

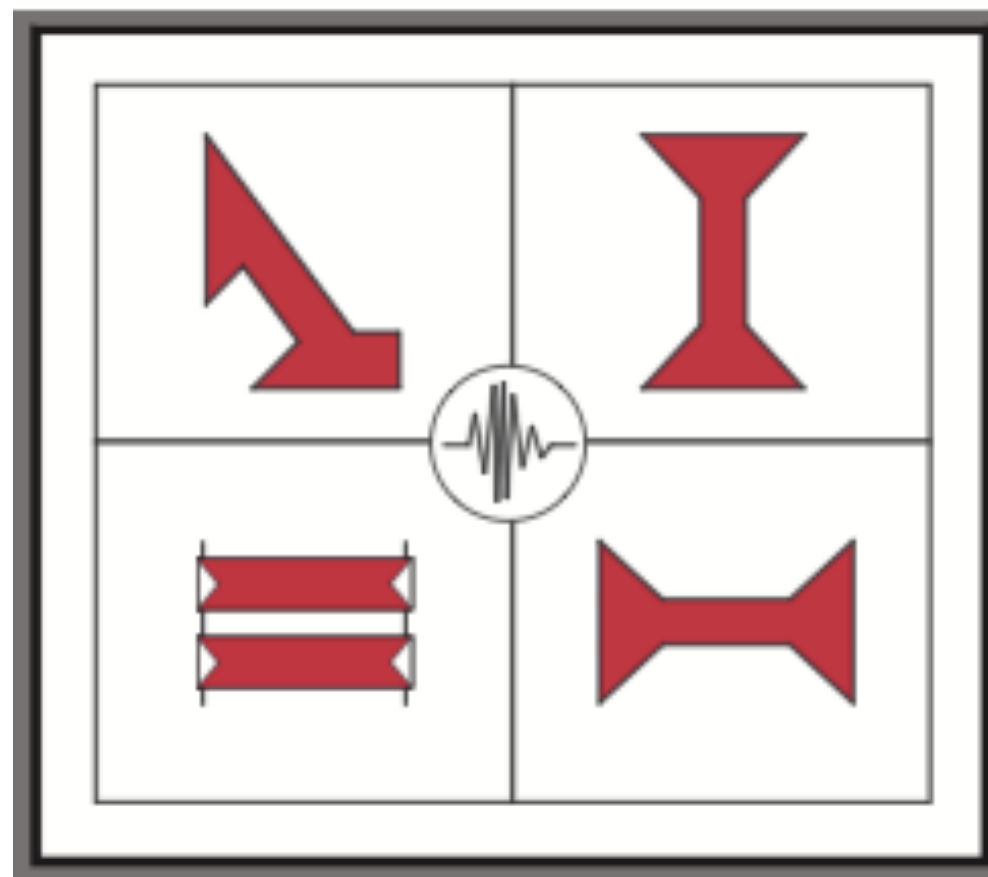


## **Opere provvisorie per la messa in sicurezza dei fabbricati e la rimozione delle macerie**

Mirandola 30 maggio 2015

Sandra Losi architetto

# **Opere provvisionali per la messa in sicurezza dei fabbricati**



Mettere in sicurezza in emergenza sismica

significa

realizzare interventi di (somma) urgenza

per il consolidamento provvisorio di manufatti

necessari per evitare il progredire del danno anche determinato da repliche sismiche

per tutelare l'incolumità delle persone

per ripristinare rapidamente le normali attività socio-economiche

Scelta della più idonea tipologia d'intervento

Corretta esecuzione

Ottimizzazione costi

Opere provvisorie per la messa in sicurezza



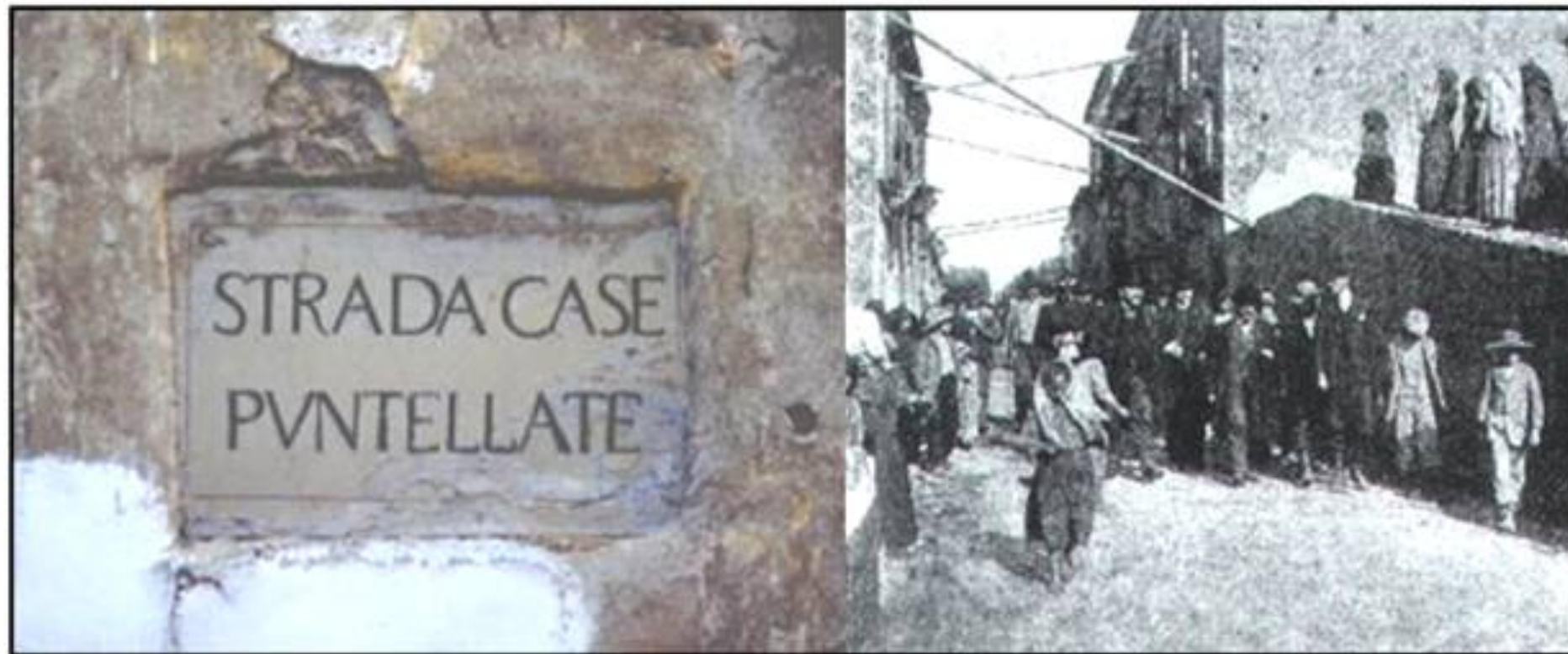
# PUNTELLI

Tipologia d'intervento provvisoriale  
adottata nell'emergenza sismica

1775 – Vomero

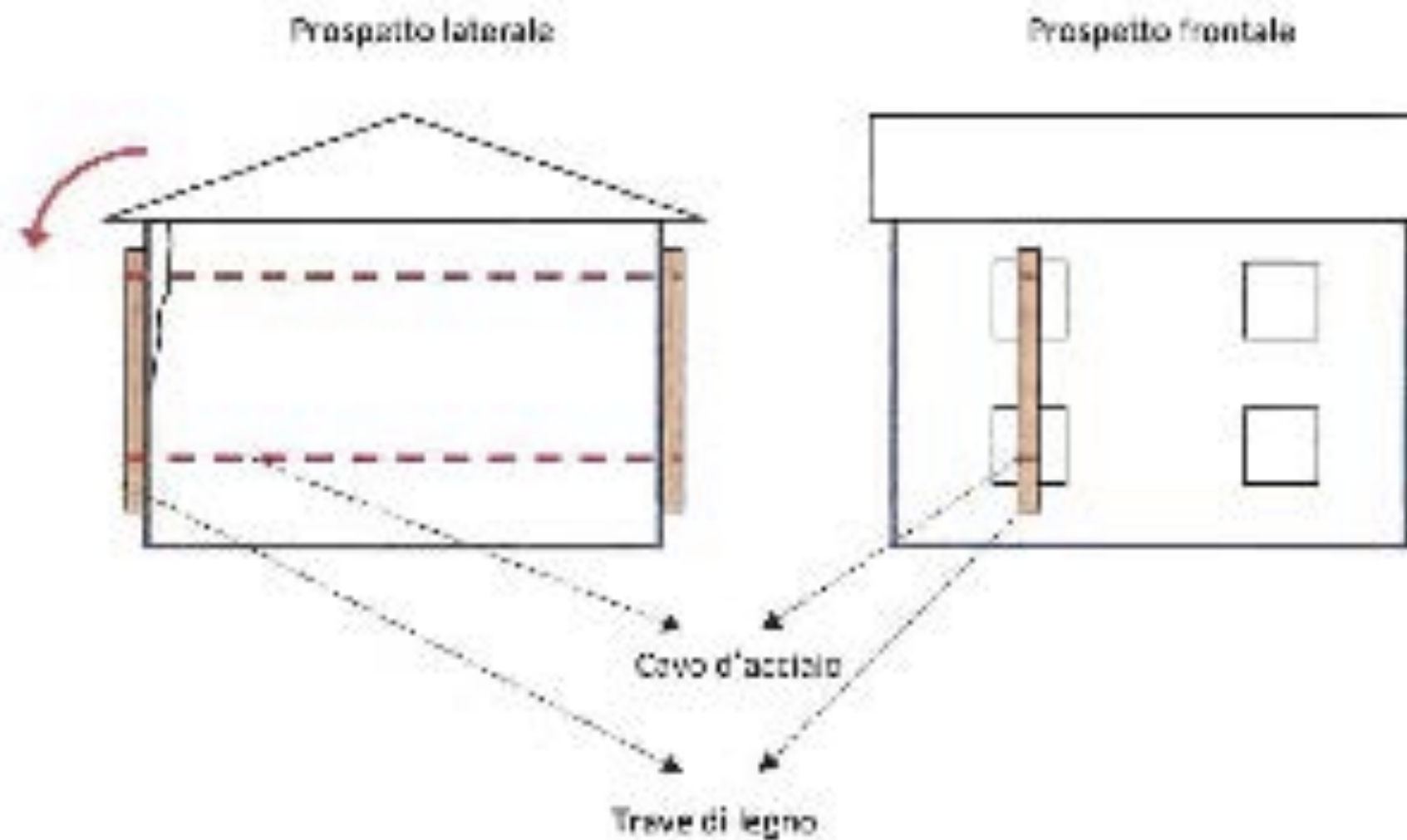
1789 – Valtiberina

1908 – Messina



1968 – Belice





**Schema di primi interventi provvisori con tiranti realizzati da squadre VVF a Gemona (UD) in occasione del terremoto del 6 maggio 1976 in Friuli.**







### Terremoto Friuli 1976

Puntellatura di ritegno.

Le puntellature sono costituite da puntelli formati da puntoni inclinati impostati a terra su trave di contrasto, poggianti su ritti verticali posti contro la parete da presidiare. I singoli puntelli sono collegati da elementi di controventatura laterale.

*Fonte: E. Ariu Comando VVF Torino*





### Terremoto Friuli 1976

Tirantatura di facciata e centinatura archi.

La facciata è trattenuta da un sistema di travi e ritti ancorati a cavi in acciaio passanti attraverso le finestre. Gli archi del loggiato al piano terra sono presidiati da centinature che scaricano a terra concentrando il carico in mezzeria.

Fonte: E. Ariu Comando VVF Torino



### Terremoto Friuli 1976

Puntellatura di contrasto.

Pareti con cinematismi fuori piano in atto sono presidiate da puntellature di contrasto che scaricano su pareti di edifici prospicienti. Gli elementi di contrasto presentano una luce libera di inflessione pari alla larghezza della strada. Si deve tuttavia tener conto della necessità di realizzare l'intervento in tempi rapidi viste le precarie condizioni di sicurezza del sito.

Fonte: E. Ariu Comando VVF Torino



### Terremoto Irpinia 1980

Puntellatura di ritegno.

Puntoni di grande lunghezza, formati da elementi accoppiati e calastrellati, raggiungono una quota di imposta elevata e sono collegati ai ritzi verticali. Il controventamento laterale avviene con un sistema di croci di Sant'Andrea che non scaricano ai nodi.

Fonte: E. Ariu Comando VVF Torino



# PUNTELLI







Intervento provvisorio  
delle squadre VVF SAF  
alla torre civica di Foligno (PG)  
in occasione del terremoto  
del 26 settembre 1997.



## Terremoto Umbria e Marche 1997

### Puntellatura di ritegno.

Puntellatura di ritegno con presenza di puntoni multipli di grande lunghezza convergenti alla base ed impostati su ritti verticali poggiati sulla parete da presidiare. Il passo delle puntellature è relativamente piccolo. I puntoni più lunghi sono rompitrattati da saette. Una riduzione della luce libera dei puntelli, per evitare sbandamenti laterali, risulta realizzata solo per i puntoni nella zona più centrale.

Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF



## Terremoto Umbria e Marche 1997

### Puntellatura di contrasto.

La puntellatura di contrasto è costituita da puntoni impostati su elementi poggiati sulla parete da presidiare, organizzati in modo da scaricare sulla parete prospiciente. Le soluzioni per stabilizzare i singoli elementi dell'opera sono alquanto precarie. Il passaggio è interdetto dalla presenza dell'opera provvisoria.

Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF





# Terremoto Umbria e Marche 1997

Puntellatura di contrasto.

Puntellatura di contrasto organizzata in modo da consentire il passaggio protetto lungo la via tra gli edifici. L'intervento è di buona fattura.

*Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF*



# Terremoto Umbria e Marche 1997

Puntellatura di contrasto.

La puntellatura di contrasto è costituita da un puntone orizzontale singolo. L'intervento risulta non solo palesemente sottodimensionato ma anche incapace di auto-mantenersi in opera in caso di sisma.

*Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF*





#### Terremoto Umbria e Marche 1997

##### Centinatura di volta.

Centinatura di volta organizzata con due saette che scaricano su ritto centrale che, poggiando a terra, si sviluppa a tutta altezza. I ritti, relativamente snelli ed esili, sono solo debolmente controventati nella direzione dell'asse della volta.

*Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF*



#### Terremoto Umbria e Marche 1997

##### Centinatura arco.

L'arco è sostenuto da una serie di tre puntelli che convergono a terra nella zona centrale dell'apertura. Il trasferimento del carico avviene tramite le sole zone di appoggio puntuale dei puntelli all'intradosso dell'arco. La riduzione della luce libera di inflessione dei puntelli è realizzata solo per una direzione.

*Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF*



## Terremoto Umbria e Marche 1997

Cerchiatura torre.

Uno dei primi interventi realizzati con sistema "tubi e giunti". Si notino le tecniche di assicurazione degli operatori antesignane delle moderne procedure SAF.

*Fonte: Servizio di Documentazione e relazione esterne del CNVVF*





#### Terremoto Alessandria 2000

Cerchiatura torre campanaria.

La cerchiatura è effettuata con fasce "a cricchetto" in poliestere. Non sono presenti ripartitori metallici e la sbadacchiatura dei vani non è completa per la presenza delle campane nelle aperture.

Fonte: Centro Documentazione Comando  
VVF Alessandria



#### Terremoto Alessandria 2000

Cerchiatura cupola campanile.

Tipico intervento realizzato con tecniche SAF mediante posizionamento di fasce in poliestere "a cricchetto" sul lato esterno.

Fonte: Centro Documentazione Comando  
VVF Alessandria





## Terremoto Molise 2002

Puntellatura di contrasto e ritegno.

La puntellatura di contrasto è organizzata in scarico sulla parete prospiciente. Nella parte bassa è presente una puntellatura di ritegno che lascia comunque libero il passaggio. Il puntello di ritegno in primo piano è privo di elementi di stabilizzazione laterale.

*Fonte: Centro Documentazione Comando VVF Alessandria*



## Terremoto Molise 2002

Puntellatura di ritegno "zoppo".

Per ridurre l'ingombro sulla strada la puntellatura è stata organizzata in modo "zoppo". La spinta della parete è scaricata a terra mediante tirantatura in acciaio (si veda il particolare). I pali di blocco sono soggetti alle sollecitazioni causate dall'eccentricità tra scarico dei puntoni e tiranti in acciaio.

*Fonte: Centro Documentazione Comandi VVF Campobasso e Isernia*





### Terremoto Molise 2002

Puntello di ritegno in tubi e giunti.

La puntellatura di ritegno, realizzata in tubi e giunti, ha l'indubbio vantaggio della modularità e della facilità di assemblaggio. Richiede tuttavia una attenta progettazione della configurazione strutturale e un buon ancoraggio a terra.

*Fonte: Centro Documentazione Comando VVF Alessandria*



### Terremoto Molise 2002

Cinturazione esterna.

Cinturazione esterna multipla con cavi in acciaio e morsetti. Gli spigoli sono protetti da tavole in legno su cui sono applicati degli angolari in acciaio di ripartizione del carico.

*Fonte: Centro Documentazione Comandi VVF Campobasso e Isernia*





### Terremoto Molise 2002

#### Centinatura volta.

La centina è organizzata per raccogliere il carico in modo distribuito su tutto l'arco. Lo scarico a terra avviene tramite due coppie di puntoni divergenti in modo da lasciare libero il passaggio.

*Fonte: Centro Documentazione Comandi VVF  
Campobasso e Isernia*



### Terremoto Molise 2002

#### Puntellatura di contrasto a portale.

La puntellatura di contrasto è organizzata in modo da formare un portale. I puntoni della parte superiore scaricano in falso in mezzeria dell'elemento orizzontale di collegamento a quota più bassa. Sono assenti elementi di controventamento laterale.

*Fonte: Centro Documentazione Comandi VVF  
Campobasso e Isernia*

# Raccomandazioni per le opere di messa in sicurezza

1998 – M.Dolce, G. Di Pasquale

Consolidamento con l'uso di tiranti metallici	Consolidamento con l'uso di puntelli in legno
Funziona a trazione	Funziona a compressione
Non altera le forze del sisma	Raddoppia le forze del sisma ( $F_{\text{puntello}} = F_{\text{sisma}} / \sin 30^\circ = 2 F_{\text{sisma}}$ )
Realizza un vincolo bilaterale	Realizza un vincolo unilaterale
Non provoca effetto di martellamento	Provoca effetto di martellamento
È calcolabile l'intensità delle forze applicate	Non è calcolabile l'intensità delle forze applicate
È economico	Costa mediamente il 300% in più
È rapido	È laborioso
Non cambia assetto	Può cambiare l'assetto durante il sisma
È durevole nel tempo	Si altera nel tempo

Tabella comparativa tra  
**PUNTELLI e TIRANTI METALLICI**



# **Le opere provvisionali nell'emergenza sismica**

**Bellizzi M.**

**giugno 2000**

**volume che raccoglie lo stato dell'arte e della pratica italiana  
nelle opere provvisionali**



## MANUALE DELLE **OPERE PROVVISORIALI** **URGENTI POST-SISMA**

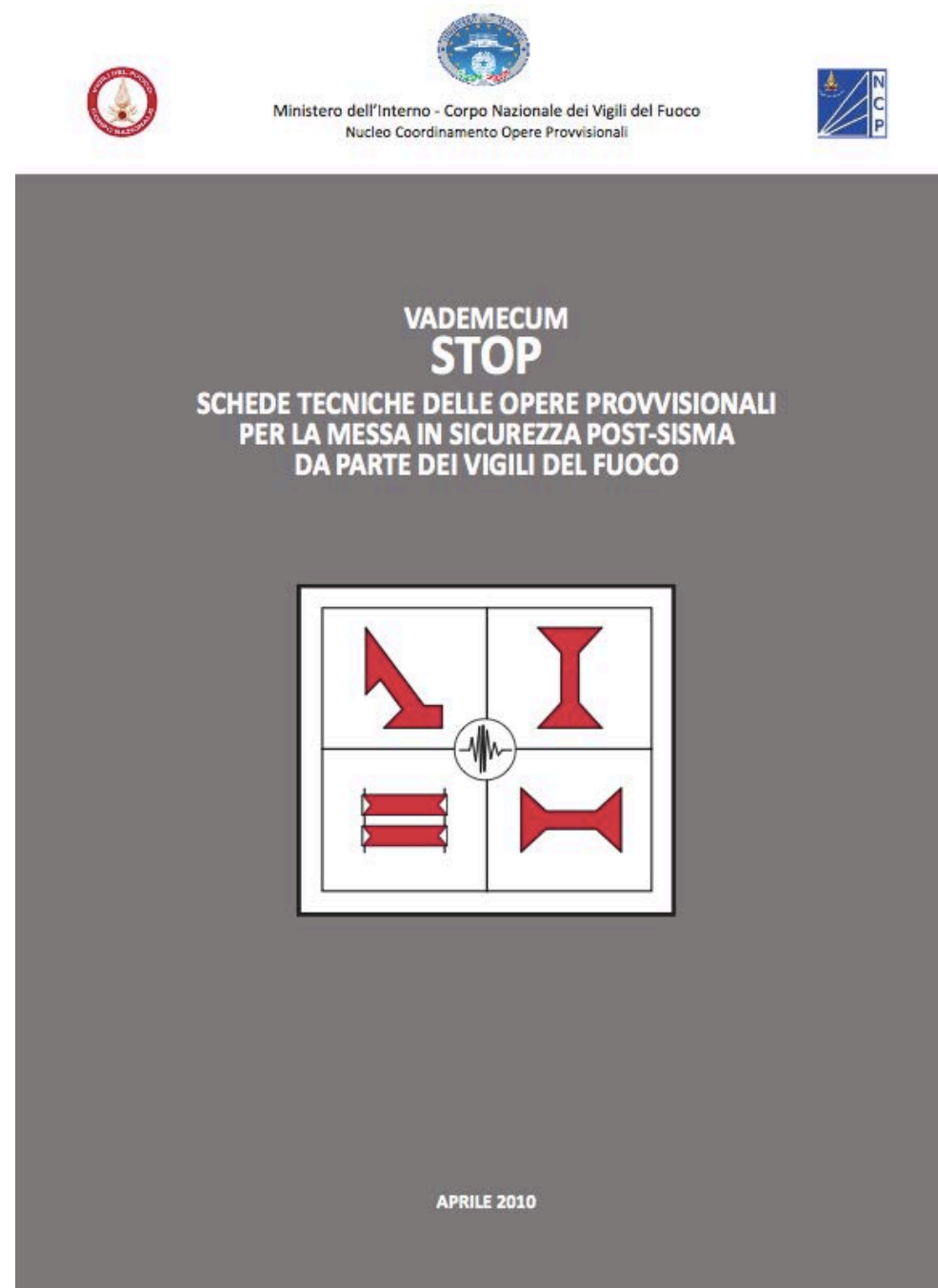
M. Dolce (coordinatore scientifico),  
D.Liberatore, C. Moroni, G. Perillo, G. Spera, A. Cacosso (Università  
degli studi della Basilicata)



*CONVENZIONE TRA IL DIPARTIMENTO PROTEZIONE  
CIVILE UFFICIO SERVIZIO SISMICO NAZIONALE  
E L'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA*

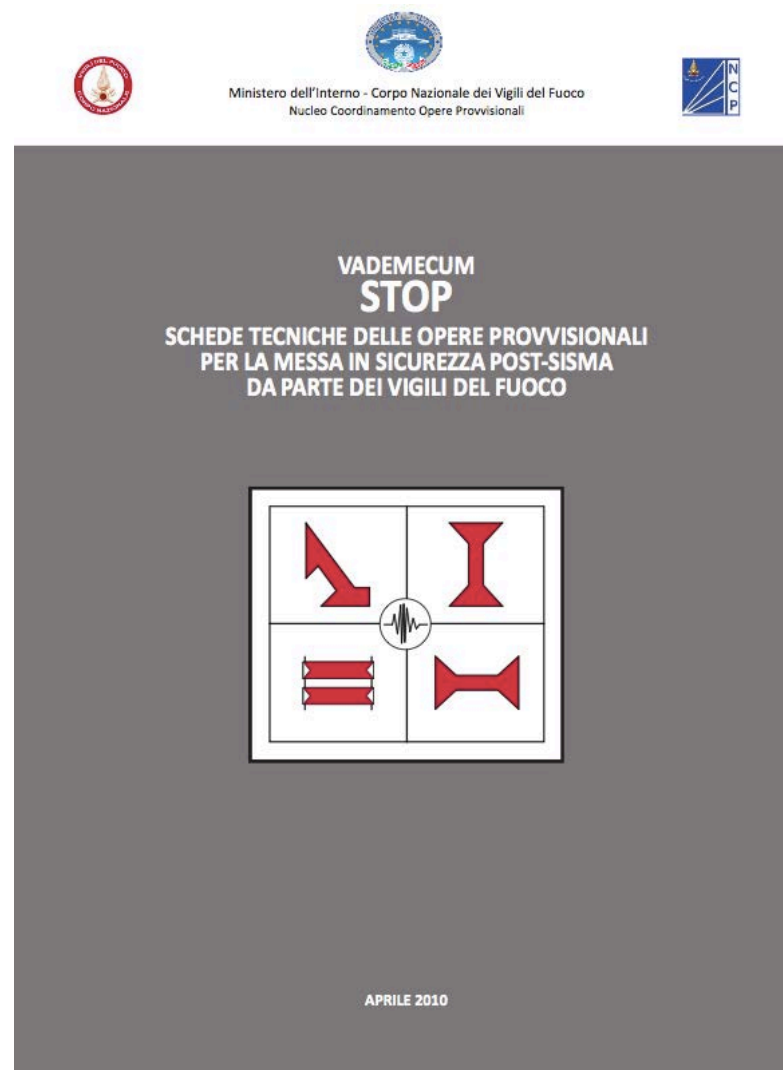






Il presente Vademecum rappresenta lo stato di avanzamento al mese di aprile 2010 dell'**attività di standardizzazione delle opere provvisorie** sviluppata dal Nucleo di Coordinamento delle Opere Provvisorie del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco in Abruzzo dopo il terremoto dell'Aquila del 2009.

Esso è il **risultato di un continuo affinamento e del costante confronto fra progettualità teorica e operatività sul campo** che ha avuto lo scopo di ricercare, per quanto possibile, **soluzioni semplici, efficaci, di rapida realizzazione** e tali da **salvaguardare la sicurezza degli operatori durante la loro realizzazione**.

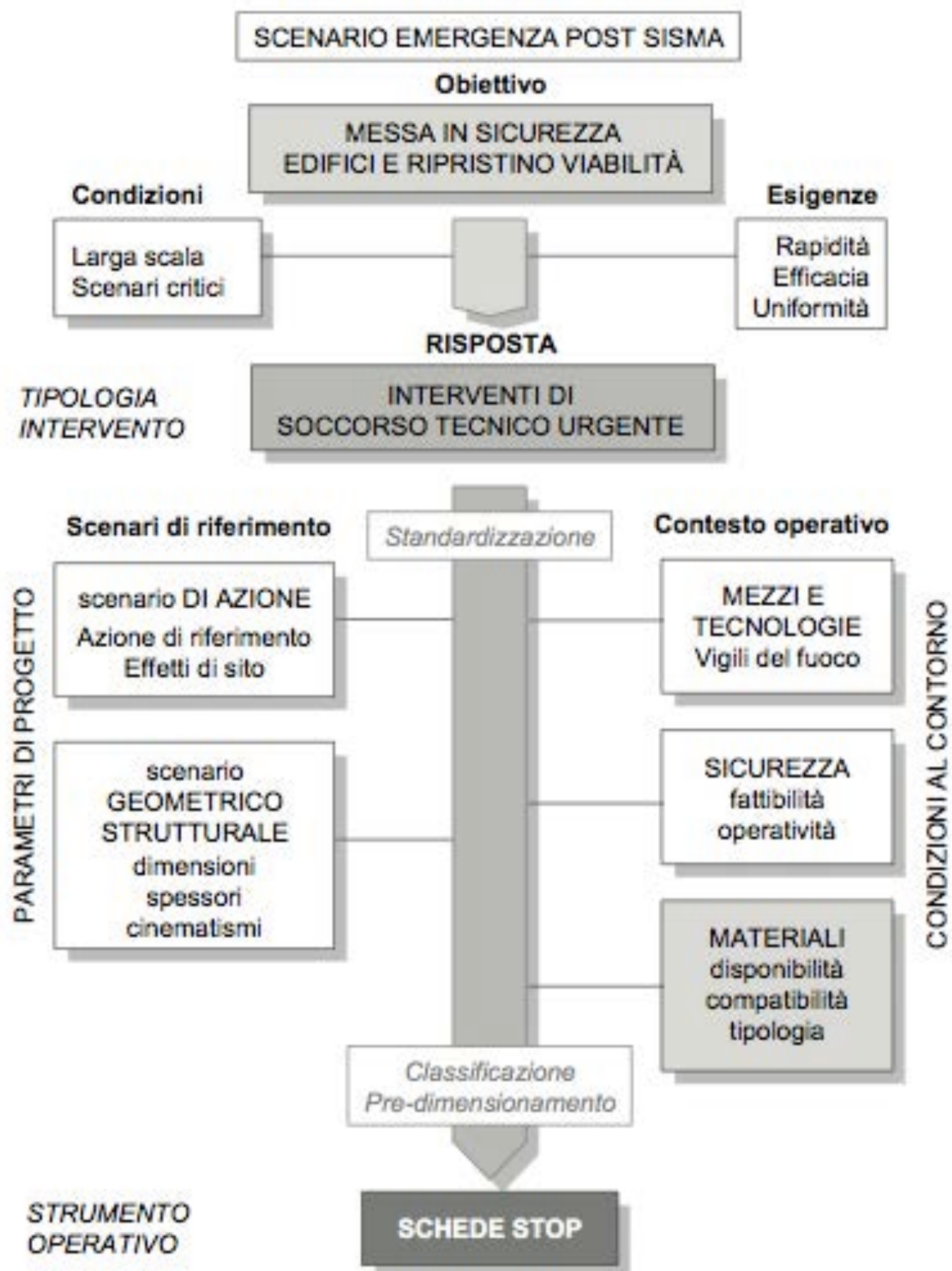


## Concept progettuale:

- Scenario d'ambito di utilizzo
- condizioni al contorno

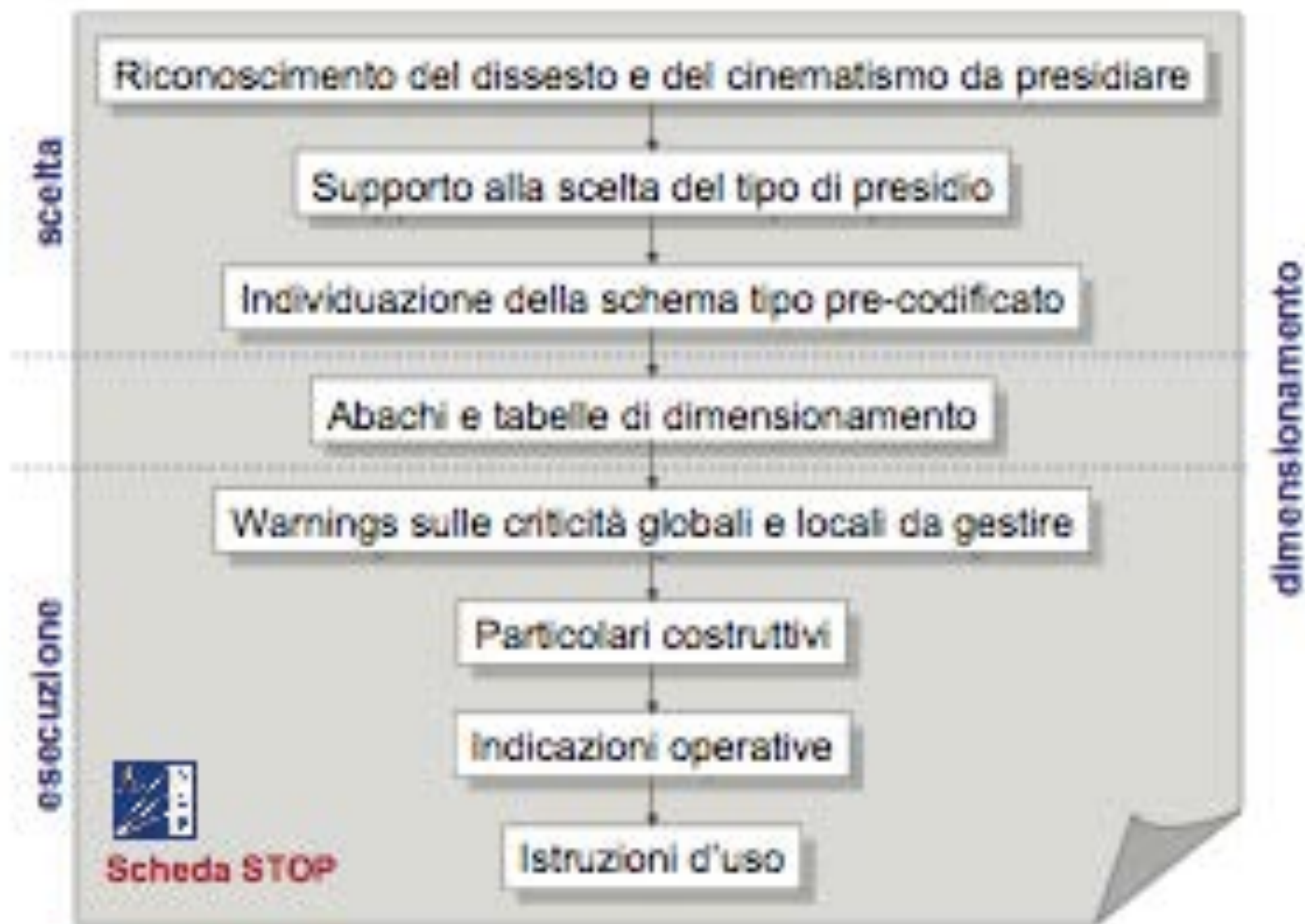
**Schede = strumenti di supporto decisionale**  
in ogni fase, dalla pianificazione degli interventi  
alla loro realizzazione





**SCHEDE STOP**

**Schema logico  
dei criteri di  
progetto**



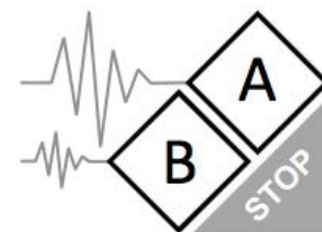
## **SCHEDE STOP**

### **Struttura logica**



Classe prestazionale	Ambito di intervento	Accelerazione di riferimento
A	Installazioni in aree danneggiate caratterizzate da una intensità macrosismica risentita o prevista <sup>1</sup> uguale o superiore al VIII grado della scala MCS	0.50 g
B	Installazioni in aree danneggiate caratterizzate da una intensità macrosismica risentita e prevista nel breve termine inferiore al VIII grado della scala MCS  oppure  Installazioni che vengono realizzate in aree danneggiate a distanza di molti mesi dalla scossa principale	0.36 g

<sup>1)</sup> Nella fase immediatamente post-sisma è opportuno prevedere una estensione del massimo grado registrato a tutta l'area del sistema di faglie correlato alla scossa principale, in modo da tenere conto della possibile migrazione degli ipocentri delle successive scosse di assestamento.



**SCHEDE STOP**

**Criterio macrosismico per la definizione della classe prestazionale delle opere provvisorie da realizzare nella fase immediatamente post-sisma**

## **TIPOLOGIE DI PRESIDIO**

- **PUNTELLI**
- **CATENE E CERCHIATURE**
- **INCAMICIATURA PARETI**
- **SPERONI E CONTRAFFORTI**
- **CENTINATURE DI ARCHI E VOLTE**
- **CERCHIAGGIO LOCALE**



# PUNTELLI

Elementi di presidio operanti a compressione

## PUNTELLI DI RITEGNO



a)

ribaltamento fuori piano

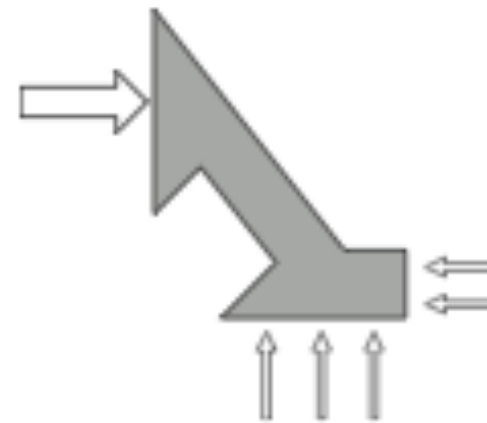


b)

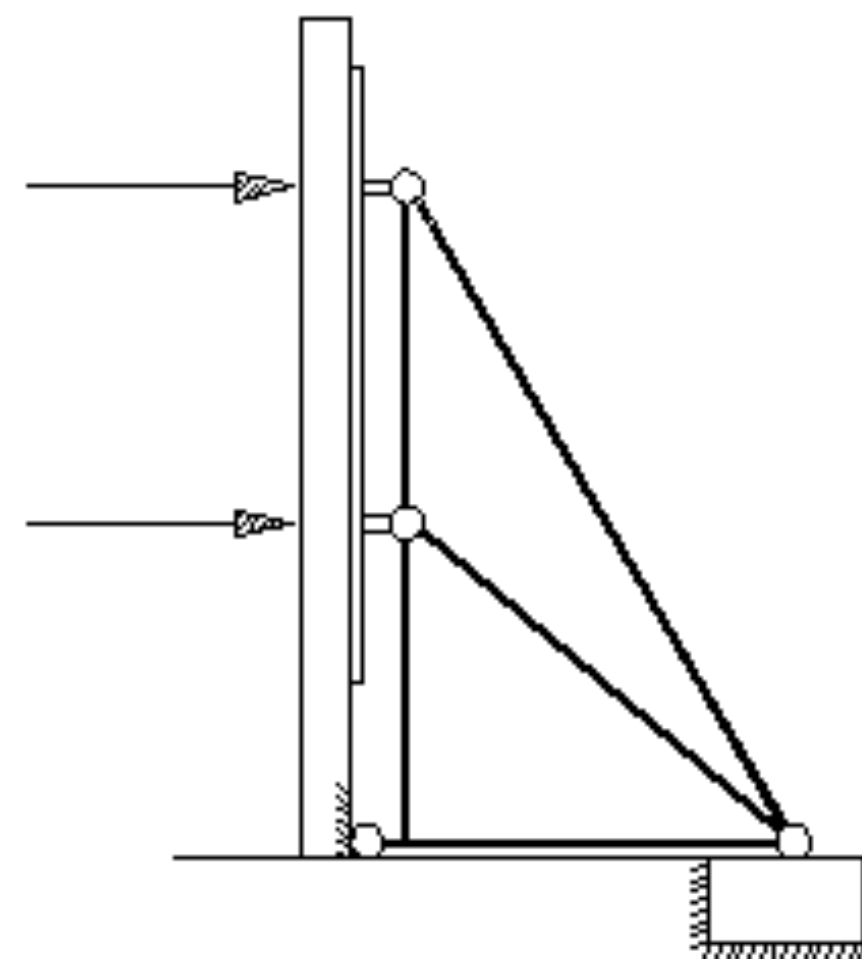
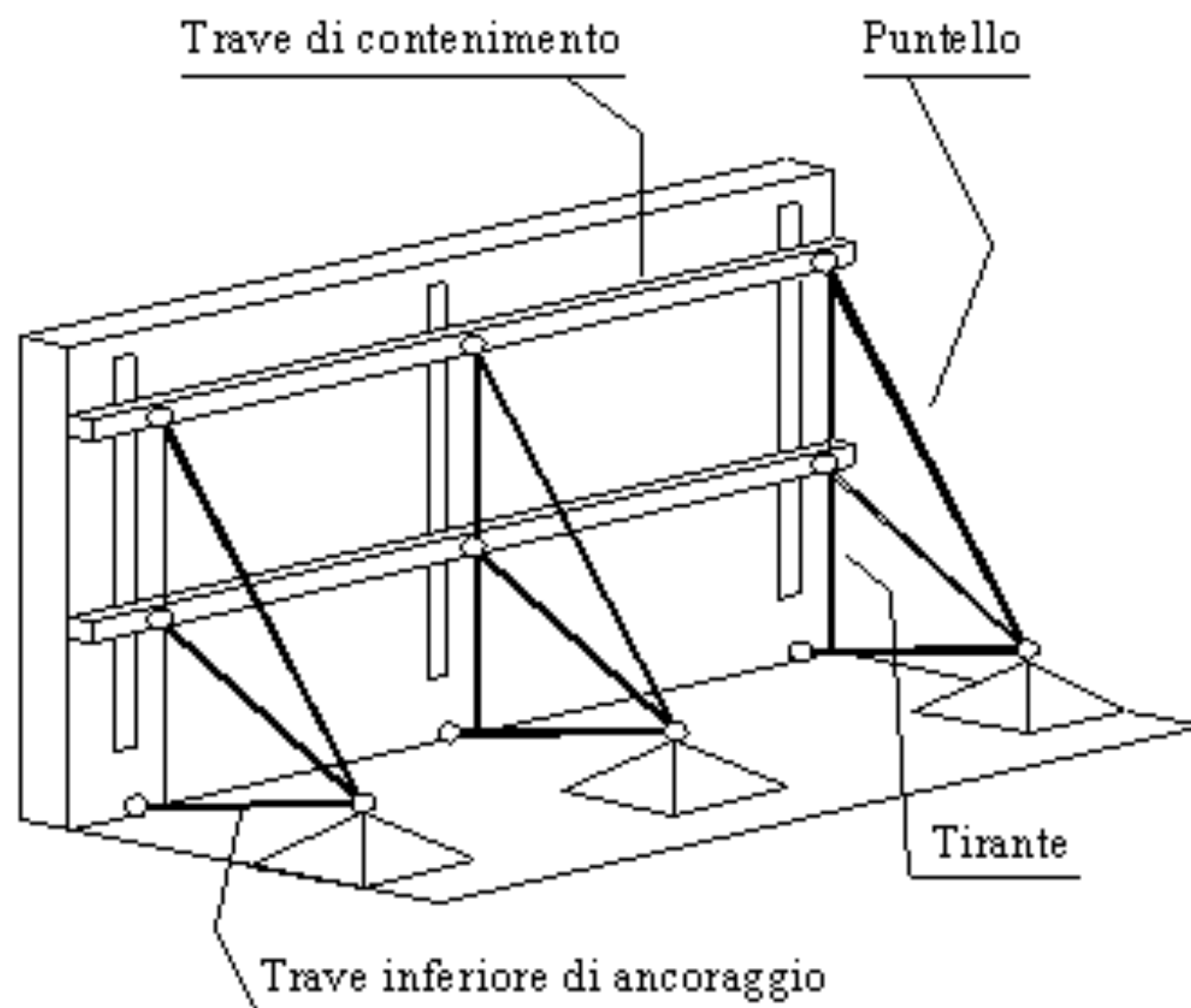


c)

spanciamento

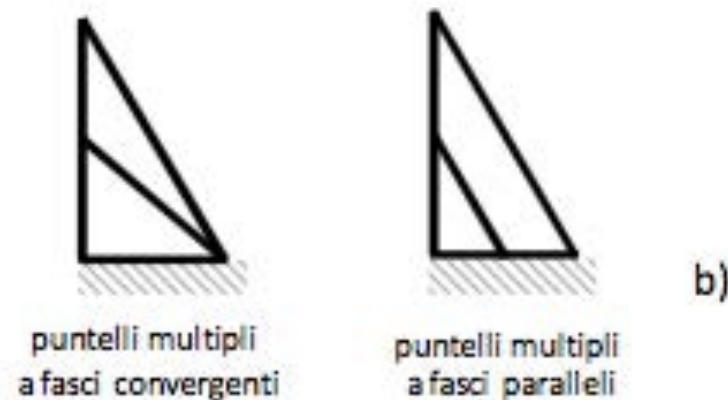
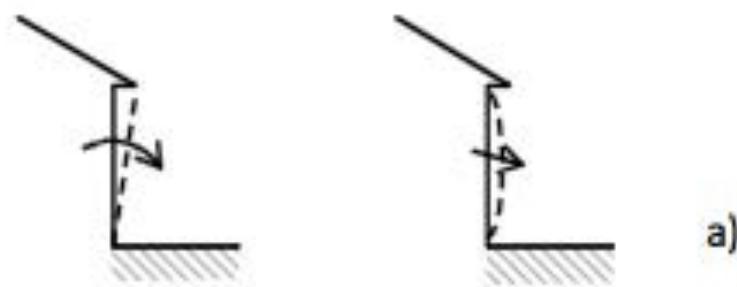


# PUNTELLI DI RITEGNO

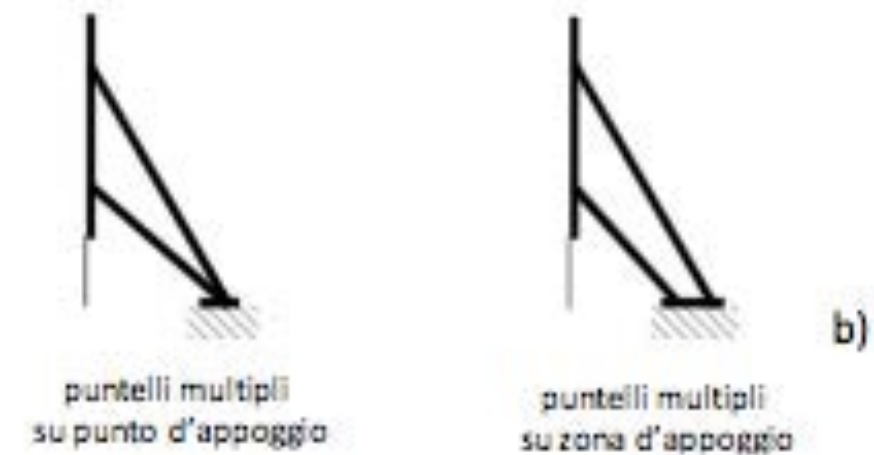




# PUNTELLI DI RITEGNO



a) Situazioni in cui è possibile porre una base d'appoggio alla quota d'imposta della parete. b) Soluzioni "su base d'appoggio".



1.6 a) Situazioni in cui non è possibile porre la base d'appoggio alla quota d'imposta della parete. b) Soluzioni "a stampella".

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO

R1

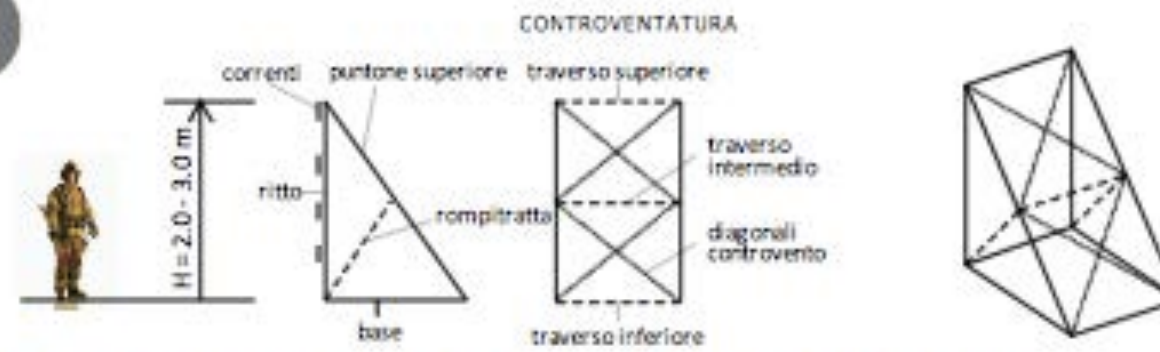


Figura 4.7 Puntelli di ritegno. Soluzione R1, per altezze di puntellamento fino a 3 m.

R2

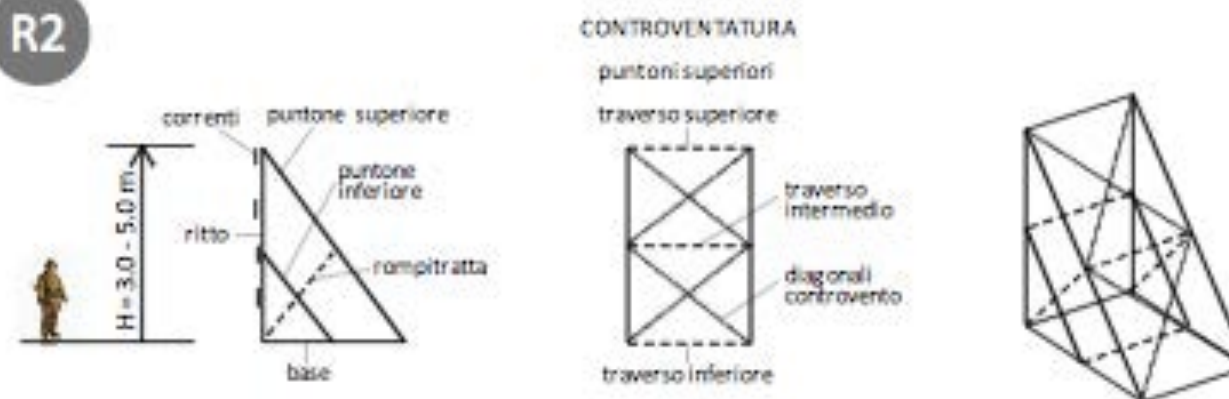


Figura 4.8 Puntelli di ritegno. Soluzione R2, per altezze di puntellamento da 3 a 5 m.

R3

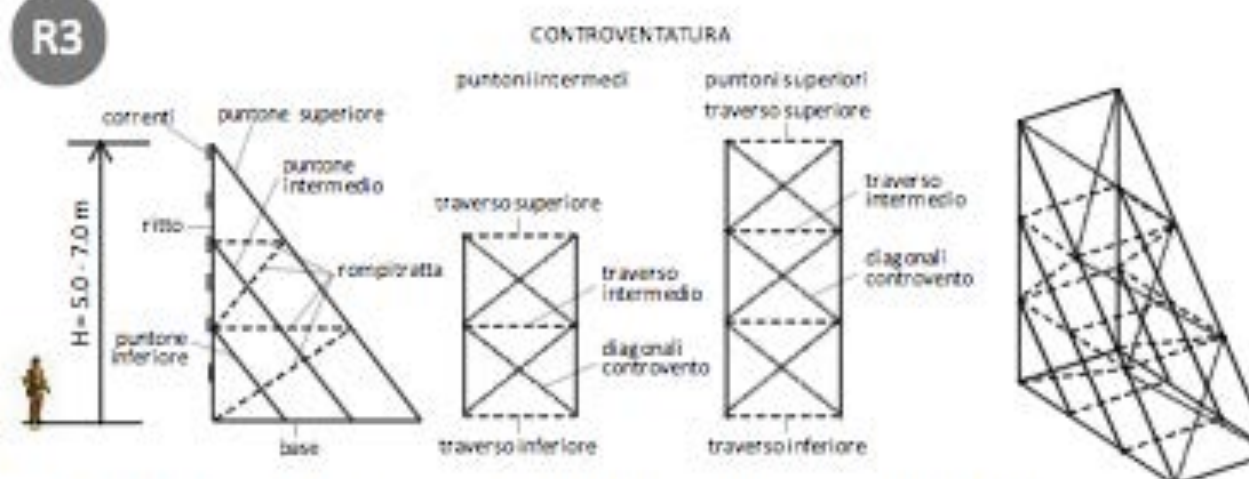


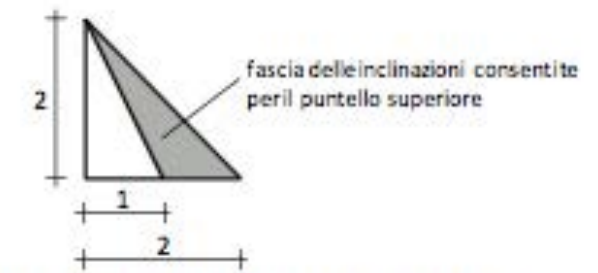
Figura 4.9 Puntelli di ritegno. Soluzione R3, per altezze di puntellamento da 5 a 7 m.

# PUNTELLI DI RITEGNO

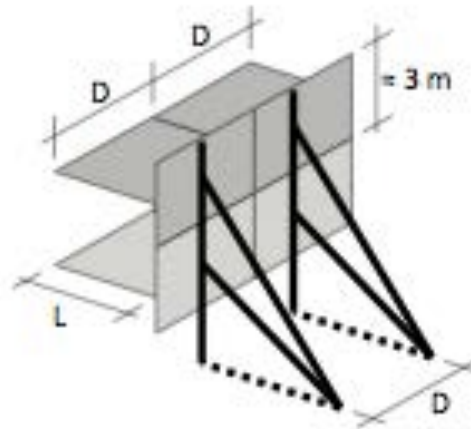


## TIPOLOGIE DI PRESIDIO

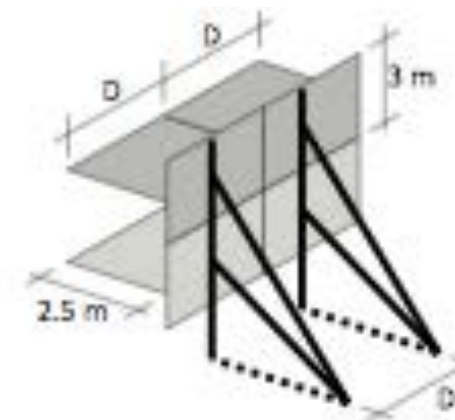
# PUNTELLI DI RITEGNO



Inclinazioni consentite per il puntone superiore.



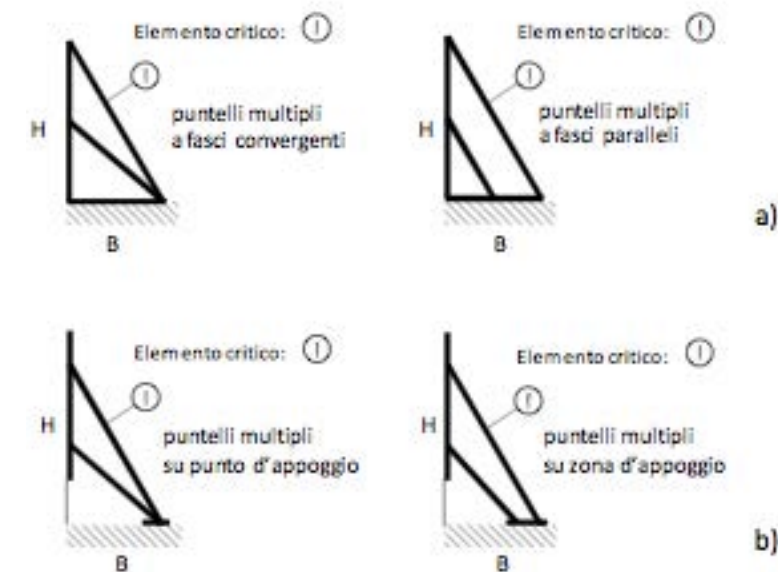
Schematizzazione dell'area di influenza di ciascun puntone.



Scenario di carico di riferimento. Dimensioni utilizzate per il calcolo dei pesi di piano associati a ciascun puntone.



Rappresentazione delle aree di influenza per il puntello centrale (grigio). Al puntello viene assegnato il carico di parte della muratura e parte dei solai.



- 5 Determinazione dell'elemento maggiormente sollecitato, o critico, per puntelli a) "su base d'appoggio" e b) "a stampella".

# PUNTELLI DI RITEGNO

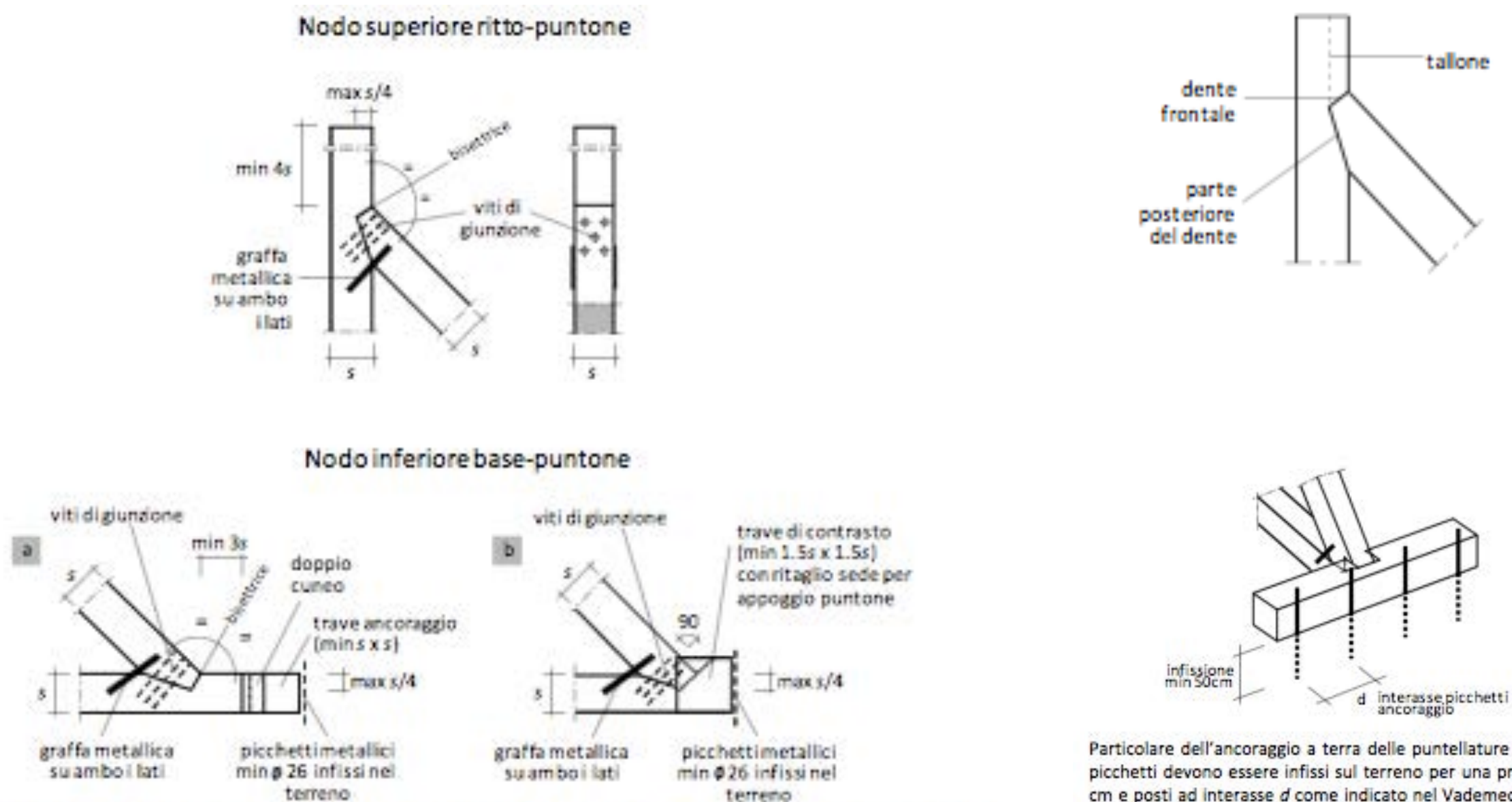


Figura 4.18 Caratteristiche geometriche dei giunti e lunghezza minima del tallone per giunti sul ritto e sulla base.

Particolare dell'ancoraggio a terra delle puntellature su base di appoggio. I picchetti devono essere infissi sul terreno per una profondità di almeno 50 cm e posti ad interasse  $d$  come indicato nel Vademecum STOP nella scheda PR.



TIPOLOGIE DI PRESIDIO

# PUNTELLI DI RITEGNO



TIPOLOGIE DI PRESIDIO

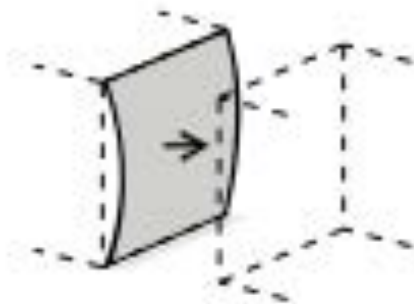
# PUNTELLI DI CONTRASTO



a)



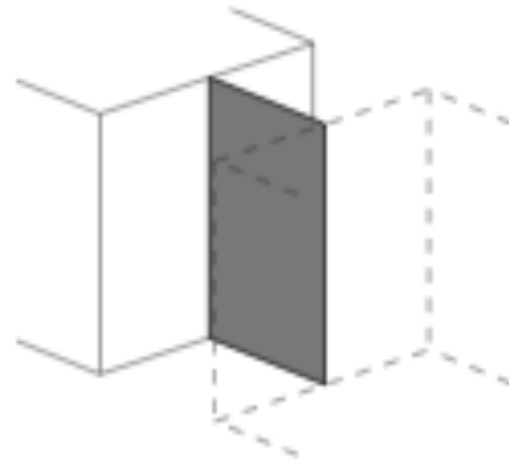
b)



c)

ribaltamento fuori piano

spanciamento

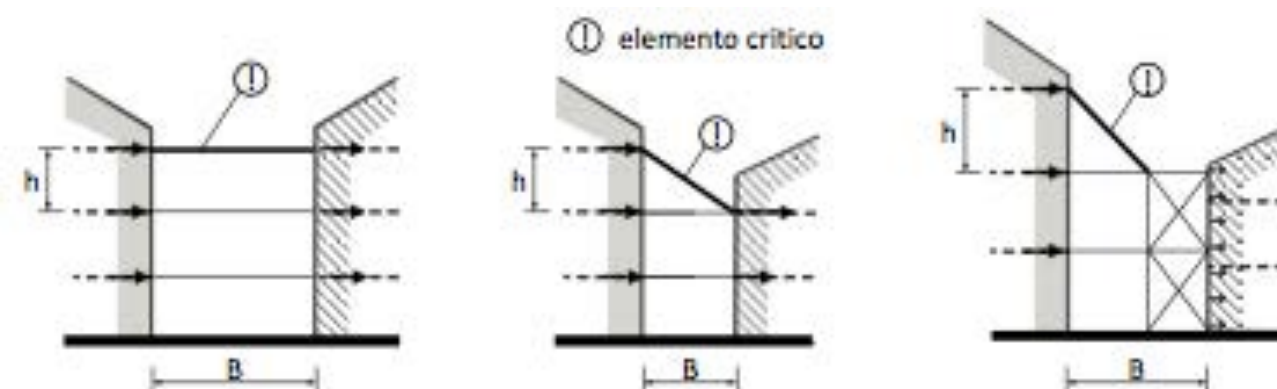




## TIPOLOGIE DI PRESIDIO

# PUNTELLI DI CONTRASTO

SCENARIO	SOLUZIONE
<p>La parete da sostenere ha una altezza uguale o inferiore al fabbricato di contrasto</p>	<p><b>P</b> CONTRASTO ALLA PARI</p>
<p>La parete da sostenere è più alta del fabbricato di contrasto</p>	<p><b>S</b> CONTRASTO CON SCARICO</p>

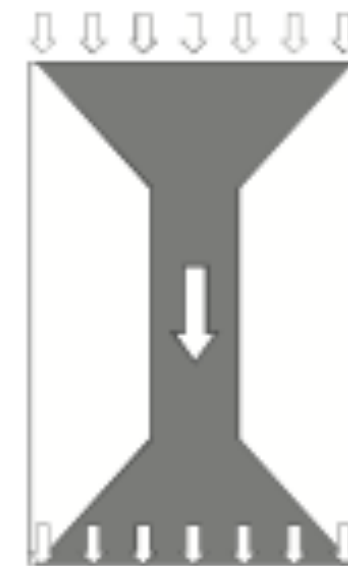
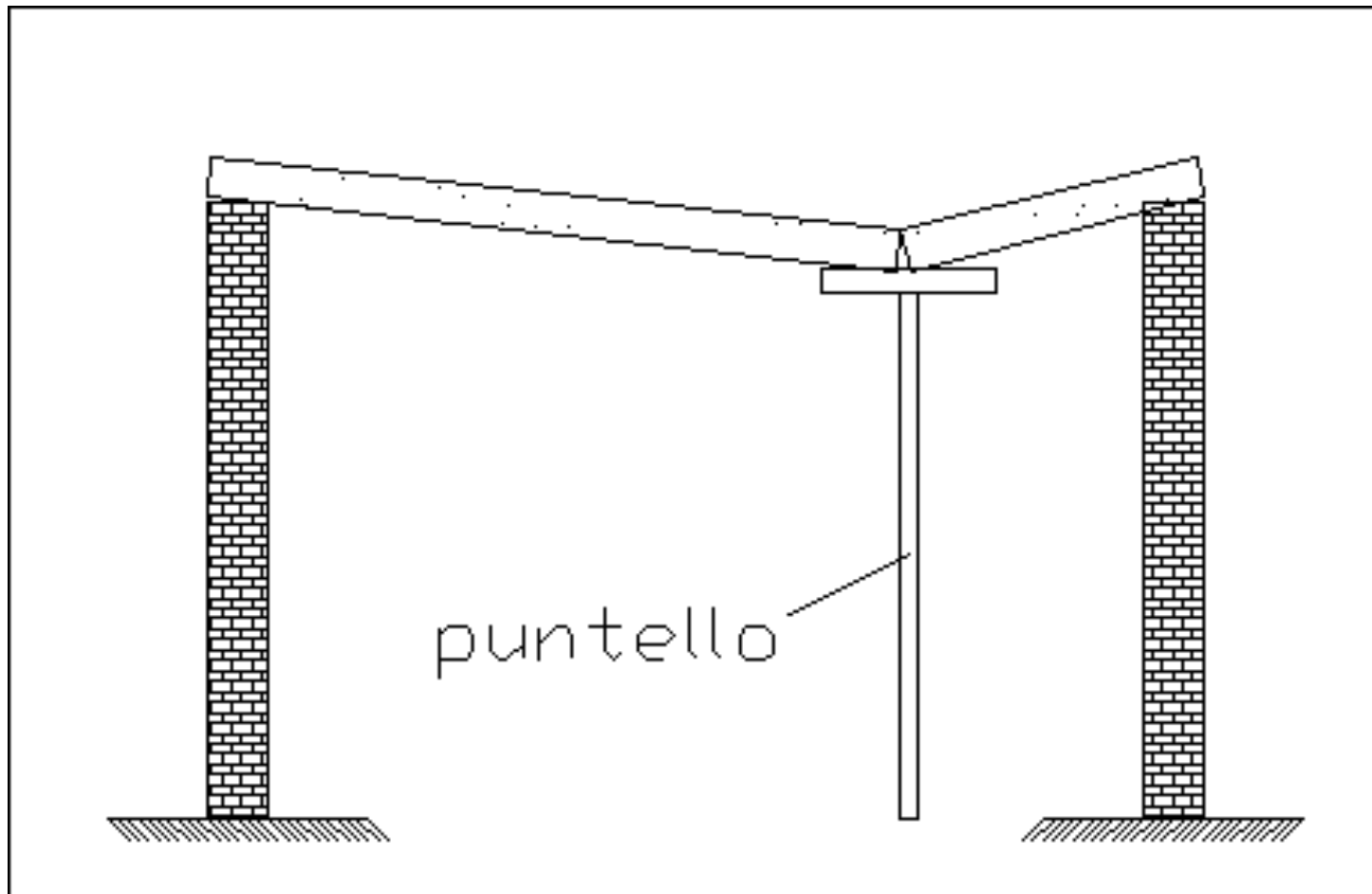


P	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1.5h$	c $1.5h < L \leq 2h$
<b>1</b> Contrasto al primo impalcato			
<b>2</b> Contrasto al terzo impalcato			
<b>3</b> Contrasto al secondo impalcato			

P	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1.5h$	c $1.5h < L \leq 2h$
<b>1</b> Contrasto al primo impalcato			
<b>2</b> Contrasto al terzo impalcato			
<b>3</b> Contrasto al secondo impalcato			

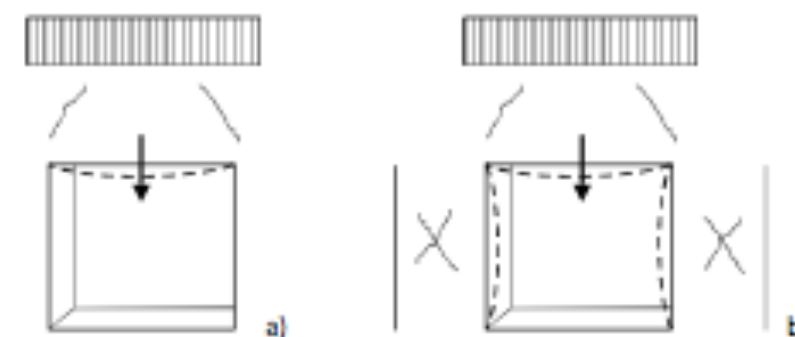
TIPOLOGIE DI PRESIDIO

# PUNTELLI DI SOSTEGNO

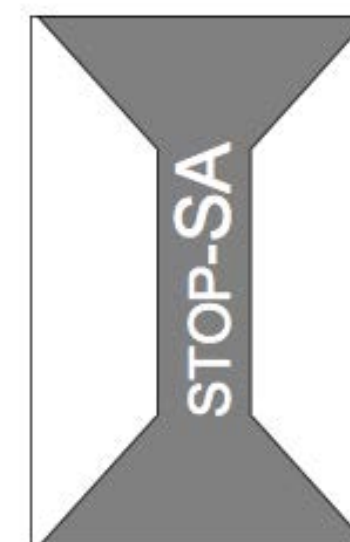
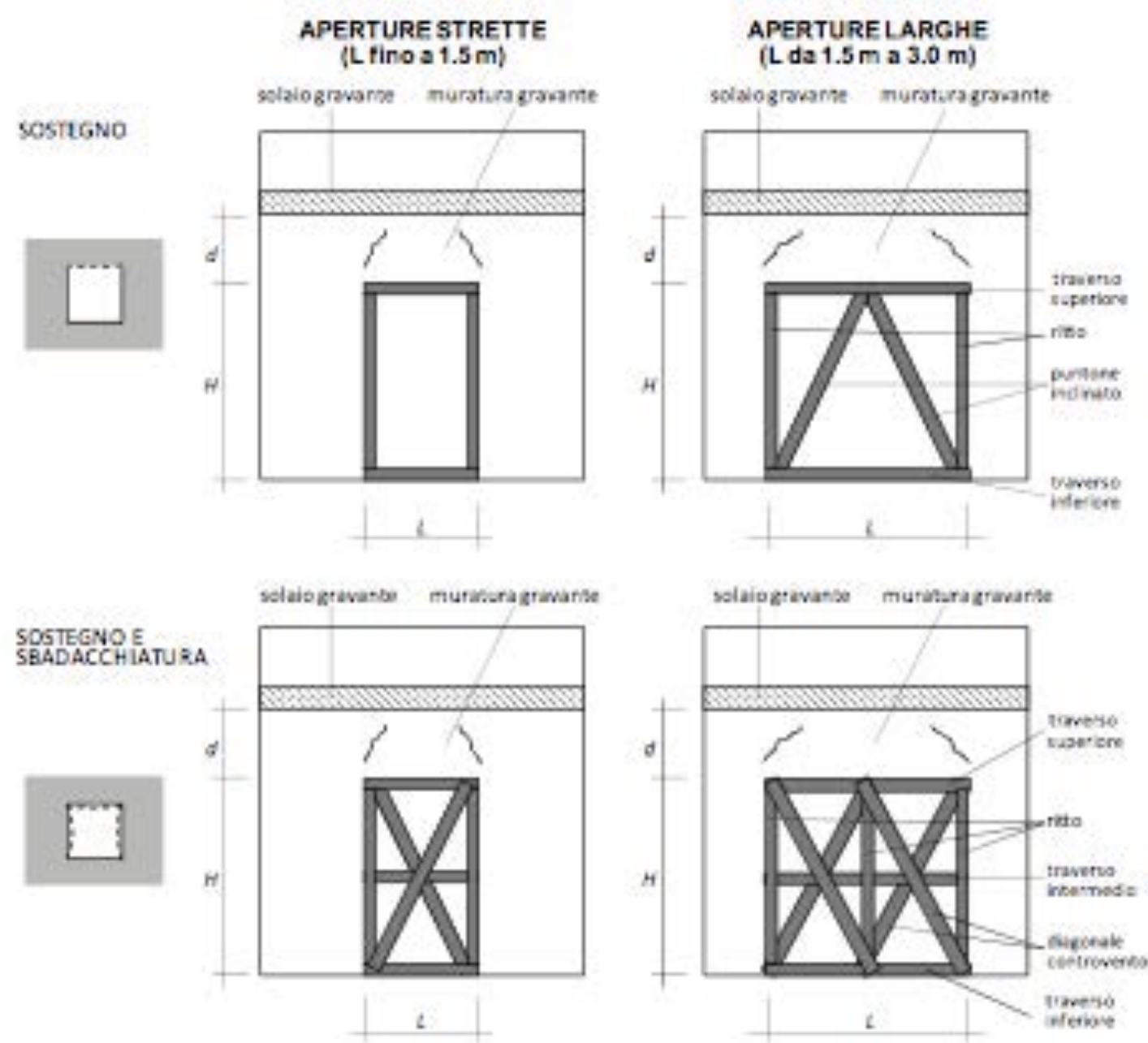


SOSTEGNO DI SOLAI E BALCONI  
SBADACCHIATURA DI APERTURE

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



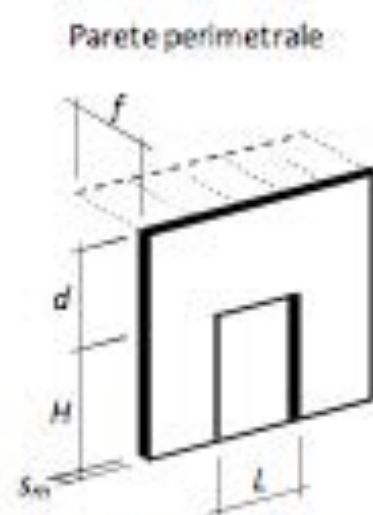
Tipi di movimento da contrastare. a) Caduta massa gravante. b) Contenimento della deformazione laterale dei maschi murari.



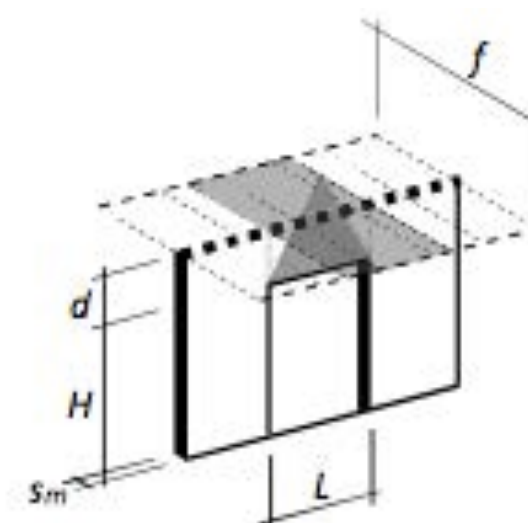
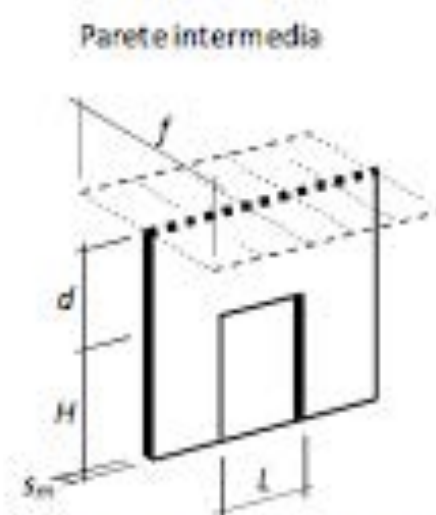
## SOSTEGNO E SBADACCHIATURA DI APERTURE



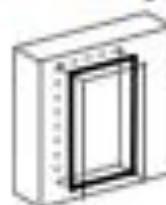
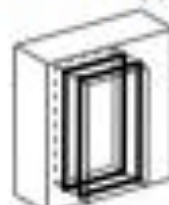
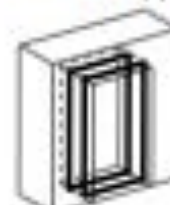
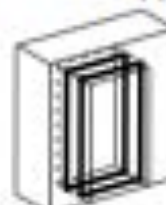

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



Individuazione della fascia di solaio gravante sull'opera di sostegno.

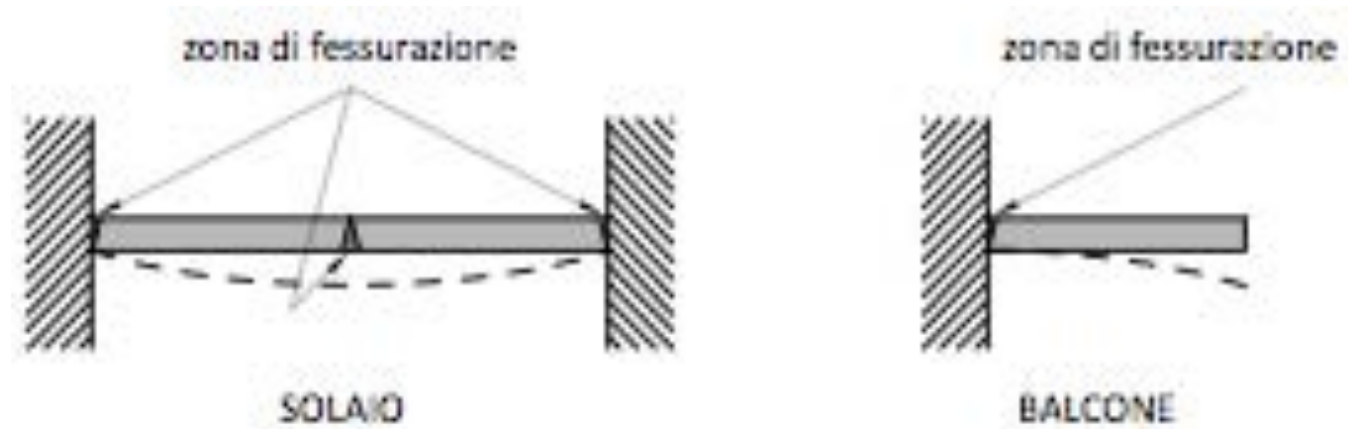


Schema del carico della muratura e del solaio sull'opera di sostegno. Il triangolo di muratura gravante è un triangolo equilatero di lato pari alla larghezza dell'apertura.

		fascia solaio gravante f	s <sub>m</sub>				
			fino a 0.4 m		0.4 - 0.6 m	0.6 - 0.8 m	0.8 - 1.0 m
			sistema singolo 	sistema doppio 	sistema doppio 	sistema doppio 	sistema doppio 
Aperture strette	L ≤ 1.0 m	f = 0m	10x10	8x8	8x8	8x8	10x10
		0m < f ≤ 1m	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13
		1m < f ≤ 3m	18x18	13x13	13x13	13x13	13x13
		3m < f ≤ 5m	n.c.	15x15	15x15	15x15	18x18
	1.0 m < L ≤ 1.5 m	f = 0m	13x13	10x10	13x13	13x13	13x13
		0m < f ≤ 1m	18x18	13x13	15x15	15x15	15x15
		1m < f ≤ 3m	n.c.	18x18	18x18	18x18	18x18
		3m < f ≤ 5m	n.c.	18x18	20x20	20x20	20x20

## SOSTEGNO E SBADACCHIATURA DI APERTURE

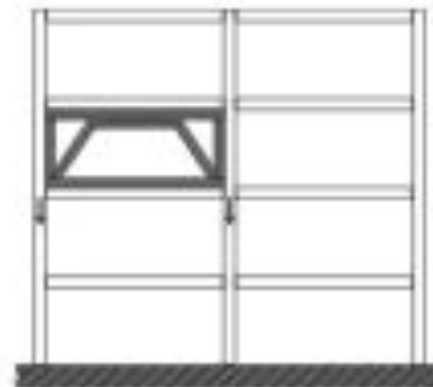
## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



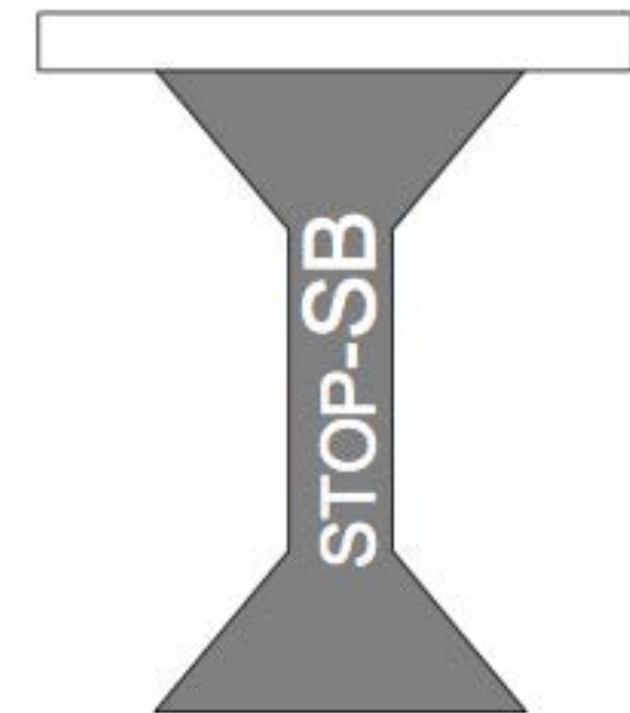
Cinematismi da contrastare: inflessione del solaio e del balcone.



Schema "S": sostegno del solaio interessato e di quelli sottostanti definendo una nuova linea di scarico delle tensioni fino a terra.



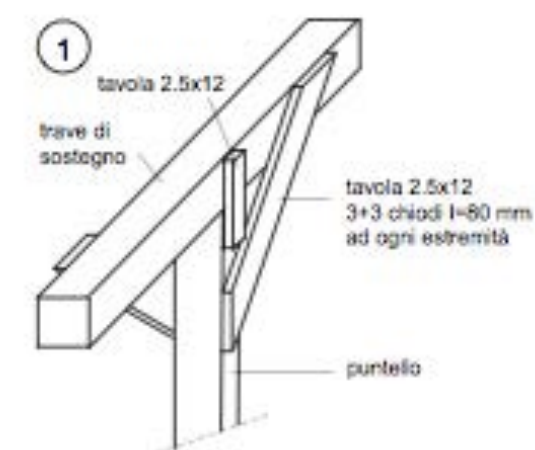
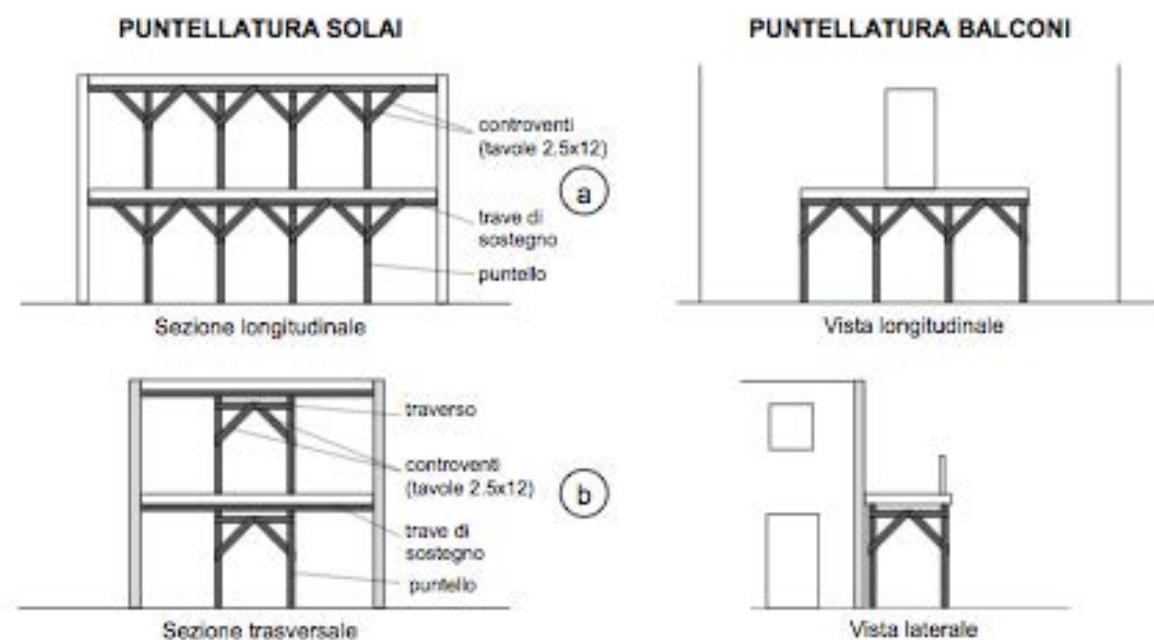
Schema "T": sostegno del solaio con un telaio di piano in modo da riportare il carico sugli elementi portanti esistenti.



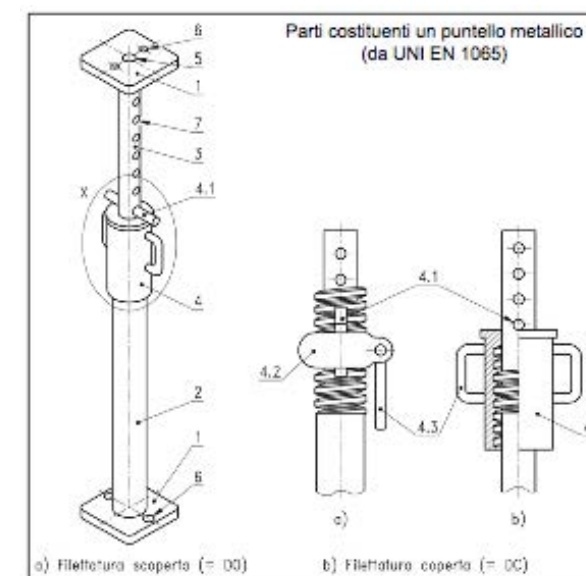
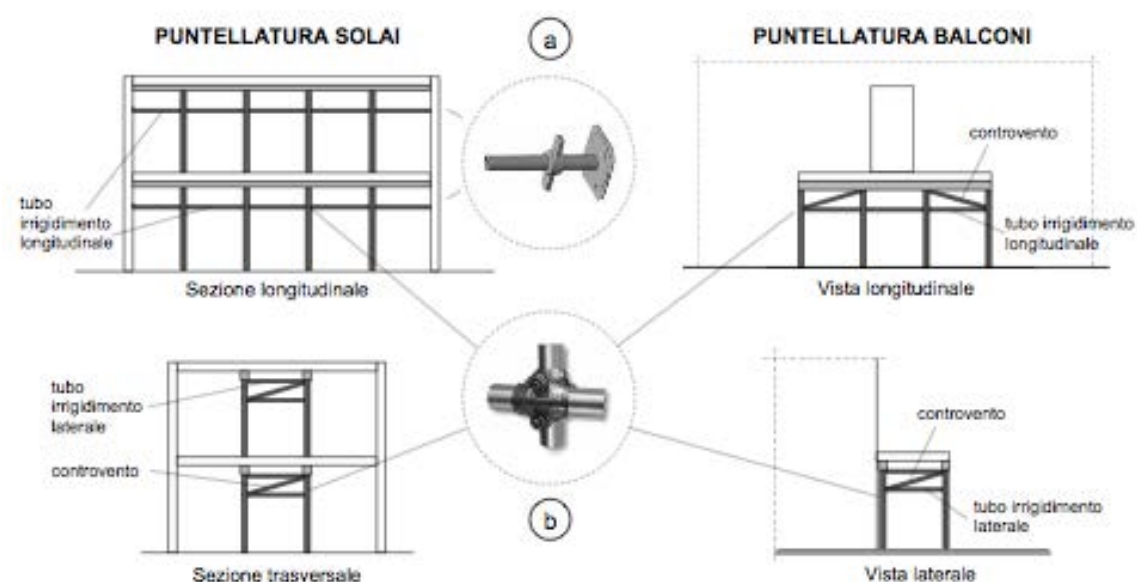
## SOSTEGNO DI SOLAI E BALCONI

# TIPOLOGIE DI PRESIDIO

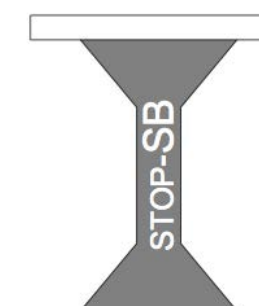
Indicazioni per gestire le criticità globali e locali di SISTEMI INTEGRALMENTE IN LEGNO



Indicazioni per gestire le criticità globali e locali di SISTEMI CON PUNTELLI IN ACCIAIO



# SOSTEGNO DI SOLAI E BALCONI

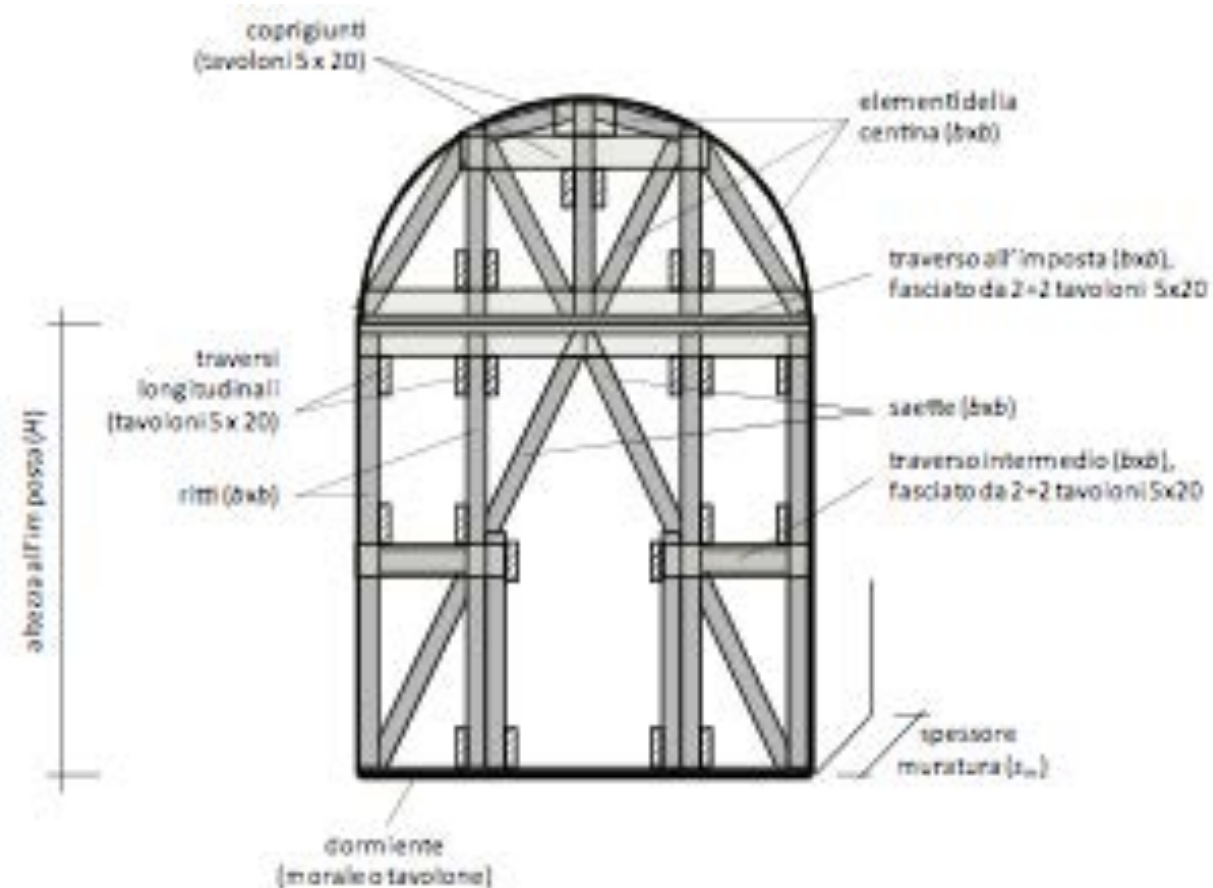
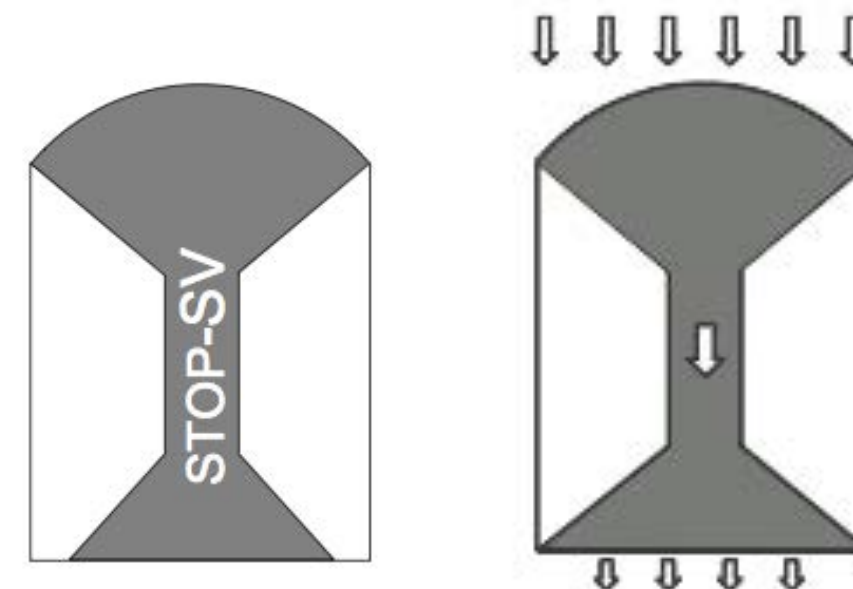






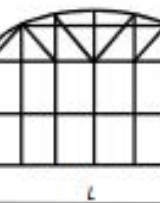
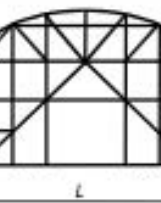


## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



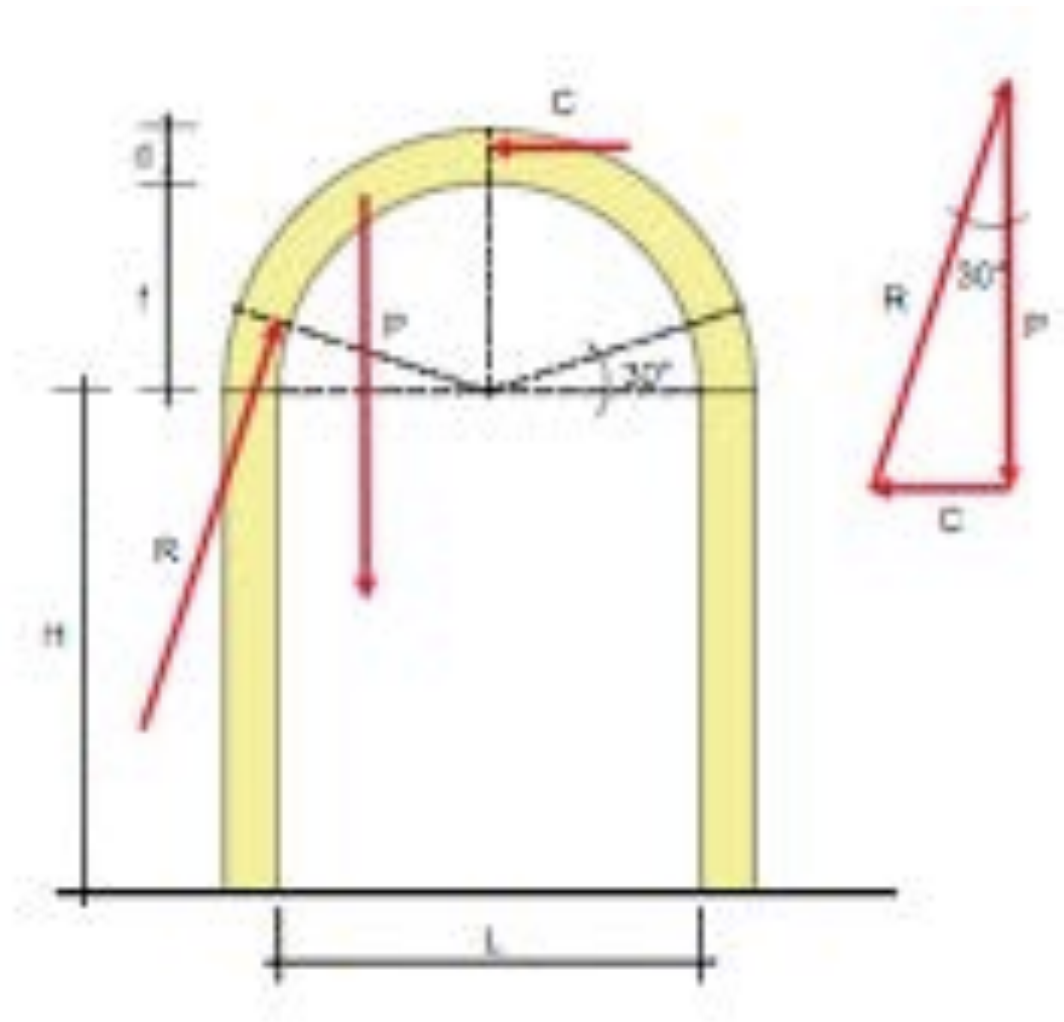
Quadro fessurativo tipico che evidenzia la presenza di lesioni in chiave e alle reni di strutture ad arco o a volta.



		PARAMETRI FUNZIONALI	
		Non c'è l'esigenza di lasciare un passaggio (passaggio Chiuso)	C'è l'esigenza di lasciare un passaggio (passaggio Aperto)
PARAMETRI DIMENSIONALI	0m < L ≤ 3m	 C1	 A1
	3m < L ≤ 5m	 C2	 A2
	5m < L ≤ 8m	 C3	 A3

## SOSTEGNO DI ARCHI E VOLTE

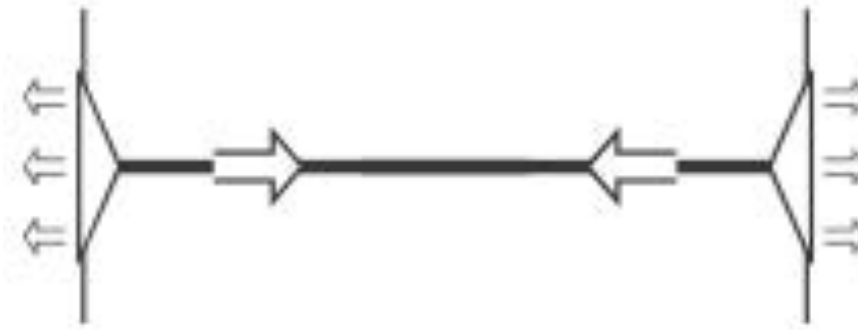
## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



Schema di calcolo delle centine.

# SOSTEGNO DI ARCHI E VOLTE

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO

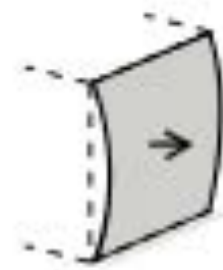


a)



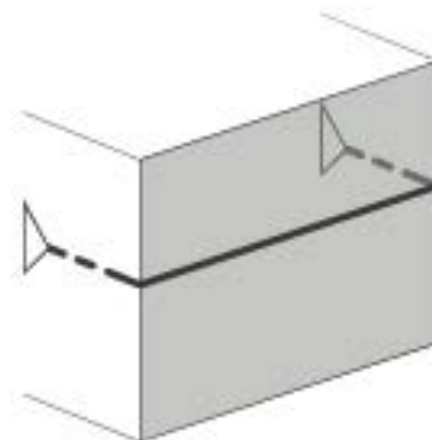
b)

ribaltamento fuori piano



c)

spanciamento

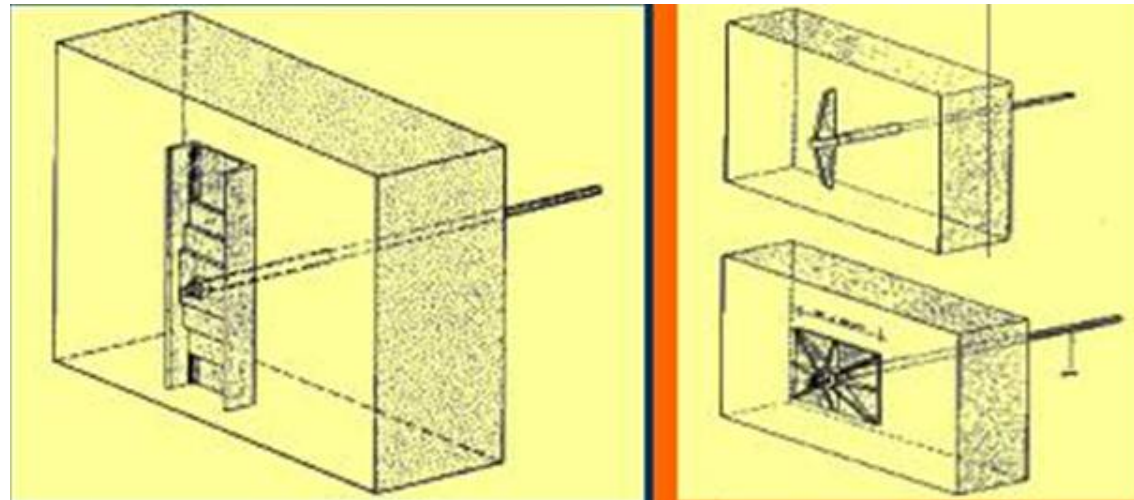
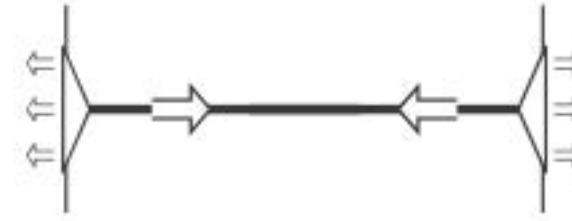


Rappresentazione del presidio che deve contrastare i cinatismi;  
individuazione dello schema base.

## TIRANTATURA CON FUNI IN ACCIAIO



## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



TIRANTATURA CON CATENE

# TIPOLOGIE DI PRESIDIO

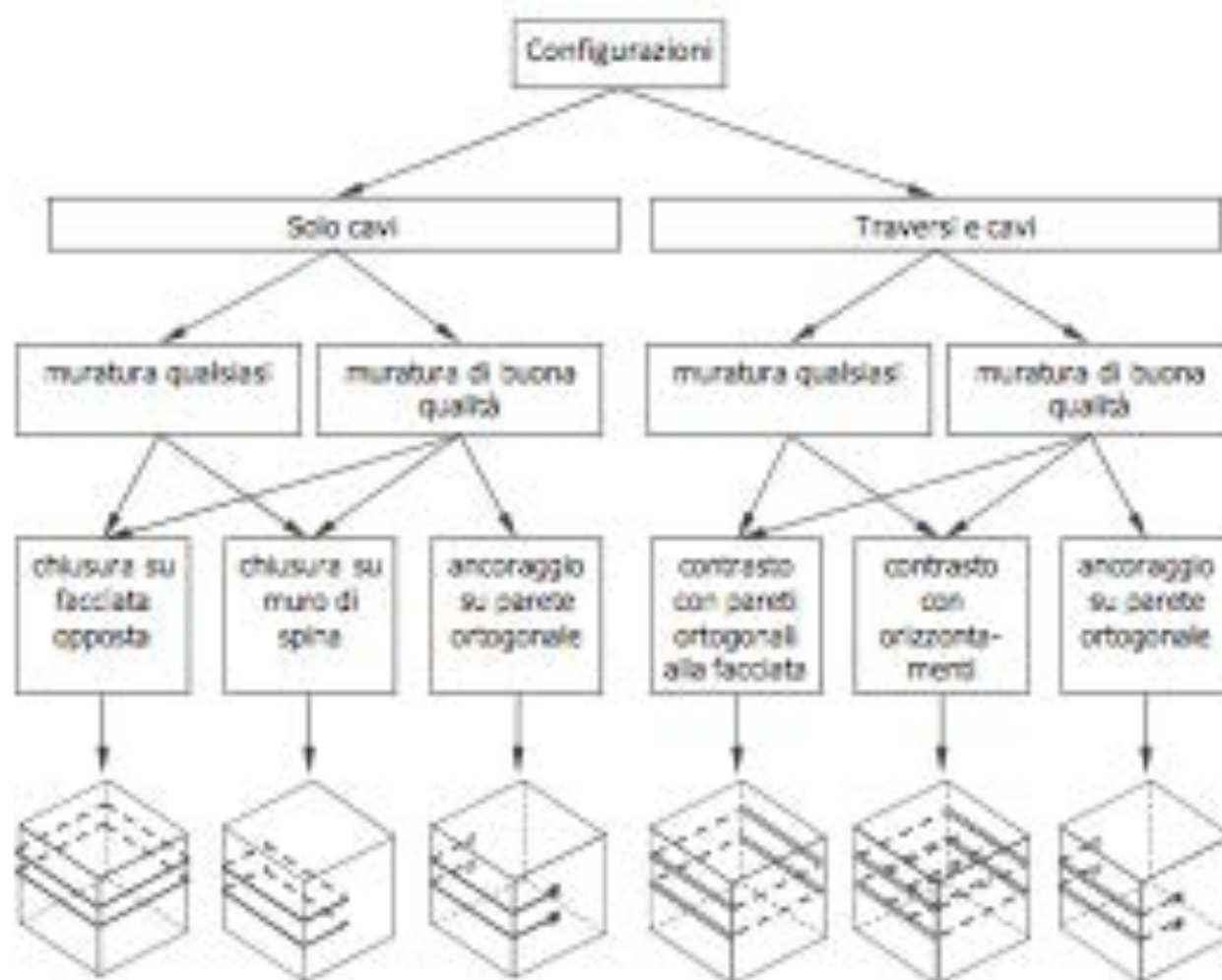
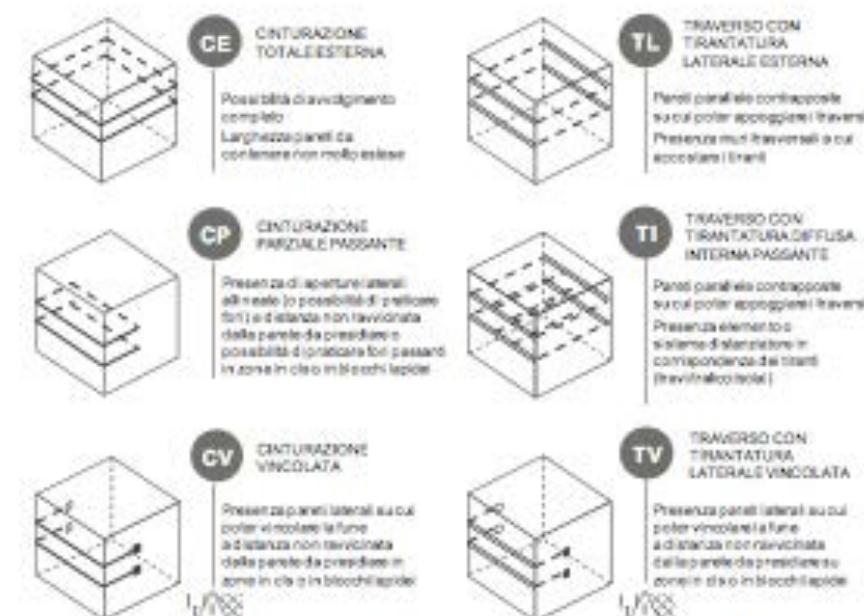


Diagramma di flusso per la definizione delle configurazioni base degli schemi dei tiranti.



Configurazioni individuate per le opere di tirantatura.

Particolare 1		DEVIATIONE FUNE SU SPIGOLO MURATURA
a	ANGOLARE SPIGOLO MURATURA CON MORALI E LAMIERINO	<p>morsetti 8x8 chiodati o avvitati tra loro sostenuti o ancorati al muro per evitare la caduta del sistema in caso di allentamento della fune</p> <p>fune</p> <p>lamierino metallico spessore 2 mm</p>
		<p>fermi tondino ø 6mm</p> <p>tavolini 5x20 cm chiodati o avvitati tra loro sostenuti o ancorati al muro per evitare la caduta del sistema in caso di allentamento della fune</p> <p>fune</p> <p>angolare metallico ad L 4 mm</p> <p>mezzo tubo innestanti saldato su angolare metallico</p>

# TIRANTATURA CON FUNI IN ACCIAIO

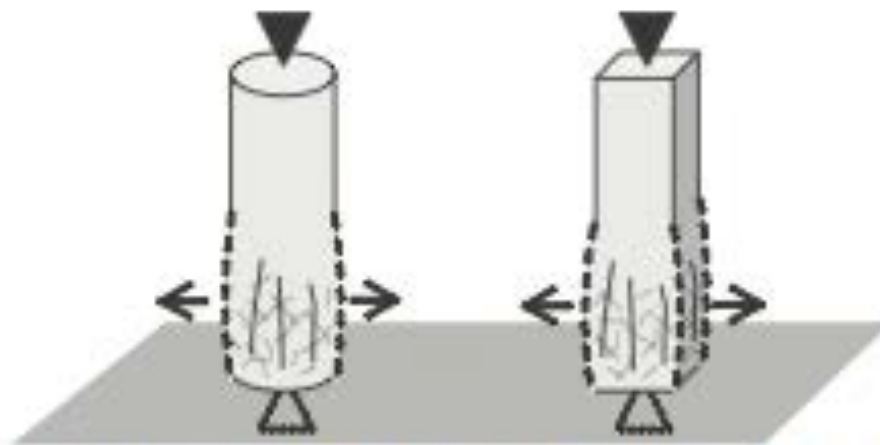


# TIRANTATURA

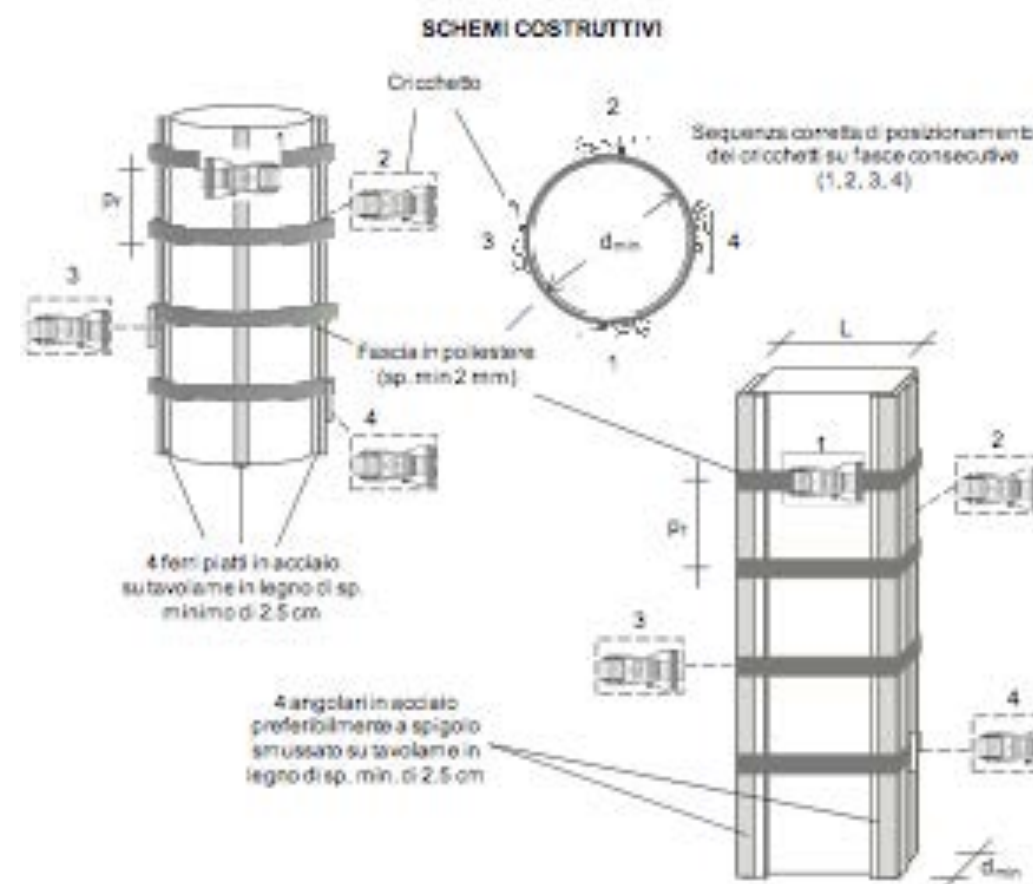
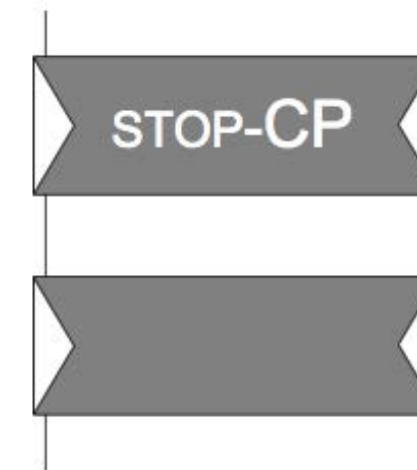




## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



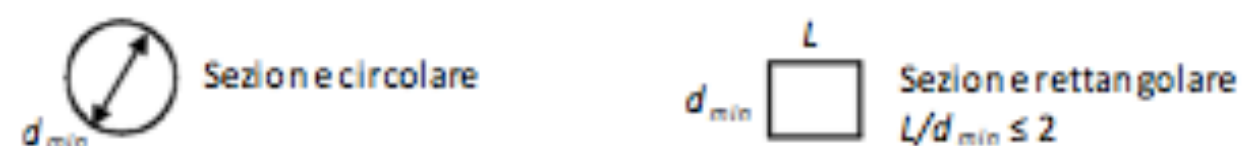
Tipico quadro fessurativo di colonne schiacciate: si individuano le lesioni ad andamento pressoché verticale o "a ragnatela" alla base e l'espulsione del materiale a seguito dello schiacciamento.



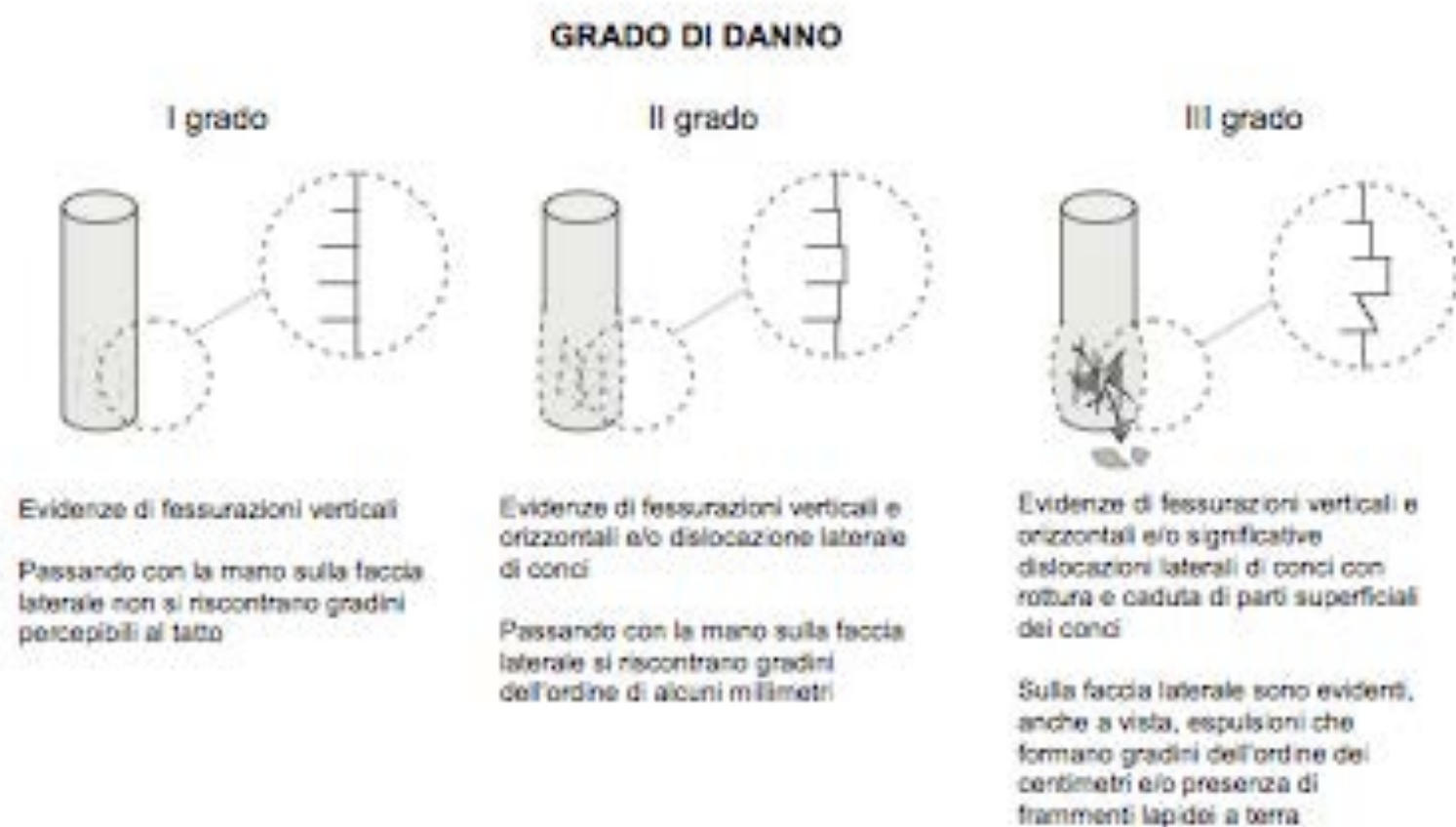
31 Esempio di fasciatura di colonne circolari o rettangolari con indicazione del corretto posizionamento e messa in opera delle fasce.

## CERCHIATURA PILASTRI E COLONNE

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



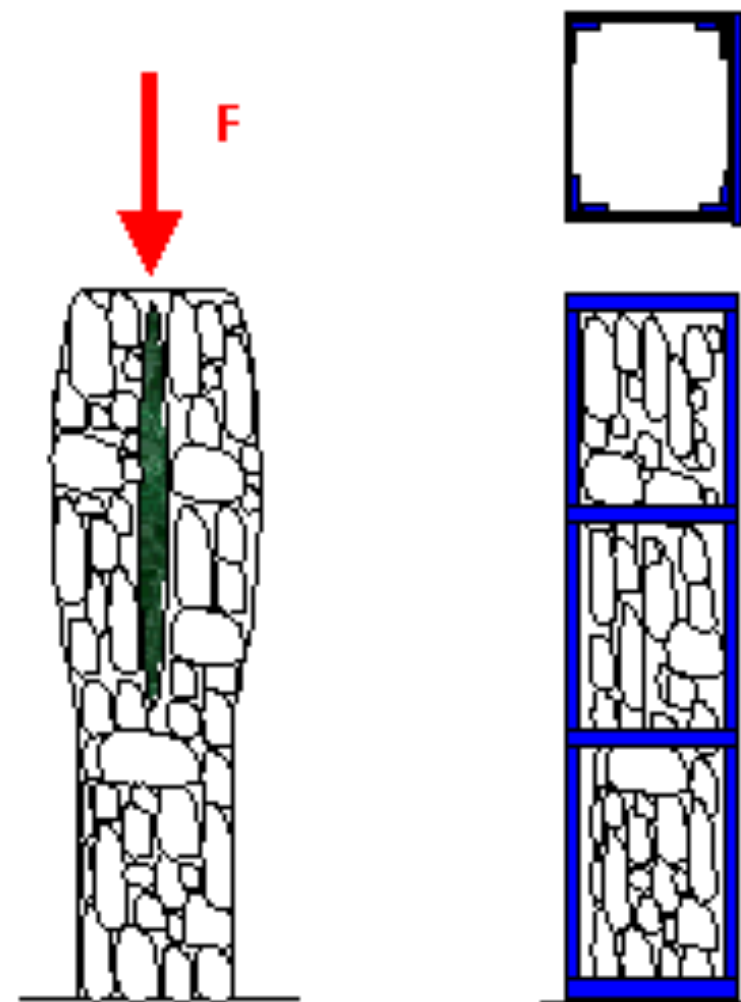
Configurazioni ammissibili per l'impiego della scheda STOP CP.



Esemplificazione del grado di danno delle colonne murarie (STOP CP).

## CERCHIATURA PILASTRI E COLONNE

# CERCHIATURE

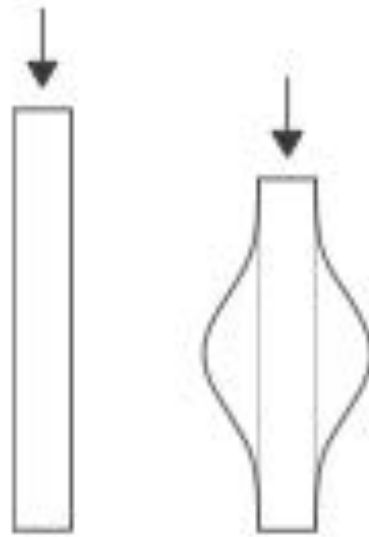




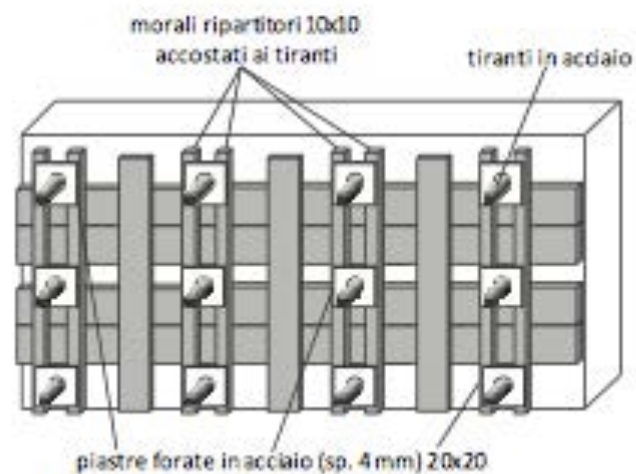
# CINTURAZIONE campanili



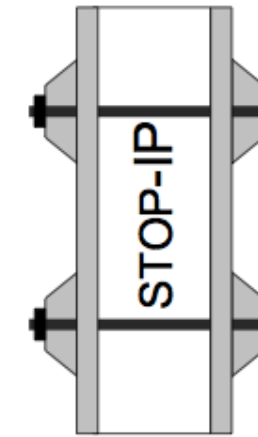
## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



Tipico dissesto di pareti "a sacco" sovraccaricate.



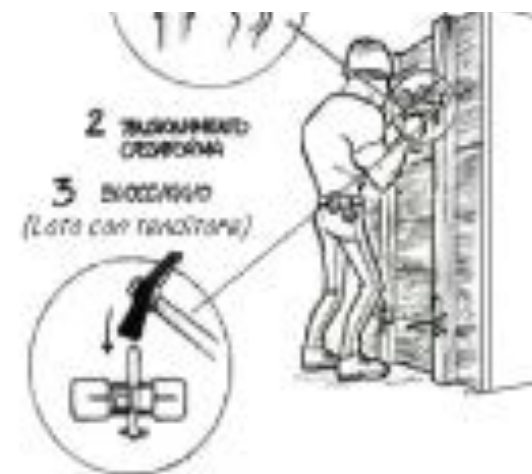
Soluzione progettuale per l'incamiciatura. L'opera consiste in due graticci in legno vincolati tra loro da tiranti in acciaio passanti attraverso la parete.



INCAMICIATURA CON SISTEMA A MORSETTI A CUNEO TIPO RAPID



Descrizione sintetica delle fasi esecutive dell'incamiciatura di pareti.



- Blocco dell'estremo del tendino sul lato non interessato dal tenditore (nr. 1 del disegno)
- Messa in tiro del tendino con apposito tenditore (nr. 2 del disegno)
- Blocco del tendino sul lato del tenditore (nr. 3 del disegno)
- Estrazione del tenditore e posizionamento dello stesso su un nuovo tendino.

LIFE:

business travel del sito: [www.comited.com/2004/babul.asp](http://www.comited.com/2004/babul.asp) ed andare

# INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA

## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



## INCAMICIATURA

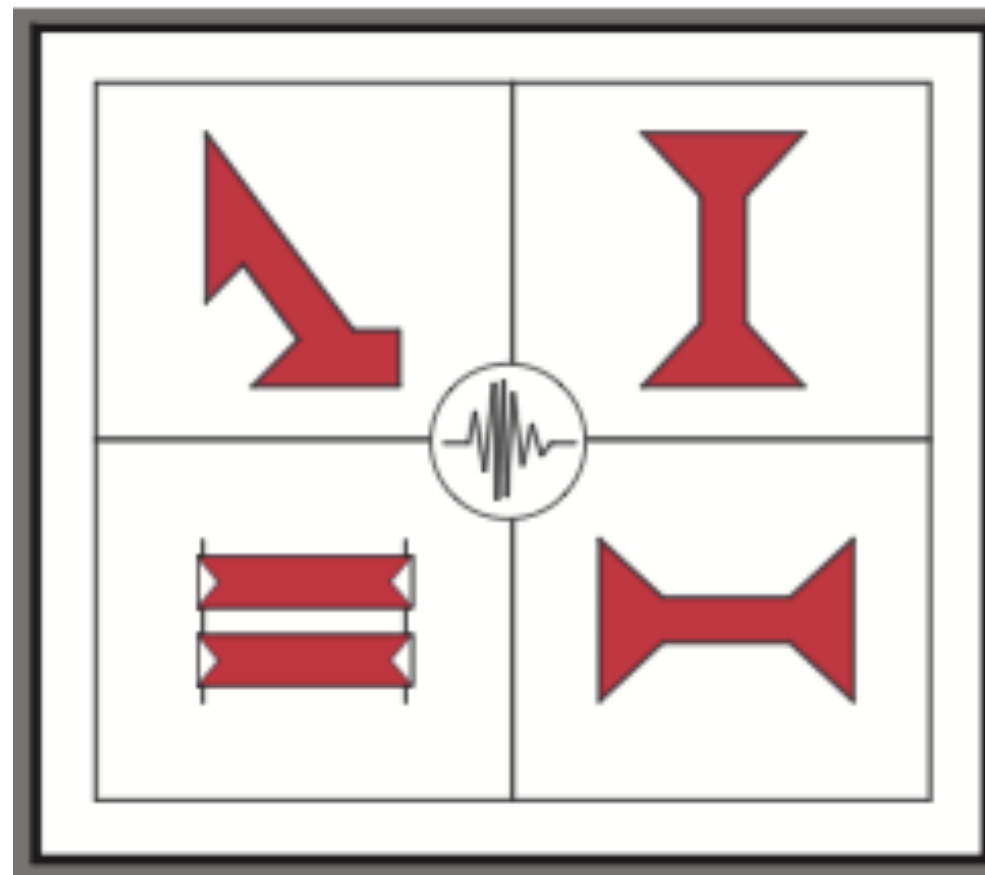


## TIPOLOGIE DI PRESIDIO



## SPERONI E CONTRAFFORTI

## L'impiego sul campo delle schede STOP

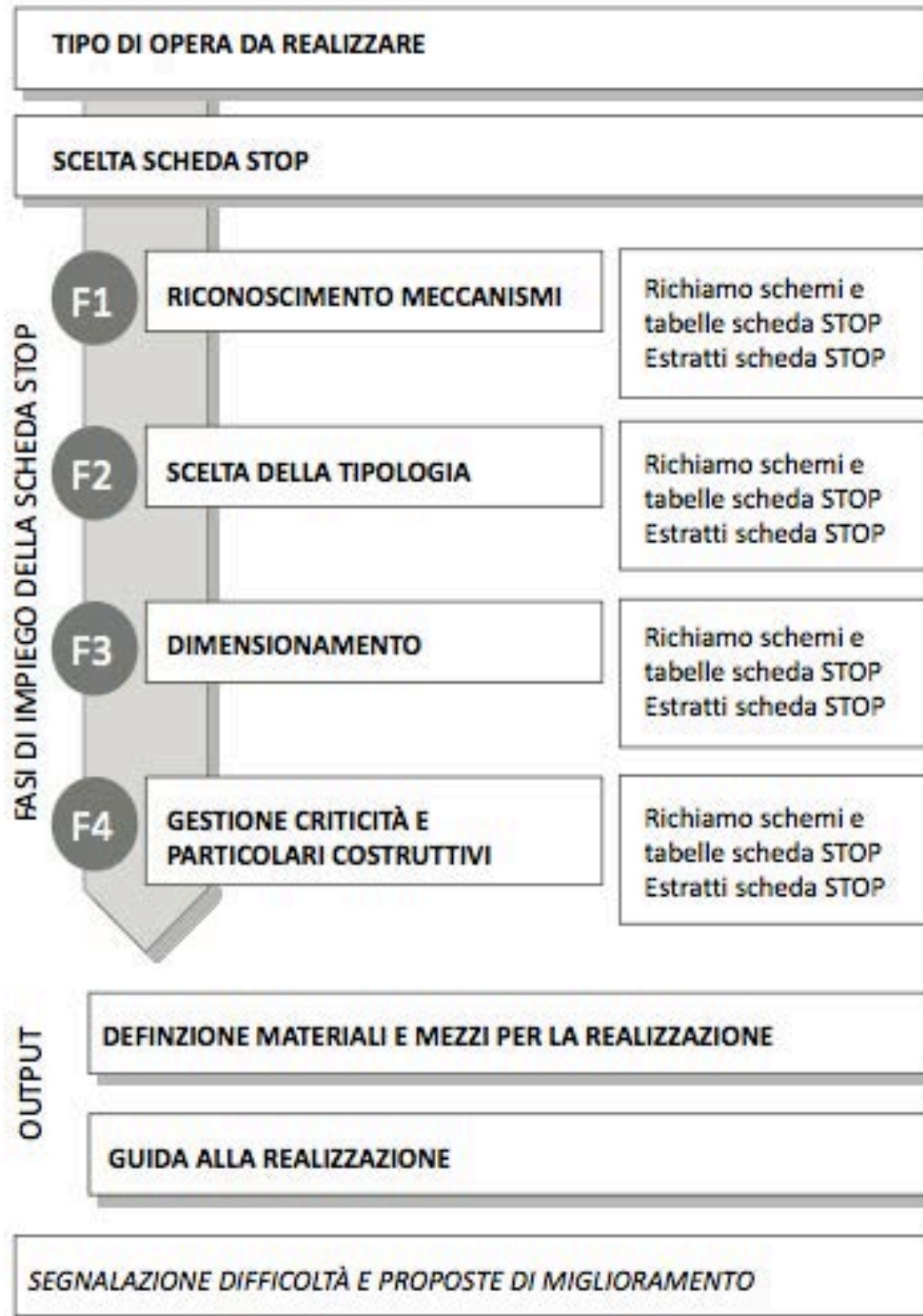


ANAGRAFICA		Identificazione del bene architettonico	COD.rlf
1	INQUADRAMENTO GENERALE	Descrizione del contesto Descrizione del bene	
2	SCENARIO DI DANNO	Descrizione sintetica del danno: - generale - singolo componente - repertorio fotografico commentato del danno	
3	STRATEGIE DI INTERVENTO PER LA MESSA IN SICUREZZA	Interventi richiesti dal MIBAC Estratto dello schema di intervento	
4	ANALISI SCENARIO OPERATIVO E PIANIFICAZIONE INTERVENTO	Descrizione fasi di pianificazione preliminare alla realizzazione Accessibilità e ubicità dell'area operativa Praticabilità dell'intervento Adattamento dell'intervento e <i>feed-back</i> con MIBAC	
5	REALIZZAZIONE INTERVENTO	Descrizione delle fasi di realizzazione Repertorio fotografico commentato degli interventi realizzativi	
6	TEMPI REALIZZAZIONE UOMINI E MEZZI MATERIALI IMPIEGATI	Cronologia fasi principali e durata intervento Personale coinvolto Mezzi impiegati	
7	SPUNTI PER IL MIGLIORAMENTO E GENERALIZZAZIONE SOLUZIONI	Considerazioni su: - soluzioni esecutive adottate - generalizzabilità delle soluzioni - miglioramenti schede STOP	

procedure



### IMPIEGO DELLE SCHEDE STOP

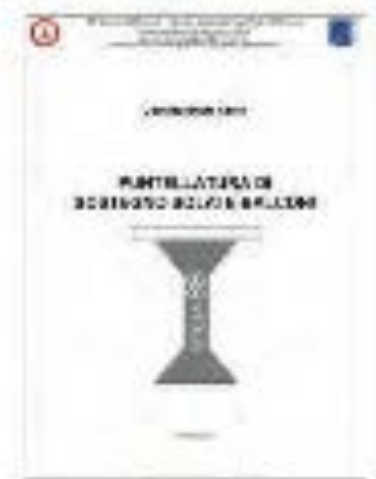


L'impiego sul campo  
delle schede STOP

## Semplici



## Articolate



L'impiego sul campo  
delle schede STOP

## **OPERA PROVVISORIALE**

(Vademecum STOP)

**1**

### **DESCRIZIONE E FINALITÀ DELL'OPERA**

**2**

### **SCELTE PROGETTUALI**

Materiali  
Schemi di calcolo

**3**

### **CARICHI E AZIONI**

Condizioni di carico  
Azione sismica  
Scenari di carico

**4**

### **DIMENSIONAMENTO**

Dimensionamento elementi critici  
Dimensionamento dei giunti e degli ancoraggi

**5**

### **ESEMPI DI CALCOLO**

Verifiche elementi principali - situazioni critiche



### 6.1.1 Guida all'uso delle schede semplici: esempio scheda STOP-SA

#### RICONOSCIMENTO

La prima operazione da effettuare è il riconoscimento dello scenario di dissesto sul quale si deve operare e dell'obiettivo dell'opera provvisoria (rif. A).

#### SCELTA DELLA TIPOLOGIA

In funzione del tipo di intervento necessario va scelta una delle seguenti opzioni:

- il solo sostegno della parte superiore;
- il sostegno della parte superiore e il contenimento laterale dei maschi murari.

Tenendo conto delle caratteristiche geometriche delle aperture interessate dall'intervento (aperture "strette" o "larghe") (rif. B), si individua lo schema costruttivo di riferimento rispettivamente per aperture "strette" e per aperture "larghe" (rif. B).

Negli schemi è riportata la nomenclatura degli elementi costruttivi che saranno oggetto di dimensionamento.

#### DIMENSIONAMENTO

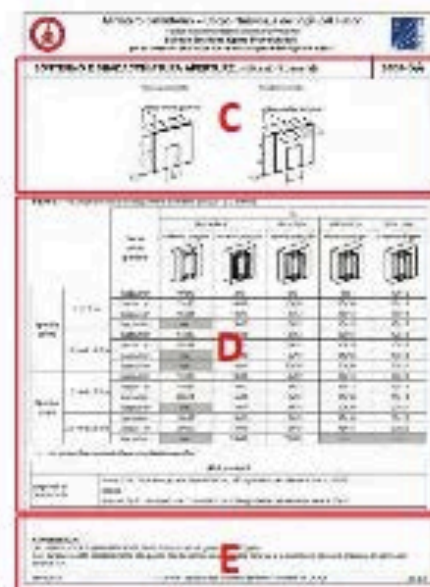
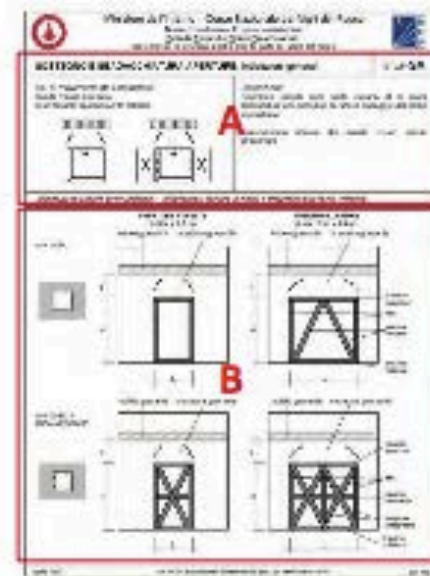
A seconda che l'intervento debba essere eseguito su pareti perimetrali o intermedie, vanno identificati i parametri geometrici che concorrono al dimensionamento degli elementi (rif. C).

Partendo dalle caratteristiche geometriche è possibile dimensionare i vari elementi attraverso la Tabella 1 (rif. D) che consente inoltre di individuare, in funzione dello spessore della parete, il sistema costruttivo da utilizzare (sistema singolo e/o sistema doppio). La parte inferiore della Tabella 1 fornisce le specifiche dimensionali degli elementi diagonali di controvento.

Istruzioni per gestire casi particolari sono fornite con apposite avvertenze (rif. E).

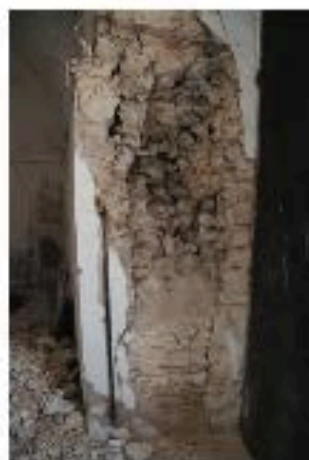
#### ISTRUZIONI

Nell'ultima parte (rif. F) sono riportate le istruzioni per l'uso della scheda e alcune avvertenze generali.



Guida all'uno delle  
schede STOP  
semplici





**h. 7.21**

Vista dell'edificio da puntellare e della prospiciente piazza Chiarino che funge da area operativa. A terra si notano le dime.

Particolare del grave dissesto alla base della parete da presidiare.



**h. 7.25**

Si tracciano e si eseguono gli intagli degli incastri sulla base e sul ritto secondo le specifiche contenute nella scheda STOP PR/B.



**h. 7.29**

Puntello 1

Giunzione di testa fra base e ritto con vitoni Ø12 x 180.



**h. 7.32**

Puntello 1

Messa a squadra fra base e ritto con l'utilizzo della dima in tavole di legno realizzata nella precedente fase preparatoria.



**h. 14.22**

I cunei della trave di ancoraggio vengono serrati con doppia battitura, e successivamente vengono tagliati a misura della trave.



**h. 14.23**

Vista generale e particolare del profilo del puntello. Si apprezza il profilo deformato della parete.



**h. 14.25**

Il puntello è completato.



**h. 14.50**

I vigili che hanno realizzato l'opera provvisoria.



# La raccolta e classificazione delle macerie





# La raccolta e classificazione delle macerie



COMUNE DI FINALE EMILIA  
Provincia di Modena  
Assessorato alla Cultura

## PROTOCOLLO PER IL RECUPERO DEI MATERIALI DERIVATI DAL CROLLO DEGLI EDIFICI STORICI

Finale Emilia, 25 giugno 2012

Il recupero dei materiali derivanti dalle macerie della Torre dei Modenesi, della Rocca Estense, delle Chiese, del Municipio e di altri edifici storici deve essere effettuato rispettando alcune semplici ma rigorose indicazioni.

Tutto il materiale raccolto deve essere vagliato manualmente per consentire l'individuazione delle parti recuperabili e la classificazione di reperti di particolare interesse storico e archeologico.

La raccolta e la classificazione dei materiali, eseguite in base a procedure concordate con la Soprintendenza è indispensabile per sviluppare degli efficaci percorsi per lo studio e la ricostruzione del patrimonio artistico e monumentale danneggiato.

### RECUPERO E TRASPORTO DEI MATERIALI

Il materiale derivato dai crolli deve essere prelevato dai cantieri, con l'ausilio di mezzi meccanici, da personale tecnico autorizzato in collaborazione con i Vigili del Fuoco, e trasportato presso l'area ex Comel sita in via Oberdan dove vengono svolte le operazioni di vagliatura, classificazione e recupero dei materiali.

### RECUPERO E STOCCAGGIO DEI MATERIALI

Il recupero dei materiali prevede uno stoccaggio separato, in contenitori e pallet, delle varie tipologie (mattoni, reperti, legno, ceramiche, materiale archeologico). Il materiale archeologico minuto (mattoni decorati e con resti di affreschi policromi, ceramica, legni e ferri particolari, cuoi, monete, etc.) deve essere raccolto in piccoli contenitori e trasportato, alla fine della giornata lavorativa, presso il deposito materiali del C.O.C.

Ogni pallet deve recare l'indicazione della provenienza e della tipologia del materiale contenuto.

### TIPOLOGIE DEI MATERIALI DA RECUPERARE

Il materiale da recuperare si suddivide nelle seguenti categorie:

#### Mattoni

- Mattoni interi (anche con un angolo sbracciato o con piccole rotture)
- Mezzi mattoni (con tre lati intatti)
- Mattoni con forme particolari (mattoni smussati, tavole, mattoni di dimensioni diverse)
- Agglomerati di mattoni con mattoni interi o mezzi mattoni

#### Mattoni decorati o con segni particolari

- Mattoni con incisioni
- Mattoni con iscrizioni
- Mattoni con impronte di animali
- Resti dell'orologio della torre (quadrante, cornice, ferri)
- Mattoni con affreschi
- Mattoni con intonaci e pitture murarie.

#### Altri materiali

- Ferri di vario tipo
- Legname

#### Materiale archeologico

- Oggetti di ferro o altri metalli (punte di freccia, chiodi particolari, monete, fibbie, attrezzi, etc.)
- Ceramica
- Oggetti di legno
- Cuoio e tessuti (resti di oggetti: scarpe, cinture, etc.)
- Tessuti
- Altri oggetti

Responsabile del cantiere è il sig. Giorgio Marchetti del C.O.C (via Montegrappa 6/C) al quale si può fare riferimento per qualsiasi esigenza.

Aiutante di cantiere è Marco Circhirillo, del Gruppo Volontari Protezione civile di Finale Emilia, al quale si può fare riferimento per lo svolgimento delle attività di recupero.

Responsabile del protocollo di recupero è l'Assessore Massimiliano Righini a cui si può fare riferimento per la selezione e lo stoccaggio dei materiali particolari che, nel dubbio, devono essere accantonati per una valutazione successiva.

L'Assessore alla Cultura  
Massimiliano Righini



# La raccolta e classificazione delle macerie



*Quelli che si innamorano di pratica  
senza scienza, son come 'l nocchiere,  
ch'entra in navilio senza timone o bussola,  
che mai ha la certezza di dove vada*

*Leonardo da Vinci*

**si ringrazia per l'attenzione**