



CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI



Webinar

Venerdì, 11 novembre 2022 – ore 09:00

**LA PREVENZIONE DEI RISCHI
NEI LAVORI IN QUOTA TRA NECESSITA' NORMATIVE E
MODELLI APPLICATIVI**

**Case study:
progettazione di un sistema
anticaduta**

Relatore

Marco Pellegrini - Componente GTT cadute dall'alto del CNI



**PARTE 1 – REQUISITI PRESTAZIONALI DEI SISTEMI ANTICADUTA
PERMANENTI**

SISTEMA ANTICADUTA

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO
PERMANENTI/TEMPORANEI**



TIPOLOGIA

COLLOCAZIONE

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE
INDIVIDUALE**



ISTRUZIONI TECNICHE



MODALITA' DI UTILIZZO

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

INDICAZIONI FISSAGGIO

SISTEMA ANTICADUTA

**DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO
PERMANENTI/TEMPORANEI**

**DISPOSITIVI DI PROTEZIONE
INDIVIDUALE**

ISTRUZIONI TECNICHE

UNI 11578:2015

Dispositivi di ancoraggio destinati all'installazione permanente - Requisiti e metodi di prova

UNI EN 795:2012

Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute - Dispositivi di ancoraggio

UNI 11158:2015

Dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto - Sistemi di protezione individuale delle cadute - Guida per la selezione e l'uso

UNI 11560:2022

Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione

DETTAGLI

Sommario:

La presente norma è la versione ufficiale della norma europea... La norma specifica i requisiti per le prestazioni e i metodi di prova... La norma tratta di ancoraggio incorporano punti di ancoraggio stazionari o mobili... di componenti di un sistema di protezione personale contro le cadute... 363. La norma specifica anche i requisiti per la marcatura e per la guida per l'installazione.

Stato:

IN VIGORE

ICS:

[13.340.60]

Sostituisce:

UNI EN 795:2002

Data entrata in vigore:

Commissioni tecniche

Recepisce:

DETTAGLI

Sommario:

La norma definisce i sistemi di protezione individuale delle cadute. Essa fornisce i criteri per l'individuazione dei sistemi di trattenuta, dei sistemi di posizionamento sul lavoro, dei sistemi di arresto caduta e dei sistemi di salvataggio. Essa fornisce i criteri per la selezione e l'uso dei sistemi di trattenuta, dei sistemi di posizionamento sul lavoro e dei sistemi di arresto caduta. Essa fornisce inoltre i principi per la valutazione del rischio connesso al pericolo di caduta dall'alto inerente i lavori in quota. Il contenuto della presente norma non esime dalla necessità di porre a confronto le indicazioni date con le reali condizioni e le esigenze di protezione di ogni specifico ambiente di lavoro.

Stato:

IN VIGORE

ICS:

[13.340.99]

Sostituisce:

UNI 11158:2005

Data entrata in vigore:

12 Novembre 2015

Commissioni tecniche

UNI/CT 042,
UNI/CT 042/SC 02,
UNI/CT 042/SC 02/GL 01

DETTAGLI

La norma fornisce i criteri per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso, le ispezioni e la manutenzione dei sistemi di ancoraggio in copertura (di seguito indicati "sistemi di ancoraggio"). Essa fornisce altresì utili indicazioni per la loro progettazione. La norma tratta di sistemi di ancoraggio puntuali, lineari e combinati, destinati all'installazione permanente da utilizzare congiuntamente ai sistemi di protezione individuale dalle cadute e fornisce i principi per la valutazione del rischio connesso al pericolo di caduta dall'alto inerente i lavori sulle coperture. La presente norma non tratta i rischi connessi a pericoli diversi da quello della caduta dall'alto. La presente norma non fornisce i criteri per l'individuazione e l'uso dei dispositivi di protezione individuale e dei dispositivi di protezione collettiva da utilizzarsi in copertura.

IN VIGORE

[13.340.60]

UNI 11560:2014

Data entrata in vigore:

23 Giugno 2022

Commissioni tecniche

UNI/CT 042,
UNI/CT 042/SC 02,
UNI/CT 042/SC 02/GL 01

INDICAZIONI FISSAGGIO

SISTEMA ANTICADUTA

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI/TEMPORANEI



TIPOLOGIA

COLLOCAZIONE

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



ISTRUZIONI TECNICHE



MODALITA' DI UTILIZZO

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

INDICAZIONI FISSAGGIO

NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Ancoraggi puntuali TIPO A



CARATTERISTICHE

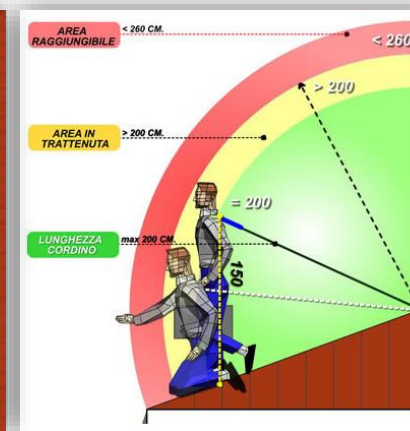
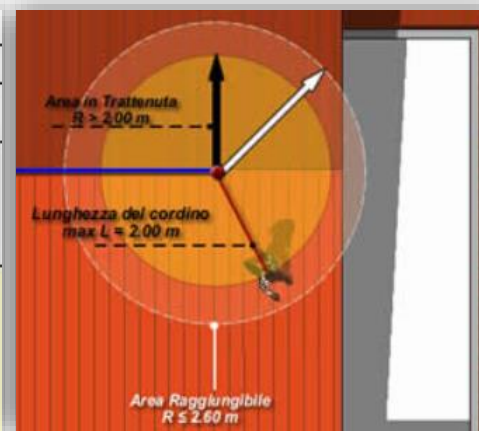
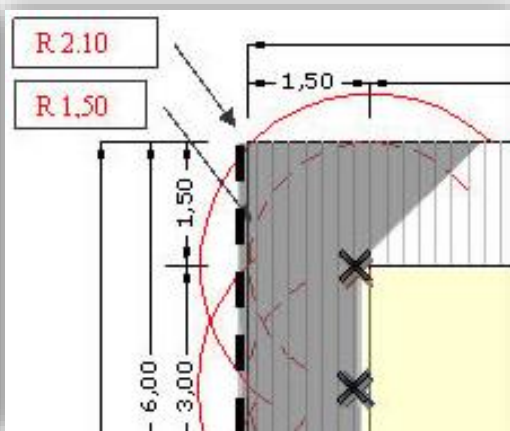
- Costituiscono un vincolo puntuale dell'operatore;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;

VANTAGGI

- Basso impatto visivo;
- Assenza di frecce;

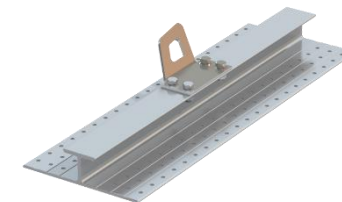
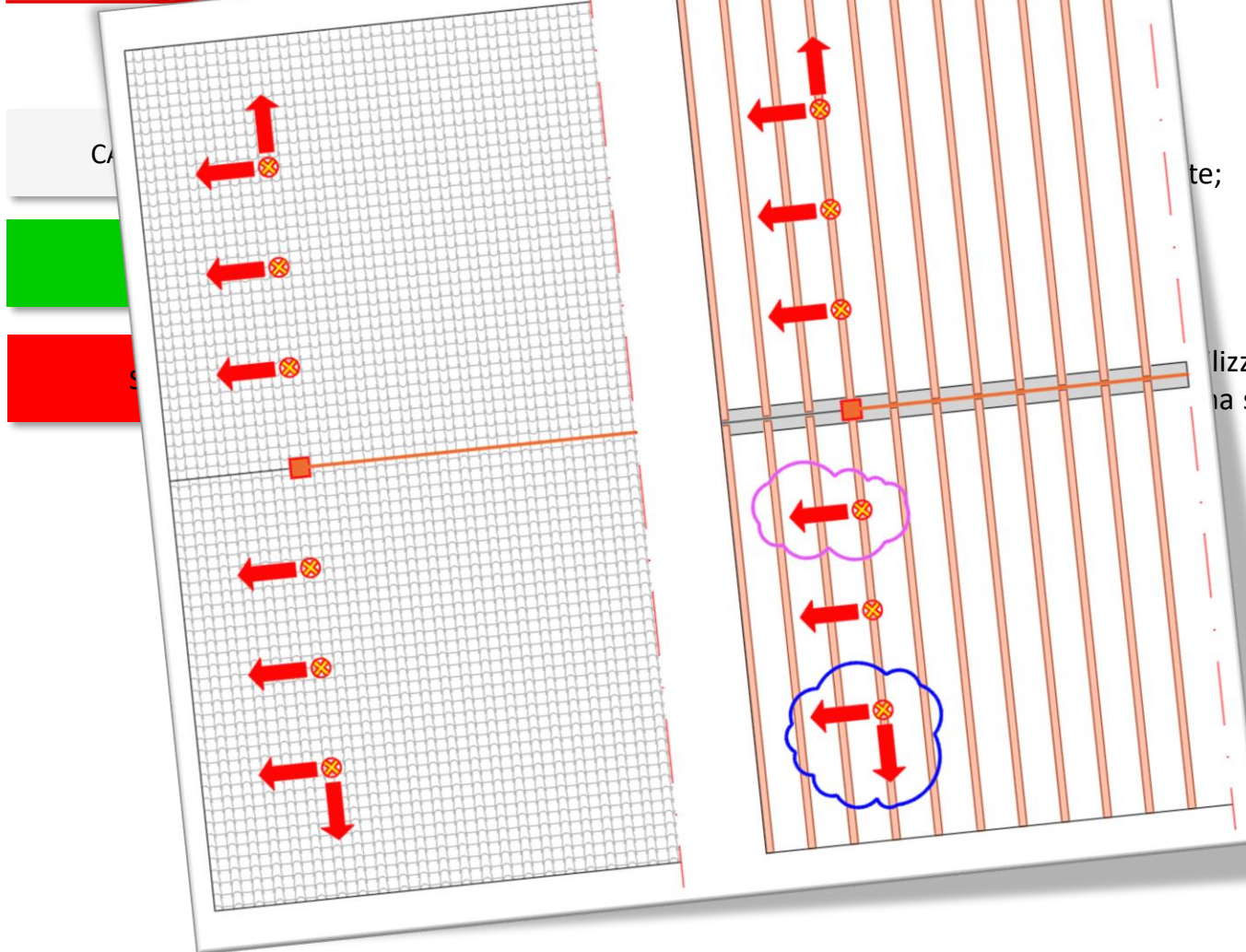
SVANTAGGI

- Quanto utilizzati come punti di percorso possono essere utilizzati solo per piccoli spostamenti;
- L'operatore può solo girarci attorno e quindi consentono una superficie di azione circolare con raggio in funzione della lunghezza del DPI utilizzato;
- Attenzione alla direzionalità di utilizzo dei dispositivi;



NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Ancoraggi puntuali TIPO



te;

lizzati solo per piccoli spostamenti;
na superficie di azione circolare con



ATTENZIONE ALLA
DIREZIONALITA'

NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Ancoraggi puntuali TIPO

CA

CON I MULTIDIREZIONALI E'
TUTTO PIU' SEMPLICE

ATTENZIONE ALLA
DIREZIONALITA'

NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Ancoraggi puntuali TIPO A



CARATTERISTICHE

- Costituiscono un vincolo puntuale dell'operatore;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;

VANTAGGI

- Basso impatto visivo;
- Assenza di frecce;

SVANTAGGI

- Quanto utilizzati come punti di percorso possono essere utilizzati solo per piccoli spostamenti;
- L'operatore può solo girarci attorno e quindi consentono una superficie di azione circolare con raggio in funzione della lunghezza del DPI utilizzato;
- Attenzione alla direzionalità di utilizzo dei dispositivi;



ATTENZIONE

Il produttore nel manuale deve indicare:

NUMERO MASSIMO OPERATORI



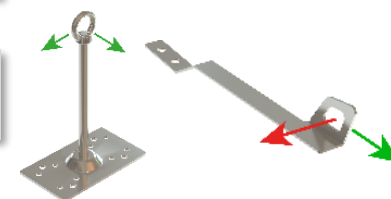
CARICO MASSIMO TRASMESSO



TIPOLOGIE DI SUPPORTI E
SEZIONI MINIME



EVENTUALI LIMITAZIONI
ALL'UTILIZZO



NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Linee flessibili orizzontali TIPO C

CARATTERISTICHE

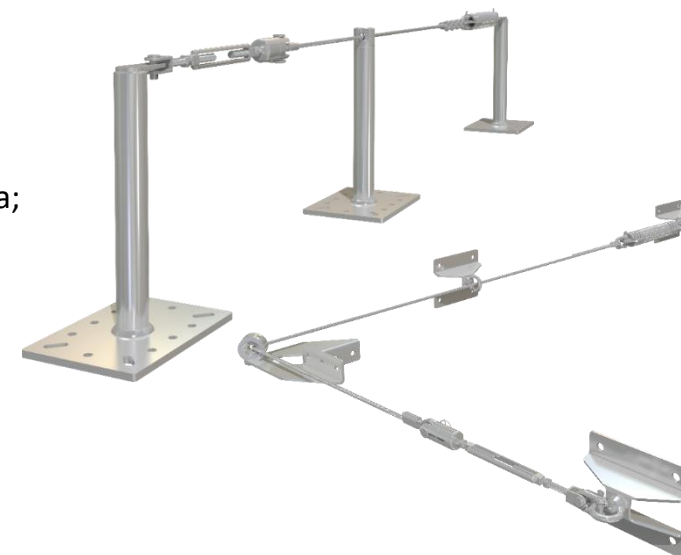
- Costituiscono un vincolo lineare dell'operatore con inclinazione del cavo max 15° dall'orizzontale;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;
- La lunghezza massima della linea e delle campate è imposta dal fabbricante ed è indicata nel manuale;

VANTAGGI

- Ampia raggiungibilità della copertura;
- Limitati ancoraggi alla struttura;
- Con buoni assorbitori, carichi ridotti;

SVANTAGGI

- Presenza di frecce sia in trattenuta che in arresto caduta;
- Maggiore impatto visivo;
- Discontinuità nell'intermedio ed attenti all'angolo!



NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Linee flessibili orizzontali TIPO C

CARATTERISTICHE

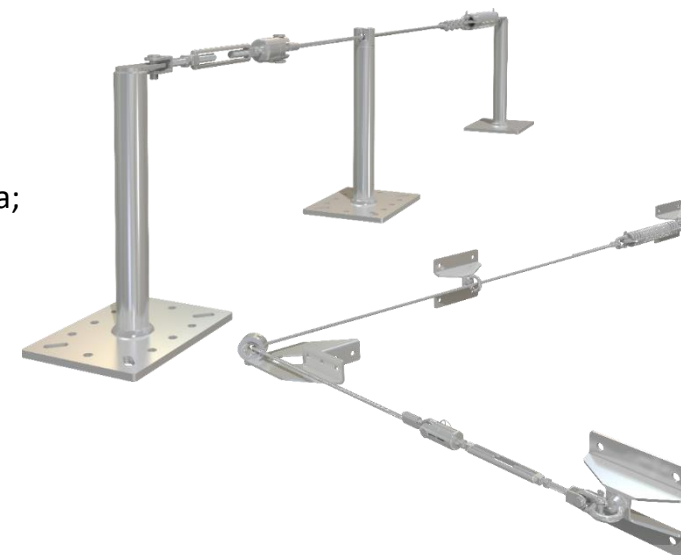
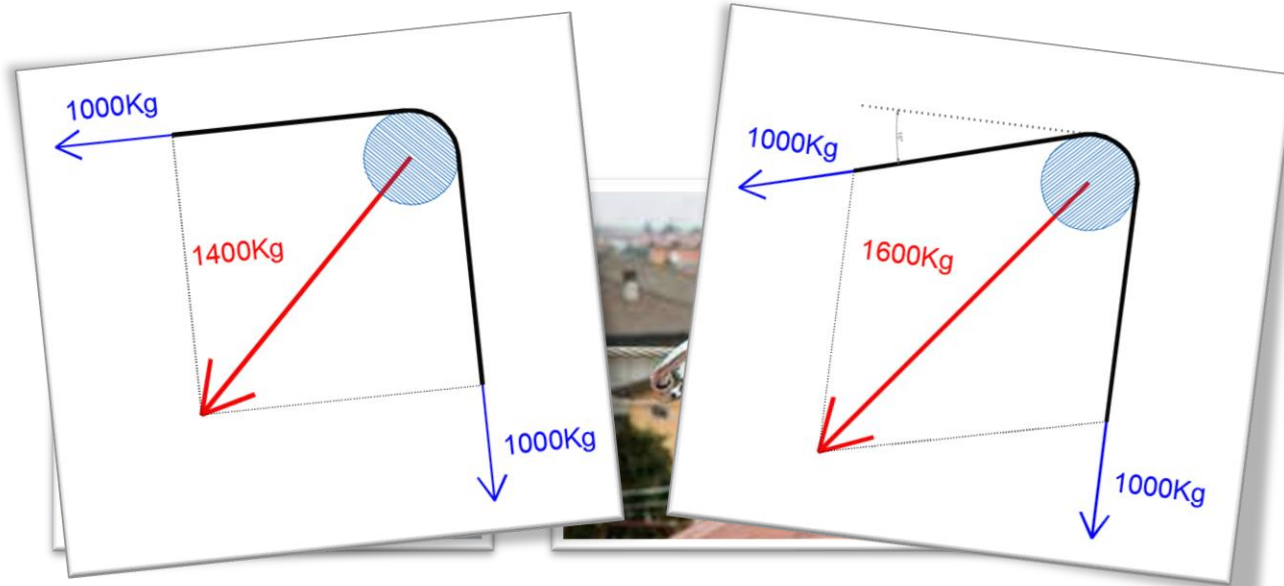
- Costituiscono un vincolo lineare dell'operatore con inclinazione del cavo max 15° dall'orizzontale;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;
- La lunghezza massima della linea e delle campate è imposta dal fabbricante ed è indicata nel manuale;

VANTAGGI

- Ampia raggiungibilità della copertura;
- Limitati ancoraggi alla struttura;
- Con buoni assorbitori, carichi ridotti;

SVANTAGGI

- Presenza di frecce sia in trattenuta che in arresto caduta;
- Maggiore impatto visivo;
- Discontinuità nell'intermedio ed attenti all'angolo!



NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Linee flessibili orizzontali TIPO C

CARATTERISTICHE

- Costituiscono un vincolo lineare dell'operatore con inclinazione del cavo max 15° dall'orizzontale;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;
- La lunghezza massima della linea e delle campate è imposta dal fabbricante ed è indicata nel manuale;

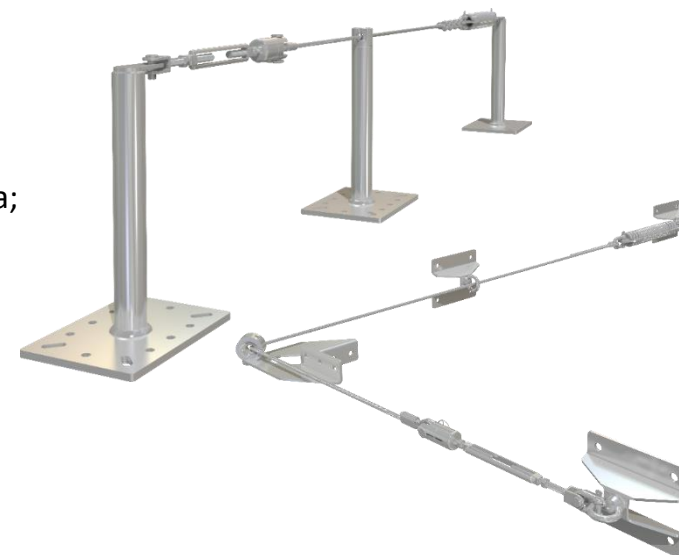
VANTAGGI

- Ampia raggiungibilità della copertura;
- Limitati ancoraggi alla struttura;
- Con buoni assorbitori, carichi ridotti;

SVANTAGGI

- Presenza di frecce sia in trattenuta che in arresto caduta;
- Maggiore impatto visivo;
- Discontinuità nell'intermedio ed attenti all'angolo!

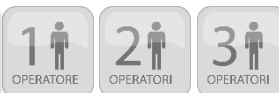
L'utilizzo di linee flessibili TIPO C in combinazione con DPI costituiti da cordini retrattili è possibile solo se il fabbricante del dispositivo lo prevede espressamente nel manuale indicando marca e modello del cordino retrattile utilizzabile.



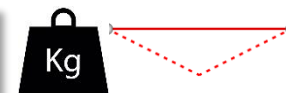
ATTENZIONE

Il produttore nel manuale deve indicare:

NUMERO MASSIMO OPERATORI



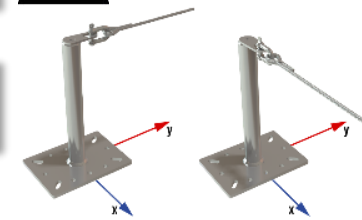
FRECCHE E CARICO MASSIMO TRASMESSE



TIPOLOGIE DI SUPPORTI



EVENTUALI LIMITAZIONI ALL'UTILIZZO



NORMA UNI 11578:2015 - DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO PERMANENTI

Linee rigide orizzontali TIPO D

CARATTERISTICHE

- Costituiscono un vincolo lineare dell'operatore con inclinazione del cavo max 15° dall'orizzontale;
- Possono essere per 1 o più operatori contemporaneamente;
- L'interasse massimo degli appoggi è imposto dal fabbricante ed è indicato nel manuale;

VANTAGGI

- Ampia raggiungibilità della copertura;
- Frecche pressoché nulle in trattenuta e limitate in arresto caduta;
- Sempre utilizzabile anche su coperture fortemente inclinate;

SVANTAGGI

- Richiede tanti fissaggi alla struttura;
- Cambi di direzione più complicati;
- Occhio alla navetta! Fa parte del dispositivo ma potrebbe costituire un DPI;



SISTEMA ANTICADUTA

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO
PERMANENTI/TEMPORANEI



TIPOLOGIA

COLLOCAZIONE

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE
INDIVIDUALE



ISTRUZIONI TECNICHE



MODALITA' DI UTILIZZO

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

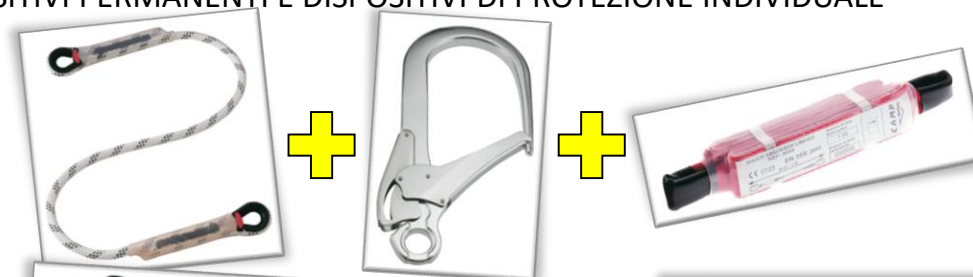
INDICAZIONI FISSAGGIO

SCELTA DEI DPI

IL SISTEMA ANTICADUTA E' UNA COMBINAZIONE DI DISPOSITIVI PERMANENTI E DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

CORDINO FISSO (L_{max} < 2,0mt)

Cordino (UNI EN 354)
Connettore (UNI EN 362)
Assorbitore (UNI EN 355)



CORDINO GUIDATO (L variabile)
UNI EN 353-2

Corda (UNI EN 354)
Fettuccia (UNI EN 362)
Bloccante (EN 12841)



SCOMODA LA CORDA
IN ECCESSO

BLOCCAGGIO
MANUALE

CORDINO RETRATTILE (L variabile)
UNI EN 360

Corda arrotolata nel carter (UNI EN 354)
Connettore (UNI EN 362)
Assorbitore (UNI EN 355)



COMPATIBILITA' CON
TIPO C DA VERIFICARE

NO TRATTENUTA

COMODITA'

IMBRACATURA
UNI EN 360



Classica



Con cosciali
per lavoro in
sospensione

LAVORI IN QUOTA: I SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO LE CADUTE DALL'ALTO

SISTEMA ANTICADUTA

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO
PERMANENTI/TEMPORANEI



TIPOLOGIA

COLLOCAZIONE

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE
INDIVIDUALE



ISTRUZIONI TECNICHE



MODALITA' DI UTILIZZO

ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

INDICAZIONI FISSAGGIO

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):

ERGONOMIA

Il sistema deve tener conto delle condizioni reali di utilizzo e della copertura per creare il minor numero di manovre ed impedimenti possibili al lavoratore nelle attività di aggancio/sgancio.

FRECCIA



Deve essere data **priorità ai dispositivi di protezione collettiva**.

EFFETTO PENDOLO

Nei sistemi anticaduta con dispositivi di protezione individuale, devono essere ridotti al minimo i percorsi tra i sistemi di ancoraggio puntuali dando, in linea di principio, **priorità ai sistemi di ancoraggio lineari**, in quanto un sistema di ancoraggio geometricamente corretto ma di difficile utilizzo è poco performante dal punto di vista ergonomico.

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI
SUPPORTO

DISSIPAZIONE



Un sistema di ancoraggio, che impone operazioni poco ergonomiche, induce il lavoratore ad effettuare manovre negligenti, soggette ad errata interpretazione.

Es: troppe manovre di aggancia-sgancia, utilizzo di tanti tipi di DPI e cordini di lunghezze diverse.

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):

ERGONOMIA

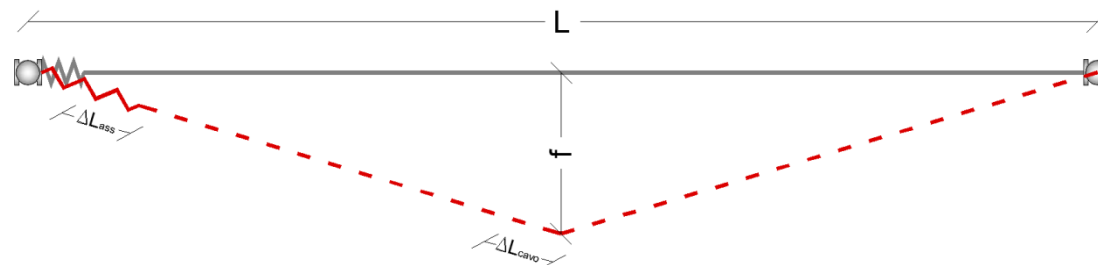
FRECCIA

EFFETTO PENDOLO

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI SUPPORTO

DISSIPAZIONE

La freccia del cavo è dovuta in gran parte all'apertura dell'assorbitore (ove presente) e dall'allungamento del cavo



$$\Delta L_{\text{assorbitore}} = F / K$$

$$\Delta L_{\text{cavo}} = \frac{L \times F}{A \times E}$$



L = Lunghezza cavo

F = Forza applicata

E = Modulo di elasticità apparente

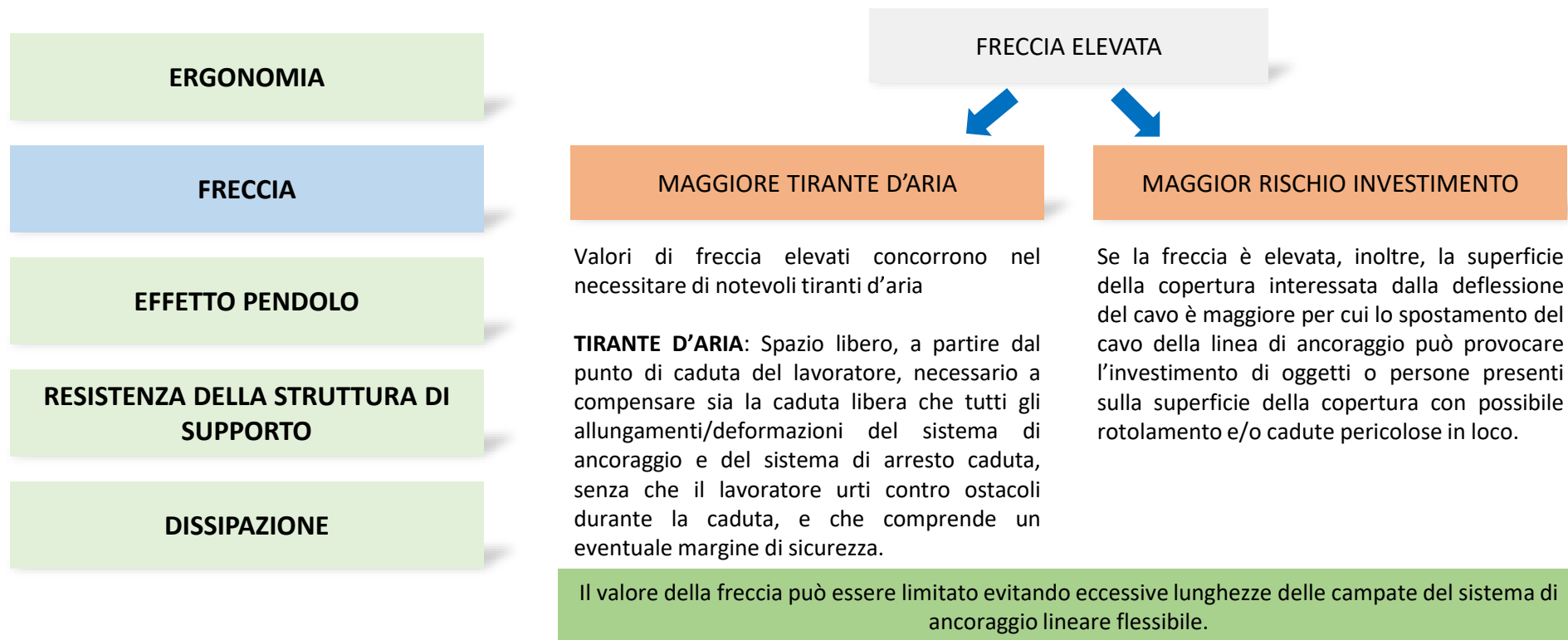
A = Sezione cavo

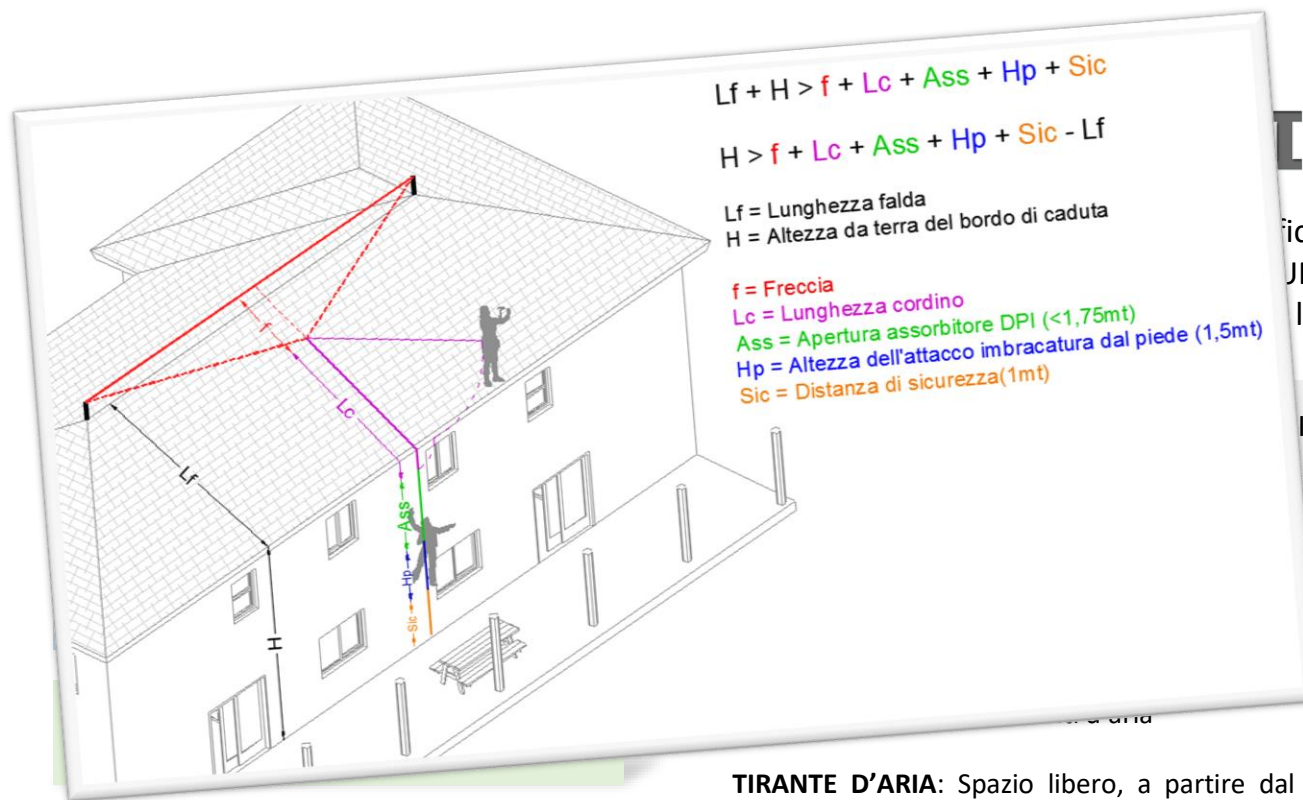


- Allungamento elastico dei fili
- Allungamento elastico della fune per effetto molla
- Allungamento permanente della fune

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):





IONALI

icacia che derivano dalle prestazioni del
 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio
 l'uso e la manutenzione»):

IA ELEVATA

MAGGIOR RISCHIO INVESTIMENTO

Se la freccia è elevata, inoltre, la superficie
 della copertura interessata dalla deflessione
 del cavo è maggiore per cui lo spostamento del
 cavo della linea di ancoraggio può provocare
 l'investimento di oggetti o persone presenti
 sulla superficie della copertura con possibile
 rotolamento e/o cadute pericolose in loco.

**RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI
SUPPORTO**

DISSIPAZIONE

TIRANTE D'ARIA: Spazio libero, a partire dal
 punto di caduta del lavoratore, necessario a
 compensare sia la caduta libera che tutti gli
 allungamenti/deformazioni del sistema di
 ancoraggio e del sistema di arresto caduta,
 senza che il lavoratore urti contro ostacoli
 durante la caduta, e che comprende un
 eventuale margine di sicurezza.

Il valore della freccia può essere limitato evitando eccessive lunghezze delle campate del sistema di ancoraggio lineare flessibile.

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):

ERGONOMIA

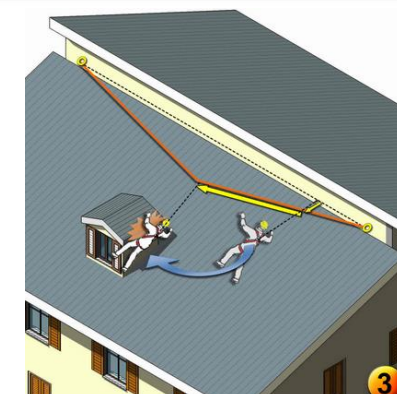
FRECCIA

EFFETTO PENDOLO

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI
SUPPORTO

DISSIPAZIONE

EFFETTO PENDOLO: Movimento oscillatorio incontrollato e incontrollabile che un corpo collegato ad un ancoraggio (puntuale o lineare) da un cavo, può subire per effetto di una caduta



Laddove la caduta dell'operatore lo esponga al rischio di urtare contro ostacoli, è necessario introdurre dispositivi ausiliari detti PUNTI ANTIPENDOLO aventi la funzione di fornire all'operatore un doppio ancoraggio da usare in combinazione con quello principale per ridurre la lunghezza di scivolamento o meglio ancora impedirne la caduta

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):

ERGONOMIA

FRECCIA

EFFETTO PENDOLO

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI
SUPPORTO

DISSIPAZIONE

RESISTENZA SUPPORTO: Le caratteristiche della struttura di supporto su cui è effettuata l'installazione del sistema di ancoraggio devono permettere di realizzare una unione solidale con la struttura stessa e di supportare agevolmente i carichi derivanti dall'azione del sistema di ancoraggio e del sistema di protezione individuale dalle cadute in particolar modo quando è adottato un sistema che arresta la caduta dall'alto.

La verifica è buona cosa venga effettuata per ogni installazione da un Tecnico abilitato e può essere ottenuta:

- con calcolo statico;
 - con prove di trazione ad incremento progressivo;
 - con prove dinamiche comparative.
- NB: Tutte le Regioni che hanno disciplinato questa materia con normative Regionali specifiche hanno introdotto l'OBBLIGO della redazione della Relazione di Calcolo strutturale.



ATTENZIONE: L'installazione di un sistema anticaduta non in grado di sostenere i carichi generati da una eventuale caduta, espone il lavoratore a rischi maggiori rispetto ad una copertura priva di dispositivi in quanto l'operatore potrebbe essere indotto ad effettuare manovre più rischiose con la falsa consapevolezza di operare in sicurezza.

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto solo se il sistema è progettato e installato correttamente. Essi dipendono dai seguenti parametri:
- Resistenza della struttura di supporto
- Effetto pendolo
- Freccia
- Dissipazione
- Ergonomia
- Permanenti in copertura - Guida per l'individuazione

ERGONOMIA

FRECCIA

EFFETTO PENDOLO

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI
SUPPORTO

DISSIPAZIONE

RE
l'in
str
anc
ad
La
ess
- co
- co
- co
- NB
han



tuata
on la
a di
do è

può

che

ATTENZIONE: L'installazione di un sistema anticaduta non in grado di sostenere i carichi generati da una eventuale caduta, espone il lavoratore a rischi maggiori rispetto ad una copertura priva di dispositivi in quanto l'operatore potrebbe essere indotto ad effettuare manovre più rischiose con la falsa consapevolezza di operare in sicurezza.

REQUISITI PRESTAZIONALI

Lo scopo di un sistema di ancoraggio può essere raggiunto con diversi gradi di efficacia che derivano dalle prestazioni del sistema. Essi dipendono dai seguenti parametri (riferimento normativo Par.5.2 UNI 11560:2022 «Sistemi di ancoraggio permanenti in copertura - Guida per l'individuazione, la configurazione, l'installazione, l'uso e la manutenzione»):

ERGONOMIA

FRECCIA

EFFETTO PENDOLO

RESISTENZA DELLA STRUTTURA DI SUPPORTO

DISSIPAZIONE

DISSIPAZIONE: In linea generale, con un dissipatore di energia e/o con deformazione plastica controllata, si ha una riduzione del valore delle forze sugli ancoraggi di estremità e il relativo aumento della freccia.

DISSIPATORI A MOLLA

Energia viene assorbita da componenti specifici (generalmente molle a trazione)



DEFORMAZIONE PLASTICA

Energia assorbita dalla deformazione plastica del materiale stesso col quale è realizzato il dispositivo





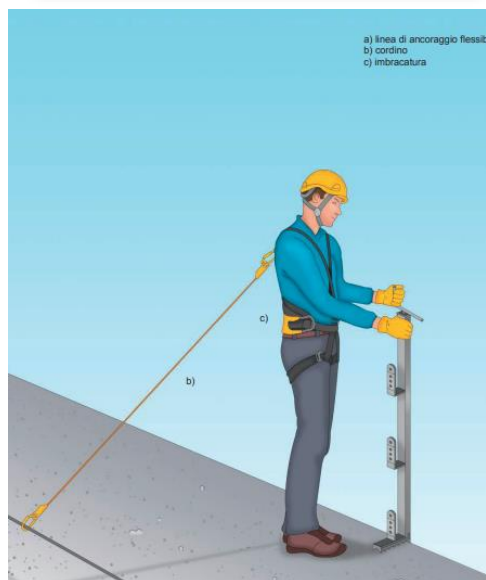
**PARTE 2 – CRITERI PROGETTUALI NELLA PROGETTAZIONE DEI
SISTEMI ANTICADUTA PERMANENTI**

I SISTEMI DI LAVORO IN QUOTA

UNI EN 363:2019

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

TRATTENUTA



- Operatore in equilibrio autonomo
- La caduta viene impedita ma i dispositivi sono comunque per arresto caduta

POSIZIONAMENTO



- Operatore in semi-equilibrio con componente verticale sostenuta dalle gambe e orizzontale al DPI non per arresto caduta
- Da completare con un sistema arresto caduta

ARRESTO CADUTA



- Operatore in equilibrio autonomo
- Non viene impedita la caduta ma arrestata

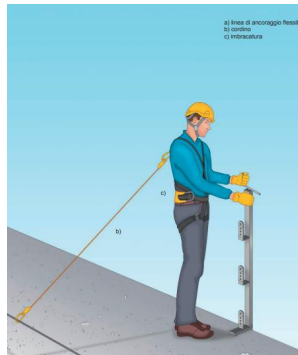
**ACCESSO SU FUNE
(c.d. sospensione)**



- Operatore in totale sospensione affidata ad un punto di ancoraggio superiore
- Alla fune di lavoro si aggiunge la fune di sicurezza

I SISTEMI DI LAVORO IN QUOTA

TRATTENUTA



POSIZIONAMENTO



ARRESTO CADUTA



ACCESSO SU FUNE (c.d. sospensione)



GRADO DI SICUREZZA DELL'OPERATORE

SISTEMI CHE IMPEDISCONO LA CADUTA LIBERA

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO

Una più accurata
disposizione dei
dispositivi

DPI

Utilizzare DPI del tipo:
posizionamento sul
lavoro e/o arresto
caduta

SISTEMI CHE ARRESTANO LA CADUTA LIBERA

DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO

Maggiore libertà di
posizionamento dei
dispositivi

DPI

Utilizzare DPI del tipo:
b) contro le cadute
dall'alto - sistemi di
arresto caduta

Verificare l'esistenza del tirante d'aria libero!!!

Prevedere operazioni di soccorso e recupero!!!

PENDENZE DELLA COPERTURA

UNI 8088:1980 (ritirata nel 2014)
Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - criteri per la sicurezza

A) COPERTURE ORIZZONTALI O SUB-ORIZZONTALI

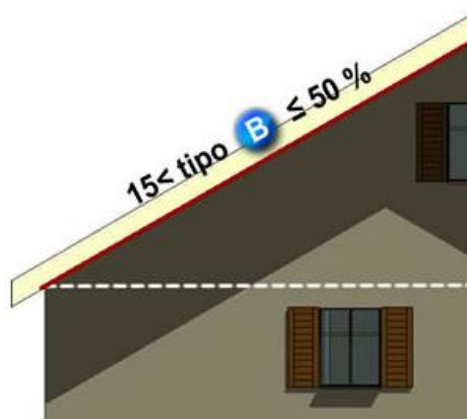
B) COPERTURE INCLINATE

C) COPERTURE FORTEMENTE INCLINATE O PARETI VERTICALI

RISCHIO SCIVOLAMENTO



1. Dispositivi UNI 517 tipo A e tipo B (Ganci da tetto)
2. Dispositivi puntuali UNI 11578 A
3. Dispositivi lineari flessibili UNI 11578 C
4. Dispositivi lineari rigidi UNI 11578 D



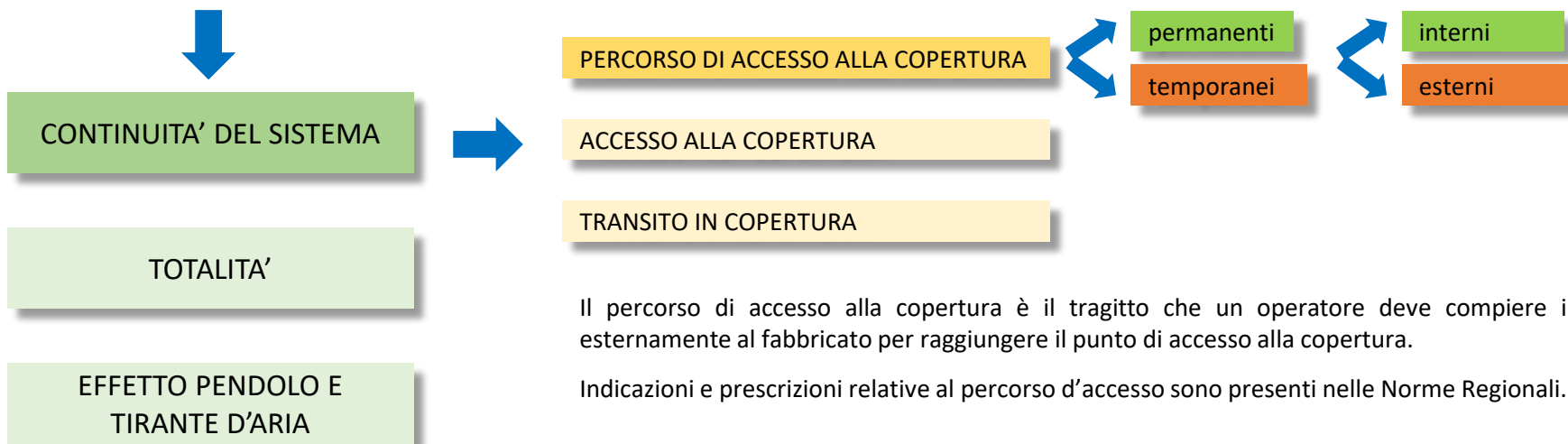
1. Dispositivi UNI 517 tipo A e tipo B
2. Dispositivi puntuali UNI 11578 A
3. Dispositivi lineari flessibili UNI 11578 C
4. Dispositivi lineari rigidi UNI 11578 D

N.B. Le coperture fortemente inclinate necessitano di dover operare con un sistema assimilabile alla sospensione su fune. I lavoratori, per l'utilizzo di tale sistema, necessitano di una formazione specifica (art. 10 bis comma 4 del Titolo 100 del Dlgs 81/08).

1. Dispositivi UNI 517 tipo A e tipo B
2. Dispositivi puntuali UNI 11578 A
- ~~3. Dispositivi lineari flessibili UNI 11578 C~~
4. Dispositivi lineari rigidi UNI 11578 D

CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale può esserci la necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.

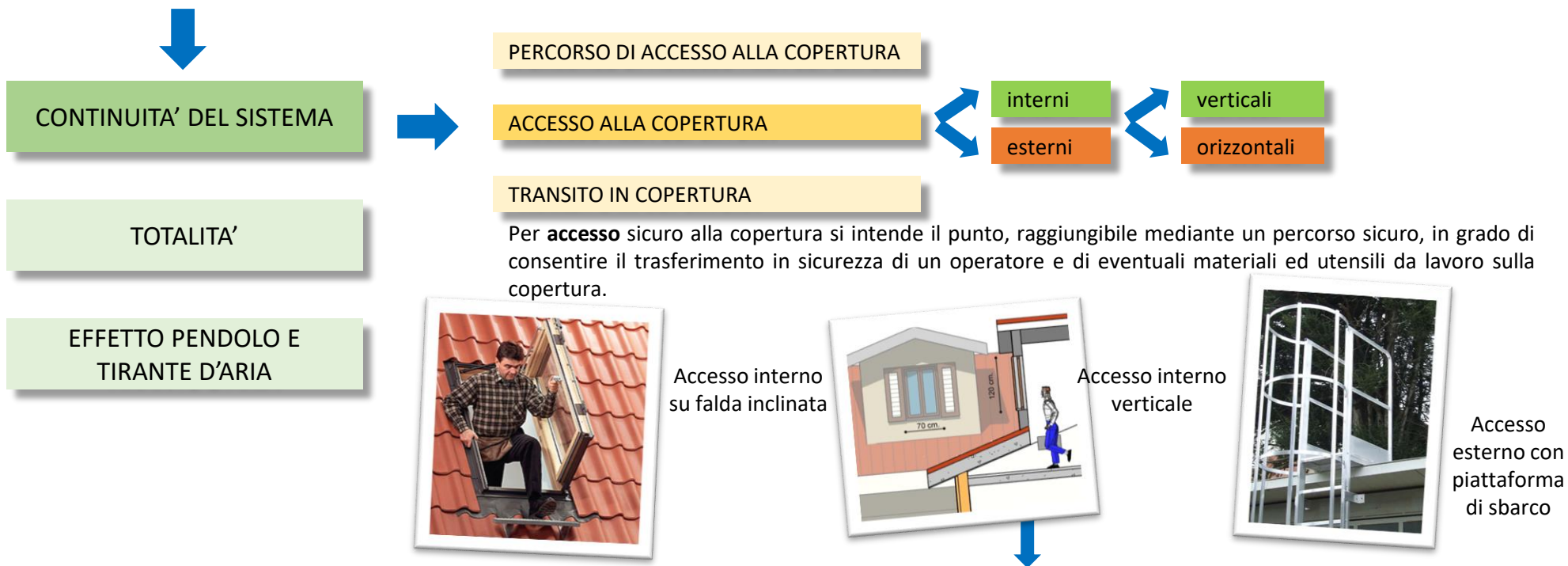


Il percorso di accesso alla copertura è il tragitto che un operatore deve compiere internamente od esternamente al fabbricato per raggiungere il punto di accesso alla copertura.

Indicazioni e prescrizioni relative al percorso d'accesso sono presenti nelle Norme Regionali.

CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale può esserci la necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



I requisiti geometrici e dimensionali degli accessi alla copertura sono contenuti nelle normative regionali

In ogni caso è necessario predisporre un punto di ancoraggio strutturale (UNI 517 o UNI 11578:2015) in prossimità dell'accesso ad una distanza < 60cm che consenta all'operatore di agganciarsi prima dell'accesso.

ATTENZIONE CRITICITA' RESIDUA per gli accessi sul bordo

CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale da essere
necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

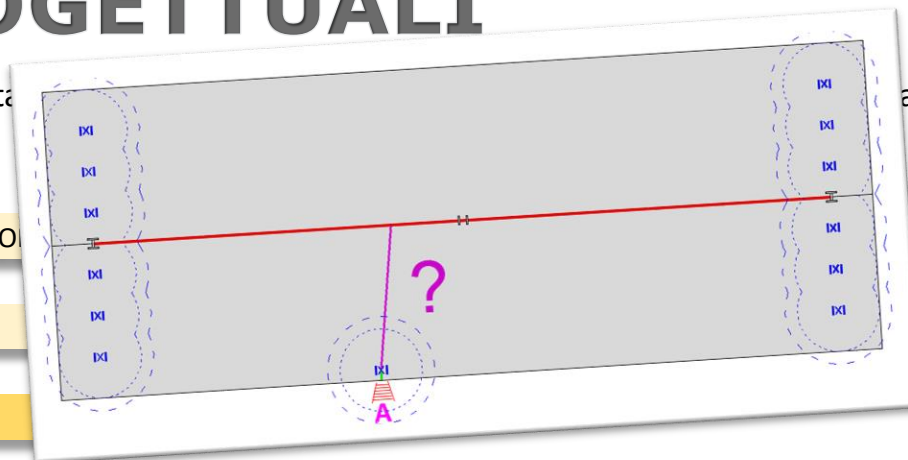
EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

ACCESSO ALLA COPERTURA

TRANSITO IN COPERTURA



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale da essere
necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



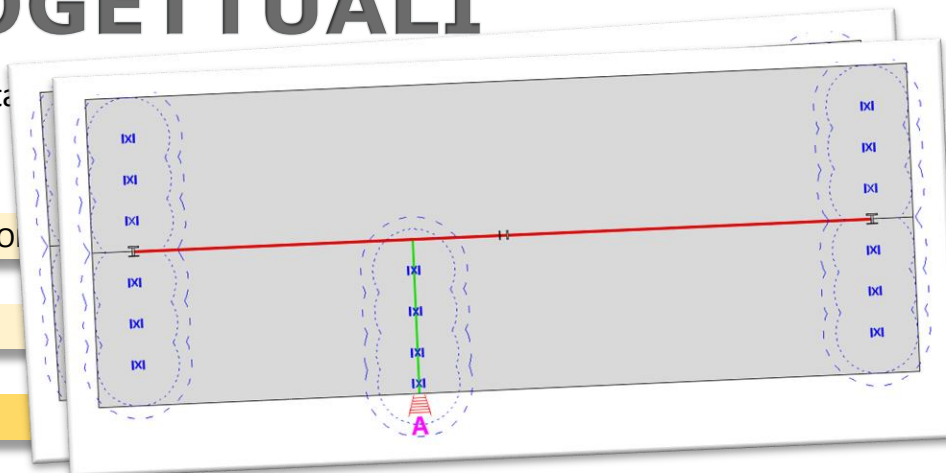
PERCORSO DI ACCESSO ALLA COPERTURA

ACCESSO ALLA COPERTURA

TRANSITO IN COPERTURA

Il **transito** in copertura si ha per:

SPOSTARSI DAL PUNTO DI SBARCO AI DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO





CRITERI P

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in ma
necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso colle



CONTINUITA' DEL SISTEMA



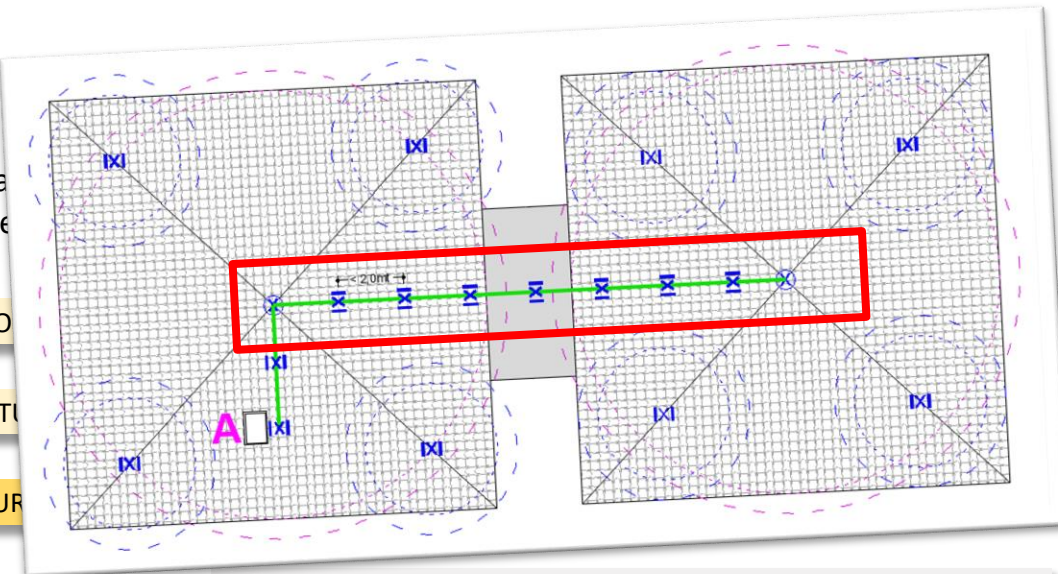
PERCORSO DI ACCESSO

ACCESSO ALLA COPERTURA

TRANSITO IN COPERTURA

TOTALITA'

EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



Il **transito** in copertura si ha per:

SPOSTARSI DAL PUNTO DI SBARCO AI DISPOSITIVI DI ANCORAGGIO

SPOSTARSI TRA UN PUNTO DI ANCORAGGIO E L'ALTRO



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale è prevedibile la necessità di operare sia raggiungibile in condizioni di sicurezza dal lavoratore.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

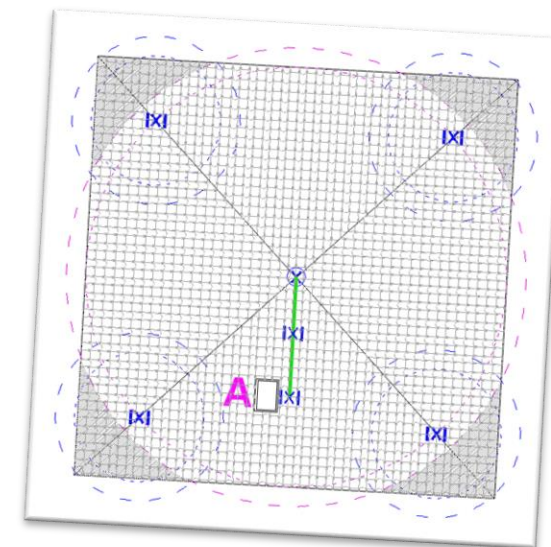
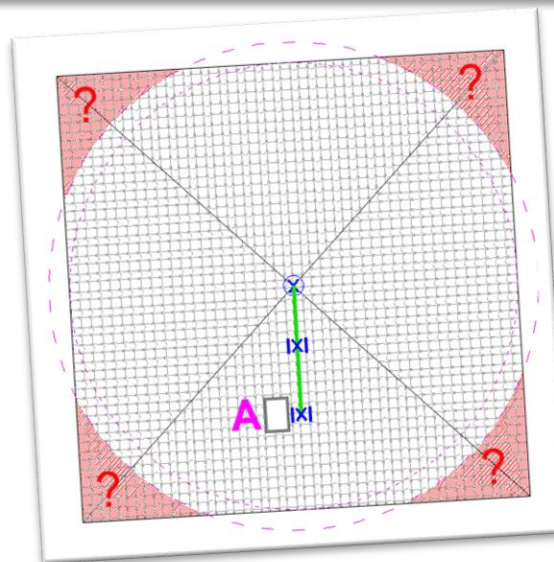
TOTALITA'

EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA

UN SISTEMA ANTICADUTA EFFICIENTE DEVE CONSENTIRE ALL'OPERATORE DI RAGGIUNGERE IN SICUREZZA TUTTA LA COPERTURA SENZA LASCIARE (POSSIBILMENTE) PORZIONI NON RAGGIUNGIBILI CHE POTREBBERO INDURRE L'OPERATORE AD EFFETTUARE OPERAZIONI "FAI DA TE"

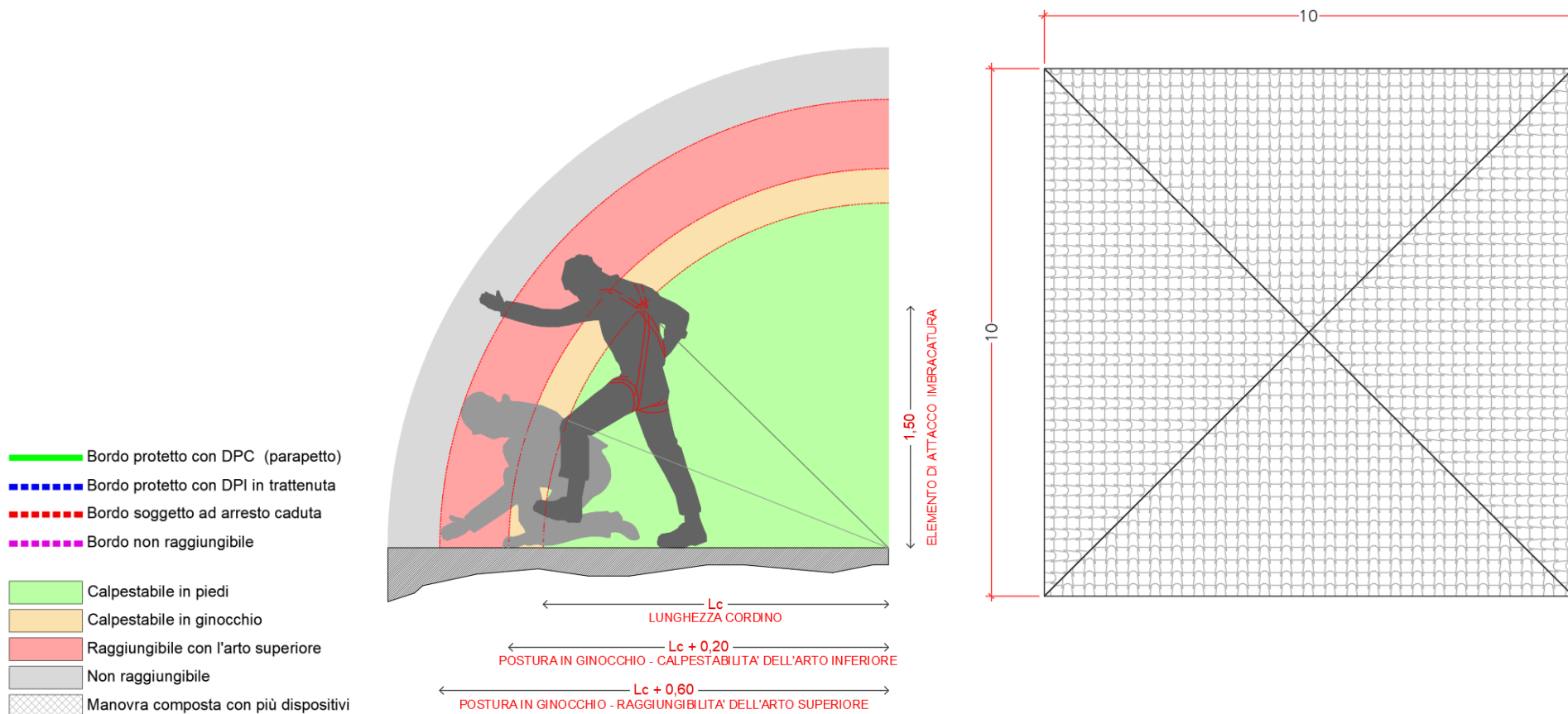


Un accurato POSIZIONAMENTO dei dispositivi abbinato a delle adeguate procedure di utilizzo come la TRIANGOLAZIONE consente di mettere in sicurezza la totalità delle coperture, anche quelle più complesse!



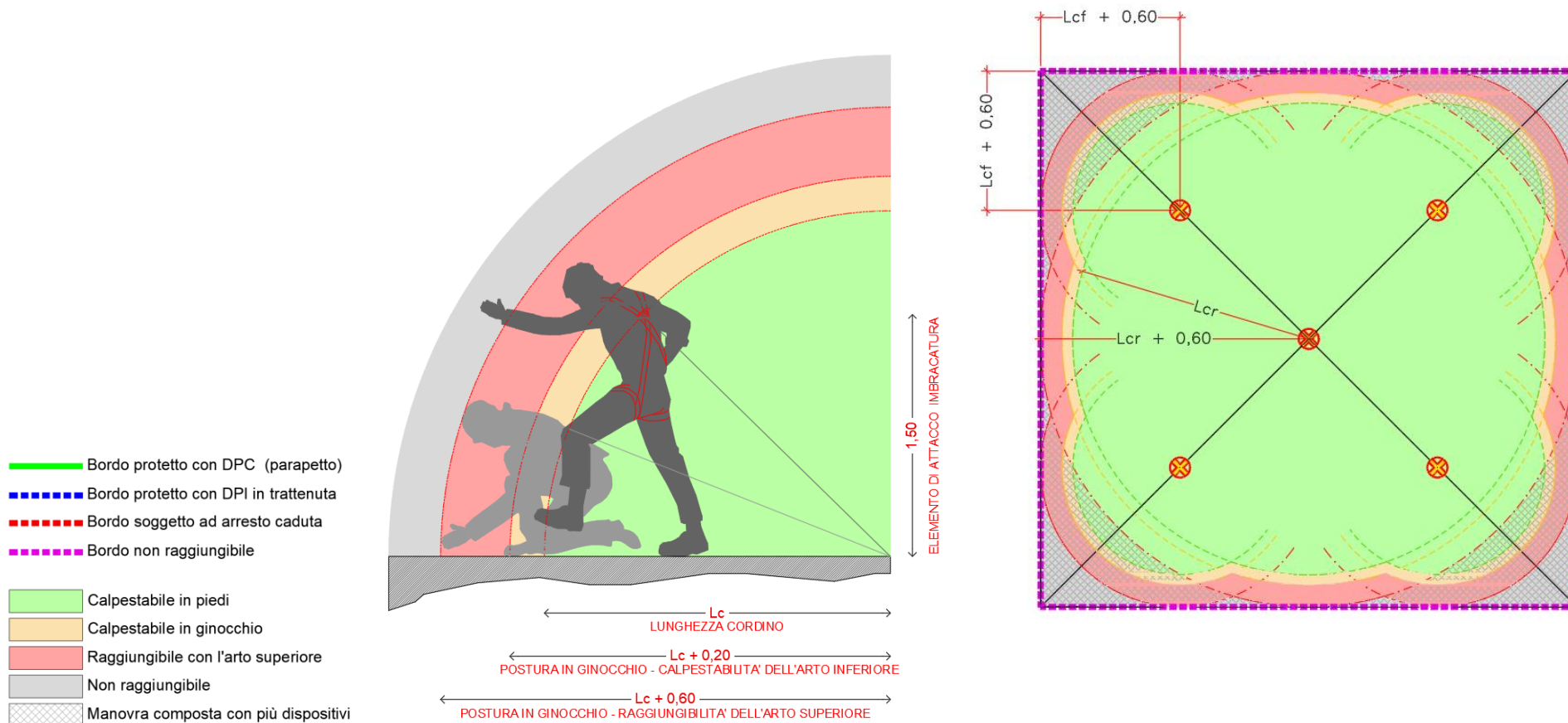
CRITERI PROGETTUALI

La problematica dei bordi di caduta ad angolo



CRITERI PROGETTUALI

La problematica dei bordi di caduta ad angolo

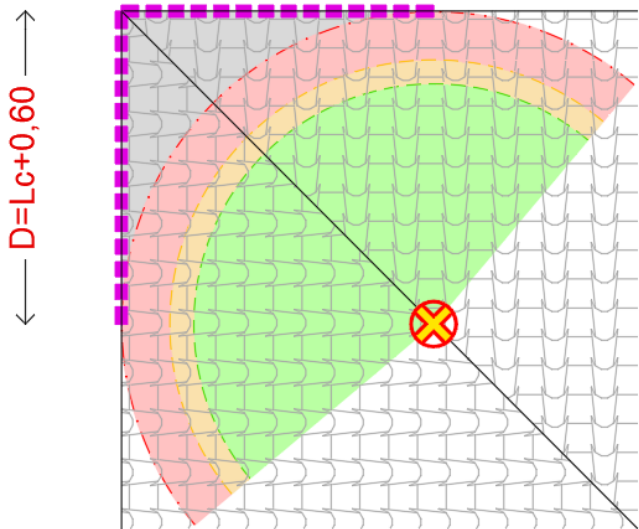


CRITERI PROGETTUALI

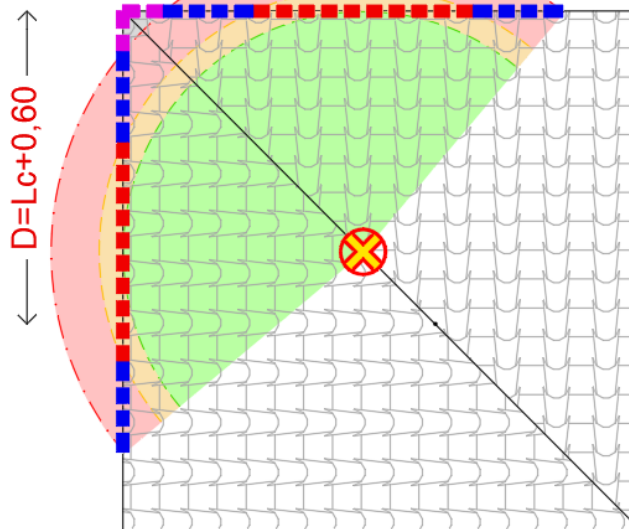
La problematica dei bordi di caduta ad angolo

- Calpestabile in piedi
- Calpestabile in ginocchio
- Raggiungibile con l'arto superiore
- Non raggiungibile
- Manovra composta con più dispositivi
- Bordo protetto con DPI in trattenuta
- Bordo soggetto ad arresto caduta
- Bordo non raggiungibile

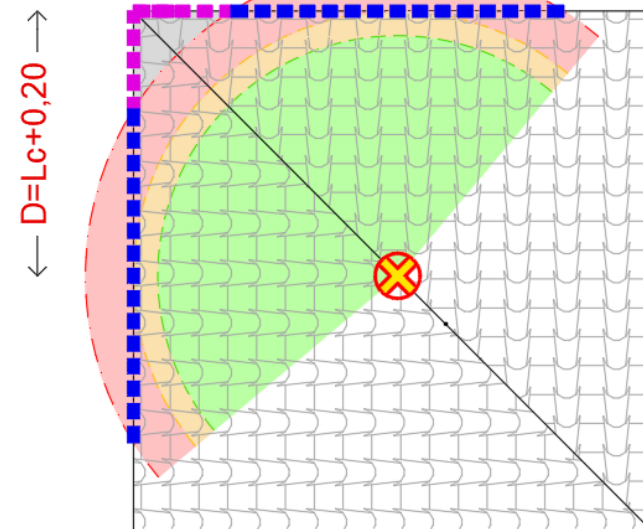
$D=Lc+0,60$



$D=Lc+0,60$

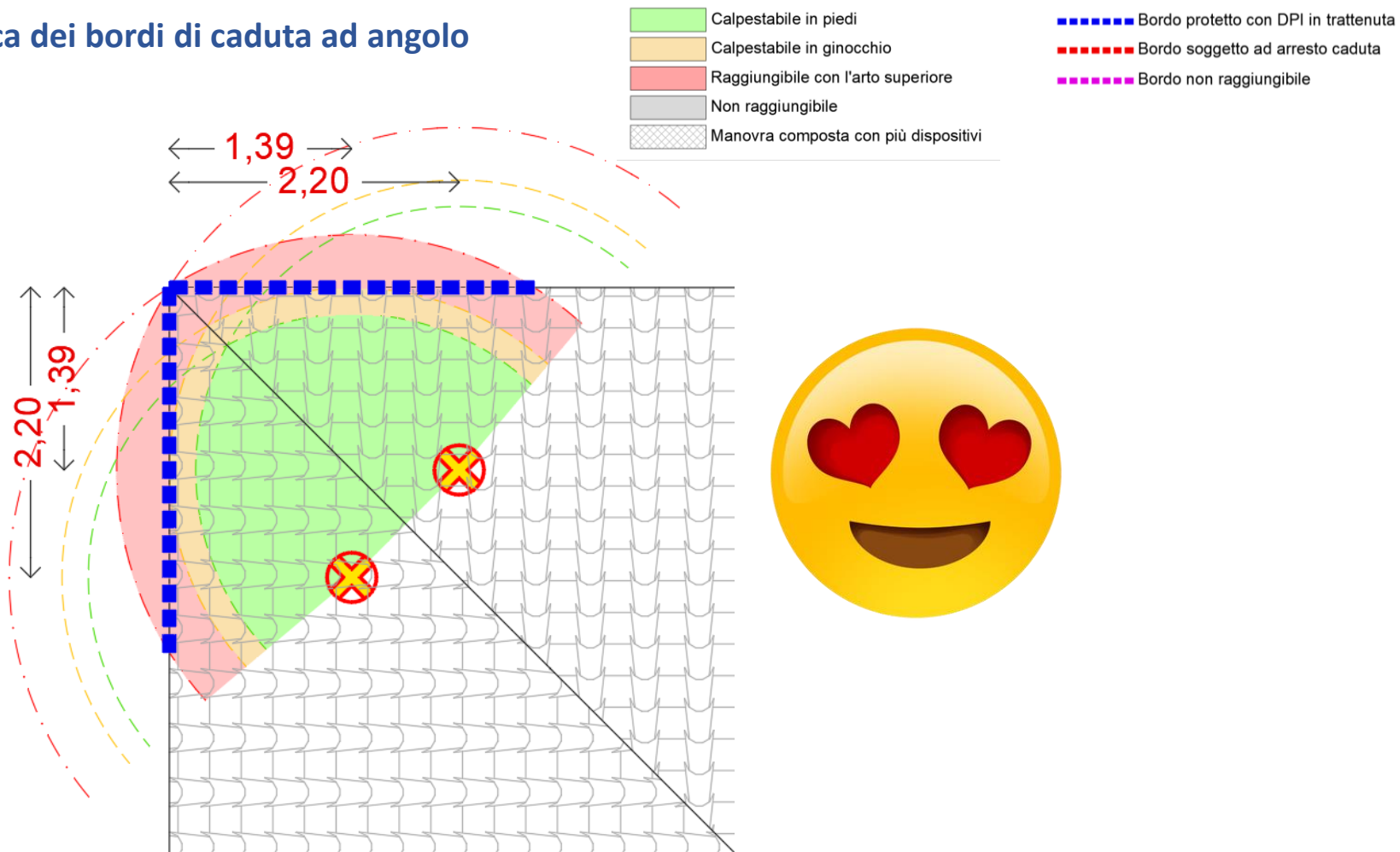


$D=Lc+0,20$



CRITERI PROGETTUALI

La problematica dei bordi di caduta ad angolo



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale è prevedibile la necessità di operare sia raggiungibile in condizioni di sicurezza dal lavoratore.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



ATTENZIONE ALLA PEDONABILITA' DELLA COPERTURA CHE E' UN REQUISITO FONDAMENTALE PER CONSENTIRE L'ACCESSO IN COPERTURA.

UNA COPERTURA NON PEDONABILE NON PUO' ESSERE MESSA IN SICUREZZA CON SISTEMI ANTICADUTA E VA SEMPLICEMENTE INIBITA ALL'ACCESSO.

FONTE DI MAGGIORE RISCHIO SONO PERO' LE COPERTURE PEDONABILI CHE LOCALMENTE PRESENTANO ELEMENTI NON CALPESTABILI (AMIANTO, CUPOLINI, TRASLUCIDI, LUCERNAI ETC) CHE TALVOLTA, CON LO SPORCO, DIVENTANO CONFONDIBILI CON LA COPERTURA.



Mettere in sicurezza le porzioni non pedonabili (esempio con reti anticaduta)



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale può esserci la necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

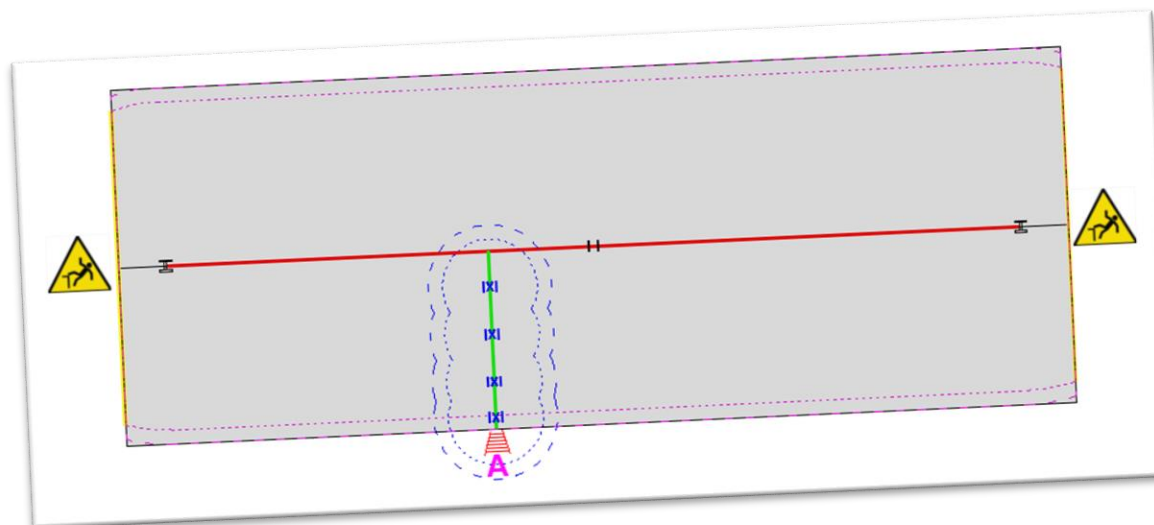
EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



PER ELIMINARE IL RISCHIO LEGATO ALL'EFFETTO PENDOLO O ALLA MANCANZA DEL TIRANTE D'ARIA LIBERO, PUO' ESSERE SUFFICIENTE INSTALLARE ALCUNI PUNTI DI ANCORAGGIO TIPO A CHIAMATI COMUNEMENTE "PUNTI ANTIPENDOLO"



TRIANGOLAZIONE: utilizzo di più ancoraggi contemporaneamente



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale può esserci la necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

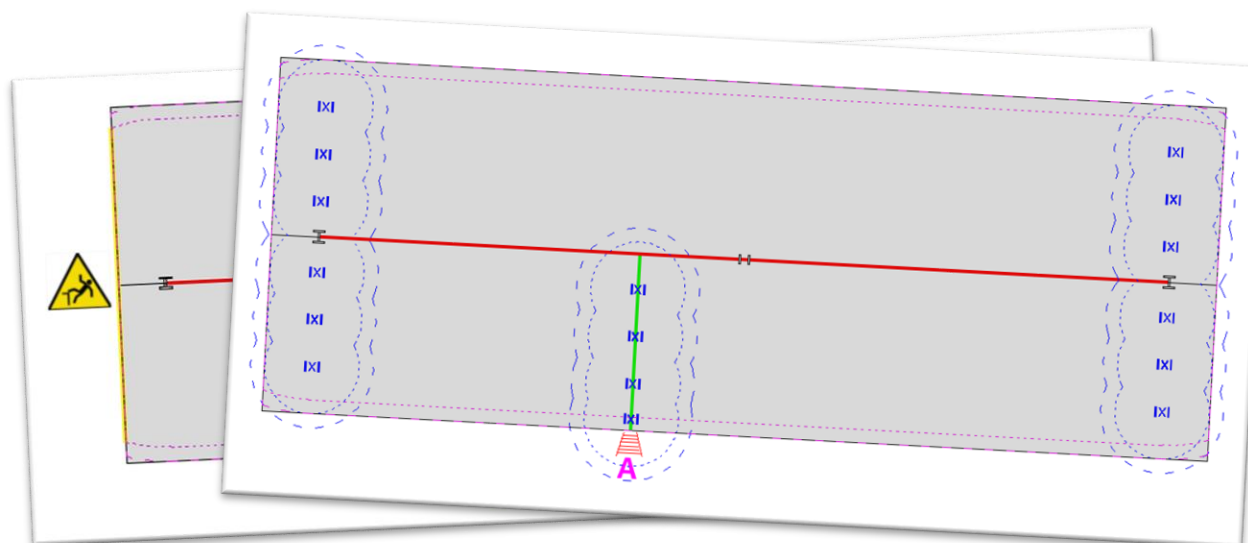
EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA



PER ELIMINARE IL RISCHIO LEGATO ALL'EFFETTO PENDOLO O ALLA MANCANZA DEL TIRANTE D'ARIA LIBERO, PUO' ESSERE SUFFICIENTE INSTALLARE ALCUNI PUNTI DI ANCORAGGIO TIPO A CHIAMATI COMUNEMENTE "PUNTI ANTIPENDOLO"



TRIANGOLAZIONE: utilizzo di più ancoraggi contemporaneamente



CRITERI PROGETTUALI

OBIETTIVO: Il sistema anticaduta deve essere realizzato in maniera tale che la superficie della copertura sulla quale può esserci la necessità di operare sia raggiungibile dal lavoratore ad esso collegato.



CONTINUITA' DEL SISTEMA

TOTALITA'

EFFETTO PENDOLO E
TIRANTE D'ARIA

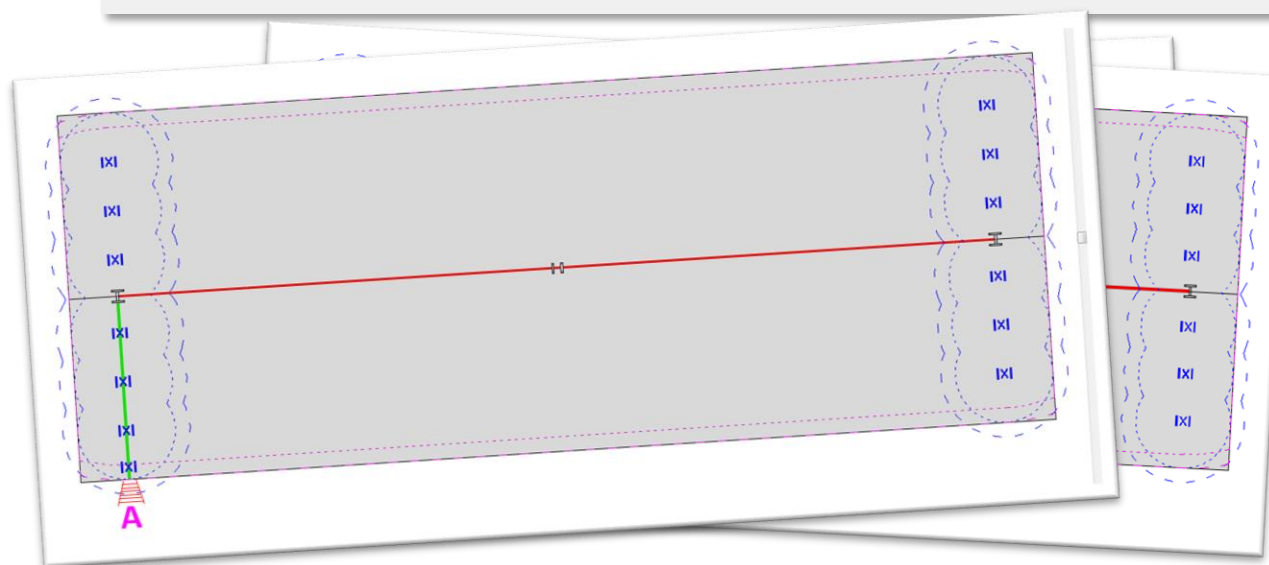


PER ELIMINARE IL RISCHIO LEGATO ALL'EFFETTO PENDOLO O ALLA MANCANZA DEL TIRANTE D'ARIA LIBERO, PUO' ESSERE SUFFICIENTE INSTALLARE ALCUNI PUNTI DI ANCORAGGIO TIPO A CHIAMATI COMUNEMENTE "PUNTI ANTIPENDOLO"



TRIANGOLAZIONE: utilizzo di più ancoraggi contemporaneamente

I PUNTI ANTIPENDOLO E' POSSIBILE SFRUTTARLI COME PUNTI DI PERCORSO DALL'ACCESSO

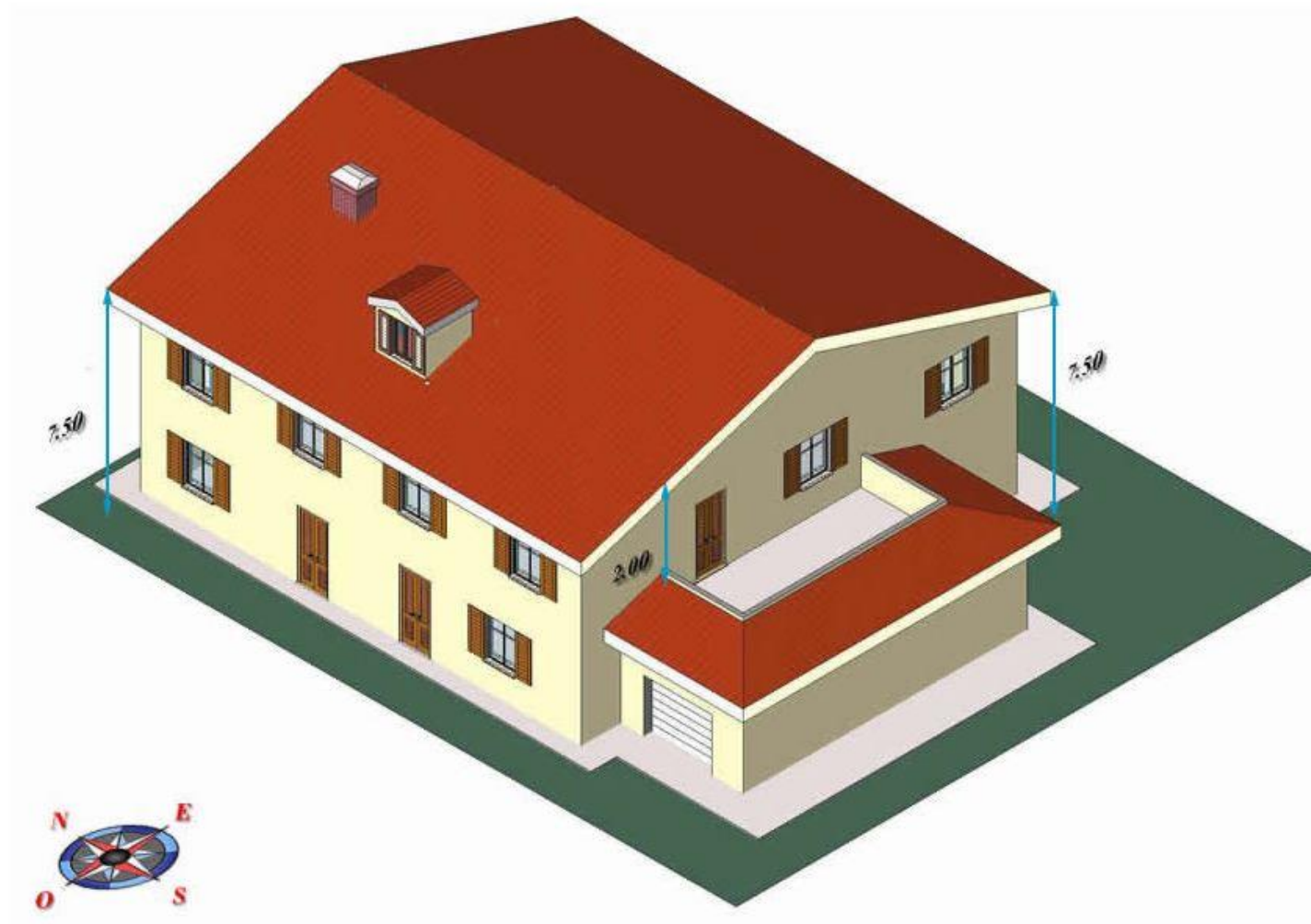




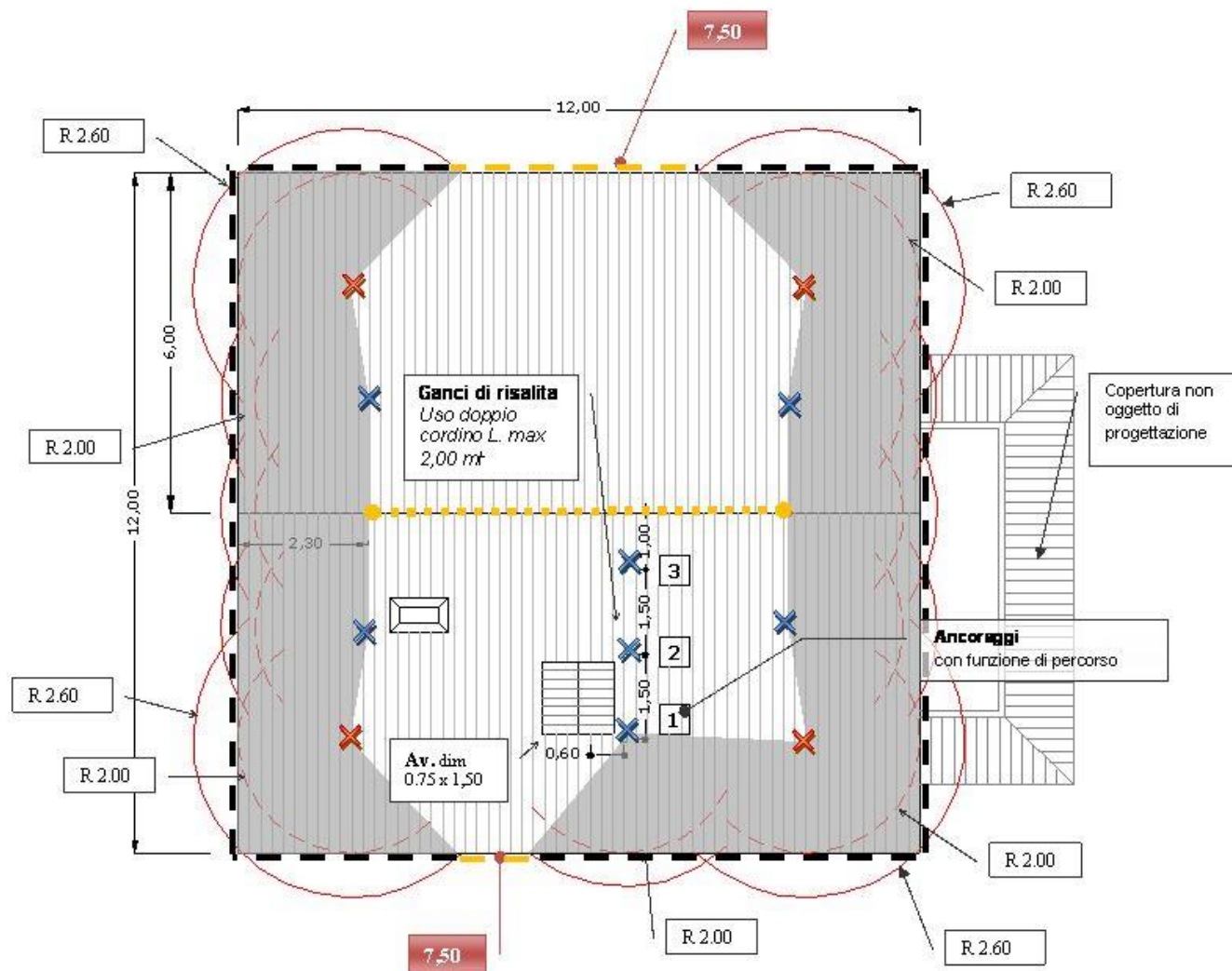
PARTE 3 – CASI DI STUDIO

1

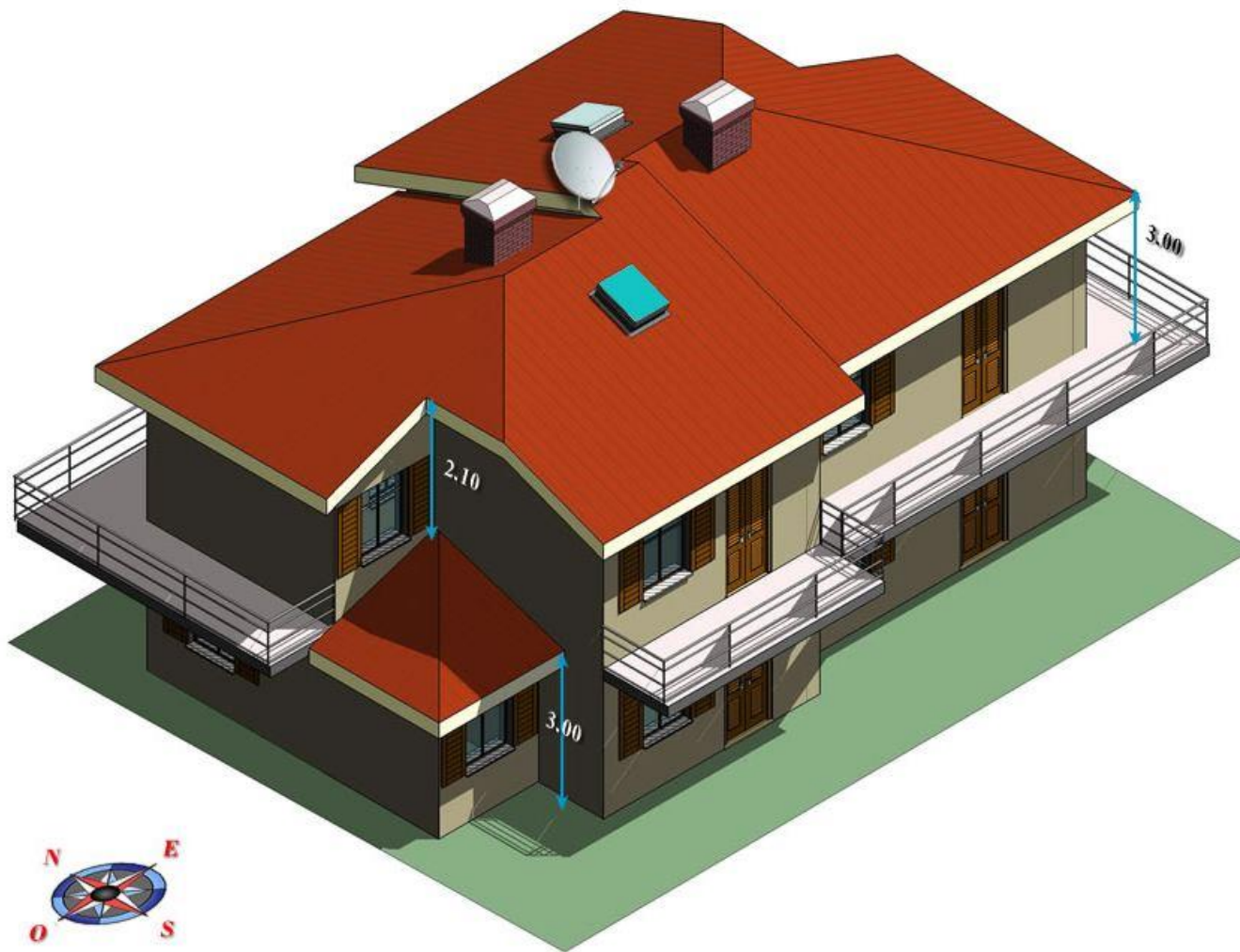
STATO DI FATTO



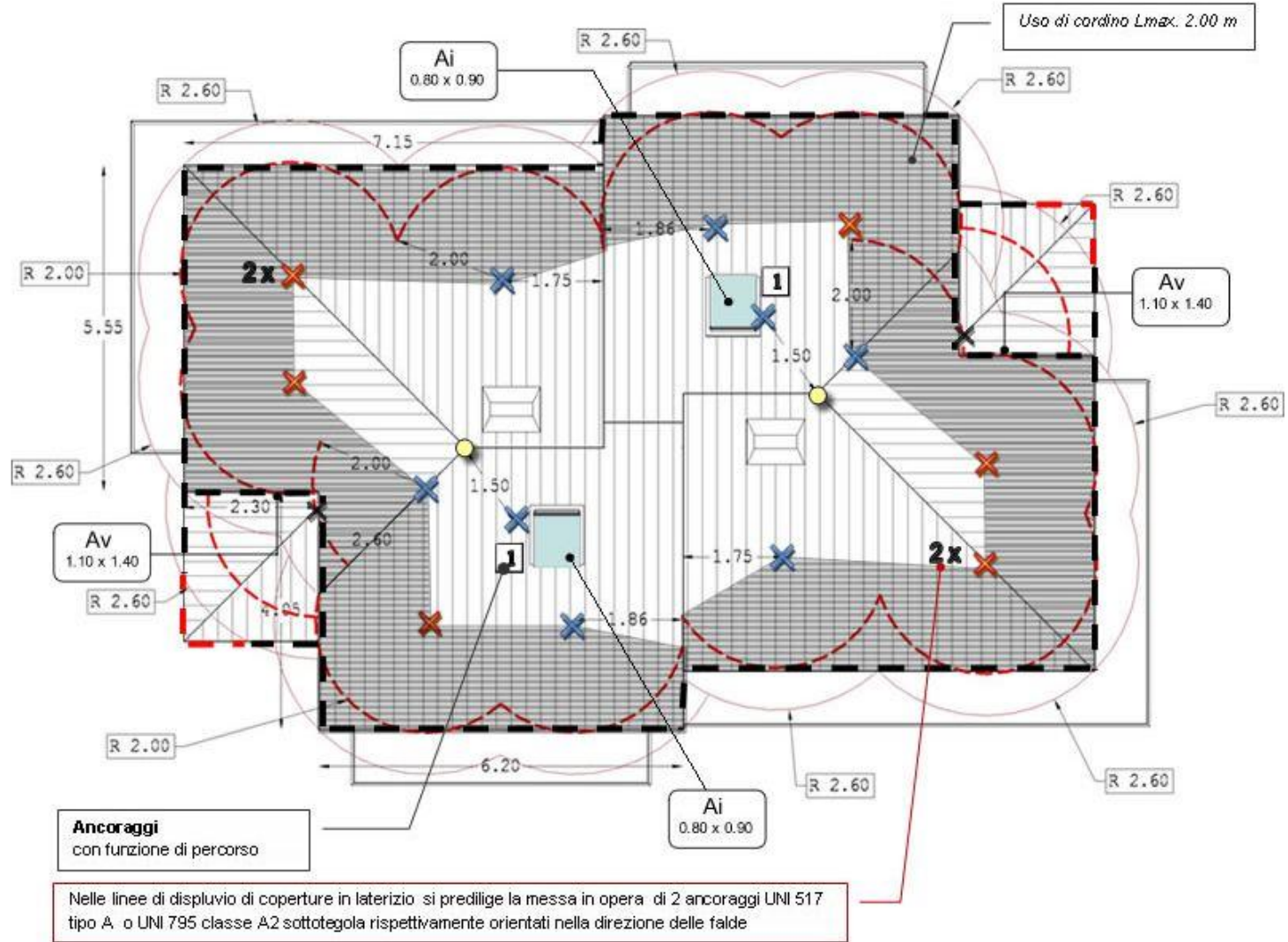
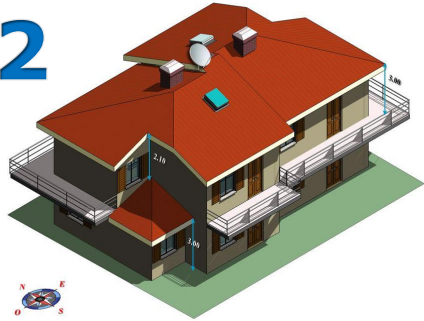
1



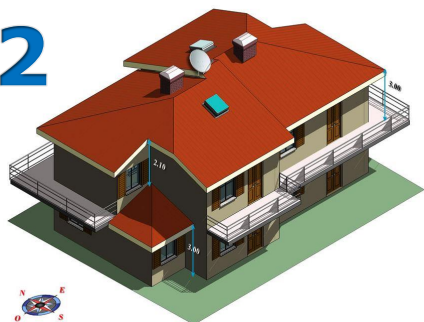
2



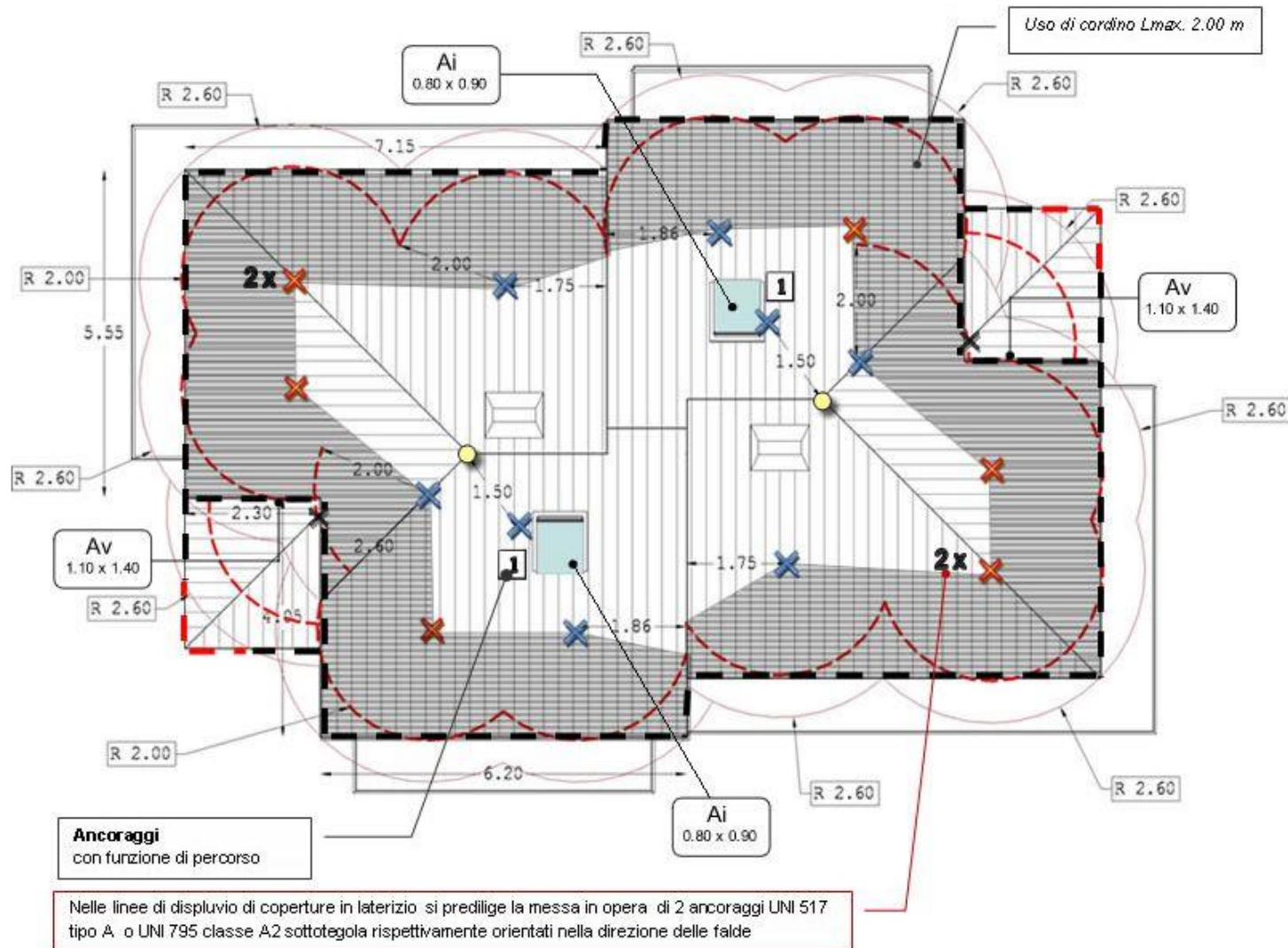
2



2



**COME COMPORTARSI IN
PRESENZA DI COPERTURE
CONTIGUE DI DIVERSA
PROPRIETA'?**



3

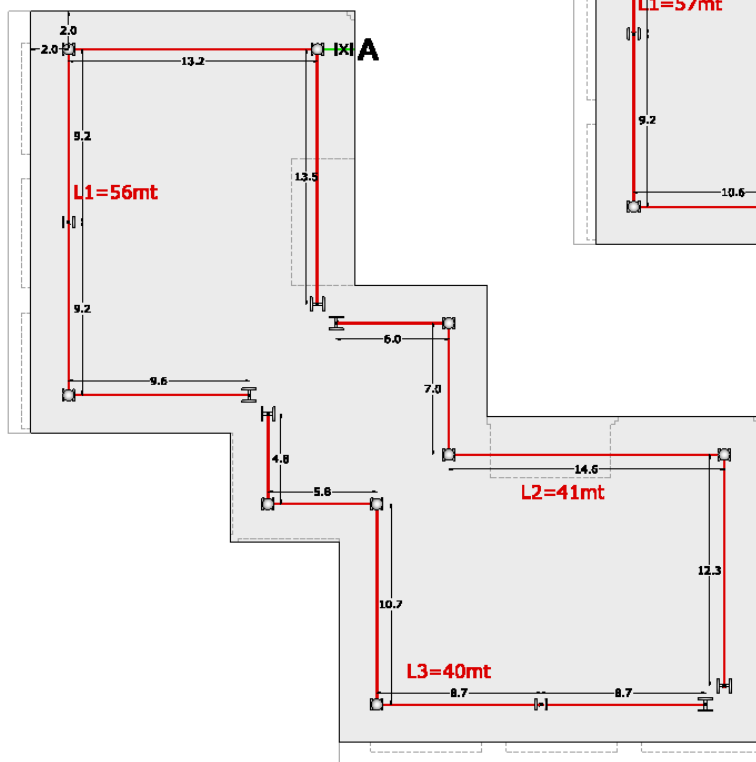
COME COMPORTARSI IN
PRESENZA DI COPERTURE
CONTIGUE DI DIVERSA
PROPRIETA'?

Impianti a comune sono più facili da progettare ed economici, ma più difficili da gestire:

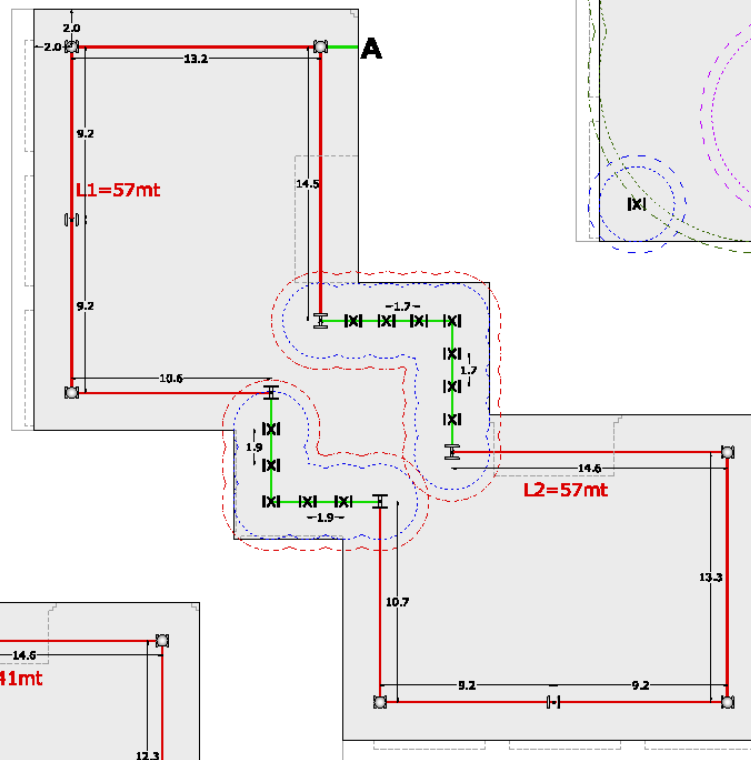
- Accessi. Se l'accesso è unico si pone il problema della disponibilità dell'accesso. Se è in ambiente comune non ci sono problemi, ma se è dentro un appartamento?
- Manutenzione. Se è in comune l'impianto è in comune anche la revisione.
- Conservazione dei documenti.
- Responsabilità della proprietà anche a fronte di eventuali incidenti.



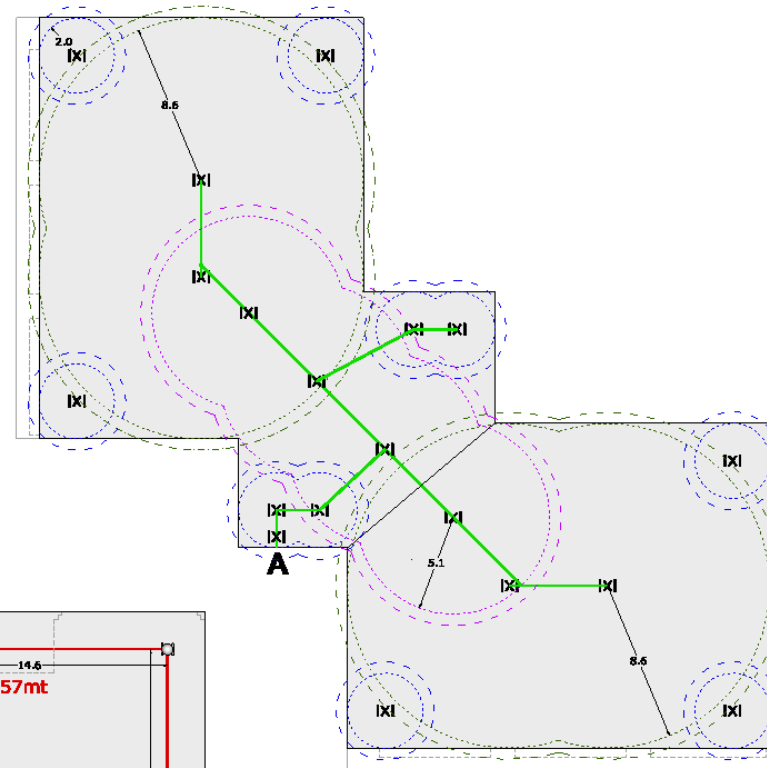
5



PERIMETRALE CONTINUA



PERIMETRALE INTERROTTA
MISTA A PUNTI DI ANCORAGGIO

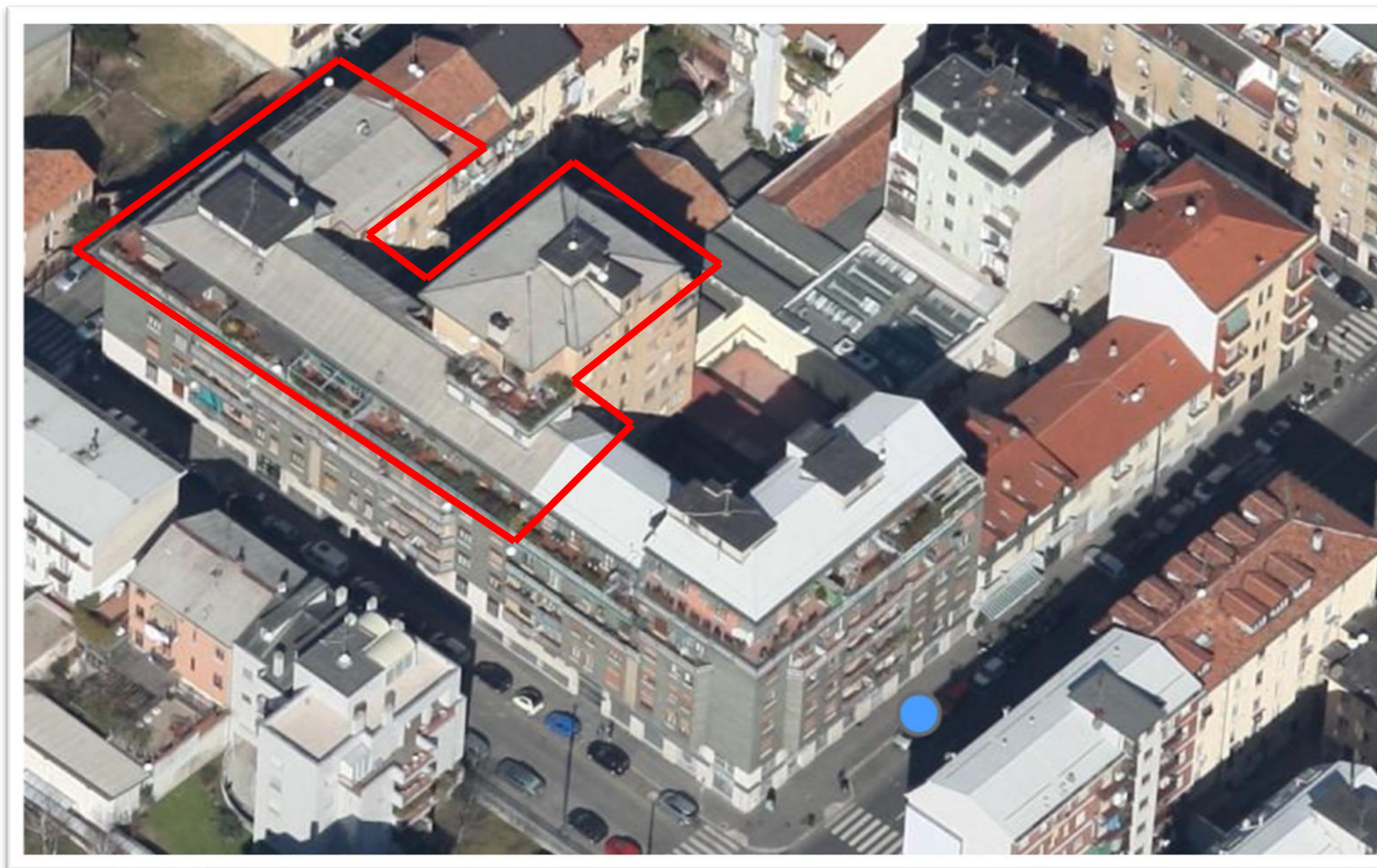


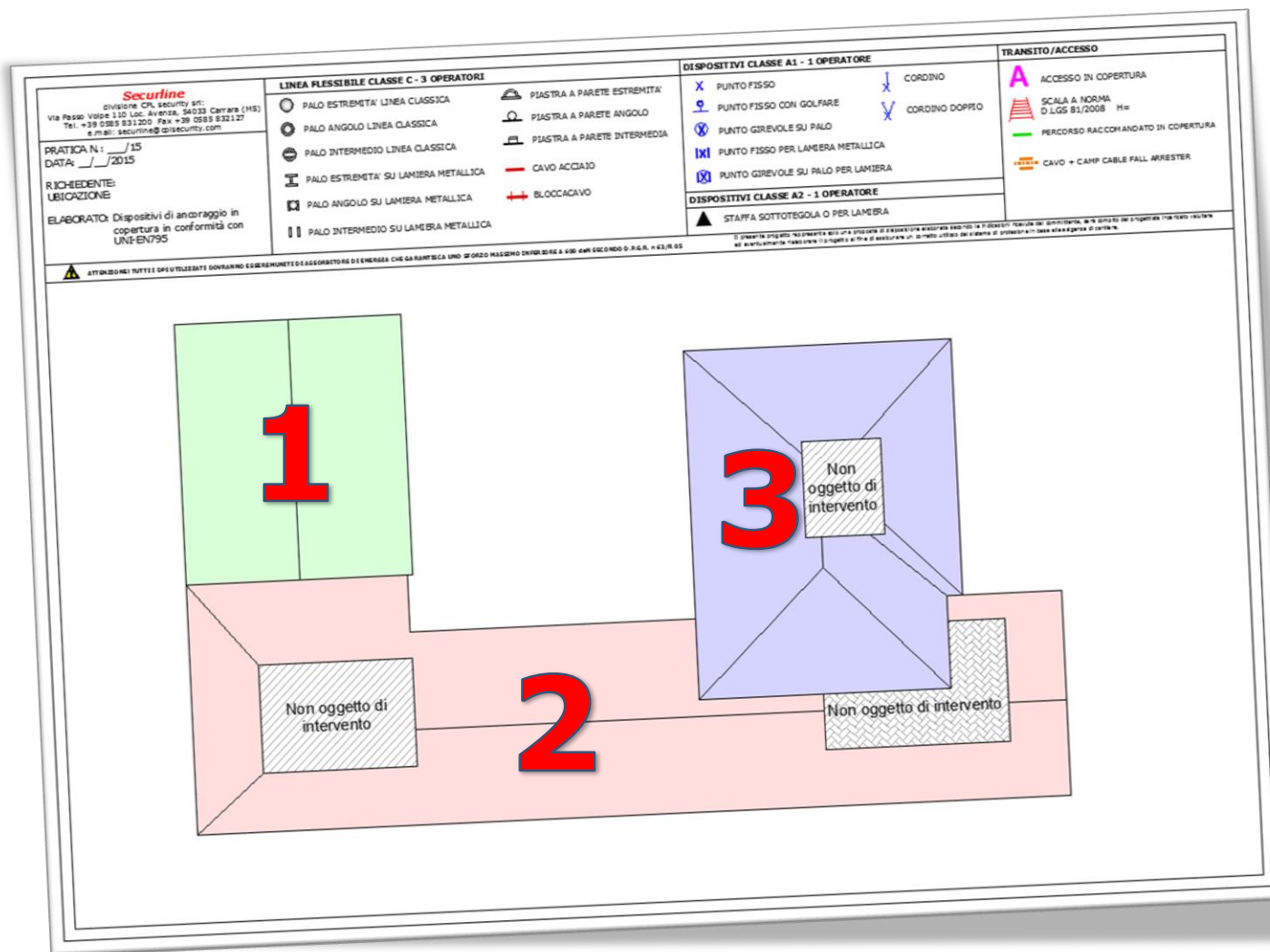
ANCORAGGI PUNTUALI



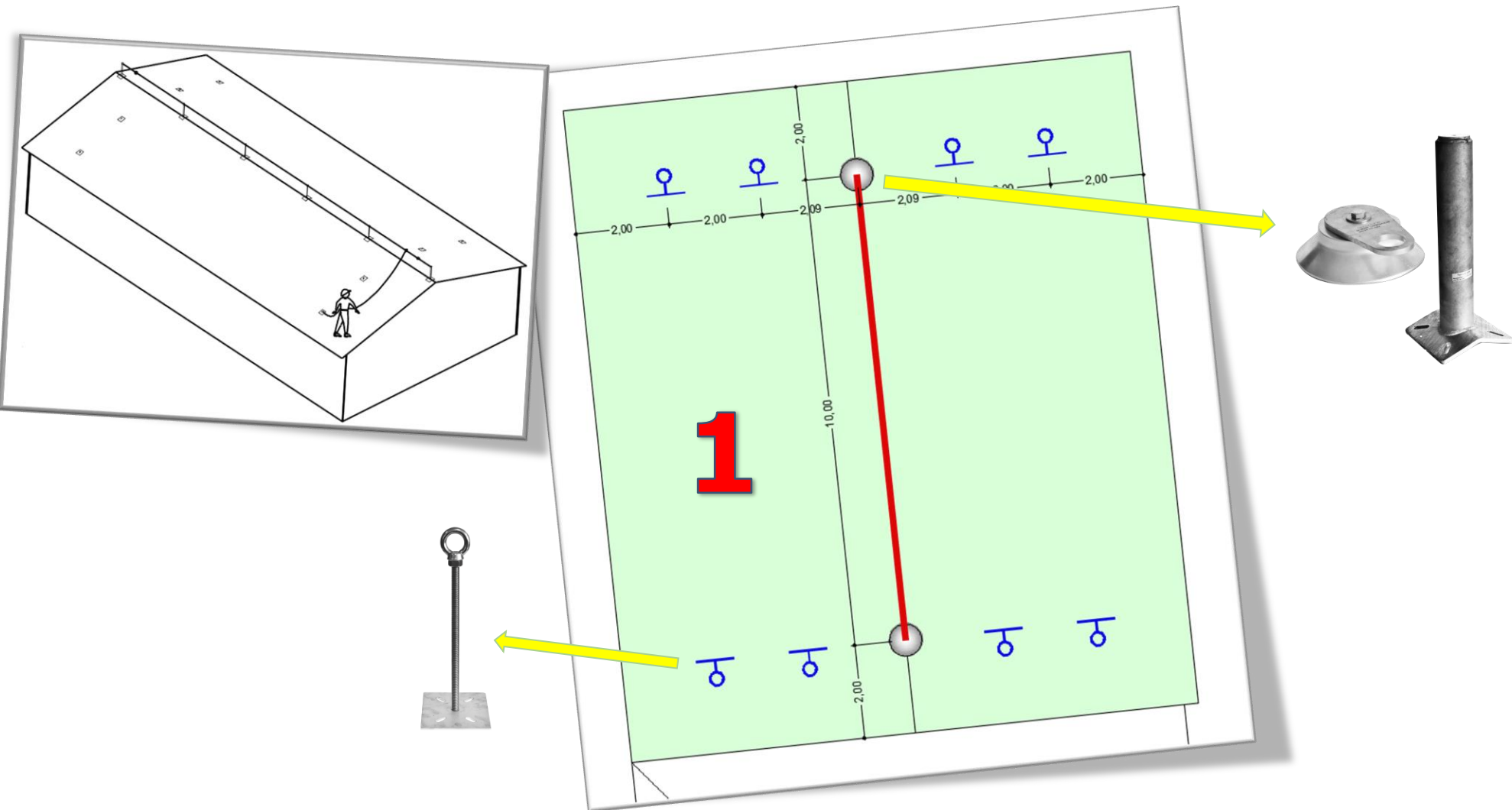
6

UNA COPERTURA COMPLESSA

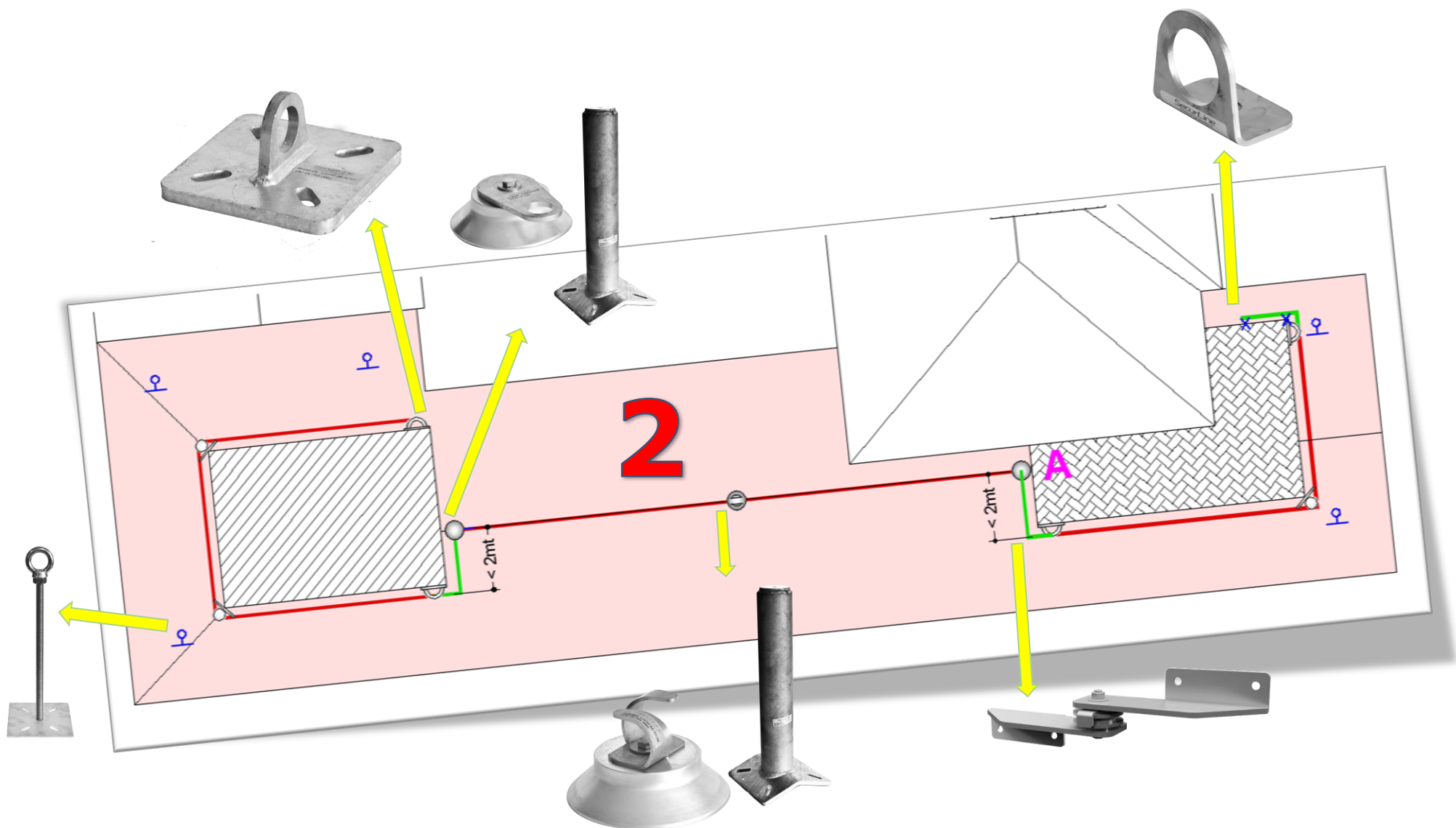




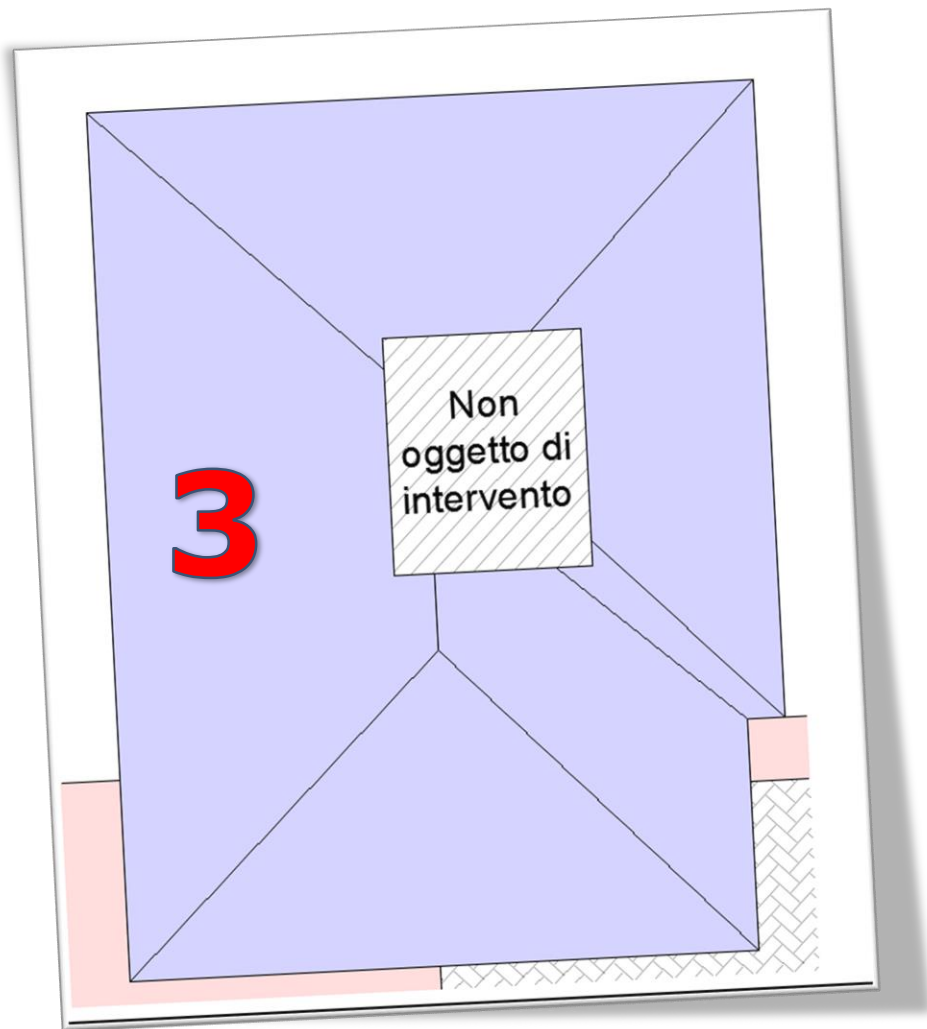
6



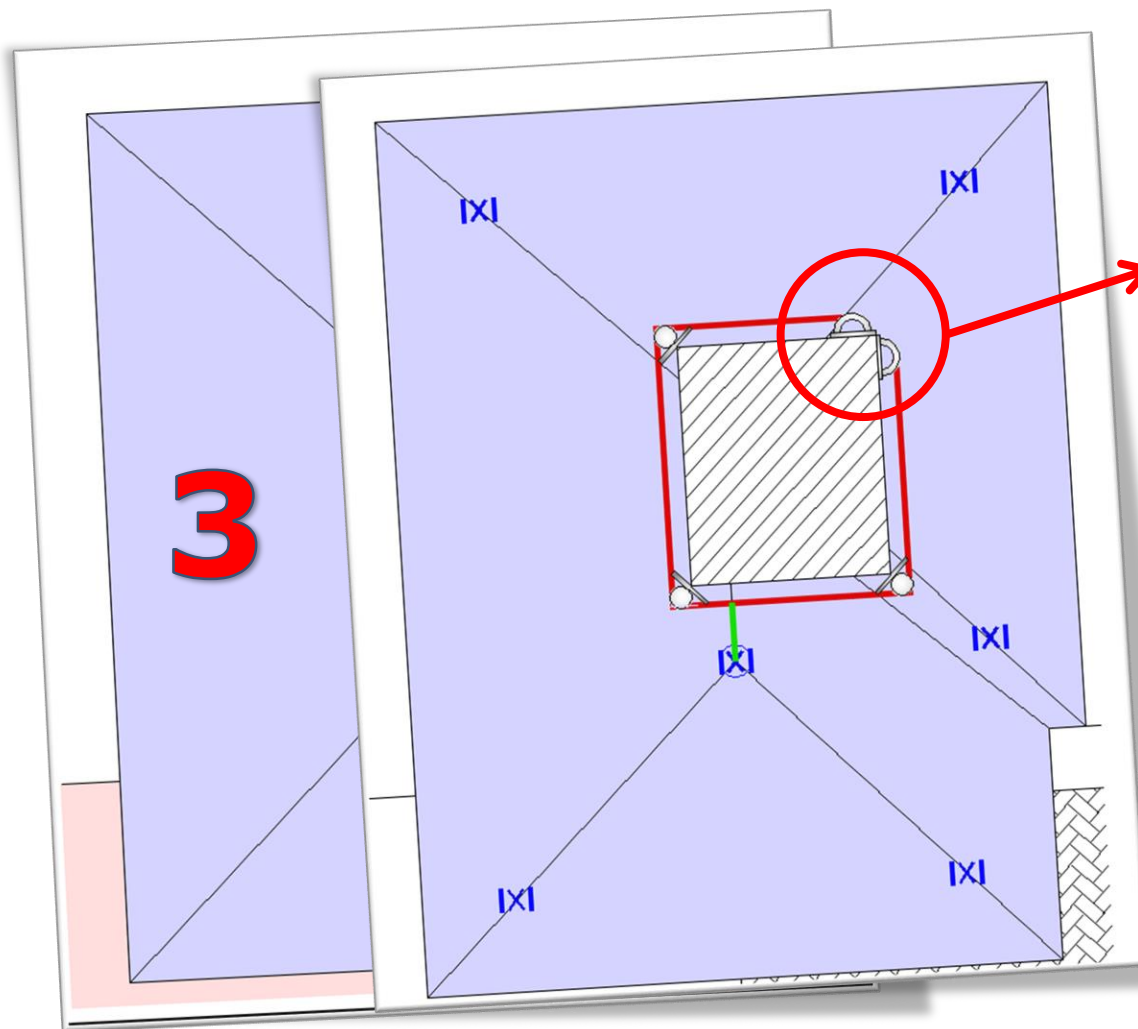
6



6



6

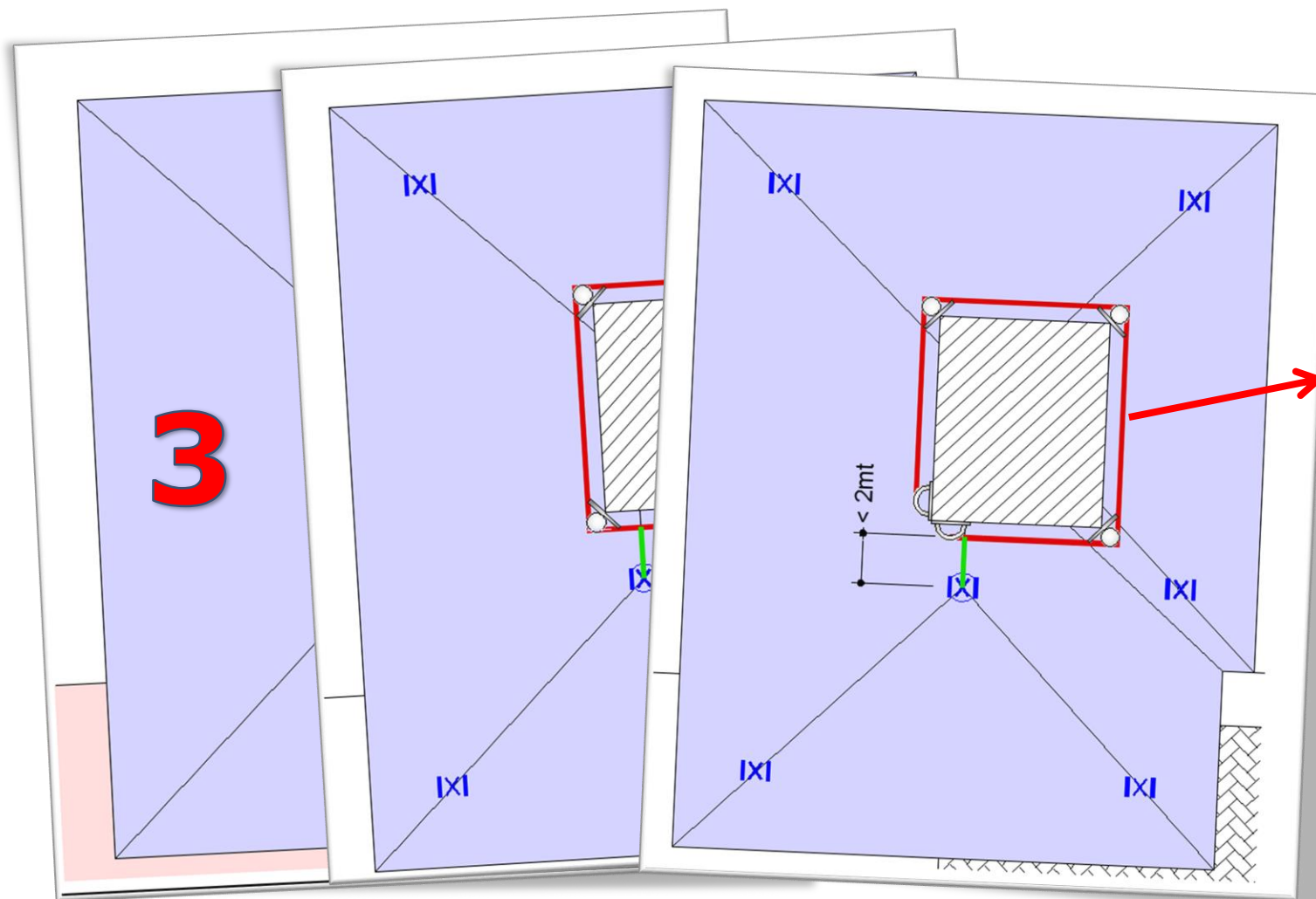


I dispositivi terminali che contengono il tenditore e l'assorbitore sono quelli in cui si possono concentrare le maggiori criticità (allentamento morsetti, apertura molla etc)



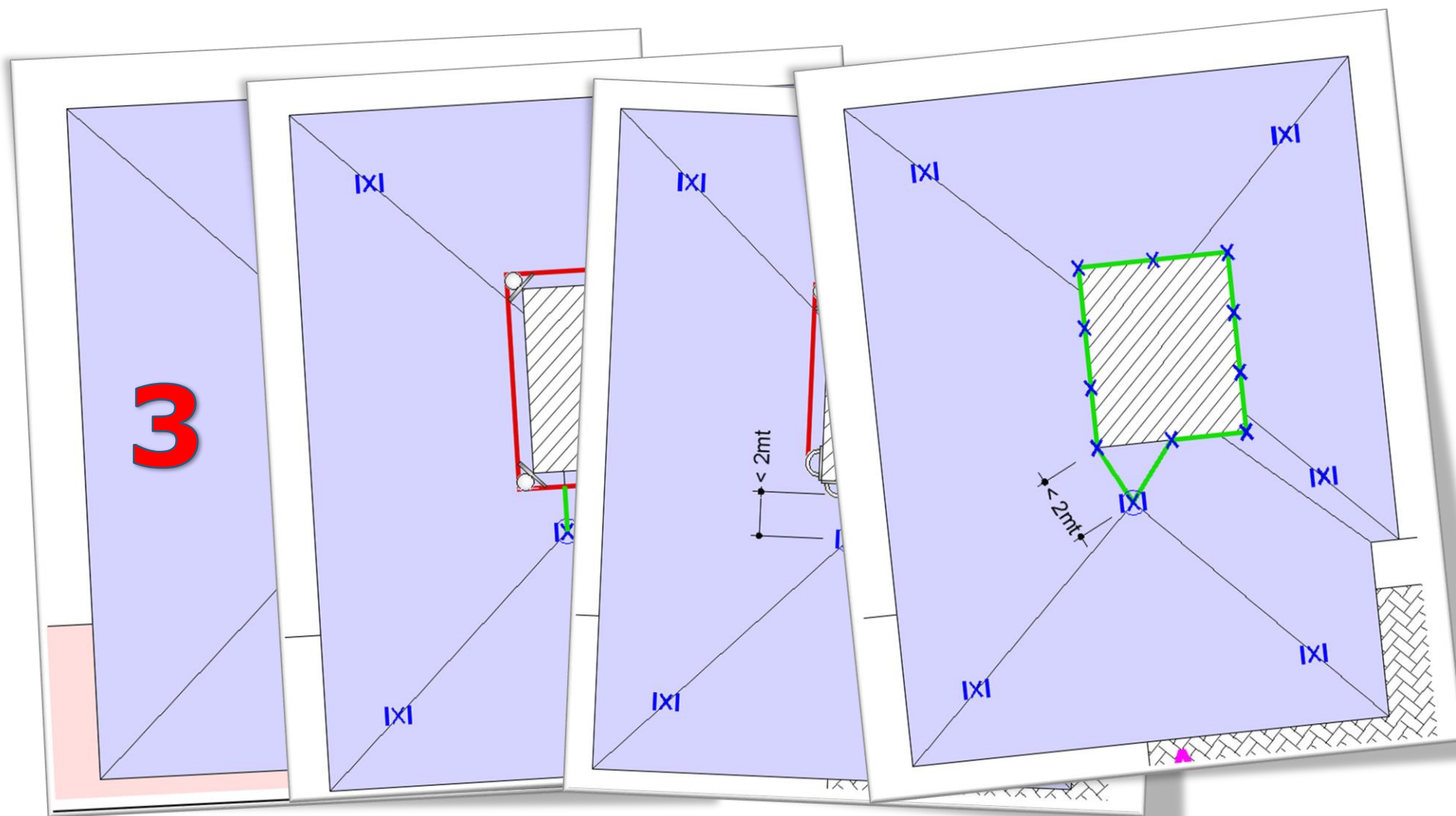
Potrebbe essere consigliabile metterli nelle posizioni più visibili ancor prima di effettuare l'accesso.

6

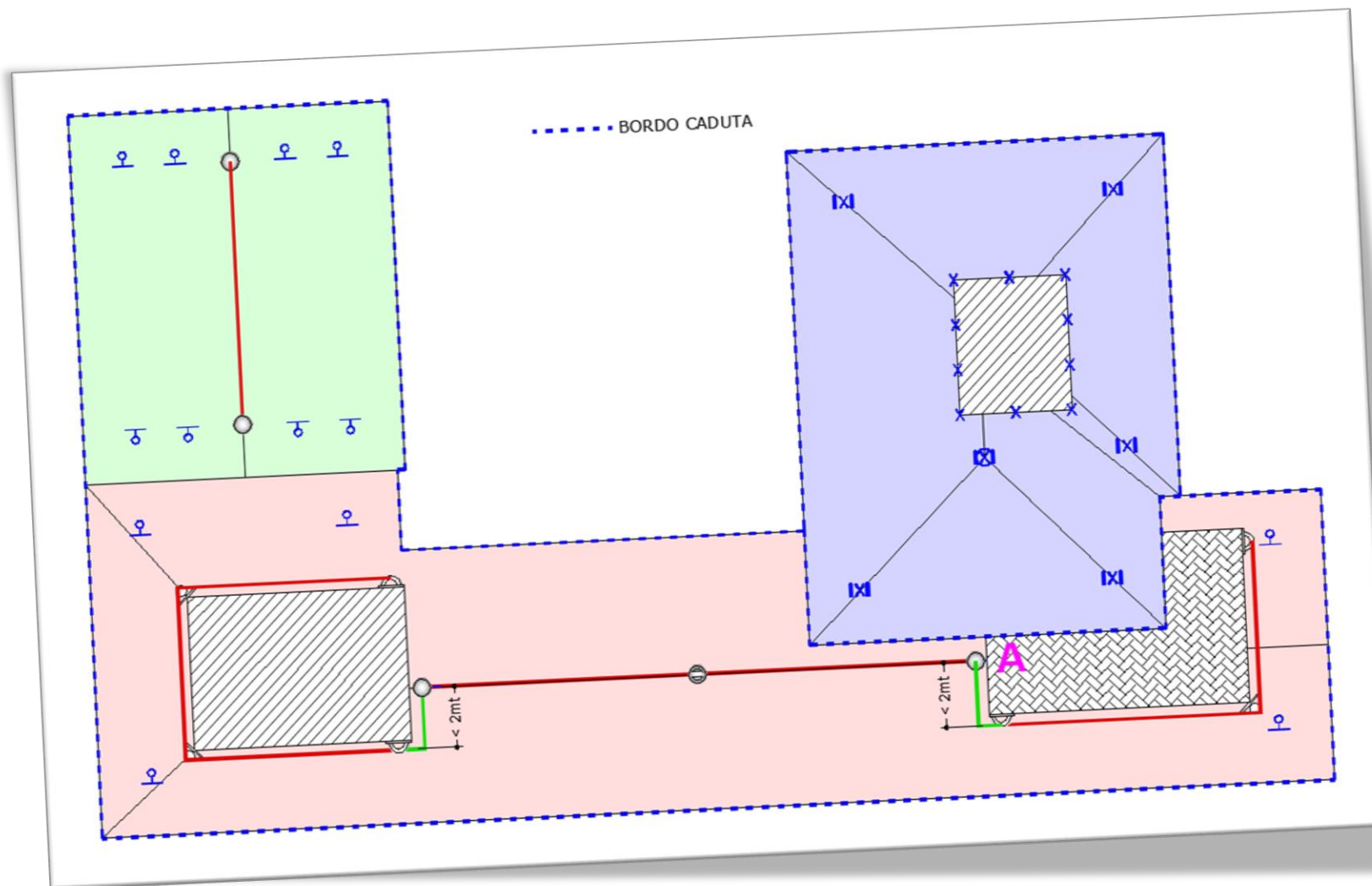


Ipotizziamo che la parete su cui dobbiamo installare la piastra non sia strutturalmente idonea per sostenere i carichi....in questa ipotesi una possibile e giustificata alternativa potrebbe essere quella di sostituire la linea flessibile tipo C con una serie di ancoraggi puntuali tipo A.

6

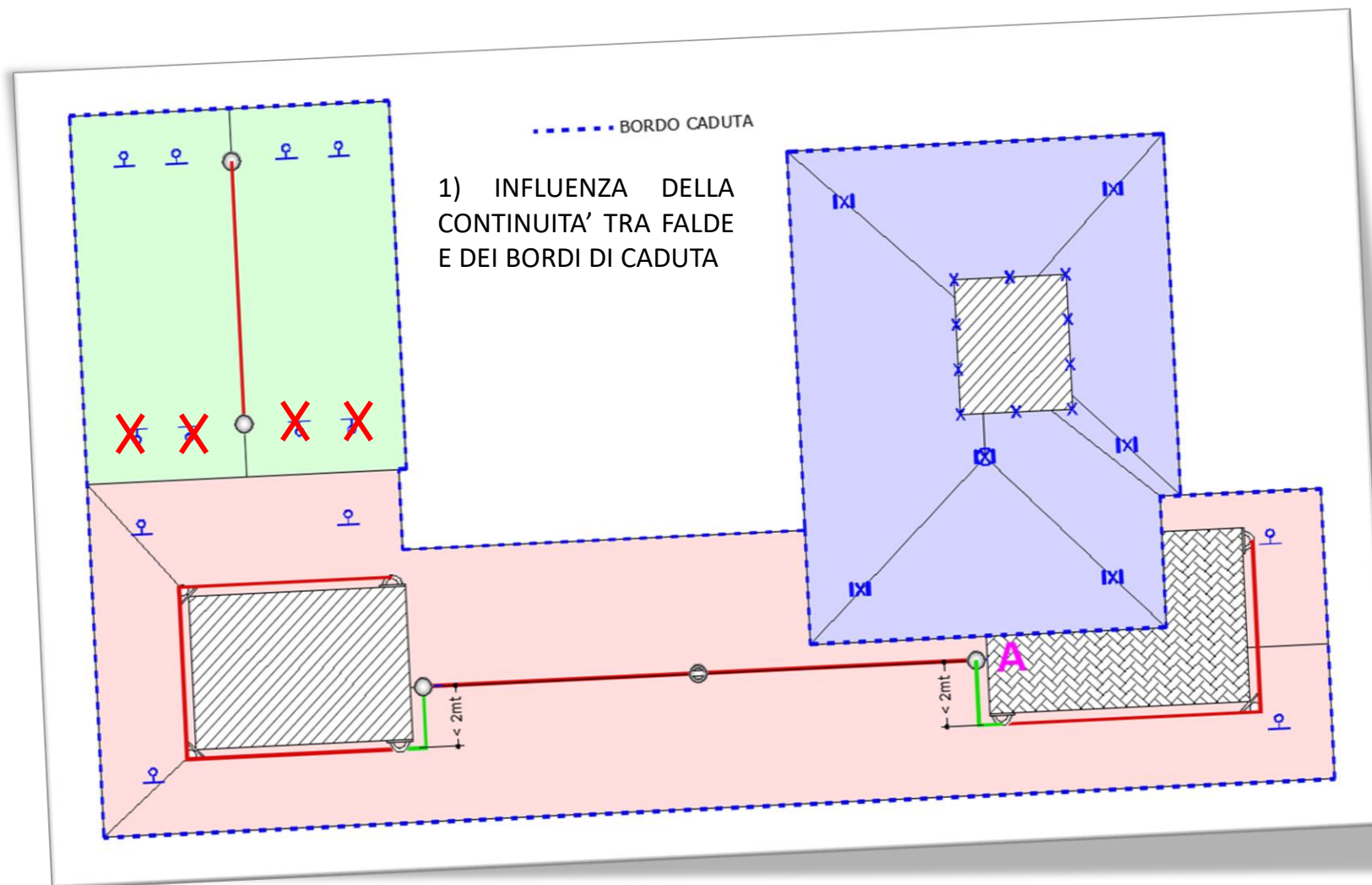


- 6** La progettazione di un sistema anticaduta di una copertura complessa si riconduce alla progettazione di tante coperture semplici con qualche accortezza nella contiguità delle falde (bordi di caduta e punti di percorso per il transitò dall'una all'altra)

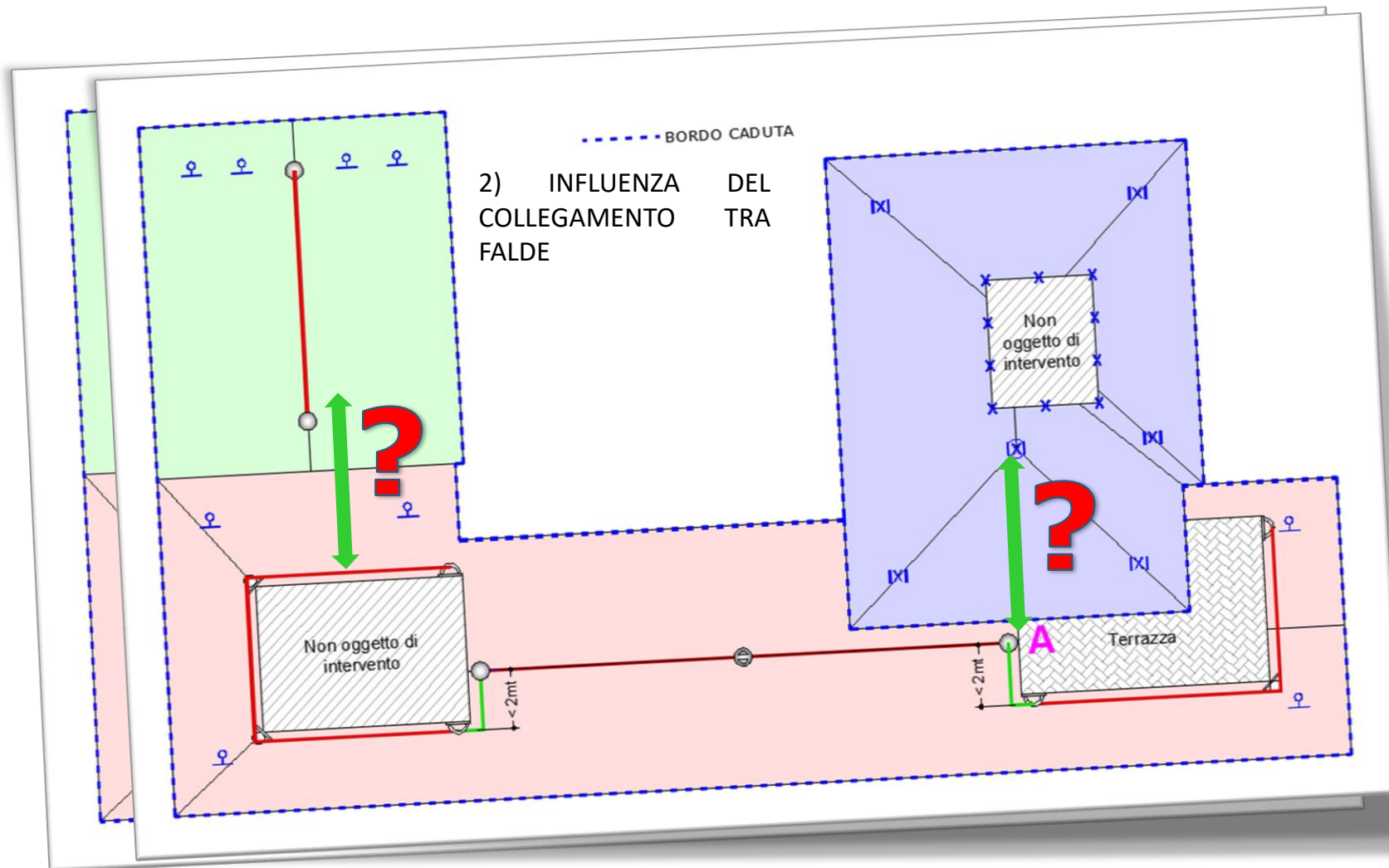


6

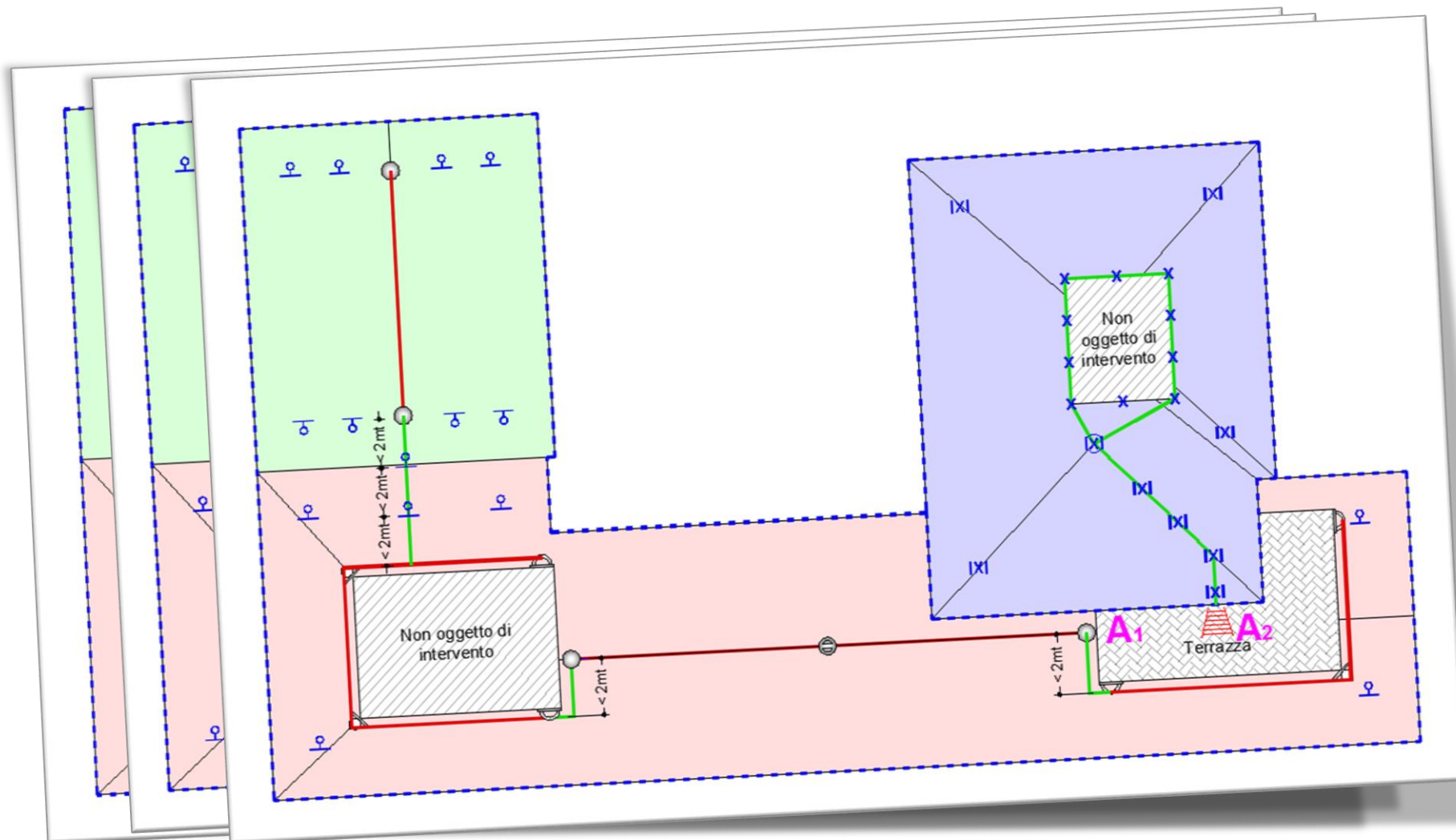
La progettazione di un sistema anticaduta di una copertura complessa si riconduce alla progettazione di tante coperture semplici con qualche accortezza nella contiguità delle falde (bordi di caduta e punti di percorso per il transito dall'una all'altra)



- 6** La progettazione di un sistema anticaduta di una copertura complessa si riconduce alla progettazione di tante coperture semplici con qualche accortezza nella contiguità delle falde (bordi di caduta e punti di percorso per il transito dall'una all'altra)

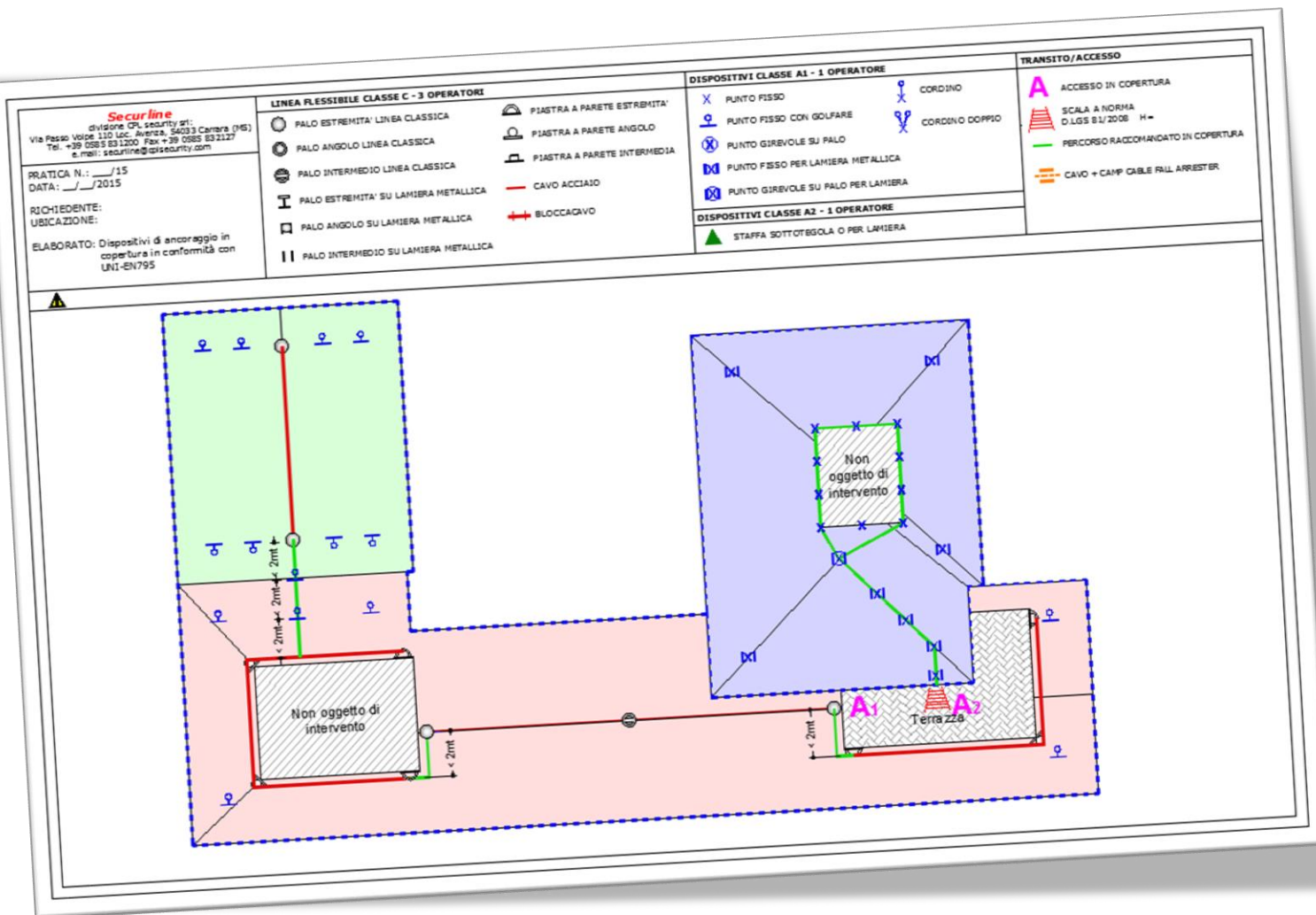


- 6** La progettazione di un sistema anticaduta di una copertura complessa si riconduce alla progettazione di tante coperture semplici con qualche accortezza nella contiguità delle falde (bordi di caduta e punti di percorso per il transito dall'una all'altra)



6

La progettazione di un sistema anticaduta di una copertura complessa si riconduce alla progettazione di tante coperture semplici con qualche accortezza nella contiguità delle falde (bordi di caduta e punti di percorso per il transito dall'una all'altra)



NELL'ELABORATO DI COPERTURA INDICARE CHIARAMENTE:

- 1) PUNTI DI ACCESSO
- 2) PERCORSI DI COLLEGAMENTO
- 3) DISPOSITIVI PRINCIPALI DA UTILIZZARE PER IL LAVORO
- 4) EVENTUALI AREE DI PERICOLO CON RELATIVE PRESCRIZIONI (ES. ZONE ANGOLO)

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA



CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE



VERIFICA STRUTTURALE

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA

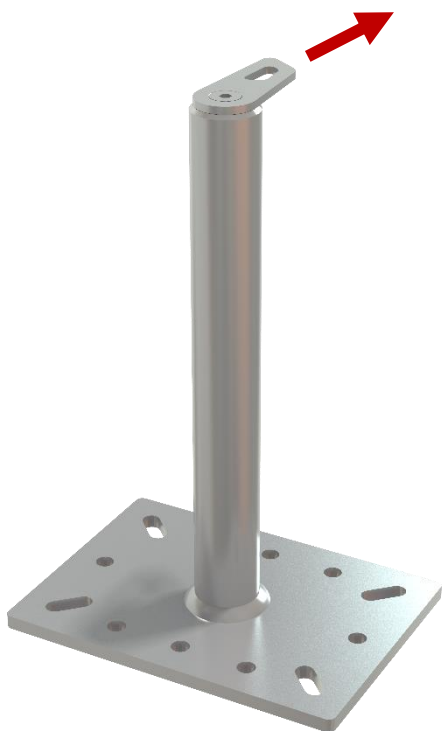


CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE



VERIFICA STRUTTURALE

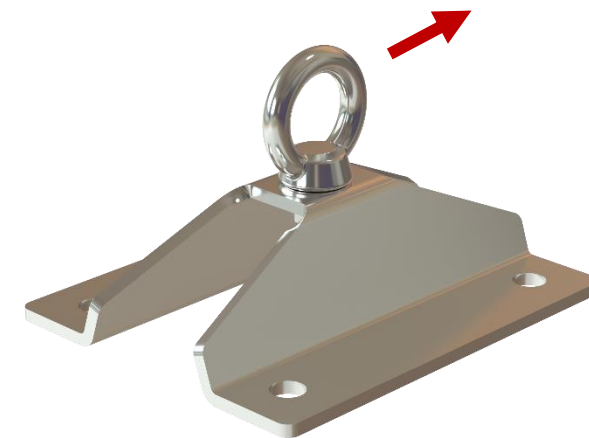
DEFORMABILITÀ DEL DISPOSITIVO



DISPOSITIVI INDEFORMABILI



DISPOSITIVI DEFORMABILI



DISPOSITIVI BASSI A MOMENTO
(QUASI) NULLO

VERIFICA STRUTTURALE

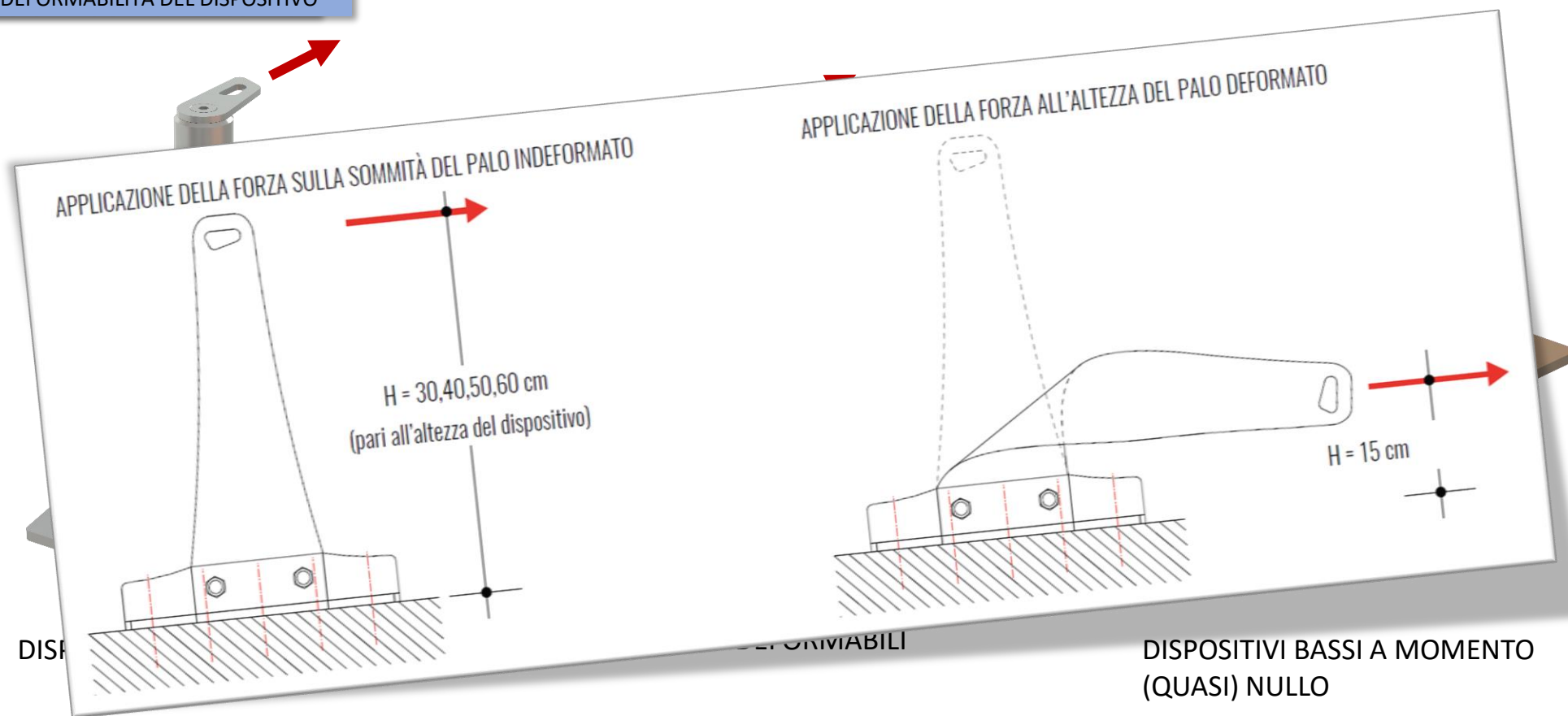
SCELTA DEI DISPOSITIVI

VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA

CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE

VERIFICA STRUTTURALE

DEFORMABILITÀ DEL DISPOSITIVO



VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI

VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA

CARICHI E FRECCHE FORNITI
DAL PRODUTTORE

VERIFICA STRUTTURALE

DEFORMABILITÀ DEL DISPOSITIVO

DEFORMABILITÀ DEL COLLEGAMENTO



BASE DI COLLEGAMENTO DEFORMABILE



BASE DI COLLEGAMENTO INDEFORMABILE



VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI

VERIFICA COMPATIBILITA' GEOMETRICA

CARICHI E FRECCE FORNITI DAL PRODUTTORE

VERIFICA STRUTTURALE

DEFORMABILITÀ DEL DISPOSITIVO

DEFORMABILITÀ DEL COLLEGAMENTO

CONGRUENZA DELL'APPLICAZIONE
CON LE SEZIONI MINIME DICHIARATE

2.3.4 | SCHEMI DI FISSAGGIO
I dispositivi SecurLine® consentono numerose possibilità di fissaggio. Quelle di seguito riportate a titolo esemplificativo, corrispondono alle configurazioni testate in laboratorio. È indispensabile che la struttura di supporto abbia i requisiti dimensionali e statici per l'applicazione del dispositivo. In ogni caso è necessario l'intervento di un tecnico calcolatore abilitato per la verifica della struttura di supporto e degli elementi di connessione.

1 ANCORAGGIO SU TRAVETTO IN LEGNO

a - basetta multiforata predisposta per il fissaggio alla struttura
b - travette in legno d'abete massiccio 6x9 cm
c - n. 4 viti per legno $\phi 8 \times 80$ mm infissa con preforo $\phi 4$ mm

2 ANCORAGGIO SU TRAVE IN CALCESTRUZZO

a - basetta multiforata predisposta per il fissaggio alla struttura
b - trave in calcestruzzo C25/30 12x16 cm
c - n. 2 barre filettate in acciaio $\phi 12$, cl. 8.8, profondità minima di infissione 10 cm
d - ancorante chimico ad iniezione bicomponente a base vinilestere*

3 ANCORAGGIO SU SOLAIO IN LATEROCEMENTO

a - basetta multiforata predisposta per il fissaggio alla struttura
b - solaio in laterocemento, spessore soletta 4 cm armata con rete elettrosaldata $\phi 6 / 20 \times 20$ cm
c - n. 2 barre filettate in acciaio $\phi 12$, classe 8.8, profondità di infissione 8,5 cm
d - n. 2 tasselli a calza per supporti forati** iniettati con ancorante chimico bicomponente a base vinilestere*
e - travetto per solaio in laterocemento 12x16 (solaio privo di soletta armata)
f - n. 2 barre filettate in acciaio $\phi 12$, classe 8.8, con ancorante chimico ad iniezione bicomponente a base vinilestere*

4 ANCORAGGIO SU STRUTTURA METALLICA

a - basetta multiforata predisposta per il fissaggio alla struttura
b - struttura metallica di supporto
c - n. 2 viti in acciaio $\phi 12$, classe 8.8

* Test effettuato con resina a iniezione vinilestere Fisher FIS V
** Test effettuato con tassello a calza per supporti forati FIS HN

2.1.3 | ANCORAGGIO ALLA STRUTTURA SUPPORTO - DISPOSITIVO DI TIPO A

Il numero di rivetti e la loro distribuzione sono influenzati dal tipo di supporto, (lamiere o pannello ondulato), dal materiale di cui è costituito (acciaio o alluminio) e dalla sottostruttura (distanza tra gli arcarecci). Di seguito sono riportate le configurazioni di fissaggio degli EXCLUSIVE TIPO A sia per quanto riguarda la versione EX-A-500 che per quella EX-A-800. I test eseguiti in laboratorio non sostituiscono la valutazione di un tecnico abilitato, che dovrà verificare la compatibilità della configurazione di fissaggio con pannello/lamiere di copertura e con la struttura sottostante.

TIPLOGIE DI FISSAGGIO EXCLUSIVE TIPO A - EX-A-500

	SPESSORE SUPPORTO	OPERATORI
pannello acciaio 4/10 mm	4/10 mm	2
pannello alluminio 6/10 mm	6/10 mm	2
lamiera acciaio 5/10 mm	5/10 mm	2

Profili compatibili: 5 grèche, 6 grèche, profilo H20, profilo H28

TIPLOGIE DI FISSAGGIO EXCLUSIVE TIPO A - EX-A-800 *

	SPESSORE SUPPORTO	OPERATORI
lamiera alluminio 7/10 mm	7/10 mm	2

Profili compatibili: profilo H20, profilo H28

TIPLOGIE DI FISSAGGIO EXCLUSIVE TIPO A - EX-A-800

	SPESSORE SUPPORTO	OPERATORI
lamiera alluminio 8/10 mm	8/10 mm	2

Profili compatibili: profilo H20, profilo H28

TIPLOGIE DI FISSAGGIO EXCLUSIVE TIPO A - EX-A-800

	SPESSORE SUPPORTO	OPERATORI
lamiera alluminio 10/10 mm	10/10 mm	2

Profili compatibili: profilo H20, profilo H28, 5 grèche, 6 grèche

* Tipologia di installazione che necessita del KIT RIVETTI AGGIUNTIVI cod. EX-RV-01

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



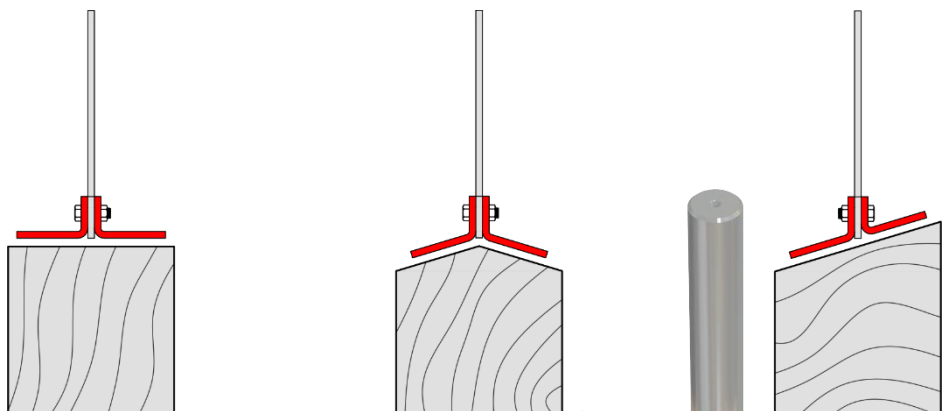
VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA



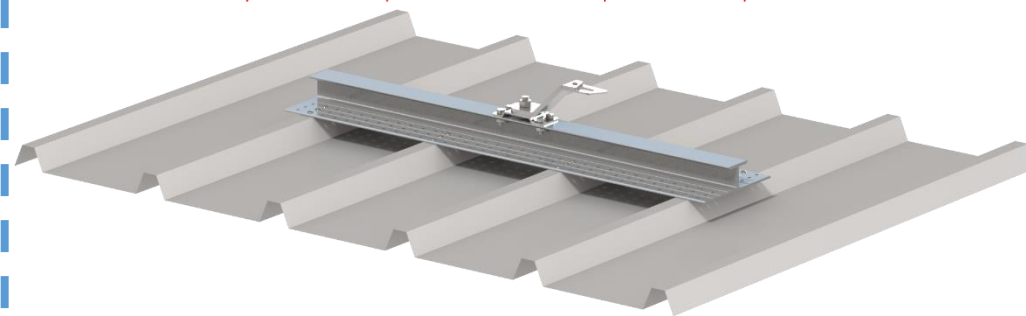
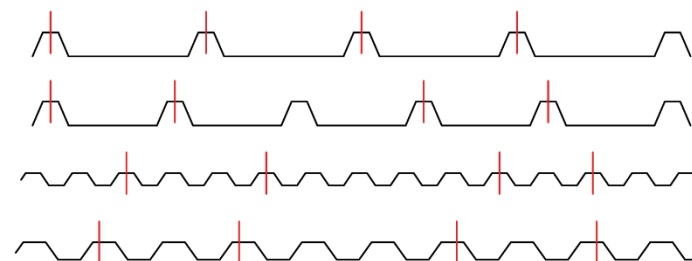
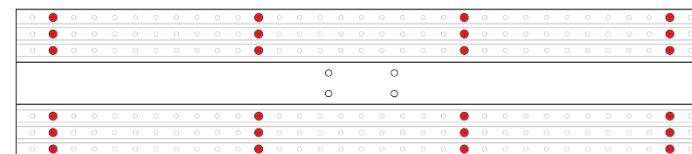
CARICHI E FRECCHE FORNITI
DAL PRODUTTORE



VERIFICA STRUTTURALE



DISPOSITIVI PER COPERTURE CIVILI



DISPOSITIVI PER COPERTURE METALLICHE

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI

VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICACARICHI E FRECCIE FORNITI
DAL PRODUTTORE

VERIFICA STRUTTURALE

TABELLA 3 - FRECCIA PER TRE OPERATORI



		LUNGHEZZA DEL CAVO (m)														
		5	8	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
LUNGHEZZA DELLA CAMPATA (m)	5	1,65	1,62	1,63	1,64	1,65	1,67	1,69	1,71	1,73	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84
	6	-	1,77	1,77	1,78	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	1,99
	7	-	1,90	1,90	1,91	1,92	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,06	2,08	2,10	2,12	2,14
	8	-	2,06	2,02	2,04	2,05	2,07	2,10	2,12	2,14	2,17	2,19	2,21	2,23	2,25	2,28
	9	-	-	2,14	2,15	2,17	2,19	2,22	2,24	2,26	2,29	2,31	2,34	2,36	2,38	2,41
	10	-	-	2,29	2,26	2,28	2,30	2,33	2,35	2,38	2,41	2,43	2,45	2,48	2,50	2,53
	11	-	-	-	2,37	2,38	2,41	2,44	2,46	2,49	2,52	2,54	2,57	2,59	2,62	2,64
	12	-	-	-	2,47	2,48	2,51	2,54	2,57	2,60	2,62	2,65	2,68	2,70	2,73	2,76
	13	-	-	-	2,57	2,58	2,61	2,64	2,67	2,70	2,73	2,75	2,78	2,81	2,84	2,86
	14	-	-	-	2,66	2,68	2,71	2,74	2,77	2,80	2,82	2,85	2,88	2,91	2,94	2,97
	15	-	-	-	2,80	2,77	2,80	2,83	2,86	2,89	2,92	2,95	2,98	3,01	3,04	3,07

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



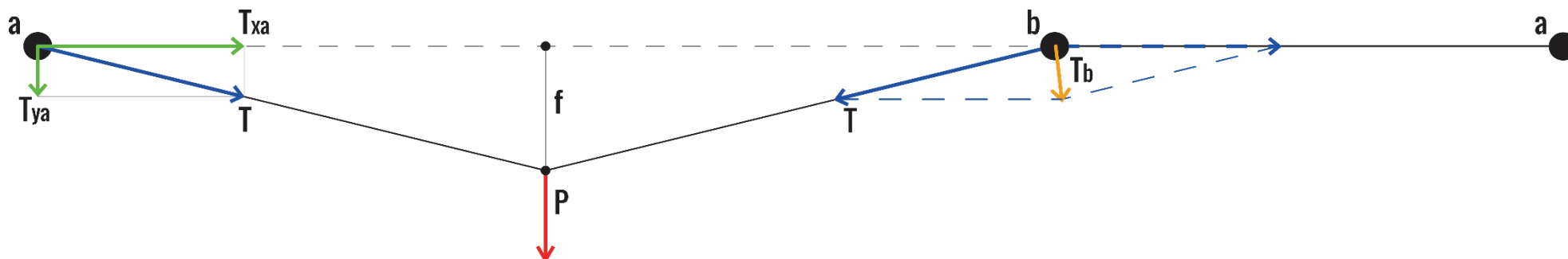
VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA



CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE



VERIFICA STRUTTURALE



a - supporto terminale

b - supporto intermedio

P - forza dovuta all'evento di caduta

f - freccia

T - tensione nel cavo

T_{xa} - componente parallela alla linea sul supporto terminale

T_{ya} - componente ortogonale alla linea sul supporto terminale

T_b - risultante sul supporto intermedio

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA



CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE



VERIFICA STRUTTURALE



Raccolta pareri del
COMITATO TECNICO SCIENTIFICO
in materia di rischio sismico
della Regione Toscana



2. Quesiti vari proposti dalla Federazione Ordini Ingegneri della Toscana

2.1 - Linee vita - Possibilità di poter considerare come eccezionale l'azione dovuta alla caduta dall'alto di cui alle UNI EN 795. La norma contempla, infatti, in tale categoria solo l'incendio, le esplosioni e gli urti; in realtà l'operatore che cade da una copertura, trattenuto da una "linea vita", riveste sicuramente un carattere di eccezionalità tale da poter permettere di utilizzare per la verifica degli ancoraggi la combinazione di carico relativa alle azioni eccezionali.

Si concorda con la possibilità di considerare tali azioni come eccezionali.

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

✓ **Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto A_d (v. § 3.6):

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.6)$$

VERIFICA STRUTTURALE

SCELTA DEI DISPOSITIVI



VERIFICA COMPATIBILITA'
GEOMETRICA



CARICHI E FRECCE FORNITI
DAL PRODUTTORE



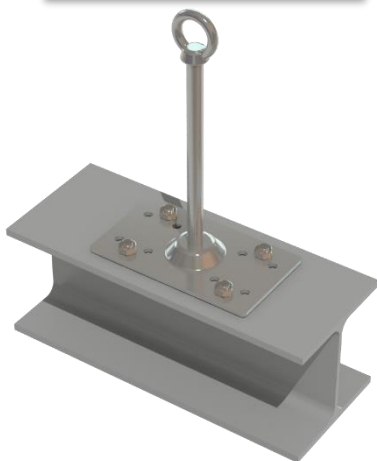
VERIFICA STRUTTURALE

FISSAGGIO DIRETTO ALLA STRUTTURA:

In questo caso si procede con la verifica di un giunto acciaio-acciaio, acciaio-legno, acciaio-calcestruzzo.

I connettori normalmente impiegati sono:

Bulloni



Viti a legno



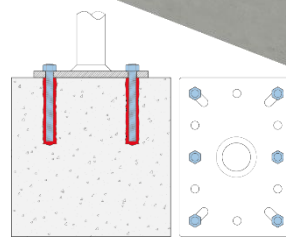
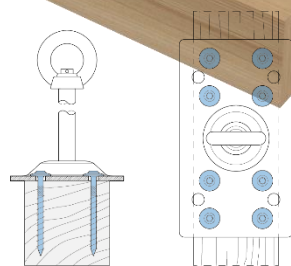
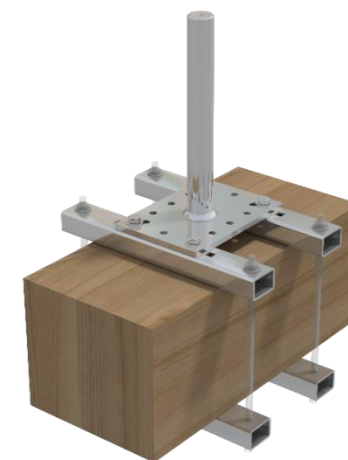
Tasselli
chimici/meccanici



Contropiastre



Incravattature



Marco Pellegrini

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

