

I sistemi anticaduta

Raccolta di appunti sulle varie tipologie di DPI
contro la caduta dall'alto ed il loro uso.

Proprietà letteraria dell'autore.
Vietata la riproduzione anche parziale senza autorizzazione.
Ezio Savojni.

Indice

1	Atto unico europeo e direttive CEE	Pag.2
2	DLgs 81	pag.4
3	Normative Italiane	pag.5
4	Le normative abrogate dal DLgs 81	pag.6
5	I sistemi anticaduta – generalità	pag.7
6	Norme EN riguardanti DPI contro la caduta dall'alto	pag.10
7	Metodo operativo per la scelta di un sistema anticaduta	pag.11
8	Errori più frequenti	pag.12
9	Individuazione del campo di lavoro pericoloso	pag.13
10	Punti d'ancoraggio e norma EN 795	pag.14
11	Connettori e norme EN 362	pag.18
12	Cordini e norma EN 354-EN 355	pag.19
13	Dispositivi retrattili e norma EN 360	pag.20
14	Dispositivi scorrevoli e norma EN 353.1 e EN 353.2	pag.22
15	Imbracature anticaduta e norma EN 361	pag.23
16	Cinture di posizionamento sul lavoro e norma EN 358	pag.26
17	Fattore di caduta	pag.27
18	Forze derivanti da una caduta libera	pag.29
19	Tirante d'aria libero	pag.30
20	Conclusioni finali	pag.33

Nota: ovviamente la presente raccolta d'appunti si deve intendere solo come una base di partenza per chi non abbia alcuna conoscenza sull'argomento.

Il campo della protezione contro la caduta dall'alto è vasto e comprende innumerevoli e diverse considerazioni di carattere medico, ingegneristico, normativo, pratico e legale che non possono essere trattate accuratamente in questo lavoro che si deve intendere solo come un memorandum per chi debba accingersi ad occuparsi di tale problema.

1) Atto unico Europeo del 1985

- Art.100 A : regola il libero scambio di merci all'interno della CEE .

Da cui sono derivate :

- Necessità di avere un ente normalizzatore europeo che possa armonizzare le varie norme tecniche nazionali, in modo che un prodotto fabbricato secondo le norme nazionali (UNI – DIN – BSI- AFNOR ecc.ecc.) possa circolare senza ostacoli entro i confini UE .
- Creazione del CEN Centro Europeo di Normazione il cui compito è di uniformare le diverse norme nazionali che regolano la fabbricazione di tutti i prodotti creando delle norme europee (norme EN..) a cui tutti i paesi si debbono uniformare.
- Direttiva CEE 89/686 : caratteristiche minime dei DPI ,suddivisione dei DPI in tre categorie a seconda della gravità dei pericoli da cui proteggono, obbligo della loro marcatura CE.
- E' una direttiva indirizzata ai fabbricanti di DPI non contiene alcun obbligo per i consumatori.
- DL 475/92 : recepisce in Italia la direttiva 89/686 ed il relativo obbligo di marcatura CE.

2) Atto unico Europeo del 1985

- Art.118 A : prevede un livello di sicurezza minimo per i lavoratori , uguale per tutti i paesi all'interno della UE.

Da cui sono derivate :

- Direttiva CEE 89/391 con le direttive collegate, contiene le prescrizioni minime per la sicurezza dei **lavoratori** .
- D.L. 626/94 ed ultimamente il DLgs 81/08 : recepisce la direttiva CEE 89/391 e le direttive collegate riguardanti: luoghi di lavoro, attrezzature ,DPI, movimentazione manuale dei carichi , lavori al VDT , agenti cancerogeni e biologici.
- Tale Decreto, quando deve definire le caratteristiche tecniche dei DPI ne prescrive la **conformità al DL 475** estendendo , pertanto, l'obbligo di DPI marcati CE anche agli utilizzatori.
- Il DLgs 81 prevede anche che gli operai cui venga fornito un DPI devono essere adeguatamente informati sui pericoli e formati sul corretto uso di tali DPI

3) Normative italiane :

DL.gs 81/08 come modificato dal DL.gs 106/09

Articoli del DLgs 81 che riguardano l'uso dei DPI e la protezione contro le cadute dall'alto

- Art.15 misure generali di tutela dei lavoratori
- Art.28 valutazione dei rischi
- Art.36-37 formazione del personale
- Art.43 predisposizione attrezzature per il salvataggio
- Art.64-e manutenzione periodica dei DPI
- Art.66 lavori entro tubazioni o serbatoi
- Art.71 manutenzione delle attrezzature di lavoro
- Art.73 formazione ed addestramento
- Art.74 definizione di DPI
- Art.75 obbligo di uso dei DPI
- Art.76 requisiti minimi dei DPI
- Art.77 fornitura dei DPI ed addestramento al loro uso
- Art.90.7 idoneità tecnica
- Art.105 lavori in quota
- Art. 107 definizione di lavori in quota
- Art. 111.4 uso del bansigo nei lavori in sospensione
- Art.113.2 gabbia di protezione per scale verticali
- Art.115 lavori su coperture
- Art.115.3 uso di ancoraggi e linee vita EN795
- Art.116 lavori in sospensione
- Art.119.7 lavori in cunicoli e serbatoi
- Art.121 sistema di salvataggio per lavori nei pozzi
- Art.122 ponteggi ed opere provvisionali

- Art.124 montaggio e smontaggio ponteggi (PIMUS)
- Art.125 ponteggio
- Art.126 parapetto normale
- Art.130 andatoie e passerelle
- Art.136 montaggio e smontaggio ponteggi (P.I.M.U.S)
- Art.146 difesa della aperture con rischio di caduta
- Art.148 lavori speciali

Allegato IV al DLgs 81

- Punto 1.1.5 accesso ai posti elevati
- Punto 1.3.8 finestre e lucernari
- Punto 1.3.9 accesso ai tetti
- Punto 1.4.6 zone con rischio di caduta dall'alto
- Punto 1.4.12 parapetti
- Punto 1.4.19 teleferiche
- Punto 1.7.13 scale
- Punto 1.7.2.1 misure del parapetto normale

Allegato VIII al DLgs 81

Individuazione dei DPI da utilizzare nelle varie situazioni

Decreti abrogati dal DLgs 81

- DPR 547/55
- DPR 164/56
- DPR 303/56
- DLgs 277/91 con l'eccezione dell'Art.64
- DLgs 626/94
- DLgs 493/96
- DLgs 494/96
- DLgs 187/05
- DLgs 223/06 solo per gli articoli 36/bis commi 1 & 2 come modificato dal DLgs 248/06
- DLgs 123/07 solo per gli art.2-3-5-6-7
- DLgs 628/61 Art. 3-c
- DPR 328/56 Art. 42-43
- DPR 222-03
- DLgs 230/95 convertito in DLgs 133/08

4) I sistemi anticaduta- generalità.

I sistemi definiti in lingua italiana come : anti-caduta (in inglese fall-arrestor) **non hanno come obiettivo quello di impedire una caduta** (compito svolto dal parapetto o protezione collettiva o dai sistemi di trattenuta o di posizionamento) ma hanno come obiettivi primari :

1. Arrestare la caduta **nel minor tempo possibile** onde evitare che la persona raggiunga ,cadendo, velocità tali da non poter più essere fermata in sicurezza.
 2. Arrestare la caduta **evitando** ,per quanto possibile ,**danni alla persona.**
 3. Mantenere la persona in **posizione eretta**,in sospensione inerte, senza impedire la **respirazione** , in modo che essa possa attendere le operazioni di soccorso senza ulteriore pericolo.
 4. Tutto ciò deve essere ottenuto **senza limitare troppo la libertà di movimento** dell'operatore in modo da consentirgli di effettuare il lavoro previsto.
 5. Da quanto esposto in precedenza risulta evidente come siano presenti **due obiettivi antagonisti** ,
 - a) conservare la libertà di movimento pur rimanendo vincolati ad un punto d'ancoraggio.
 - b) In caso di caduta poter essere fermati nel più **breve tempo possibile.**
- Per soddisfare quanto richiesto al punto a) sarebbe preferibile adottare un collegamento tra operatore e punto d'ancoraggio **più lungo possibile.**

- Per soddisfare il punto b) si dovrebbe adottare un collegamento **più corto possibile**.

Si deve, pertanto, sempre cercare di raggiungere un **compromesso tra libertà di movimento e rapidità di arresto**, e tale compromesso deve essere valutato prima di dare inizio ai lavori.

- Deve risultare chiaro come **non possa esistere** un sistema anticaduta “ **standard** “ valido per tutte le diverse occasioni, ma ogni situazione debba essere attentamente valutata ed il sistema di protezione anticaduta debba essere progettato da persona esperta .
- I DPI che proteggono dai rischi di caduta dall’alto si definiscono come parte di un “**sistema**” anticaduta perché, a differenza di altri DPI che sono in grado di proteggere l’operatore nel momento stesso in cui vengano indossati (per esempio un elmetto o un paio d’occhiali), **i DPI che proteggono dai pericoli di caduta , presi singolarmente , NON sono in grado di fornire tale protezione .**
- Infatti una imbracatura ,da sola, non arresta la caduta , ma deve essere dotata di un cordino , con un moschettone in grado di collegarsi ad un punto d’ancoraggio robusto.

Composizione di un sistema anticaduta

- Risulta chiaro perciò come un sistema anticaduta sia **sempre composto da almeno tre componenti ben individuabili** :

1. Un robusto punto d'ancoraggio ($R= 10 \text{ kN}$).

2. Una imbracatura completa di cosciali indossata dall'operatore.

3. Un mezzo di collegamento tra ancoraggio ed imbracatura (cordino fisso, dispositivo anticaduta scorrevole , dispositivo retrattile).

- Tutti i componenti sopraindicati , tranne alcuni tipi di ancoraggi , non sempre considerati DPI, quando usati in un sistema anticaduta debbono essere marcati CE in conformità alla direttiva CEE 89/686 a garanzia che presentino le caratteristiche **MINIME** di sicurezza previste ed accertate da un laboratorio notificato, tramite varie esami e test prescritti dalle norme emanate dal CEN (Centro Europeo di Normalizzazione) norme EN e per l'Italia norme UNI-EN.

5) Elenco delle norme EN riguardanti DPI atti alla protezione contro la caduta dall'alto.

- EN 341 discensori
- EN 353 dispositivi anticaduta scorrevoli
- EN 354 cordini
- EN 355 assorbitori d'energia
- EN 358 posizionamento sul lavoro
- EN 360 dispositivi anticaduta retrattili
- EN 361 imbracature
- EN 362 connettori
- EN 363 requisiti generali sistemi anticaduta
- EN 365 marcatura ed istruzione d'uso
- EN 795 ancoraggi (sono considerati DPI solo quelli portatili e non quelli ancorati permanentemente alla struttura)
- EN 813 imbracature basse (sit-harness)

6) Metodo operativo per scelta di un sistema anticaduta.

Il responsabile analizza la situazione prevedibile di lavoro valutando nell'ordine:

1. Vi è la possibilità di svolgere il lavoro senza pericolo di caduta?
2. Quale dimensione **massima** ha il campo di lavoro di ogni lavoratore impegnato in zona pericolosa ?
3. E' possibile ridurre tale campo di lavoro impiegando tecniche di lavoro diverse ?
4. Esiste, per ogni lavoratore, un punto d'ancoraggio robusto (minimo $R= 10 \text{ kN}$) conforme ad EN 795 ?
5. E' necessario progettare un punto d'ancoraggio particolare ?
6. Qual è la distanza tra il punto d'ancoraggio ed il campo di lavoro di ogni operatore ?
7. Quale tipo di collegamento si deve adottare ? (cordino fisso , dispositivo scorrevole , dispositivo retrattile).
8. E' necessario disporre anche di una cintura a vita per consentire un corretto posizionamento sul lavoro ?
9. Quale tipo d'imbracatura si adatta meglio al collegamento utilizzato ed alla zona operativa?

Solo a questo punto il responsabile della sicurezza progetta il sistema anticaduta scegliendo i DPI più adatti alla situazione oggettiva ed alle operazioni da compiere.

Non deve essere lasciato il compito di tale progettazione all'operatore che,prima di iniziare l'intervento deve già sapere che cosa utilizzare e come utilizzarlo

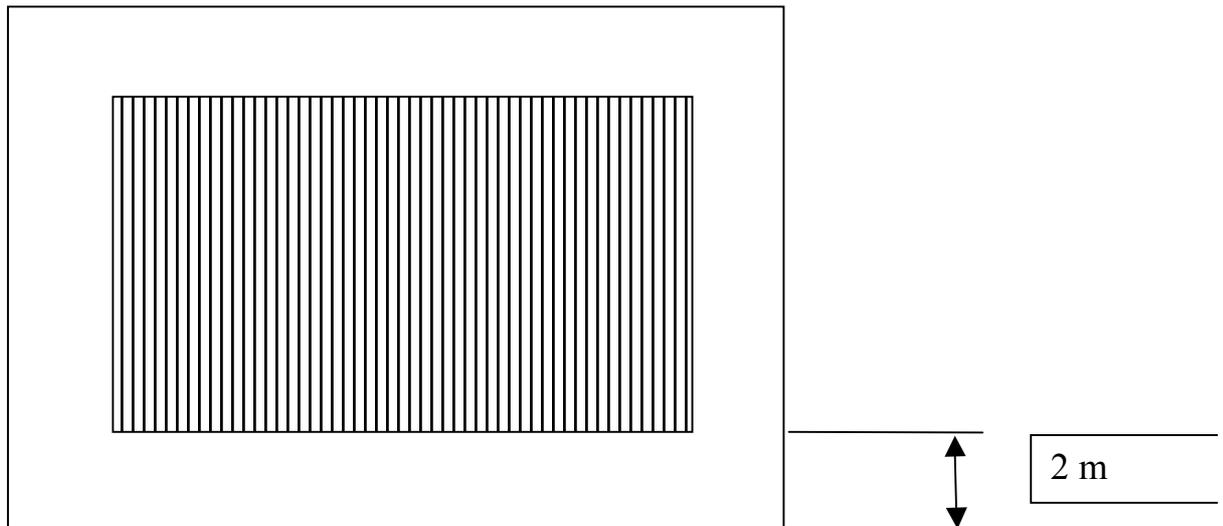
7) Errori più frequenti nell'uso dei sistemi anticaduta.

1. Non usare alcun sistema anticaduta.
2. Non fornire agli operatori la corretta informazione e formazione sull'uso dei sistemi anticaduta.
3. Acquistare un DPI senza valutare le necessità specifiche
4. Acquistare i DPI da un fornitore non specializzato che non potrà fornire l'adeguata assistenza o consulenza tecnica.
5. Utilizzare un DPI personale per più di una persona , costringendole ad effettuare sgradite operazioni di regolazione ad ogni indossamento.
6. Utilizzare il medesimo DPI in “qualunque “ situazione .
7. Dotare l'imbracatura di un “normale” cordino con “normali” moschettoni ovali (apertura massima 20 mm) e pretendere che l'operatore utilizzi tale cordino anche quando è inutilizzabile e dovrebbe essere sostituito da un tipo diverso di collegamento (scorrevole o retrattile).
- 8. Sperare che l'operatore sia così volenteroso, abile ed ingegnoso da individuare, in loco, un corretto punto d'ancoraggio e di collegare il moschettone a tale punto d'ancoraggio.**
9. Pretendere ritmi di lavoro inconciliabili con la pericolosità accertata , impedendo di fatto l'uso corretto dei sistemi anticaduta.
10. Non controllare che i DPI vengano utilizzati come indicato.
11. Non controllare i DPI prima e dopo ogni utilizzo.

8) Campo di lavoro pericoloso

E' di primaria importanza definire chiaramente quale sia il REALE campo di lavoro pericoloso e chi debba lavorare in tale campo.

Si abbia per esempio un tetto piano:



La zona di lavoro pericolosa è la fascia di circa 2 metri in prossimità del cornicione, pertanto, solo quei pochi lavoratori che debbano operare in quella zona devono indossare DPI.

Avendo stabilito chi e dove debba usare i DPI è molto più semplice progettare un sistema anticaduta scegliendo o costruendo appositi punti d'ancoraggio (fissi o costituiti da una fune orizzontale) cui collegare un cordino anticaduta.

Ovviamente le due zone (sicura-pericolosa) debbono essere chiaramente identificate tramite segnali a terra, ostacoli da superare o meglio ancora tramite una linea-vita EN 795-C tesata perimetralmente a 2,30 m dalla gronda

9)Punti d'ancoraggio

norma di riferimento UNI-EN 795

- Definizione : elemento a cui un DPI componente di un sistema anticaduta può essere applicato .
- Tutti gli ancoraggi mobili usati con lo scopo specifico di proteggere dai rischi di caduta devono essere conformi alla norma UNI-EN 795 e marcati CE .
- Non è richiesta la marcatura CE per gli ancoraggi fissi facenti parte della struttura originale o installati su essa (travi, ponteggi, tasselli) di cui però deve essere accertata l'adeguata resistenza ai carichi dinamici derivanti da una caduta ($R = 10 \text{ kN}$).
- Esempio: un tripode, essendo mobile e portatile è considerato un DPI, mentre un tassello installato nel muro, essendo fisso nella sua sede, non è un DPI. (in ogni caso ne deve essere garantita la resistenza al carico dinamico = 10 kN)
 - Solamente dopo aver individuato un adeguato punto d'ancoraggio, si potranno definire le tipologie dei connettori e dei collegamenti tra ancoraggio ed operatore, anche tenendo presente le dimensioni del suo campo di lavoro.

Definizione di Campo di Lavoro

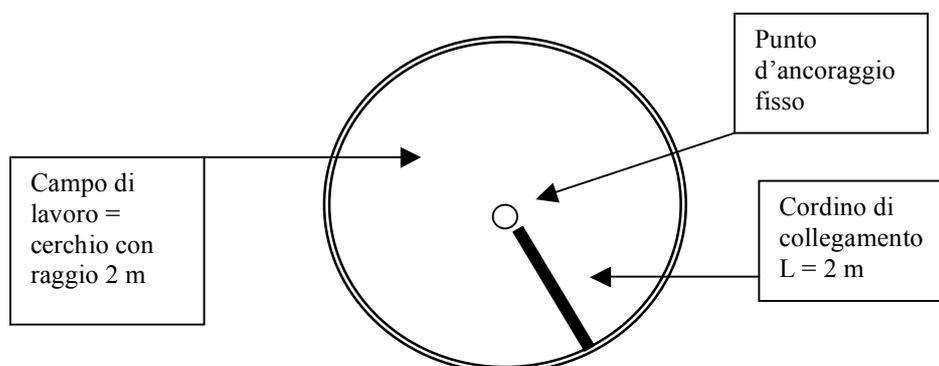
- Si intende per Campo di Lavoro tutta la zona che deve poter essere raggiunto dall'operatore durante la lavorazione comprendendo anche i movimenti necessari per afferrare utensili o spostare materiali.
- Un campo di lavoro ridotto semplifica la progettazione di un sistema anticaduta, mentre un campo di lavoro esteso complica la sua progettazione,rendendo spesso necessario l'utilizzo di ancoraggi mobili in grado di consentire spostamenti di notevole ampiezza

Suddivisione degli ancoraggi in classi.

Tenendo presente le diverse strutture cui un punto d'ancoraggio andrà fissato e la necessità di fornire all'operatore la possibilità di movimento, entro il Campo di Lavoro come sopra indicato, i punti d'ancoraggio si dividono in diverse tipologie o classi :(vedi norma EN 795)

- Classe A1 : ancoraggi destinati ad essere fissati a strutture verticali , orizzontali o inclinate (pareti colonne, putrelle, architravi) per esempio un tassello con golfare installato nel muro.
- Classe A2 : ancoraggi destinati ad essere fissati sulle travi portanti dei tetti inclinati (rimuovendo la copertura di tegole) per esempio staffa con anello fissata ad una trave del tetto.
- Classe B ancoraggi portatili (per esempio treppiede).
- Classe E : ancoraggi a corpo morto (per esempio blocco di cemento) .
-

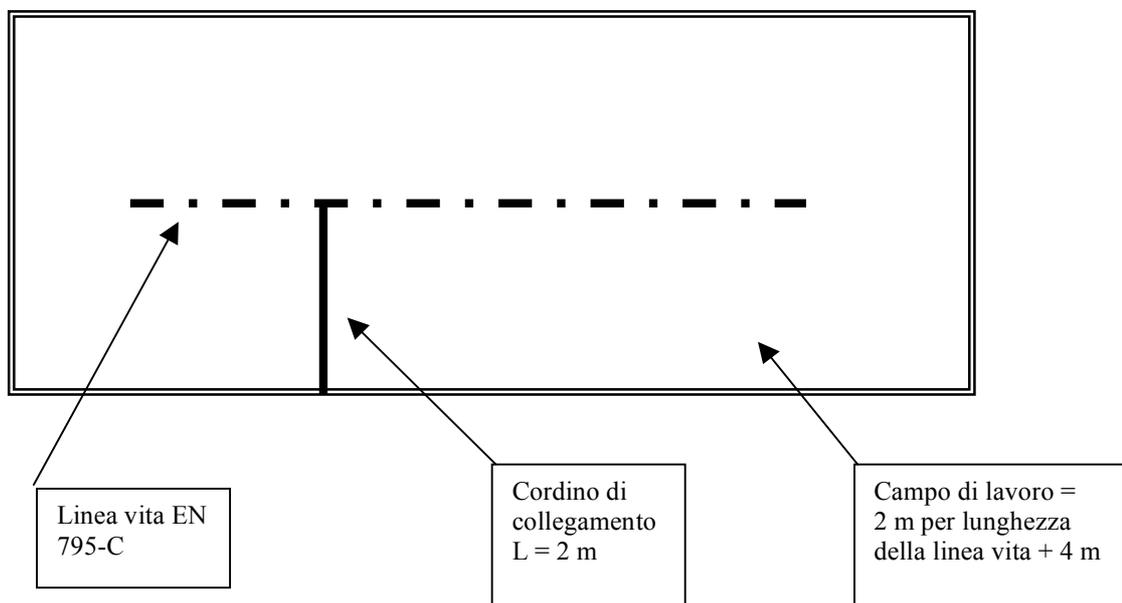
Tali classi di ancoraggi vengono definiti **fissi** in quanto costituiscono un punto singolo d'aggancio ed il Campo di Lavoro consentito all'operatore è definito dalla lunghezza del cordino di collegamento (fisso o retrattile) che diventa il raggio di un cerchio con il centro posizionato in corrispondenza del punto d'ancoraggio.



Ancoraggi mobili (scorrevoli).

- Classe C : dispositivi d'ancoraggio costituiti da una linea flessibile (in cavo fune metallica o cinghia) orizzontale (si intende per orizzontale una linea con pendenze inf. a 15°)
- Classe D: dispositivi d'ancoraggio costituiti da una linea rigida (canalina metallica) orizzontale.
- Queste due ultime classi d'ancoraggi permettono all'operatore di muoversi lungo la linea d'ancoraggio rimanendo sempre collegati ad essa.

Esempio di ancoraggio scorrevole(linea vita EN 795-C) e del relativo campo di lavoro



È evidente come un ancoraggio mobile (linea vita) abbia aumentato notevolmente il campo di lavoro del cordino da 2 m

- Collegando alle linee orizzontali un adeguato dispositivo di tipo retrattile EN 360 o guidato EN 353 si aumenta in maniera significativa l'area del campo di lavoro in cui l'operatore si può muovere in sicurezza.
- I dispositivi d'ancoraggio appartenenti alle classi A-B-E sono di semplice ed immediata installazione mentre i dispositivi appartenenti alle classi C e D necessitano di attenta progettazione e maggiori tempi per l'installazione
- Nel Fascicolo di sicurezza previsto dal DLgs 81 Art.91 andrebbero previsti tali tipi di ancoraggi da installare durante la costruzione del sito (civile od industriale) in modo da permettere di effettuare le future opere di manutenzione già disponendo di un sicuro punto d'ancoraggio.

10) Connettori

Norma di riferimento UNI-EN 362

I connettori servono a collegare tra di loro i vari componenti di un sistema anticaduta, in modo che non sia possibile il loro distacco accidentale .

Per tale ragione, oltre a possedere caratteristiche di resistenza meccanica, si devono poter aprire solamente con almeno due operazioni consecutive ed intenzionali.

Sono essenzialmente dei moschettoni con forma ed apertura diverse (tra 16 e 140mm) per adattarsi ai diversi punti d'ancoraggio.

Possono essere realizzati in lega leggera o in acciaio e possiedono vari tipi di blocco per impedirne l'apertura accidentale.

11) Collegamenti (cordini) fissi (norma di riferimento UNI-EN 354)

Servono a collegare il punto d'ancoraggio con l'anello appositamente previsto delle imbracature.

Per evitare cadute di ampiezza eccessiva hanno una **lunghezza massima di 2 m** e per ammortizzare la forza derivante dal brusco arresto dell'operatore devono SEMPRE essere dotati di un dispositivo di **assorbimento d'energia** conforme alla norma EN 355.

Tali cordini sono di basso costo, leggeri e semplici, ma limitano il campo di lavoro dell'operatore (cerchio di $r = 2$ m dal punto d'ancoraggio).

Vengono normalmente utilizzati in edilizia per il montaggio di ponteggi o per lavori ove non sia necessaria una grande libertà di movimento.

Possono essere realizzati utilizzando cavo o cinghia in poliammide oppure poliestere, fune metallica o catena .

Attenzione ! L'allungamento del dispositivo di assorbimento d'energia causa l'allungamento del cordino la cui lunghezza ,sotto carico, può passare da 2 a oltre 3 metri e tale particolarità deve essere tenuta ben presente nel definire il punto d'ancoraggio del cordino ed **il tirante d'aria libero** da ostacoli al di sotto del piano di calpestio, come verrà meglio chiarito in un capitolo successivo.

Per tale motivo sulla confezione di ogni cordino, o sulle note esplicative, deve essere chiaramente indicato quale sia il tirante minimo d'aria libero al di sotto del piano di calpestio.

12) Collegamenti (cordini) retrattili

Norma di riferimento UNI-EN 360.

Quando il raggio operativo concesso dai cordini fissi non sia sufficiente, si può ricorrere ad una tipologia speciale di collegamenti, definita : dispositivi anticaduta di tipo retrattile.

Tali dispositivi svolgono la medesima funzione dei cordini fissi, ovvero collegano il punto d'ancoraggio all'imbracatura dell'operatore ma, essendo di lunghezza automaticamente variabile consentono un più ampio campo di lavoro.

Hanno un costo più elevato, un peso maggiore e per le loro caratteristiche tecniche devono essere usati con **maggiore attenzione**.

Il loro funzionamento è **indipendente dal peso** della persona collegata, in quanto bloccano la caduta rilevando la **velocità del movimento**, trasformata in momento di accelerazione angolare dei risalti di bloccaggio posti all'interno della carcassa.

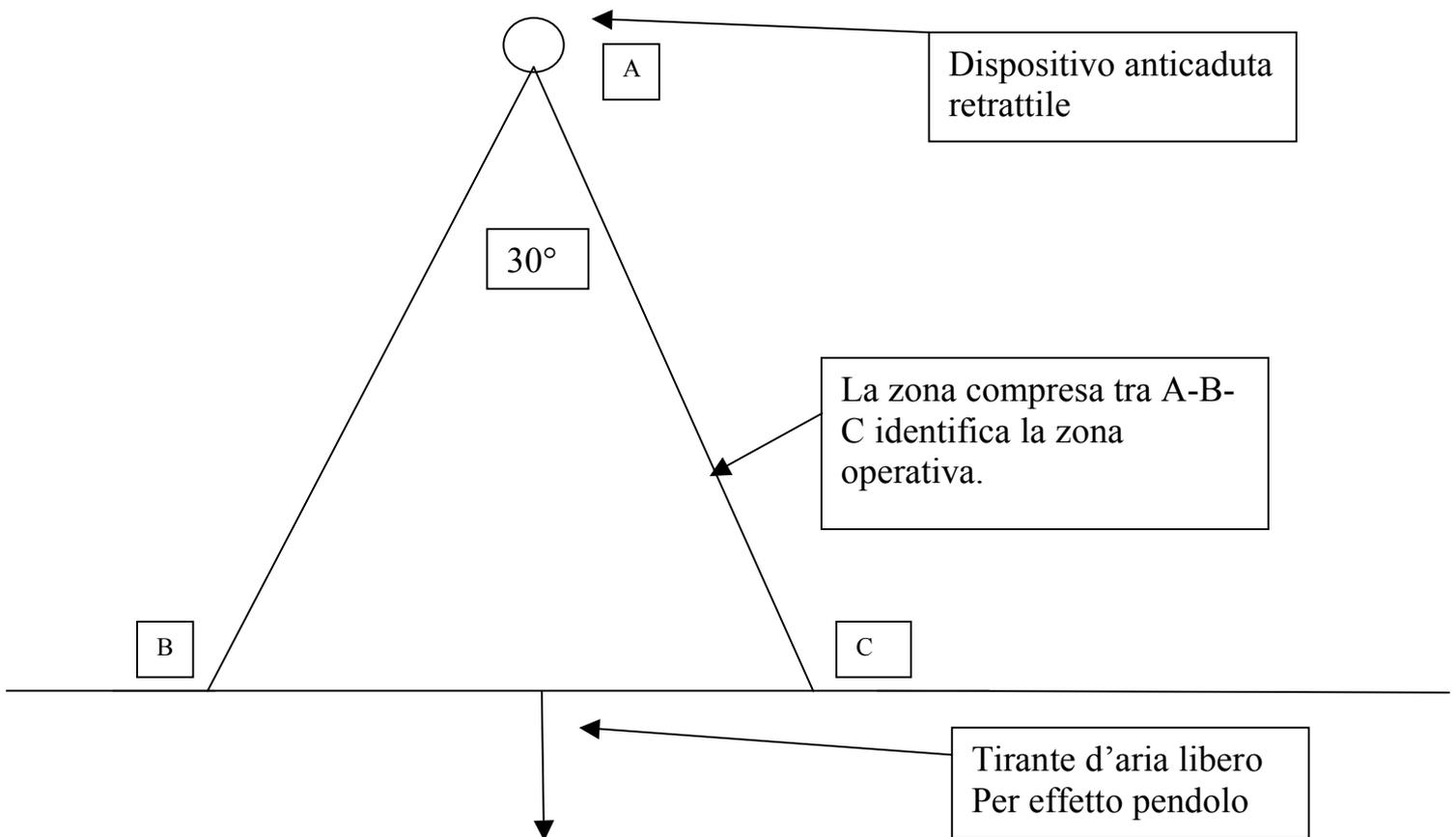
A causa di tale loro particolarità , tali dispositivi **non possono essere utilizzati** quando si operi al di sopra di mucchi di materiale incoerente per es. (sabbia, carbone, granaglie), che potrebbero consentire un **lento sprofondamento** non avvertito e quindi **non arrestato** dal dispositivo di blocco.

Per il medesimo motivo l'intervento di blocco può tardare quando si operi su tetti poco inclinati in quanto l'operatore che **scivoli lentamente** verso il basso non raggiungerà mai una velocità paragonabile a quella derivante da una caduta e tale velocità viene vista dal dispositivo come quella relativa ad un normale spostamento dell'operatore.

Inoltre la possibilità di grande movimento concesse all'operatore può far dimenticare a questi che ,quando si sia allontanato troppo dal dispositivo su un piano orizzontale , in caso di caduta potrebbe instaurarsi un movimento a **pendolo** che lo porterebbe ad urtare violentemente contro parti della struttura sottostanti al piano di calpestio.

Tale particolarità deve essere **CHIARAMENTE** illustrata agli operatori durante la loro formazione all'uso dei DPI.

Il punto d'ancoraggio dei dispositivi retrattili deve essere **sempre verticalmente sovrastante** l'operatore (inclinazione massima della fune 15°) e questi deve avere ben presente quale sia il campo di lavoro sicuro



13) Collegamenti scorrevoli Norma di riferimento UNI-EN 353.1-353.2.

Tali collegamenti vengono definiti: dispositivi anticaduta scorrevoli ed hanno la medesima funzione dei cordini precedenti, ovvero collegare il punto d'ancoraggio all'imbracatura dell'operatore.

La loro particolarità consiste nella esistenza di un supporto essenzialmente verticale o subverticale (con inclinazione maggiore di 15° sino a 90°) costituito da un cavo in nylon o poliestere, da una fune metallica ,da una rotaia o canalina metallica.

Su tali supporti scorre un dispositivo variamente conformato, che ha la particolarità di consentire tutti i movimenti **deliberati e lenti** verso l'alto o verso il basso e di bloccarsi non appena avvenga una caduta.

Quando il supporto è costituito da cavo in nylon ed è fissato solo superiormente viene consentita all'operatore una certa libertà di movimenti laterali (utilizzabile ,per esempi durante la salita di tralicci che non possiedano pedarole appoggiapiedi).

Quando il supporto è costituito da una fune fissata alle due estremità o una rotaia/canalina, non viene consentito alcun movimento laterale ed in tal caso l'operatore deve seguire fedelmente il percorso della linea (per esempio lungo una scala).

I dispositivi scorrevoli su cavo in nylon vengono utilizzati anche per le lavorazioni sui tetti inclinati dove possono sostituire i dispositivi di tipo retrattile.

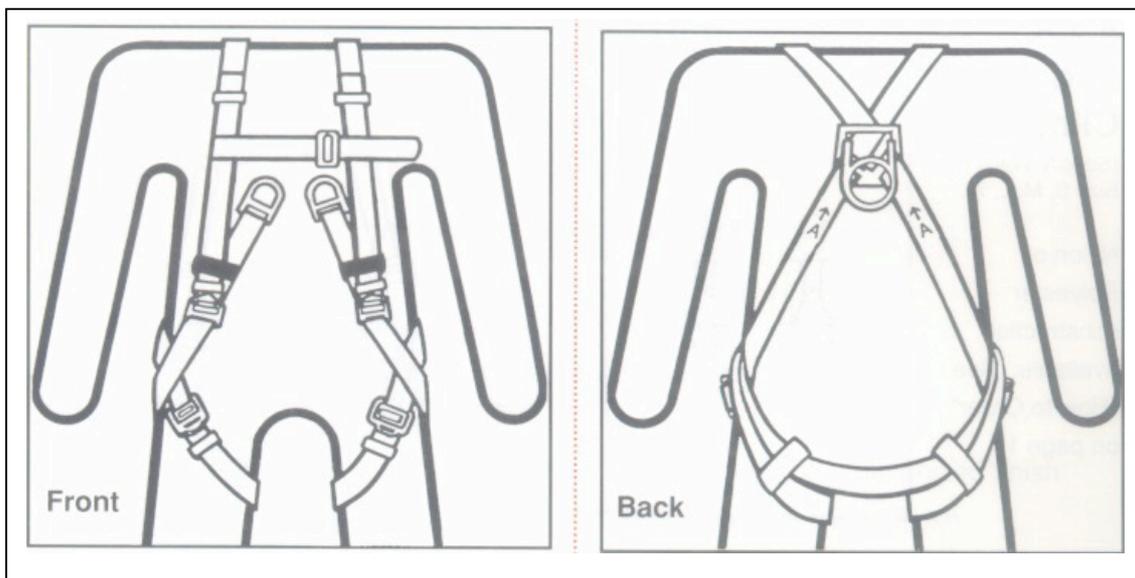
In tutti i casi tali dispositivi vengono collegati con un moschettone agli anelli **sternali** di cui sono dotate alcune imbracature in quanto, utilizzando l'anello anteriore, se ne controlla meglio il funzionamento

14) Imbracature

Norma di riferimento UNI-EN 361

L'imbracatura è l'ultimo componente di un sistema anticaduta e deve essere scelta **solo dopo aver ben definiti i punti d'ancoraggio ed il tipo di collegamento.**

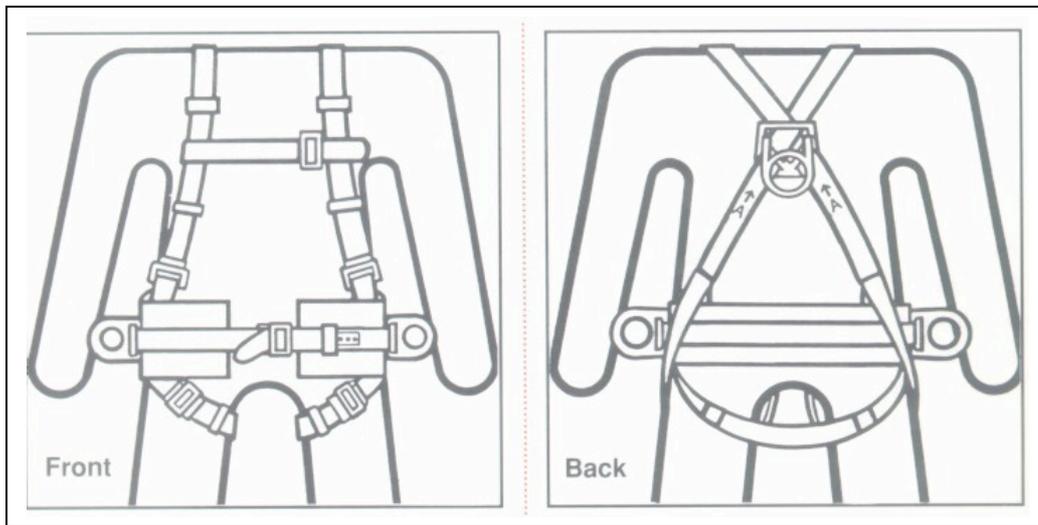
Infatti in alcuni casi è preferibile utilizzare l'anello posteriore, di cui tutte le imbracature sono dotate, mentre in altri casi è meglio poter disporre anche di attacchi sternali (anteriori), per meglio controllare il cordino di collegamento con i punti d'ancoraggio.



Vi sono inoltre situazioni in cui la normale imbracatura con bretelle e cosciali viene integrata con una cintura a vita, adatta al posizionamento sul lavoro .

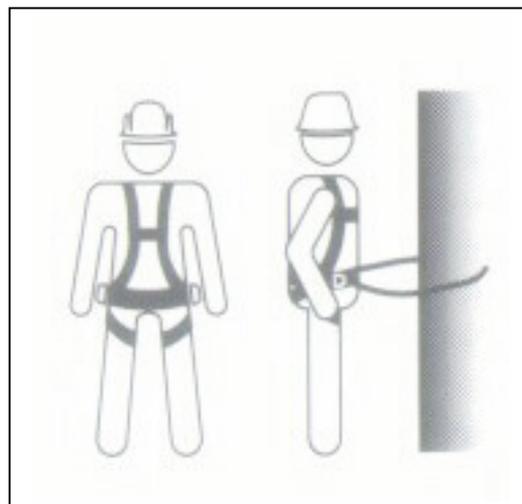
La differenza sostanziale tra gli anelli dorsali o sternali e gli anelli laterali posti sulla cintura a vita consiste nel diverso tipo di carico cui possono essere sottoposti.

Gli anelli dorsali e sternali vengono testati dinamicamente e servono al collegamento di un componente anticaduta atto **ad arrestare** una caduta superiore a 0,5 m.



Gli anelli posti lateralmente sulle cinture a vita servono ad **impedire** una caduta oppure ad **arrestarla entro il limite massimo di 0,5 m** , oltre al quale la forza derivante dal brusco arresto della persona , applicato ad una zona del corpo molto vulnerabile, potrebbe causare gravi danni agli organi interni (fegato, milza, spina dorsale).

Per tale motivo, il cordino delle cinture a vita deve **SEMPRE** essere passato attorno ad un punto d'ancoraggio e successivamente agganciato ad **entrambi gli anelli laterali di una cintura**, regolandone la lunghezza in modo che la caduta possibile sia non superiore a 0,5 m.



In pratica, esaurita la fase anticaduta (mentre si raggiunge il punto di lavoro), ci si può ancorare saldamente ad una struttura posta nelle

immediate vicinanze, tramite il cordino della cintura di sicurezza , potendo così lavorare con entrambe le mani libere.

Semplificando al massimo il concetto, si può dire che l'imbracatura deve essere usata durante gli spostamenti, mentre la cintura si può usare solo quando si debba rimanere fermi sul posto .

Ovvero in sintesi:

- una imbracatura **arresta una caduta** e consente il movimento dell'operatore.
- la cintura **impedisce** la caduta ma non consente il movimento dell'operatore.

Per la sua posizione a contatto con il corpo dell'operatore, è essenziale che l'imbracatura sia ergonomicamente progettata e correttamente assemblata, in modo da poter essere facilmente regolata sulla taglia dell'operatore che dovrà indossarla, senza impedimenti e/o fastidio.

Ultimamente sono apparse sul mercato imbracature realizzate con cinghie leggermente elastiche che , adattandosi alla figura dell'operatore e seguendolo nei suoi movimenti, rendono meno scomodo l'uso delle imbracature.

ATTENZIONE !Solo un'imbracatura dotata di bretelle e cosciali può essere utilizzata nei sistemi che arrestano una caduta.

Solo l'imbracatura completa è infatti in grado di svolgere adeguatamente i compiti previsti da un sistema anticaduta, ovvero :

- arrestare una caduta senza arrecare danno all'operatore.
- mantenere la persona in posizione eretta senza impedirgli la respirazione .
- consentire un suo eventuale successivo recupero da parte di terze persone.

E' assolutamente sbagliato usare una normale cintura a vita collegata ad un dispositivo anticaduta od a un cordino non fissato a doppiino ad entrambi gli anelli laterali.

15) Cinture di sicurezza norma di riferimento EN 358

La cintura di sicurezza si indossa all'altezza della vita dell'operatore e serve **esclusivamente** a permettergli di operare con le mani libere.

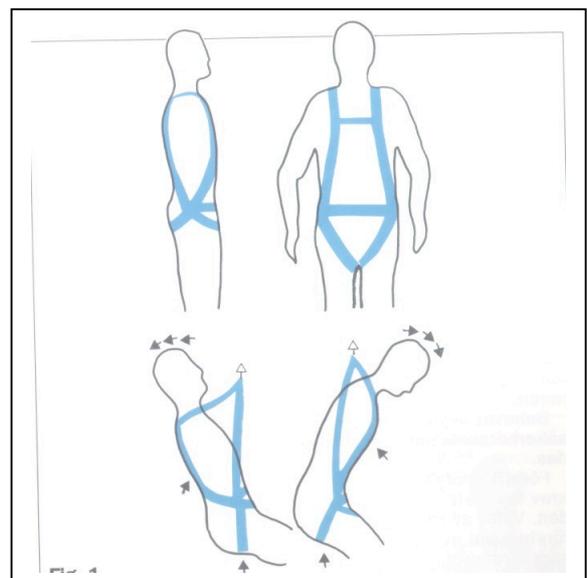
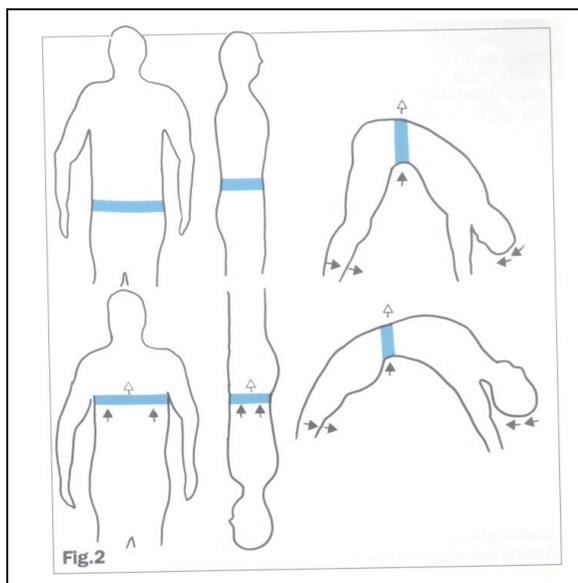
Deve obbligatoriamente essere dotata di un cordino REGOLABILE che deve essere fissato ad ENTRAMBI gli anelli laterali.

Da sola la cintura di sicurezza non può essere usata come mezzo anticaduta ma solo di trattenuta (carichi statici e non dinamici).

Non può pertanto essere usata con i normali dispositivi anticaduta (scorrevoli o retrattili).

Può invece essere usata per impedire all'operatore di raggiungere un punto pericoloso tramite un cordino fisso di adeguata lunghezza ovvero operando in " trattenuta"

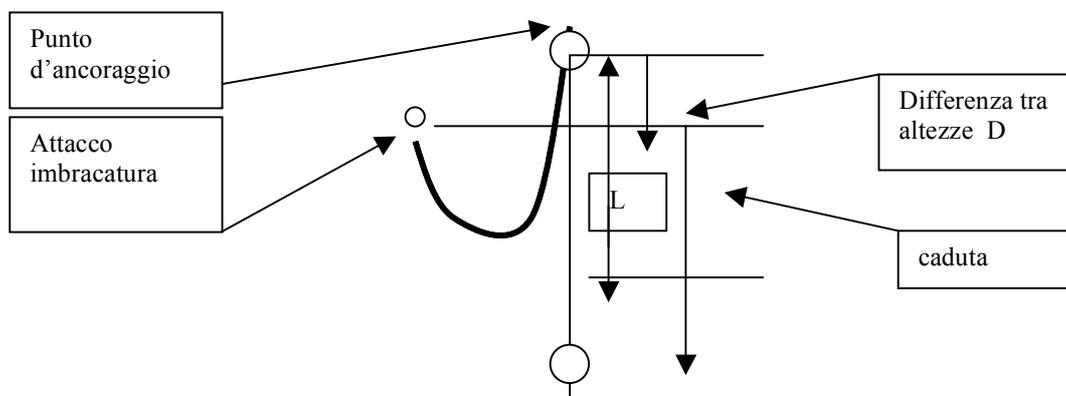
Caduta massima sopportabile dall'operatore 0,50 m con cordino collegato a doppino.



16) Il fattore di caduta.

Per Fattore Di Caduta (FDC) si intende il rapporto tra caduta libera di un corpo e la lunghezza del cordino fisso che lo collega ad un punto d'ancoraggio.

- Il FDC ha valore $<$ ad 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).

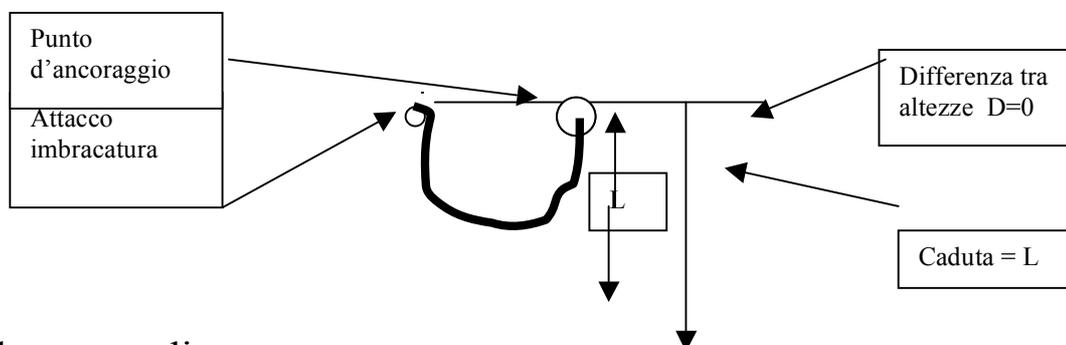


L = lunghezza del cordino

D = differenza d'altezza tra attacco imbracatura e punto d'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.

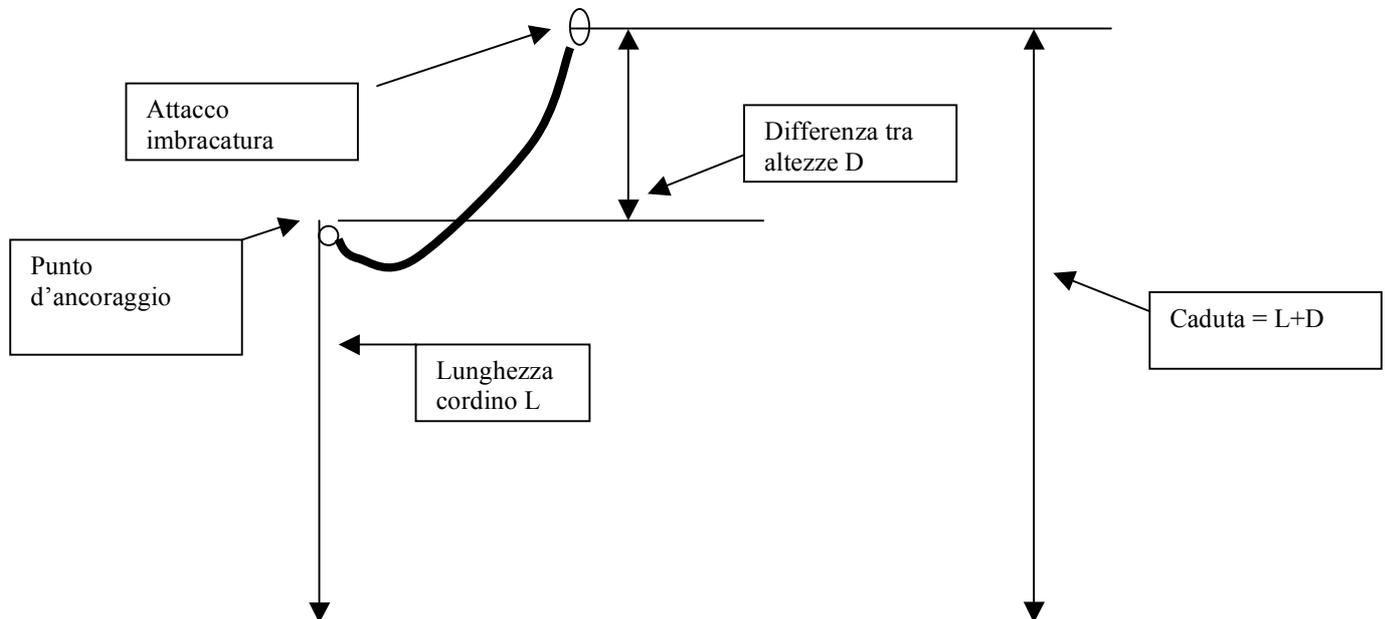


L = lunghezza cordino

D = differenza d'altezza tra attacco imbracatura e punto d'ancoraggio ($D=0$)

C = caduta ($L - D = L$) caduta uguale a lunghezza cordino da cui $FDC = 1$

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



Caduta $C = L + D$ per cui caduta $>$ a L ed il FDC è maggiore di 1 (valore massimo 2)

Ne deriva che il punto d'ancoraggio per un DPI anticaduta dovrebbe essere SEMPRE posto al di sopra della zona di lavoro.

Qualora non sia possibile usare un punto d'ancoraggio con tali caratteristiche si può utilizzare un ancoraggio diverso, aumentando il FDC ma bisogna **obbligatoriamente** utilizzare un assorbitore d'energia che riporti il carico dinamico gravante sull'operatore entro limiti accettabili dal corpo umano ovvero 6 kN (D.M. 28-05.1985 "riconoscimento efficacia di mezzo anticaduta per montaggio di ponteggi metallici " , successivamente modificato con il D.M. 466 del 22-05-1992).

17) Forze derivanti da un arresto di caduta

Sono stati effettuati molti test per valutare la forza necessaria per arrestare una persona durante la caduta e tali test hanno palesato differenze notevoli tra di loro, in quanto la forza misurata varia notevolmente a seconda della elasticità del cordino impiegato.

Tali risultati si devono intendere esclusivamente come indicativi in quanto i differenti materiali impiegati hanno fornito risultati differenti.

Massa Kg. 100 – Cordino nylon diam 12 mm a tre trefoli con lunghezza pari a 2m.

Caduta m	FDC	Forza d'arresto kN
0,50	0,25	> 5
1	0,50	> 11
1,50	0,75	> 15
2	1	> 18

(Fonte : Hensgen)

Risulta pertanto chiaro come ogni caduta superiore a circa 0,50 m debba essere arrestata con un dispositivo dotato di assorbitore d'energia, in modo che l'accelerazione negativa applicata al corpo del'utilizzatore non superi i 6kN come previsto dalla norma EN 363

18) Tirante d'aria libero.

Quando si utilizza un sistema anticaduta, si deve sempre valutare quale debba essere il **tirante d'aria libero al di sotto del piano di calpestio**, necessario per evitare che l'operatore urti qualche ostacolo sottostante.

Abbiamo già fatto riferimento all'effetto pendolo che si instaura quando un operatore si sposti troppo dalla verticale del punto d'ancoraggio, ora facciamo riferimento al tirante d'aria libero da lasciare al di sotto di un sistema anticaduta , che è in stretta relazione con la capacità di un certo insieme di fermare la caduta entro spazi brevi.

A) Cordini fissi con /senza assorbitore d'energia.

Bisogna tenere conto di alcuni fattori :

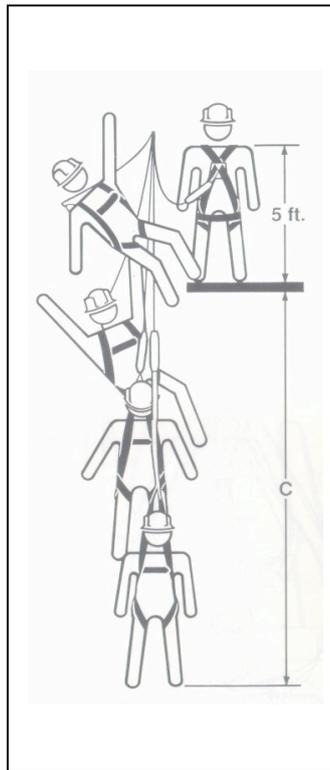
1. Il cordino si allunga sotto carico (10-20%)
2. L'assorbitore anche (massimo 175cm)
3. Anche l'imbracatura si allunga sotto carico e l'anello posteriore spesso non è fisso, ma scorre sulle bretelle per conferire al complesso ulteriore elasticità
4. Inoltre si deve tenere presente l'altezza dell'uomo 170-180 cm

E' necessario pertanto avere un tirante d'aria libero superiore alla caduta effettiva , normalmente sono richiesti 6 metri dal punto d'ancoraggio.

Nota: attenzione ! questo non vuol dire che non si possa usare un cordino fisso quando si stia lavorando a 4 metri d'altezza ,in quanto:

- a) Lavorando a 4 metri il punto d'ancoraggio sarà posto superiormente a circa 6 metri dal suolo e quindi con un tirante d'aria corretto.

- b) Anche qualora il punto d'ancoraggio non sia posto a 6 metri dal suolo, ma ad una altezza inferiore, si tenga presente che, non appena il cordino entri in tensione, la caduta NON è più una caduta libera ma diventa caduta frenata, ragion per cui anche un eventuale contatto con il suolo avverrà a velocità ridotta e, soprattutto, in posizione eretta con la testa verso l'alto, ovvero in situazione MOLTO meno pericolosa.



Comunque, quando il tirante d'aria libero al di sotto del piano i calpestio sia insufficiente, è consigliabile sostituire il cordino fisso con:

B)Cordini (dispositivi) di tipo retrattile.

- Tali dispositivi, per le loro particolarità tecniche, hanno il vantaggio di regolare la lunghezza del collegamento tra

l'imbracatura ed il punto d'ancoraggio, in modo che il cordino sia sempre in tensione, pertanto, la loro capacità d'arrestare una caduta in tempi e spazi brevi è maggiore di un collegamento (cordino) fisso.

- Un dispositivo anticaduta è infatti in grado di bloccare una caduta entro spazi brevissimi , nell'ordine di 0,40 – 0,70 m, impedendo che il corpo in caduta raggiunga velocità pericolose.

Pertanto :

- Quando non sia disponibile un adeguato tirante d'aria libero al di sotto della zona operativa è sempre preferibile utilizzare un dispositivo di tipo retrattile
- Per evitare problemi, si rammenti che i dispositivi di tipo retrattile svolgono efficacemente la loro funzione **solo se sono ancorati direttamente** al di sopra dell'operatore.

19) Riassumendo

- Analizzare i rischi
- Ridurre al minimo gli spostamenti dell'operatore sottoposto al rischio di caduta, modificando ,se necessario i metodi lavorativi.
- Progettare il sistema anticaduta prima dell'inizio dei lavori.
- Scegliere o creare l'adeguato punto d'ancoraggio.
- Scegliere il giusto mix di DPI.
- Usare sempre imbracature e non cinture a vita.
- Tenere presente il tirante d'aria libero.
- Collegare il cordino sempre al di sopra del punto di lavoro.
- Informare , formare ed addestrare il personale.
- Controllare periodicamente i DPI scartandoli in caso di danneggiamento.

Ezio Savojni

Anticaduta Mistral Srl