

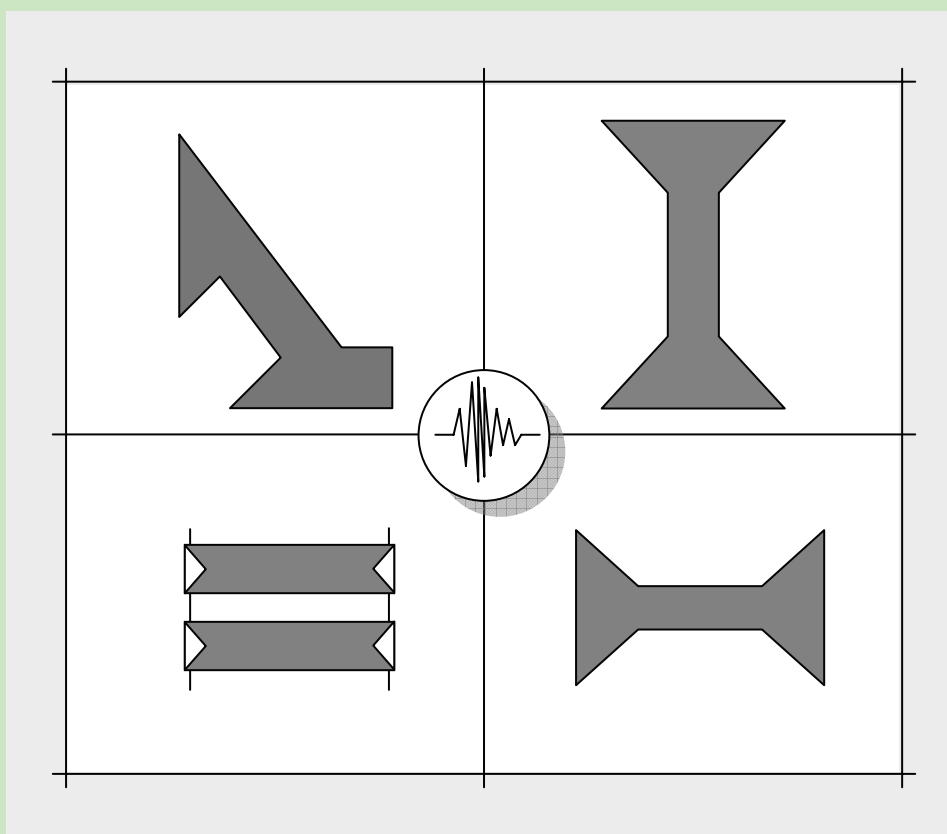


EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



VADEMECUM **STOP**

**SCHEDE TECNICHE DELLE OPERE PROVVISORIALI
PER LA MESSA IN SICUREZZA POST-SISMA
DA PARTE DEI VIGILI DEL FUOCO**



Vers. 3.0



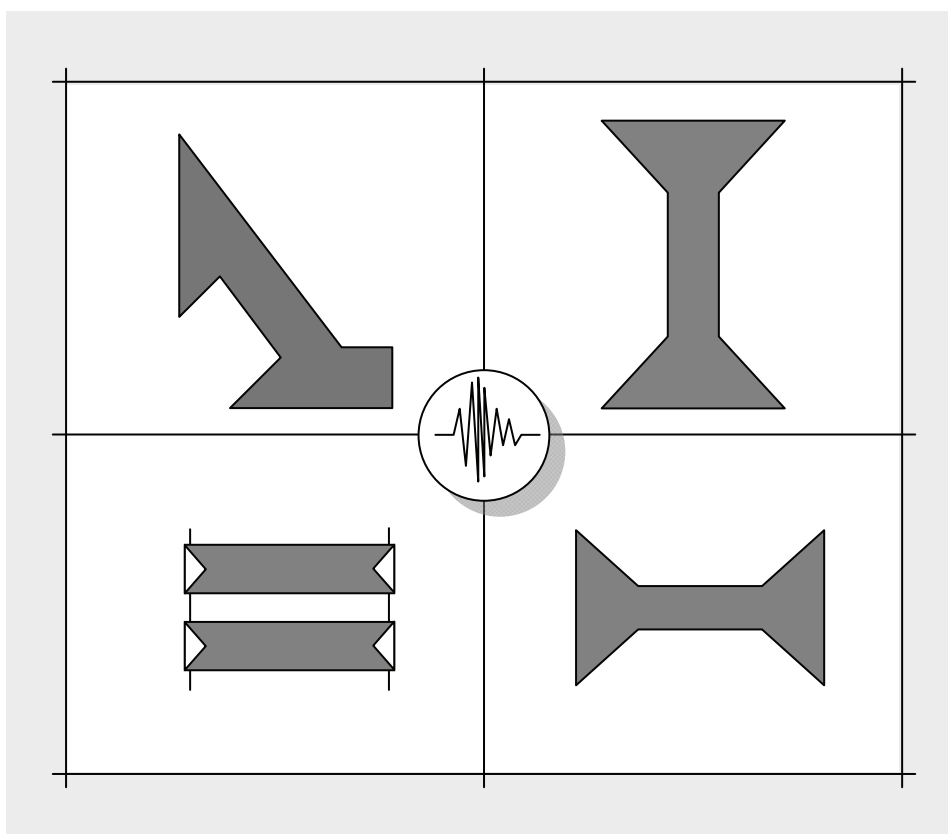
EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



VADEMECUM

STOP

**SCHEDE TECNICHE DELLE OPERE PROVVISORIALI
PER LA MESSA IN SICUREZZA POST-SISMA
DA PARTE DEI VIGILI DEL FUOCO**



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Prefazione

Nell'ambito delle attività connesse alla gestione dell'emergenza post-sisma nell'area colpita dal terremoto de L'Aquila è stato istituito, fin dalla prime fasi, il Nucleo per il Coordinamento delle Opere Provvisorie. A tale nucleo è stato affidato il compito di garantire l'uniformità nella realizzazione delle opere di messa in sicurezza effettuate dai Vigili del Fuoco e monitorarne lo stato di avanzamento delle stesse in sinergia con gli enti del sistema di Protezione Civile nazionale preposti alla gestione dell'emergenza.

La struttura, tra le diverse attività funzionali, ha svolto un'azione di particolare rilievo tecnico-scientifico predisponendo l'allegato Vademecum come raccolta di soluzioni progettuali delle opere provvisorie più ricorrenti per la messa in sicurezza dei manufatti danneggiati. Le schede rappresentano un utile, ma ovviamente non vincolante, riferimento tecnico per ottenere rapidamente soluzioni pre-dimensionate sicure e standardizzate, attraverso la semplice consultazione di abachi e tabelle.

Nella redazione delle schede del Vademecum, adattato alle esigenze pompieristiche, sono stati presi come riferimento tecnico-scientifico i manuali e le altre pubblicazioni nazionali ed internazionali attualmente disponibili in materia. I calcoli ed i dati conosciuti, sono stati sintetizzati e semplificati, con considerazioni comunque a favore della sicurezza, per fornire abachi di semplice consultazione, senza formule, che riportano le soluzioni standard realizzabili con elementi facilmente reperibili sul mercato.

Si tratta, pertanto, di un lavoro meritevole della massima diffusione anche per l'elevato contenuto tecnico-scientifico conseguente al coordinamento avuto dall'Università degli Studi di Udine.

IL VICE CAPO DIPARTIMENTO VICARIO
CAPO DEL CNVVF
(GAMBARDILLA)



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



Ministero dell'Interno

Dipartimento dei Vigili del Fuoco, del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile

Presentazione

Nella tradizione del C.N.VV.F. trovano ampio riscontro la previsione, l'organizzazione e la pianificazione di quanto necessario per far fronte ai possibili eventi calamitosi per particolari e gravi emergenze e per l'ordinaria attività di soccorso urgente.

Tale caratteristica ha permesso al C.N.VV.F. di essere nell'immediatezza dell'evento la prima componente del soccorso intervenuta nel territorio abruzzese con una propria ed articolata organizzazione, alle ore 3:32 del 6 aprile, quando una scossa sismica di intensità 5,8 Richter ha squassato la città de L'Aquila ed altre città dell'Abruzzo.

Tale caratteristica, propria del C.N.VV.F. e dei suoi componenti, ha suggerito in tempi non sospetti di progettare e pianificare dei corsi finalizzati ad una corretta gestione dell'emergenza ed al suo superamento, come quello di puntellamenti ed opere provvisionali. In particolare, il corso di puntellamenti è già stato progettato da un apposito gruppo di lavoro ed inserito nel corso per Capi Squadra dei Vigili del Fuoco svoltosi di recente. Tale modulo formativo è il risultato di indiscussa efficacia per i lavori messi in opera in Abruzzo dai VV.F. a seguito del sisma, interventi di grande impatto che sono stati il frutto degli indirizzi impartiti sull'argomento.

Il presente Vademecum è l'evoluzione naturale dell'applicazione operativa in materia di opere provvisionali da intendersi come sintesi tra la ricerca tecnico-scientifica e l'esperienza consolidata dei vigili del fuoco. Il gruppo di lavoro per la redazione del Vademecum STOP, voluto fortemente dalla Direzione Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico istituito con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.6.2009, ha elaborato un primo strumento operativo/didattico per il lavoro dei vigili del fuoco in presenza di dissesti statici in atto. La possibilità, inoltre, di eseguire le opere provvisionali in modo normalizzato con un criterio di attenzione alla sicurezza degli operatori in presenza anche di repliche sismiche, rappresenta un ulteriore valore aggiunto alla qualità dell'iniziativa.

La semplicità e la modularità delle realizzazioni STOP, da applicarsi sulle varie tipologie edilizie presenti in questi scenari, costituiscono il fondamento di una serie di soluzioni fortemente innovative. Le schede prospettate non costituiscono certamente la copertura della totale casistica degli interventi provvisionali, ma un'intelligente documentazione di riferimento per sviluppare un ragionamento di valutazione e di risoluzione dei problemi che si presentano nella realizzazione di questi interventi.

IL DIRETTORE CENTRALE
PER L'EMERGENZA E IL SOCCORSO TECNICO
(BASTI)



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009 NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP

Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

Coordinamento scientifico:

prof. ing. Stefano Grimaz – Università degli Studi di Udine
(V.D. Comando Provinciale VV.F. Udine)

Dir. Sup.	Ing. Loris Munaro	Istituto Superiore Antincendi Roma
Dir. Sup.	Ing. Marco Cavriani	Comando Provinciale VV.F. Ancona
Dir.	Ing. Eros Mannino	Comando Provinciale VV.F. Padova
D.V.D.	Ing. Mario Bellizzi	Comando Provinciale VV.F. Avellino
D.V.D.	Ing. Mauro Caciolai	Area V D.C.P.S.T.
D.	Ing. Luca Ponticelli	Area VII D.C.P.S.T.
D.	Ing. Ciro Bolognese	Comando Provinciale VV.F. Alessandria
D.	Ing. Alberto Maiolo	Direzione Regionale VV.F. Friuli Venezia Giulia
D.V.D.	Ing. Andrea D'Odorico	Comando Provinciale VV.F. Udine

Hanno collaborato:

ing. Fausto Barazza, ing. Petra Malisan e ing. Alberto Moretti - Università degli Studi di Udine

Un particolare ringraziamento va all'ing. Dante Ambrosini, già Direttore Regionale dell'Abruzzo,
che con sapiente saggezza ha spronato il gruppo al completamento dell'opera.
Un sentito grazie anche a tutto il personale del Corpo Nazionale che ha, a vario titolo, contribuito alla sua realizzazione.

AVVERTENZA

EVENTUALI OSSERVAZIONI E SUGGERIMENTI PER IL MIGLIORAMENTO DELLE SCHEDE
POSSONO ESSERE INVIATI VIA E-MAIL A:

ncp@vigilfuoco.it e per conoscenza a stefano.grimaz@uniud.it

Le SCHEDE STOP© sono state studiate e redatte da apposito gruppo di lavoro per il C.N.VV.F., al fine di
uniformare le opere provvisionali realizzate dal personale Vigilfuoco.

La loro ripubblicazione da parte di altri soggetti è vietata con o senza modifiche.

Il loro utilizzo è libero a condizione che ne venga sempre indicato il C.N.VV.F. come proprietario.

Il C.N.VV.F. non risponde per un utilizzo non corretto delle SCHEDE STOP©.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



Introduzione

La complessità dello scenario creatosi a seguito del terremoto del 6 aprile 2009 de L'Aquila ha portato al coinvolgimento primario del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco anche sul fronte della realizzazione degli interventi di messa in sicurezza per la salvaguardia del patrimonio edilizio e monumentale e per il ripristino della viabilità.

Per rispondere efficacemente a tale esigenza, presso la Direzione regionale VVF dell'Abruzzo è stato istituito un apposito Nucleo per il Coordinamento delle Opere Provvisionali (NCP) al quale è stato affidato il compito di garantire l'uniformità nella realizzazione delle opere provvisionali effettuate dai Vigili del Fuoco e monitorarne lo stato di avanzamento, in sinergia con gli Enti del sistema di Protezione Civile nazionale preposti alla gestione dell'emergenza.

In particolare, al NCP sono state affidate le seguenti funzioni:

- *elaborazione di procedure tecnico-organizzative per la gestione degli interventi nello specifico contesto operativo emergenziale, sviluppando intese e collaborazioni con gli organismi esterni ai Vigili del Fuoco (DICOMAC, COM, Sovrintendenza ai beni architettonici e culturali, Università, Comunità scientifica, Enti locali, etc.);*
- *elaborazione di standard progettuali e soluzioni tipo per le opere provvisionali;*
- *consulenza tecnica, informazione e formazione del personale per l'effettuazione di lavori di particolare complessità;*
- *monitoraggio degli interventi riguardanti la realizzazione di opere provvisionali attraverso l'acquisizione e gestione dei relativi dati.*

Per quanto riguarda l'elaborazione di standard progettuali, l'attività svolta ha portato alla predisposizione del presente Vademecum di Schede Tecniche sulle Opere Provvisionali nel quale sono fornite indicazioni operative relativamente alle soluzioni progettuali più ricorrenti per la messa in sicurezza dei manufatti danneggiati.

Obiettivo dell'elaborazione delle schede è stato ed è quello di rendere agevole e pratico il dimensionamento, sul campo, delle opere da parte delle squadre dei Vigili del Fuoco già dalle prime fasi dell'emergenza post-sismica.

Le soluzioni progettuali proposte sono state individuate tenendo conto dei mezzi e delle tecniche in uso nel Corpo Nazionale, della tipologia di materiale disponibile in uno scenario di emergenza, delle problematiche connesse con le operazioni costruttive, quali sicurezza degli operatori, semplicità e tempistica di realizzazione.

Le schede, concepite come uno strumento di supporto alle decisioni, si presentano suddivise in diverse sezioni ove vengono riportati, sinteticamente, gli aspetti essenziali che orientano la scelta progettuale:

- *tipologia di struttura danneggiata e meccanismo di collasso in atto, per contrastare il quale l'opera si rende necessaria;*
- *indicazioni generali e schemi per il dimensionamento degli elementi principali e secondari;*
- *segnalazione delle criticità da gestire, con indicazioni esecutive e particolari costruttivi;*
- *istruzioni per l'uso della scheda.*

Schemi ed abachi sono la sintesi di considerazioni che combinano aspetti teorico-scientifici con le conoscenze derivanti dall'elevata professionalità ed esperienza dei Vigili del Fuoco, acquisita sia nell'attuale che nelle passate calamità. Attraverso un approccio del tipo "work in progress", basato su un continuo feed-back tra progettazione e controllo realizzativo, sono stati assemblati i vari contributi forniti dai tecnici del Nucleo e degli operatori, tra i quali quello dei VVF-SAF (soccorso Speleo Alpino Fluviale).

In sintesi, le schede STOP sono state realizzate con l'intento di fornire un agevole strumento per eseguire le opere provvisionali in emergenza superando l'onere, spesso insormontabile, della progettazione tradizionale attraverso calcoli effettuati caso per caso. La possibilità di velocizzare il computo a piè d'opera del materiale necessario alla realizzazione rende altresì più efficace e standardizzabile il reperimento del materiale e quindi più rapido il processo di messa in sicurezza. La definizione di particolari costruttivi e la standardizzazione delle soluzioni consente di eliminare anche alcune difficoltà connesse sia alla realizzabilità delle opere che al passaggio di consegne negli avvicendamenti tra squadre operative e responsabili tecnici.

Questa versione è il risultato di un'opera di sperimentazione e affinamento sul campo realizzata in piena emergenza per i vigili del fuoco, che lascia aperti margini di miglioramento. Si auspica che tali miglioramenti possano derivare anche da un fattivo contributo del mondo scientifico e dalle imprese di settore nell'ambito di un'azione sinergica che tenga conto del contesto operativo post-sisma e della peculiarità degli operatori, i vigili del fuoco, ai quali questo Vademecum è destinato.

Stefano Grimaz
Università degli Studi di Udine



Schede STOP

STOP PR - puntellatura di ritegno in legno

STOP PC - puntellatura di contrasto in legno

STOP SA - puntellatura di sostegno e sbadacchiatura aperture

STOP SB - puntellatura di sostegno solai e balconi

STOP SV - centinatura in legno di archi e volte

STOP TA - tirantatura con funi in acciaio

STOP CP - cerchiatura di confinamento pilastri e colonne

STOP IP - incamiciatura pareti in muratura



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco

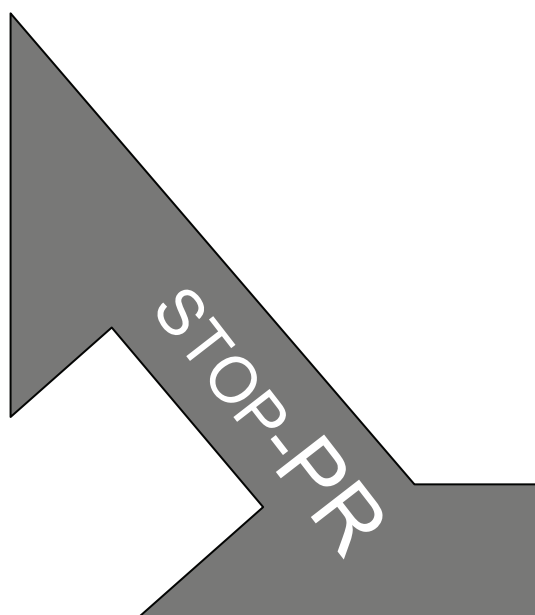


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI RITEGNO IN LEGNO



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisionali
Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)
L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo

con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti

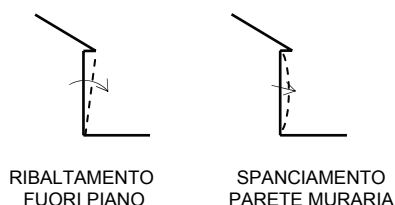
Versione 3.0 - Dicembre 2009



PUNTELLATURA DI RITEGNO: scelta del sistema di puntellamento

STOP-PR

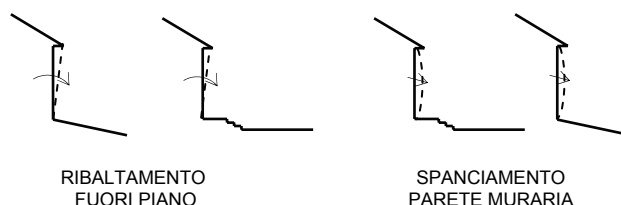
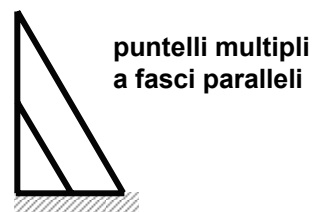
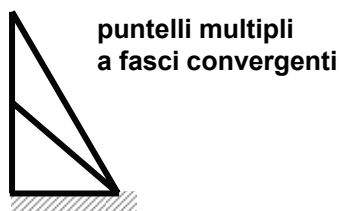
SCENARI



SOLUZIONE CON

PUNTELLI DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO

vedi STOP-PR/B
(pag. 2/15)



SOLUZIONE CON

PUNTELLI DI RITEGNO A STAMPELLA

vedi STOP-PR/S
(pag. 9/15)



NB IL RITEGNO DELLA PARETE MURARIA PUÒ ESSERE ATTUATO ANCHE CON ALTRI SISTEMI QUALI AD ESEMPIO CINTURAZIONI CON TIRANTI. QUEST'ULTIMA SOLUZIONE È PREFERIBILE QUANDO È NECESSARIO LASCIARE LIBERA LA TRANSITABILITÀ DELL'AREA PROSPICIENTE LA PARETE DA PRESIDARE.
L'ALLEGATO 1 RIPOSTA L'ELENCO DEI COMUNI DELL'AREA COLPITA DAL TERREMOTO DE L'AQUILA DEL 2009 CON INDICATA LA RELATIVA ZONA SISMICA IN BASE ALLA NORMATIVA VIGENTE



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

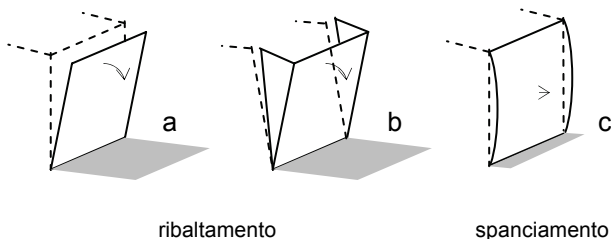
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

Tipi di movimento da contrastare:



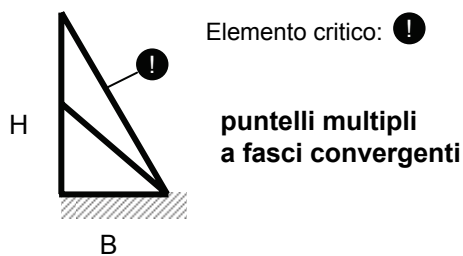
Descrizione

Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:
a) distacco facciata a seguito di compromissione dell'ammorsamento su muri perimetrali o di spina
b) distacco macro elemento di facciata per fessurazione sui muri perimetrali o di spina

Evidenze di spanciamento della parete verso l'esterno

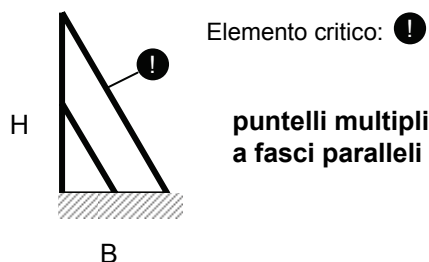
Obiettivo dell'opera provvisoria: Contrastare la prosecuzione del ribaltamento o dello spanciamento

SCHEMI COSTRUTTIVI (le tabelle riportate di seguito sono applicabili ad entrambi gli schemi)



Elemento critico: !

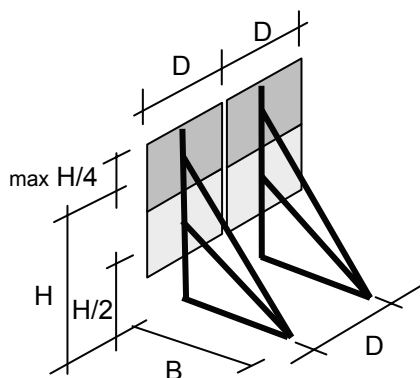
**puntelli multipli
a fasci convergenti**



Elemento critico: !

**puntelli multipli
a fasci paralleli**

**Area presidiata e aree di influenza
sul singolo presidio**



H quota di appoggio puntone superiore
D interasse tra i presidi
B larghezza della base del presidio

Tabella 1 - Soluzioni in funzione dell'altezza H

Altezza H (m)	TIPO DI OPERA
2.0-3.0	R1 (vedi tabelle R1)
3.0-5.0	R2 (vedi tabelle R2)
5.0-7.0	R3 (vedi tabelle R3)
maggiore di 7.0	Soluzioni in legno lamellare o acciaio da dimensionare caso per caso



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-**PR/B**

R1

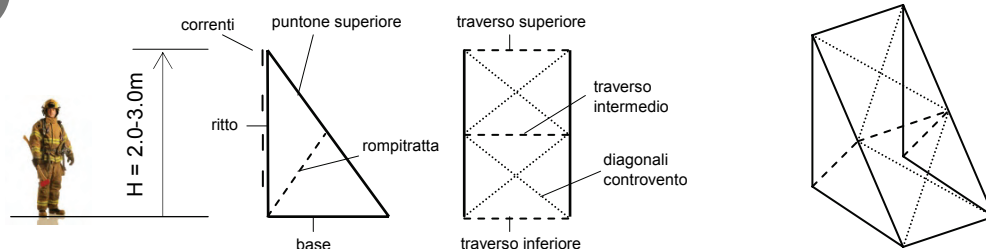


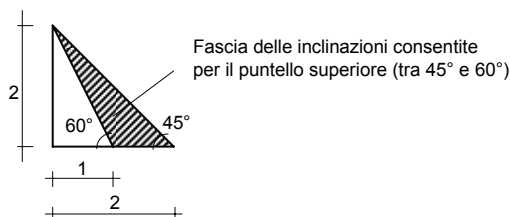
Tabella 2 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R1 su base d'appoggio

R1 H 2.0-3.0m	spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Zona sismica									
Base B		1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m
Interasse presidi D	fino a 1.5 m	13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13
	1.5- 2.0 m	15x15	13x13	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	13x13

Altri elementi

base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavole 2.5 x 12 cm fissate di lato sui puntoni con 3 chiodi/viti da 100 ogni testa
diagonali	tavole 2.5 x 12 cm fissate con 2 chiodi da 100 ogni testa
traversi	moraletti 8 x 8 cm fissati con 2 chiodi o viti 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

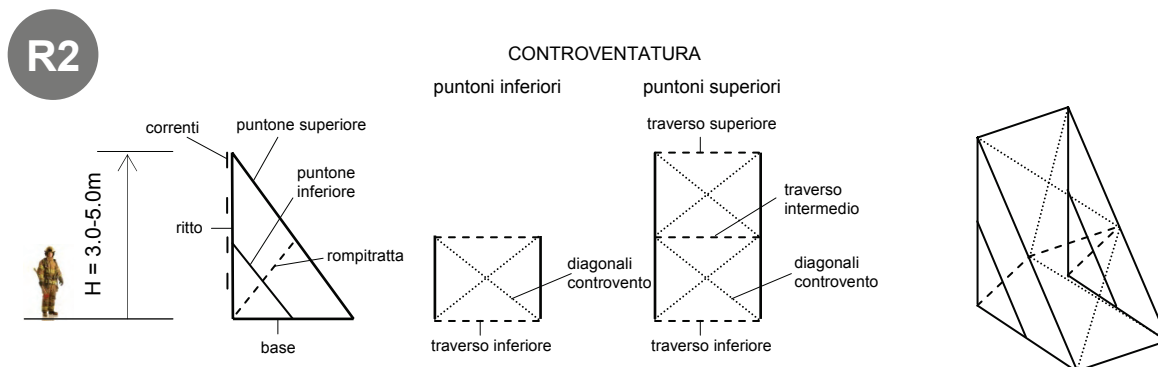


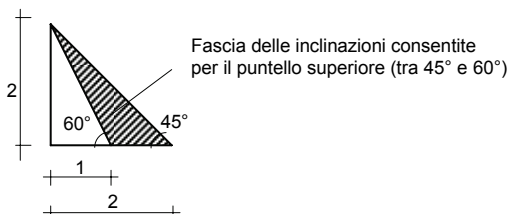
Tabella 3 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R2 su base d'appoggio

R2 H 3.0-5.0m		spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
Zona sismica			Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Base B			2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m
Interasse presidi D	1.0 m	15x15	15x15	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	15x15	
	1.5 m	18x18	18x18	15x15	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	
	2.0 m	18x18	18x18	18x18	15x15	n.c.	20x20	18x18	18x18	
	2.5 m	20x20	18x18	18x18	18x18	n.c.	n.c.	n.c.	18x18	
	3.0 m	n.c.	20x20	18x18	18x18	n.c.	n.c.	n.c.	20x20	

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5 x 20 cm chiodati di lato sui puntoni con 3 chiodi da 150 ogni testa
diagonali	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa oppure moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
traversi	moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

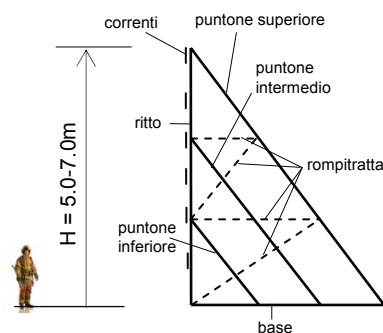
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

R3



CONTROVENTATURA

puntoni intermedi

puntoni superiori

traverso superiore

traverso intermedio

diagonali controvento

traverso inferiore

traverso superiore

traverso intermedio

diagonali controvento

traverso inferiore

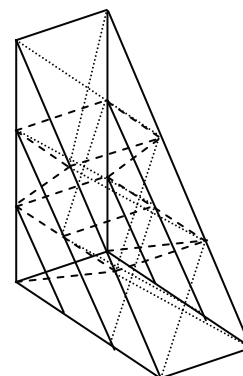


Tabella 4 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R3 su base d'appoggio

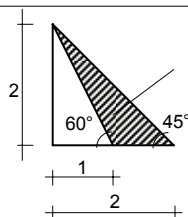
R3 H 5.0-7.0m	spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Zona sismica		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Base B		3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m
Interasse presidi D	fino a 1.5 m	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
	2.5 m	n.c.	20x20	20x20	20x20	n.c.	n.c.	n.c.	20x20

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

Altri elementi

puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5 x 20 cm chiodati di lato sui puntoni con 3 chiodi da 150 ogni testa
diagonali	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa oppure moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
traversi	moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE



Fascia delle inclinazioni consentite
per il puntello superiore (tra 45° e 60°)



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

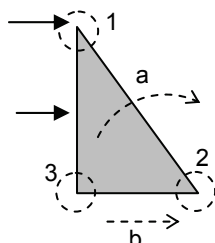
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

Problemi



Criticità globali

a - possibile rotazione complessiva

b - possibile scivolamento alla base

Criticità locali

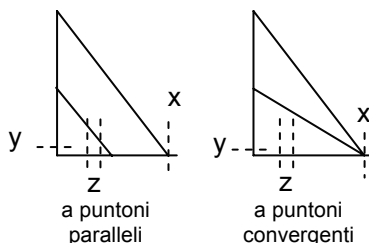
1 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello

2 - possibile scalzamento verso l'esterno zona di imposta del puntello

3 - possibile sfilamento verso l'alto del ritto

Indicazioni per gestire le criticità globali

(a) (b)



x – predisposizione di un elemento di contrasto ancorato al terreno per impedire lo scivolamento verso l'esterno

y – incasso dell'elemento di base nella parete o ancoraggio ritto alla base della parete

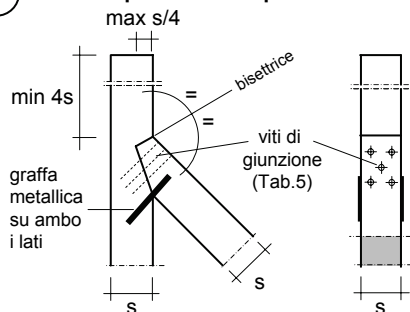
in alternativa a y:

z – chiodatura a terra della base con soluzione "A" di pag. 7/15 entro una fascia di almeno metà della base dal lato del ritto verticale

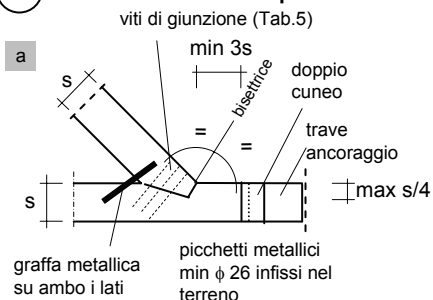
ATTENZIONE la soluzione z è da utilizzare in sostituzione della y SOLO SE non è possibile forare la parete o incassare la base. In tal caso è necessario garantire anche un adeguato attrito/ingranamento tra parete e ritto in modo da impedirne lo scivolamento verso l'alto quando la parete caricherà il puntello

Indicazioni per gestire le criticità locali

1 Nodo superiore ritto - puntone



2 Nodo inferiore base - puntone



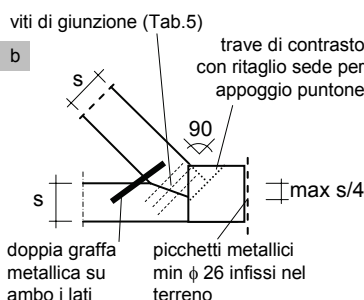
NOTA: le soluzioni (a) e (b) sono alternative anche se, ove praticabile, è consigliata la (a)

AVVERTENZA: La profondità dell'intaglio per la formazione delle giunzioni tra gli elementi non deve mai superare il valore di s/4

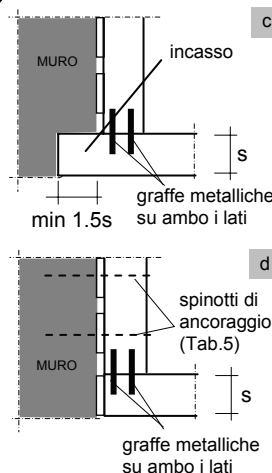
Tabella 5 - Viti di giunzione e spinotti

elemento	viti	spinotti
13x13	5 ϕ 10 x150	2 ϕ 16
15x15	5 ϕ 12 x180	3 ϕ 16
18x18	5 ϕ 12 x200	4 ϕ 16
20x20	5 ϕ 12 x200	4 ϕ 16

AVVERTENZA Graffe metalliche minimo ϕ 8 sostituibili con fazzoletti di collegamento su ambo i lati (tavole da 2.5cm chiodate o avvitate)



3 Nodo inferiore base-ritto



NOTA: (c) e (d) sono soluzioni alternative

AVVERTENZA

l'incasso e l'ancoraggio a muro non sono necessari in caso di chiodatura a terra di almeno metà della base, lato parete, con configurazione tipo "A" di pag 7/15



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

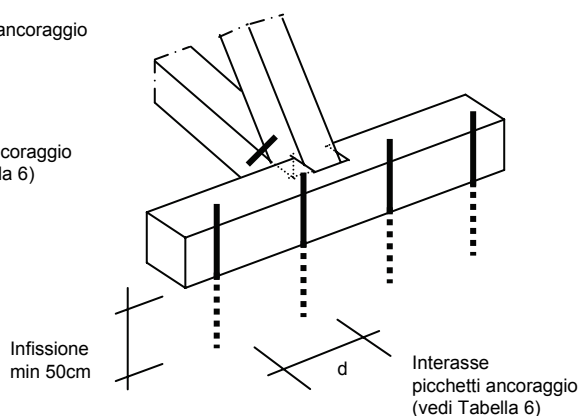
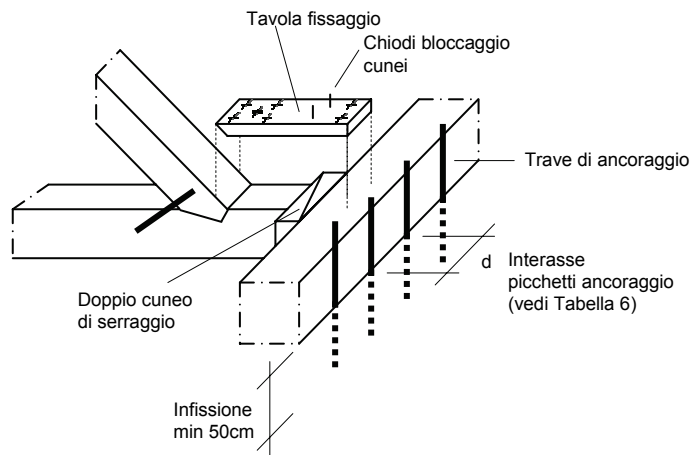
Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



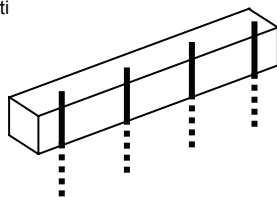
PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: contrasto alla base

STOP-PR/B



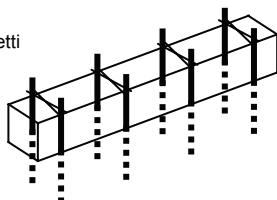
Versione picchetti su lato singolo

(S)



Versione picchetti Accoppiati

(A)



Versione doppia trave di contrasto

(D)

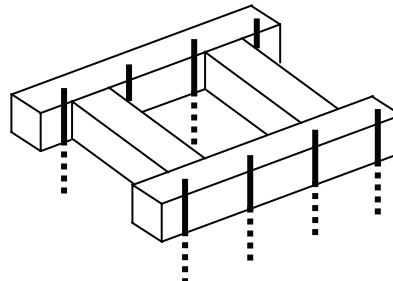


Tabella 6 -Interasse d dei picchetti di ancoraggio della trave

PICCHETTI ANCORAGGIO	R1		R2		R3	
spessore muro presidiato s_m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m
zona 1	1 ϕ 26 ogni 50 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 40 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 30 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 25 cm (S) oppure 40cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 12.5 cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 10 cm (S) oppure ogni 20cm su due file (A) o (D)
zona 2	1 ϕ 26 ogni 60 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 50 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 40 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 30 cm (S) oppure 50cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 15 cm (S) oppure ogni 30cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 12.5cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)

NOTA: A parità di interasse tra i picchetti: laddove è consentita la soluzione (S) lo è anche la (A) e la (D) e laddove è consentita la (A) lo è anche la (D)



SISTEMA DI PUNTELLAMENTO PER IL RITEGNO DI MASSE MURARIE CON TRAVATURE RETICOLARI CON BASE IN APPOGGIO

Campo di utilizzo:

Sistemi di puntellamento per il ritegno di manufatti ubicati in Comuni dell'area terremotata a seguito del sisma del 6 Aprile 2009 classificati in zona 1 e 2 (vedi elenco Allegato 1) in base alla vigente normativa sismica.

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a contenere i movimenti di porzioni di manufatti in muratura portante piena, con spessore fino ad un metro.

Vengono proposti due schemi per i quali sono indifferentemente applicabili le tabelle per il dimensionamento dei presidi.

"H" rappresenta l'altezza tra il piano di riferimento (ove è vincolata la base) e il punto di appoggio, sulla parete da presidiare, del puntone superiore. Tale punto di appoggio va scelto in corrispondenza di un elemento di contrasto retrostante la parete (se presente) quale un solaio, una volta, un arco, un muro di spina al fine di impedire lo sfondamento della parete da vincolare ad opera dei puntelli.

Scelto "H", ne consegue il tipo di opera R1, R2 o R3, che si differenzia per la crescente dimensione degli elementi (Tabella 1 a pag. 2/15); nel caso in cui $H > 7,0$ m si sconsiglia l'uso del legno ordinario e pertanto gli elementi da realizzare in legno lamellare od acciaio vanno dimensionati caso per caso.

Individuato lo spessore " s_m " di muro da presidiare (fasce fino a 0,6 m e da 0,6 a 1 m), utilizzando la Tab.2 di pag. 3/15 per R1, Tab.3 di pag. 4/15 per R2 e Tab.4 di pag. 5/15 per R3, scelto l'interasse dei presidi "D", la dimensione della base "B" e tenuto conto della classificazione sismica del Comune interessato (vedi elenco Allegato 1), è immediatamente possibile determinare la sezione dei puntoni, della base e degli altri elementi.

I presidi sono proposti con elementi di ugual sezione, per facilitare il reperimento del materiale nonché l'efficace realizzazione delle connessioni tra gli elementi stessi.

A pag. 6/15 vengono evidenziate le principali criticità da gestire nella realizzazione dell'opera ed i particolari esecutivi di alcune tra le più frequenti soluzioni di connessioni tra gli elementi e di collegamenti nei vincoli.

A pag. 7/15 sono riportati i particolari costruttivi di due soluzioni tipo di ancoraggio alla base.

L'ancoraggio della base deve in particolare:

- impedire lo spostamento verso l'alto, del nodo tra la base ed il ritto;
- impedire lo spostamento orizzontale verso l'esterno, della cerniera tra la base ed i puntoni.

AVVERTENZA

Tutti i valori dimensionali forniti nella presente scheda sono da intendersi come minimo di progetto. In fase esecutiva, in caso di indisponibilità di materiale, si può utilizzare sezioni di dimensione maggiore.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

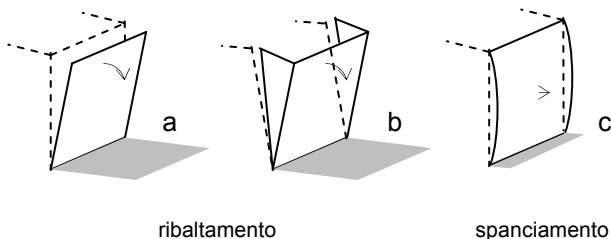
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

Tipi di movimento da contrastare:



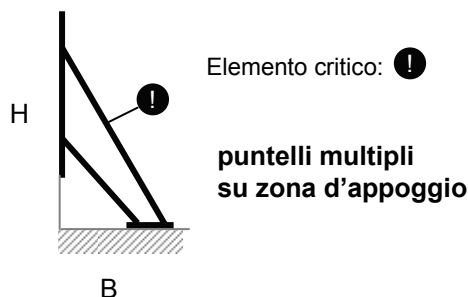
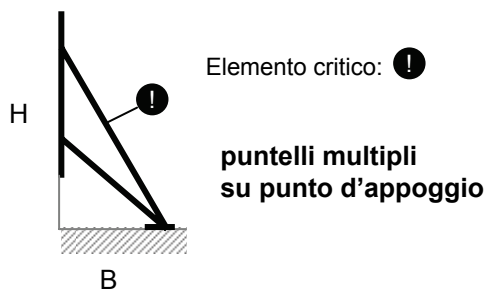
Descrizione

Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:
a) distacco facciata a seguito di compromissione dell'ammorsamento su muri perimetrali o di spina
b) distacco macro elemento di facciata per fessurazione sui muri perimetrali o di spina

Evidenze di spanciamento della parete verso l'esterno

Obiettivo dell'opera provvisoria: Contrastare la prosecuzione del ribaltamento o dello spanciamento

SCHEMI COSTRUTTIVI (le tabelle riportate di seguito sono applicabili ad entrambi gli schemi)



Area presidiata e aree di influenza sul singolo presidio

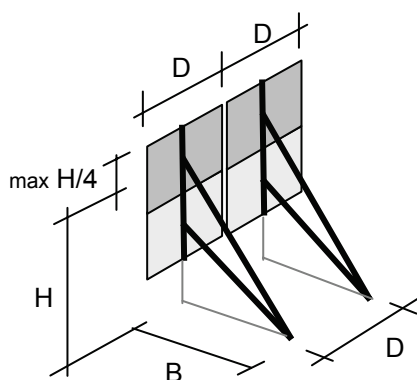


Tabella 7 - Soluzioni in funzione dell'altezza H

Altezza H (m)	TIPO DI OPERA
2.0-3.0	R1 (vedi tabelle R1)
3.0-5.0	R2 (vedi tabelle R2)
5.0-7.0	R3 (vedi tabelle R3)
maggiore di 7.0	Soluzioni in legno lamellare o acciaio da dimensionare caso per caso

H quota di appoggio puntone superiore
D interasse tra i presidi
B larghezza della base del presidio



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

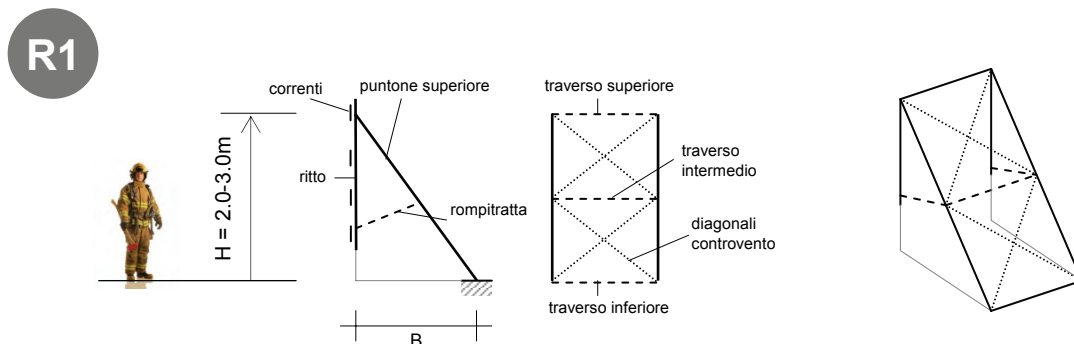
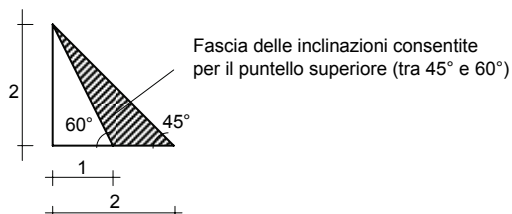


Tabella 8 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R1 a stampella

R1 H 2.0-3.0m	spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Zona sismica		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Distanza piede d'appoggio B		1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m
Interasse presidi D	fino a 1.5 m	13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13
	1.5- 2.0 m	15x15	13x13	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	13x13

Altri elementi	
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratta	2 tavoloni 5 x 20 cm fissati di lato sui puntoni con 3 chiodi/viti da 150 ogni testa
diagonali	tavoloni 2.5 x 12 cm fissati con 2 chiodi da 100 ogni testa
traversi	moralletti 8 x 8 cm fissati con 2 chiodi o viti da 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

R2

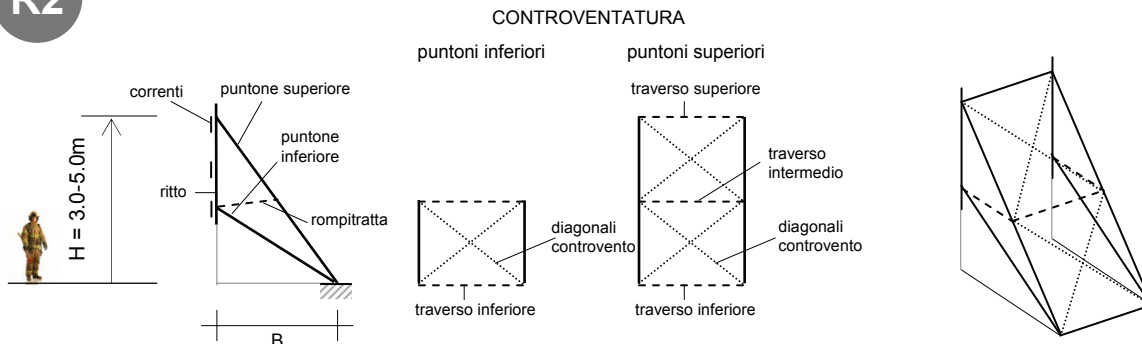


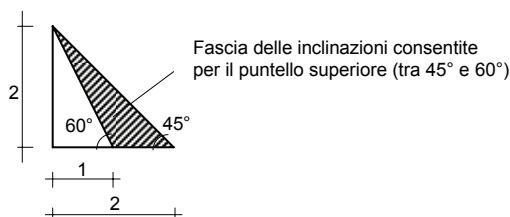
Tabella 9 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R2 a stampella

R2 H 3.0-5.0m		spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
Zona sismica			Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Distanza piede appoggio B			2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m
Interasse presidi D	1.0 m	15x15	15x15	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	15x15	
	1.5 m	18x18	18x18	15x15	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	
	2.0 m	18x18	18x18	15x15	15x15	n.c.	20x20	20x20	18x18	
	2.5 m	20x20	18x18	18x18	18x18	n.c.	n.c.	n.c.	18x18	
	3.0 m	n.c.	20x20	18x18	18x18	n.c.	n.c.	n.c.	20x20	

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5 x 20 cm chiodati di lato sui puntoni con 3 chiodi da 150 ogni testa
diagonali	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa oppure moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
traversi	moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE

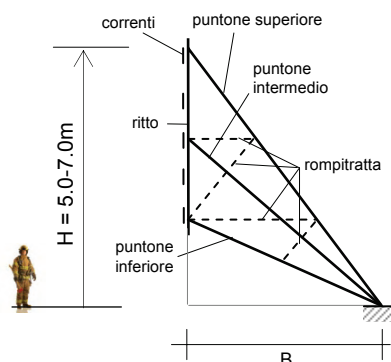




PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

R3



CONTROVENTATURA

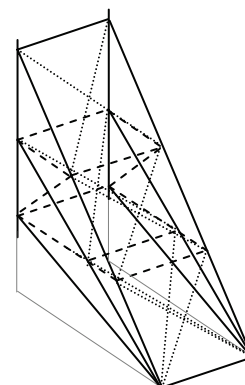
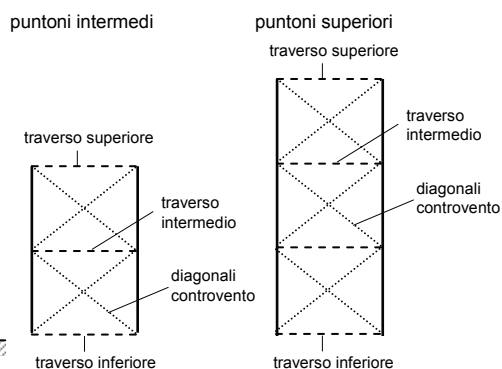


Tabella 10 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R3 a stappella

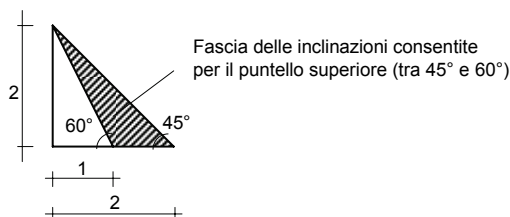
R3 H 5.0-7.0m	spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Zona sismica		Zona 1		Zona 2		Zona 1		Zona 2	
Distanza piede appoggio B		3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m
Interasse presidi D	fino a 1.5 m	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
	2.5 m	n.c.	20x20	20x20	20x20	n.c.	n.c.	n.c.	20x20

n.c. - non contemplato: necessita di una progettazione specifica

Altri elementi

puntone inferiore	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5 x 20 cm chiodati di lato sui puntoni con 3 chiodi da 150 ogni testa
diagonali	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa oppure moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
traversi	moraletti 8 x 8 cm chiodati con 2 chiodi da 150 ogni testa
correnti	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE

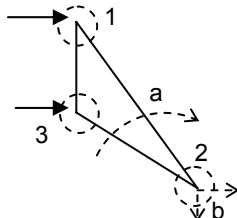




PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: gestione criticità

STOP-PR/S

Problemi



Criticità globali

a - possibile rotazione complessiva

b - possibile scivolamento e/o sprofondamento alla base

Criticità locali

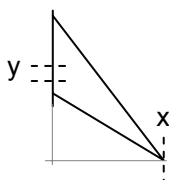
1 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello

2 - possibile scivolamento verso l'esterno o sprofondamento al piede del puntello

3 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello

Indicazioni per gestire le criticità globali

(a) (b)



x – predisposizione di un elemento di contrasto ancorato al terreno per impedire lo scivolamento verso l'esterno

y – ancoraggio ritto alla parete

ATTENZIONE nel caso in cui non sia possibile forare la parete per praticare gli ancoraggi y è necessario garantire un adeguato attrito/ingranamento tra parete e ritto in modo da impedirne lo scivolamento verso l'alto quando la parete caricherà il puntello o collegare il ritto ad un ancoraggio alla base

Indicazioni per gestire le criticità locali

1 Nodo ritto - puntone superiore

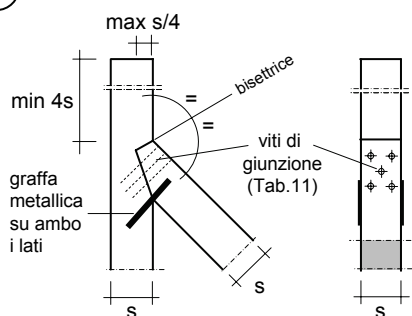
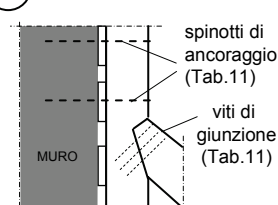


Tabella 11 - Viti di giunzione e spinotti

elemento	viti	spinotti
13x13	5 ϕ 10 x150	2 ϕ 16
15x15	5 ϕ 12 x180	3 ϕ 16
18x18	5 ϕ 12 x200	4 ϕ 16
20x20	5 ϕ 12 x200	4 ϕ 16

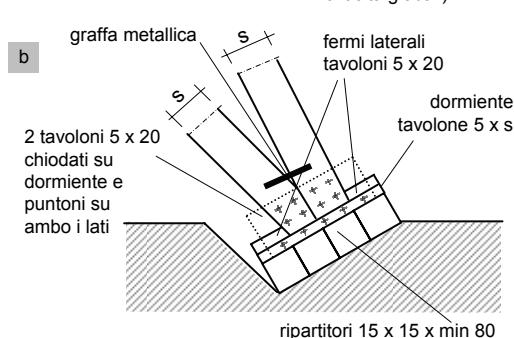
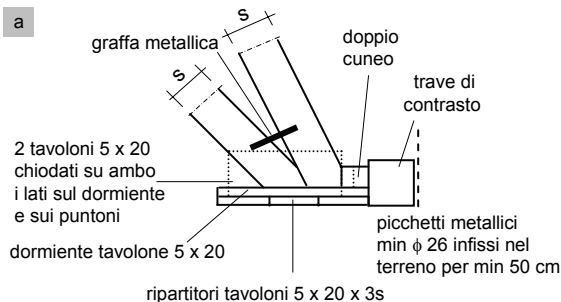
AVVERTENZA Graffe metalliche minimo ϕ 8 sostituibili con fazzoletti di collegamento su ambo i lati (tavole da 2.5cm chiodate o avvitate)

3 Nodo ritto - puntone inf.



AVVERTENZA inserire gli spinotti in corrispondenza dei correnti (nel caso in cui non si possa forare la parete seguire le indicazioni fornite per gestire le criticità globali)

2 Nodo appoggio



NOTA: le soluzioni (a) e (b) sono alternative

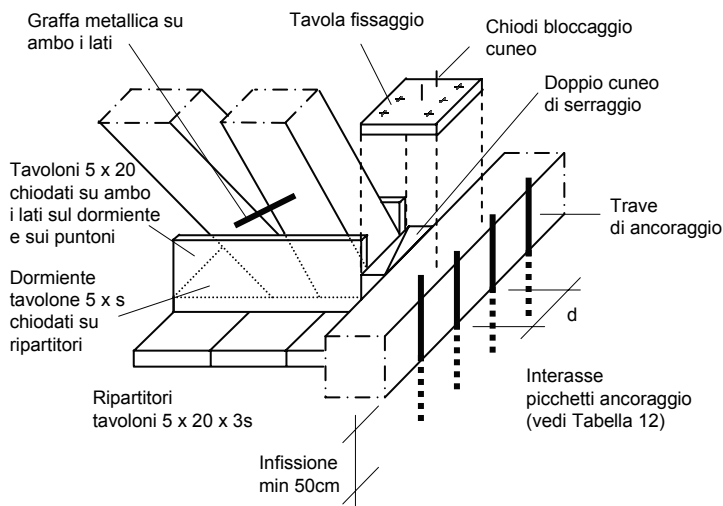
AVVERTENZA: La profondità dell'intaglio per la formazione delle giunzioni tra gli elementi non deve mai superare il valore di $s/4$



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: particolari piede

STOP-PR/S

Soluzione con contrasto al piede



Versione picchetti su lato singolo

(S)

Versione picchetti accoppiati

(A)

Versione doppio trave di contrasto

(D)

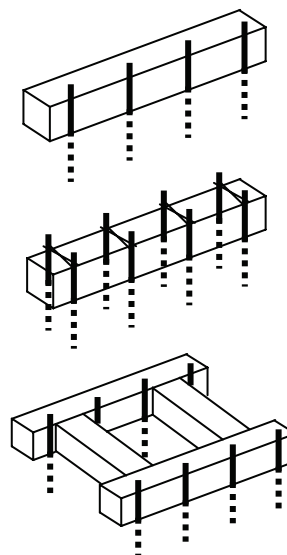
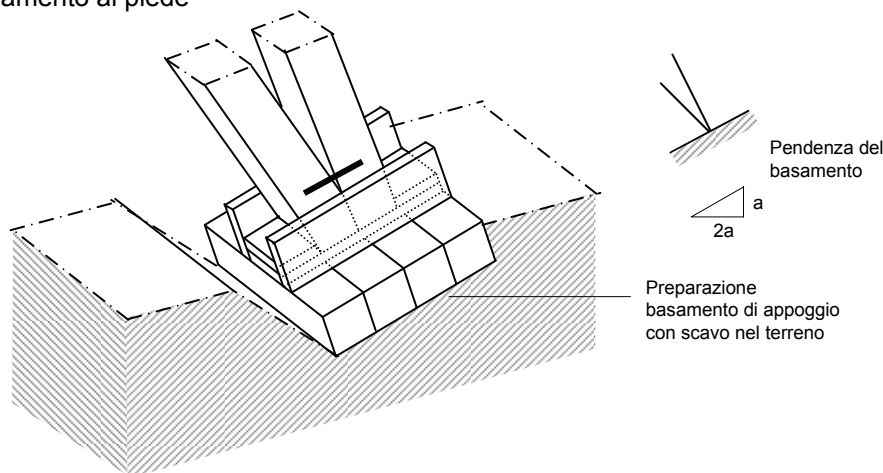


Tabella 12 - Interasse d dei picchetti di ancoraggio della trave di contrasto al piede

PICCHETTI ANCORAGGIO	R1		R2		R3	
spessore muro presidiato s_m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m	fino a 0.6m	tra 0.6-1.0m
zona 1	1 ϕ 26 ogni 50 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 40 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 30 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 25 cm (S) oppure 40cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 12.5 cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 10 cm (S) oppure ogni 20cm su due file (A) o (D)
zona 2	1 ϕ 26 ogni 60 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 50 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 40 cm (S)	1 ϕ 26 ogni 30 cm (S) oppure 50cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 15 cm (S) oppure ogni 30cm su due file (A) o (D)	1 ϕ 26 ogni 12.5cm (S) oppure ogni 25cm su due file (A) o (D)

NOTA: A parità di interasse tra i picchetti: laddove è consentita la soluzione (S) lo è anche la (A) e la (D) e laddove è consentita la (A) lo è anche la (D)

Soluzione con basamento al piede





SISTEMA DI PUNTELLAMENTO PER IL RITEGNO DI MASSE MURARIE CON TRAVATURE RETICOLARI CON BASE IN APPOGGIO

Campo di utilizzo:

Sistemi di puntellamento per il ritegno di manufatti ubicati in Comuni dell'area terremotata a seguito del sisma del 6 Aprile 2009 classificati in zona 1 e 2 (vedi elenco Allegato 1) in base alla vigente normativa sismica.

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a contenere i movimenti di porzioni di manufatti in muratura portante piena, con spessore fino ad un metro.

Vengono proposti due schemi per i quali sono indifferentemente applicabili le tabelle per il dimensionamento dei presidi.

“H” rappresenta l'altezza tra il piano di riferimento (quota del piede) e il punto di appoggio, sulla parete da presidiare, del puntone superiore. Tale punto di appoggio va scelto in corrispondenza di un elemento di contrasto retrostante la parete (se presente) quale un solaio, una volta, un arco, un muro di spina al fine di impedire lo sfondamento della parete da vincolare ad opera dei puntelli.

Scelto “H”, ne consegue il tipo di opera R1, R2 o R3, che si differenzia per la crescente dimensione degli elementi (Tabella 7 a pag. 9/15); nel caso in cui $H > 7,0$ m si sconsiglia l'uso del legno ordinario e pertanto gli elementi da realizzare in legno lamellare od acciaio vanno dimensionati caso per caso.

Individuato lo spessore “ s_m ” di muro da presidiare (fasce fino a 0,6 m e da 0,6 a 1 m), utilizzando la Tab. 8 di pag. 10/15 per R1, Tab. 9 di pag. 11/15 per R2 e Tab. 10 di pag. 12/15 per R3, scelto l'interasse dei presidi “D”, la distanza del piede d'appoggio “B” e tenuto conto della classificazione sismica del Comune interessato (vedi elenco Allegato 1), è immediatamente possibile determinare la sezione dei puntoni e degli altri elementi.

I presidi sono proposti, per quanto possibile con elementi di ugual sezione, per facilitare il reperimento del materiale nonché l'efficace realizzazione delle connessioni tra gli elementi stessi.

A pag. 13/15 vengono evidenziate le principali criticità da gestire nella realizzazione dell'opera ed i particolari esecutivi di alcune tra le più frequenti soluzioni di connessioni tra gli elementi e di collegamenti nei vincoli.

A pag. 14/15 sono riportati i particolari costruttivi di due soluzioni tipo di ancoraggio/contrasto al piede.

L'ancoraggio al piede deve in particolare:

- impedire lo sprofondamento nel terreno del basamento al piede dei puntoni;
- impedire lo spostamento orizzontale verso l'esterno, dei puntoni.

AVVERTENZA

Tutti i valori dimensionali forniti nella presente scheda sono da intendersi come minimo di progetto. In fase esecutiva, in caso di indisponibilità di materiale, si può utilizzare sezioni di dimensione maggiore.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

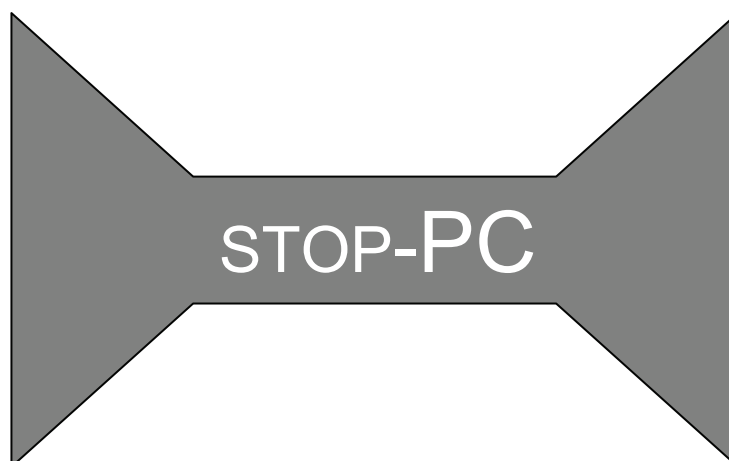
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



PUNTELLATURA DI CONTRASTO IN LEGNO



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisionali
Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)
L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo

con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti

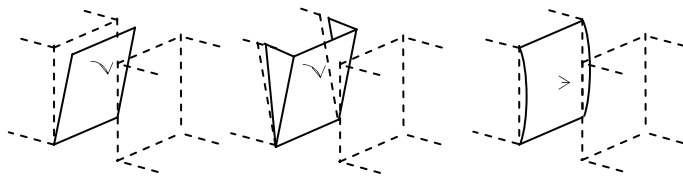
Versione 3.0 - Dicembre 2009



PUNTELLATURA DI CONTRASTO: indicazioni generali

STOP-PC

Tipi di cinematismo da contrastare:



ribaltamento fuori piano

spanciamento

Descrizione e avvertenze

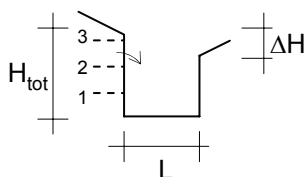
L'intervento consiste nel realizzare una struttura di contrasto tra fabbricati posti a distanza reciproca limitata.

AVVERTENZA

Il presente intervento può essere effettuato solo se preventivamente autorizzato dall'Autorità competente (Sindaco o Prefetto) dal momento che può innescare fenomeni di martellamento in caso di repliche sismiche.

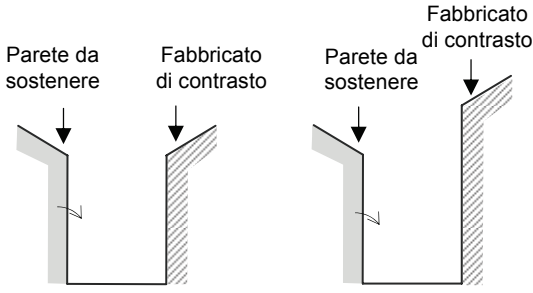
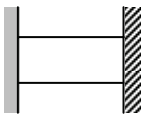
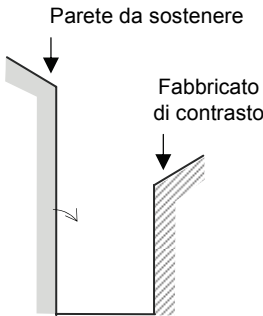
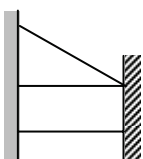
Obiettivo dell'opera provvisoria: contrastare il ribaltamento/distacco della parete perimetrale.

CRITERI E PARAMETRI DI SCELTA



Le puntellature di contrasto in legno di questa scheda sono applicabili nei seguenti scenari:
L fino a 8.0 m, H_{tot} fino a 9m, ΔH fino a 4m
(vedi soluzioni sotto valide fino a max 3 impalcati di interpiano,)

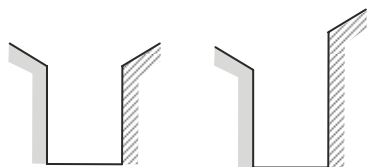
Per L superiore a 8.0 m, ΔH superiori a 4m, per pareti da contrastare portanti con più di tre impalcati di interpiano o con H_{tot} maggiore di 9m è necessario ricorrere ad altre soluzioni

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



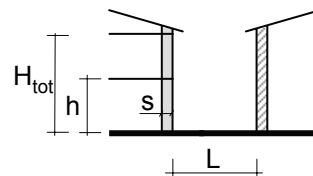
CONTRASTO ALLA PARI: configurazioni tipo

STOP-PC

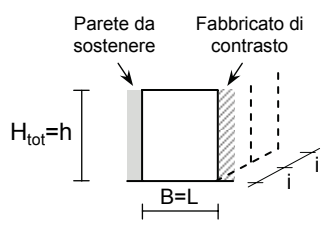
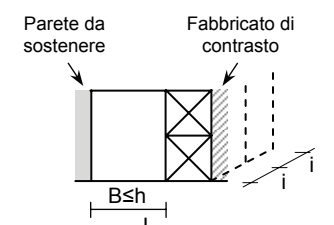
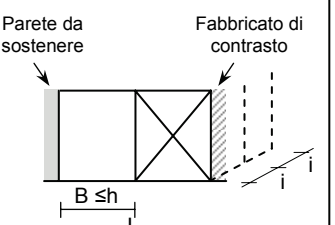
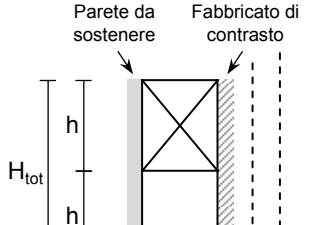
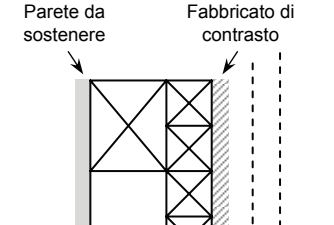
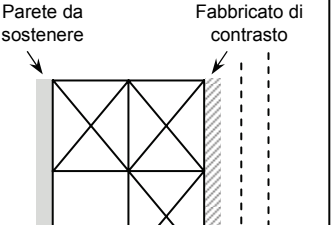
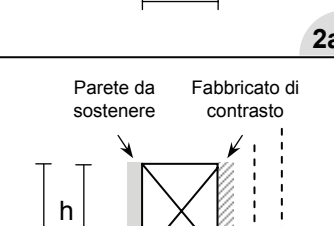
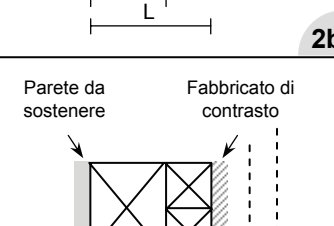
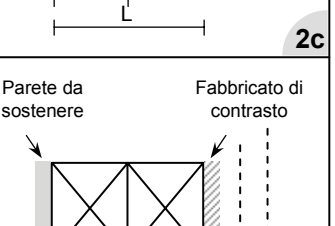


P

CONTRASTO
ALLA PARI



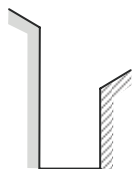
CONFIGURAZIONI TIPO

P	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1,5h$	c $1,5h < L \leq 2h$
1 Contrasto al primo impalcato			
2 Contrasto al secondo impalcato			
3 Contrasto al terzo impalcato			

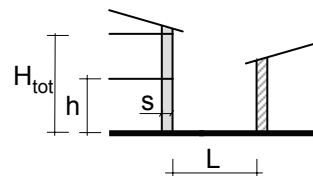
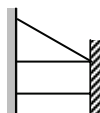


CONTRASTO IN SCARICO: schemi di progetto

STOP-PC



CONTRASTO
CON SCARICO



CONFIGURAZIONI TIPO

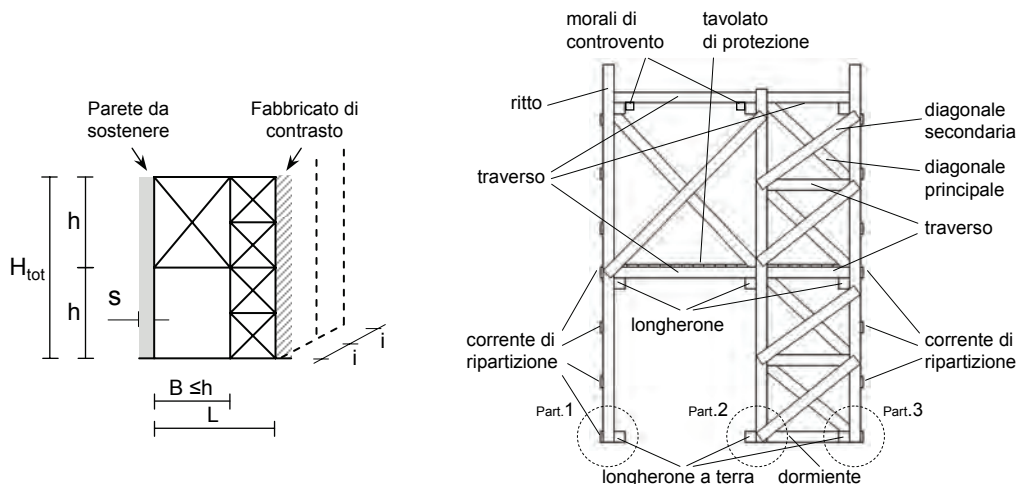
S			
	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1,5h$	c $1,5h < L \leq 2h$
2 Imposta superiore del contrasto in scarico al secondo impalcato	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B=L$ 2a	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B \leq h$ L 2b	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B \leq h$ L 2c
3 Imposta superiore del contrasto in scarico al terzo impalcato	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B=L$ 3a	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B \leq h$ L 3b	Parete da sostenere Fabbricato di contrasto H_{tot} $B \leq h$ L 3c



CONTRASTO ALLA PARI: dimensionamento

STOP-PC

Parametri geometrici e nomenclatura di riferimento per il dimensionamento



I particolari costruttivi sono riportati alle pagine dalla 8/14 alla 12/14

Tabella 1: Dimensionamento degli elementi principali delle puntellature di contrasto alla pari

P	Dimensionamento di RITTI, TRAVERSI, LONGHERONI, DIAGONALI PRINCIPALI							
	Zona sismica 1				Zona sismica 2			
Altezza complessiva H_{tot} (m)	Spessore max parete da sostenere: $s \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s \leq 1.0$ m		Spessore max parete da sostenere: $s \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s \leq 1.0$ m	
	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)
$6 \text{ m} < H_{tot} \leq 9 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	20 x 20	max 2.0	18 x 18	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$3 \text{ m} < H_{tot} \leq 6 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	18 x 18	max 2.0	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$H_{tot} \leq 3 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	18 x 18	max 2.0	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0

Elementi secondari	
dormienti	come gli elementi principali
elementi di blocco	come gli elementi principali
longheroni a terra	travi 15 x 15 cm o superiore
morali di controvento	morali 10 x 10 cm
diagonali secondarie	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa posti su ambo i lati dei diagonal principali
correnti di ripartizione	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture
tavolato di protezione	tavoloni 5 x 20 cm

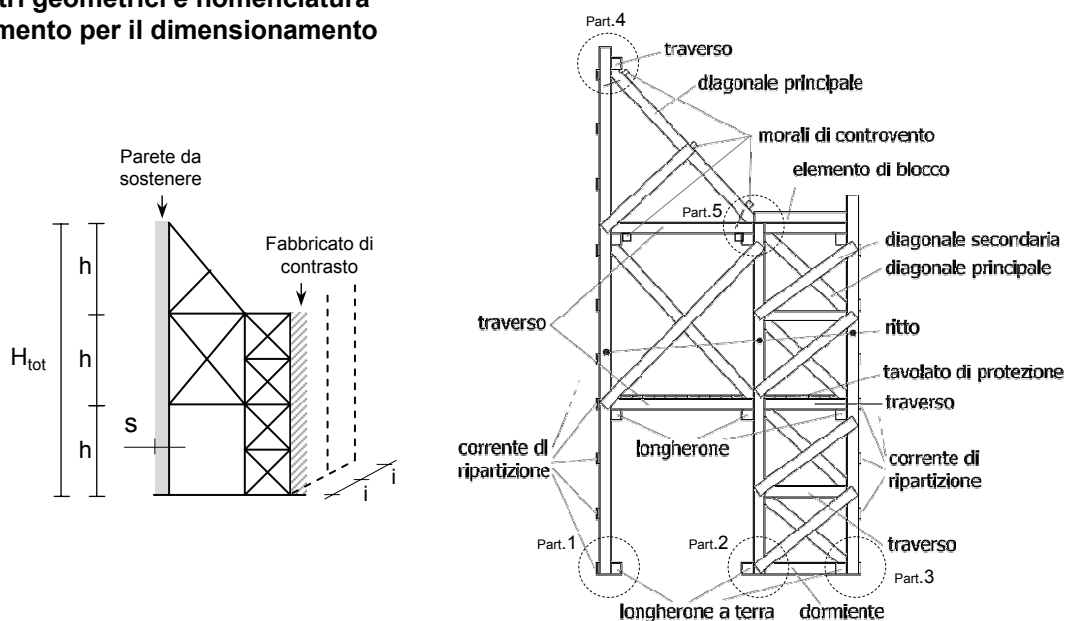
I dati dimensionali e le specifiche indicati nella Tabella 1 sono applicabili a tutte le configurazioni tipo delle puntellature di contrasto alla pari riportate a pag. 2/14



CONTRASTO IN SCARICO: dimensionamento

STOP-PC

Parametri geometrici e nomenclatura di riferimento per il dimensionamento



I particolari costruttivi sono riportati alle pagine dalla 8/14 alla 12/14

Tabella 2: Dimensionamento degli elementi principali delle puntellature di contrasto in scarico

S	Dimensionamento di RITTI, TRAVERSI, LONGHERONI, DIAGONALI PRINCIPALI, ELEMENTI DI BLOCCO							
	Zona sismica 1				Zona sismica 2			
	Spessore max parete da sostenere: $s \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s \leq 1.0$ m		Spessore max parete da sostenere: $s \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s \leq 1.0$ m	
Altezza complessiva H_{tot} (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)
$6\text{m} < H_{\text{tot}} \leq 9\text{m}$	20 x 20	max 1.5	n.c.	n.c.	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 1.5
$3\text{m} < H_{\text{tot}} \leq 6\text{m}$	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 1.5	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 2.0

Elementi secondari	
Dormienti	come gli elementi principali
elementi di blocco	come gli elementi principali
longheroni a terra	travi 15 x 15 cm o superiore
morali di controvento	morali 10 x 10 cm
diagonali secondarie	tavoloni 5 x 20 cm chiodati con 3 chiodi da 150 ogni testa posti su ambo i lati dei diagonal principali
correnti di ripartizione	tavoloni 5 x 20 cm interasse max 1m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture
tavolato di protezione	tavoloni 5 x 20 cm

n.c. non considerata

I dati dimensionali e le specifiche indicati nella Tabella 2 sono applicabili a tutte le configurazioni tipo delle puntellature di contrasto in scarico riportate a pag. 3/14



PUNTELLATURA DI CONTRASTO: criticità e criteri di gestione

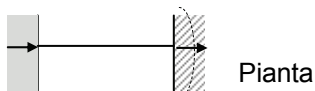
STOP-PC

Criticità

Lo scarico dei puntelli di contrasto potrebbe insistere su pareti non in grado di sopportare la spinta

Criterio di gestione della criticità:

impostare i puntelli di contrasto in corrispondenza dei muri di spina del fabbricato di contrasto



Pianta



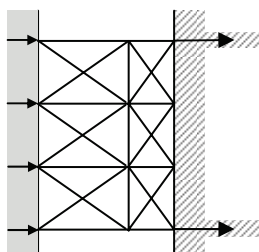
Pianta

Criticità:

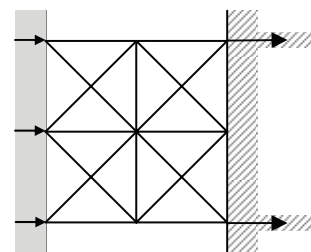
Lo scarico della puntellatura sulla parete del fabbricato di contrasto potrebbe produrre concentrazioni di sforzo

Criterio per gestire la criticità:

Nel caso in cui non sia possibile impostare i puntelli di contrasto in corrispondenza dei muri di spina del fabbricato di contrasto costruire dei controventi di irrigidimento sul piano orizzontale in modo da creare un sistema reticolare sufficientemente rigido in grado di trasferire il carico sui muri di spina. A tale scopo si possono realizzare controventi di piano con elementi di sezione minima 10x10 cm

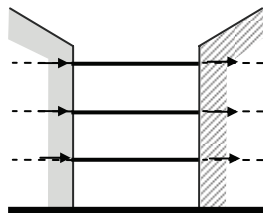


Pianta

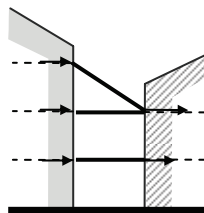


Pianta

Orizzontamenti dei due fabbricati alla stessa quota



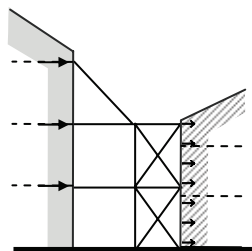
Sezione verticale



Criterio realizzativo:

impostare i traversi e i diagonali principali dei puntelli di contrasto in corrispondenza degli orizzontamenti dei due fabbricati

Orizzontamenti dei due fabbricati a quote diverse



Sezione verticale

Criticità:

Lo scarico della puntellatura sulla parete del fabbricato di contrasto potrebbe produrre concentrazioni di sforzo in zone diverse dalle fasce di imposta degli orizzontamenti del fabbricato di contrasto

Criterio per gestire la criticità:

impostare i traversi e la sommità dei diagonali principali dei puntelli di contrasto in corrispondenza degli orizzontamenti del fabbricato da contrastare e realizzare un elemento ripartitore verticale

LEGENDA

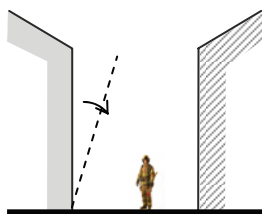


Parete da contrastare



Fabbricato di contrasto

STOP-PC



Sezione verticale

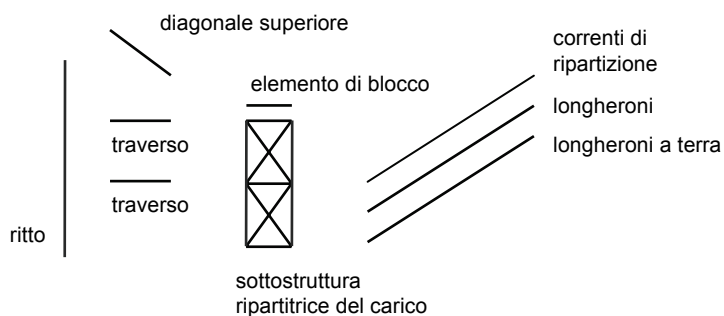
Criticità

La tipologia di scenario presenta particolari criticità per la sicurezza degli operatori in quanto attivazione del meccanismo di collasso della parete non consente un'agile evacuazione dell'area

Criterio di gestione della criticità:

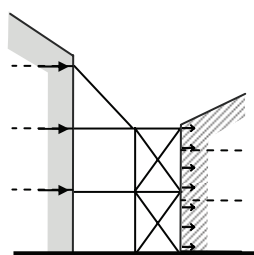
Costruire la puntellatura assemblando porzioni modulari realizzate in zona di sicurezza

PREDISPOSIZIONE ELEMENTI E ASSEMBLAGGIO



Criteri di predisposizione elementi:

- Contenuti di predisposizione elementi:
1 - rilievo dei parametri di progetto
2 - preparazione della sottostruttura
ripartitrice in zona di sicurezza



Sezione verticale

Criteri di assemblaggio:

- 1 – posizionare i ritti e correnti lato parete da sostenere e le sottostrutture e i correnti ripartitori lato fabbricato di contrasto
- 2 – posizionare i traversi
- 3 – posizionare i diagonal superiori e egli elementi di blocco
- 4 – posizionare il tavolato di protezione
- 5 – completare l'opera con gli altri elementi



PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

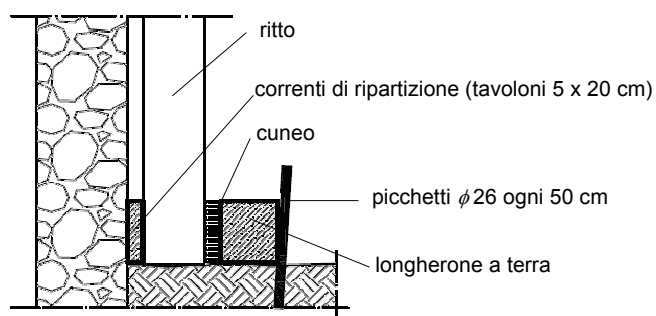
STOP-PC

Particolare 1

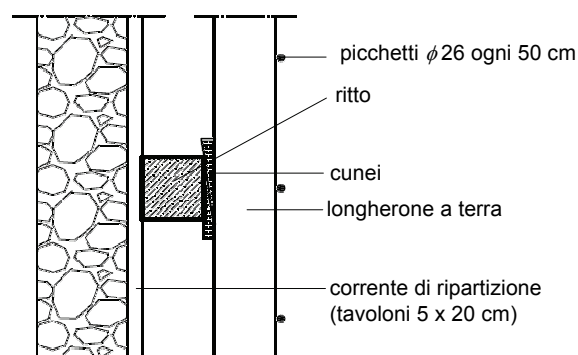
ANCORAGGIO DEL BASAMENTO LATO PARETE DA SOSTENERE

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA

SEZIONE
VERTICALE



PIANTA





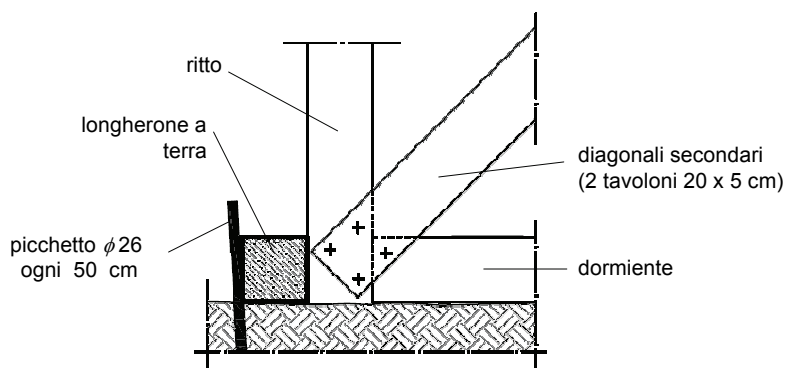
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

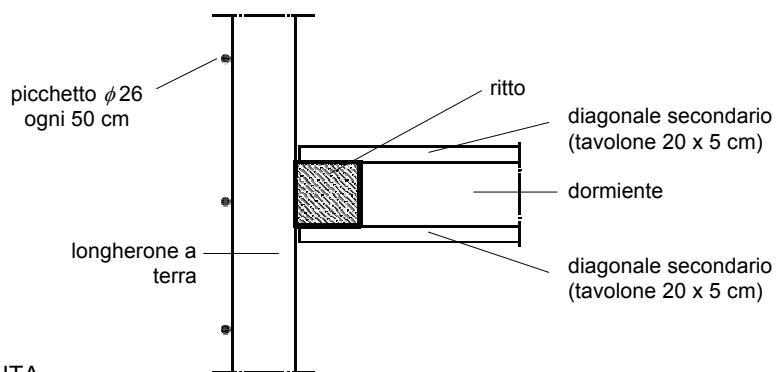
Particolare 2

ANCORAGGIO DEL BASAMENTO ZONA MONTANTE INTERMEDIO

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA



SEZIONE VERTICALE



PIANTA



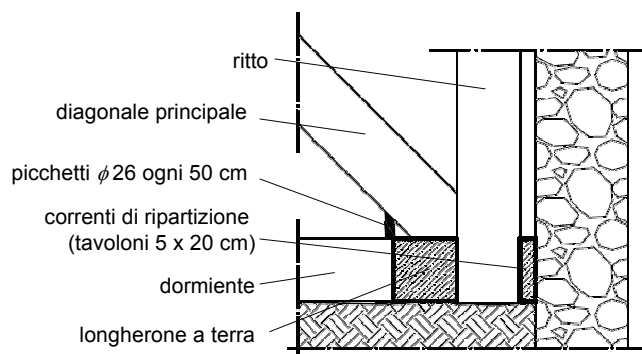
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

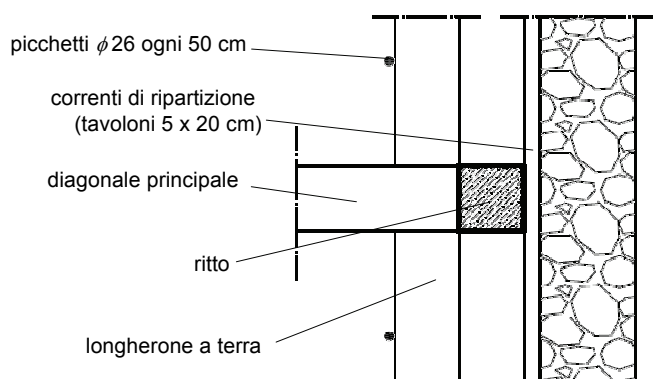
Particolare 3

ANCORAGGIO DEL BASAMENTO LATO FABBRICATO DI CONTRASTO

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA



SEZIONE VERTICALE



PIANTA



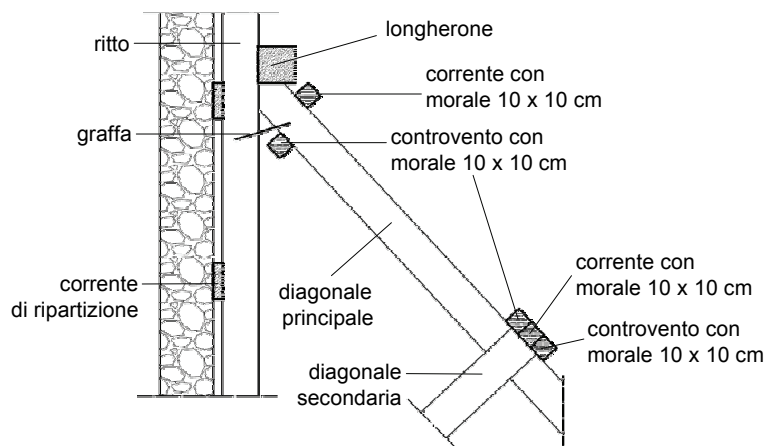
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

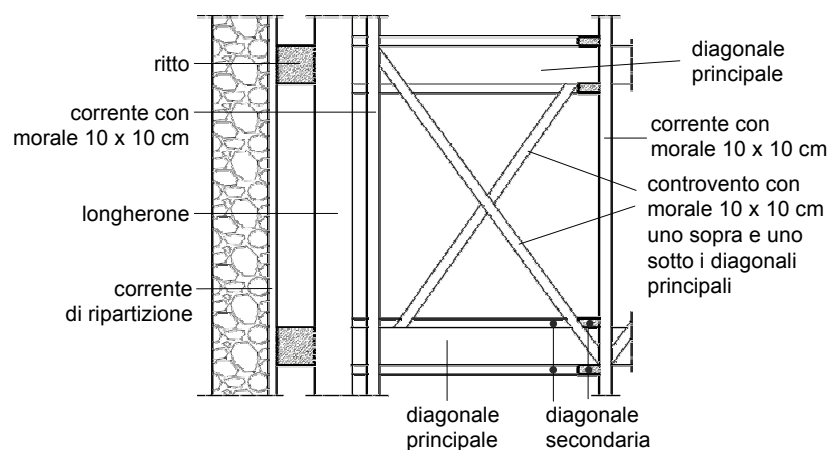
Particolare 4

NODO SUPERIORE DIAGONALE PRINCIPALE DI SCARICO

NODO DI GIUNZIONE
DEL DIAGONALE
SUPERIORE SUL
RITTO VERTICALE
LATO PARETE
DA CONTRASTARE



SEZIONE VERTICALE



PIANTA



PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

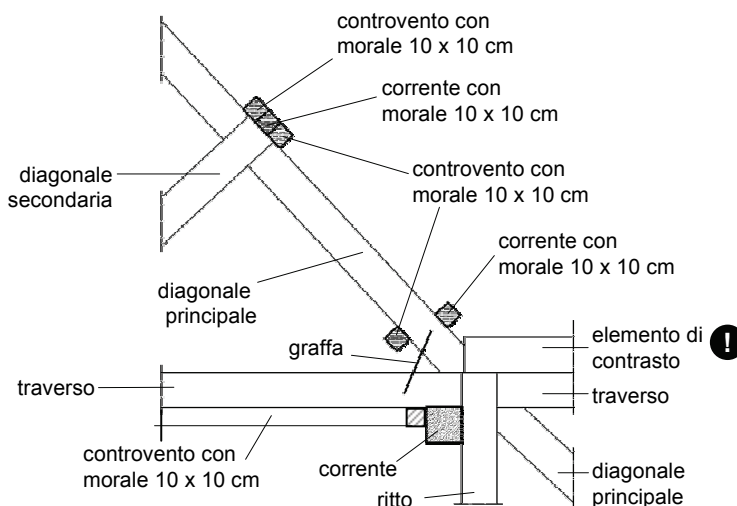
Particolare 5

NODO INFERIORE DIAGONALE PRINCIPALE DI SCARICO

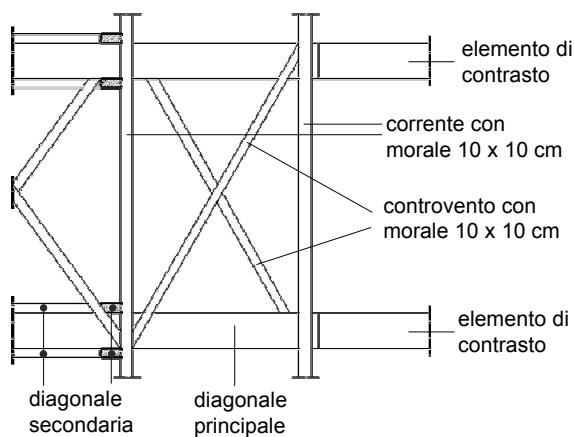
NODO DI GIUNZIONE
DEL DIAGONALE
SUPERIORE SUL
TRAVERSO DI
CONTRASTO

! ATTENZIONE

L'elemento di contrasto deve essere ammorsato al traverso sottostante per impedire un eventuale suo sollevamento a causa delle spinte della diagonale principale superiore. Minimo un bullone $\phi 10/50\text{cm}$ con rondella su ambo le teste.



SEZIONE VERTICALE

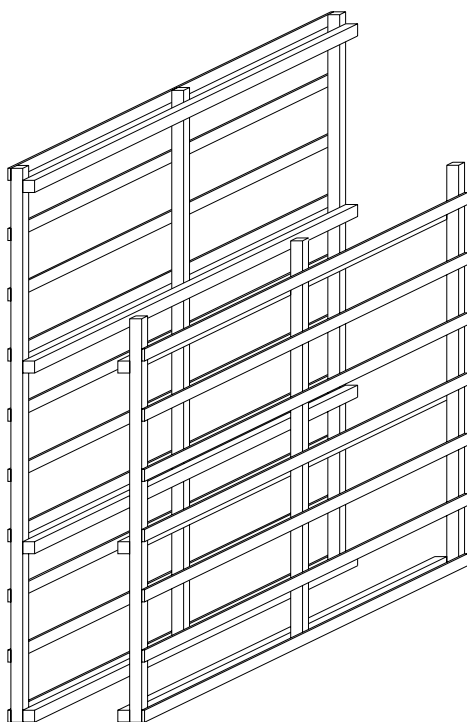


PIANTA

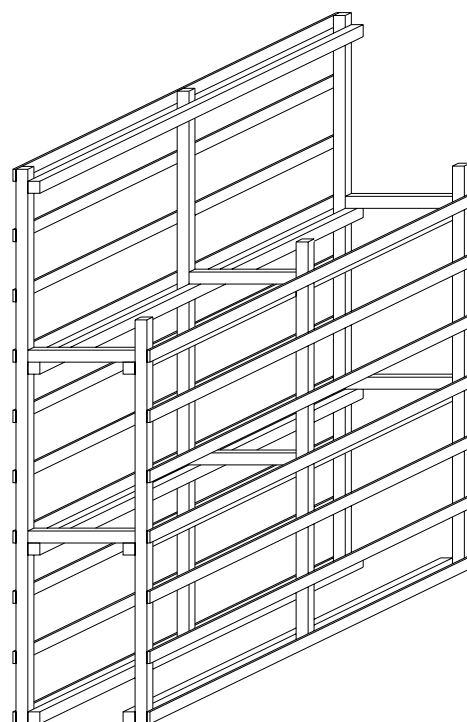


PUNTELLATURA DI CONTRASTO: fasi realizzative

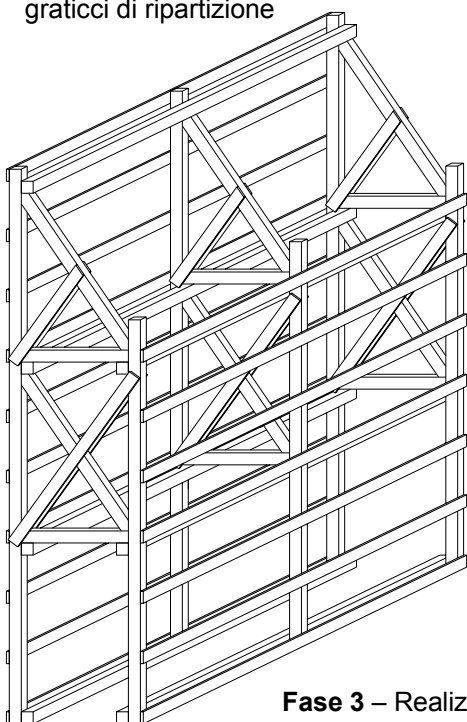
STOP-PC



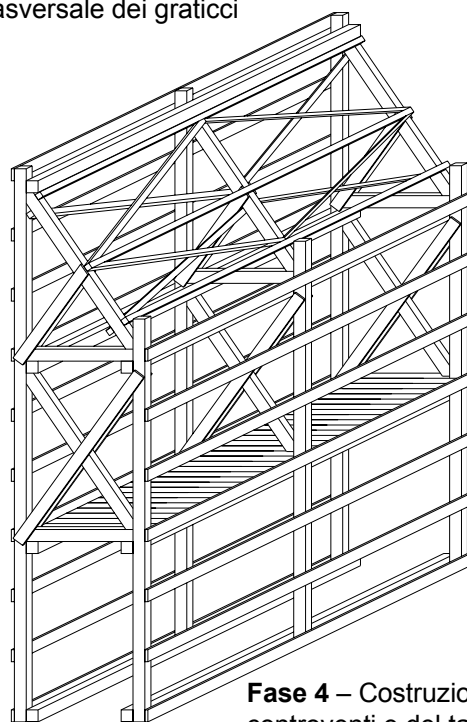
Fase 1 – Realizzazione dei gratifici di ripartizione



Fase 2 – Collegamento trasversale dei gratifici



Fase 3 – Realizzazione degli elementi di contrasto



Fase 4 – Costruzione dei controventi e del tavolato di protezione



PUNTELLATURA DI CONTRASTO: istruzioni d'uso

STOP-PC

Campo di utilizzo:

L'opera provvisoria è utilizzabile per fabbricati in muratura fino a 9 metri di altezza, per spessori murari fino a 1,0 metro e per altezza massima della parete da contrastare di 8m.

La distanza reciproca tra i fabbricati non può superare il doppio dell'interpiano (h).

Il sistema di ritegno a cui fa riferimento la presente scheda è in legno.

Indicazioni generali

La realizzazione dell'opera provvisoria deve essere preventivamente autorizzata dall'Autorità competente (Sindaco o Prefetto). Essa può determinare ulteriori fenomeni di danneggiamento a seguito di repliche sismiche. Condizione per l'impiego del sistema di cui alla presente scheda è che il fabbricato impiegato per il contrasto sia in buone condizioni. Verificare la corretta risoluzione delle criticità secondo le indicazioni riportate a pag. 6/14.

Istruzioni di utilizzo della scheda

Verificato il campo di applicazione della scheda e individuata la tipologia di intervento da effettuare (contrasto alla pari o contrasto con scarico, pag. 1/14), si individua la configurazione tipo della struttura di contrasto a partire dalle dimensioni geometriche che caratterizzano il sistema (pagg. 2-3/14).

A pag. 4/14 sono riportate le tabelle per il dimensionamento dei vari elementi della puntellatura di contrasto alla pari (P).

A pag. 5/14 sono riportate le tabelle per il dimensionamento dei vari elementi della puntellatura di contrasto in scarico (S).

Il dimensionamento viene effettuato a partire dalla tipologia di intervento da effettuare (P o S), dall'altezza totale dell'edificio da contrastare (H_{tot}), dallo spessore delle pareti da sostenere (s) e dalla zona sismica in cui l'edificio è ubicato.

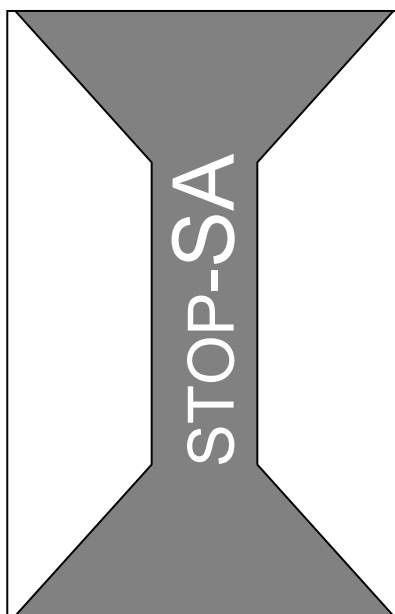
Nelle pagg. 6-7/14 sono evidenziate le principali criticità e sono forniti criteri per gestire le principali criticità connesse alla realizzazione dell'opera.

Nella pagg. 8-12/14 vengono riportati alcuni particolari per le opere di contrasto.



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009 NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)
L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo

con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti

Versione 3.0 - Dicembre 2009



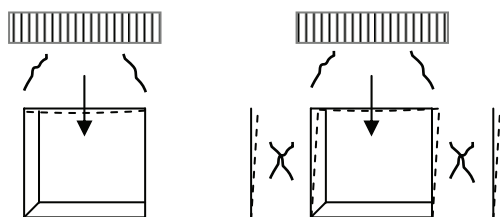
SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: indicazioni generali

STOP-**SA**

Tipi di movimento da contrastare:

caduta massa gravante

ed eventuale deformazione laterale

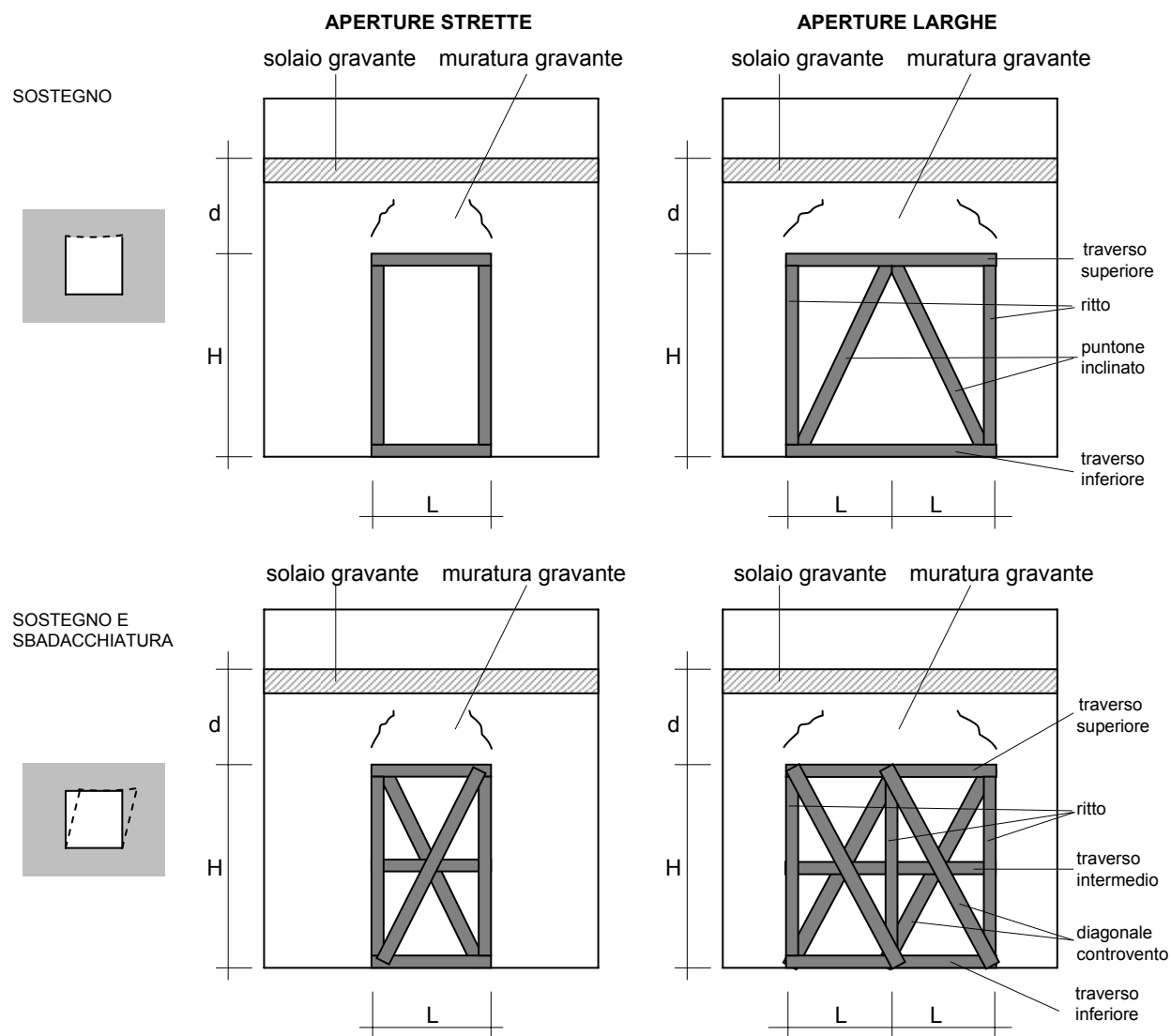


Descrizione

Potenziale caduta della parte muraria al di sopra dell'apertura con possibile perdita di appoggio del solaio soprastante

Eccessiva deformazione dei maschi murari laterali all'apertura

Obiettivo dell'opera provvisoria: Sostenere i carichi verticali e trasferirli alla parte inferiore





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: indicazioni generali

STOP-SA

Tabella 1 – Classi di carico per il dimensionamento degli elementi

			Muratura mattoni			Muratura tufo o a sacco			Muratura di pietrame		
			s=0.3	s=0.5	s=0.7	s=0.3	s=0.5	s=0.7	s=0.3	s=0.5	s=0.7
Altezza muratura gravante d = 1m	Solaio legno	Fascia 0 m	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		Fascia 1 m	A	A	B	A	B	B	A	B	B
		Fascia 2 m	A	B	B	B	B	B	B	B	B
		Fascia 3 m	B	B	B	B	B	B	B	B	C
	Solaio acciaio	Fascia 0 m	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		Fascia 1 m	A	A	B	A	B	B	A	B	B
		Fascia 2 m	B	B	B	B	B	B	B	B	C
		Fascia 3 m	B	B	B	B	B	C	B	C	C
	Solaio cls	Fascia 0 m	A	A	A	A	A	A	A	A	B
		Fascia 1 m	A	B	B	A	B	B	B	B	B
		Fascia 2 m	B	B	B	B	B	B	B	B	C
		Fascia 3 m	B	C	C	B	C	C	C	C	C
Altezza muratura gravante d = 1.5m	Solaio legno	Fascia 0 m	A	A	B	A	B	B	A	B	B
		Fascia 1 m	A	B	B	A	B	B	B	B	C
		Fascia 2 m	B	B	B	B	B	C	B	B	C
		Fascia 3 m	B	B	C	B	C	C	B	C	C
	Solaio acciaio	Fascia 0 m	A	A	B	A	B	B	A	B	B
		Fascia 1 m	A	B	B	B	B	B	B	B	C
		Fascia 2 m	B	B	B	B	B	C	B	C	C
		Fascia 3 m	B	C	C	B	C	C	C	C	D
	Solaio cls	Fascia 0 m	A	A	B	A	B	B	A	B	B
		Fascia 1 m	A	B	B	B	B	B	B	B	C
		Fascia 2 m	B	B	C	B	C	C	B	C	C
		Fascia 3 m	B	C	C	C	C	C	C	C	D
Altezza muratura gravante d = 2m	Solaio legno	Fascia 0 m	A	B	B	A	B	B	B	B	C
		Fascia 1 m	A	B	B	B	B	C	B	C	C
		Fascia 2 m	B	B	C	B	C	C	B	C	D
		Fascia 3 m	B	C	C	B	C	C	C	C	D
	Solaio acciaio	Fascia 0 m	A	B	B	A	B	B	B	B	C
		Fascia 1 m	B	B	B	B	B	C	B	C	C
		Fascia 2 m	B	B	C	B	C	C	B	C	D
		Fascia 3 m	B	C	C	C	C	D	C	C	D
	Solaio cls	Fascia 0 m	A	B	B	A	B	B	B	B	C
		Fascia 1 m	B	B	B	B	B	C	B	C	C
		Fascia 2 m	B	C	C	B	C	C	C	C	D
		Fascia 3 m	C	C	C	C	C	D	C	D	D

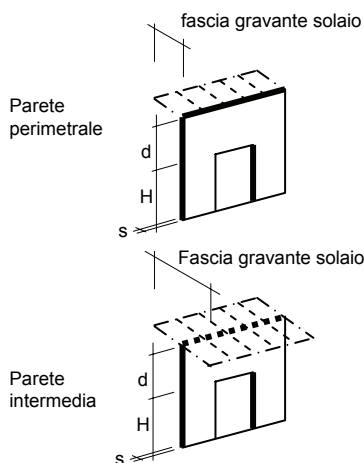


Tabella 2 – Dimensionamento ritzi, puntoni diagonali e trasversi

carico	H fino a 3 m (vedi pag. 1/3) L fino ad 1m (vedi pag. 1/3)	
	sistema singolo	Sistema doppio
A	10x10	8x8
B	13x13	10x10
C	18x18	15x15
D	20x20	18x18

DIAGONALI DI CONTROVENTO

tavoloni 5 x 20 chiodati sugli elementi con min 3 chiodi da 120 ogni testa



SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: istruzioni scheda

STOP-SA

**SISTEMA DI PUNTELLAMENTO DI SOSTEGNO
E SBADACCHIATURA DI APERTURE**

Campo di utilizzo:

Sistemi di puntellamento per il sostegno di masse murarie nei Comuni dell'area terremotata classificati in zona 1 e 2.

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a raccogliere i carichi verticali delle masse murarie in condizioni di equilibrio precario e a trasferirli a livello inferiore su zone idonee a riceverli.

Particolare attenzione deve essere posta per definire nella parte sottostante all'apertura, per quanto possibile, uno stato tensionale simile a quello esistente prima del dissesto.

In caso di necessità il sistema di puntellamento deve ripristinare anche una resistenza alla deformazione laterale. In tal caso il sistema deve essere irrigidito per garantire una adeguata indeformabilità d'insieme.

Per semplificare le procedure di approvvigionamento e facilitare gli assemblaggi in fase di realizzazione si è scelto di utilizzare solo elementi di sezione quadrata e tutti della stessa sezione.

Istruzioni per l'uso della scheda

Noto lo spessore "s" e l'altezza "H" della muratura da presidiare con la Tabella 1 di pag. 2/3 si ricava il livello di carico per entrare nella Tabella 2 della stessa pagina.

Note le dimensioni geometriche dell'apertura (altezza "H" e larghezza "L") in funzione del carico prima determinato e della configurazione del sistema (singolo, doppio), con la Tabella 2 di pag. 2/3 si determina la dimensione degli elementi del sistema di puntellamento.

AVVERTENZA

Tutti i valori dimensionali forniti nella presente scheda sono da intendersi come minimo di progetto. In fase esecutiva, in caso di indisponibilità di materiale si possono utilizzare sezioni di dimensione maggiore.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco

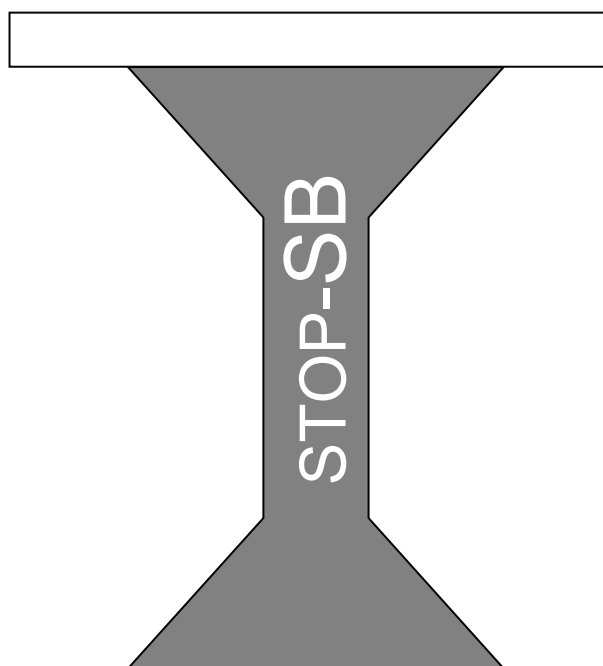


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009 NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)

*L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo*

*con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti*

Versione 3.0 - Dicembre 2009



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

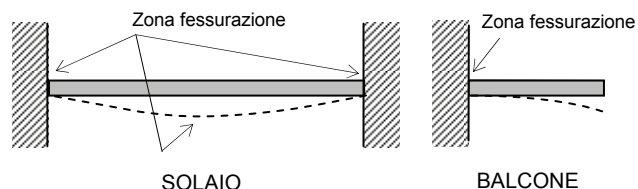
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLI DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: indicazioni generali

STOP-SB

Tipi di movimento da contrastare:
traslazione/abbassamento o eccessiva inflessione



Descrizione

Inflessione/abbassamento eccessivo del solaio per effetto della componente dell'accelerazione sismica verticale o per causa di un sovraccarico o per degrado dei materiali costitutivi.

I dissesti si possono manifestare

- a) per il balcone: con rotazione della soletta e formazione di una fessura longitudinale nella parte estradosale della zona di ammassamento alla parete della soletta del balcone
- b) per il solaio: con deformazione del solaio verso il basso e possibili fessurazioni intradosali in prossimità della mezzera della campata o estradosali alle estmità

Obiettivo dell'opera provvisoria: scaricare il carico gravante sull'elemento contrastandone le deformazioni

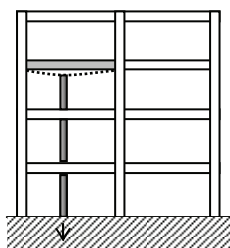
PUNTELLATURA DI SOLAI: SOLUZIONI TIPO E CRITERI DI SCELTA

SCENARIO

Presenza di un basamento su cui scaricare i carichi
Possibilità di costruzione di una nuova linea di scarico fino al basamento

SOLUZIONE

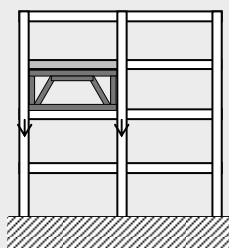
S NUOVA LINEA DI SCARICO



SOSTEGNO DEL SOLAIO
INTERESSATO E DI
QUELLI SOTTOSTANTI
-di rapida esecuzione
-nuovo percorso delle
tensioni fino al piano
terreno

Impossibilità/inopportunità di costruzione di una nuova linea di
scarico fino al basamento

T RIPRISTINO DEL TRASFERIMENTO DEL CARICO

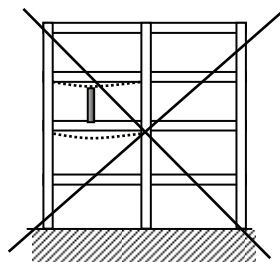


SOSTEGNO DEL SOLAIO CON
TELAIO DI PIANO
-riporto del carico sugli elementi
portanti esistenti
-non occupa i piani sottostanti

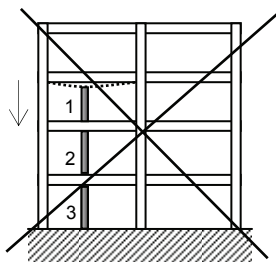
N.B. soluzione non trattata nella presente versione della scheda

AVVERTENZE: Modalità di posa in opera della nuova linea di scarico

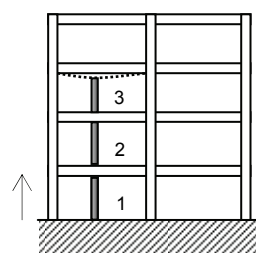
Nel caso in cui sia necessario puntellare solai intermedi, l'azione di contrasto dovrà essere affidata fin da subito al basamento e non al solaio sottostante. Nella costruzione del puntello bisognerà quindi partire dal livello più basso fino a raggiungere il solaio dissestato (vedi schemi seguenti)



NO



NO



SI

1-2-3 : sequenza di posa in opera dei puntelli



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

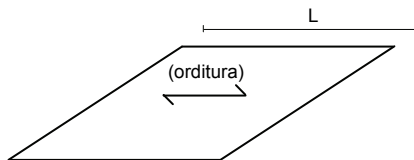
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI: indicazioni generali

STOP-SB

Schemi tipologici



L: Luce del solaio

i: Interasse trasversale puntelli

H: Altezza di interpiano

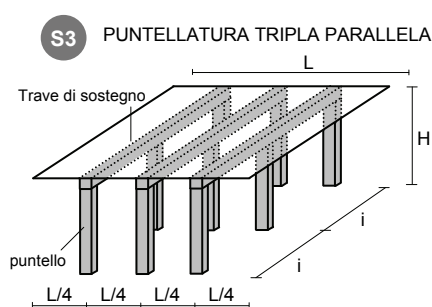
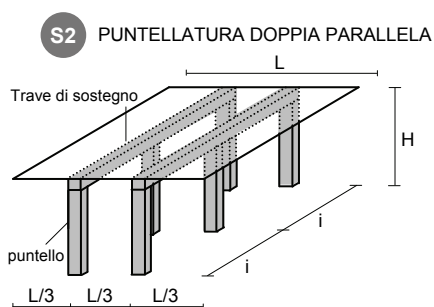
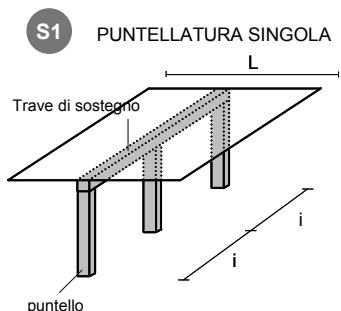


Tabella 1 - Dimensionamento del sistema di sostegno in legno

Sezione del puntello e della trave di sostegno (cmxcm) – [schema tipologico]

	L(m) i(m)					
		fino a 3.0	3.0-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0	6.0-7.0
H fino a 4 m	1.0	13x13-[S1]	13x13-[S1]	13x13-[S2]	13x13-[S2]	13x13-[S2]
	1.5	13x13-[S1]	13x13-[S1]	13x13-[S2]	13x13-[S3]	15x15-[S3]
	2.0	13x13-[S2]	13x13-[S3]	15x15-[S2]	15x15-[S3]	n.c.
	2.5	13x13-[S3]	15x15-[S3]	n.c.	n.c.	n.c.
H 4 - 6 m	Per altezze superiori a 4 metri lo schema S1 non è utilizzabile. È possibile fare riferimento agli schemi S2 e S3 di sezione pari a quella indicata per H < 4m introducendo però elementi rompitratta in entrambe le direzioni (n.2 tavole 12x2,5 fissate con n.3 chiodi l=6 cm a metà dell'altezza del puntello) al fine di ridurre la lunghezza libera di inflessione.					

Tabella 2 - Dimensionamento del sistema di sostegno con trave in legno e puntelli metallici

Sezione trave (cmxcm) – Classificazione puntello (secondo UNI EN 1065) - [schema tipologico]

	L (m) i (m)					
		<3.0	3.0-4.0	4.0-5.0	5.0-6.0	6.0-7.0
H<3 m	1.0	13x13-C30-[S1]	13x13-C30-[S2]	13x13-C30-[S2]	13x13-E30-[S2]	13x13-E30-[S2]
	1.5	13x13-E30-[S1]	13x13-E30-[S2]	13x13-E30-[S2]	13x13-E30-[S3]	n.c.
	2.0	13x13-E30-[S2]	13x13-E30-[S3]	15x15-E30-[S3]	n.c.	n.c.
	2.5	15x15-E30-[S2]	13x13-E30-[S3]	n.c.	n.c.	n.c.
H=3-4 m	1.0	13x13-D40-[S1]	13x13-C40-[S2]	13x13-D40-[S2]	13x13-E40-[S2]	13x13-E40-[S2]
	1.5	13x13-E40-[S1]	13x13-E40-[S2]	13x13-E40-[S2]	13x13-E40-[S3]	n.c.
	2.0	13x13-E40-[S2]	13x13-E40-[S3]	15x15-E30-[S3]	n.c.	n.c.
	2.5	15x15-E40-[S2]	13x13-E40-[S3]	n.c.	n.c.	n.c.
H=4-5 m	1.0	13x13-D50-[S1]	13x13-D50-[S2]	13x13-D50-[S2]	13x13-E50-[S2]	13x13-E50-[S2]
	1.5	13x13-E50-[S1]	13x13-E50-[S2]	13x13-E50-[S2]	13x13-E50-[S3]	n.c.
	2.0	13x13-E50-[S2]	13x13-E50-[S3]	15x15-E30-[S3]	n.c.	n.c.
	2.5	15x15-E50-[S2]	13x13-E50-[S3]	n.c.	n.c.	n.c.

n.c. : tipologia non considerata

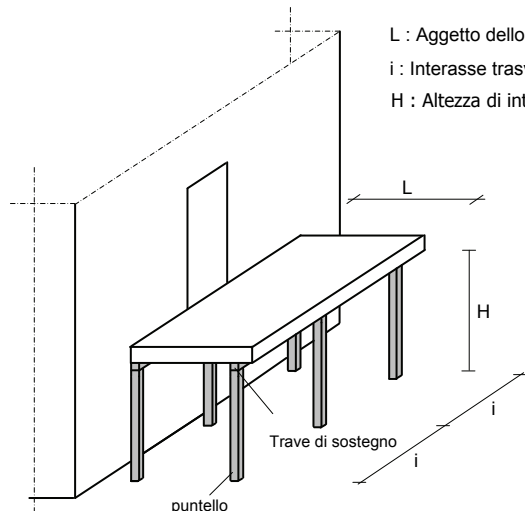
AVVERTENZA: Fissare il puntello metallico alla trave di legno superiore utilizzando 1 chiodo per ogni foro predisposto sulla basetta



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO BALCONI: indicazioni generali

STOP-SB

Schema tipologico



Nomenclatura e parametri geometrici di riferimento

L : Aggetto dello sbalzo (max 3 m)

i : Interasse trasversale puntelli

H : Altezza di interpiano

Tabella 3 - Dimensionamento trave di sostegno e puntelli in legno

H fino a 4 metri				
L(m) \ i(m)	<1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-3.0
1.0	13x13	13x13	13x13	13x13
1.5	13x13	13x13	13x13	13x13
2.0	13x13	13x13	13x13	15x15
2.5	13x13	13x13	15x15	n.c.

B2 PUNTELLATURA DOPPIA PARALLELA

Per altezze di interpiano $H > 4m$, e comunque non superiori a 6m, è necessario prevedere elementi rompitratta in entrambe le direzioni (n.2 tavole 12x2,5 fissate con n.3 chiodi da 60) posizionate a metà dell'altezza del puntello al fine di ridurre la lunghezza libera di inflessione.

Tabella 4 - Dimensionamento del sistema di sostegno con trave in legno e puntelli metallici

Classificazione puntello (secondo UNI EN 1065)

	L(m) i(m)	<1.0	1.0-1.5	1.5-2.0	2.0-3.0
H< 3 m	1.0	A30	B30	C30	E30
	1.5	B30	C30	E30	n.c.
	2.0	C30	E30	E30	n.c.
	2.5	C30	E30	n.c.	n.c.
H= 3-4 m	1.0	A40	C40	C40	E40
	1.5	C40	D40	E40	n.c.
	2.0	C40	E40	E40	n.c.
	2.5	D40	E40	n.c.	n.c.
H= 4-5 m	1.0	B50	C50	D50	E50
	1.5	C50	D50	E50	n.c.
	2.0	D50	E50	E50	n.c.
	2.5	D50	E50	n.c.	n.c.

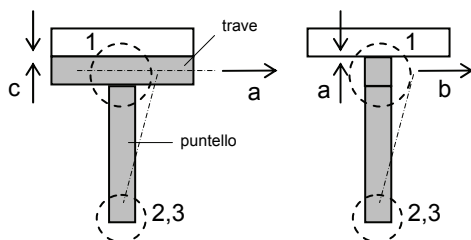
Per il dimensionamento della trave di sostegno fare riferimento alla Tabella 3



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO IN LEGNO: gestione criticità

STOP-SB

Criticità



Criticità globali

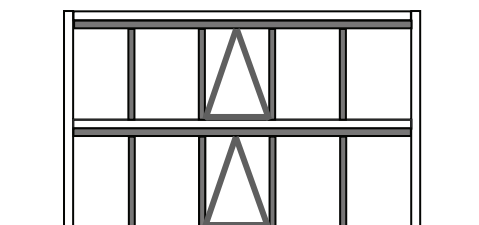
a, b - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale
c - possibile effetto di martellamento/ritiro tra puntello ed elemento sostenuto

Criticità locali

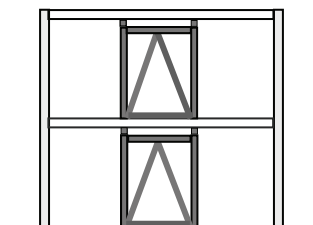
1 - possibile sconnessione del nodo puntello/trave
2 - possibile scarico del puntello
3 - cedimento per eccessiva concentrazione del carico al piede

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

PUNTELLATURA SOLAI

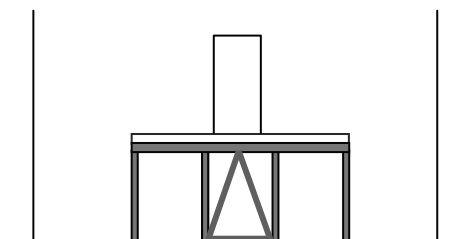


Sezione longitudinale



Sezione trasversale

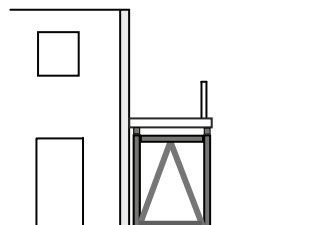
PUNTELLATURA BALCONI



Vista longitudinale

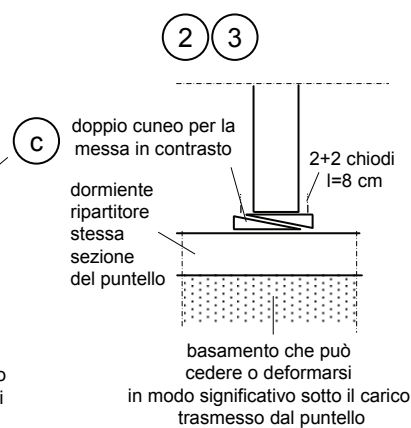
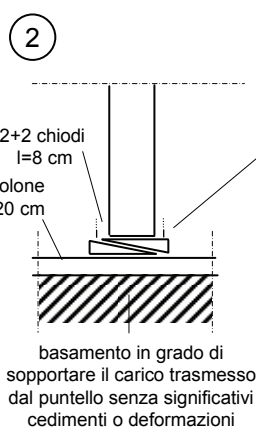
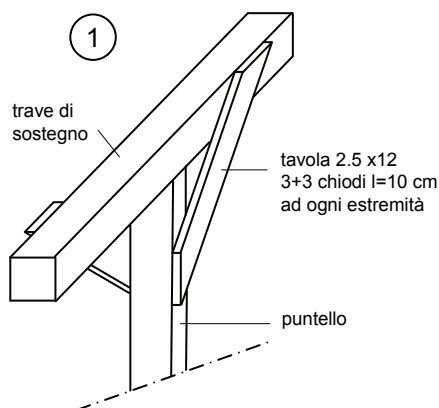
a

b



Vista laterale

Predisposizione di controventi per la stabilizzazione in direzione longitudinale e trasversale. Per i controventi possono utilizzarsi n.2 tavole 20x5 fissate con n.3 chiodi $l=12$ cm ovvero elementi di dimensioni pari a quelle dei puntelli

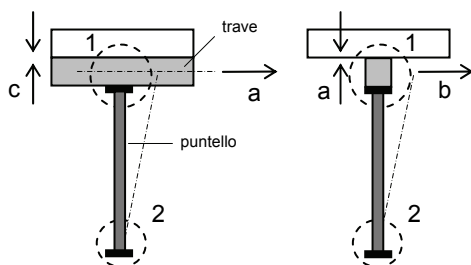




PUNTELLATURA DI SOSTEGNO LEGNO/ACCIAIO: gestione criticità

STOP-SB

Criticità



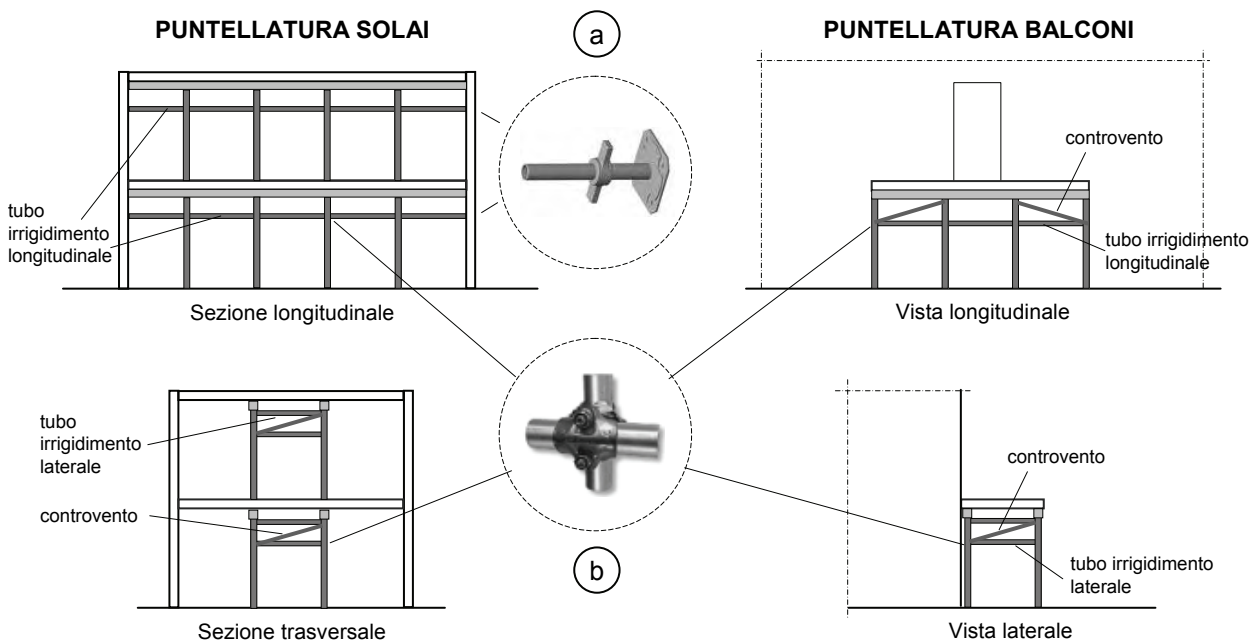
Criticità globali

a, b - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale
c - possibile effetto di martellamento/ritiro tra puntello ed elemento sostenuto

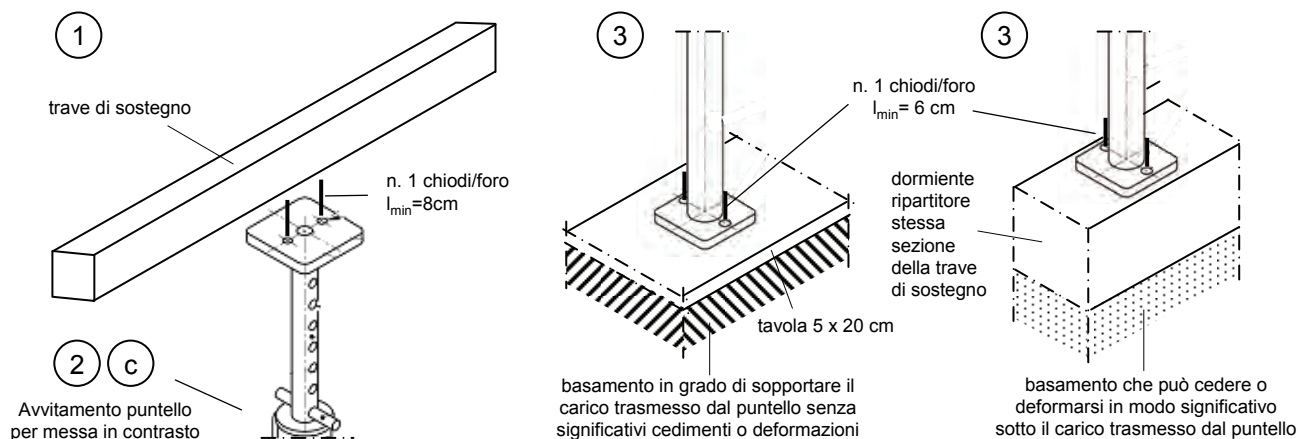
Criticità locali

1 - possibile sconnessione del nodo puntello/trave
2 - possibile scarico del puntello
3 - cedimento per eccessiva concentrazione del carico al piede

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



Predisposizione tubi in acciaio con giunti (sistema tubo e giunto) da vincolare (b) al tratto in estensione dei puntelli per impedire cinematismi in direzione longitudinale e trasversale. Contrastare i correnti longitudinali mediante basette regolabili (a) poggianti su idonei elementi verticali (pilastri, murature portanti)





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: istruzioni scheda

STOP-SB

PUNTELLATURA SOLAI

Ipotesi di base:

L'opera provvisoria è stata dimensionata in riferimento a solai di tipo latero cementizio di altezza pari ad 1/25 della luce, con soletta di ripartizione di spessore pari a 4 cm, caricati in conformità alla normativa vigente secondo quanto previsto per i fabbricati per civile abitazione. Per il sostegno dell'opera si ipotizza che il vincolo all'estremità degli elementi portanti del solaio sia in grado di impedire la traslazione verticale mentre consenta la rotazione

Indicazioni generali:

A pag. 2/7 vengono proposti tre schemi per il sostegno del solaio (S1, S2 e S3), in funzione della luce dello stesso e dell'interasse scelto per la posa in opera dei puntelli.

Si precisa che per luce "L" si intende la distanza fra gli appoggi da misurare una volta individuato il senso di orditura del solaio. A tal fine si dovrà avere cura di individuare con certezza gli elementi principali portanti, eventualmente rimuovendo porzioni di intonaco, ove necessario.

Si sottolinea che nel caso di solai intermedi, l'utilizzo dello schema "S" necessita del puntellamento dal piano più basso fino a raggiungere il solaio interessato (vedere pag. 1/7). Si dovrà in ogni caso verificare la consistenza del piano di appoggio della struttura di sostegno più bassa.

Definita la tipologia di materiale da impiegare per la realizzazione della struttura di sostegno (interamente in legno o con puntelli metallici), si misura la luce "L" e l'altezza di interpiano "H". In caso di struttura in legno, il dimensionamento viene effettuato con la tab. 1 che fornisce le dimensioni dei puntelli e della trave di sostegno nonché lo schema tipologico in funzione dell'interasse trasversale "i" prescelto. In caso di struttura con puntelli metallici, il dimensionamento viene effettuato con la tab. 2 che fornisce le dimensioni dei puntelli e della trave di sostegno nonché lo schema tipologico in funzione dell'interasse trasversale "i" prescelto e dell'altezza di interpiano "H".

Gli elementi in legno sono proposti, per quanto possibile con elementi di ugual sezione, per facilitare il reperimento del materiale nonché l'efficace realizzazione delle connessioni tra gli elementi stessi.

PUNTELLATURA BALCONI

Ipotesi di base:

L'opera provvisoria è stata dimensionata in riferimento a balconi con struttura portante costituita da una soletta piena in c.a. dello spessore pari a 15 cm caricata in conformità alla normativa vigente.

Si ipotizza il sostegno dell'intera carico.

Indicazioni generali:

A pag. 3/7 è proposto un solo schema per il sostegno del balcone, tenuto conto che il campo di applicazione è limitato a balconi con oggetto non superiore a 3 metri.

Il dimensionamento degli elementi necessari per il puntellamento dei balconi, del tutto simile a quello dei solai di cui al punto precedente, si effettua utilizzando le tabelle 3 e 4 di pag. 3/7.

AVVERTENZA GENERALE

I valori dimensionali sono da intendersi come minimi progettuali. In caso di indisponibilità di materiale, si possono utilizzare sezioni di dimensione maggiore per i profilati lignei e, per i puntelli metallici, i materiali alternativi indicati nella tabella a lato individuati mediante il criterio di selezione appresso descritto. Identificata in tabella la diagonale corrispondente al puntello consigliato, si individuano le celle posizionate al di sotto e lungo la diagonale destra inferiore a partire dalla medesima. Tutte le celle racchiuse tra quelle precedentemente individuate fino ai bordi della tabella fanno capo a puntelli utilizzabili.

Ad es. al posto del B40 possono essere usati: C40, D40, E40, C45, D45, E45, D50, E50, E55

	25	30	35	40	45	50	55
A							
B							
C							
D							
E							



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: istruzioni scheda

STOP-SB

UTILIZZO DI PUNTELLI TELESCOPICI REGOLABILI IN ACCIAIO

Indicazioni generali

Il DM 06/08/2004 definisce conformi alla vigenti norme i puntelli telescopici regolabili in acciaio, alle seguenti condizioni:

- i puntelli siano costruiti conformemente alla norma tecnica UNI EN 1065;
- il costruttore sia in possesso delle certificazioni di conformità, rilasciate in base alla norma tecnica di cui sopra, emesse da un laboratorio ufficiale;
- i puntelli telescopici siano accompagnati da un foglio o libretto recante:
 - una breve descrizione con l'indicazione degli elementi costituenti comprensiva della designazione prevista dalla norma UNI EN 1065;
 - le indicazioni utili per un corretto impiego;
 - le istruzioni per la manutenzione e conservazione;
 - gli estremi dei certificati delle prove previste dalla norma UNI EN 1065;
 - una dichiarazione del costruttore di conformità al DM 06/08/2004.

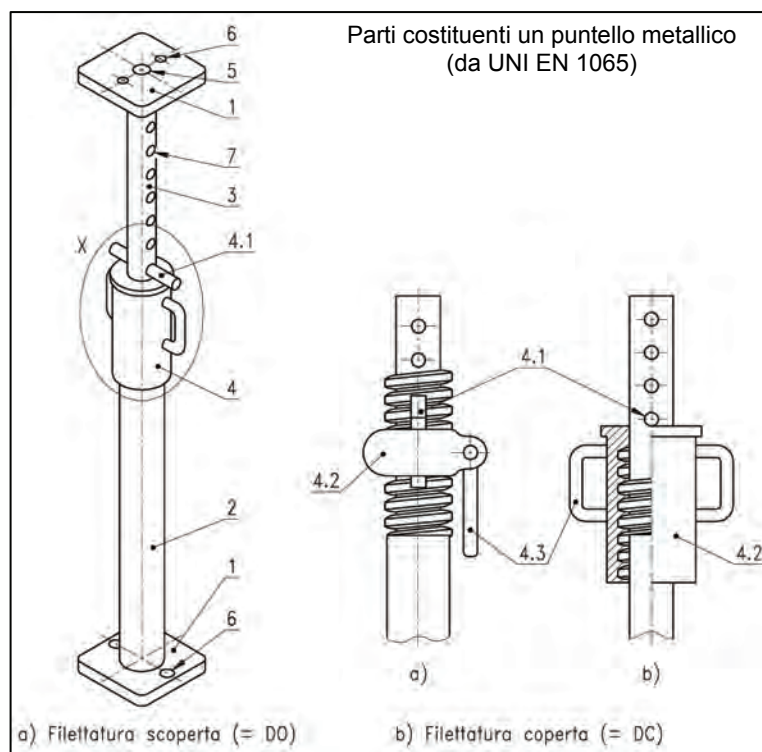
Per quanto sopra, è essenziale innanzitutto verificare la rispondenza dei puntelli al decreto e successivamente sincerarsi che i puntelli siano adeguati al carico da sostenere.

A tal fine, si sottolinea che ogni puntello deve essere marcato con le informazioni seguenti:

- conformità alla norma UNI EN 1065;
- nome o marchio di fabbrica del costruttore del puntello;
- anno di costruzione (ultime due cifre);
- classificazione in base alla norma UNI EN 1065 (es. C30, D40, E40, E50 ...).

Legenda:

1. Basetta
2. Tubo esterno
3. Tubo interno
4. Dispositivo di regolazione della lunghezza
- 4.1 Spina collegata
- 4.2 Ghiera filettata
- 4.3 Maniglia
5. Foro centrale
6. Fori di connessione
7. Foro per la spina





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

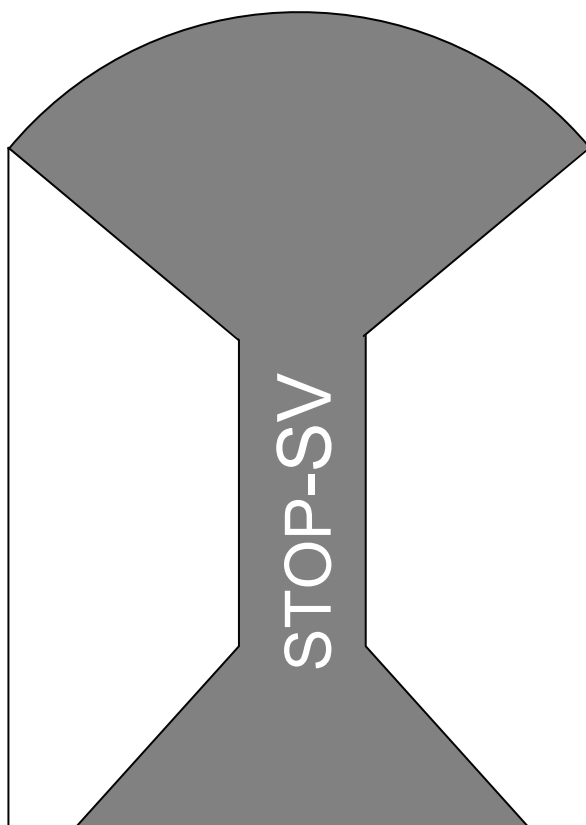
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



CENTINATURA IN LEGNO DI ARCHI E VOLTE



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009 NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)

*L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo*

*con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti*

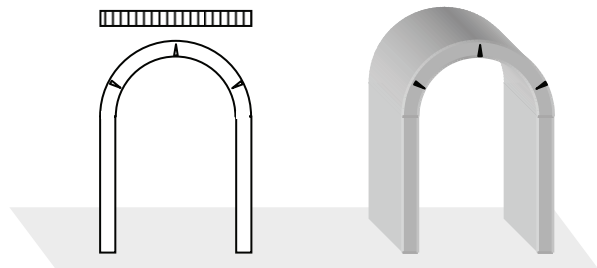
Versione 3.0 - Dicembre 2009



CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: indicazioni generali

STOP-SV

Descrizione del dissesto: rottura dell'arco o della volta con lesioni in chiave e/o alle reni



Descrizione

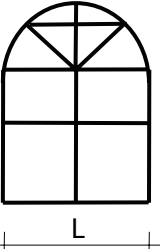
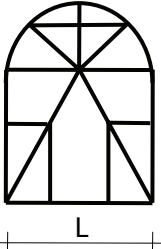
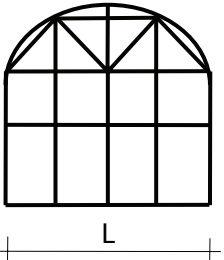
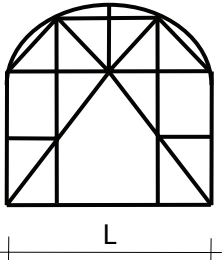
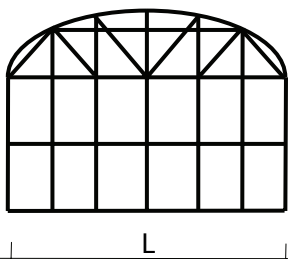
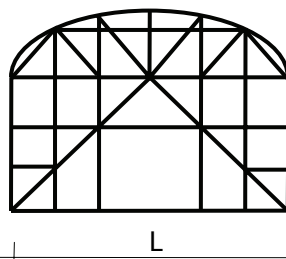
Gli archi o le volte eccessivamente caricati presentano dissesti in chiave ed alle reni. La presente scheda fornisce indicazioni per la realizzazione di centine che scarichino le strutture.

Avvertenze

La presente scheda non fornisce indicazioni per la centinatura di archi o volte in cemento armato. Essa è da ritenersi valida per archi e volte a botte in muratura a tutto sesto o a sesto ribassato. Per le carpenterie delle strutture a sesto ribassato è possibile operare in analogia a quanto indicato nella presente scheda.

Obiettivo dell'opera provvisoria: Sostenere il carico influente sull'arco portando i carichi a terra in modo da ridurre anche le sollecitazioni sui piedritti.

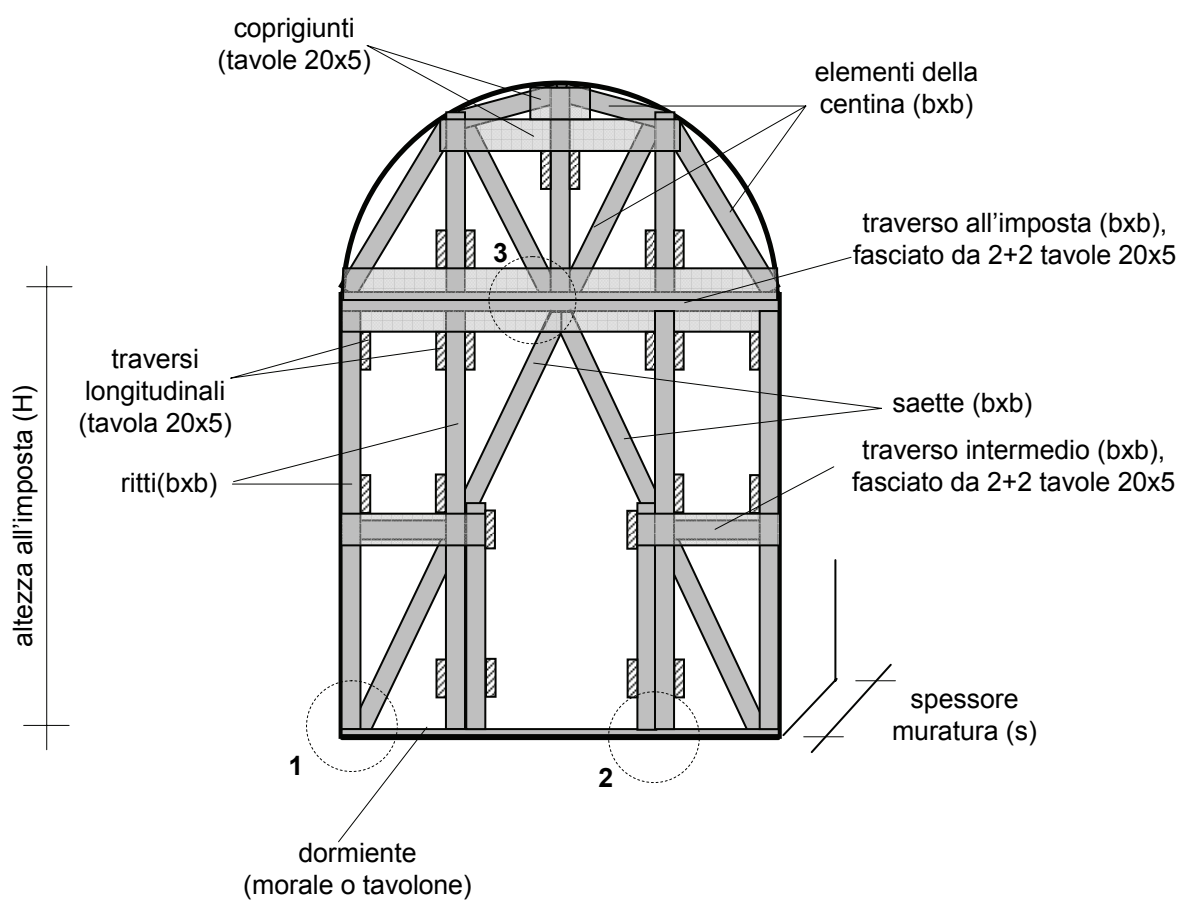
SOLUZIONI E PARAMETRI DI SCELTA

		PARAMETRI FUNZIONALI	
		Non c'è la necessità di lasciare un passaggio (passaggio Chiuso)	C'è la necessità di lasciare un passaggio (passaggio Aperto)
PARAMETRI DIMENSIONALI	$0m < L \leq 3m$	 L	 L
	$3m < L \leq 6m$	 L	 L
	$6m < L \leq 8m$	 L	 L



CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: denominazione degli elementi

STOP-**SV**



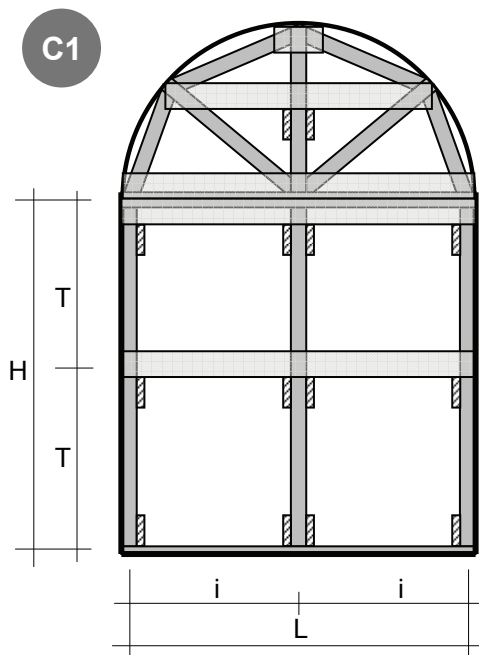
Particolari a pag. 7/8



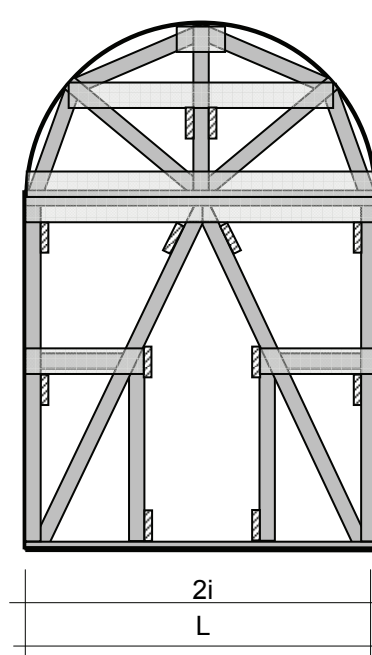
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: centine per luci da 1.5 a 3 metri

STOP-SV

DIMENSIONAMENTO CENTINA A 3 PIEDRITTI



centina chiusa



centina aperta

Tabella 1 - Interasse massimo trasversi per doppia centina (T_{max}) e massima quota d'imposta per centina singola (H_{max})

Luce (L)	Centinatura archi con $0.5m \leq s \leq 1,0 m$ Doppia centina				Centinatura archi con $s \leq 0.5 m$ Centina singola	
	Sezione ritti, saette, centine, trasverso all'impоста ed a metà quota				Sezione ritti, saette, centine e trasverso all'impоста	
	13x13	15x15	18x18	20x20	18x18	20x20
$L \leq 1,5 m$	$T_{max}=2,0m$	$T_{max}=3,5 m$	$T_{max}=5,0 m$	$T_{max}=6,5 m$	$H_{max}=5,0 m$	$H_{max}=6,5 m$
$1,5 m < L \leq 2,0 m$	$T_{max}=1,5 m$	$T_{max}=3,0 m$	$T_{max}=4,5 m$	$T_{max}=6,0 m$	$H_{max}=4,5 m$	$H_{max}=6,0 m$
$2,0 m < L \leq 3,0 m$	-	$T_{max}=1,0 m$	$T_{max}=3,0 m$	$T_{max}=4,0 m$	$H_{max}=3,0 m$	$H_{max}=4,0 m$

Tabella 2 - Interasse massimo trasversi per centina di volte a botte (T_{max})

Luce (L)	Centinatura volte a botte Interasse longitudinale massimo: 1,0 m		
	Sezione ritti, saette, centine e trasverso all'impоста		
	15x15	18x18	20x20
$L \leq 1,5 m$	$T_{max}=1,0 m$	$T_{max}=3,0 m$	$T_{max}=4,0 m$
$1,5 m < L \leq 2,0 m$	-	$T_{max}=2,0 m$	$T_{max}=3,5 m$
$2,0 m < L \leq 3,0 m$	-	-	$T_{max}=1,0 m$



CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: centine per luci da 3 a 6 metri

STOP-SV

DIMENSIONAMENTO CENTINA A 5 PIEDRITTI

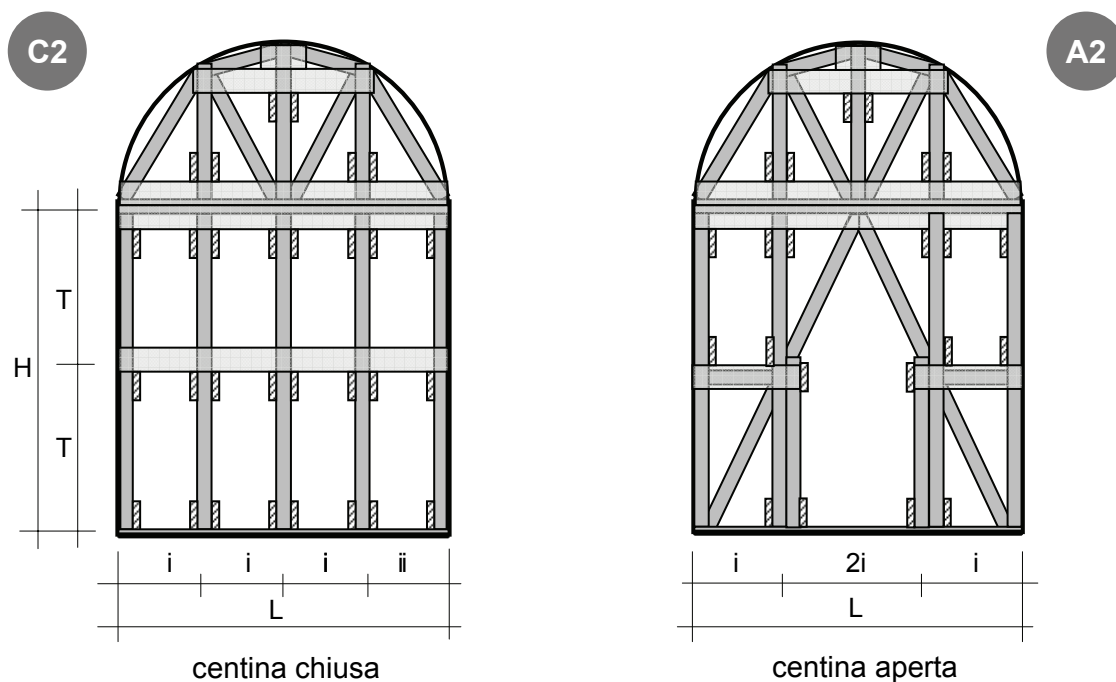


Tabella 3 - Interasse massimo traversi per doppia centina (T_{max}) e massima quota d'imposta per centina singola (H_{max})

Luce (L)	Centinatura archi con $0.5m \leq s \leq 1,0 m$ Doppia centina				Centinatura archi con $s \leq 0.5 m$ Centina singola	
	Sezione ritti, saette, centine, traverso all'impоста ed a metà quota				Sezione ritti, saette, centine e traverso all'impоста	
	13x13	15x15	18x18	20x20	18x18	20x20
$3,0 m < L \leq 4,5 m$	$T_{max}=1,5 m$	$T_{max}=2,5 m$	$T_{max}=4,5 m$	$T_{max}=5,5 m$	$H_{max}=4,5 m$	$H_{max}=5,5 m$
$4,5 m < L \leq 6,0 m$	$T_{max}=1,0 m$	$T_{max}=2,0 m$	$T_{max}=4,0 m$	$T_{max}=5,0 m$	$H_{max}=4,0 m$	$H_{max}=5,0 m$

Tabella 4 - Interasse massimo traversi per centina di volte a botte (T_{max})

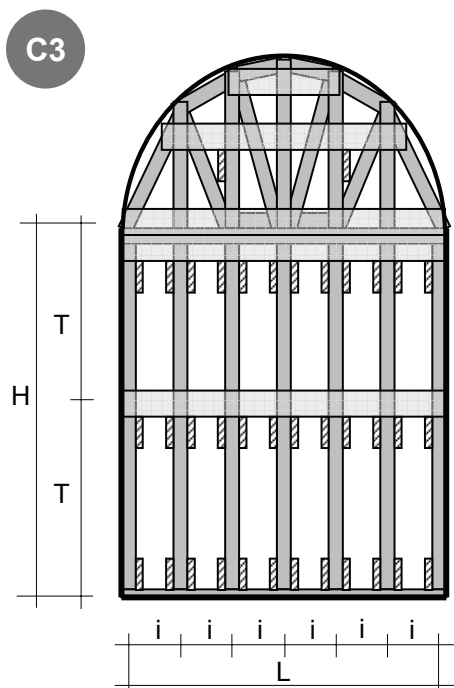
Luce (L)	Centinatura volte a botte Interasse longitudinale massimo: 1,0 m		
	Sezione ritti, saette, centine e traverso all'impоста		
	18x18	20x20	18x18
$3,0 m < L \leq 4,5 m$	$T_{max}=1,5 m$	$T_{max}=3,0 m$	$T_{max}=1,5 m$
$4,5 m < L \leq 6,0 m$	$T_{max}=1,0 m$	$T_{max}=2,5 m$	$T_{max}=1,0 m$



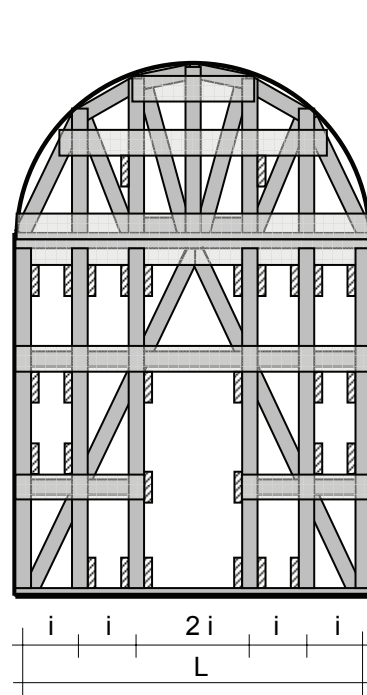
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: centine per luci da 6 a 8 metri

STOP-SV

DIMENSIONAMENTO CENTINA A 7 PIEDRITTI



centina chiusa



centina aperta

Tabella 5 - Interasse massimo traversi per doppia centina (T_{max}) e massima quota d'imposta per centina singola (H_{max})

Luce (L)	Centinatura archi con $0.5\text{ m} \leq s \leq 1,0\text{ m}$ Doppia centina				Centinatura archi con $s \leq 0.5\text{ m}$ Centina singola	
	Sezione ritti, saette, centine, traverso all'imposta ed a metà quota				Sezione ritti, saette, centine e traverso all'imposta	
	13x13	15x15	18x18	20x20	18x18	20x20
$6,0\text{ m} < L \leq 8,0\text{ m}$	$T_{max}=1,5\text{ m}$	$T_{max}=2,5\text{ m}$	$T_{max}=4,5\text{ m}$	$T_{max}=6,0\text{ m}$	$H_{max}=4,5\text{ m}$	$H_{max}=6,0\text{ m}$

Tabella 6 - Interasse massimo traversi per centina di volte a botte (T_{max})

Luce (L)	Centinatura volte a botte Interasse longitudinale massimo: 1,0 m	
	Sezione ritti, saette, centine, traverso all'imposta ed a metà quota	
	18x18	20x20
$6,0\text{ m} < L \leq 8,0\text{ m}$	$T_{max}=2,0\text{ m}$	$T_{max}=3,0\text{ m}$



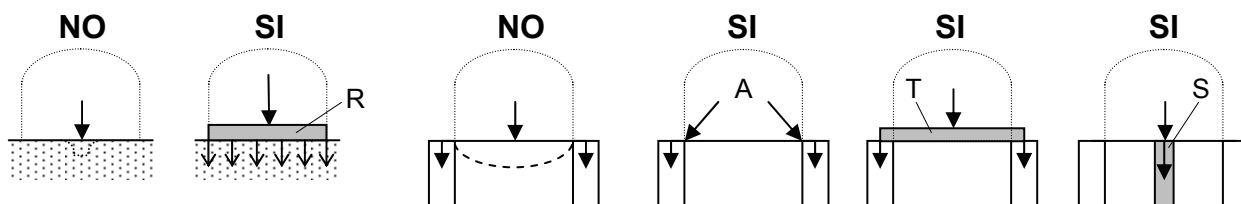
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: criticità

STOP-SV

CRITICITÀ

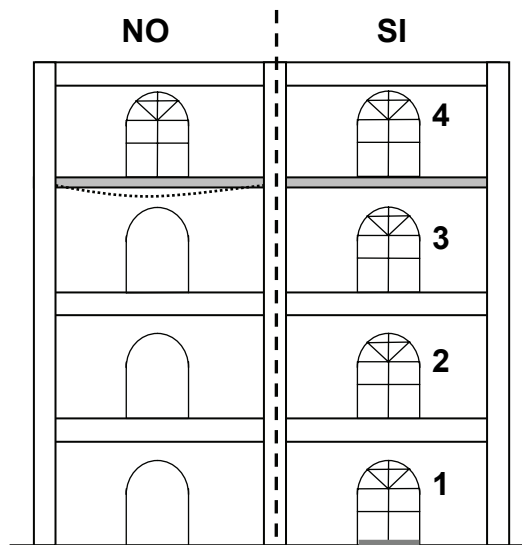
Una particolare criticità da gestire è quella connessa al fatto che la zona di appoggio della centinatura possa subire deformazioni o cedimenti eccessivi a causa dei nuovi carichi trasmessi dall'opera provvisoria.

In tal caso è necessario che la centina appoggi su un elemento ripartitore (R) in grado di ripartire il carico sul basamento ovvero di riportarlo sugli elementi strutturali portanti sottostanti (centina aperta A, su elemento di trasferimento del carico T) oppure su una nuova linea di scarico (S)



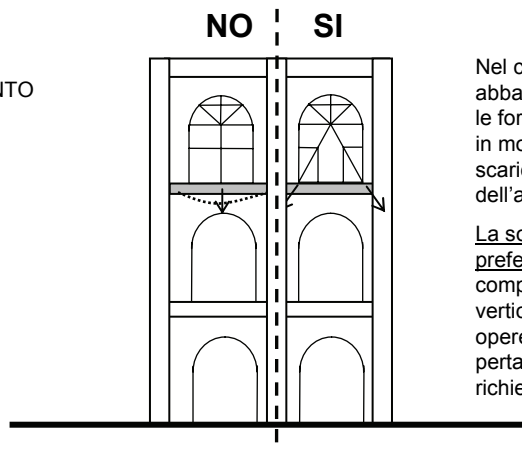
Di seguito si riportano due esempi di gestione della criticità con riferimento ai casi più frequenti

PRESENZA DI
APERTURE AI
PIANI INFERIORI



Nel caso di presenza di aperture ai piani inferiori realizzare la centinatura degli archi procedendo dal basso verso l'alto secondo la numerazione indicata in figura

PRESENZA DI APERTURE
AI PIANI INFERIORI CON
POSSIBILITÀ DI TRASFERIMENTO
DELLE LINEE DI SCARICO



Nel caso di presenza di architravi non abbastanza robuste, se è possibile trasferire le forze in prossimità delle spalle dell'arco, in modo da ripristinare le condizioni di scarico precedenti alla compromissione dell'arco.

La soluzione a centina aperta è sempre da preferirsi in quanto, a meno che non siano compromesse anche le strutture portanti verticali, non richiede la realizzazione di altre opere ai piani inferiori. L'intervento risulta pertanto meno invasivo, più rapido e richiede un più limitato impiego di materiale



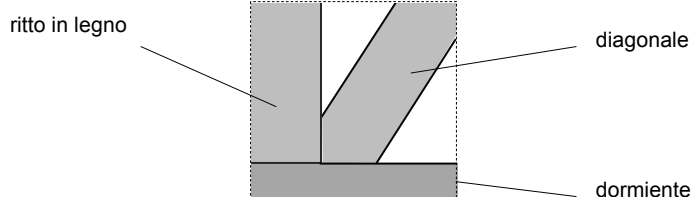
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: particolari costruttivi

STOP-SV

Particolare 1

INCROCIO DIAGONALI

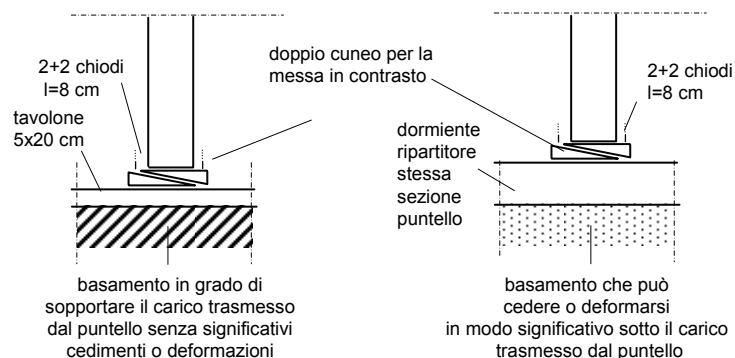
DOPPIO SMUSSO
(DA ESEGUIRE AD OGNI
INCROCIO)



Particolare 2

NODO ALLA BASE

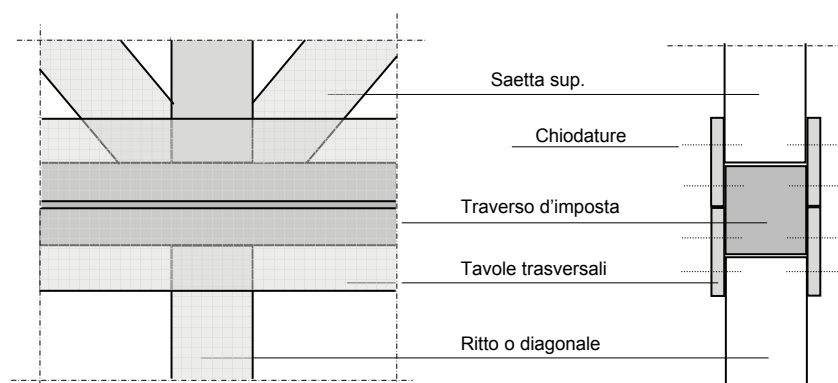
SISTEMA DI BLOCCO A
TERRA DEI RITTI



Particolare 3

CONFLUENZA SAETTE SUPERIORI SU TRAVERSO D'IMPOSTA

FAZZOLETTI DI
COLLEGAMENTO
CON 2+2 TAVOLE
TRASVERSALI





CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE : istruzioni d'uso della scheda

STOP-SV

Campo di utilizzo:

La presente scheda è valida per la centinatura di archi e volte in muratura a botte a tutto sesto ed a sesto ribassato; non è utilizzabile nel caso di strutture simili in cemento armato. Nel caso di rotazione delle spalle per eccesso di spinta è necessario prevedere interventi integrativi di puntellamento. La presente scheda è utilizzabile per altezze in chiave (H) fino a 8,0 m per centinature multiple e fino a 6,0 m per centinature singole.

Indicazioni generali

Lo scopo dell'intervento di centinatura è quello di sostenere l'arco o la volta riducendo significativamente la spinta sulle spalle e le sollecitazioni agenti nella struttura. **È necessario verificare preventivamente la portanza del basamento o la presenza di aperture ai piani sottostanti il piano di appoggio della struttura di sostegno in quanto lo scarico della stessa potrebbe danneggiare o determinare il crollo del piano medesimo** (vedi indicazioni pag 6/8 per la gestione delle criticità).

Per la centinatura di volte, è necessario prevedere un tavolato diffuso aderente all'intradosso della struttura da sostenere poggiante sulle centine.

Istruzioni di utilizzo della scheda

Nota la luce "L" dell'arco o della volta da sostenere, si sceglie lo schema costruttivo pertinente:

- a pag. 3/8 sono riportati gli schemi a tre ritti per luci fino a 3 metri;
- a pag. 4/8 sono riportati gli schemi a cinque ritti per da 3 a 6 metri;
- a pag. 5/8 sono riportati gli schemi a tre sette per luci da 6 fino a 8 metri.

Nel caso degli archi, è possibile impiegare una sola centina per spessori murari fino a 50 cm e due centine per spessore fino a 1,0 m.

Fissato lo schema in funzione, dalla luce si determina la sezione dei puntelli da impiegare, che per semplicità sono previsti a sezione quadrata, e si determina l'interasse massimo (T_{max}) tra i traversi sia longitudinali che trasversali nel caso di centina doppia, oppure l'altezza massima di imposta (H_{max}) nel caso di centina singola.

Le saette, gli elementi della centina, i traversi di imposta ed intermedi posti presso i varchi nonché gli elementi di blocco hanno la stessa dimensione dei ritti.

Ad esempio, ciascuna delle due strutture di sostegno di un arco spesso 0,7 m e di luce pari a 5,5 m può essere costituita indifferentemente da morali 15x15 con traversi ad interasse pari a 2,0 m o da morali 20x20 con traversi ad interasse di 5,0 m (vd. pag. 4/8). Per lo stesso arco, nel caso lo spessore murario fosse inferiore a 0,5 m, è possibile impiegare una sola centina costituita da morali di sezione 18x18 o 20x20 al fine di sostenere buona parte dell'intradosso murario.

Per la centinatura di una volta a botte di luce pari a 2,8 m, la tabella 4 di pag. 4/8 suggerisce l'impiego di morali 20x20 con traversi ad interasse pari ad 1,0 m. L'interasse longitudinale delle centine è di 1,0 m. Per interassi minori, da evitare a causa delle difficoltà realizzative, è consigliabile l'impiego di viti per il fissaggio degli elementi.

Tutti gli incroci devono essere realizzati con un doppio smusso, come rappresentato a pag. 7/8 al part. 1, per limitare la concentrazione di sforzi all'interfaccia. Per semplicità i ritti sono posti ad interasse costante.



VADEMECUM STOP

TIRANTATURA CON FUNI IN ACCIAIO



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisionali
Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S.Grimaz (coordinatore)
L.Munaro, M.Cavriani, E.Mannino, C.Bolognese, M.Caciolai, L.Ponticelli,
M.Bellizzi, A. D'Odorico, A.Maiolo

con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Versione 3.0 - Dicembre 2009



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

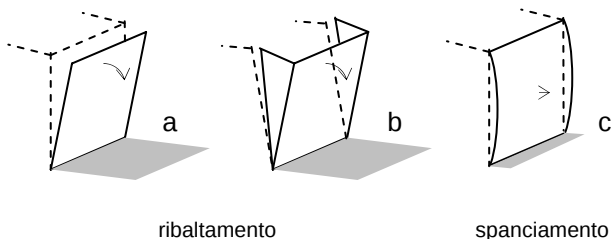
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



TIRANTATURE IN ACCIAIO: indicazioni generali

STOP-TA

Tipi di movimento da contrastare:



ribaltamento

spanciamento

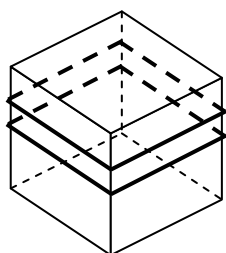
Descrizione

Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:
a) distacco facciata a seguito di compromissione dell'ammorsamento su muri perimetrali o di spina
b) distacco macro elemento di facciata per fessurazione sui muri perimetrali o di spina

Evidenze di spanciamento della parete verso l'esterno

Obiettivo dell'opera provvisoria: Contrastare la prosecuzione del ribaltamento o dello spanciamento

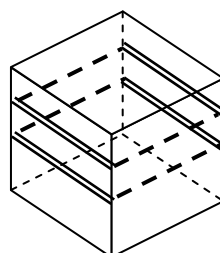
SOLUZIONI TIPO E PARAMETRI DI SCELTA



CE

CINTURAZIONE TOTALE ESTERNA

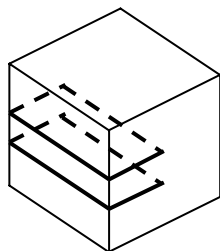
Possibilità di avvolgimento completo
Larghezza pareti da contenere non molto estese



TL

TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE PASSANTE

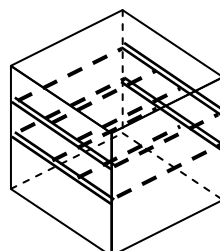
Pareti parallele contrapposte su cui poter appoggiare i traversi
Presenza muri trasversali a cui accostare i tiranti



CP

CINTURAZIONE PARZIALE PASSANTE

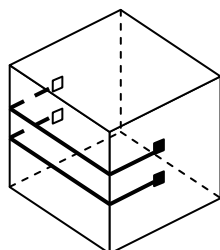
Presenza di aperture laterali allineate (o possibilità di praticare fori) a distanza non ravvicinata dalla parete da presidiare o possibilità di praticare fori passanti in zone in cls o in blocchi lapidei



TI

TRAVERSO CON TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE

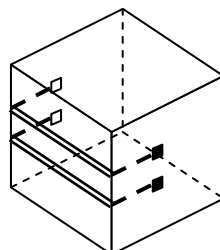
Pareti parallele contrapposte su cui poter appoggiare i traversi
Presenza elemento o sistema distanziatore in corrispondenza dei tiranti (travi/tralicci/solai)



CV

CINTURAZIONE VINCOLATA

Presenza pareti laterali su cui poter vincolare la fune a distanza non ravvicinata dalla parete da presidiare in zone in cls o in blocchi lapidei



TV

TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE VINCOLATA

Presenza pareti laterali su cui poter vincolare la fune a distanza non ravvicinata dalla parete da presidiare su zone in cls o in blocchi lapidei

AVVERTENZA: i tiranti vanno sempre posizionati in prossimità di (o accoppiati con) elementi (muri di spina, solai rigidi, travi principali) in grado di svolgere una funzione di distanziatore così da evitare che sotto tiro o azione sismica i loro estremi possano avvicinarsi



Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio è effettuato su zone in calcestruzzo o in blocchi lapidei squadrate o con buon ingranamento



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco

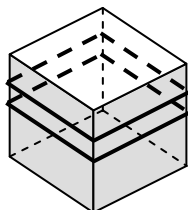


CINTURAZIONE TOTALE E PARZIALE: indicazioni generali

STOP-TA

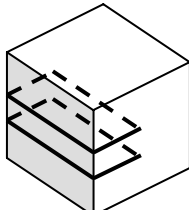
CE

CINTURAZIONE
TOTALE
ESTERNA



CP

CINTURAZIONE
PARZIALE
PASSANTE



in apertura

in foro



Parete da presidiare

ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

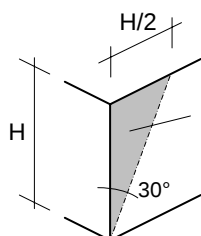
Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamiento: zona mediana con maggiore spanciamiento

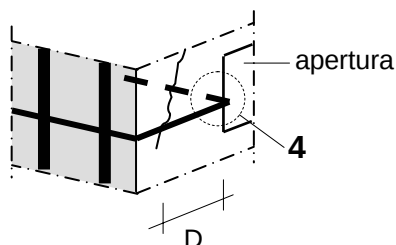
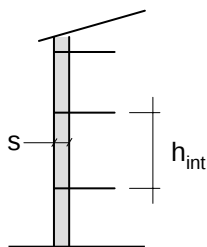
ATTENZIONE



Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo su parti in calcestruzzo o in blocchi lapidei

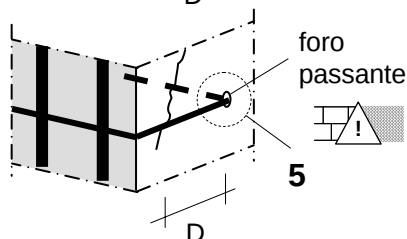


cuneo di rispetto



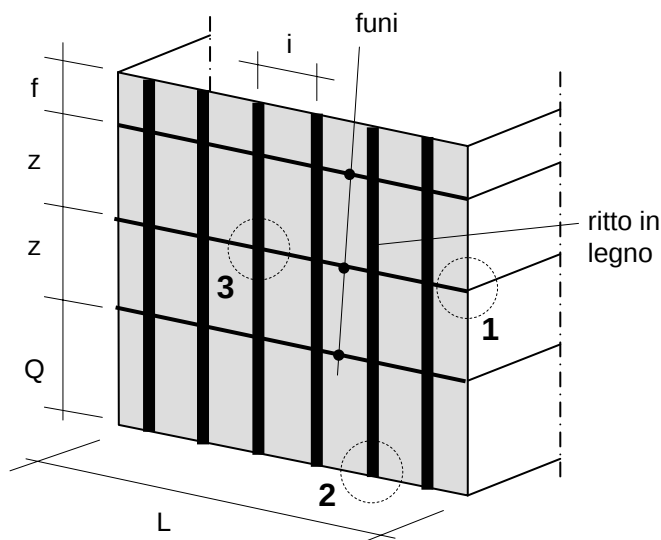
apertura

4



foro passante

5



ritto in legno



Particolari costruttivi
vedi sezione
particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza della parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

s = spessore medio muratura da presidiare

i = interasse ritti

z = passo funi

f = sbalzo massimo ritti al di sopra della fune superiore

D = distanza minima di risvolto fune dalla lesione di distacco

Q = quota fune inferiore

Definizione di Q:

Porre la fune inferiore alla quota dell'inizio cuneo di crollo (inizio lesioni di distacco parete)

Nel caso di distacco completo porre $Q = z$

ATTENZIONE

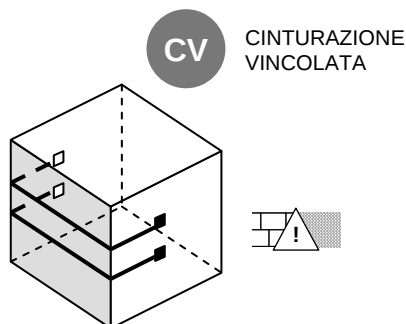
Il risvolto della fune deve essere in ogni caso posizionato oltre il cuneo di rispetto sopra evidenziato

In caso di presenza di lesioni evidenti il risvolto della fune deve avvenire ad una distanza maggiore o uguale a D computata a partire dalla lesione di distacco in corrispondenza della fune e comunque fuori dal cuneo di rispetto



CINTURAZIONE PARZIALE VINCOLATA: indicazioni generali

STOP-TA



Parete da presidiare

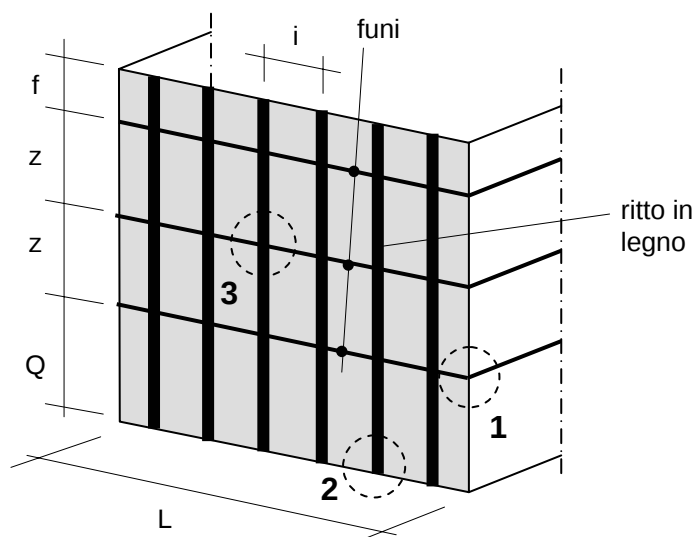
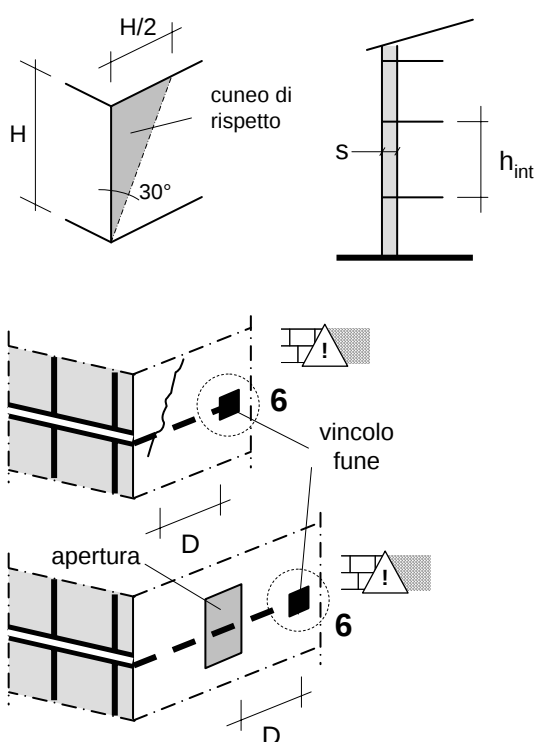
ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamento: zona mediana con maggiore spanciamento

ATTENZIONE

Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio può essere posizionato in una zona in calcestruzzo, o in blocchi lapidei squadrati o ben ingranati



Particolari costruttivi vedi sezione particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

s = spessore medio muratura da presidiare

i = interasse ritti

z = passo funi

f = sbalzo massimo ritti al di sopra della fune superiore

D = distanza minima di vincolo

Q = quota fune inferiore

Definizione di Q:

Porre la fune inferiore alla quota dell'inizio cuneo di crollo (inizio lesioni di distacco parete)

Nel caso di distacco completo porre $Q = z$

ATTENZIONE

L'ancoraggio della fune deve essere in ogni caso posizionato oltre il cuneo di rispetto sopra evidenziato

In caso di presenza di lesioni evidenti l'ancoraggio della fune deve avvenire ad una distanza maggiore o uguale a D computata a partire dalla lesione di distacco in corrispondenza della fune.

In caso di ancoraggio oltre un'apertura D va riferito allo spigolo interno dell'apertura.

Comunque l'ancoraggio va posizionato fuori dal cuneo di rispetto

Per il dimensionamento degli elementi vedi Tabelle 1 e 2



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



CINTURAZIONI CON FUNI D'ACCIAIO: dimensionamento

STOP-TA

Tabella 1
L max 10 m



ZONA SISMICA 1					h _{int}											
					fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
					s				s				s			
					fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	fino a 5 m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	12	12	14	16	12	12	14	14	12	12	14	14
			D min [m]	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø fune [mm]	16	18	20	22	14	18	18	20	14	16	18	20	
			D min [m]	2.2	1.9	1.8	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.6	1.6	
	5-7m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	14	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18
			D min [m]	1.6	1.3	1.2	1.2	1.4	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	
		1-2m	Ø fune [mm]	18	20	22	24	18	20	22	24	16	20	22	24	
			D min [m]	3.1	2.7	2.5	2.4	2.8	2.5	2.3	2.2	2.6	2.4	2.2	2.2	
	7-10m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	16	18	20	22	14	18	18	20	14	16	18	20
			D min [m]	2.2	1.9	1.8	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.6	1.6	
		1-2m	Ø fune [mm]	22	24	n.c.	n.c.	20	24	n.c.	n.c.	20	24	n.c.	n.c.	
			D min [m]	4.4	3.9	n.c.	n.c.	4.0	3.6	n.c.	n.c.	3.7	3.4	n.c.	n.c.	

z	fino a 1 m	i	fino 1 m	sez. ritto	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		1-1.5m	sez. ritto	13x13	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	15x15
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		1.5-2m	sez. ritto	13x13	15x15	15x15	18x18	13x13	15x15	15x15	18x18	13x13	15x15	15x15	18x18	18x18
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	1-2 m	i	fino 1 m	sez. ritto	13x13	15x15	15x15	18x18	13x13	13x13	15x15	18x18	13x13	13x13	15x15	18x18
			f max [m]	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	
		1-1.5m	sez. ritto	15x15	18x18	20x20	20x20	15x15	18x18	18x18	20x20	15x15	18x18	18x18	20x20	20x20
			f max [m]	0.4	0.5	0.5	0.8	0.4	0.5	0.5	0.8	0.4	0.5	0.5	0.8	0.8
		1.5-2m	sez. ritto	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
			f max [m]	0.6	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5	0.8	0.8	0.6	0.5	0.8	0.8	0.8

Tabella 2
L max 10 m



ZONA SISMICA 2					h _{int}											
					fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
					s				s				s			
					fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	fino a 5 m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	12	12	12	14	12	12	12	12	12	12	12	12
			D min [m]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø fune [mm]	14	16	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18	
			D min [m]	1.6	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	
	5-7m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	12	12	14	16	12	12	14	14	12	12	14	14
			D min [m]	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø fune [mm]	16	18	20	22	14	18	18	20	14	16	18	20	
			D min [m]	2.2	1.9	1.8	1.7	2.0	1.8	1.7	1.6	1.9	1.7	1.6	1.6	
	7-10m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	14	16	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18
			D min [m]	1.6	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.1	
		1-2m	Ø fune [mm]	18	20	24	n.c.	18	20	22	24	18	20	22	24	
			D min [m]	3.2	2.8	2.5	n.c.	2.9	2.5	2.4	2.3	2.7	2.4	2.3	2.2	

z	fino a 1 m	i	fino 1 m	sez. ritto	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
		1-1.5m	sez. ritto	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
		1.5-2m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	
			f max [m]	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
	1-2 m	i	fino 1 m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15
			f max [m]	0.2	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.5	
		1-1.5m	sez. ritto	13x13	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	15x15	18x18	13x13	13x13	15x15	18x18	
			f max [m]	0.4	0.3	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.5	
		1.5-2m	sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	15x15	18x18	18x18	20x20	13x13	15x15	18x18	20x20	
			f max [m]	0.3	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.4	0.6	

n.c. = soluzione non consigliata (passare ad altra soluzione)

Nota: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 3

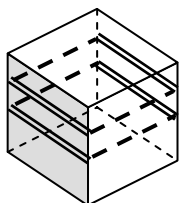


TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE: indicazioni generali

STOP-TA

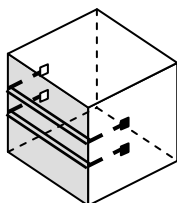
TL

TRAVERSO CON
TIRANTATURA
LATERALE PASSANTE



TV

TRAVERSO CON
TIRANTATURA
LATERALE VINCOLATA



Parete da presidiare

ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

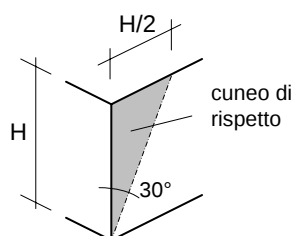
Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamento: zona mediana con maggiore spanciamiento

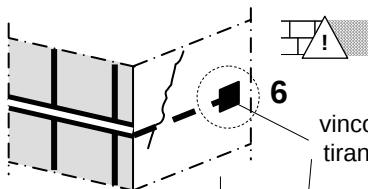
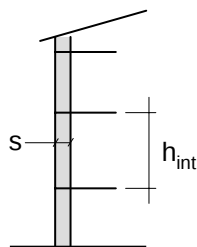
ATTENZIONE



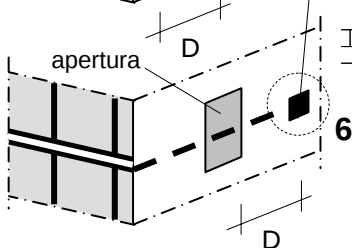
Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio può essere posizionato in una zona in calcestruzzo, o in blocchi lapidei squadri o ben ingranati



cuneo di
rispetto



vincolo
tirante



apertura

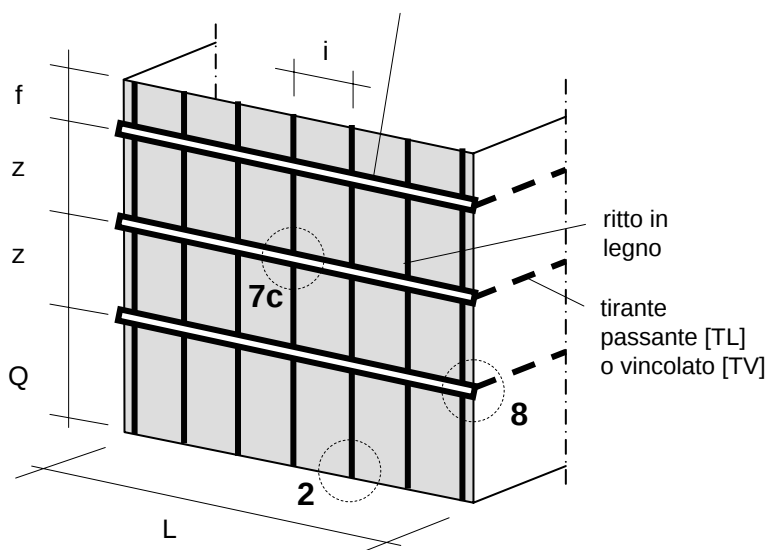
ATTENZIONE

L'ancoraggio della fune deve essere in ogni caso posizionato oltre il cuneo di rispetto sopra evidenziato

In caso di presenza di lesioni evidenti l'ancoraggio della fune deve avvenire ad una distanza maggiore o uguale a D computata a partire dalla lesione di distacco in corrispondenza della fune.

In caso di ancoraggio oltre un'apertura D va riferito allo spigolo interno dell'apertura. Comunque l'ancoraggio va posizionato fuori dal cuneo di rispetto

traverso in acciaio



ritto in
legno

tirante
passante [TL]
o vincolato [TV]



Particolari costruttivi
vedi sezione
particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

S = spessore medio muratura da presidiare

i = interasse ritti

z = passo traversi

f = sbalzo massimo ritti al di sopra del traverso superiore

D = distanza minima di ancoraggio

Q = quota traverso inferiore

Definizione di Q:

Porre la fune inferiore alla quota dell'inizio cuneo di crollo (inizio lesioni di distacco parete)

Nel caso di distacco completo porre $Q = z$

Per il dimensionamento degli elementi vedi Tabelle 3 e 4



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE: dimensionamento

STOP-TA

Tabella 3
L_{max} 7 m

TL

TV

ZONA SISMICA 1			Z											
			fino a 1.5 m				fino a 3 m				fino a 4 m			
			S				S				S			
			fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	fino a 5 m	Ø fune [mm]	16	18	18	20	18	22	24	n.c.	20	24	n.c.	n.c.
		traverso	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA200	HEA200	HEA220	n.c.	HEA200	HEA220	n.c.	n.c.
		D min [m]	2.3	1.9	1.7	1.5	3.3	2.9	2.7	n.c.	4.0	3.6	n.c.	n.c.
	5-7m	Ø fune [mm]	18	20	22	24	22	n.c.	n.c.	n.c.	24	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso	HEA220	HEA220	HEA240	HEA240	HEA240	n.c.	n.c.	n.c.	HEA260	n.c.	n.c.	n.c.
		D min [m]	3.3	2.6	2.3	2.1	4.7	n.c.	n.c.	n.c.	5.6	n.c.	n.c.	n.c.

i	fino a 1m	sez. ritto	13x13	15x15	15x15	18x18	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		f max [m]	0.4	0.4	0.4	0.3	0.6	0.9	0.8	0.8	0.9	1.1	1.4	1.3
	1-1.5m	sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	20x20	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20
		f max [m]	0.2	0.2	0.4	0.4	0.6	0.8	0.8	1.0	0.9	1.1	1.3	1.2
	1.5-2m	sez. ritto	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	20x20	20x20	2 18x18	2 18x18	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.2	0.3	0.3	0.4	0.7	0.6	0.8	0.8	0.9	1.1	n.c.	n.c.

Tabella 4
L_{max} 7 m

TL

TV

ZONA SISMICA 2			Z											
			fino a 1.5 m				fino 3 m				fino a 4 m			
			S				S				S			
			fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
L	fino a 5 m	Ø fune [mm]	14	14	16	18	16	18	20	22	18	20	22	24
		traverso	HEA140	HEA160	HEA160	HEA180	HEA160	HEA180	HEA200	HEA220	HEA180	HEA200	HEA220	HEA220
		D min [m]	1.7	1.3	1.2	1.1	2.4	2.1	1.9	1.8	2.9	2.5	2.4	2.3
	5-7m	Ø fune [mm]	16	18	18	20	18	22	24	n.c.	20	24	n.c.	n.c.
		traverso	HEA180	HEA200	HEA220	HEA220	HEA220	HEA240	HEA240	n.c.	HEA220	HEA240	n.c.	n.c.
		D min [m]	2.3	1.9	1.7	1.5	3.3	2.9	2.7	n.c.	4.0	3.6	n.c.	n.c.

i	fino a 1m	sez. ritto	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	20x20	20x20
		f max [m]	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.2	1.1	1.3	1.2
	1-1.5m	sez. ritto	13x13	15x15	15x15	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		f max [m]	0.4	0.3	0.3	0.3	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.3	1.2
	1.5-2m	sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	18x18	20x20	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20
		f max [m]	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.6	0.8	1.0	0.9	1.1	1.3	1.2

n.c. = soluzione non consigliata (ricorrere ad altra soluzione)

Nota: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 3

AVVERTENZA

Per L > 7m la soluzione è applicabile solo se è possibile effettuare un ancoraggio ad interasse <7m su muro di spina intermedio.
In tal caso entrare nelle tabelle considerando come L la distanza tra i due tiranti di ancoraggio

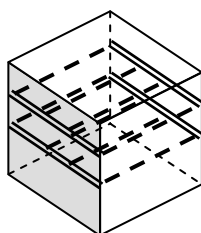


TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE: indicaz. generali

STOP-TA

TI

TRAVERSO CON
TIRANTATURA DIFFUSA
INTERNA PASSANTE



Parete da presidiare

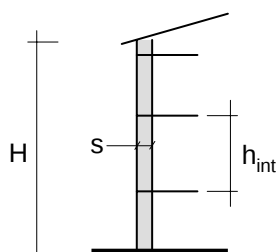
ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

Ribaltamento: metà superiore parete

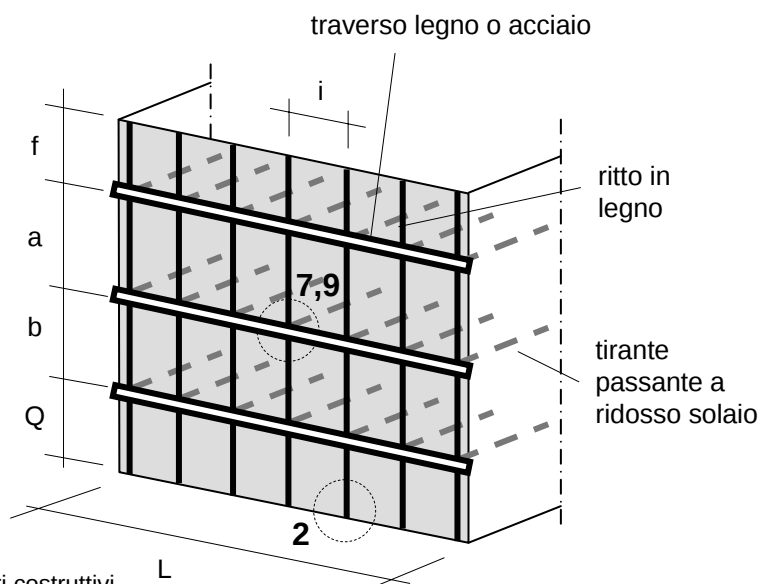
Spanciamento: zona mediana con
maggiore spanciamento

AVVERTENZA

I tiranti vanno posizionati all'intradosso o estradosso dei solai
se i solai sono in legno i tiranti posizionati
in corrispondenza delle travi principali
Nel caso in cui l'orditura delle travi sia nel
verso ortogonale alla direzione dei tiranti
assicurarsi che l'impalcato sia in grado di
svolgere una funzione distanziatrice. In caso
negativo introdurre elementi distanziatori
a fianco dei tiranti



$$z = \max(a, b) = h_{int}$$



Particolari costruttivi
vedi sezione
particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

s = spessore medio muratura da presidiare

i = interasse ritti

z = passo di riferimento per il dimensionamento (pari all'altezza massima di interpiano)

f = sbalzo massimo ritti al di sopra del traverso superiore

Q = quota traverso inferiore

Definizione di Q:

Porre la traversa inferiore alla quota del primo solaio rientrante nell'area interessata dal dissesto

Nel caso di distacco completo porre il traverso inferiore a partire dal solaio del primo piano fuori terra

Per il dimensionamento degli elementi vedi Tabelle 5 e 6



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE: dimensionamento

STOP-TA

Tabella 5

TI

ZONA SISMICA 1			h _{int}											
			fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
			s				s				s			
			fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m
i	fino 1m	Ø fune [mm]	12	14	16	16	14	16	18	18	14	16	18	20
		traverso legno	15x15	18x18	20x20	20x20	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		traverso acciaio	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100
		sez. ritto	15x15	15x15	18x18	18x18	18x18	20x20	20x20	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20
		f max [m]	0.6	0.5	0.8	0.7	0.9	1.1	1.0	1.3	1.2	1.5	1.5	1.5
	1-1.5m	Ø fune [mm]	14	16	18	20	16	18	20	22	18	20	n.c.	n.c.
		traverso legno	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	2 20x20	2 18x18	2 18x18	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA120	HEA100	HEA100	n.c.	n.c.
		sez. ritto	15x15	18x18	20x20	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	1.1	1.3	1.2	1.2	1.4	n.c.	n.c.
	1.5-2m	Ø fune [mm]	18	20	22	24	18	22	24	n.c.	20	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso legno	2 18x18	2 18x18	2 20x20	2 20x20	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.	2 18x18	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	HEA100	HEA120	HEA120	HEA140	HEA120	HEA120	HEA140	n.c.	HEA120	n.c.	n.c.	n.c.
		sez. ritto	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 20x20	2 20x20	n.c.	2 20x20	n.c.	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.5	0.6	0.8	0.7	0.7	1.1	1.0	n.c.	1.2	n.c.	n.c.	n.c.

Tabella 6

TI

ZONA SISMICA 2		h _{int}												
		fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m				
		s				s				s				
		fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	fino a 0.4m	0.4-0.6m	0.6-0.8m	0.8-1m	
i	fino 1 m	Ø fune [mm]	12	12	14	14	12	14	14	16	12	14	16	18
		traverso legno	13x13	15x15	18x18	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	15x15	18x18	20x20	2 18x18
		traverso acciaio	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100
		sez. ritto	13x13	15x15	15x15	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		f max [m]	0.5	0.7	0.7	1.0	0.8	1.1	1.0	1.2	1.2	1.4	1.5	1.5
	1-1.5m	Ø fune [mm]	12	14	16	18	14	16	18	20	14	18	20	n.c.
		traverso legno	15x15	18x18	20x20	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	18x18	2 18x18	2 18x18	n.c.
		traverso acciaio	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	HEA100	n.c.
		sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	n.c.
		f max [m]	0.5	0.8	0.7	0.9	0.9	1.0	1.3	1.2	1.1	1.4	1.5	n.c.
	1-2m	Ø fune [mm]	14	16	18	20	16	18	20	22	18	20	n.c.	n.c.
		traverso legno	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 20x20	2 20x20	2 18x18	2 18x18	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	HEA100	HEA100	HEA100	HEA120	HEA100	HEA100	HEA120	HEA140	HEA100	HEA120	n.c.	n.c.
		sez. ritto	15x15	18x18	20x20	2 18x18	18x18	2 18x18	2 18x18	2 20x20	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.4	0.6	0.8	1.0	0.7	1.1	1.0	1.2	1.2	1.4	n.c.	n.c.

n.c. = soluzione non consigliata (passare ad altra soluzione)

Nota: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 3



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

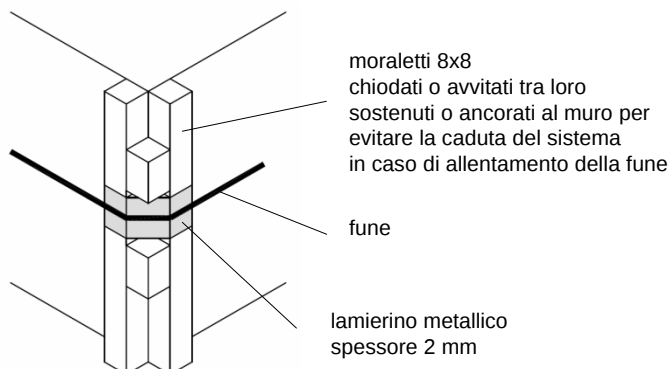
STOP-TA

Particolare 1

DEVIAZIONE FUNE SU SPIGOLO MURATURA

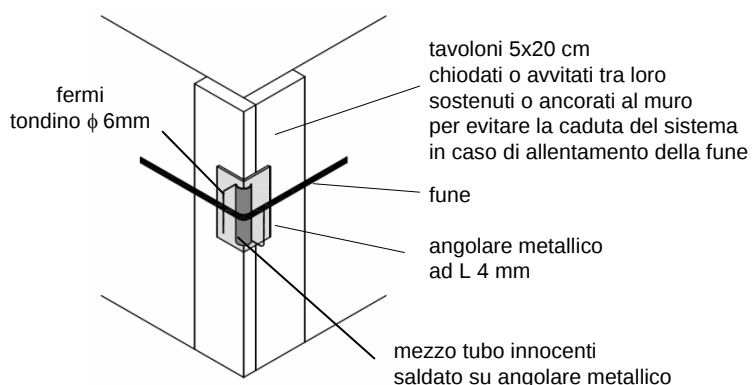
a

ANGOLARE
SPIGOLO MURATURA
CON MORALI E
LAMIERINO



b

ANGOLARE
SPIGOLO MURATURA
CON TAVOLONI E
PIASTRA ARROTONDATA



Nota: Le soluzioni a, b sono alternative



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

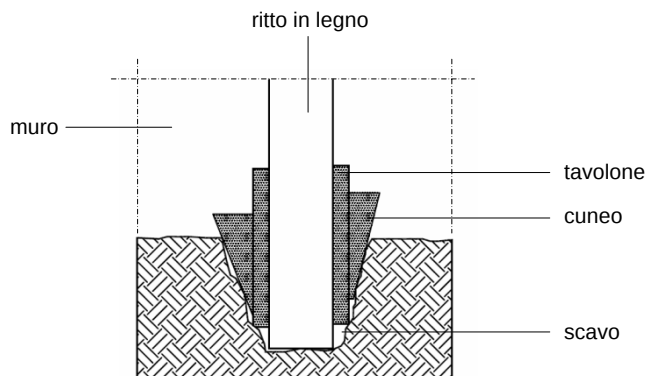
STOP-TA

Particolare 2

BASAMENTO RITTO

a

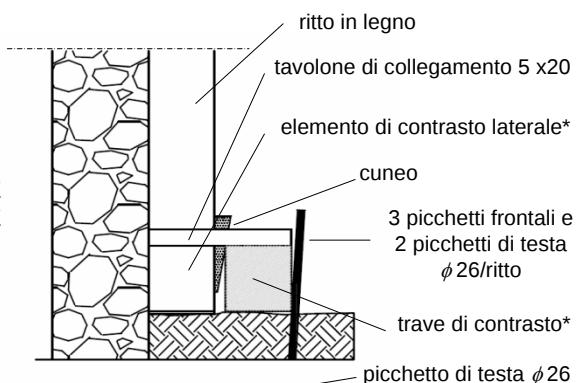
ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON INCASSO
AL SUOLO



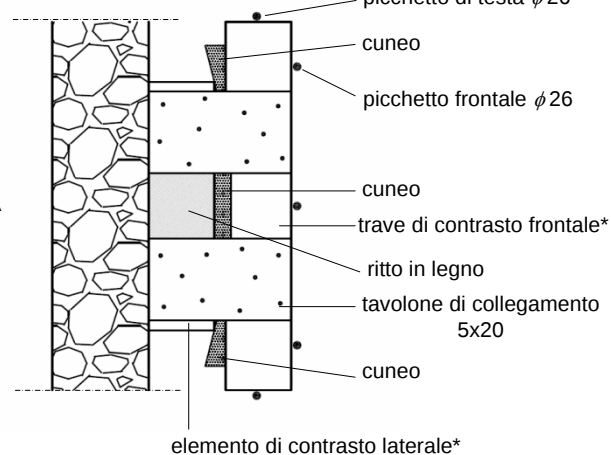
b

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA

SEZIONE
VERTICALE



PIANTA

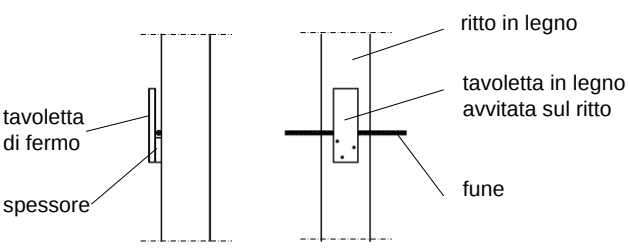
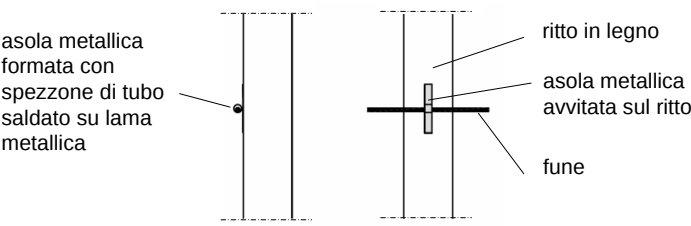
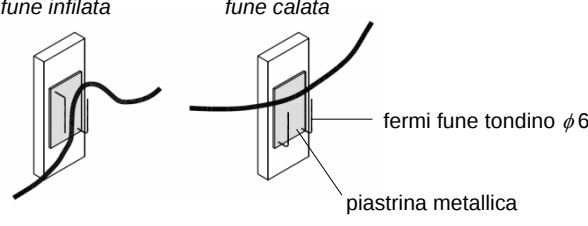


(*) elementi di contrasto laterale e trave di contrasto frontale
di dimensione uguale a quella dei ritti verticali



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Particolare 3	INCROCIO FUNE-RITTO
a SOSTEGNO A SELLA IN LEGNO	 tavoletta di fermo spessore ritto in legno tavoletta in legno avvitata sul ritto funne
b SOSTEGNO CON ASOLA METALLICA	 asola metallica formata con spezzone di tubo saldato su lama metallica ritto in legno asola metallica avvitata sul ritto funne
c SOSTEGNO CON PIASTRINA METALLICA E FERMI	 funne infilata funne calata fermi fune tondino $\phi 6$ piastrina metallica I singoli elementi vanno sostenuti o ancorati al muro per evitare la caduta del sistema in caso di allentamento della fune

Nota: Le soluzioni a, b, c sono equivalenti e alternative



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

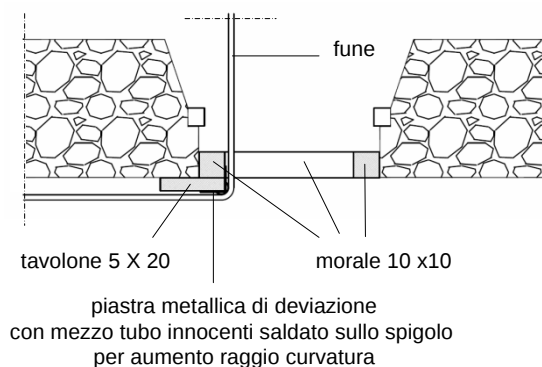
Particolare 4

DEVIAZIONE FUNE ANGOLO APERTURA

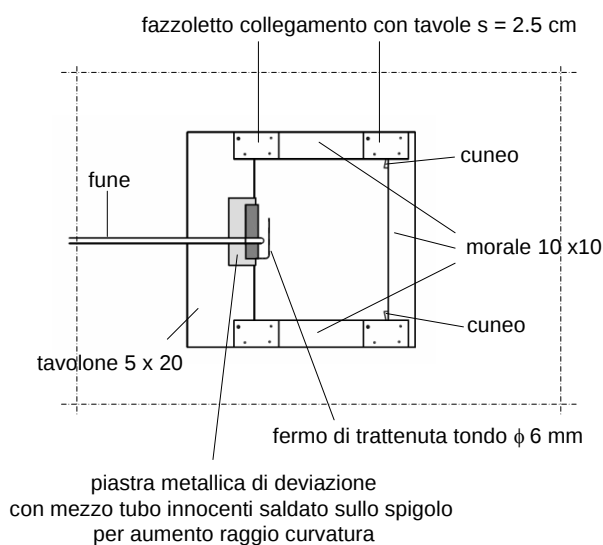
a

DEVIAZIONE FUNE
ANGOLO APERTURA

SEZIONE ORIZZONTALE



VISTA FRONTALE





TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Particolare 5

FUNE PASSANTE IN FORO

a

DEVIAZIONE FUNE
ATTRAVERSO FORO
NELLA MURATURA

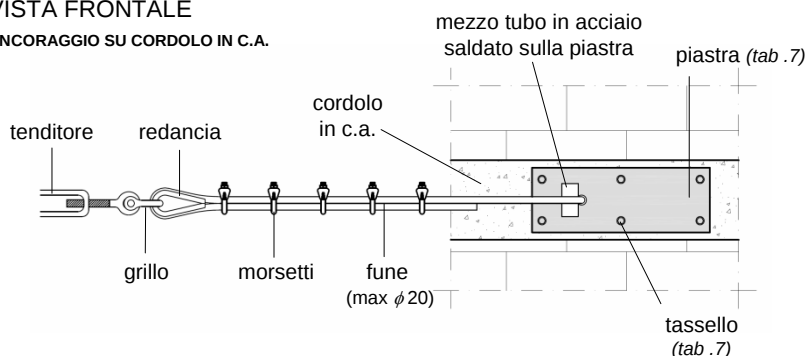
ATTENZIONE



la soluzione è
consentita solo se
l'ancoraggio può essere
posizionato in una zona
in calcestruzzo, oppure in
blocchi lapidei squadri
o ben ingranati

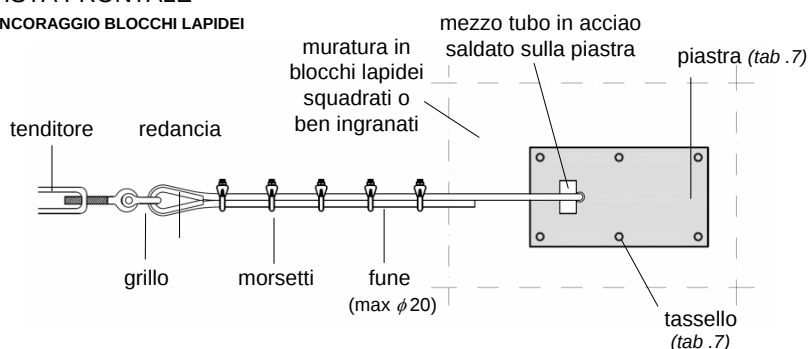
VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO SU CORDOLO IN C.A.

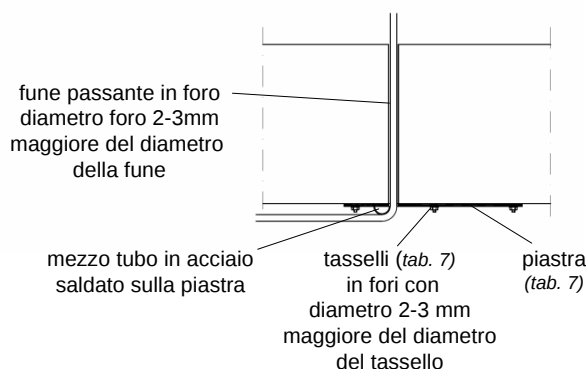


VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO BLOCCHI LAPIDEI



SEZIONE ORIZZONTALE



Nota: per i particolari dell'assemblaggio della fune vedasi particolari a pag. 19/22

AVVERTENZA - Nel caso di ancoraggio su blocchi lapidei cercare di inserire i tasselli in modo da coinvolgere più blocchi



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Particolare 6

ANCORAGGIO FUNE

a

**ANCORAGGIO
A DOPPIA PIASTRA
CON BARRA PASSANTE**

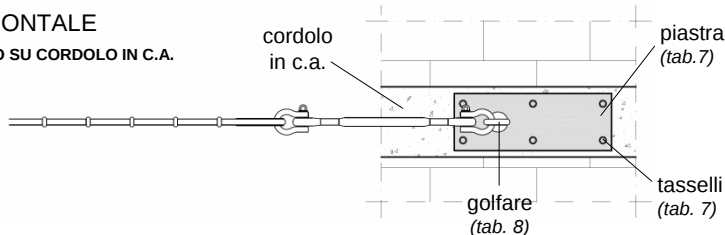
ATTENZIONE



la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio può essere posizionato in una zona in calcestruzzo oppure in blocchi lapidei squadrate o ben ingranati

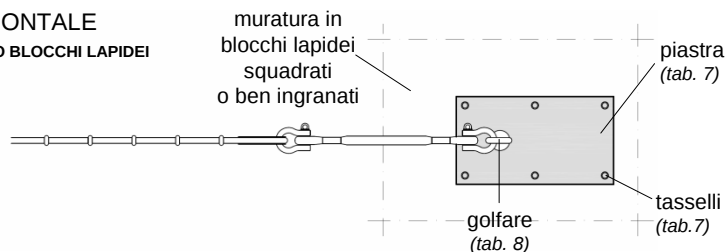
VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO SU CORDOLO IN C.A.

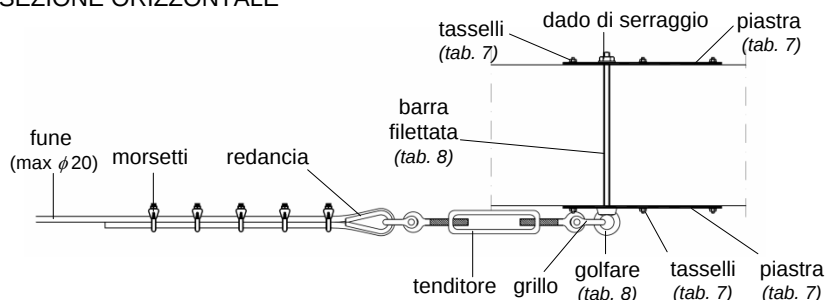


VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO BLOCCHI LAPIDEI



SEZIONE ORIZZONTALE



b

**ANCORAGGIO A
PIASTRA SINGOLA
CON BARRA SU
PROFILO ANGOLARE**

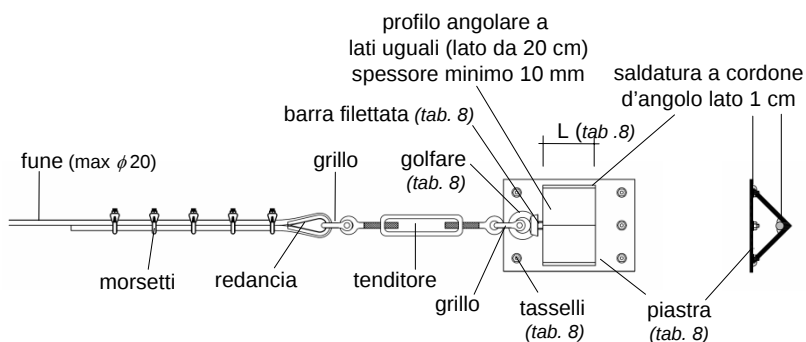
ATTENZIONE



la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio può essere posizionato in una zona in calcestruzzo oppure in blocchi lapidei squadrate o ben ingranati

VISTA FRONTALE

SEZIONE



AVVERTENZA - Soluzione da utilizzare solo nel caso in cui non sia possibile posizionare la contro-piastra interna (soluzione a)

AVVERTENZA - Nel caso di ancoraggio su blocchi lapidei cercare di inserire i tasselli in modo da coinvolgere più blocchi



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

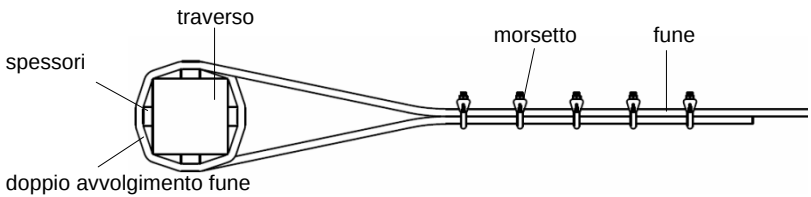
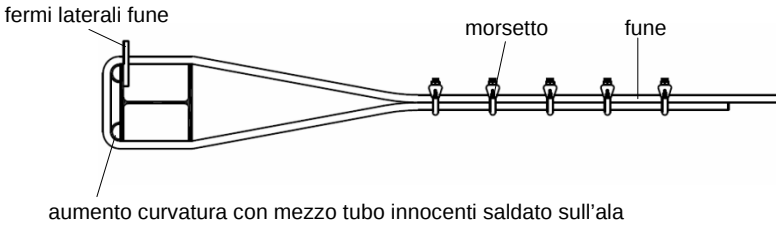
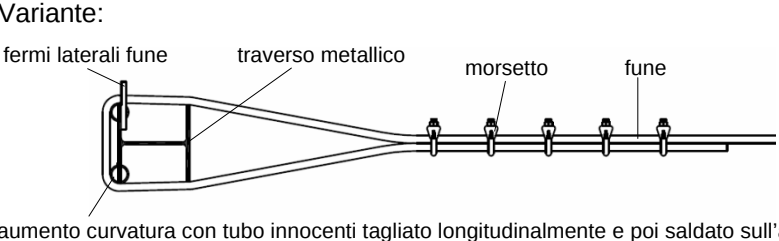
Particolare 7	INCROCIO TRAVERSO-RITTO
a SOSTEGNO TRAVERSO LEGNO CON MENSOLE IN LEGNO	ritto traverso In legno mensola sostegno tavolone s = 5cm ammorsata con min 4 viti da 120 Vista laterale Vista frontale
b SOSTEGNO TRAVERSO IN LEGNO CON MENSOLE METALLICHE	ritto traverso In legno mensola metallica sostegno a L s = 5mm ammorsata con min 4 viti da 120 Vista laterale Vista frontale
c SOSTEGNO TRAVERSO METALLICO CON MENSOLE IN LEGNO	ritto traverso metallico HE mensola sostegno tavolone s = 5cm ammorsata con min 4 viti da 120 Vista laterale Vista frontale

Nota: Le soluzioni a, b, c sono equivalenti e alternative



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Particolare 8	COLLEGAMENTO TRAVERSO-TIRANTE
a AVVOLGIMENTO SU TRAVERSO IN LEGNO	
b AVVOLGIMENTO SINGOLO SU TRAVERSO METALLICO	 Variante: 



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Particolari 9		COLLEGAMENTO TRAVERSO-TIRANTE
a PIASTRA BULLONATA POGGIANTE SU DOPPIO TRAVERSO IN LEGNO	dado e contro dado traversi legno redancia grillo morsetto funne piastra metallica golfare femmina (tab. 8) barra filettata (tab. 8)	
b PIASTRA BULLONATA SU TRAVERSO IN LEGNO CON FORO PASSANTE	dado e contro dado traverso legno redancia grillo morsetto funne piastra metallica golfare femmina (tab. 8) barra filettata (tab. 8)	
c BULLONATURA SU TRAVERSO IN ACCIAIO CON FORO PASSANTE	dado e contro dado traverso acciaio redancia grillo morsetto funne golfare femmina (tab. 8) barra filettata (tab. 8)	



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

STOP-TA

Tabella 7 – Indicazioni per il dimensionamento dei particolari 5 e 6a.

Materiale	fune (mm)	dimensioni piastra (cm x cm)	spessore piastra (cm)	numero e diametro tasselli	Schema tipo
calcestruzzo	ϕ 12 – 20	55 x 20	1.0	6 ϕ 12 mm	
blocchi lapidei squadriati o ben ingranati	ϕ 12 – 20	55 x 30	1.0	6 ϕ 12 mm	

Tabella 8 – Indicazioni per il dimensionamento dei particolari 6b e 9.

particolari 6b e 9				particolare 6b		
fune (mm)	grillo	golfare femmina	diametro barra (mm)	dimensioni piastra (cm x cm)	numero e diametro tasselli	lunghezza L profilo angolare a lati uguali (cm)
ϕ 12 -14	A26	M30	30	50 x 35	5 ϕ 12 mm	15
ϕ 16 - 18	A31	M36	36			15
ϕ 20	A36	M42	42			20

AVVERTENZE

I valori riportati nelle tabelle 7 e 8 sono stati definiti facendo riferimento ad ancoranti meccanici tipo Hilti HDA-P M12 (foro su parete ϕ 22 mm), oppure Würth W-HAZ M12 (foro su parete ϕ 18 mm)

Possono essere utilizzati anche altri tipi di ancoranti purché abbiano prestazioni equivalenti* o superiori.

Nella predisposizione di fori mantenere una distanza tra asse foro e bordo piastra non inferiore a 30 mm.

(*) Nel caso di impiego di tasselli chimici al fine di garantire le stesse resistenze a trazione e a taglio definite nelle tabelle 7 e 8 riferite a tasselli meccanici occorre acquisire informazioni dal fornitore del prodotto in base alla qualità della muratura, al diametro della barra, alla classe dell'acciaio.



TIRANTATURA IN ACCIAIO: indicazioni per assemblaggio

STOP-TA

Tabella 9 – Coordinamento elementi per assemblaggio (coefficiente di sicurezza complessivo pari a 3)

		Portata configurazione redance e morsetti (kg)	Redancia zincata RL	Morsetto CAV	Tenditore tipo O-O	Tenditore tipo II B	Grillo omega	
Fune (mm)	Tipo						Per tenditore tipo O-O	Per tenditore tipo II B
ϕ 12	S10 ^{ZN}	2933	12 A18	marchiati 13	M22	A27	A22	A24
ϕ 14	S10 ^{ZN}	3987	16 A23.5	marchiati 14	M24	A30	A26	A31
ϕ 16	S10 ^{ZN}	5200	16 A23.5	marchiati 16	M27	A33	A26	A31
ϕ 18	S10 ^{ZN}	6600	20 A29.5	marchiati 18	M33	A36	A31	A36
ϕ 20	S10 ^{ZN}	8133	20 A29.5	marchiati 19	M36	A39	A36	A36
ϕ 22	S10 ^{ZN}	9813	22 A32	marchiati 22	M39	A45	A36	A43
ϕ 24	S10 ^{ZN}	11680	24 A35	marchiati 26	-	A52		A43

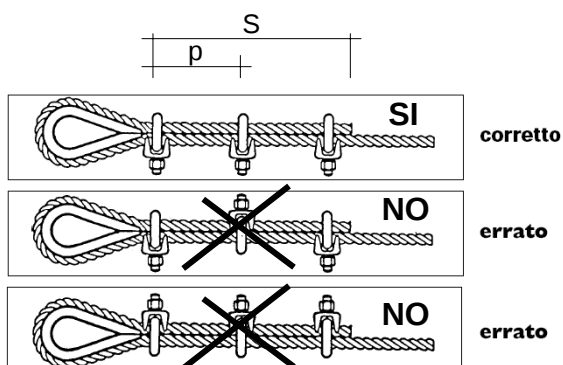


Tabella 10 – Indicazioni per serraggio fune con morsetti

ϕ fune (mm)	marcatura morsetto CAV	N morsetti	passo p (cm)	sovrapposizione S (cm)
12	13	5	7.5	35
14	14	5	8.5	40
16	16	5	10.0	45
18	18	5	11.0	50
20	19	5	12.0	55
22	22	7	13.0	85
24	26	7	14.5	95

Dati desunti dal catalogo TECI



TIRANTATURA IN ACCIAIO: precauzioni e avvertenze

STOP-TA



Non usare i tiranti con carichi superiori alla loro portata.

Esaminare sempre lo stato dei tiranti prima dell'impiego e non usare tiranti danneggiati.
Non piegare mai i tiranti vicino ai manicotti, alle impalmature, ai capicorda.

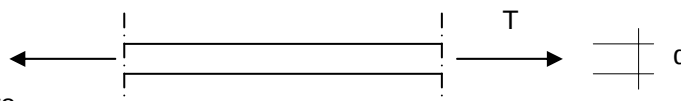
Evitare di piegare una fune di acciaio su piccoli perni.

Se, ad esempio, una fune viene piegata su un perno di diametro uguale a due volte il diametro della fune, si ha una diminuzione del carico di rottura della fune dal **40 al 60%** con conseguente deterioramento e perdita di portata della stessa.

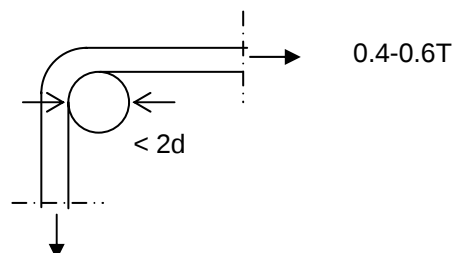
Si consiglia pertanto, in questi casi, di utilizzare delle protezioni appropriate quali **redance** o **para-spigoli**.

ATTENZIONE

Evitare piegatura delle funi su elementi con raggio di curvatura ridotto



In caso di piegatura della fune su elementi con piccolo raggio di curvatura (minore di 2 volte il diametro della fune) la portanza deve essere ridotta al 40-60% della portata della fune





TIRANTATURA IN ACCIAIO: istruzioni complementari

STOP-TA

IMPIEGO DI FUNI METALLICHE E DEI RELATIVI ACCESSORI

Indicazioni generali

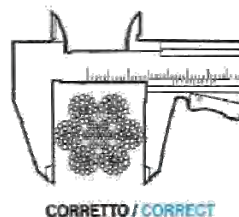
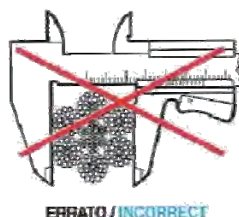
La scelta deve tenere conto delle indicazioni di progetto e delle condizioni di montaggio dei cavi.

Condizioni di posa “comode” prediligono il ricorso a cavi di grande lunghezza (50, 100, 200 m) limitando il numero di punti di discontinuità.

Condizioni di posa “scomode” prediligono il ricorso a più cavi di breve lunghezza (10, 20, 30 m) con molteplici punti di discontinuità.

Controlli preliminari

Il controllo preliminare del cavo si limita a verificare la lunghezza e il diametro nominale del cavo nonché la consistenza e robustezza degli accessori. Il cavo non deve presentare rottura, grave usura o piegatura dei fili in alcun punto. Le misure del diametro del cavo si effettua con il calibro avendo cura di posizionarlo come in figura.



Formazione degli occhielli terminali

L'occhiello si realizza correttamente come indicato nel disegno, mettendo il primo morsetto il più vicino possibile all'occhiello e gli altri distanziati di 5-6 volte il diametro del cavo (vedasi tabella 8).



La connessione di due cavi avviene inserendo tra loro il tenditore con due grilli omega (cavo – occhiello – grillo – tenditore – grillo – occhiello – cavo).

Messa in tiro

La messa in tiro del cavo può avvenire in due fasi: la prima consiste nel chiudere il cavo ad anello o assicurandolo a punti fissi operando con dispositivi (tirfor, paranchini, ecc.) che garantiscono grandi spostamenti delle estremità; la seconda consiste nel mettere in trazione il cavo agendo su tutti i tenditori possibilmente in ugual misura.



TIRANTATURA IN ACCIAIO: istruzioni uso scheda

STOP-TA

TIRANTATURE E CINTURAZIONI CON FUNI IN ACCIAIO

Campo di utilizzo:

Sistemi di tirantatura e cinturazione di manufatti ubicati in Comuni dell'area terremotata a seguito del sisma del 6 Aprile 2009 classificati nelle zone sismiche 1 e 2 in base alla vigente normativa sismica (vedi Allegato1).

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a contenere i movimenti di porzioni di manufatti in muratura portante piena, con spessore fino ad un metro.

A pagina 1 vengono proposti varie soluzioni per presidiare il dissesto attivato. I vari schemi sono codificati e commentati in termini di applicabilità e per ognuno di essi sono indicati i parametri di scelta.

Una volta individuata la soluzione più idonea per il caso in esame fare riferimento alla scheda che riporta il codice della soluzione scelta.

Per ogni schema sono indicate le modalità di assemblaggio e sono definiti i parametri geometrici di riferimento per il dimensionamento.

Valutati i parametri geometrici con riferimento al caso in esame entrare nelle rispettive tabelle per il dimensionamento degli elementi.

Per i particolari costruttivi indicati sullo schema grafico con cerchio tratteggiato riferirsi alla indicazioni riportate nella relativa scheda da pagina 9 a 17.

Nell'assemblaggio degli elementi e nelle operazioni di posa in opera seguire le indicazioni aggiuntive fornite alle pagine 18, 19, 20 e 21.

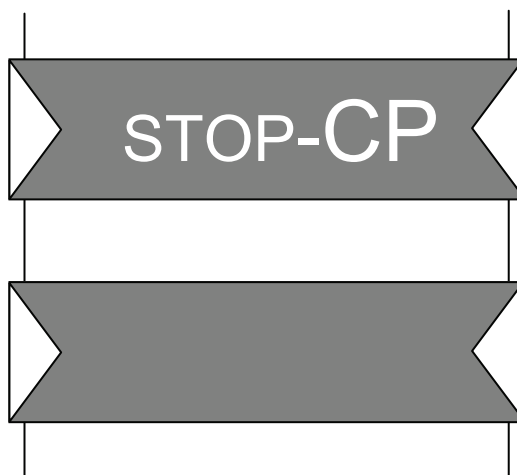
AVVERTENZA

Tutti i valori dimensionali (funi ed elementi di assemblaggio) e le soluzioni di assemblaggio proposte sono stati definiti in modo da garantire un coefficiente di sicurezza del singolo elemento e del sistema complessivo come minimo pari a 3.

Tutti i valori dimensionali forniti nella presente scheda sono da intendersi come minimo di progetto. In fase esecutiva, in caso di indisponibilità di materiale si può utilizzare sezioni di dimensione maggiore o elementi di portata superiore a quella prescritta.



CERCHIATURA DI CONFINAMENTO PILASTRI E COLONNE





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisionali
Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)
L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo

con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti

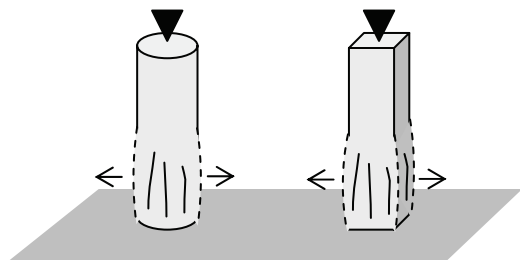
Versione 3.0 - Dicembre 2009



CERCHIATURA DI COLONNE CON FASCE: indicazioni generali

STOP-CP

Fenomeno da contrastare: schiacciamento



Descrizione e avvertenze

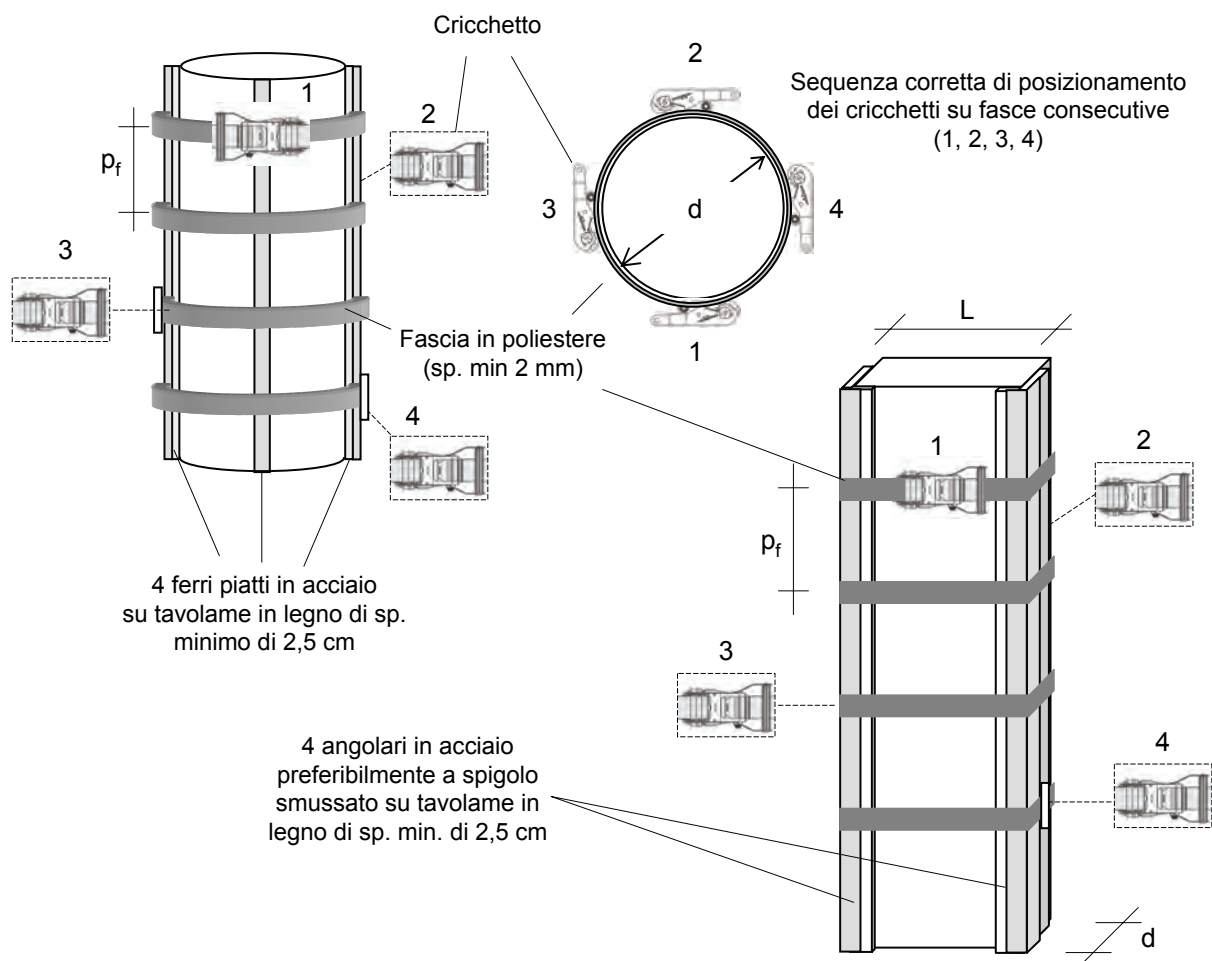
Le colonne schiacciate per eccesso di compressione o di pressoflessione presentano evidenze di spanciamento/rigonfiamento e/o di espulsioni laterali di materiale.

AVVERTENZA

La presente scheda non fornisce indicazioni per il confinamento di pilastri in cemento armato.

Obiettivo dell'opera provvisoria: Incrementare la resistenza a compressione delle colonne contrastando lo spanciamento e/o espulsione laterale

SCHEMI COSTRUTTIVI



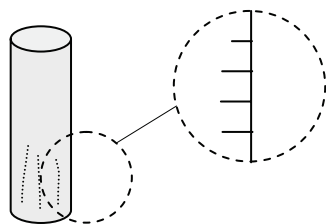


CERCHIATURA DI COLONNE CON FASCE : dimensionamento

STOP-CP

GRADO DI DANNO

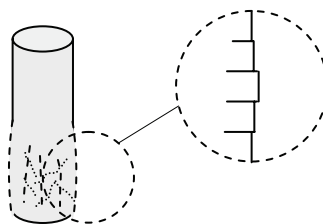
I grado



Evidenze di fessurazioni verticali

Passando con la mano sulla faccia laterale non si riscontrano gradini percepibili al tatto

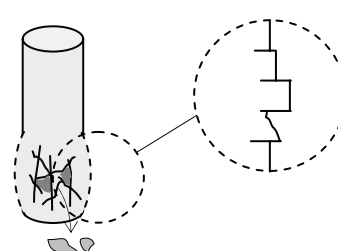
II grado



Evidenze di fessurazioni verticali e orizzontali e/o dislocazione laterale di conci

Passando con la mano sulla faccia laterale si riscontrano gradini dell'ordine di alcuni millimetri

III grado



Evidenze di fessurazioni verticali e orizzontali e/o significative dislocazioni laterali di conci con rottura e caduta di parti superficiali dei conci

Sulla faccia laterale sono evidenti, anche a vista, espulsioni che formano gradini dell'ordine dei centimetri e/o presenza di frammenti lapidei a terra

Fasce da 75 mm di altezza
(spessore 2 mm)

Grado di danno	Passo fasce p_f (cm)	
	 Sezione circolare $d \leq 90$ cm	 Sezione rettangolare $L/d \leq 2$; $d \leq 90$ cm
I	60	45
II	35	25
III	20	20

Fasce da 50 mm di altezza
(spessore 2 mm)

Grado di danno	Passo fasce p_f (cm)	
	 Sezione circolare $d \leq 90$ cm	 Sezione rettangolare $L/d \leq 2$; $d \leq 90$ cm
I	60	40
II	30	20
III	20	15



CERCHIATURA DI COLONNE CON FASCE: istruzioni d'uso scheda

STOP-CP

Campo di utilizzo:

La presente scheda è valida per la cerchiatura con fasce di poliestere di colonne **in muratura** di sezione circolare o rettangolare con rapporto massimo tra i lati pari a 2 e con lato minore (o diametro) non superiore a 90 cm.

Indicazioni generali

Lo scopo dell'intervento di cerchiatura è quello di migliorare il comportamento strutturale degli elementi mediante incremento della resistenza a compressione derivante dal confinamento laterale.

Prima di procedere alla cerchiatura è bene ripulire l'elemento strutturale dalla presenza di spuntoni o corpi che possano danneggiare le fasce facendo attenzione a non rimuovere parti strutturali che potrebbero compromettere la staticità dell'elemento.

In corrispondenza degli spigoli delle colonne rettangolari vanno posizionati degli angolari di acciaio preferibilmente a spigoli arrotondati aventi la funzione di confinare il materiale e di ridurre il pericolo di danneggiamento delle fasce per effetto tagliente o di sfregamento. Gli angolari vanno posizionati su tavolame ligneo di spessore non inferiore a 2,5 cm avente la funzione di compensare le irregolarità della superficie di contatto.

Prima della posa in opera gli angolari vanno protetti con vernici antiossidanti. È consigliabile una verniciatura con colori chiari per mitigare il riscaldamento dell'acciaio derivante dall'irraggiamento solare.

I cricchetti vanno posizionati secondo la sequenza di fasi contrapposte riportata a pag. 1/3 per evitare concentrazioni di sforzi su un solo lato delle colonne da cerchiare.

Le fasce vanno tesate a mano agendo gradualmente sui cricchetti fino al massimo possibile per un solo operatore.

Istruzioni di utilizzo della scheda

Una volta riconosciuto il grado di danno dell'elemento strutturale, si stabilisce il passo tra le fasce in funzione della forma dell'elemento da cerchiare e dell'altezza disponibile per le fasce.

Le sezioni rettangolari non godono della stessa efficienza cerchiante di quelle circolari in quanto le fasce non producono una pressione uniforme su tutta la superficie laterale ma forze concentrate in corrispondenza degli spigoli (da ciò discende la limitazione sul rapporto massimo tra i lati (2) ed il passo più serrato per la predisposizione delle fasciature rispetto a quello previsto per i pilastri circolari).

Nei punti di contatto tra fasce e colonne, ed in particolare in corrispondenza di spigoli o contatti localizzati è necessario prevedere dei piatti in acciaio con la funzione di trasferire il carico alle colonne e di preservare il materiale costituente le fasce.

Per le colonne circolari è consigliabile predisporre almeno quattro ferri piatti in acciaio ortogonali alle fasce in posizione opportunamente contrapposta. Per migliorare l'effetto cerchiante è possibile incrementare il numero di ferri piatti che, se predisposti sulle facce delle colonne rettangolari, dovranno essere di spessore superiore rispetto a quello degli angolari.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco

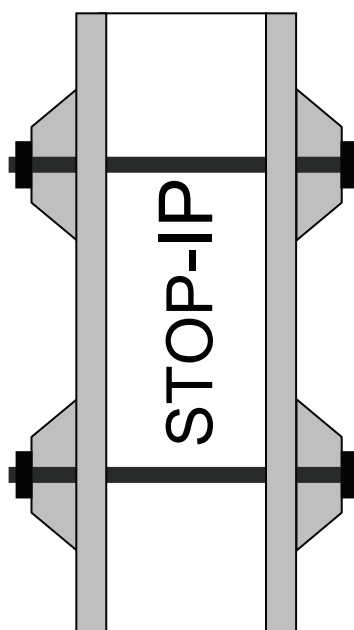


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

INCAMICIATURA PARETI IN MURATURA



Vers. 3.0



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisionali
Schede Tecniche Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIALI



GRUPPO DI LAVORO PER LA REDAZIONE DEL VADEMECUM STOP
Ideato e istituito dal Direttore Centrale per l'Emergenza e il Soccorso Tecnico ing. Sergio Basti
con provvedimento prot. EM3064/5001-11 del 15.06.2009

S. Grimaz (coordinatore)
L. Munaro, M. Cavriani, E. Mannino, C. Bolognese, M. Caciolai, L. Ponticelli,
M. Bellizzi, A. D'Odorico, A. Maiolo

con la collaborazione di:
F. Barazza, P. Malisan, A. Moretti

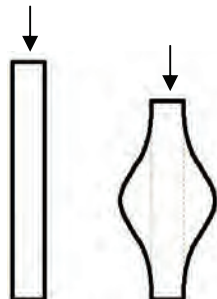
Versione 3.0 - Dicembre 2009



INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA: indicazioni generali

STOP-IP

Fenomeno da contrastare: spanciamiento trasversale di pannelli murari



Descrizione

Per effetto di carichi verticali eccessivi o di eccesso di deformazione trasversale, le pareti in muratura mostrano evidenze di spanciamiento laterali (deformazioni trasversali).

AVVERTENZE

La presente scheda non fornisce indicazioni per l'incamiciatura di pareti in cemento armato. L'intervento è fattibile a condizione che le vibrazioni indotte dal perforatore non compromettano la staticità del pannello murario. Tale valutazione deve essere effettuata sul posto.

Obiettivo dell'opera provvisoria: Contenere la deformazione trasversale della parete incrementandone conseguentemente la resistenza a compressione.

INCAMICIATURA CON SISTEMA A MORSETTI A CUNEO TIPO RAPID

Morsetto a cuneo tipo RAPID Tenditore tondino passante

1. POSIZIONAMENTO E BLOCCAGGIO (Lato libero)

2. TENSIONAMENTO CASSAFORMA

3. BLOCCAGGIO (Lato con tenditore)

Tesatura e serraggio della cassatura con morsetti a cuneo tipo RAPID

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

per la modalità di costruzione dell'incamiciatura/sistema di contenimento vedi indicazioni riportate a pagina 2/3

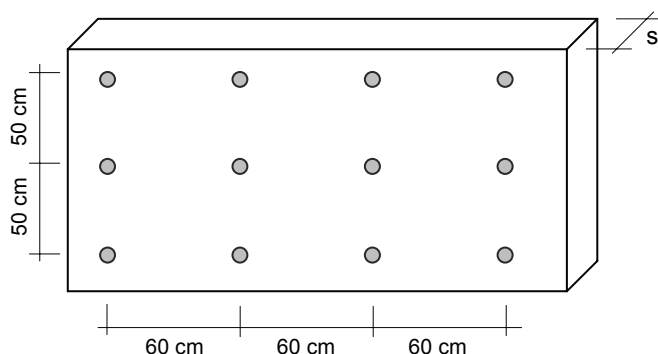
Immagini tratta dal sito: "www.comated.com/web2004/default.asp" ed adattate



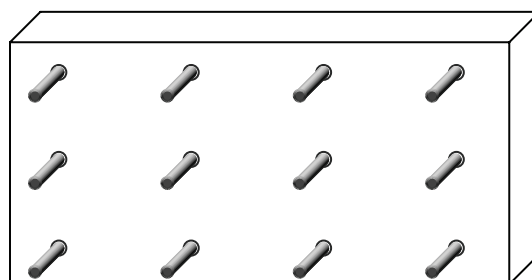
INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA: fasi esecutive

STOP-IP

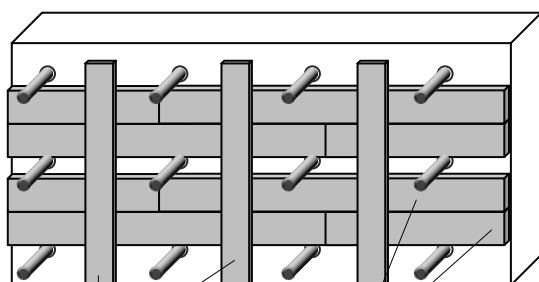
- A)** Perforazione della parete con fori di diametro $\varnothing_{\text{barra}} + 2\text{mm}$



- B)** Inserimento delle barre di acciaio di diametro $\varnothing_{\text{barra}}$ come da Tabella 1



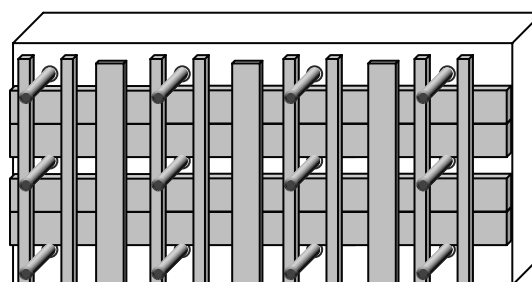
- C)** Posizionamento del doppio graticcio di ripartizione con tavoloni 5x20. Il graticcio può essere vincolato alle barre per sostegno provvisorio.



Tavole ausiliarie 2,5x10 da rimuovere

Tavoloni 5x20

- D)** Posizionamento di una coppia di morali 10x10 a lato di ciascuna fila di fori e su ciascuna faccia della parete.

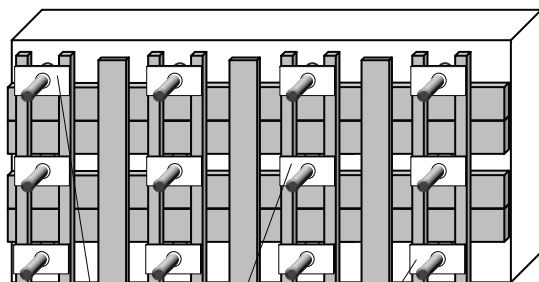


Moralì 10x10

20 cm

20 cm

- E)** Infilaggio di piastra forata in acciaio di contrasto di spessore 4 mm da ambo i lati della parete (foro piastra = $\varnothing_{\text{barra}} + 2\text{mm}$).



Piastrine forate in acciaio (sp. 4 mm) 30x20

- F)** Tesatura delle barre passanti e serraggio dei morsetti a cuneo come da procedura indicata a pagina 1/3

Tabella 1 - Dimensionamento delle barre

Spessore parete (s)	diametro barre ad aderenza migliorata ($\varnothing_{\text{barra}}$)	
	da ... (mm)	... a (mm)
$s \leq 50\text{ cm}$	$\varnothing 6$	$\varnothing 10$
$50\text{ cm} < s \leq 80\text{ cm}$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$



INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA : istruzioni scheda

STOP-IP

Campo di utilizzo:

La presente scheda è valida per l'incamiciatura di pareti in muratura fino ad uno spessore compatibile con la lunghezza di perforazione delle punte (indicativamente max 80 cm).

Indicazioni generali

Lo scopo dell'intervento di incamiciatura è quello di incrementarne la resistenza a compressione della muratura mediante contenimento dello spancimento trasversale. Le operazioni di serraggio dei tondini devono avvenire sul lato della parete che offre una migliore possibilità di fuga agli operatori. L'intervento non è indicato, per ragioni di sicurezza, in caso di pareti molto dissestate.

Prima di effettuare l'intervento di incamiciatura è necessario realizzare un puntellamento di sostegno dei solai che scaricano sulla parete da cucire al fine di ridurne il carico sollecitante e di garantire migliori condizioni di sicurezza per gli operatori. Al termine delle operazioni di cucitura il puntellamento può essere rimosso per trasferire nuovamente il carico alla parete rinforzata.

A chiusura delle operazioni è necessario piegare le barre verso la parete per ragioni di sicurezza. Queste ultime non vanno tagliate al fine di consentire una nuova messa in tiro dei tondini in acciaio.

Istruzioni di utilizzo della scheda

Noto lo spessore della muratura da incamiciare, si determina il diametro dei tondini in acciaio ad aderenza migliorata da impiegare per la cucitura utilizzando la Tabella 1 di pag. 2/3. Si esegue il graticcio/casseratura in legno seguendo le indicazioni fornite a pag. 2/3 e quindi la messa in tiro dei tondini mediante lo schema di pag. 1/3.

DIVIETI 	1. È fatto divieto di realizzare l'intervento di incamiciatura di pareti appartenenti ad edifici pregevoli per arte e storia senza un'autorizzazione esplicita da parte dell'Autorità competente alla tutela del bene. 2. È vietato l'intervento di incamiciatura su pareti particolarmente dissestate per le quali le vibrazioni indotte dalle perforazioni potrebbero causare crolli
PERICOLI 	1. Verificare la presenza di impianti (gas, energia elettrica, acqua, ecc.) prima di realizzare le perforazioni. 2. Limitare il tempo di permanenza nelle aree che possono essere interessate da crolli o da caduta di oggetti dall'alto procedendo alla loro rimozione prima di iniziare l'attività di allestimento dell'opera provvisoria



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA

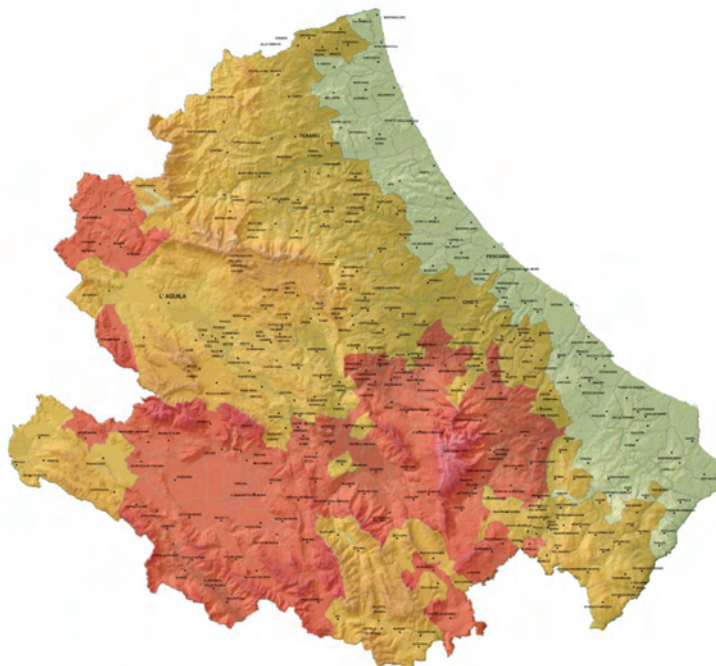


ZONE SISMICHE (riferite all'area interessata dal terremoto de L'Aquila)

STOP-**ALL.1**

ALLEGATO 1

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI DELL'AREA INTERESSATA
DAL TERREMOTO DE L'AQUILA DEL 6.4.2009





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisionali

Schede Tecniche Opere Provvisionali

per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del fuoco



ZONE SISMICHE (riferite all'area interessata dal terremoto de L'Aquila)

STOP-ALL.1

COMUNI ZONA 1

Provincia L'AQUILA	BARETE
	CASTEL DI IERI
	CASTELVECCHIO SUBEQUO
	COCULLO
	COLLARMELE
	GORIANO SICOLI
	OVINDOLI
	PIZZOLI
	TORNIMPARTE
Provincia TERAMO	TORRE DE' PASSERI

COMUNI ZONA 2

Provincia L'AQUILA	ACCIANO
	BARISCIANO
	CAMPOTOSTO
	CAPESTRANO
	CAPORCIANO
	CARAPELLE CALVISIO
	CASTEL DEL MONTE
	CASTELVECCHIO CALVISIO
	FAGNANO ALTO
	FOSSA
	GAGLIANO ATERNO
	L'AQUILA
	LUCOLI
	NAVELLI
	OCRE
	OFENA
	POGGIO PICENZE
	PRATA D'ANSIDONIA
	ROCCA DI CAMBIO
	ROCCA DI MEZZO
	SAN DEMETRIO NE' VESTINI
	SAN PIO DELLE CAMERE
	SANT'EUSANIO FORCONESE
	SANTO STEFANO DI SESSANIO
Provincia TERAMO	SCOPPITO
	TIONE DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANTA LUCIA DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANT'ANGELO
	ARSITA
Provincia PESCARA	CASTELLI
	MONTORIO AL VOMANO
	PIETRACAMELA
	TOSSICIA
	BRITTOLI
Provincia PESCARA	BUSSI SUL TIRINO
	CIVITELLA CASANOVA
	CUGNOLI
	MONTEBELLO DI BERTONA
	POPOLI

Stampato: dicembre 2009
CNVVF- Roma