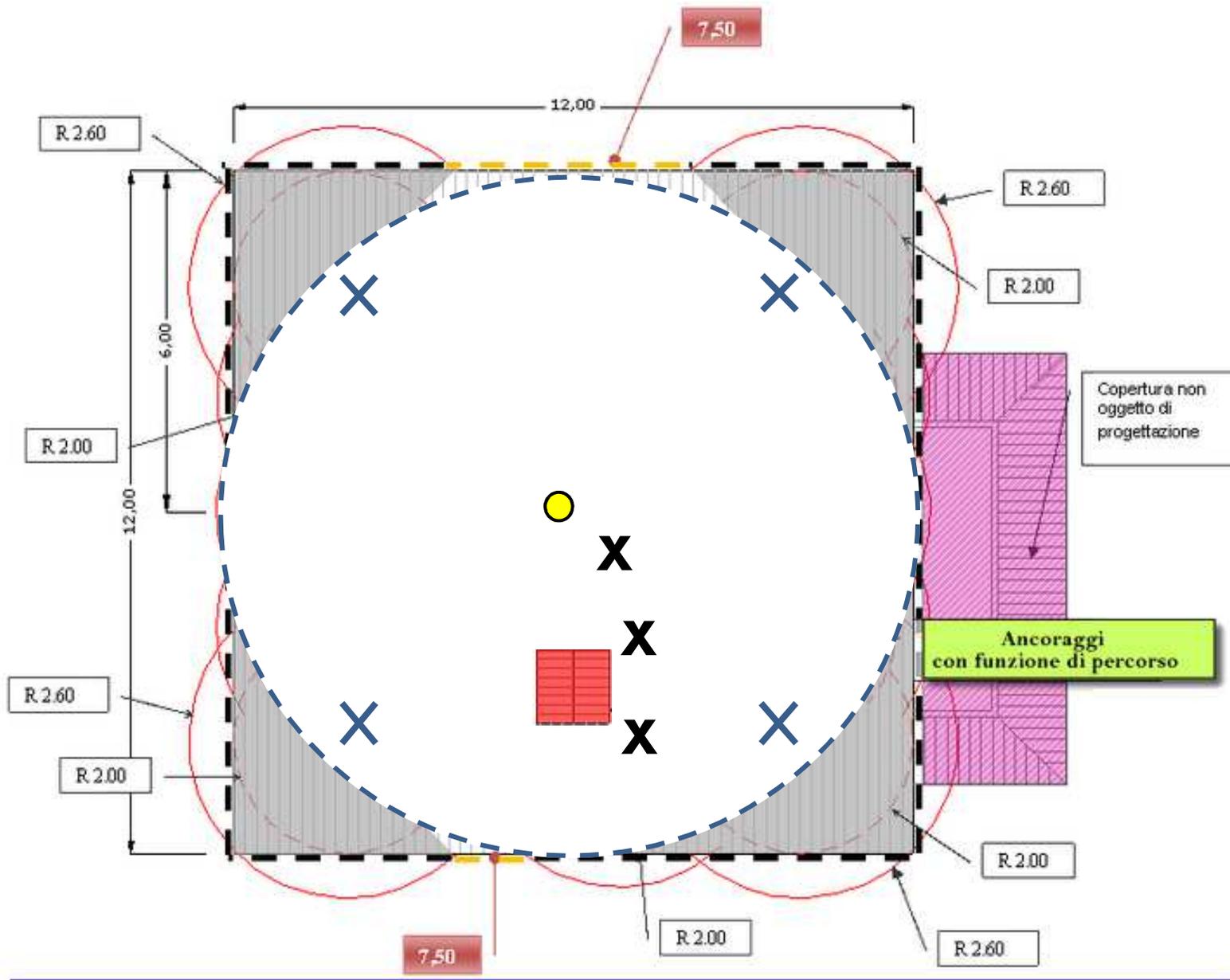
## Alcune considerazioni sui criteri progettuali

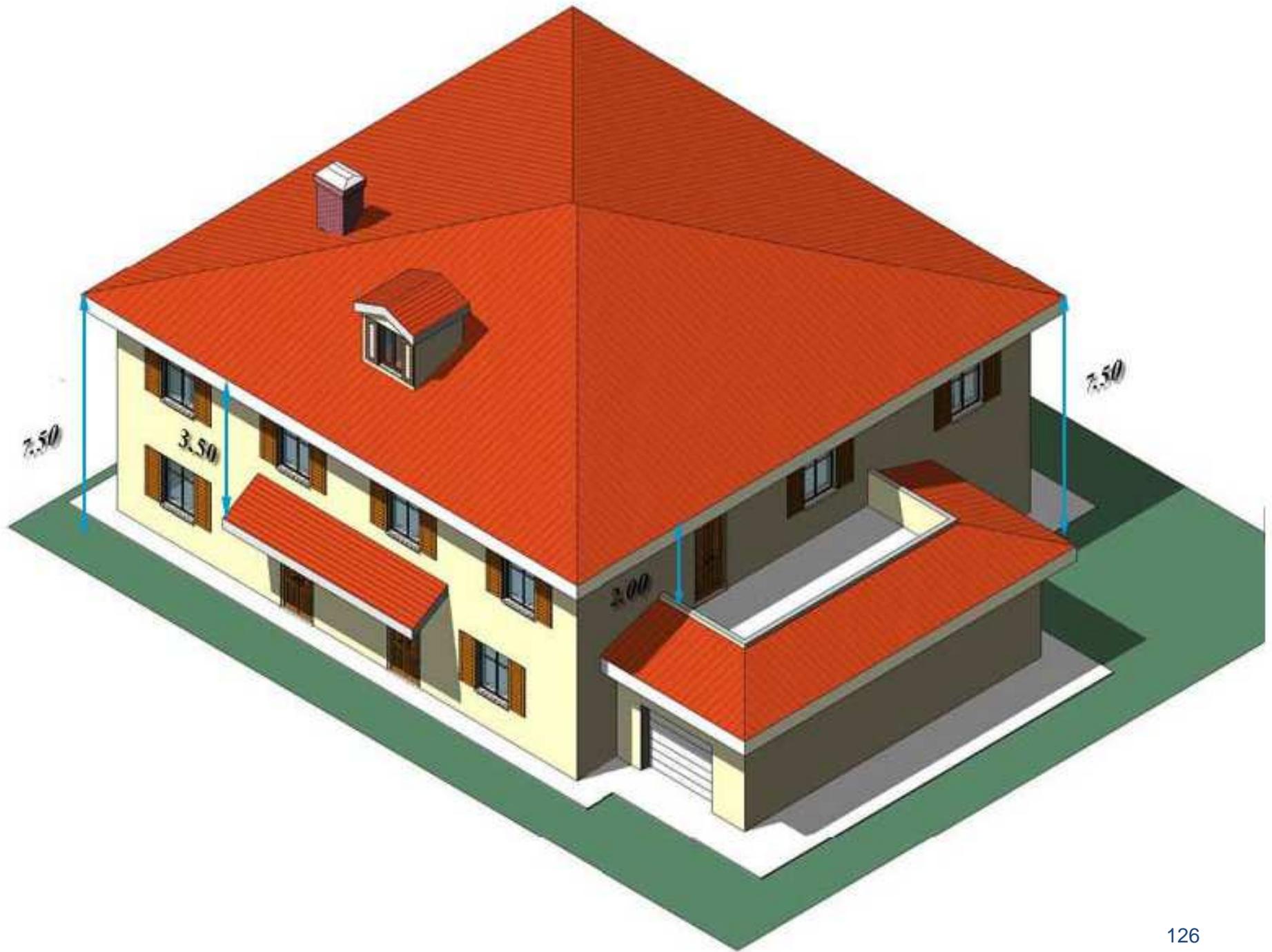
10. In caso di attivazione di un sistema di arresto caduta verificare se per l'operatore che cade ha lo spazio per fermarsi e restare sospeso.
11. Definire, se si attiva il sistema di arresto caduta, come si recupera l'operatore.
12. Definire come raggiungerlo.
13. In caso contrario modificare il sistema di lavoro (UNI EN 363)



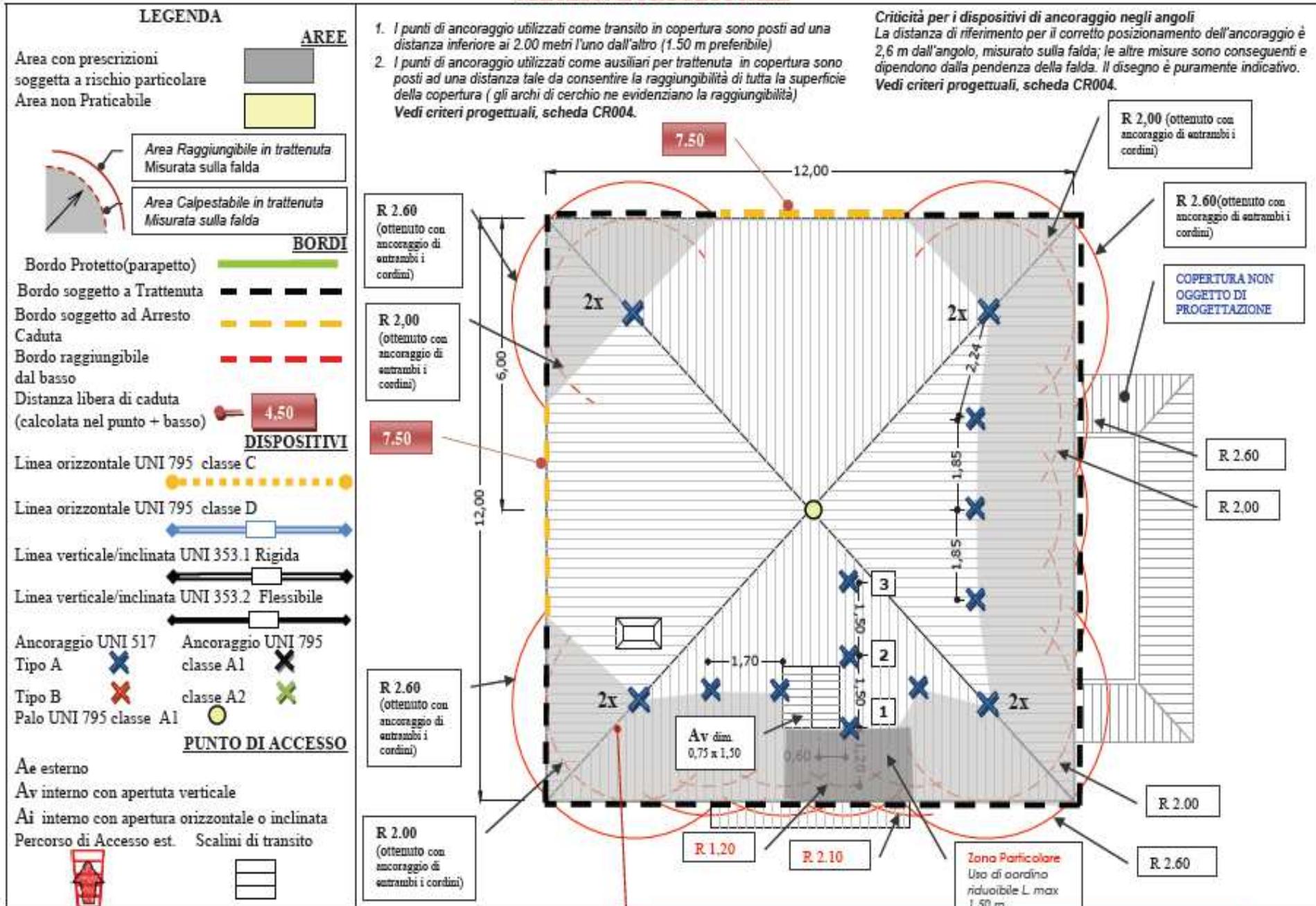








## SOLUZIONE PROGETTUALE



Nelle linee di dislivello di coperture in laterizio si predilige la messa in opera di 2 ancoraggi UNI 517 tipo A o UNI 795 classe A2 sottotegola rispettivamente orientati nella direzione delle falde

## STATO DI FATTO

### Descrizione Copertura:

### COPERTURA A MANSARDA SU PIANTA QUADRANGOLARE


 Nuova

 Esistente

 Praticabile

 Non Praticabile

L'edificio si compone di un corpo di fabbrica a pianta quadrangolare, che si sviluppa su tre piani fuori terra, coperto da un tetto a falde fortemente inclinate, a mansarda. In copertura, in corrispondenza della mansarda sono presenti tre abbaini finestrati coperti da tetti a capanna. Sul tetto c'è un camino. Sul lato a sud (testata del tetto) è presente un balcone; ad ovest si trova una tettoia in corrispondenza dei due portoni d'ingresso.

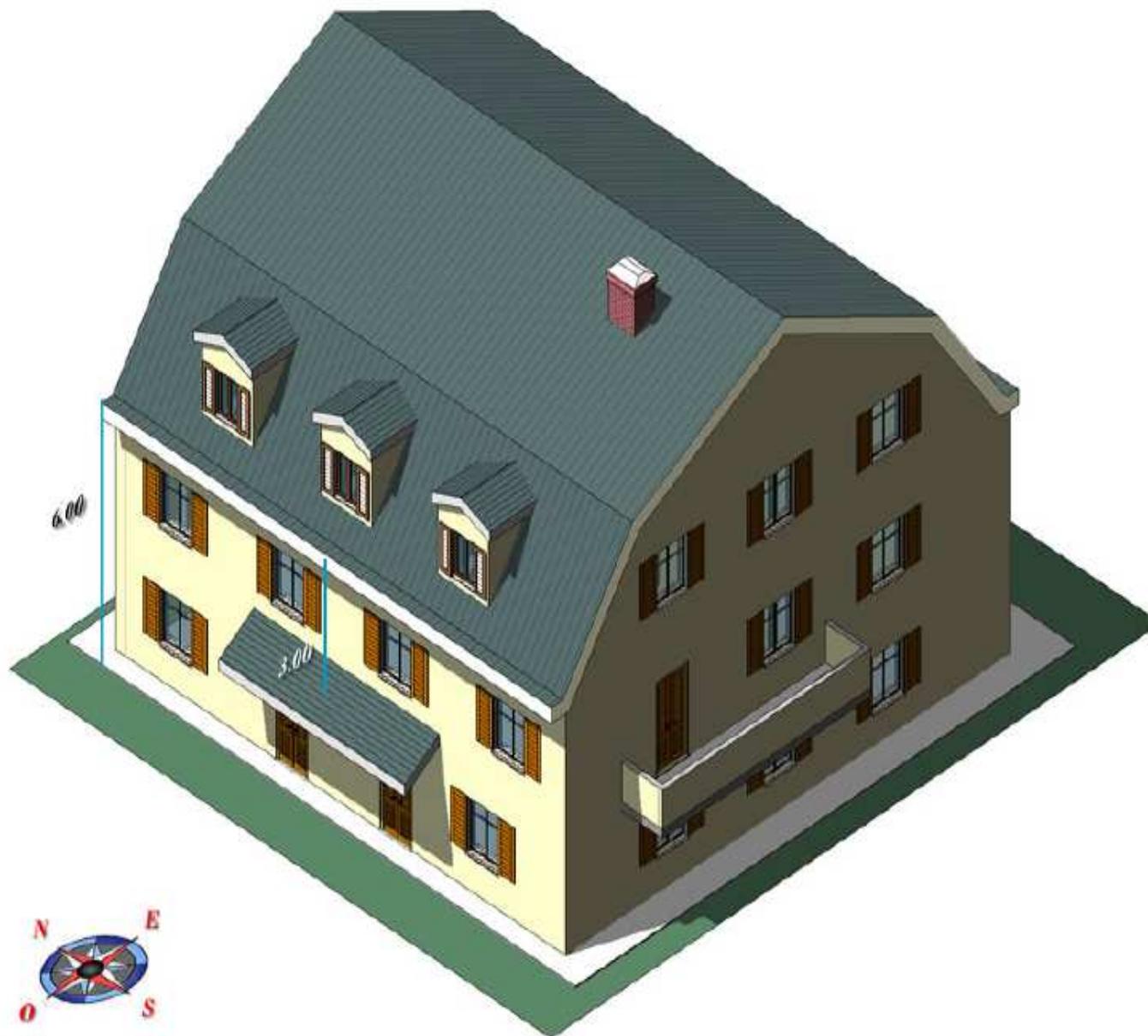
Il manto di copertura è costituito da elementi in rame saldati e/o rivettati con una inclinazione anche superiore al 50%.

#### Distanza minima di caduta :

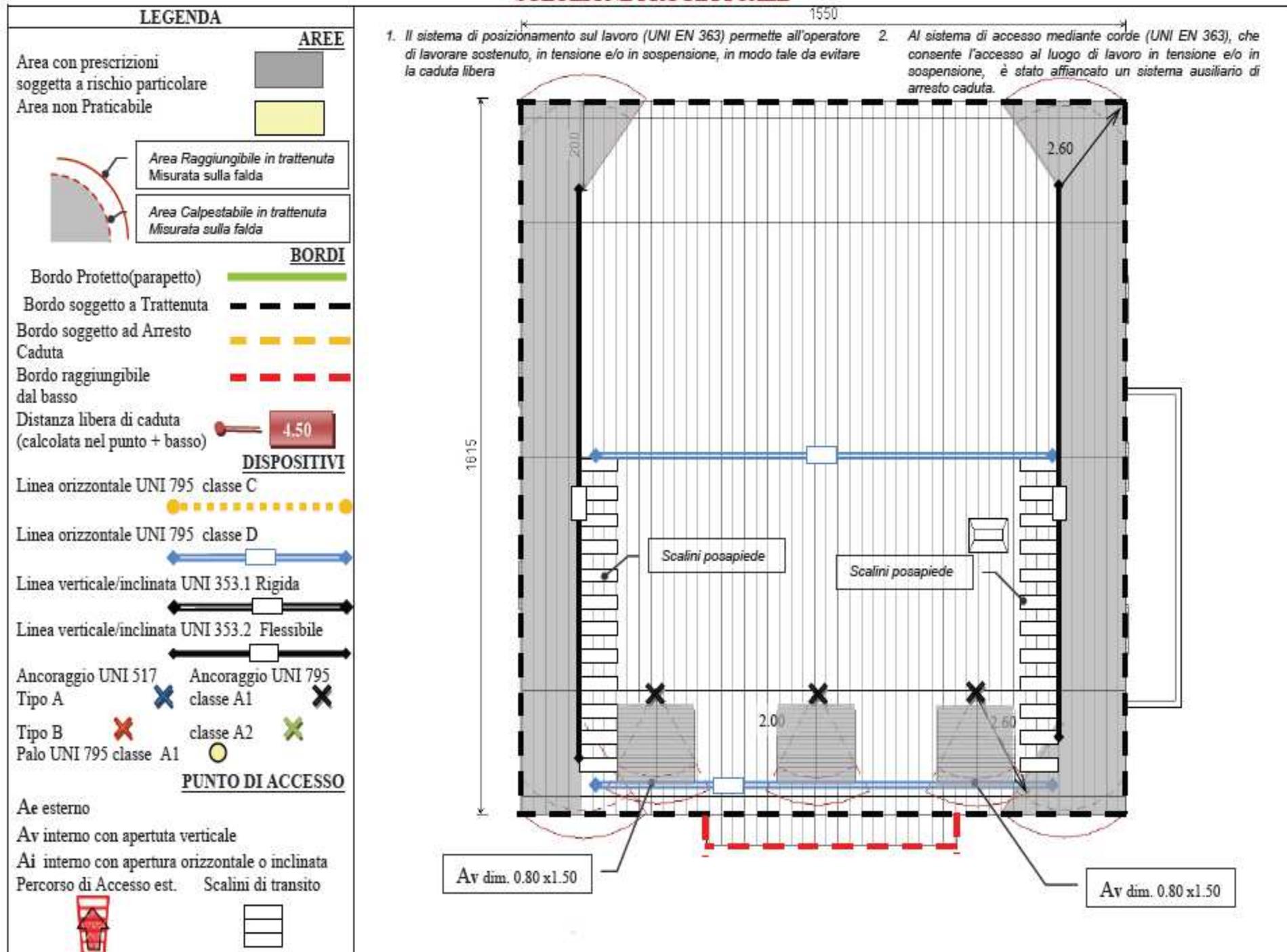
Sud	Ovest	Nord	Est
-	3.00	-	6.00
-	6.00	-	6.00

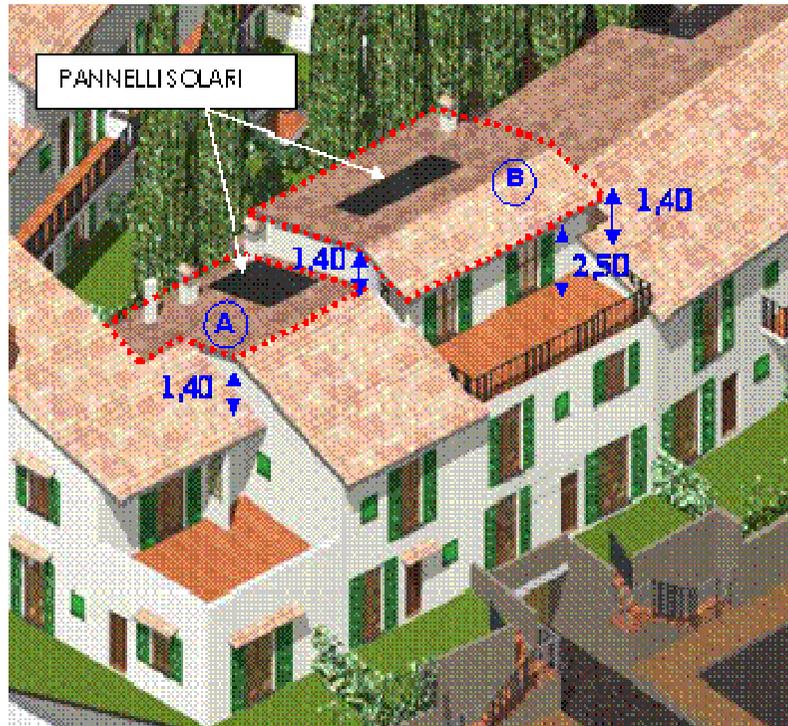
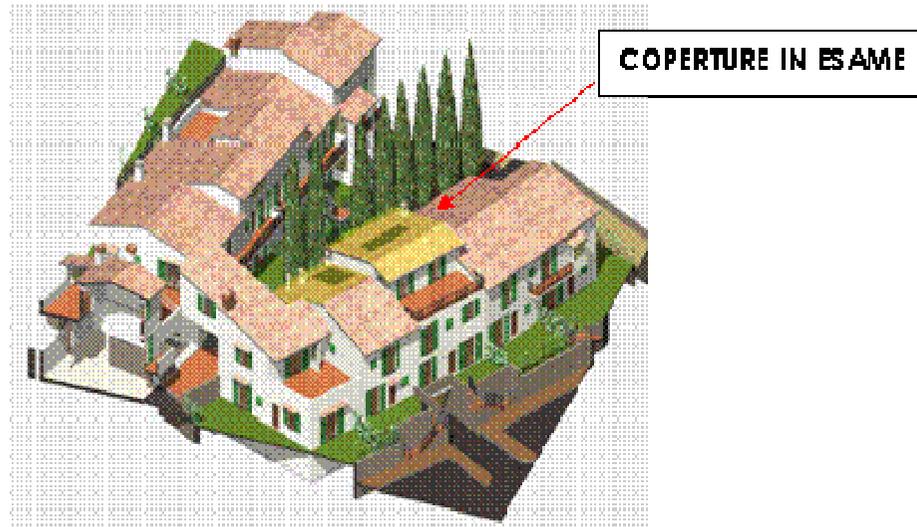
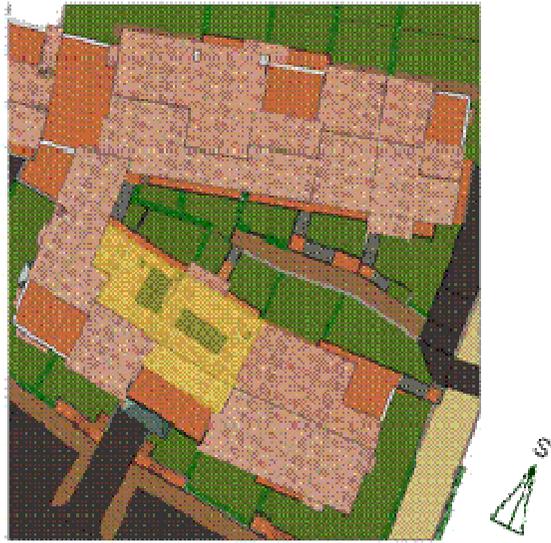
N.B.

1. I lavori ad altezza inferiore a 2.00 m di altezza non sono considerati lavori in quota
2. Le distanze sono espresse in metri



## SOLUZIONE PROGETTUALE





FRONTE PRINCIPALE - lato nord



FRONTE TERGALE - lato sud

## SOLUZIONE PROGETTUALE

1. I punti di ancoraggio utilizzati come transito in copertura sono posti ad una distanza inferiore ai 2.00 metri l'uno dall'altro (1.50 m preferibile)

2. I punti di ancoraggio utilizzati come ausiliari per trattenuta in copertura sono posti ad una distanza tale da consentire la raggiungibilità di tutta la superficie della copertura- ( gli archi di cerchio ne evidenziano la raggiungibilità)

3. Criticità per i dispositivi di ancoraggio negli angoli

La distanza di riferimento per il corretto posizionamento dell'ancoraggio è 2,6 m dall'angolo, misurato sulla falda; le altre misure sono conseguenti e dipendono dalla pendenza della falda. Il disegno è puramente indicativo..



### Descrizione Copertura:

### COPERTURE A FALDA E A PADIGLIONE A QUOTE DIVERSE



Nuova



Esistente



Praticabile



Non Praticabile

L'immobile si compone di due volumi principali di pianta rettangolare su due distinti livelli.

La copertura posta ad un livello più basso risulta caratterizzata da una unica falda con un'unica pendenza.

La copertura del volume principale, risulta ad un livello più alto ed è caratterizzata da una tipologia a padiglione su pianta rettangolare.

Il dislivello minimo tra le due coperture risulta essere circa 2.35 m.

Entrambe le coperture sono realizzate con manto in laterizio e orditura in legno interamente calpestabili, prive di elementi sfondabili

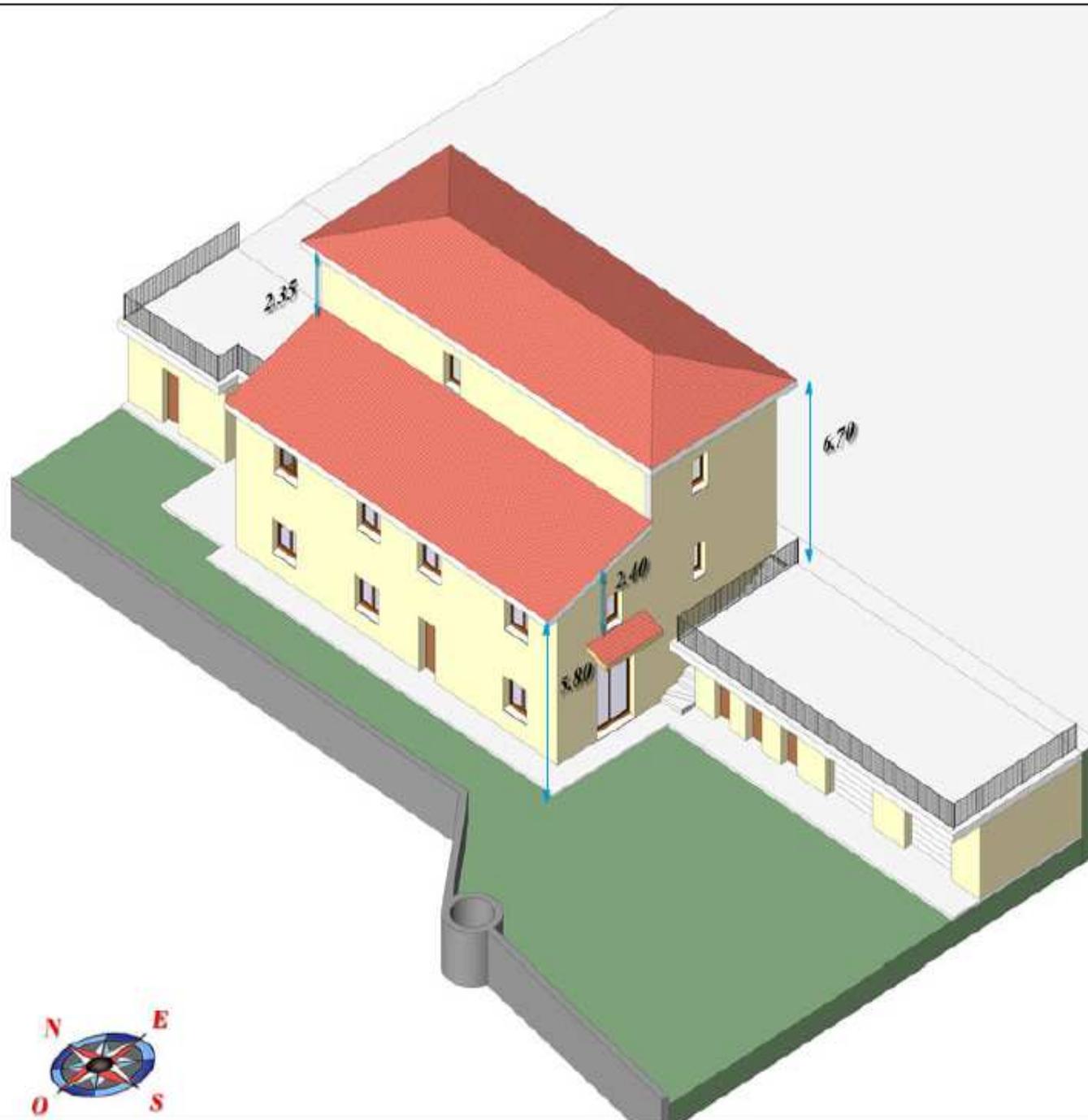
Per procedere a una corretta progettazione del sistema anticaduta dovremo tener conto della Distanza minima di caduta

**Distanza minima di caduta :**

Sud	Ovest	Nord	Est
2.40	2.35	5.80	6.70

N.B.

1. I lavori ad altezza inferiore a 2.00 m di altezza non sono considerati lavori in quota
2. Le distanze sono espresse in metri



## SOLUZIONE PROGETTUALE

### LEGENDA

Area con prescrizioni  
soggetta a rischio particolare  
Area non Praticabile

### AREE



Area Raggiungibile in trattenuta  
Misurata sulla falda

Area Calpestabile in trattenuta  
Misurata sulla falda

### BORDI

Bordo Protetto (parapetto)

Bordo soggetto a Trattenuta

Bordo soggetto ad Arresto

Caduta

Bordo raggiungibile  
dal basso

Distanza libera di caduta  
(calcolata nel punto + basso)

### DISPOSITIVI

Linea orizzontale UNI 795 classe C

Linea orizzontale UNI 795 classe D

Linea verticale/inclinata UNI 353.1 Rigida

Linea verticale/inclinata UNI 353.2 Flessibile

Ancoraggio UNI 517

Tipo A

Tipo B

Palo UNI 795 classe A1

Ancoraggio UNI 795

classe A1

classe A2

### PUNTO DI ACCESSO

Ae esterno

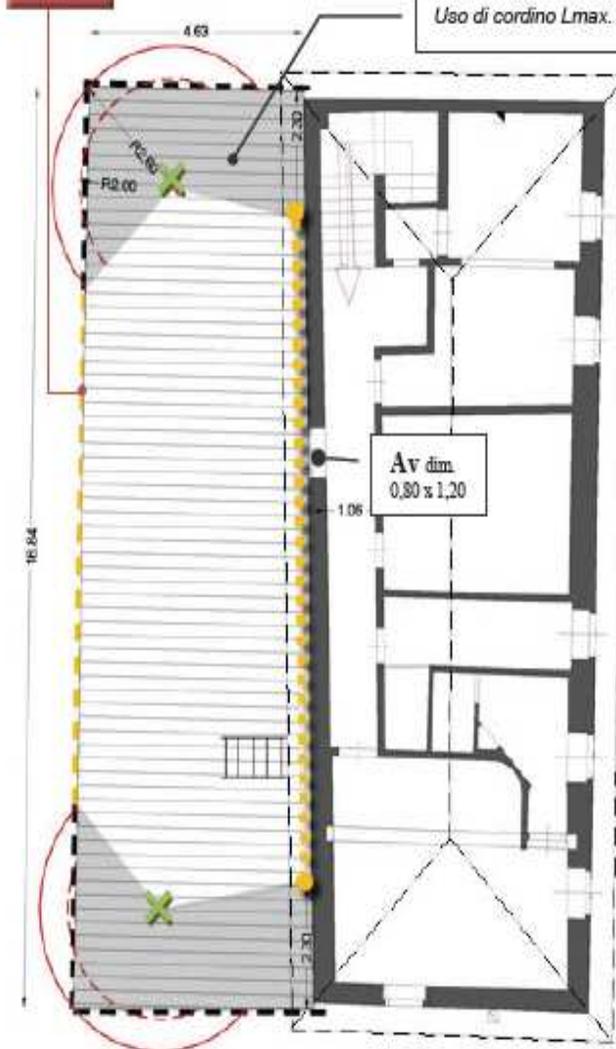
Av interno con apertura verticale

Ai interno con apertura orizzontale o inclinata

Percorso di Accesso est. Scalini di transito



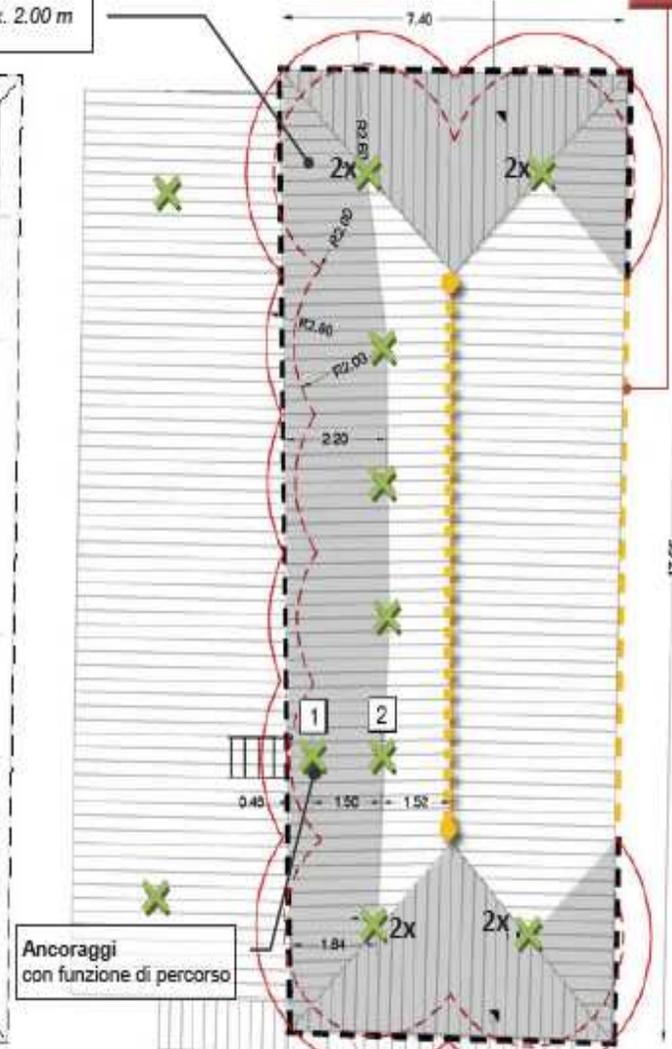
5.80



### Criticità per i dispositivi di ancoraggio negli angoli

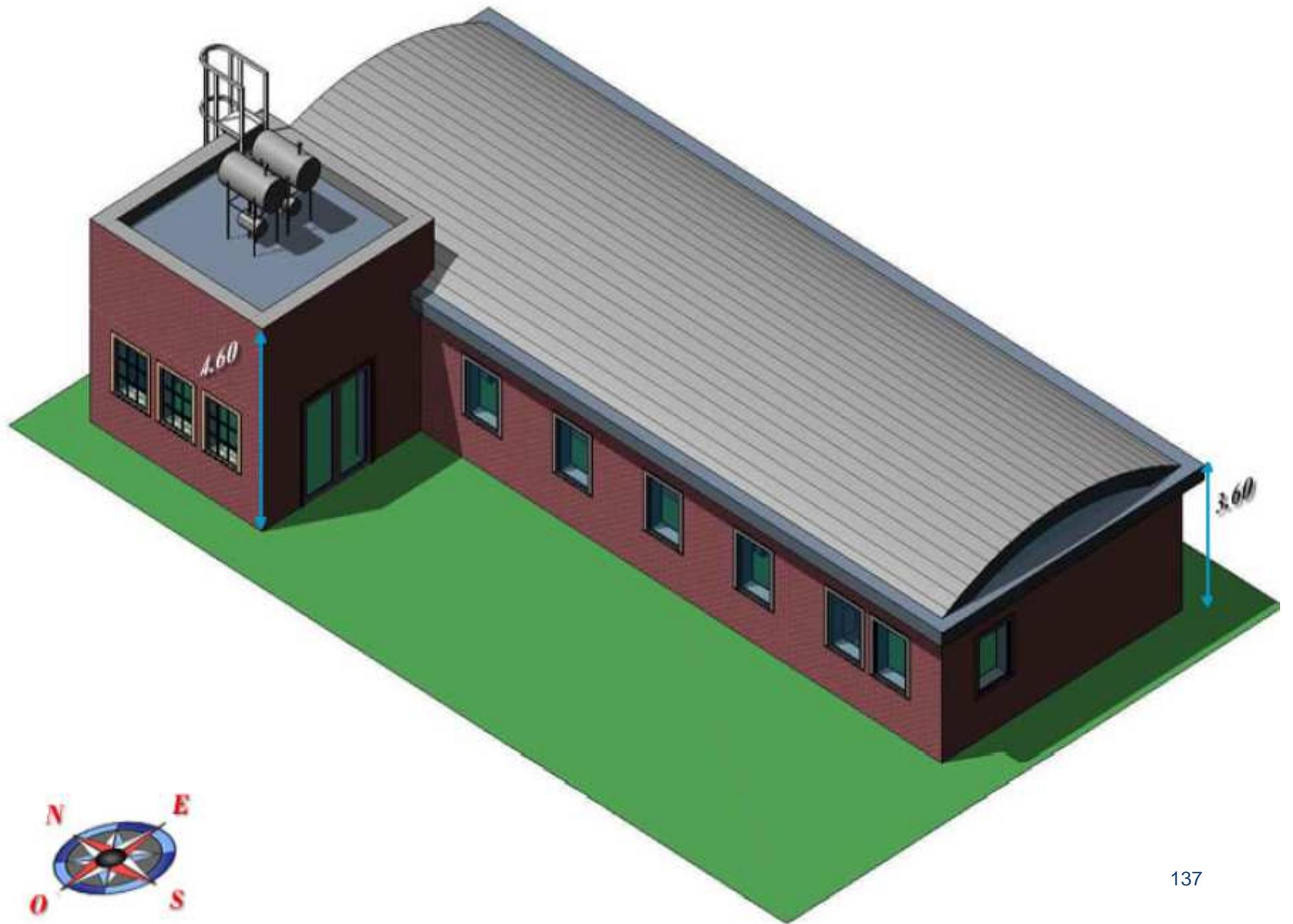
La distanza di riferimento per il corretto posizionamento dell'ancoraggio è 2,6 m dall'angolo, misurato sulla falda; le altre misure sono conseguenti e dipendono dalla pendenza della falda. Il disegno è puramente indicativo. Vedi criteri progettuali, scheda CR004.

6.70

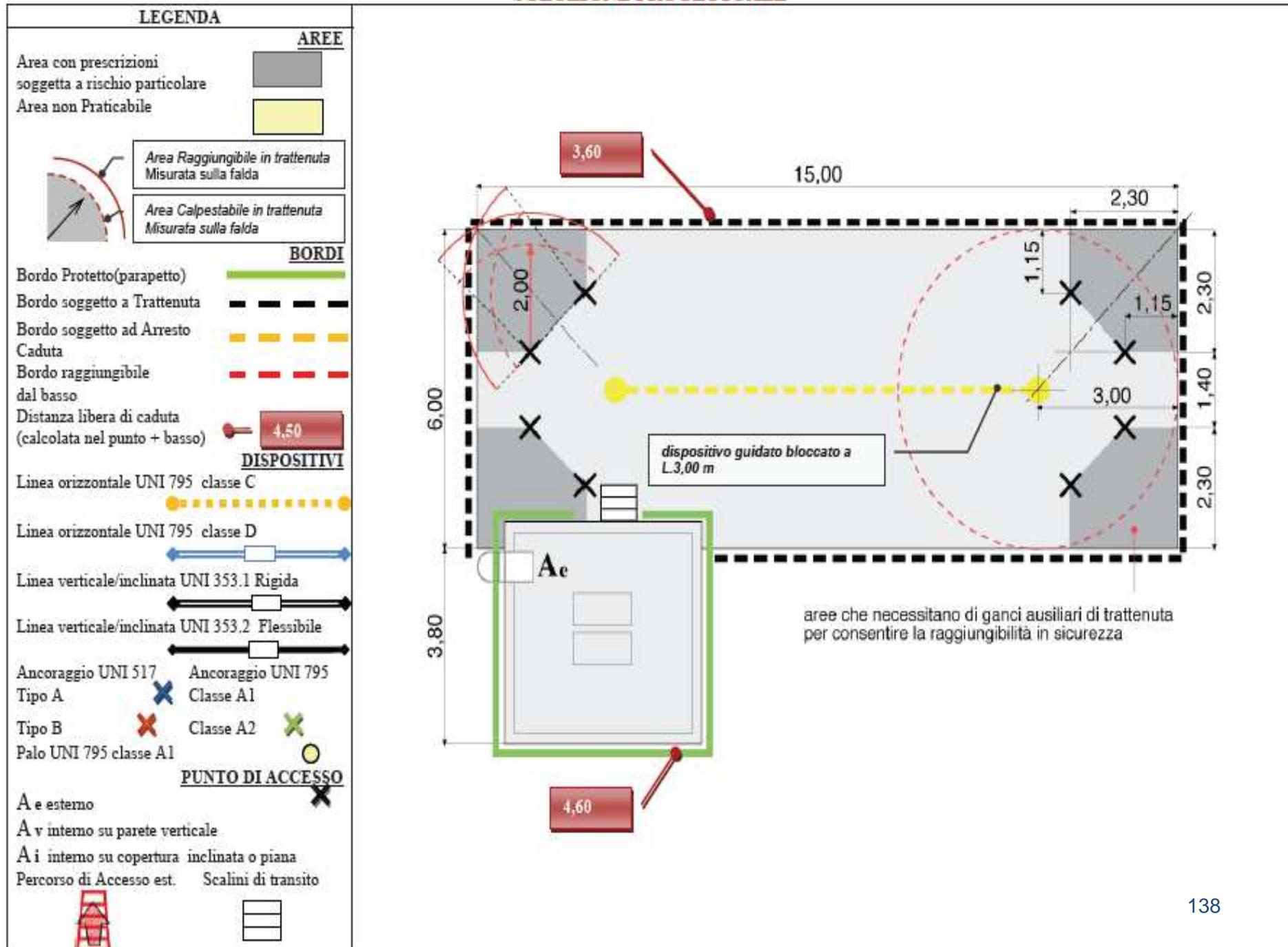




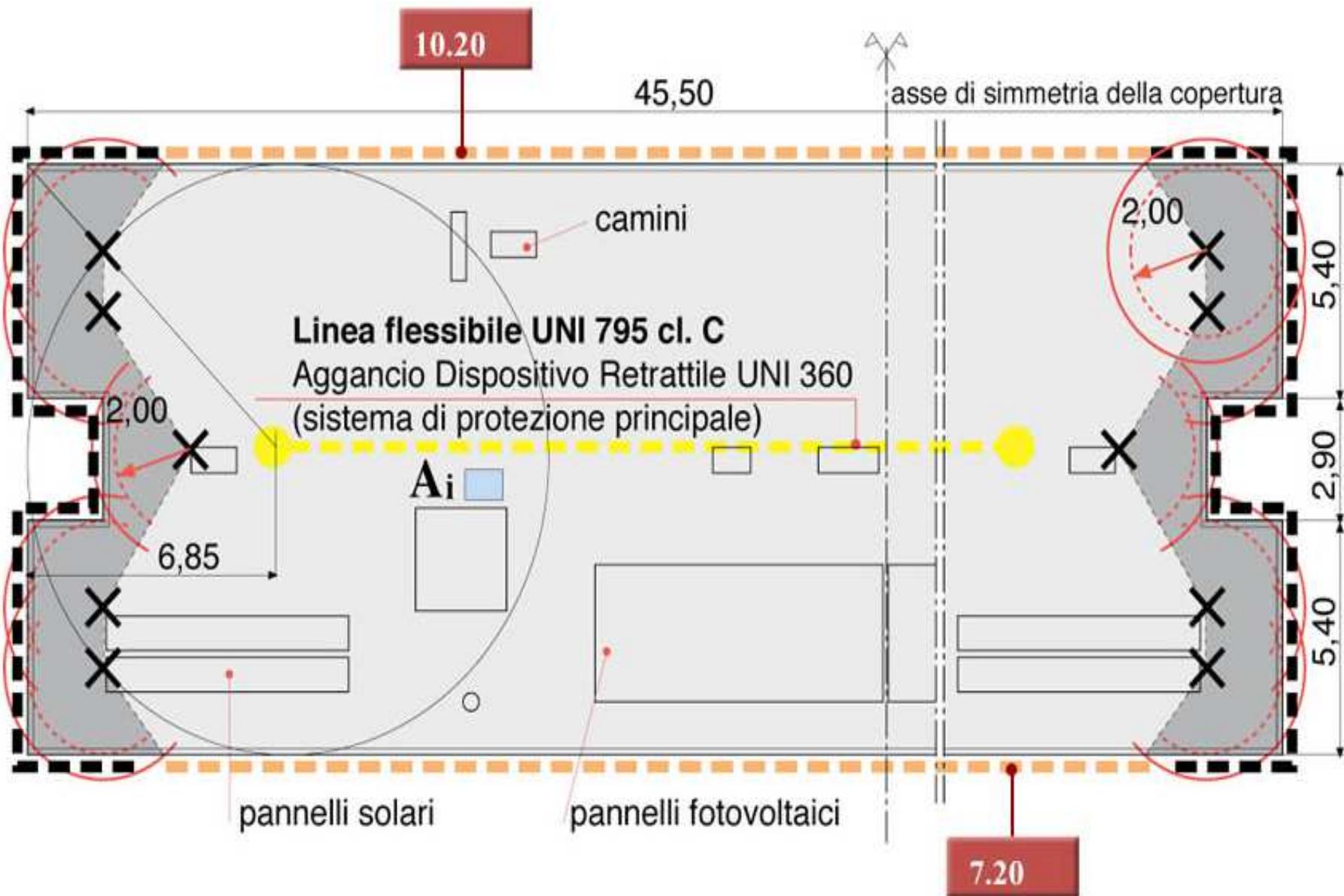




## SOLUZIONE PROGETTUALE







# *Panoramica installazioni*



Paolo.Casali

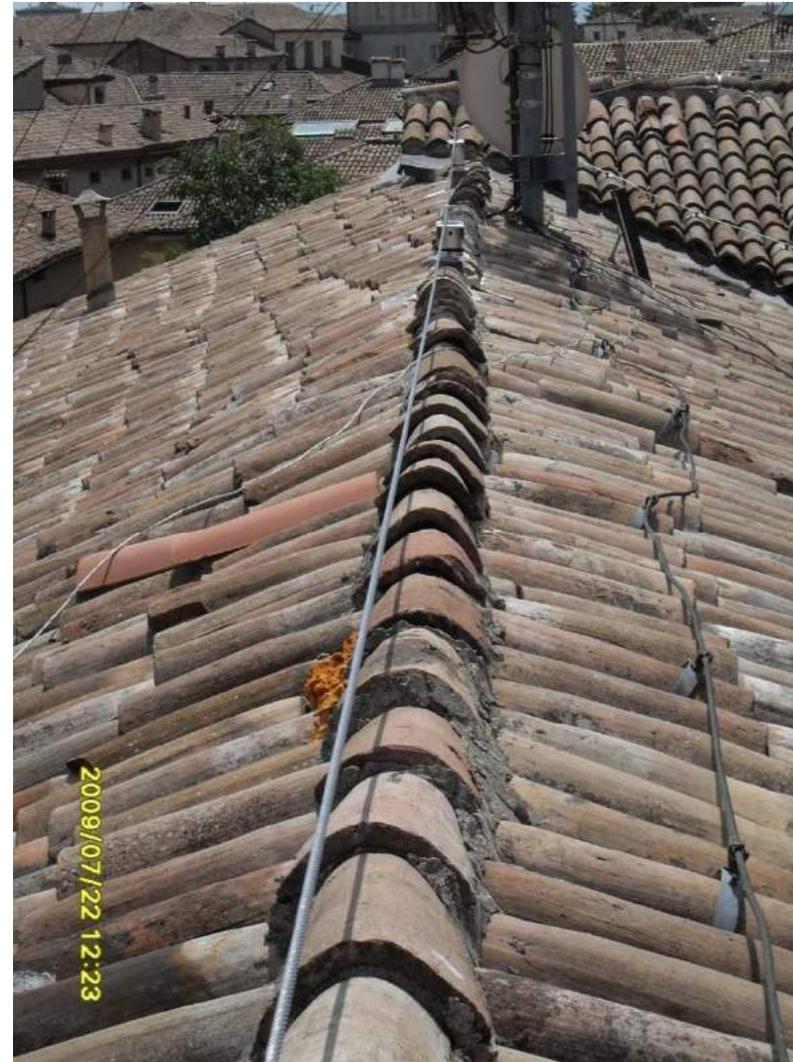
n



## Linea vita su edificio in occasione di rifacimento tetto



# Linea vita su abitazione civile



# Linea vita su impianto industriale







2009/10/09 08:58



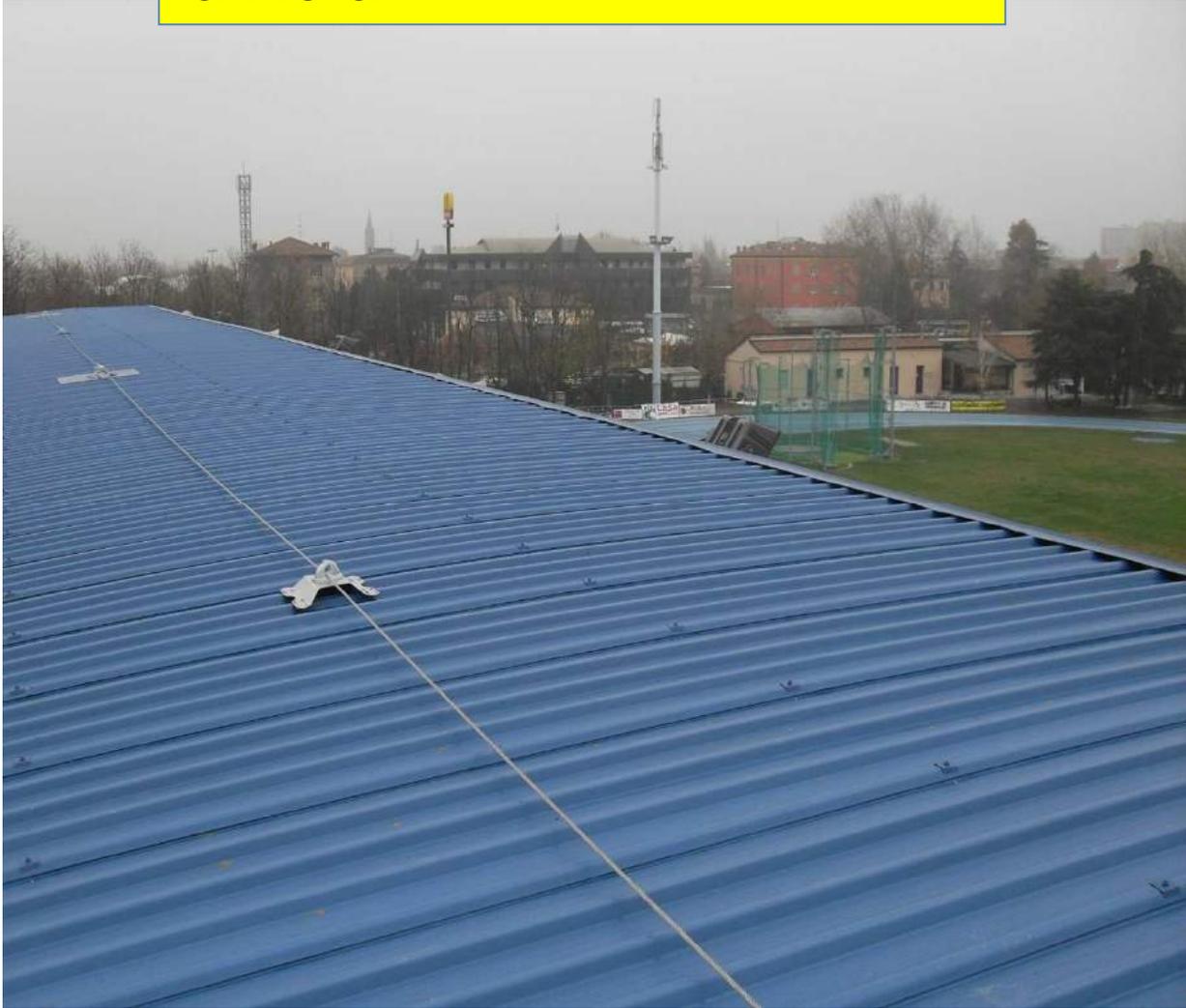
Paolo.Casali



Paolo.Casali



# Linee vita su pannelli in lamiera



Linee vita rigida su pannelli  
in lamiera aggraffata



## Linee vita rigida per montaggio e manutenzione pannelli fotovoltaici





10/12/2010 10:44



*Fissaggio alla struttura portante dei pannelli fotovoltaici*

# Linea Vita a Basso impatto visivo



# Montaggio linea su entrambi i lati



# A lavoro finito



## *Esempio di linea vita LVB installata*



# A seguire:

*Esercitazioni pratiche di progettazione sistema anticaduta*

*Test apprendimento per progetto sistema anticaduta*

*Compilazione modulistica.*

Grazie per l'attenzione !

