

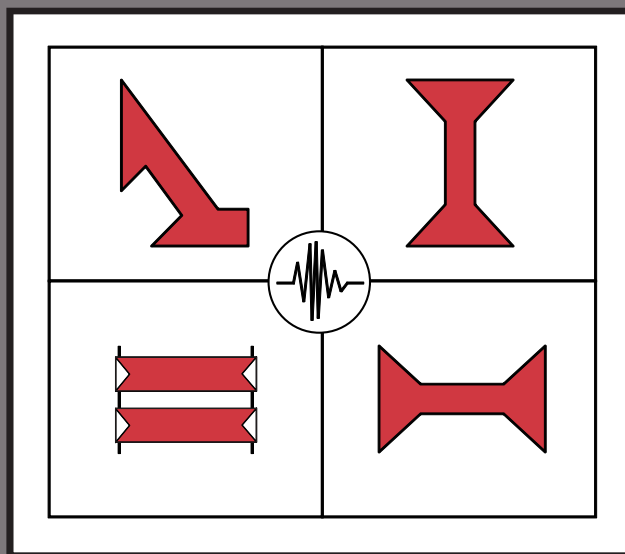


Ministero dell'Interno - Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo Coordinamento Opere Provvisionali



VADEMECUM STOP

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



APRILE 2010

Ministero dell'Interno

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

NCP Nucleo Coordinamento Opere Provvisionali

Università degli Studi di Udine

DIGE Dipartimento di Georisorse e Territorio

SPRINT Centro studi e ricerche in materia di Sicurezza e Protezione
dai Rischi di Incidente rilevante di origine Naturale e Tecnologica

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 a tutto il personale del Corpo Nazionale che ha, a vario titolo, contribuito alla sua realizzazione.

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©

© CNVVF - www.vigilfuoco.it

Edizione con aggiornamenti Maggio 2010

ISBN 978-88-904999-0-6

Stampa a cura del Servizio Documentazione e Relazioni Pubbliche del Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa Civile - Roma



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo Coordinamento Opere Provvisionali



VADEMECUM STOP

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

Raccolta delle Schede Tecniche delle Opere Provvisionali
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco
elaborate dal Nucleo di Coordinamento delle Opere Provvisionali
in occasione del terremoto dell'Abruzzo del 2009

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

coordinamento scientifico:

Stefano Grimaz

Università degli Studi di Udine

Marco Cavriani, Eros Mannino, Loris Munaro,
Mario Bellizzi, Ciro Bolognese, Mauro Caciolai,
Andrea D'Odorico, Alberto Maiolo, Luca Ponticelli
Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

hanno collaborato:

Fausto Barazza, Petra Malisan, Alberto Moretti
Università degli Studi di Udine

Aprile 2010

*Bisogna rendere ogni cosa
il più semplice possibile,
ma non più semplice
di ciò che sia possibile!*

Albert Einstein

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

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

PREFAZIONE

Nell'ambito delle attività connesse alla gestione dell'emergenza post-sisma nell'area colpita dal terremoto de L'Aquila è stato istituito, fin dalle 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 manuali e 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 C.N.VV.F

Ing. Antonio Gambardella

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 magnitudo locale 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 provvisorie. In particolare, il corso di puntellamenti è già stato progettato da un apposito gruppo di lavoro ed inserito nel corso per i 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 provvisorie 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 provvisorie 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 provvisori, 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

Ing. Sergio Basti

INTRODUZIONE

La complessità dello scenario creatosi a seguito del terremoto del 6 aprile 2009 dell'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 Provvisorie (NCP) al quale è stato affidato il compito di garantire l'uniformità nella realizzazione delle opere provvisorie 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, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Università, Comunità scientifica, Enti locali, etc.);
- elaborazione di standard progettuali e soluzioni tipo per le opere provvisorie;
- consulenza tecnica, informazione e formazione del personale per l'effettuazione di lavori di particolare complessità;
- monitoraggio degli interventi riguardanti la realizzazione di opere provvisorie 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 Provvisorie 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 provvisorie 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

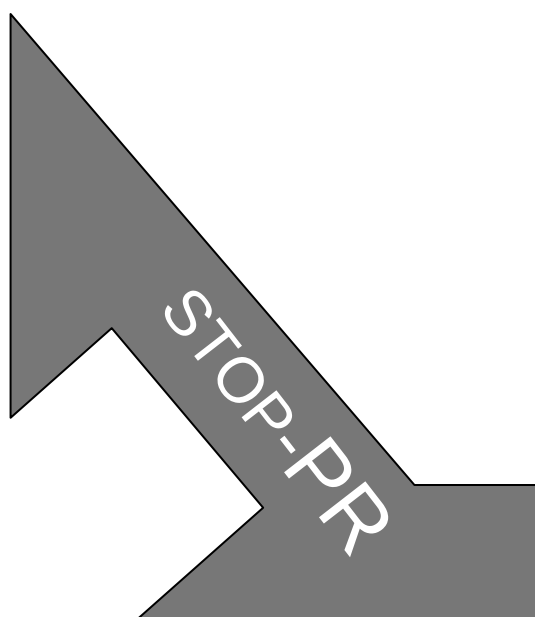
STOP IP - incamiciatura pareti in muratura

STOP ALL.1 - classi prestazionali richieste per le opere provvisorie
(per le schede STOP PR, STOP PC e STOP TA)



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI RITEGNO IN LEGNO



Aprile 2010



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



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIE

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

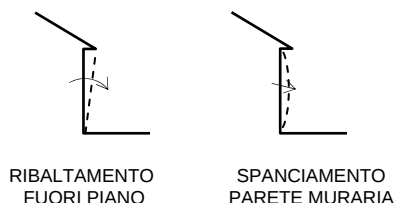
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

PUNTELLATURA DI RITEGNO: scelta del sistema di puntellamento

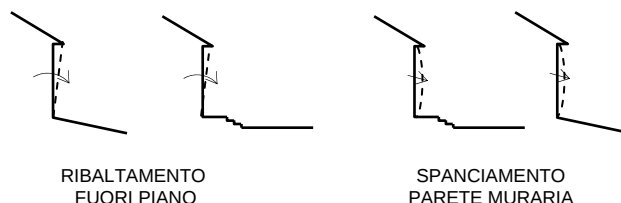
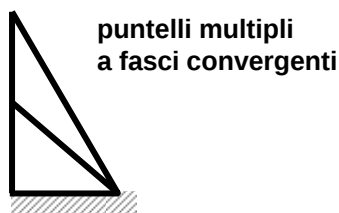
STOP-PR

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)



N.B. 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.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

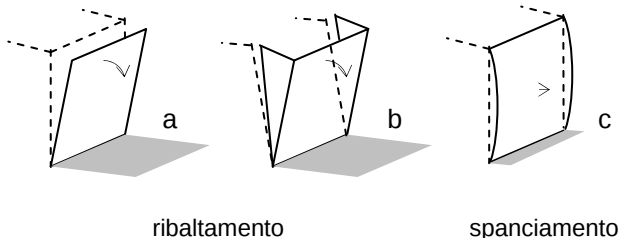
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-**PR/B**

Tipi di movimento da contrastare:



ribaltamento

spanciamiento

Descrizione

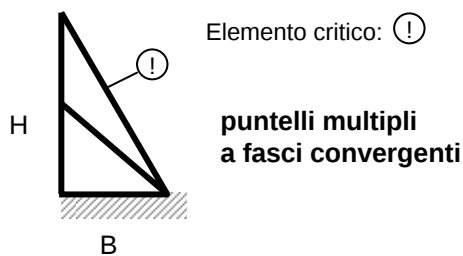
Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:

- 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 spanciamiento della parete verso l'esterno

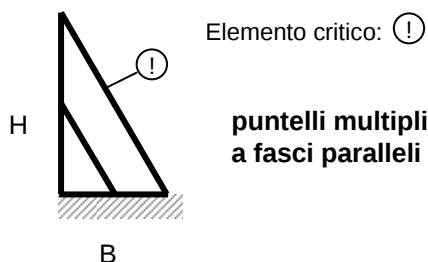
Obiettivo dell'opera provvisoria: contrastare la prosecuzione del ribaltamento o dello spanciamiento

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



Elemento critico: !

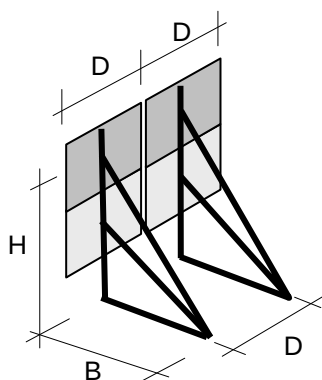
**puntelli multipli
a fasci convergenti**



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
$2.0m \leq H \leq 3.0m$	R1 (vedi tabelle R1)
$3.0m < H \leq 5.0m$	R2 (vedi tabelle R2)
$5.0m < H \leq 7.0m$	R3 (vedi tabelle R3)
H maggiore di 7.0m	soluzioni in legno lamellare o acciaio da dimensionare caso per caso

PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

R1

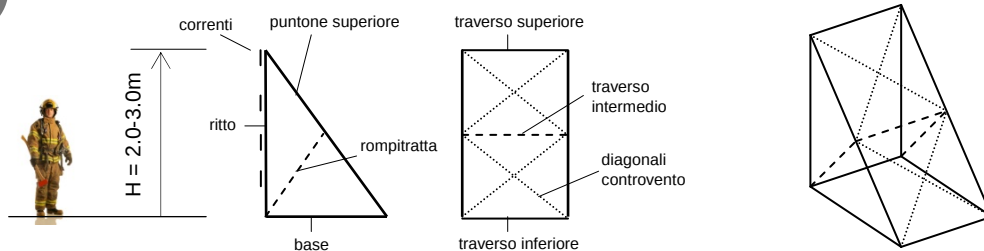


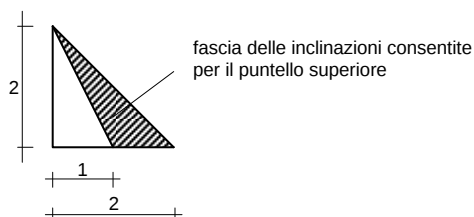
Tabella 2 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R1 su base d'appoggio

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			
classe prestazionale *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base B			1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.5m$		13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13
	$1.5m < D \leq 2.0m$		15x15	13x13	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	13x13

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavole 2.5x12 cm fissate di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 80
diagonali	tavole 2.5x12 cm fissate a ogni testa con 2 viti $\phi 5 \times 100$ o 2 chiodi da 80
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6 \times 160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

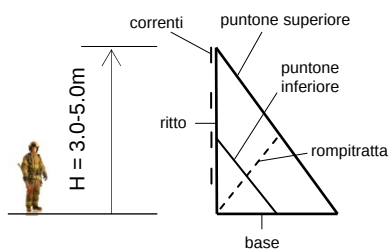
INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

R2



CONTROVENTATURA

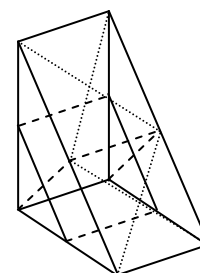
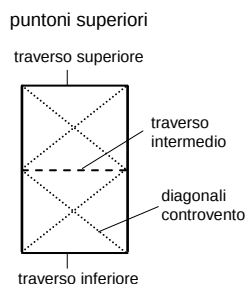


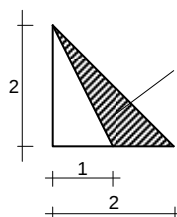
Tabella 3 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R2 su base d'appoggio

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			
classe prestazionale *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base B			2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.0m$		13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	15x15	15x15	13x13
	$1.0m < D \leq 1.5m$		15x15	15x15	15x15	13x13	18x18	18x18	15x15	15x15
	$1.5m < D \leq 2.0m$		18x18	15x15	15x15	15x15	20x20	18x18	18x18	18x18
	$2.0m < D \leq 2.5m$		18x18	18x18	18x18	15x15	n.c.	18x18	20x20	18x18

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

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6 \times 160$ o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6 \times 160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE

fascia delle inclinazioni consentite
per il puntello superiore

PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

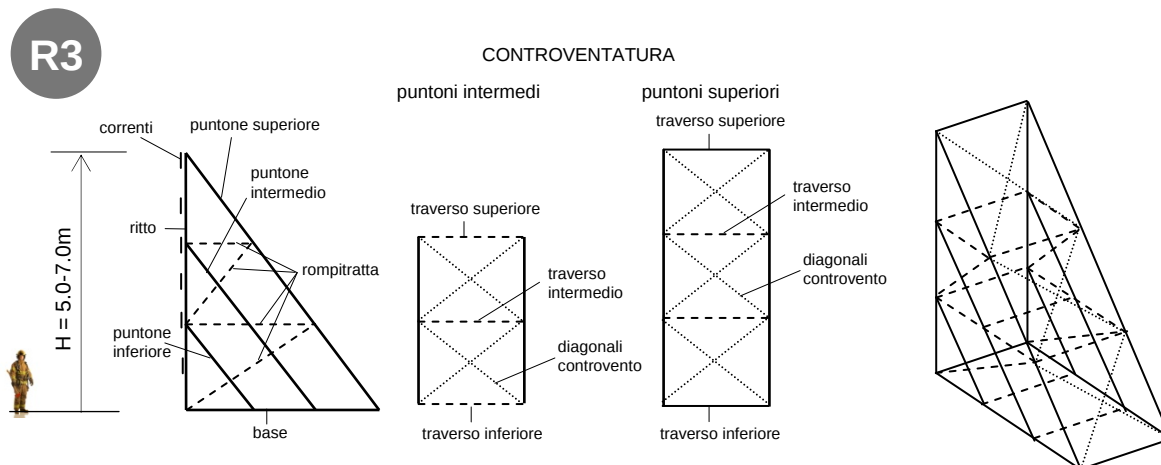


Tabella 4 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R3 su base d'appoggio

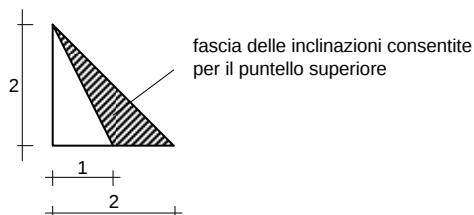
R3 H 5.0-7.0m		spessore muro presidiato s _m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
			classe A		classe B		classe A		classe B	
classe prestazionale *			base B		base B		base B		base B	
base B			3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m
interasse presidi D	D ≤ 1.5m		20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
	1.5m < D ≤ 2.0m		20x20	20x20	20x20	20x20	n.c.	20x20	n.c.	20x20

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

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

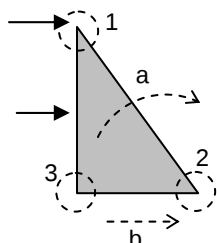
INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE



PUNTELLATURA DI RITEGNO SU BASE D'APPOGGIO: indicazioni generali

STOP-PR/B

Criticità



Criticità globali

a - possibile rotazione complessiva

b - possibile scivolamento alla base

Criticità locali

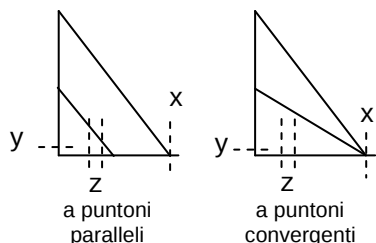
1 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello

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

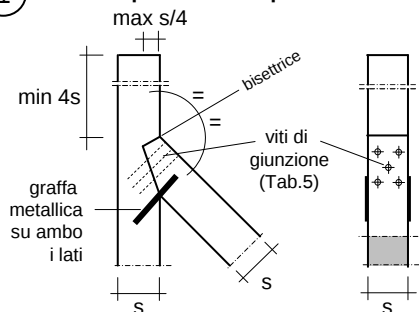
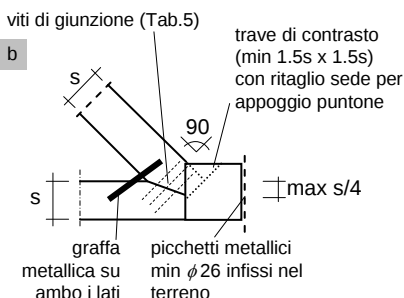
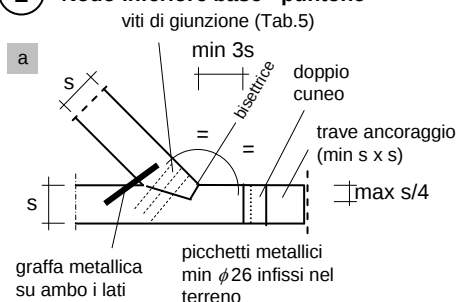


Tabella 5 - Viti di giunzione e spinotti

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

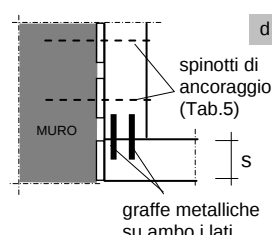
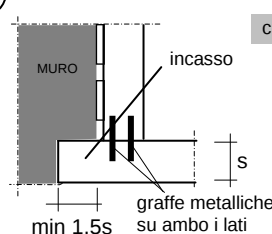
2 Nodo inferiore base - puntone



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

3 Nodo inferiore base-ritto



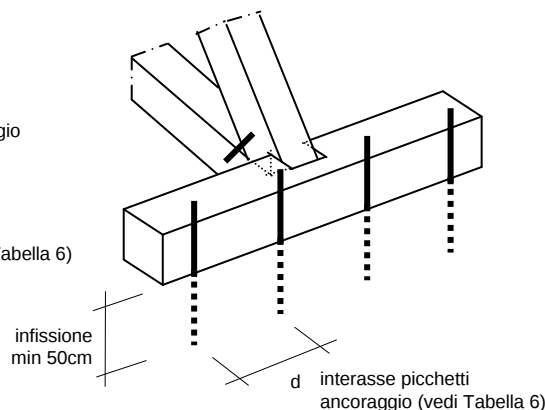
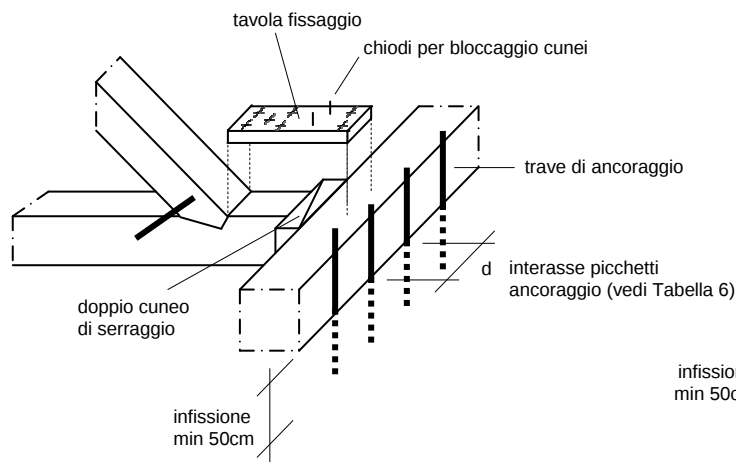
NOTA: (c) e (d) sono soluzioni alternative

AVVERTENZA:

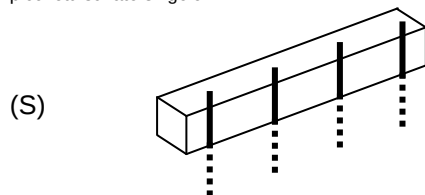
l'incasso e l'ancoraggio a muro non sono necessari in caso di chiodatura a terra di almeno metà della base, lato parete, con configurazione tipo "A" di pag 7/15

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

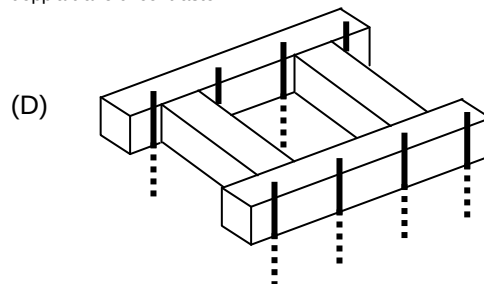
STOP-PR/B



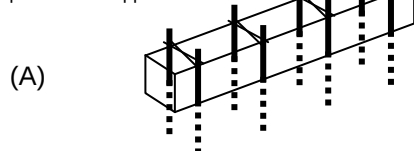
Configurazione a picchetti su lato singolo



Configurazione a doppia trave di contrasto



Configurazione a picchetti accoppiati



AVVERTENZA: a realizzazione eseguita posizionare degli elementi di protezione sulla testa dei picchetti.

Tabella 6 - Interasse d dei picchetti di ancoraggio della trave e configurazione

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
classe A	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)
classe B	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 configurazione (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
SCHEMA CON BASE IN APPOGGIO**

Campo di utilizzo

Sistemi di puntellamento per il ritegno di manufatti danneggiati a seguito di un terremoto.

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a contenere i movimenti di porzioni di manufatti in muratura portante 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 migliorare lo scarico delle forze a terra.

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 classe prestazionale (ricavata dall'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 possono utilizzare sezioni di dimensione maggiore.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

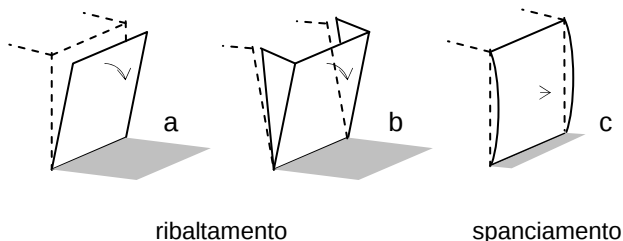
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-**PR**/S

Tipi di movimento da contrastare:



ribaltamento

spanciamento

Descrizione

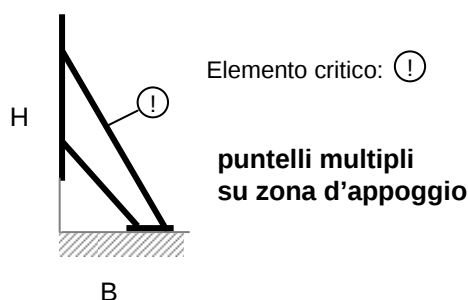
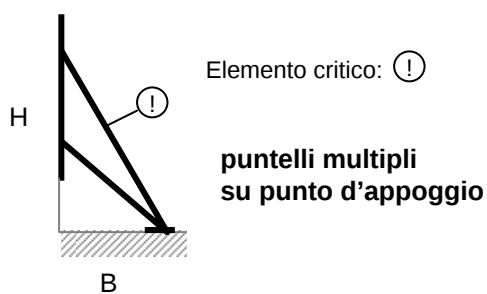
Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:

- 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

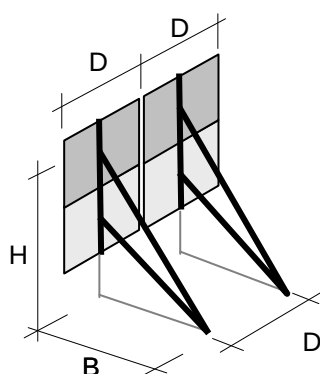
Evidenze di spanciamento della parete verso l'esterno

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

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



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 7 - Soluzioni in funzione dell'altezza H

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

PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-**PR**/S

R1

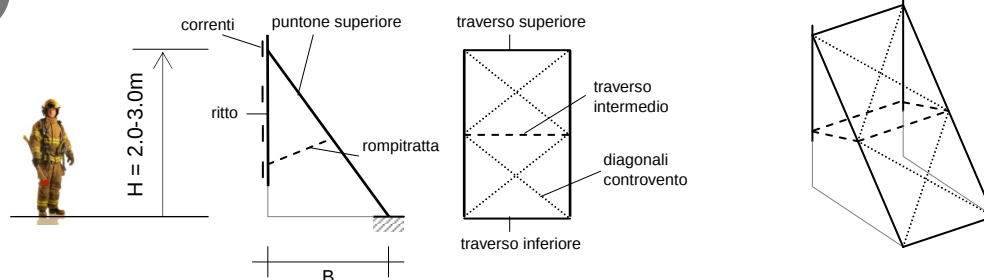


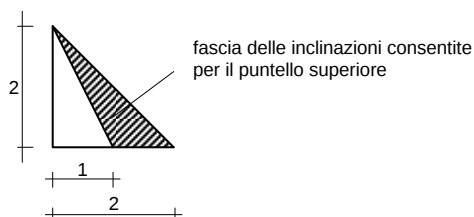
Tabella 8 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R1 a stampella

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			
classe prestazionale *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base B			1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m	1.5m	2.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.5m$		13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13
	$1.5m < D \leq 2.0m$		15x15	13x13	13x13	13x13	18x18	15x15	15x15	13x13

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavole 2.5x12 cm fissate di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 80
diagonali	tavole 2.5x12 cm fissate a ogni testa con 2 viti $\phi 5 \times 100$ o 2 chiodi da 80
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6 \times 160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

R2

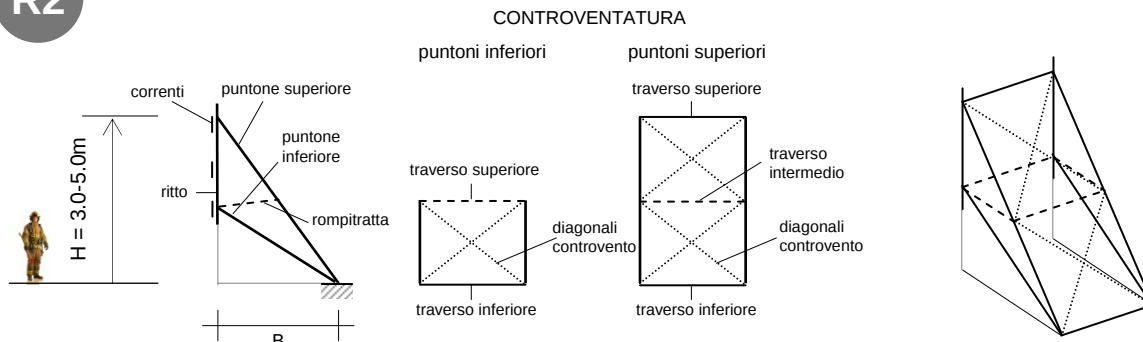


Tabella 9 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R2 a stampella

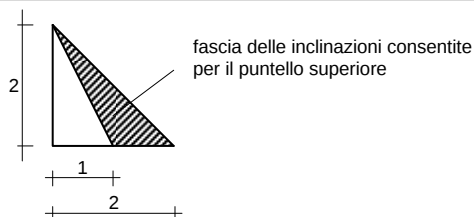
R2 H 3.0-5.0m		spessore muro presidiato s_m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
classe prestazionale *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base B			2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m	2.5m	3.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.0m$		13x13	13x13	13x13	13x13	15x15	15x15	15x15	13x13
	$1.0m < D \leq 1.5m$		15x15	15x15	15x15	13x13	18x18	18x18	15x15	15x15
	$1.5m < D \leq 2.0m$		18x18	15x15	15x15	15x15	20x20	18x18	18x18	18x18
	$2.0m < D \leq 2.5m$		18x18	18x18	18x18	15x15	n.c.	18x18	20x20	18x18

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

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratto	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE



PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: indicazioni generali

STOP-PR/S

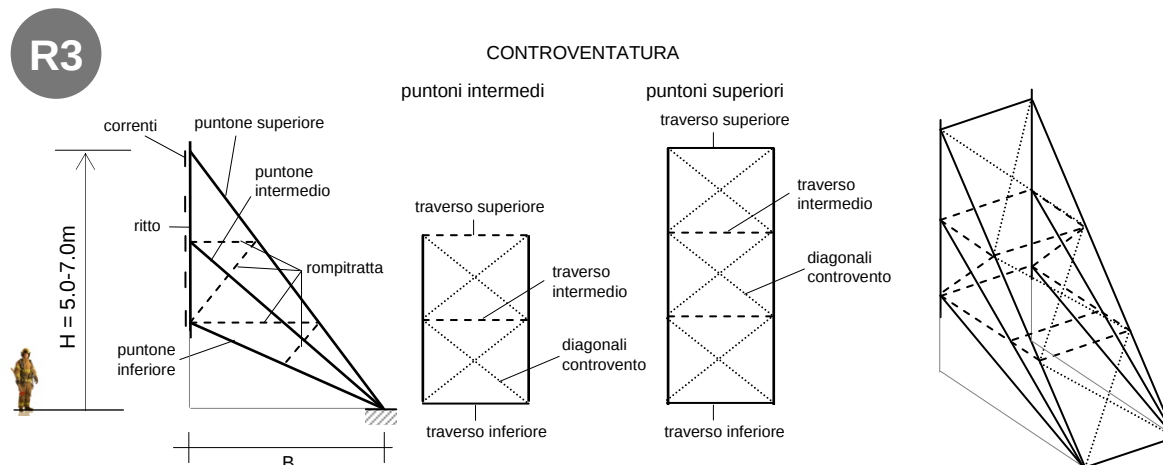


Tabella 10 - Dimensionamento del puntone superiore (cmxcm) schema R3 a stampella

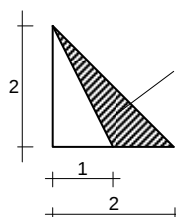
R3 H 5.0-7.0m		spessore muro presidiato s_m	fino a 0.6 m				maggiore di 0.6 fino a 1.0 m			
classe prestazionale *			classe A		classe B		classe A		classe B	
base B			3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m	3.5m	4.5m
interasse presidi D	$D \leq 1.5m$		20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20	20x20
	$1.5m < D \leq 2.0m$		20x20	20x20	20x20	20x20	n.c.	20x20	n.c.	20x20

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

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Altri elementi	
puntone inferiore	come puntone superiore
base	come puntone superiore
ritto	come puntone superiore
rompitratte	2 tavoloni 5x20 cm fissati di lato sui puntoni a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100
diagonali	tavoloni 5x20 cm fissati a ogni testa con 3 viti $\phi 5x100$ o 3 chiodi da 100 oppure moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
traversi	moraletti 8x8 cm fissati a ogni testa con 2 viti $\phi 6x160$ o 2 chiodi da 150
correnti	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza delle fasce di piano tra le aperture

INDICAZIONI PER LA SCELTA
DELL'INCLINAZIONE DEL
PUNTELLO SUPERIORE

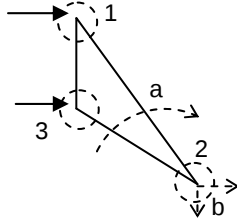


fascia delle inclinazioni consentite
per il puntello superiore

PUNTELLATURA DI RITEGNO A STAMPELLA: gestione criticità

STOP-PR/S

Criticità



Criticità globali

a - possibile rotazione complessiva

b - possibile scivolamento e/o sprofondamento alla base

Criticità locali

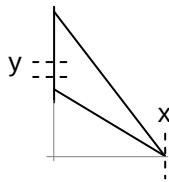
1 - possibile scalzamento verso l'alto zona di imposta del puntello

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

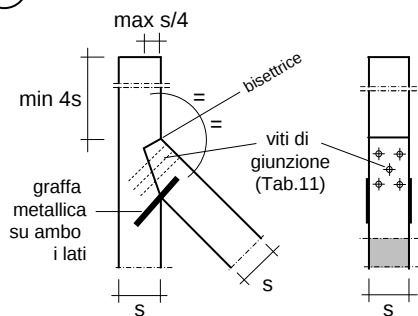
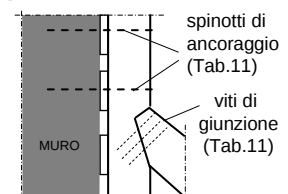


Tabella 11 - Viti di giunzione e spinotti

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)

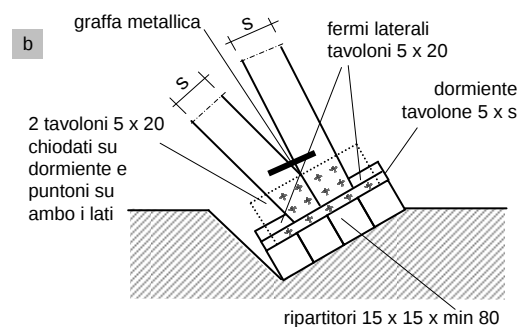
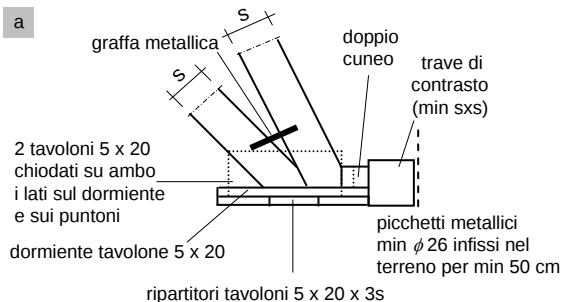
3 Nodo ritto - puntone inf.



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



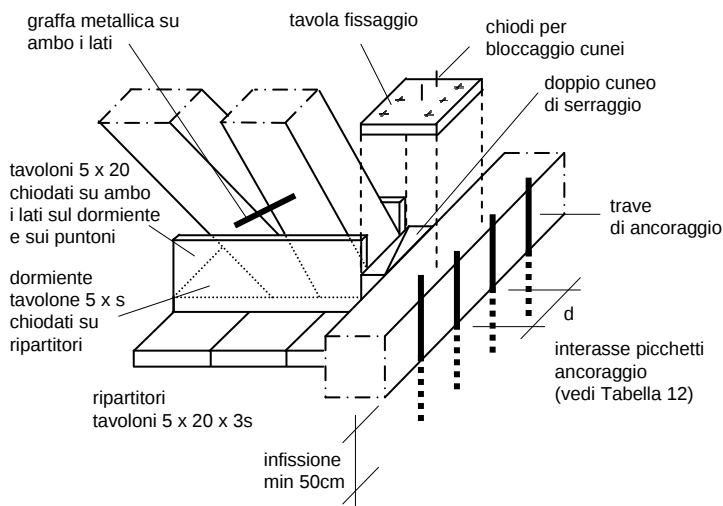
NOTA: le soluzioni (a) e (b) sono alternative

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



Configurazione a picchetti su lato singolo

(S)

Configurazione a picchetti accoppiati

(A)

Configurazione a doppio travese di contrasto

(D)



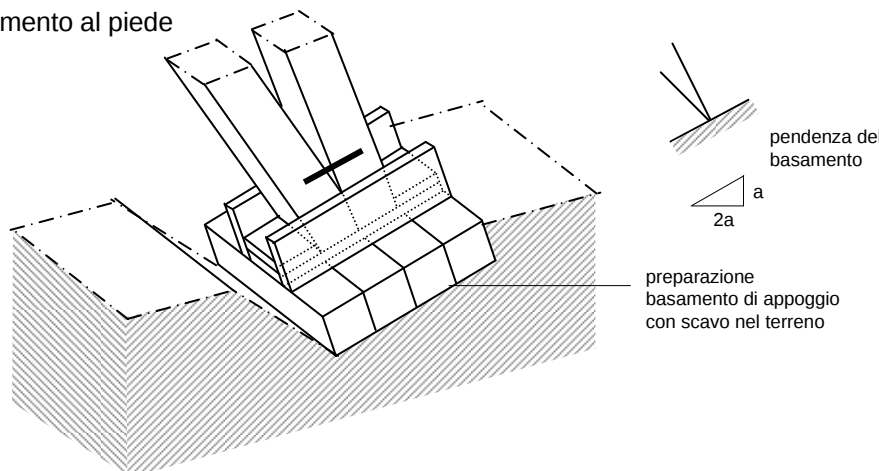
AVVERTENZA: a realizzazione eseguita posizionare degli elementi di protezione sulla testa dei picchetti.

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

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
classe A	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 ogni 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)
classe B	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 ogni 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 configurazione (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
SCHEMA A STAMPELLA**

Campo di utilizzo

Sistemi di puntellamento per il ritegno di manufatti danneggiati a seguito di un terremoto.

Indicazioni generali

Le opere sono finalizzate a contenere i movimenti di porzioni di manufatti in muratura portante 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 classe prestazionale (ricavata dall'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 possono utilizzare sezioni di dimensione maggiore.



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

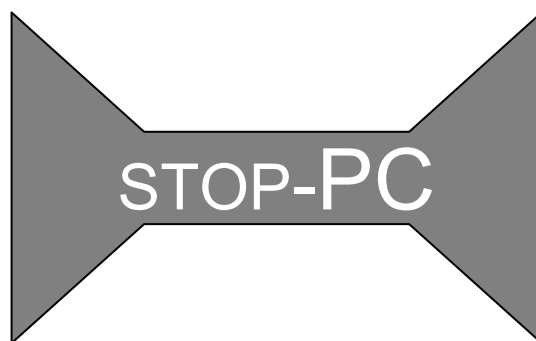


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI CONTRASTO IN LEGNO



Aprile 2010



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

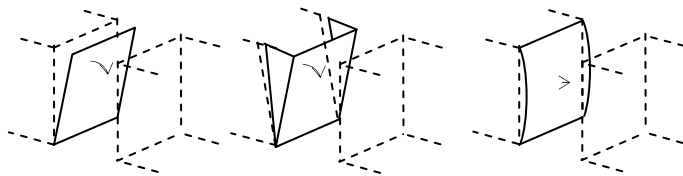
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

PUNTELLATURA DI CONTRASTO: indicazioni generali

STOP-PC

Tipi di cinematismo da contrastare:



ribaltamento fuori piano

spanciamento

Descrizione

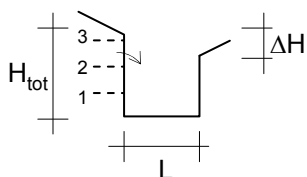
L'intervento consiste nel realizzare una struttura di contrasto tra fabbricati posti a distanza reciproca limitata.

Avvertenze

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



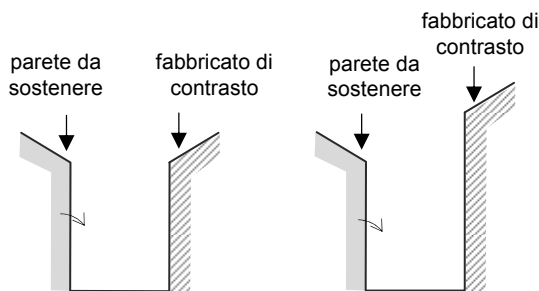
Le puntellature di contrasto in legno di questa scheda sono applicabili nei seguenti scenari:
L fino a 8.0 m, H_{tot} fino a 9.0m, ΔH fino a 4.0m
(vedi soluzioni sotto valide fino a 3 impalcati di interpiano)

Per L superiore a 8.0 m, ΔH superiore a 4.0m, per pareti da contrastare portanti con più di tre impalcati di interpiano o con H_{tot} maggiore di 9.0m è necessario ricorrere ad altre soluzioni

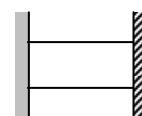
SCENARIO

SOLUZIONE

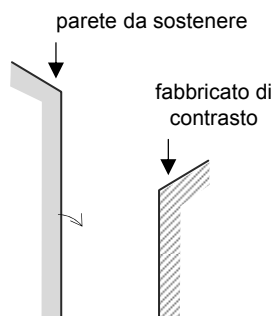
La parete da sostenere ha una altezza uguale o inferiore al fabbricato di contrasto



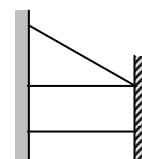
P CONTRASTO ALLA PARI



La parete da sostenere è più alta del fabbricato di contrasto

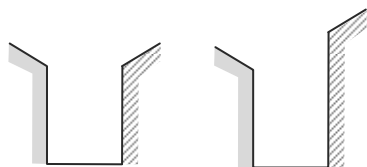


S CONTRASTO CON SCARICO



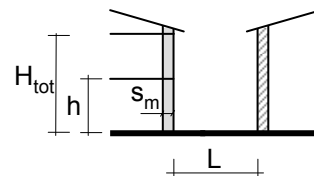
CONTRASTO ALLA PARI: configurazioni tipo

STOP-PC



P

**CONTRASTO
ALLA PARI**

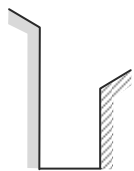


CONFIGURAZIONI TIPO

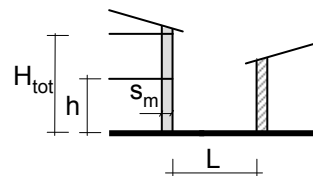
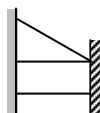
P	a $L \leq h$	b $h < L \leq 1.5h$	c $1.5h < L \leq 2h$
1 Contrasto al primo impalcato	1a	1b	1c
2 Contrasto al secondo impalcato	2a	2b	2c
3 Contrasto al terzo impalcato	3a	3b	3c

CONTRASTO IN SCARICO: schemi di progetto

STOP-PC



CONTRASTO
CON SCARICO



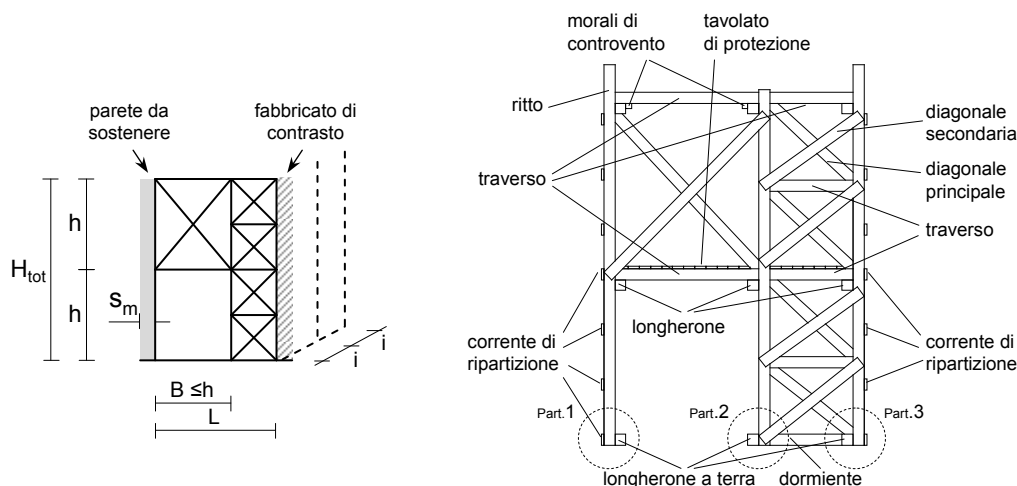
CONFIGURAZIONI TIPO

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 $B=L$ 2a	parete da sostenere fabbricato di contrasto $B \leq h$ L 2b	parete da sostenere fabbricato di contrasto $B \leq h$ L 2c
3 Imposta superiore del contrasto in scarico al terzo impalcato	parete da sostenere fabbricato di contrasto $B=L$ 3a	parete da sostenere fabbricato di contrasto $B \leq h$ L 3b	parete da sostenere fabbricato di contrasto $B \leq h$ 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							
	Classe prestazionale A *				Classe prestazionale B *			
Altezza complessiva H_{tot} (m)	Spessore max parete da sostenere: $s_m \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m		Spessore max parete da sostenere: $s_m \leq 0.6$ m		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0$ m	
	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)	Sezione (cmxcm)	Interasse i (m)
$6 \text{ m} < H_{tot} \leq 9 \text{ m}$	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 1.5	20 x 20	max 2.0	20 x 20	max 2.0
$3 \text{ m} < H_{tot} \leq 6 \text{ m}$	18 x 18	max 2.0	20 x 20	max 2.0	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$H_{tot} \leq 3 \text{ m}$	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0	13 x 13	max 2.0	15 x 15	max 2.0

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

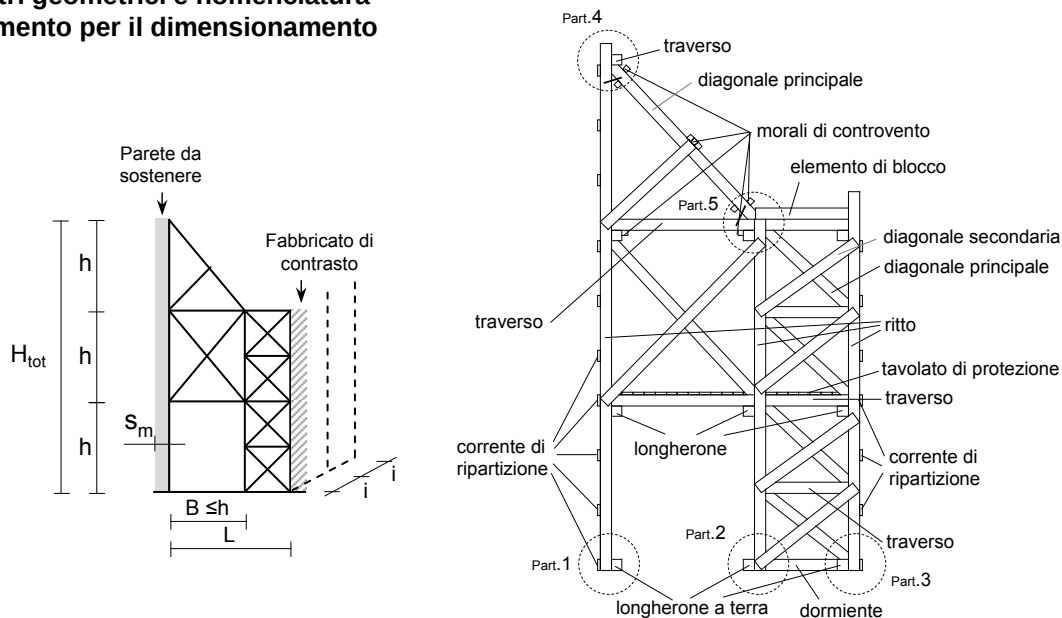
Elementi secondari	
dormienti	come gli elementi principali
elementi di blocco	come gli elementi principali
longheroni a terra	travi 15x15 cm o superiore
morali di controvento	morali 10x10 cm
diagonali secondarie	tavoloni 5x20 cm con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 100 ogni testa posti su ambo i lati dei diagonal principali
correnti di ripartizione	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture
tavolato di protezione	tavoloni 5x20 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							
	Classe prestazionale A *				Classe prestazionale B *			
	Spessore max parete da sostenere: $s_m \leq 0.6 \text{ m}$		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0 \text{ m}$		Spessore max parete da sostenere: $s_m \leq 0.6 \text{ m}$		Spessore max parete da sostenere: $0.6 \text{ m} < s_m \leq 1.0 \text{ m}$	
Altezza complessiva $H_{tot} \text{ (m)}$	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	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0
$3\text{m} < H_{tot} \leq 6\text{m}$	15 x 15	max 2.0	18 x 18	max 2.0	15 x 15	max 2.0	15 x 15	max 2.0

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

Elementi secondari	
dormienti	come gli elementi principali
elementi di blocco	come gli elementi principali
longheroni a terra	travi 15x15 cm o superiore
morali di controvento	morali 10x10 cm
diagonali secondarie	tavoloni 5x20 cm con 3 viti $\phi 5 \times 100$ o 3 chiodi da 100 ogni testa posti su ambo i lati dei diagonali principali
correnti di ripartizione	tavoloni 5x20 cm interasse max 1 m su pareti senza aperture oppure posizionati in corrispondenza dei fascioni tra le aperture
tavolato di protezione	tavoloni 5x20 cm

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

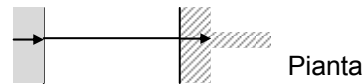
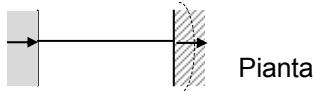
STOP-PC

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

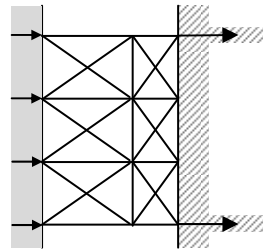


Criticità:

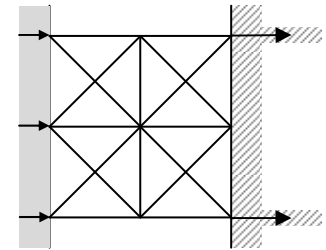
Lo scarico della puntellatura sulla parete del fabbricato di contrasto potrebbe produrre concentrazioni di sforzo

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

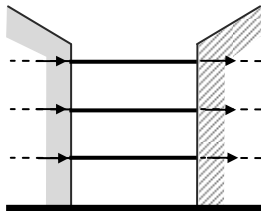


Pianta

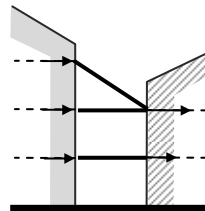


Pianta

Orizzontamenti dei due fabbricati alla stessa quota



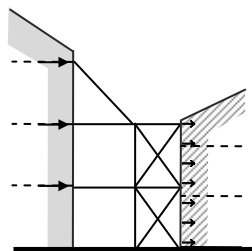
Sezione verticale



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

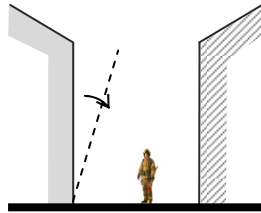


Parete da contrastare



Fabbricato di contrasto

STOP-PC



Sezione verticale

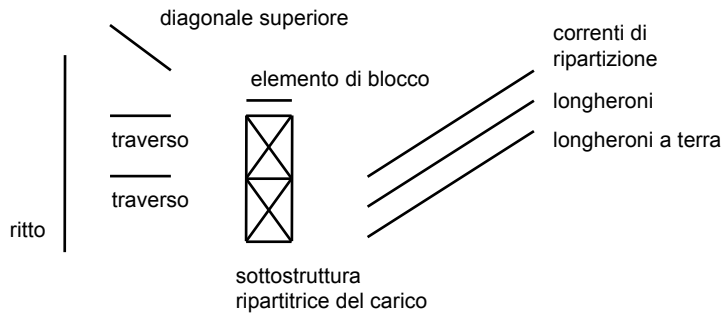
Criticità

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:

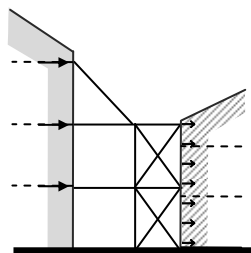
Costruire la puntellatura assemblando porzioni modulari realizzate in zona di sicurezza

PREDISPOSIZIONE ELEMENTI E ASSEMBLAGGIO



Criteri di predisposizione elementi:

- 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 diagonali 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

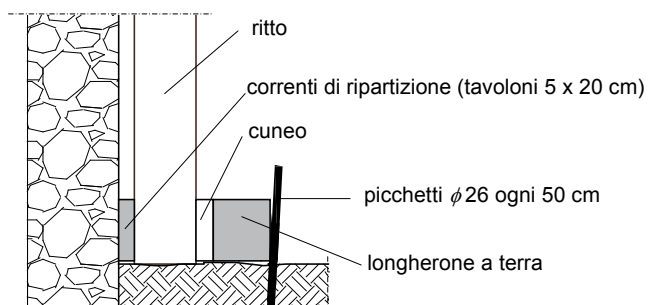
STOP-PC

Particolare 1

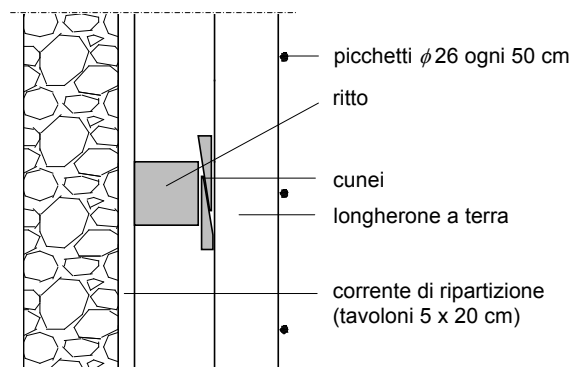
ANCORAGGIO DEL BASAMENTO LATO PARETE DA SOSTENERE

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA

SEZIONE
VERTICALE



PIANTA



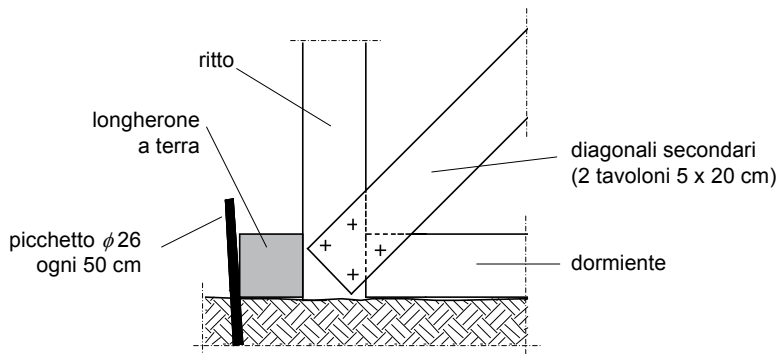
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

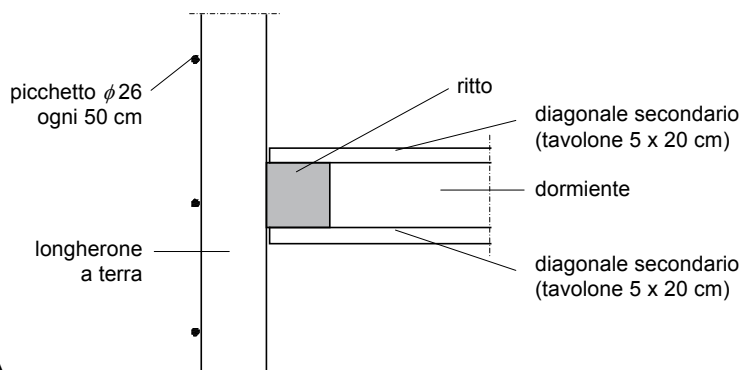
Particolare 2

ANCORAGGIO DEL BASAMENTO ZONA MONTANTE INTERMEDIO

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA



SEZIONE VERTICALE



PIANTA

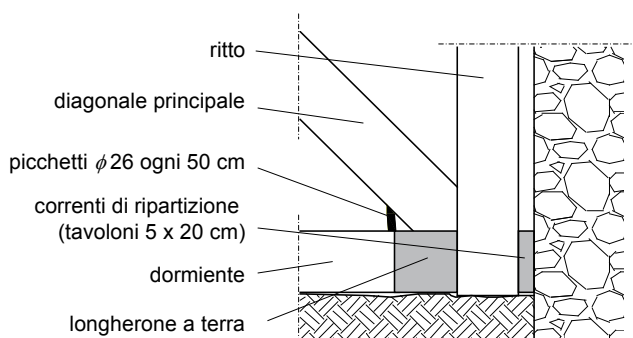
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

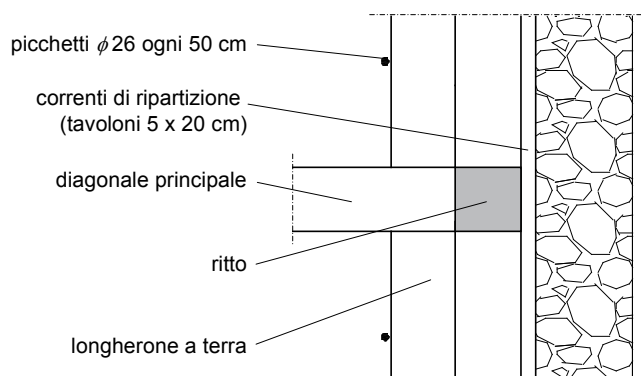
Particolare 3

ANCORAGGIO DEL BASAMENTO LATO FABBRICATO DI CONTRASTO

ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON CONTRASTO
FUORI TERRA



SEZIONE VERTICALE



PIANTA

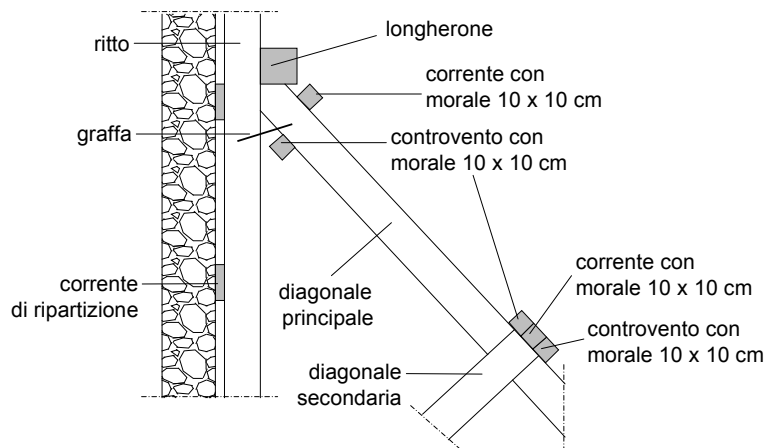
PUNTELLATURA DI CONTRASTO: particolari costruttivi

STOP-PC

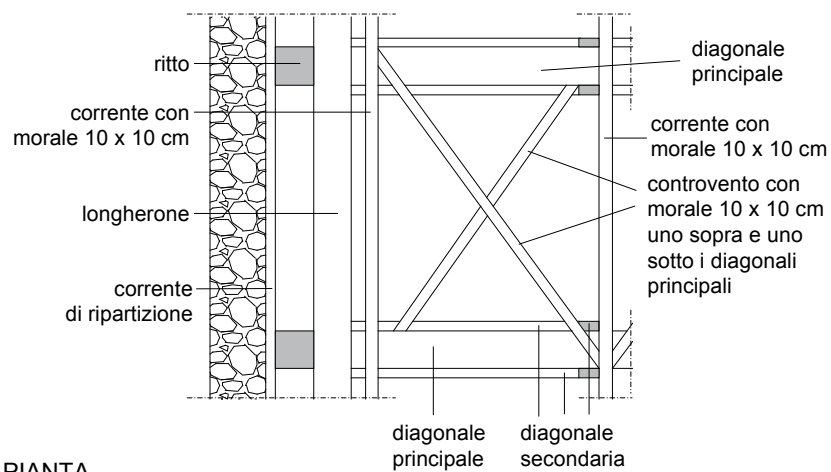
Particolare 4

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

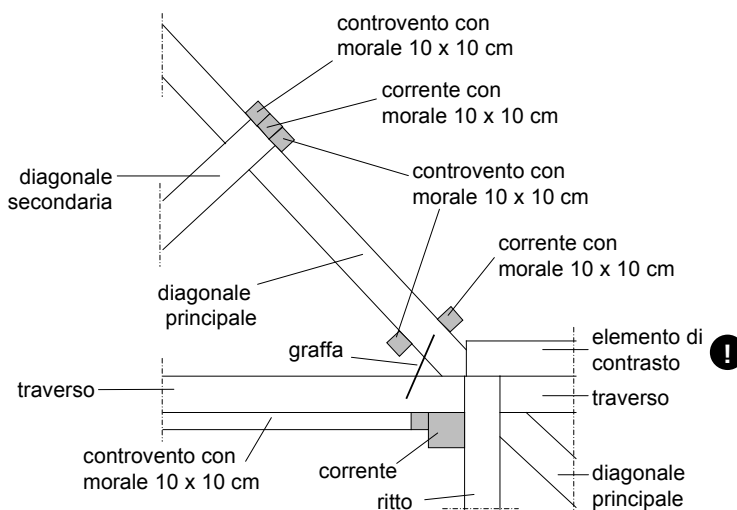
Particolare 5

NODO INFERIORE DIAGONALE PRINCIPALE DI SCARICO

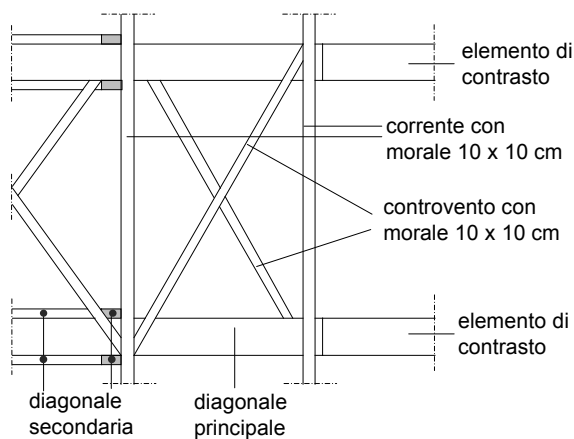
NODO DI GIUNZIONE
DEL DIAGONALE
SUPERIORE SUL
TRAVERSO DI
CONTRASTO

! 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

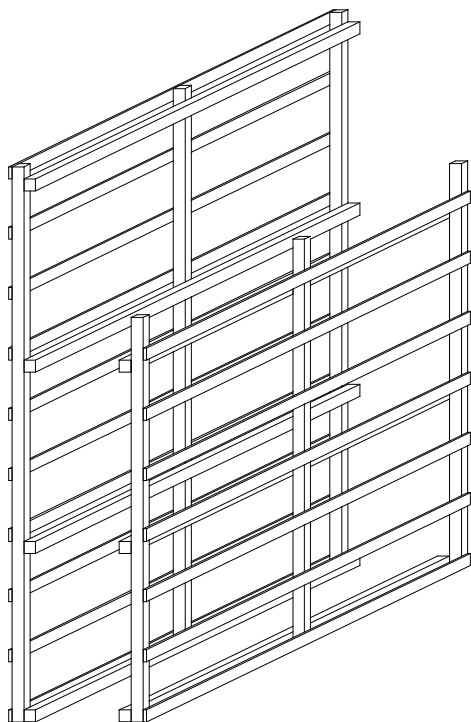


PIANTA

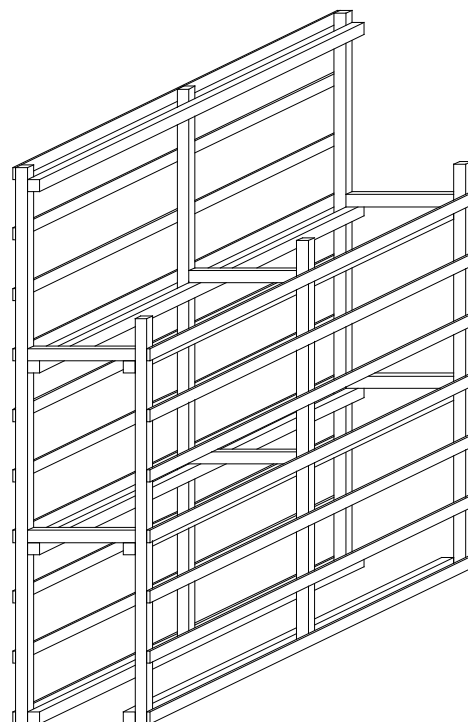


PUNTELLATURA DI CONTRASTO: fasi realizzative

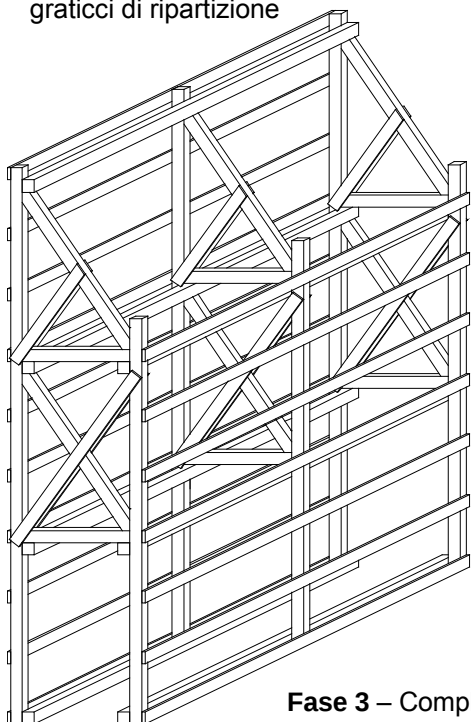
STOP-PC



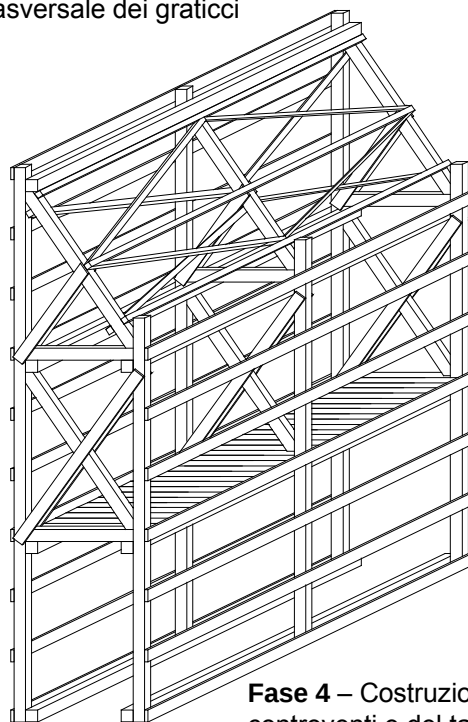
Fase 1 – Realizzazione dei graticci di ripartizione



Fase 2 – Collegamento trasversale dei graticci



Fase 3 – Completamento degli elementi di contrasto



Fase 4 – Costruzione dei controventi e del tavolato di protezione



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 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 m 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_m) e dalla classe prestazionale richiesta per la zona d'intervento (vedi Allegato 1).

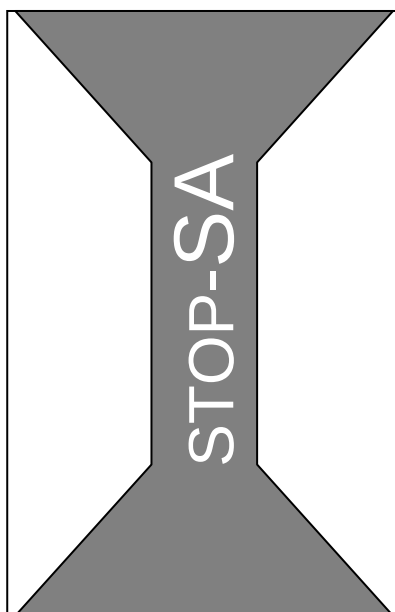
Nelle pagg. 6-7/14 sono evidenziate le principali criticità e sono forniti criteri per gestire le principali criticità connesse alla realizzazione dell'opera.

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



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE



Aprile 2010



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

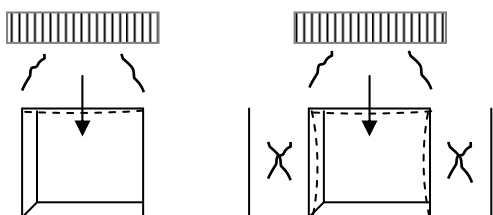
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: indicazioni generali

STOP-SA

Tipi di movimento da contrastare:
caduta massa gravante
ed eventuale spanciamiento laterale

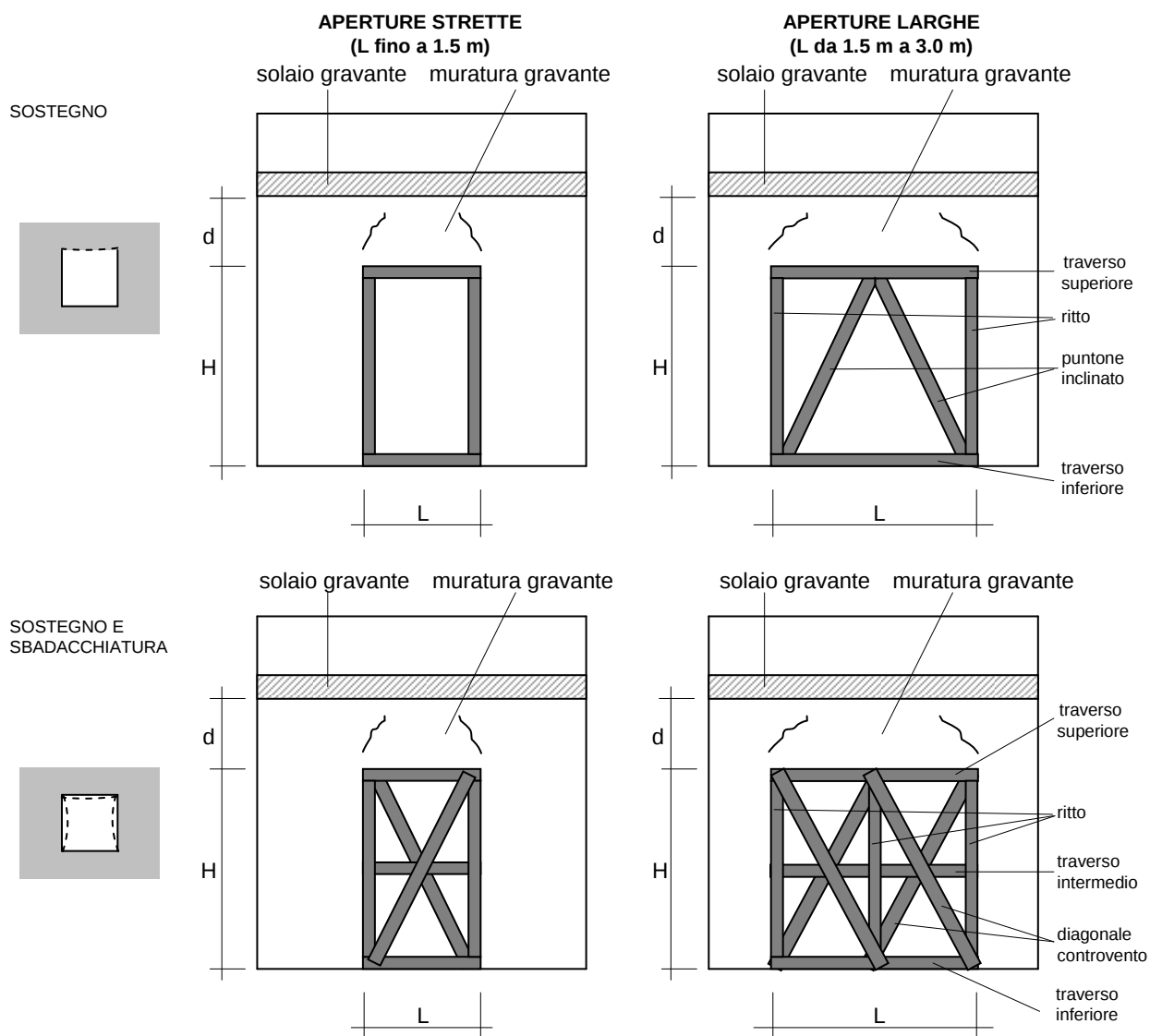


Descrizione

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

Spanciamiento laterale 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

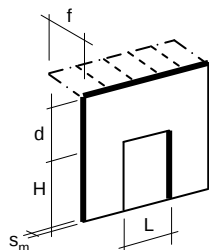
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: indicazioni generali

STOP-SA

Parete perimetrale



Parete intermedia

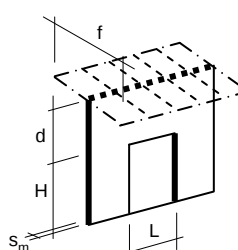
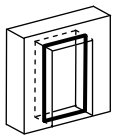
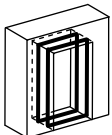
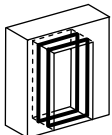
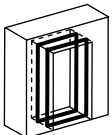
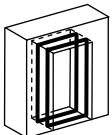


Tabella 1 – Dimensionamento degli elementi (ritti, puntoni e traversi)

		fascia solaio gravante f	S _m				
			fino a 0.4 m		0.4 - 0.6 m	0.6 - 0.8 m	0.8 - 1.0 m
			sistema singolo 	sistema doppio 	sistema doppio 	sistema doppio 	sistema doppio 
Aperture strette	L ≤ 1.0 m	f = 0m	10x10	8x8	8x8	8x8	10x10
		0m < f ≤ 1m	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13
		1m < f ≤ 3m	18x18	13x13	13x13	13x13	13x13
		3m < f ≤ 5m	n.c.	15x15	15x15	15x15	18x18
	1.0 m < L ≤ 1.5 m	f = 0m	13x13	10x10	13x13	13x13	13x13
		0m < f ≤ 1m	18x18	13x13	15x15	15x15	15x15
		1m < f ≤ 3m	n.c.	18x18	18x18	18x18	18x18
		3m < f ≤ 5m	n.c.	18x18	20x20	20x20	20x20
Aperture larghe	1.5 m < L ≤ 2.0 m	f = 0m	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13
		0m < f ≤ 1m	15x15	13x13	13x13	13x13	15x15
		1m < f ≤ 3m	20x20	15x15	15x15	18x18	18x18
		3m < f ≤ 5m	n.c.	18x18	18x18	20x20	20x20
	2.0 m < L ≤ 3.0 m	f = 0m	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18
		0m < f ≤ 1m	20x20	15x15	18x18	18x18	20x20
		1m < f ≤ 3m	n.c.	20x20	20x20	n.c.	n.c.

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

Altri elementi

diagonali di controvento	tavole 2.5x12 cm fissate con 3 viti ϕ 5x100 o 3 chiodi da 80 ogni testa per elementi fino a 15x15 oppure tavoloni 5x20 cm fissati con 3 viti ϕ 5x100 o 3 chiodi da 100 ogni testa per elementi oltre a 15x15
--------------------------	--

AVVERTENZA:

nei casi in cui $d > L$ si considera NULLA la fascia di solaio gravante sull'opera.

Se il solaio è ordito parallelamente alla parete con l'apertura da presidiare considerare una fascia di solaio gravante in ogni caso pari ad 1 m.



SISTEMA DI PUNTELLAMENTO DI SOSTEGNO E SBADACCHIATURA DI APERTURE

Campo di utilizzo

Sistemi di puntellamento per il sostegno di masse murarie in Comuni interessati da danneggiamento a seguito di un terremoto.

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

Note le dimensioni geometriche dell'apertura (altezza "H" e larghezza "L"), lo spessore " s_m " della muratura da presidiare e la lunghezza della fascia di solaio gravante sull'apertura, dalla Tabella 1 di pag. 2/3 si ricava la sezione da utilizzare per gli elementi del sistema di puntellamento.

Per i casi aventi spessore s_m della parete da presidiare fino a 0.4 m, è possibile scegliere se utilizzare il sistema singolo o doppio.

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 provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco

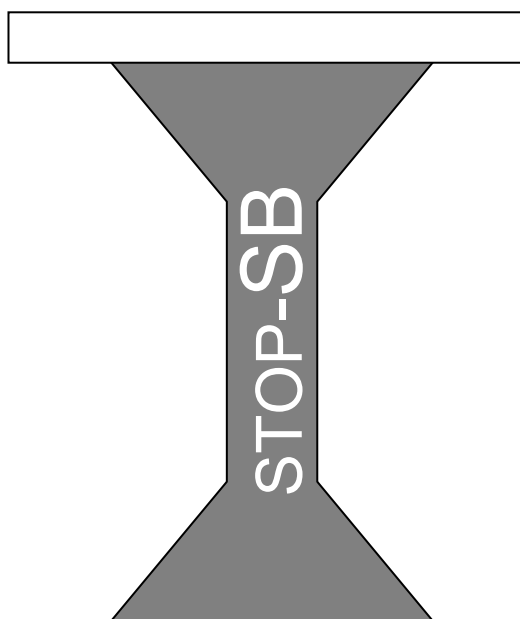


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI



Aprile 2010



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

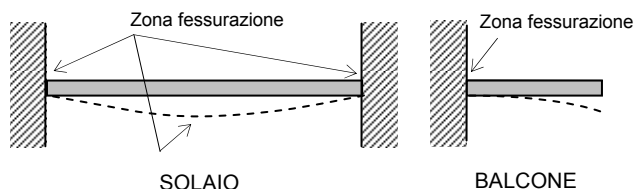
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

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 balconi: con rotazione della soletta e formazione di una fessura longitudinale nella parte estradossale della zona di ammassamento alla parete della soletta del balcone;
- b) per solai: con deformazione del solaio verso il basso e possibili fessurazioni intradossali in prossimità della mezzera della campata o estradossali 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

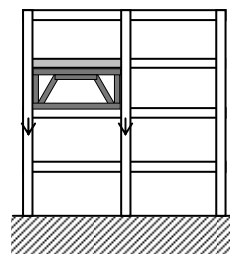
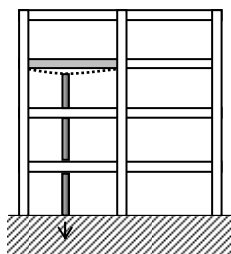
- Possibilità di costruzione di una nuova linea di scarico fino al basamento
- Presenza di un basamento su cui scaricare i carichi
- Sostegno del solaio interessato e di quelli sottostanti
- Rapidità di esecuzione

- Impossibilità/inopportunità di costruzione di una nuova linea di scarico fino al basamento
- Impossibilità di occupare i piani sottostanti
- Disponibilità di elementi portanti su cui scaricare il carico

S CREAZIONE NUOVA LINEA DI SCARICO
vedi STOP-SB/S (pag. 2/10)

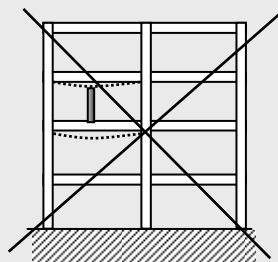
T RIPRISTINO DEL TRASFERIMENTO DEL CARICO
vedi STOP-SB/T (pag. 8/10)

SOLUZIONE

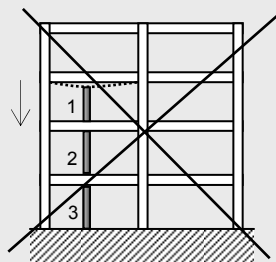


AVVERTENZE: modalità di posa in opera della nuova linea di scarico

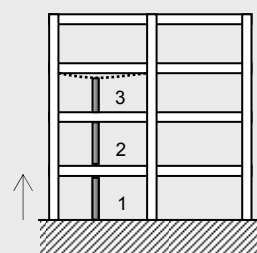
Nel caso in cui sia necessario puntellare solai intermedi, l'azione di contrasto dovrà essere affidata fin da subito al basamento e non al solaio sottostante. Nella costruzione del puntello bisognerà quindi partire dal livello più basso fino a raggiungere il solaio dissestato (vedi schemi seguenti)



NO

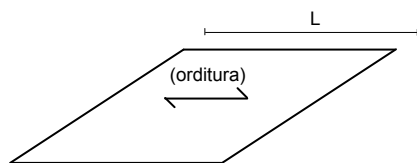


NO



SI

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

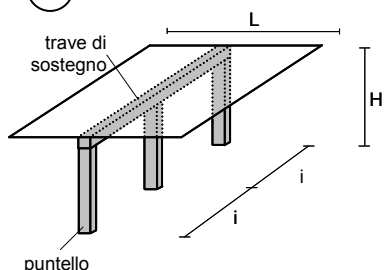
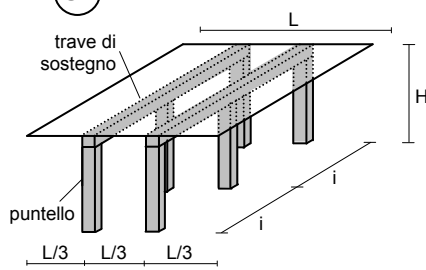
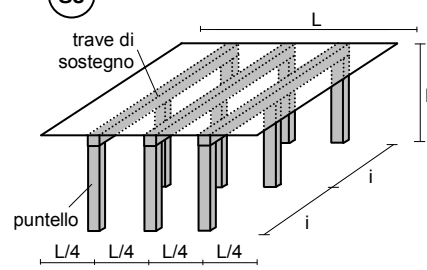
PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI SCHEMA "S": indicazioni generali
STOP-SB/S
Schemi tipologici
S


Nomenclatura e parametri geometrici di riferimento

L : luce del solaio

i : interasse trasversale puntelli

H : altezza di interpiano

S1
PUNTELLATURA SINGOLA

S2
PUNTELLATURA DOPPIA PARALLELA

S3
PUNTELLATURA TRIPLA PARALLELA

Tabella 1 - Dimensionamento del sistema di sostegno in legno

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

i (m) \ L (m)		L ≤ 3.0m	3.0m < L ≤ 4.0m	4.0m < L ≤ 5.0m	5.0m < L ≤ 6.0m	6.0m < L ≤ 7.0m
H fino a 4 m	1.0	13x13-[S1]	13x13-[S1]	13x13-[S2]	13x13-[S3]	13x13-[S3]
	1.5	13x13-[S1]	13x13-[S2]	13x13-[S3]	15x15-[S3]	n.c.
	2.0	15x15-[S2]	15x15-[S2]	15x15-[S3]	n.c.	n.c.
	2.5	15x15-[S3]	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

Per altezze superiori a 4 m lo schema S1 non è utilizzabile.
È possibile fare riferimento agli schemi S2 e S3 di sezione pari a quella indicata per H < 4 m introducendo però elementi rompitratta in entrambe le direzioni (n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi l=80 mm 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

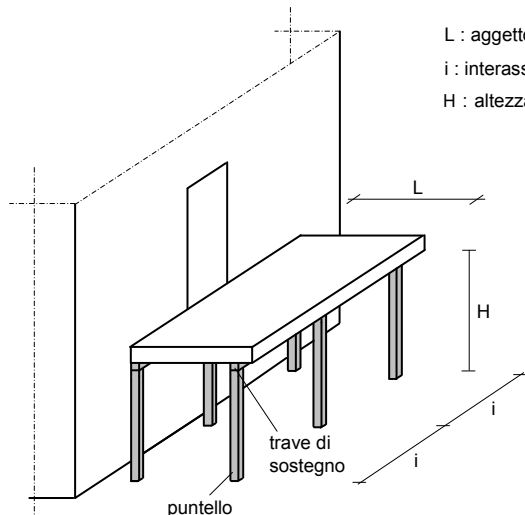
Sezione trave (cmxcm) – Classificazione puntello (secondo UNI EN 1065) - [schema tipologico]

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

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

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/S
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)	L ≤1.0m	1.0m<L≤1.5m	1.5m<L≤2.0m	2.0m<L≤3.0m
1.0	13x13-[B2]	13x13-[B2]	13x13-[B2]	15x15-[B2]
1.5	13x13-[B2]	13x13-[B2]	15x15-[B2]	n.c.
2.0	13x13-[B2]	15x15-[B2]	n.c.	n.c.
2.5	15x15-[B2]	n.c.	n.c.	n.c.

B2 PUNTELLATURA DOPPIA PARALLELA

Per altezze di interpiano $H > 4\text{m}$, e comunque non superiori a 6m, è necessario prevedere elementi rompitratta in entrambe le direzioni (n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi da 80) 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. Schema [B2].

Classificazione puntello (secondo UNI EN 1065)

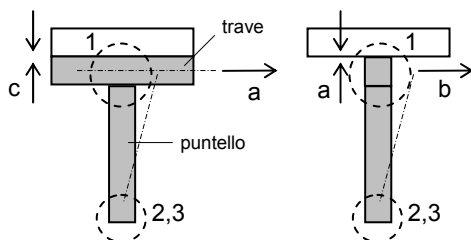
	i(m)	L(m)	L ≤1.0m	1.0m<L ≤1.5m	1.5m<L ≤2.0m	2.0m<L ≤3.0m
H< 3 m	1.0		A30	B30	C30	E30
	1.5		B30	C30	E30	n.c.
	2.0		C30	E30	n.c.	n.c.
	2.5		C30	n.c.	n.c.	n.c.
H= 3-4 m	1.0		B40	C40	D40	E40
	1.5		C40	D40	E40	n.c.
	2.0		D40	E40	n.c.	n.c.
	2.5		D40	n.c.	n.c.	n.c.
H= 4-5 m	1.0		B50	C50	D50	E50
	1.5		C50	D50	E50	n.c.
	2.0		D50	E50	n.c.	n.c.
	2.5		D50	n.c.	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/S

Criticità



Criticità globali

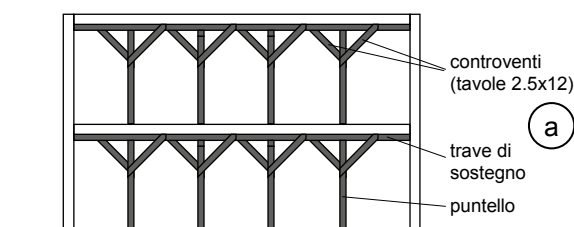
- a, b - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale
- c - possibile effetto di martellamento/ritiro tra puntello ed elemento sostenuto

Criticità locali

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

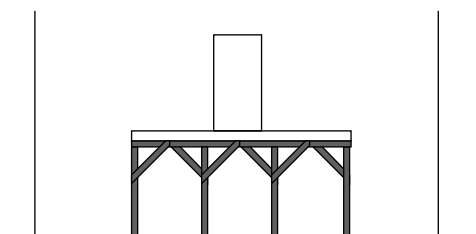
Indicazioni per gestire le criticità globali e locali di SISTEMI INTEGRALMENTE IN LEGNO

PUNTELLATURA SOLAI

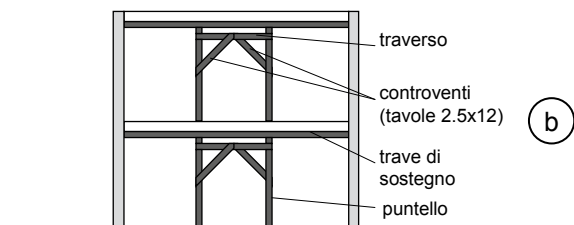


Sezione longitudinale

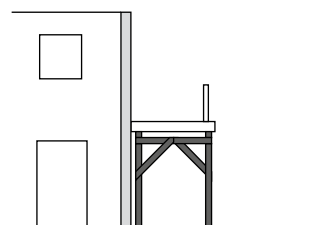
PUNTELLATURA BALCONI



Vista longitudinale

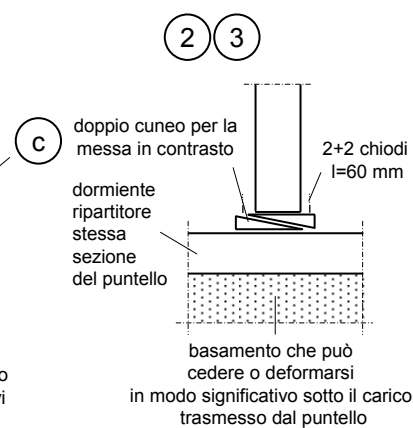
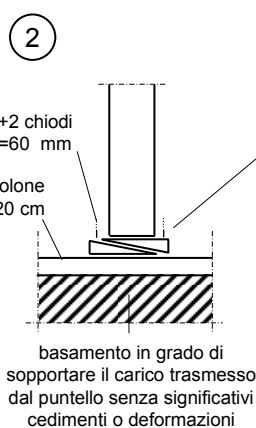
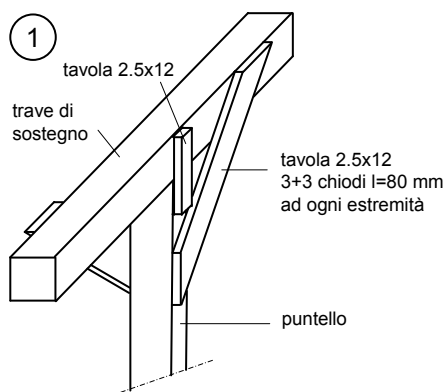


Sezione trasversale



Vista laterale

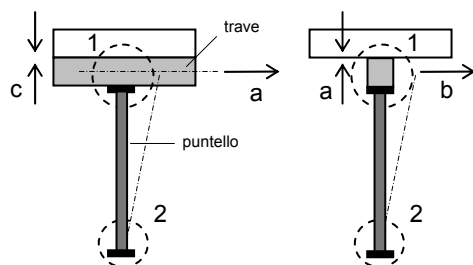
Predisposizione di controventi per la stabilizzazione in direzione longitudinale e trasversale. Per i controventi possono utilizzarsi n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi $l = 80$ mm. Per il traverso si utilizzano elementi di dimensioni pari a quelle dei puntelli.



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO LEGNO/ACCIAIO: gestione criticità

STOP-**SB/S**

Criticità



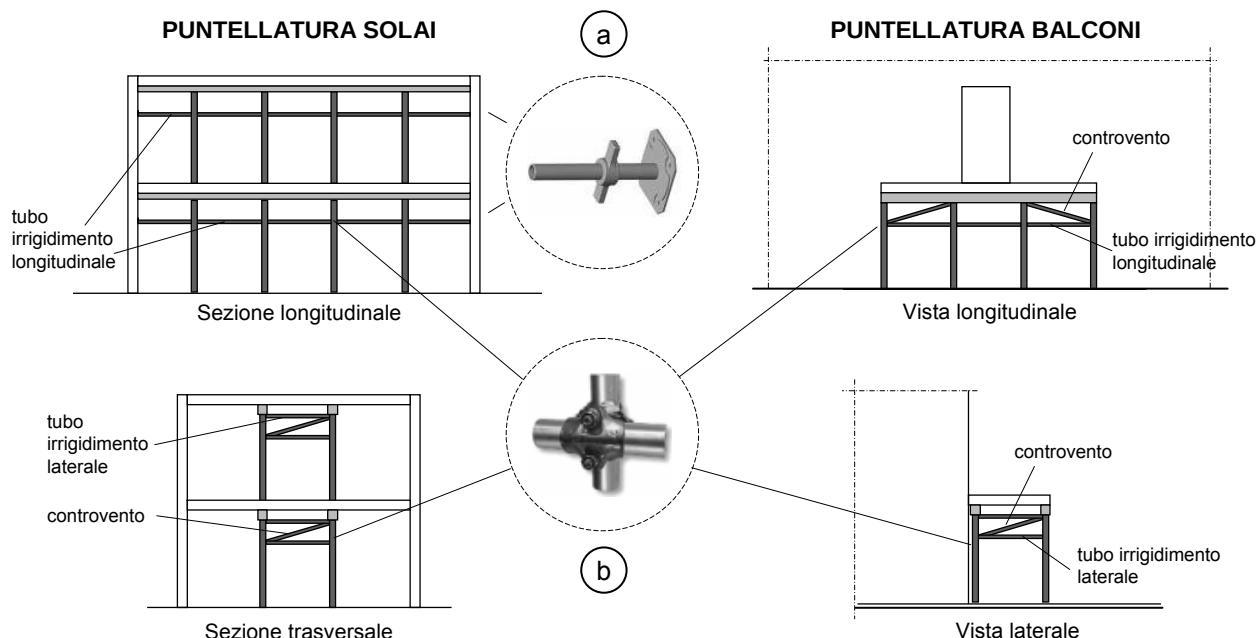
Criticità globali

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

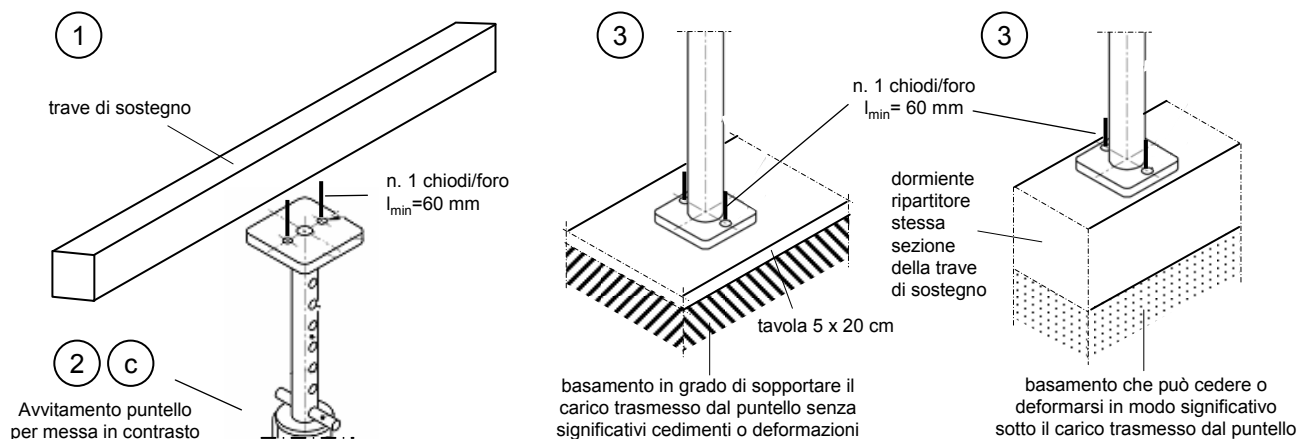
Criticità locali

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)



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: puntelli telescopici in acciaio STOP-SB/S

UTILIZZO DI PUNTELLI TELESCOPICI REGOLABILI IN ACCIAIO

Indicazioni generali

Il DM 06/08/2004 definisce conformi alle 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.

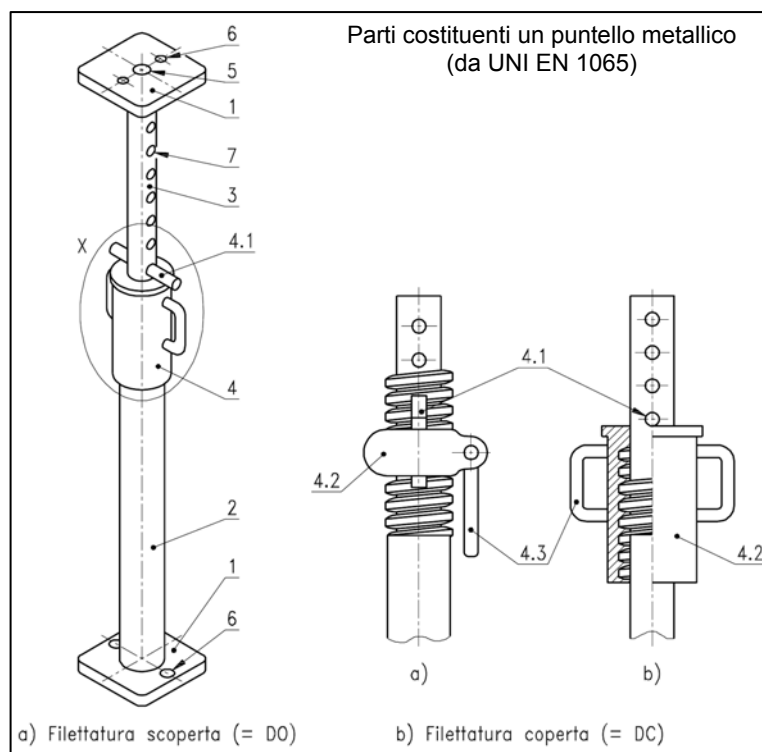
Per quanto sopra, è essenziale innanzitutto verificare la rispondenza dei puntelli al decreto e successivamente sincerarsi che i puntelli siano adeguati al carico da sostenere.

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 provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

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



PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI E BALCONI: istruzioni scheda

STOP-SB/S

PUNTELLATURA SOLAI – SCHEMA “S”

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. 2/10 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. 1/10). 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'intero carico.

Indicazioni generali

A pag. 3/10 è proposto un solo schema per il sostegno del balcone, tenuto conto che il campo di applicazione è limitato a balconi con aggetto 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. 3/10.

AVVERTENZA

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

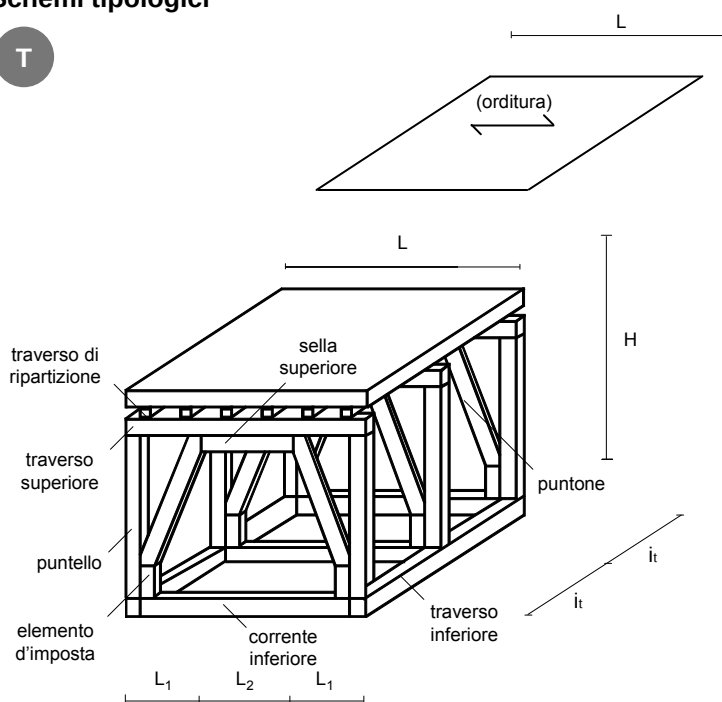
	25	30	35	40	45	50	55
A							
B							
C							
D							
E							

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO SOLAI SCHEMA “T”: indicazioni generali

STOP-**SB/T**

Schemi tipologici

T



Nomenclatura e parametri geometrici di riferimento

L : luce del solaio

i : interasse telai

H : altezza di interpiano

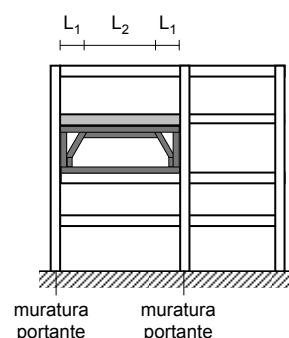


Tabella 5 - Dimensionamento del sistema di sostegno

	L (m)	L ₁ (m)	L ₂ (m)	i _t	traverso superiore
H ≤ 4m	< 3.0	circa L/3	circa L/3	max 1.5 m	13x13
	3.0 - 4.0	1m < L ₁ ≤ 1.25m	1m < L ₂ ≤ 1.5m		15x15
	4.0 - 5.0	1.25m < L ₁ ≤ 1.5m	1.5m < L ₂ ≤ 2m		18x18
	5.0 - 6.0	1.5m < L ₁ ≤ 1.75m	2m < L ₂ ≤ 2.5m		20x20
4 < H ≤ 6m	Introdurre elementi rompitratta in corrispondenza della mezzeria di puntone e puntello (n.2 tavole 2.5x12 fissate con n.3 chiodi l=80 mm) al fine di ridurre la lunghezza libera di inflessione.				

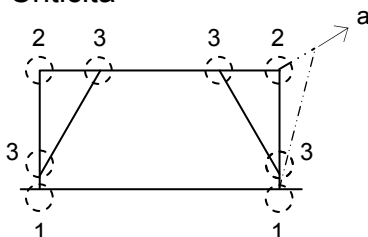
Altri elementi

puntello	come traverso superiore
puntone	come traverso superiore
traverso inferiore	come traverso superiore
sella superiore	come traverso superiore
elemento d'imposta	come traverso superiore
traversi di ripartizione	morali 10x10 cm con interasse pari a 50 cm

PUNTELLATURA DI SOSTEGNO IN LEGNO SCHEMA "T": gestione criticità

STOP-SB/T

Criticità



Criticità globali

a - possibile ribaltamento/instabilizzazione laterale

Criticità locali

1 - possibile scarico del puntello

2,3 - possibile sconnessione dei nodi

Indicazioni per gestire le criticità globali e locali

a

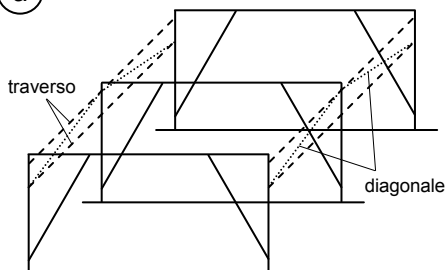
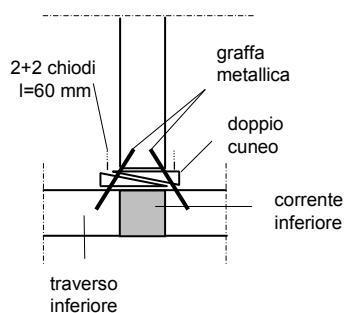


Tabella 6 - Posa in opera di elementi di irrigidimento

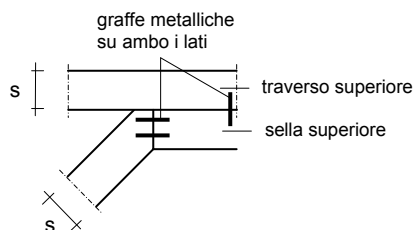
L (m)	traversi e diagonali
$L \leq 3.0\text{m}$	tavole 2.5x12 cm fissate di lato con 2 chiodi da 80 o 2 viti $\phi 5 \times 100$ per ogni testa
$3.0\text{m} < L \leq 4.0\text{m}$	
$4.0\text{m} < L \leq 5.0\text{m}$	moralì 8x8 cm con 2 viti $\phi 6 \times 160$ o 2 chiodi da 150 ogni testa oppure tavoloni 5x20 cm con 2 viti $\phi 5 \times 100$ o 2 chiodi da 100 ogni testa
$5.0\text{m} < L \leq 6.0\text{m}$	

1

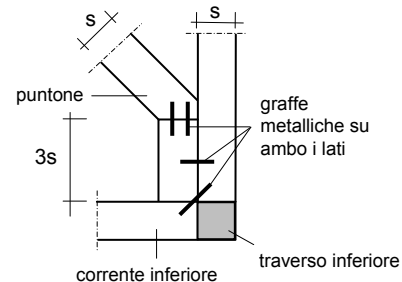


3

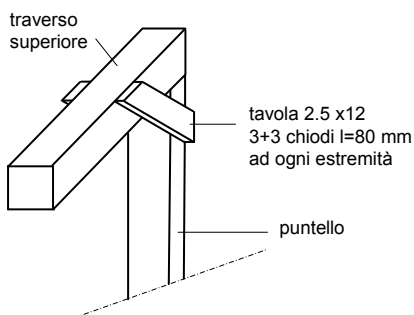
Nodo superiore puntone - traverso



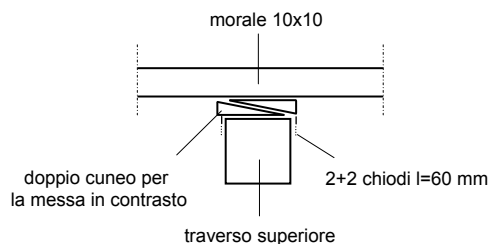
Nodo inferiore puntone - puntello



2



Appoggio traverso di ripartizione-traverso superiore



AVVERTENZA: graffe metalliche minimo $\phi 8$ sostituibili con fazzoletti di collegamento su ambo i lati (tavole da 2.5 cm chiodate o avvitate)



PUNTELLATURA SOLAI – SCHEMA “T”

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. Si ipotizza il sostegno dell'intero solaio, indipendentemente dalle condizioni dei vincoli di estremità.

Indicazioni generali

A pag. 8/10 viene proposto uno schema di sostegno del solaio con interasse massimo fra i telai di 1.5 m.

Si sottolinea che lo schema proposto ha come obiettivo il riporto del carico sugli elementi portanti esistenti in buone condizioni statiche.

Si dovrà pertanto individuare con certezza la posizione degli elementi portanti, al fine di posizionare gli appoggi della struttura di sostegno in prossimità degli stessi.

Definita la tipologia costruttiva del fabbricato e la posizione degli elementi portanti, si misura la luce “L” e l'altezza di interpiano “H”. Il dimensionamento viene effettuato con la tabella 5 che fornisce le dimensioni degli elementi del telaio ed i riferimenti per la determinazione della geometria della struttura.

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.

AVVERTENZA GENERALE

I valori dimensionali sono da intendersi come minimi progettuali. In caso di indisponibilità di materiale, si possono utilizzare sezioni di dimensione maggiore.

È necessario esaminare preliminarmente le condizioni statiche delle murature portanti accertandosi che siano caratterizzate da un livello di danno lieve ovvero che non cambi in modo significativo la resistenza della struttura.

A tal fine si ritengono accettabili:

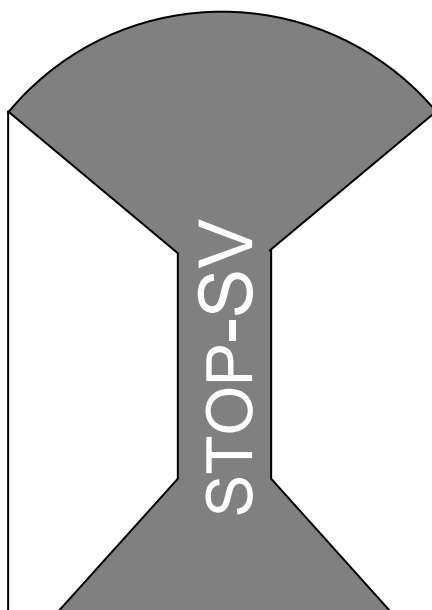
- lesioni di ampiezza < 1 mm, comunque distribuite nelle murature, senza espulsione di materiale,
- distacchi limitati o lievi dislocazioni (< 1 mm) fra porzioni di strutture, ad esempio fra muri e solai o fra muri e scale o fra muri ortogonali.

Fuori piombo limitati e non associati a fenomeni di distacco in elevazione o a cedimenti fondali dovuti al sisma, che quindi possono essere ritenuti preesistenti e non influenti sulla capacità portante delle strutture.



VADEMECUM STOP

CENTINATURA IN LEGNO DI ARCHI E VOLTE



Aprile 2010



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

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

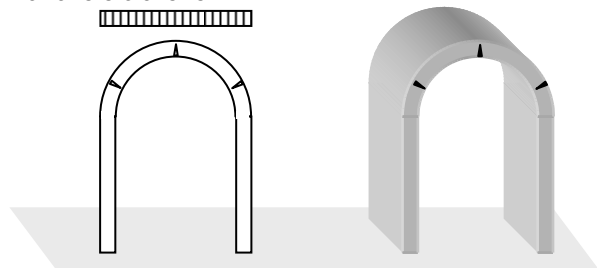
Aprile 2010

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

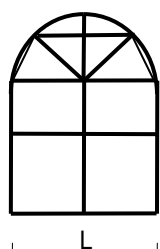
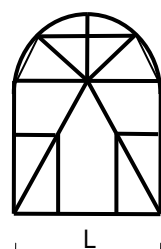
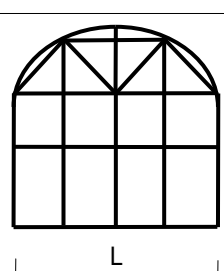
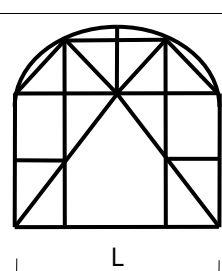
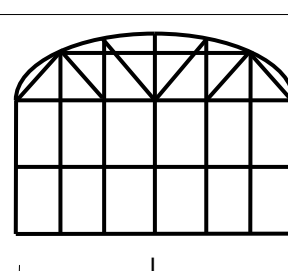
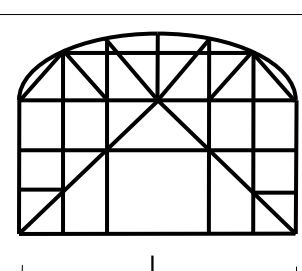
Gli archi o le volte eccessivamente caricati presentano dissesti in chiave ed alle reni. La presente scheda fornisce indicazioni per la realizzazione di centine che scarichino le strutture.

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.

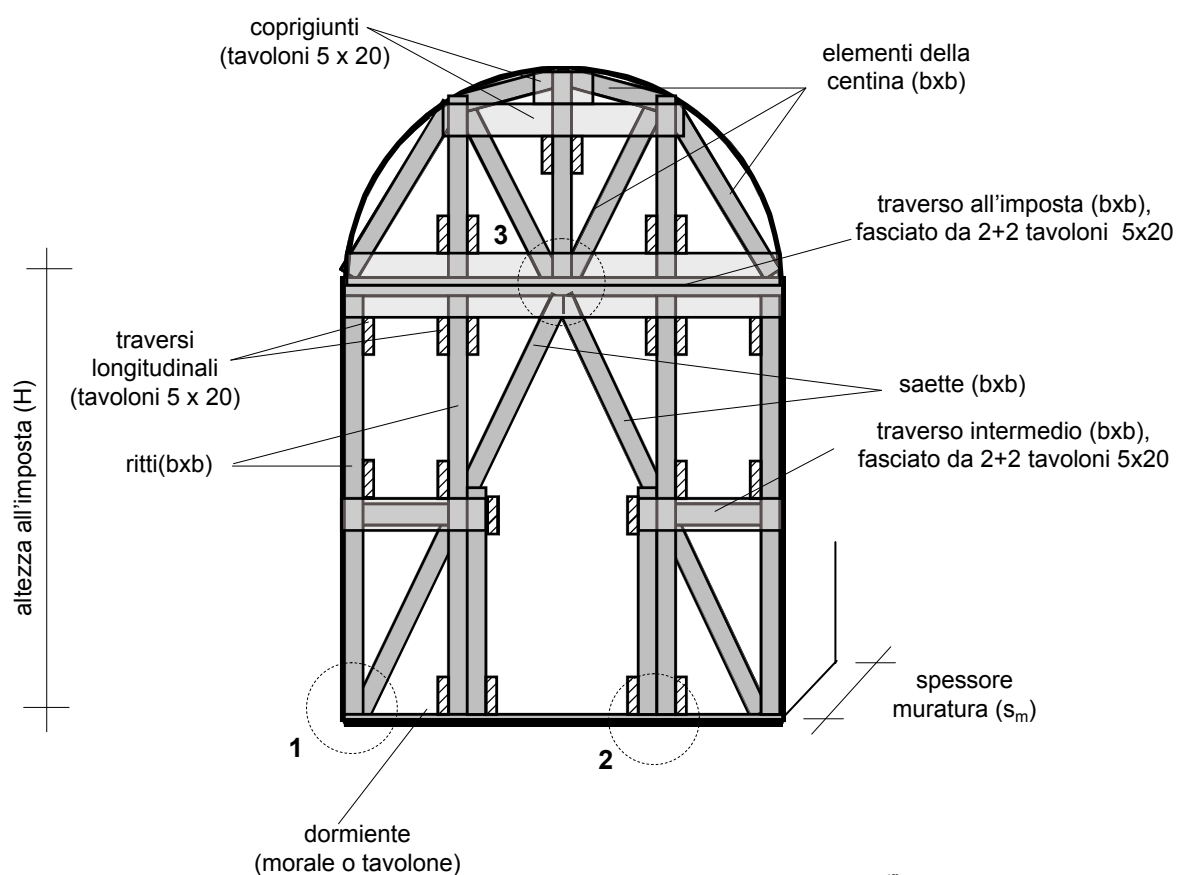
Obiettivo dell'opera provvisoria: sostenere il carico influente sull'arco portando i carichi a terra in modo da ridurre anche le sollecitazioni sui piedritti.

SOLUZIONI TIPO 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	$0m < L \leq 3m$	 C1	 A1
	$3m < L \leq 6m$	 C2	 A2
	$6m < L \leq 8m$	 C3	 A3

CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: denominazione degli elementi

STOP-**SV**



Particolari a pag. 7/8

AVVERTENZA:



questo simbolo indica che la soluzione è realizzabile a condizione che l'inclinazione delle saette sia entro la fascia consentita.





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

STOP-SV

DIMENSIONAMENTO CENTINA CHIUSA A 3 PIEDRITTI O EQUIVALENTE APERTA

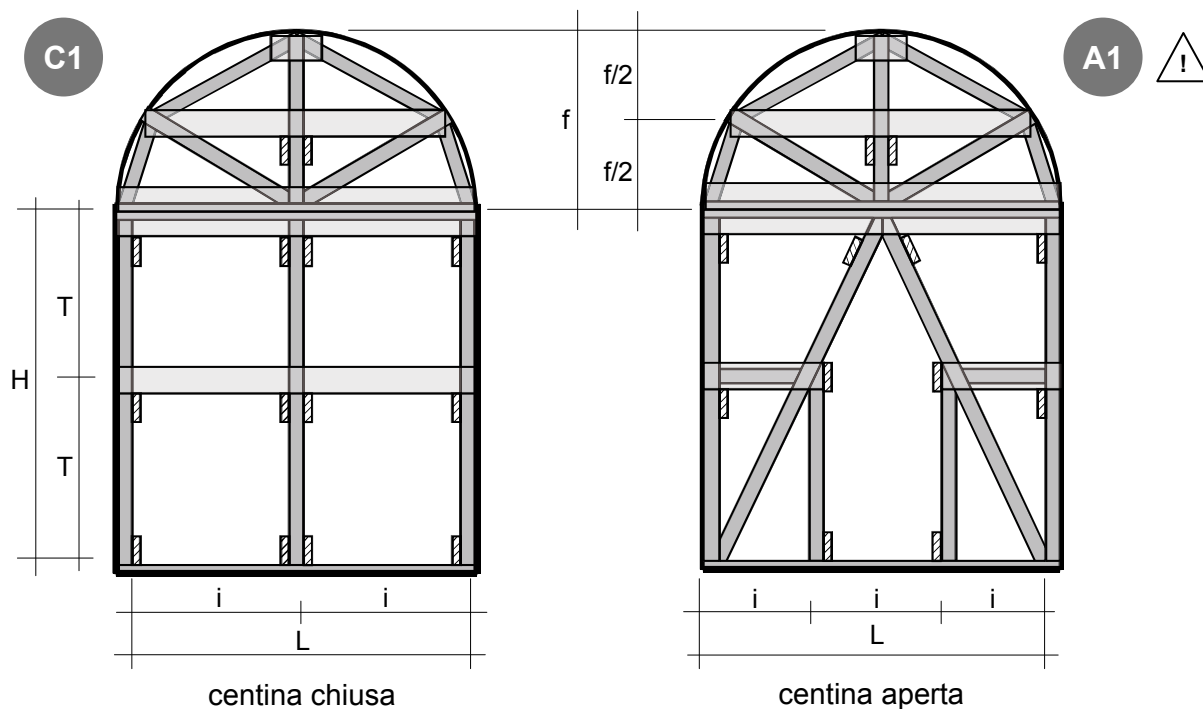


Tabella 1 - Interasse massimo traversi per doppia centina (T) e massima quota d'imposta per centina singola (H)

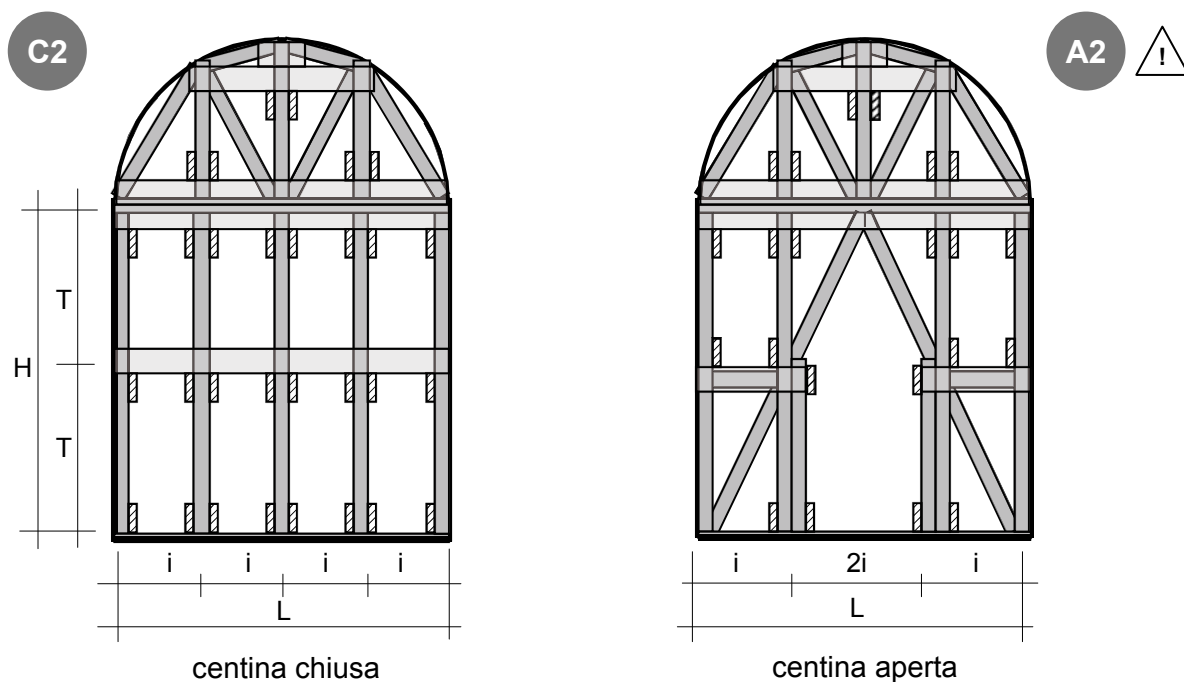
Luce (L)	Centinatura archi con $0.5\text{ m} \leq s_m \leq 1.0\text{ m}$ Doppia centina				Centinatura archi con $s_m \leq 0.5\text{ m}$ Centina singola	
	Sezione ritti, saette, centine, traverso all'impоста ed a metà quota				Sezione ritti, saette, centine e traverso all'impоста	
	13x13	15x15	18x18	20x20	18x18	20x20
$L \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 3.0\text{ m}$	$T \leq 4.0\text{ m}$	$T \leq 4.5\text{ m}$	$H \leq 5.0\text{ m}$	$H \leq 6.0\text{ m}$
$1.5\text{ m} < L \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.5\text{ m}$	$T \leq 3.5\text{ m}$	$T \leq 4.0\text{ m}$	$H \leq 4.5\text{ m}$	$H \leq 5.5\text{ m}$
$2.0\text{ m} < L \leq 3.0\text{ m}$	-	$T \leq 1.0\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 2.5\text{ m}$	$H \leq 3.0\text{ m}$	$H \leq 4.0\text{ m}$

Tabella 2 - Interasse massimo traversi per centina di volte a botte (T)

Luce (L)	Centinatura volte a botte Interasse longitudinale massimo: 1.0 m		
	Sezione ritti, saette, centine e traverso all'impоста		
	15x15	18x18	20x20
$L \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.5\text{ m}$	$T \leq 3.0\text{ m}$
$1.5\text{ m} < L \leq 2.0\text{ m}$	-	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$
$2.0\text{ m} < L \leq 3.0\text{ m}$	-	-	$T \leq 1.0\text{ m}$

N.B. prevedere un tavolato diffuso aderente all'intradosso della struttura da sostenere poggiante sulle centine

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

STOP-SV
DIMENSIONAMENTO CENTINA CHIUSA A 5 PIEDRITTI O EQUIVALENTE APERTA

Tabella 3 - Interasse massimo traversi per doppia centina (T) e massima quota d'imposta per centina singola (H)

Luce (L)	Centinatura archi con $0.5\text{ m} \leq s_m \leq 1.0\text{ m}$ Doppia centina				Centinatura archi con $s_m \leq 0.5\text{ m}$ 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
$3.0\text{ m} < L \leq 4.5\text{ m}$	$T \leq 1.0\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 3.5\text{ m}$	$T \leq 3.5\text{ m}$	$H \leq 4.5\text{ m}$	$H \leq 5.0\text{ m}$
$4.5\text{ m} < L \leq 6.0\text{ m}$	$T \leq 1.0\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$	$T \leq 3.0\text{ m}$	$T \leq 3.5\text{ m}$	$H \leq 4.0\text{ m}$	$H \leq 5.0\text{ m}$

Tabella 4 - Interasse massimo traversi per centina di volte a botte (T)

Luce (L)	Centinatura volte a botte Interasse longitudinale massimo: 1.0 m	
	Sezione ritti, saette, centine e traverso all'impоста	
	18x18	20x20
$3.0\text{ m} < L \leq 4.5\text{ m}$	$T \leq 1.5\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$
$4.5\text{ m} < L \leq 6.0\text{ m}$	$T \leq 1.0\text{ m}$	$T \leq 2.0\text{ m}$

N.B. prevedere un tavolato diffuso aderente all'intradosso della struttura da sostenere poggiante sulle centine



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

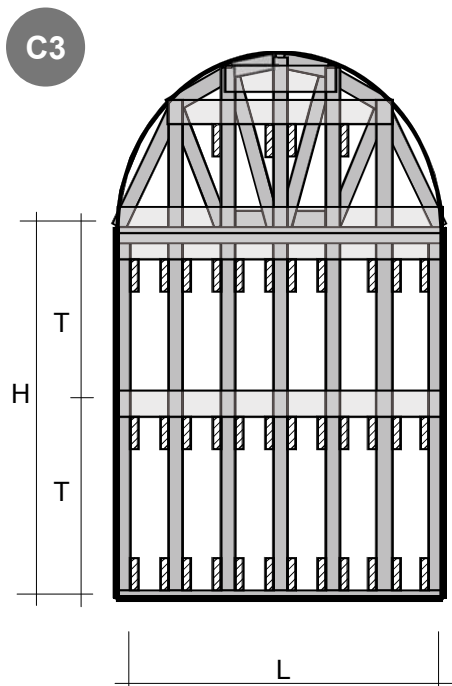
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



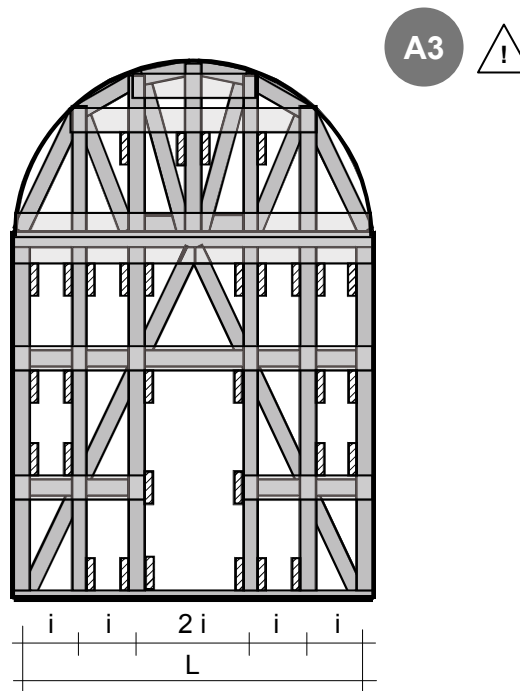
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: centine per luci da 6 a 8 metri

STOP-SV

DIMENSIONAMENTO CENTINA CHIUSA A 7 PIEDRITTI O EQUIVALENTE APERTA



centina chiusa



centina aperta

Tabella 5 - Interasse massimo traversi per doppia centina (T) e massima quota d'imposta per centina singola (H)

Luce (L)	Centinatura archi con $0.5 \text{ m} \leq s_m \leq 1.0 \text{ m}$ Doppia centina				Centinatura archi con $s_m \leq 0.5 \text{ m}$ 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
$6.0 \text{ m} < L \leq 8.0 \text{ m}$	$T \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.0 \text{ m}$	$T \leq 3.0 \text{ m}$	$T \leq 4.0 \text{ m}$	$H \leq 4.0 \text{ m}$	$H \leq 5.5 \text{ m}$

Tabella 6 - Interasse massimo traversi per centina di volte a botte (T)

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
$6.0 \text{ m} < L \leq 8.0 \text{ m}$	$T \leq 1.5 \text{ m}$	$T \leq 2.0 \text{ m}$

N.B. prevedere un tavolato diffuso aderente all'intradosso della struttura da sostenere poggianti sulle centine

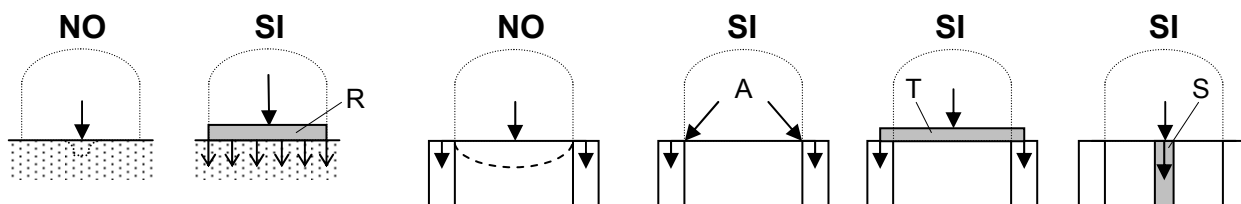
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: criticità

STOP-SV

CRITICITÀ

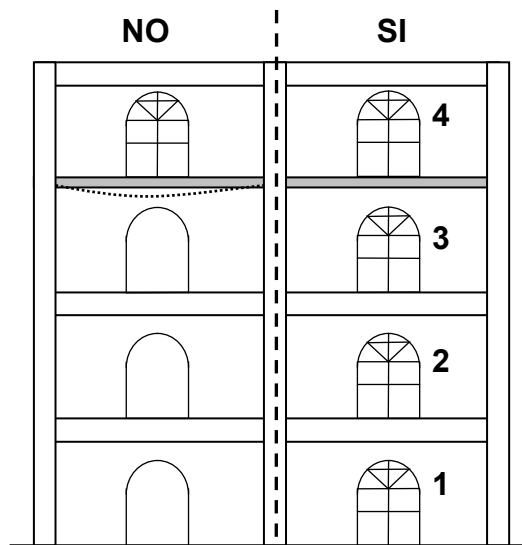
Una particolare criticità da gestire è quella connessa al fatto che la zona di appoggio della centinatura possa subire deformazioni o cedimenti eccessivi a causa dei nuovi carichi trasmessi dall'opera provvisoria.

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)



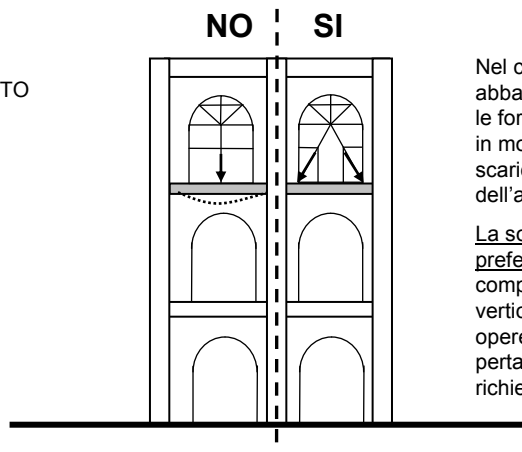
Di seguito si riportano due esempi di gestione della criticità con riferimento ai casi più frequenti

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

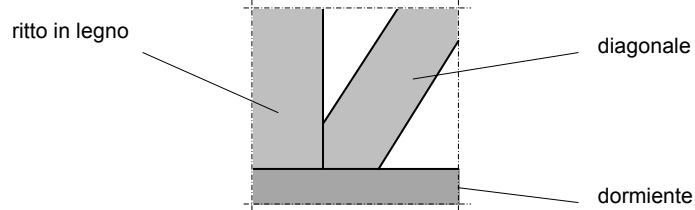
CENTINATURA DI ARCHI E VOLTE: particolari costruttivi

STOP-SV

Particolare 1

INCROCIO DIAGONALI

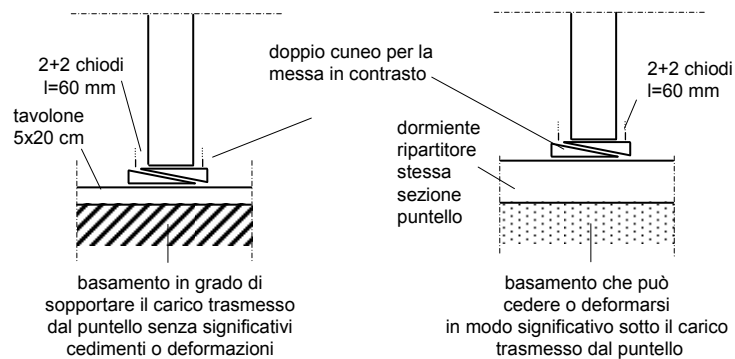
DOPPIO SMUSSO
(DA ESEGUIRE AD OGNI
INCROCIO)



Particolare 2

NODO ALLA BASE

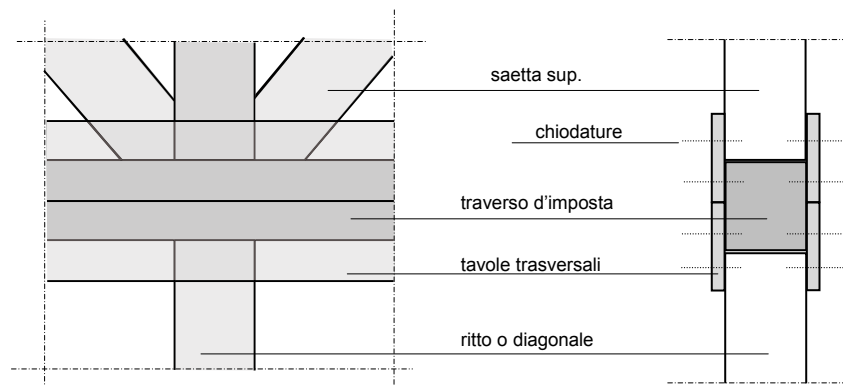
SISTEMA DI BLOCCO A
TERRA DEI RITTI



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 di imposta (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 delle centine a 3 ritti chiuse, o equivalenti aperte, per luci fino a 3 metri;
- a pag. 4/8 sono riportati gli schemi delle centine a 5 ritti chiuse, o equivalenti aperte, per luci da 3 a 6 metri;
- a pag. 5/8 sono riportati gli schemi delle centine a 7 ritti chiuse, o equivalenti aperte, 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 della luce, si determina la sezione dei puntelli da impiegare, che per semplicità sono previsti a sezione quadrata, e si determina l'interasse (T) massimo tra i traversi sia longitudinali che trasversali nel caso di centina doppia, oppure l'altezza d'imposta (H) massima 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.

La soluzione a centine aperte è realizzabile a condizione che l'inclinazione delle saette sia entro la fascia consentita (rapporto tra altezza e base inferiore a 0.8).

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 elementi 13x13 con traversi ad interasse massimo pari a 1.0 m, da elementi 15x15 con traversi ad interasse pari a 2.0 m, da elementi 18x18 con traversi ad interasse di 3.0 m o da elementi 20x20 con traversi ad interasse di 3.5 m (Tabella 3 a 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 elementi di sezione 18x18 o 20x20 con la limitazione sull'altezza massima di imposta pari rispettivamente a 4.0 m e 5.0 m.

Per la centinatura di una volta a botte di luce pari a 2.8 m, la Tabella 2 di pag. 3/8 impone l'impiego esclusivo di elementi 20x20 con traversi ad interasse pari ad 1.0 m. L'interasse longitudinale massimo delle centine delle volte 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.



VADEMECUM STOP

TIRANTATURA CON FUNI IN ACCIAIO



Aprile 2010



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



EMERGENZA TERREMOTO ABRUZZO 2009
NUCLEO COORDINAMENTO OPERE PROVVISORIE

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

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

Aprile 2010



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Nucleo coordinamento opere provvisorie

Schede Tecniche Opere Provvisorie

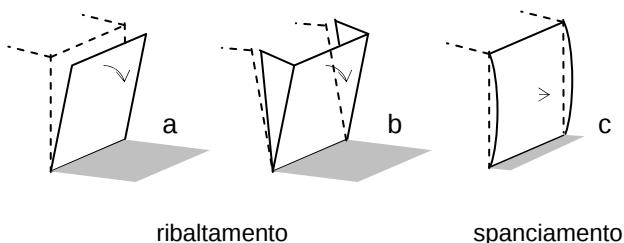
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



TIRANTATURE IN ACCIAIO: indicazioni generali

STOP-TA

Tipi di movimento da contrastare:



ribaltamento

spanciamento

Descrizione

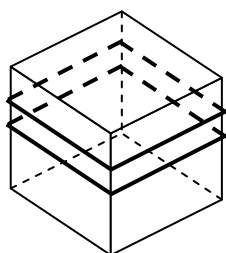
Potenziale ribaltamento fuori piano di parete muraria per:

- 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

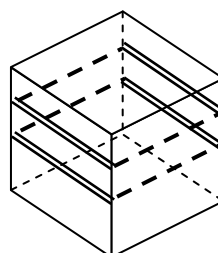
SOLUZIONI TIPO E PARAMETRI DI SCELTA



CE

CINTURAZIONE TOTALE ESTERNA

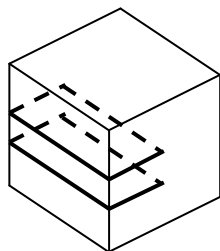
Possibilità di avvolgimento completo
Larghezza pareti da contenere non molto estese



TL

TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE ESTERNA

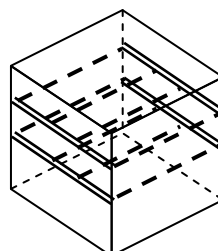
Pareti parallele contrapposte su cui poter appoggiare i traversi
Presenza muri trasversali a cui accostare i tiranti



CP

CINTURAZIONE PARZIALE PASSANTE

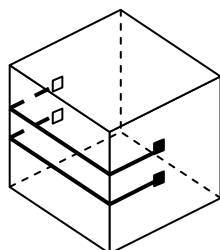
Presenza di aperture laterali allineate (o possibilità di praticare fori) a distanza non ravvicinata dalla parete da presidiare o possibilità di praticare fori passanti in zone in cls o in blocchi lapidei



TI

TRAVERSO CON TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE

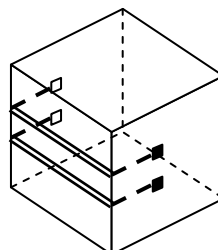
Pareti parallele contrapposte su cui poter appoggiare i traversi
Presenza elemento o sistema distanziatore in corrispondenza dei tiranti (travi/tralicci/solai)



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



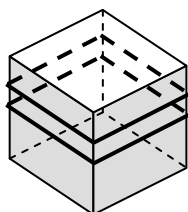
Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio è effettuato su zone in calcestruzzo o in blocchi lapidei squadrate o con buon ingranamento

CINTURAZIONE TOTALE E PARZIALE: indicazioni generali

STOP-TA

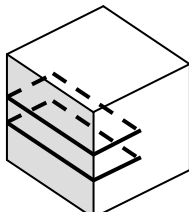
CE

CINTURAZIONE
TOTALE
ESTERNA



CP

CINTURAZIONE
PARZIALE
PASSANTE



in apertura

in foro



Parete da presidiare

ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

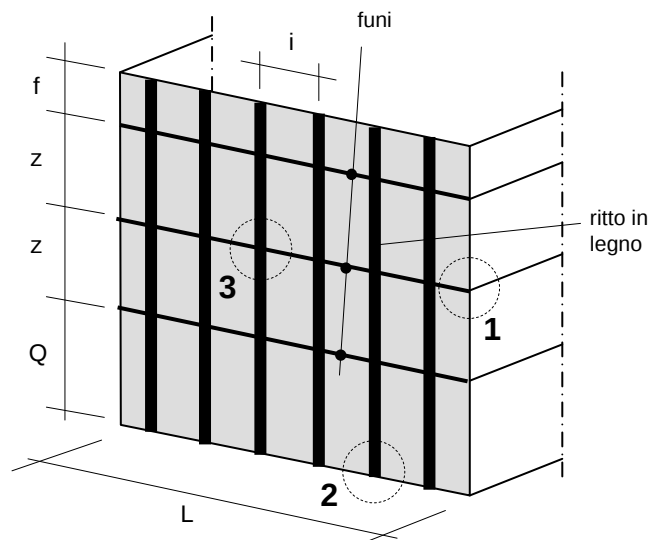
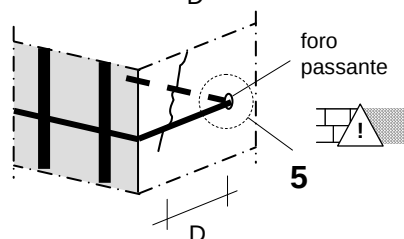
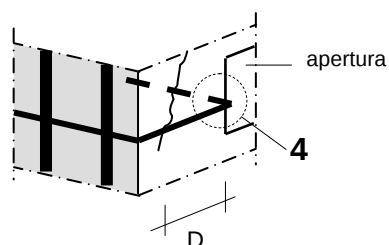
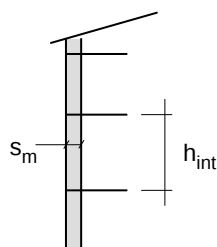
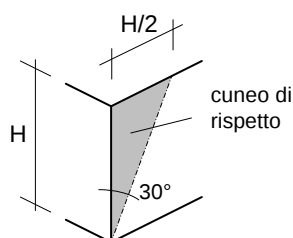
Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamento: zona mediana con maggiore spanciamento

ATTENZIONE



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



Particolari costruttivi
vedi sezione
particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza della parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

S_m = 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

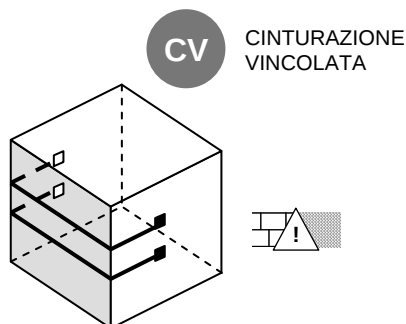
ATTENZIONE

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

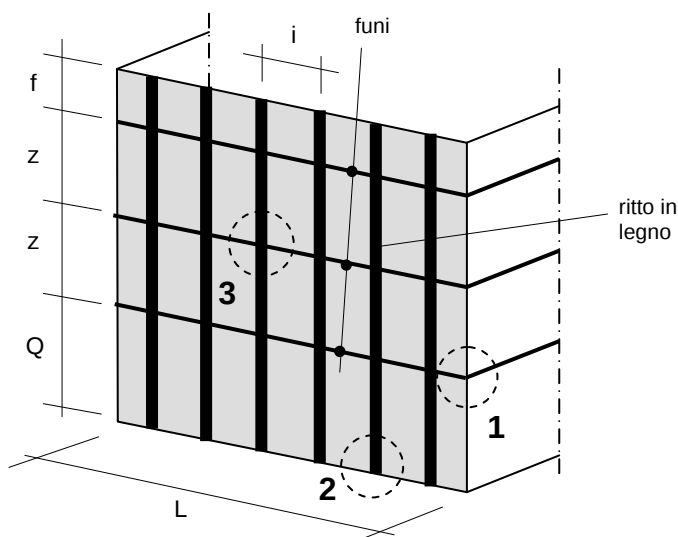
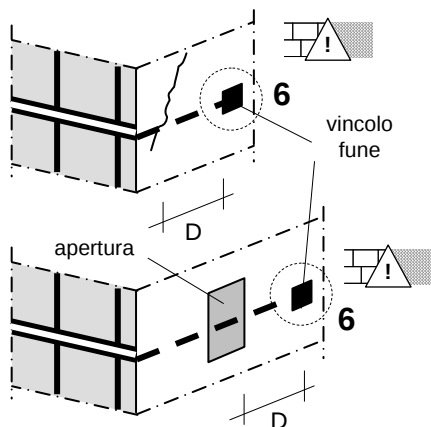
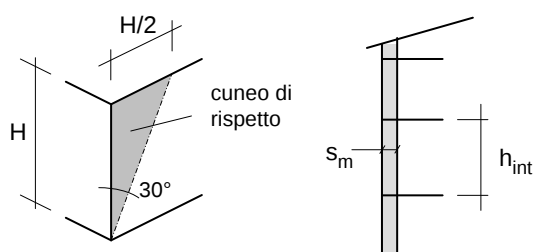
ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamento: zona mediana con maggiore 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 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_m = 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



CLASSE PRESTAZIONALE A *				h _{int}												
				fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m				
				S _m				S _m				S _m				
				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	14	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	20	14	16	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]	12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16
			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	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	2.3	2.6	2.4	2.3	2.2	
	7-10m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	16	18	20	20	14	16	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	22	n.c.	n.c.	
			D min [m]	4.4	3.9	3.6	3.4	4.0	3.6	3.4	3.2	3.7	3.4	3.2	3.1	

Z	fino a 1 m	i	fino 1 m	sez. ritto	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	10x10
			f max [m]	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.30	0.30	0.20	0.20	0.20	0.30	
		1-1.5m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	13x13	10x10	13x13	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	13x13
			f max [m]	0.30	0.20	0.20	0.40	0.20	0.30	0.30	0.40	0.20	0.30	0.30	0.40	
	1-2 m	i	sez. ritto	13x13	13x13	15x15	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	10x10	13x13	13x13	15x15	
			f max [m]	0.20	0.30	0.30	0.40	0.20	0.20	0.30	0.40	0.20	0.20	0.30	0.40	
		1-1.5m	sez. ritto	13x13	13x13	15x15	15x15	13x13	13x13	15x15	15x15	13x13	13x13	15x15	15x15	
			f max [m]	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	0.40	0.40	0.50	0.80	
	1-2 m	i	sez. ritto	15x15	15x15	18x18	18x18	15x15	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18	
			f max [m]	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.50	0.50	0.80	0.40	0.50	0.50	0.80	
		1-1.5m	sez. ritto	15x15	18x18	20x20	2 15x15	15x15	18x18	20x20	2 15x15	15x15	18x18	18x18	20x20	
			f max [m]	0.60	0.90	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	0.60	0.50	0.80	0.80	

n.c. - soluzione non contemplata (ricorrere ad altra soluzione)

Tabella 2
L max 10 m



CLASSE PRESTAZIONALE B *				h _{int}												
				fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m				
				S _m				S _m				S _m				
				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	12	12	12	12	12	12	12	12	
			D min [m]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
		1-2m	Ø fune [mm]	14	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16	
			D min [m]	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
	5-7m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	12	12	14	14	12	12	14	14	12	12	14	14
			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]	16	18	20	20	14	16	18	20	14	16	18	20	
			D min [m]	1.7	1.5	1.4	1.3	1.5	1.4	1.3	1.2	1.4	1.3	1.2	1.2	
	7-10m	z	fino 1 m	Ø fune [mm]	14	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	16
			D min [m]	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
		1-2m	Ø fune [mm]	18	20	22	24	18	20	22	24	16	20	22	24	
			D min [m]	2.4	2.1	1.9	1.8	2.2	1.9	1.8	1.8	2.0	1.8	1.8	1.7	

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]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
			1-1.5m	sez. ritto	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	
				f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
		1.5-2m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13	10x10	10x10	13x13	13x13		
			f max [m]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
			1-2 m	i	fino 1 m	sez. ritto	13x13	13x13	13x13	15x15	13x13	13x13	13x13	10x10	13x13	13x13	13x13
					f max [m]	0.20	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50	0.50	0.50	0.20	0.50	0.50	0.50
	1-1.5m	sez. ritto		13x13	15x15	15x15	18x18	13x13	13x13	15x15	15x15	13x13	13x13	15x15	15x15		
		f max [m]		0.40	0.30	0.50	0.50	0.40	0.30	0.30	0.50	0.40	0.30	0.30	0.50		
		1.5-2m	sez. ritto	15x15	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18	13x13	15x15	18x18	18x18		
			f max [m]	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60	0.30	0.40	0.40	0.60		

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

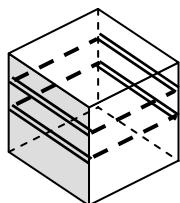
NOTA: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 2.5

TRAVERSO CON TIRANTATURA LATERALE: indicazioni generali

STOP-TA

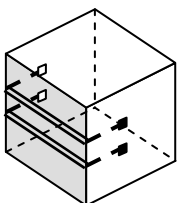
TL

TRAVERSO CON
TIRANTATURA
LATERALE ESTERNA



TV

TRAVERSO CON
TIRANTATURA
LATERALE VINCOLATA



Parete da presidiare

ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

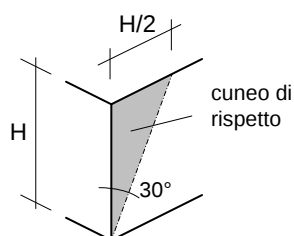
Ribaltamento: metà superiore parete

Spanciamento: zona mediana con maggiore spanciamento

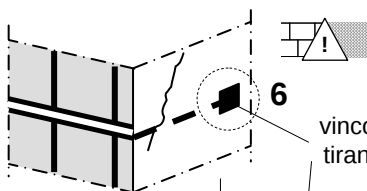
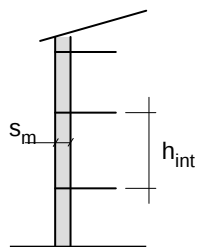
ATTENZIONE



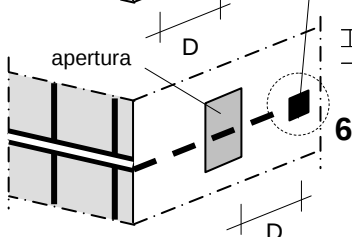
Questo simbolo indica che la soluzione è consentita solo se l'ancoraggio può essere posizionato in una zona in calcestruzzo, o in blocchi lapidei squadri o ben ingranati



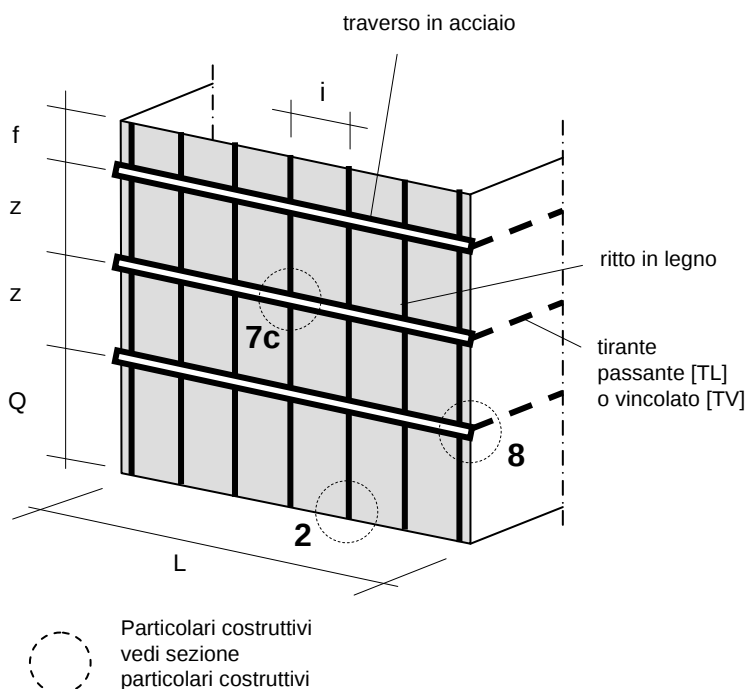
cuneo di
rispetto



vincolo
tirante



apertura



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_m = 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

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



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo coordinamento opere provvisoriali
Schede Tecniche Opere Provvisoriali
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



CLASSE PRESTAZIONALE A *			z											
			fino a 1.5 m				fino a 3 m				fino a 4 m			
			S _m				S _m				S _m			
			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	16	16	18	18	20	24	n.c.	20	24	n.c.	n.c.
		traverso	HEA140	HEA160	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA220	n.c.	HEA200	HEA220	n.c.	n.c.
		D min [m]	1.3	1.1	1.0	1.0	2.5	2.2	2.0	n.c.	3.1	2.7	n.c.	n.c.
	5-7m	Ø fune [mm]	16	18	20	22	22	24	n.c.	n.c.	24	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso	HEA200	HEA200	HEA220	HEA240	HEA240	HEA260	n.c.	n.c.	HEA260	n.c.	n.c.	n.c.
		D min [m]	1.8	1.5	1.4	1.4	3.6	3.1	n.c.	n.c.	4.3	n.c.	n.c.	n.c.
i	fino a 1m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	n.c.	18x18	20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.40	0.40	0.40	0.30	0.60	0.90	0.80	n.c.	0.90	1.10	n.c.	n.c.
	1-1.5m	sez. ritto	13x13	13x13	15x15	18x18	18x18	20x20	20x20	n.c.	20x20	2 18x18	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.20	0.20	0.40	0.40	0.60	0.80	0.80	n.c.	0.90	1.10	n.c.	n.c.
	1.5-2m	sez. ritto	13x13	15x15	18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.c.	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.20	0.30	0.30	0.40	0.70	0.60	0.80	n.c.	0.90	1.10	n.c.	n.c.

Tabella 4

L_{max} 7 m



CLASSE PRESTAZIONALE B *			z											
			fino a 1.5 m				fino 3 m				fino a 4 m			
			S _m				S _m				S _m			
			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]	12	12	14	16	16	18	20	22	18	20	22	24
		traverso	HEA140	HEA140	HEA140	HEA160	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA180	HEA200	HEA220	HEA220
		D min [m]	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	1.6	1.5	1.4	2.2	1.9	1.8	1.8
	5-7m	Ø fune [mm]	14	16	16	18	18	20	24	n.c.	20	24	n.c.	n.c.
		traverso	HEA160	HEA180	HEA200	HEA200	HEA220	HEA240	HEA240	n.c.	HEA220	HEA240	n.c.	n.c.
		D min [m]	1.3	1.1	1.0	1.0	2.5	2.2	2.0	n.c.	3.1	2.7	n.c.	n.c.
i	fino a 1m	sez. ritto	10x10	10x10	10x10	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	1	1.2	1.1	1.3	1.2
	1-1.5m	sez. ritto	10x10	13x13	13x13	15x15	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	1.3	1.2
	1.5-2m	sez. ritto	13x13	13x13	15x15	18x18	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	0.9	1.1	1.3	1.2

n.c. - soluzione non contemplata (ricorrere ad altra soluzione)

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

NOTA: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 2.5

AVVERTENZA:

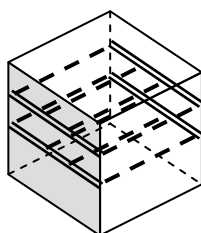
per $L > 7m$ la soluzione è applicabile solo se è possibile effettuare un ancoraggio ad interasse $< 7m$ su muro di spina intermedio.
In tal caso entrare nelle tabelle considerando come L la distanza tra i due tiranti di ancoraggio

TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE: indicazioni generali

STOP-TA

TI

TRAVERSO CON
TIRANTATURA DIFFUSA
INTERNA PASSANTE



Parete da presidiare

ZONA PRIMARIA DA PRESIDARE:

Ribaltamento: metà superiore parete

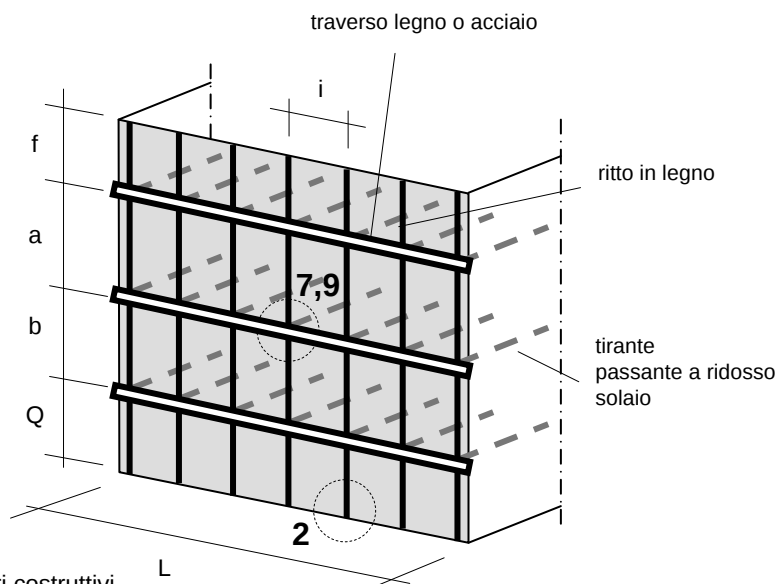
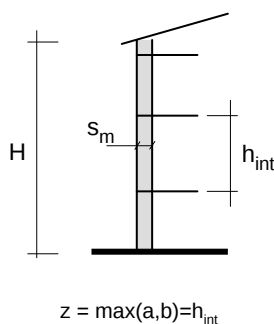
Spanciamento: zona mediana con maggiore spanciamento

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



Particolari costruttivi
vedi sezione
particolari costruttivi

LEGENDA

L = larghezza parete da presidiare

H = altezza parete da presidiare

h_{int} = altezza massima interpiano

s_m = 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 provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



TIRANTATURA DIFFUSA INTERNA PASSANTE: dimensionamento

STOP-TA

Tabella 5

TI

CLASSE PRESTAZIONALE A *			h _{int}											
			fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
			S _m				S _m				S _m			
			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	16	18	14	16	18	20
		traverso legno	15x15	18x18	20x20	20x20	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		sez. ritto	13x13	15x15	18x18	18x18	15x15	18x18	20x20	2 18x18	18x18	20x20	2 18x18	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	n.c.	18	20	n.c.	n.c.
		traverso legno	18x18	2 15x15	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.c.	2 15x15	2 18x18	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.c.	2UPN160	2UPN160	n.c.	n.c.
		sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	n.c.	20x20	2 20x20	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.4	0.6	0.7	0.9	0.8	1.1	1.3	n.c.	1.2	1.4	n.c.	n.c.
	1.5-2m	Ø fune [mm]	16	18	20	n.c.	18	20	n.c.	n.c.	20	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso legno	2 18x18	2 18x18	2 20x20	n.c.	2 18x18	2 20x20	n.c.	n.c.	2 18x18	n.c.	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.c.	2UPN160	2UPN160	n.c.	n.c.	2UPN160	n.c.	n.c.	n.c.
		sez. ritto	18x18	18x18	20x20	n.c.	20x20	2 18x18	n.c.	n.c.	2 18x18	n.c.	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.5	0.6	0.8	n.c.	0.7	1.1	n.c.	n.c.	1.2	n.c.	n.c.	n.c.

Tabella 6

TI

CLASSE PRESTAZIONALE B *			h _{int}											
			fino a 3 m				3 - 4 m				4 - 5 m			
			S _m				S _m				S _m			
			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	12	14	12	12	14	16	12	14	16	16
		traverso legno	13x13	15x15	18x18	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	15x15	18x18	20x20	2 15x15
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		sez. ritto	13x13	13x13	15x15	18x18	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	18x18	20x20	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	16	14	16	18	18	14	16	18	20
		traverso legno	15x15	18x18	20x20	2 15x15	18x18	20x20	2 15x15	2 18x18	18x18	2 15x15	2 18x18	2 20x20
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160
		sez. ritto	13x13	15x15	18x18	18x18	18x18	18x18	20x20	2 18x18	18x18	2 18x18	2 18x18	2 20x20
		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	1.5
	1-2m	Ø fune [mm]	14	16	18	20	16	18	20	n.c.	16	20	n.c.	n.c.
		traverso legno	18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	20x20	2 18x18	2 18x18	n.c.	2 18x18	2 18x18	n.c.	n.c.
		traverso acciaio	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	2UPN160	n.c.	2UPN160	2UPN160	n.c.	n.c.
		sez. ritto	15x15	18x18	18x18	20x20	18x18	20x20	2 18x18	n.c.	20x20	2 18x18	n.c.	n.c.
		f max [m]	0.4	0.6	0.8	1.0	0.7	1.1	1.0	n.c.	1.2	1.4	n.c.	n.c.

n.c. - soluzione non contemplata (ricorrere ad altra soluzione)

(*) La classe prestazionale va individuata in base a quanto riportato nella scheda STOP - ALL.1

NOTA: le funi sono state dimensionate considerando un coefficiente di sicurezza rispetto al carico di rottura pari a 2.5

TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

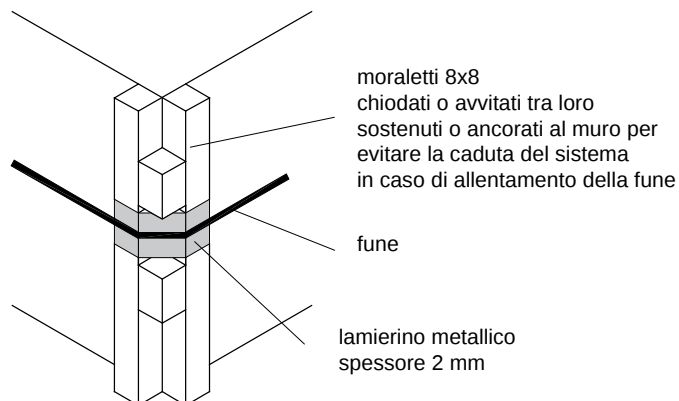
STOP-TA

Particolare 1

DEVIAZIONE FUNE SU SPIGOLO MURATURA

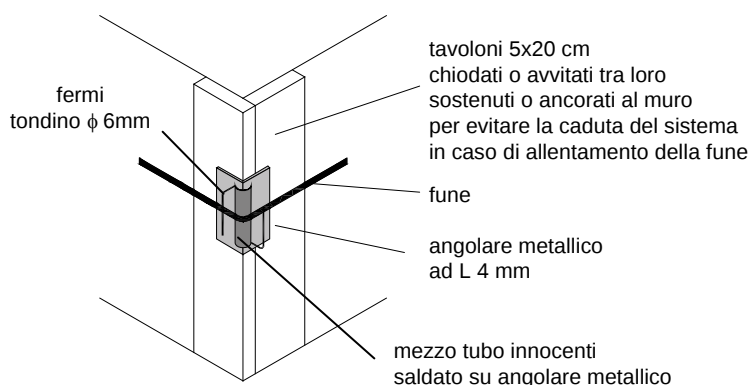
a

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

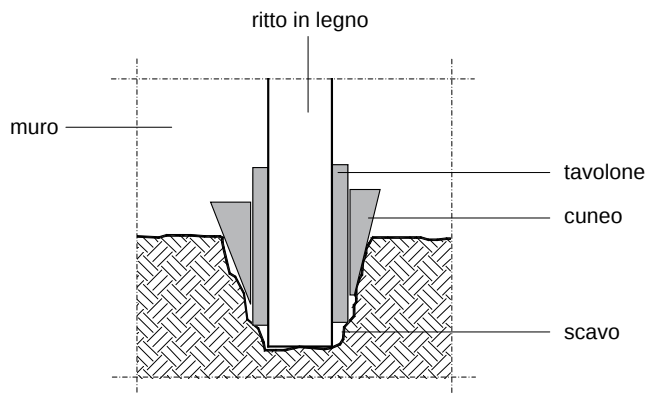
STOP-TA

Particolare 2

BASAMENTO RITTO

a

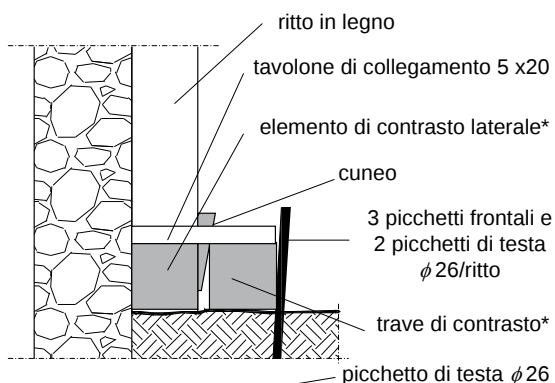
ANCORAGGIO
ALLA BASE
CON INCASSO
AL SUOLO



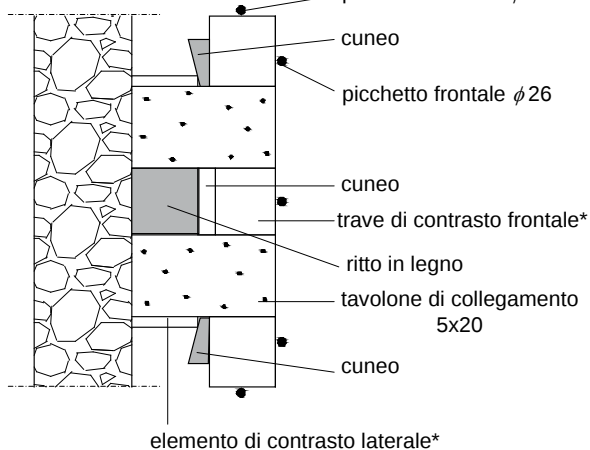
b

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

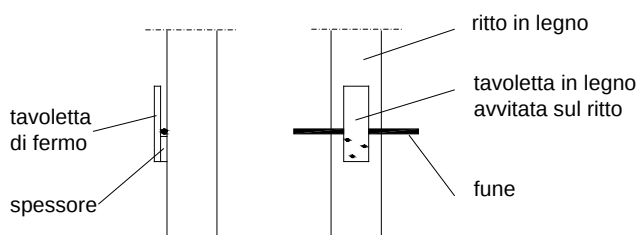
STOP-TA

Particolare 3

INCROCIO FUNE-RITTO

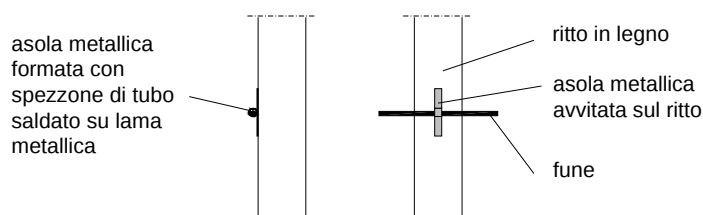
a

SOSTEGNO A SELLA
IN LEGNO



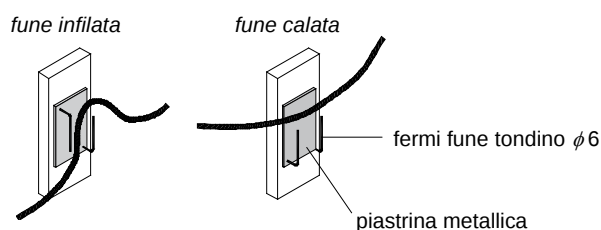
b

SOSTEGNO CON
ASOLA METALLICA



c

SOSTEGNO CON
PIASTRINA METALLICA
E FERMI



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

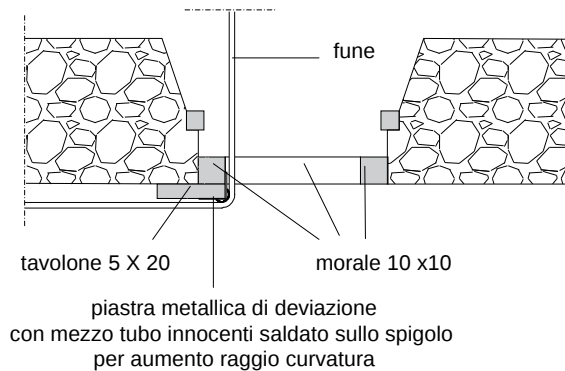
Particolare 4

DEVIAZIONE FUNE ANGOLO APERTURA

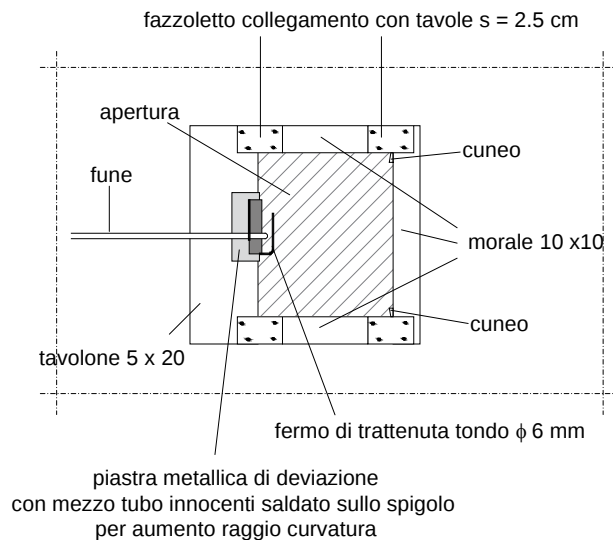
a

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

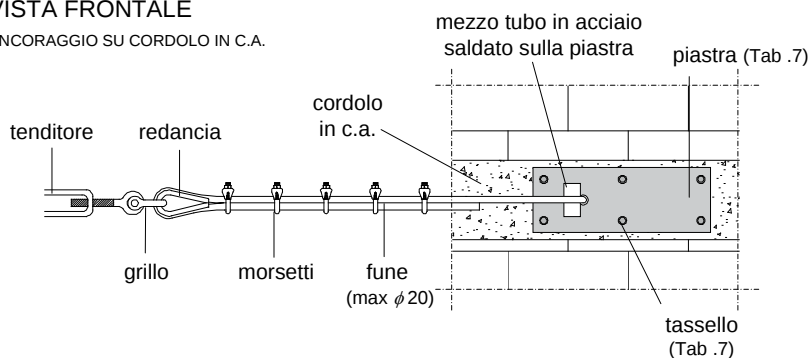
ATTENZIONE



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

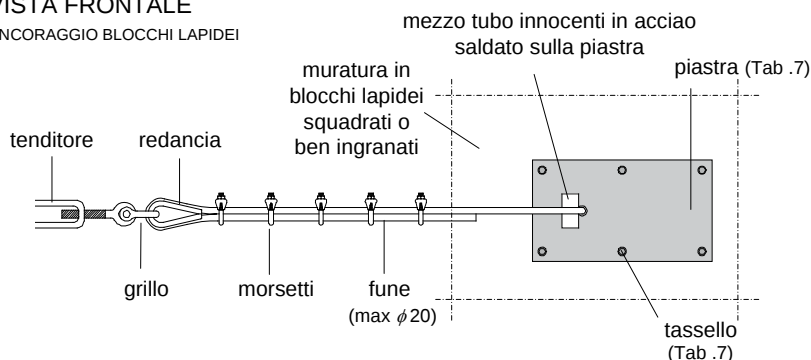
VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO SU CORDOLO IN C.A.

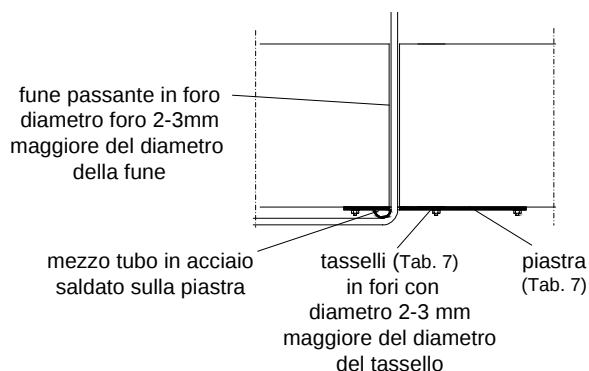


VISTA FRONTALE

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

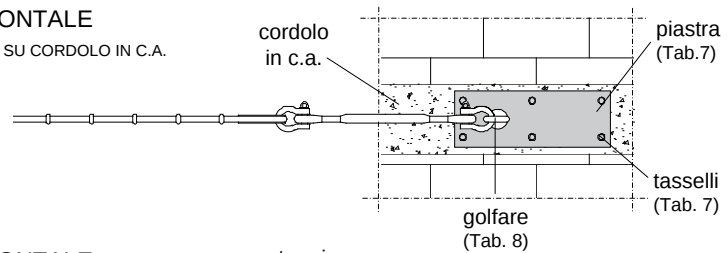
ATTENZIONE



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

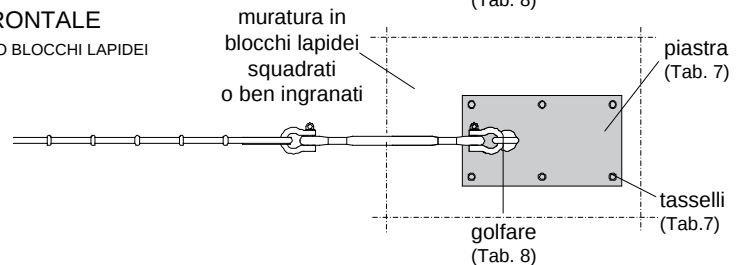
VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO SU CORDOLO IN C.A.

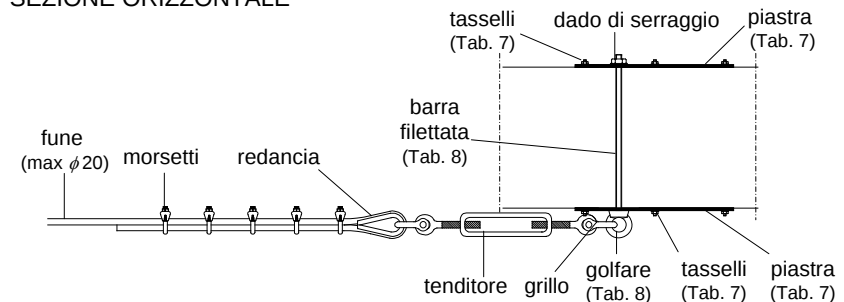


VISTA FRONTALE

ANCORAGGIO BLOCCHI LAPIDEI



SEZIONE ORIZZONTALE



b

ANCORAGGIO A
PIASTRA SINGOLA
CON BARRA SU
PROFILO ANGOLARE

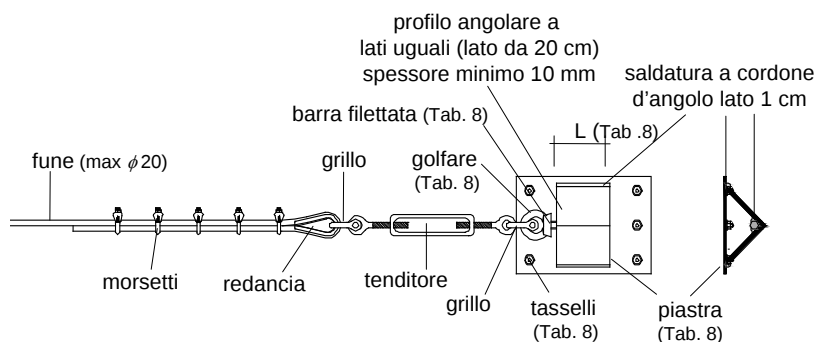
ATTENZIONE



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

segue a pag. successiva

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



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

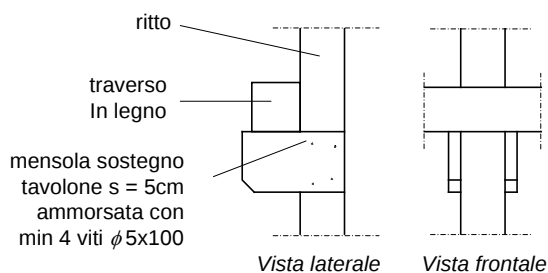
STOP-TA

Particolare 7

INCROCIO TRAVERSO-RITTO

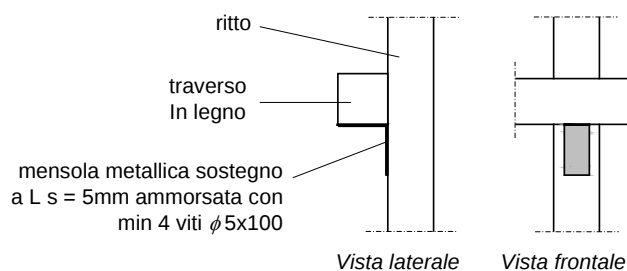
a

SOSTEGNO
TRAVERSO LEGNO
CON MENSOLE IN
LEGNO



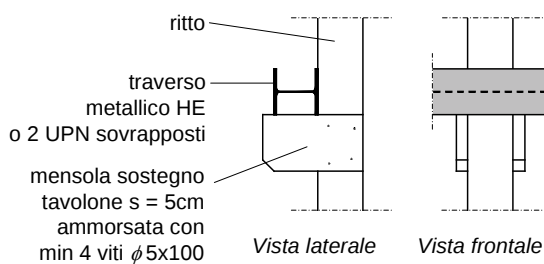
b

SOSTEGNO
TRAVERSO IN LEGNO
CON MENSOLE
METALLICHE



c

SOSTEGNO
TRAVERSO METALLICO
CON MENSOLE IN LEGNO



NOTA: le soluzioni a, b,c sono equivalenti e alternative

NOTA: le soluzioni a, b,c sono equivalenti e alternative

TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

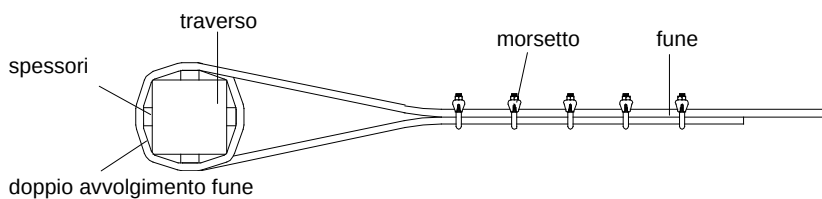
STOP-TA

Particolare 8

COLLEGAMENTO TRAVERSO-TIRANTE

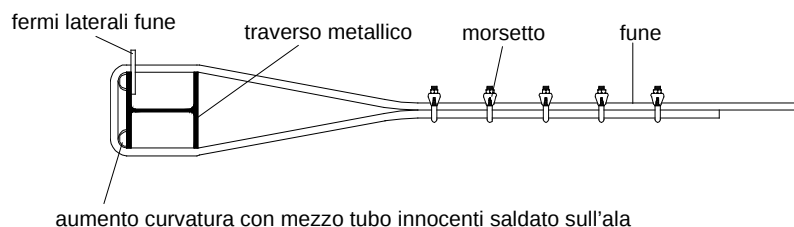
a

AVVOLGIMENTO
SU TRAVERSO IN
LEGNO

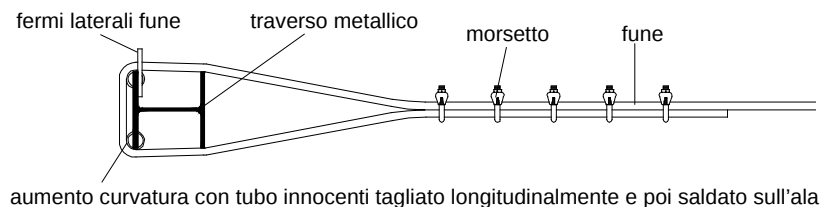


b

AVVOLGIMENTO
SINGOLO SU
TRAVERSO METALLICO



Variante:



TIRANTATURA IN ACCIAIO: particolari costruttivi

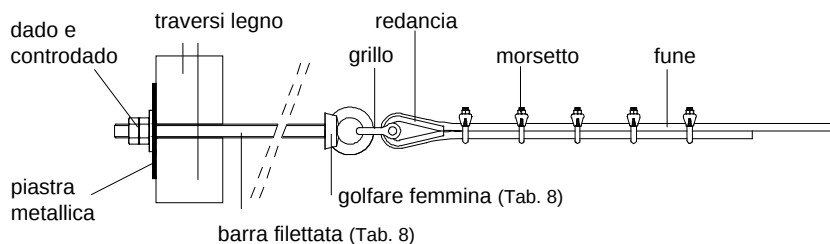
STOP-TA

Particolari 9

COLLEGAMENTO TRAVERSO-TIRANTE

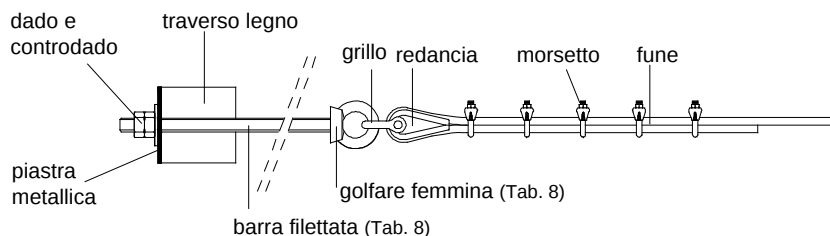
a

PIASTRA BULLONATA
POGGIANTE
SU DOPPIO TRAVERSO
IN LEGNO



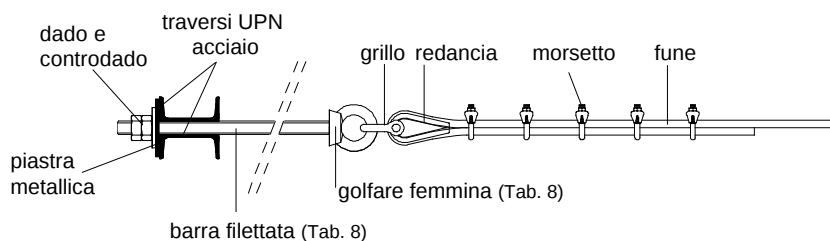
b

PIASTRA BULLONATA
SU TRAVERSO IN
LEGNO CON FORO
PASSANTE



c

PIASTRA BULLONATA
POGGIANTE SU
TRAVERSI UPN
IN ACCIAIO ACCOPPIATI





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 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	$\phi 12 - 20$	55 x 20	1.0	6 $\phi 12$ mm	
blocchi lapidei squadri o ben ingranati	$\phi 12 - 20$	55 x 30	1.0	6 $\phi 12$ mm	

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

particolari 6b e 9						particolare 6b	
cavo di acciaio tipo S10 ZN	grillo		golfare femmina		barra	piastra rettangolare	angolare a lati uguali
diametro (mm)	A (mm)	WLL (*)	Filettatura ISO	WLL (*)	diametro	dimensioni (cm x cm)	Lunghezza L (cm)
$\phi 12 - 14$	A26	3.25T o 3 1/4T	M30	3.6T	$\phi 30$	50 x 35	15
$\phi 16 - 18$	A31	4.75T o 4 3/4T	M36	5.1T	$\phi 36$		15
$\phi 20$	A36	6.50T o 6 1/2T	M42	7.0T	$\phi 42$		20

(*) WWL è il codice stampigliato sugli elementi. Qualora non si disponga di elementi con WWL stampigliato uguale a quello riportato in tabella, è possibile usare elementi con WWL maggiore.

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 $\phi 22$ mm), oppure Würth W-HAZ M12 (foro su parete $\phi 18$ 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.



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 IN ACCIAIO: indicazioni per assemblaggio

STOP-TA

Tabella 9 – Coordinamento elementi per assemblaggio (coefficiente di sicurezza complessivo pari a 2.5)

Cavo di acciaio tipo S10 Zn		Redancia zincata RL	Morsetto tipo CAV	Tenditore tipo O-O	Tenditore tipo II B	Grillo omega per tenditore tipo O-O		Grillo omega per tenditore tipo II - B	
Diametro (mm)	Portata (t) (**) (C.S. = 2.5)	Dimensioni	Marcatura	Filettatura ISO	Filettatura ISO	A (mm)	WLL(*)	A (mm)	WLL(*)
φ 12	3.52	12 A18	marchiati 13	M22	A27	22	2.00T o 2 T	26	3.25T o 3 1/4T
φ 14	4.78	16 A23.5	marchiati 14	M24	A30	26	3.25T o 3 1/4T	31	4.75T o 4 3/4T
φ 16	6.24	16 A23.5	marchiati 16	M27	A33	26	3.25T o 3 1/4T	31	4.75T o 4 3/4T
φ 18	7.92	20 A29.5	marchiati 18	M33	A36	31	4.75T o 4 3/4T	36	6.50T o 6 1/2T
φ 20	9.76	20 A29.5	marchiati 19	M36	A39	36	6.50T o 6 1/2T	36	6.50T o 6 1/2T
φ 22	11.78	22 A32	marchiati 22	M39	A45	36	6.50T o 6 1/2T	43	8.50T o 8 1/2T
φ 24	14.02	24 A35	marchiati 26	-	A52	-	-	43	8.50T o 8 1/2T

(*) WWL è il codice stampigliato sugli elementi. Qualora non si disponga di elementi con WWL stampigliato uguale a quello riportato in tabella, è possibile usare elementi con WWL maggiore.

(**) i dati riportati fanno riferimento al catalogo TECI® 2009. È tuttavia sempre possibile impiegare funi ed accessori di altre case purché di prestazioni non inferiori a quelle indicate in tabella.

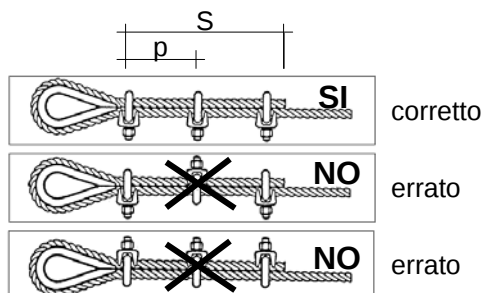


Tabella 10 – Indicazioni per serraggio fune con morsetti

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 e figure tratti dal catalogo TECI® 2009

TIRANTATURA IN ACCIAIO: precauzioni e avvertenze

STOP-TA

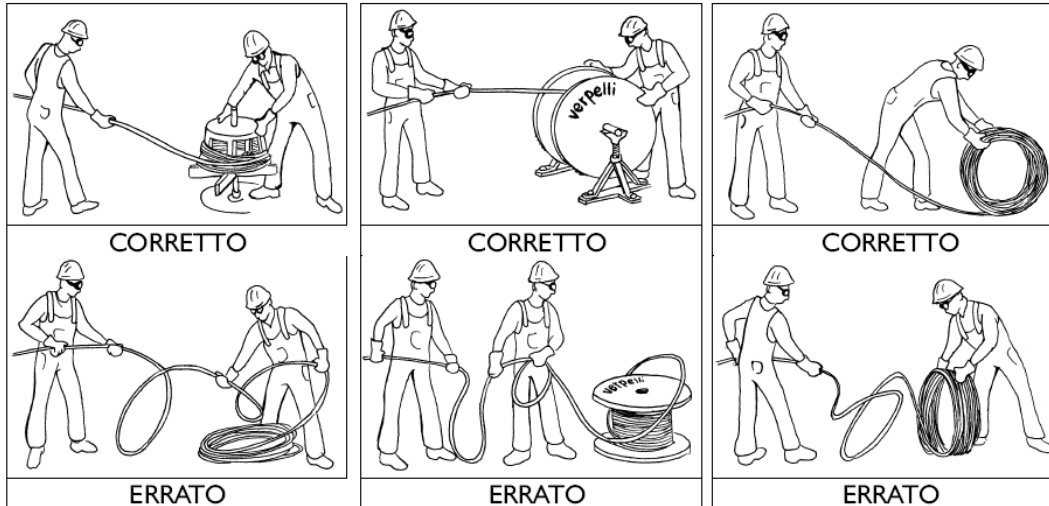


Figura tratta dal sito: www.verpelli.it

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.

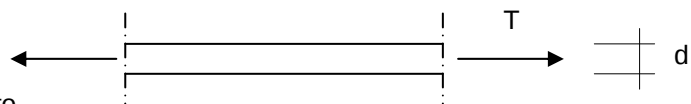
Evitare di piegare una fune di acciaio su piccoli perni.

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.

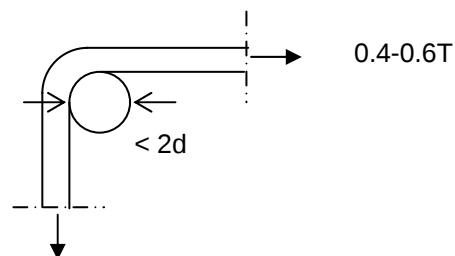
Si consiglia pertanto, in questi casi, di utilizzare delle protezioni appropriate quali **redance** o **para-spigoli**.

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.

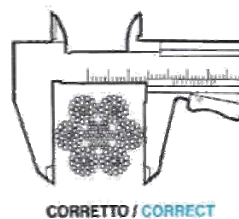
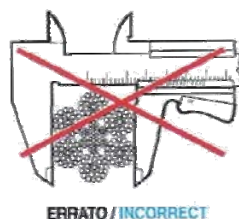


Figura tratta dal catalogo Tec® 2009

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.



TIRANTATURE E CINTURAZIONI CON FUNI IN ACCIAIO

Campo di utilizzo

Sistemi di tirantatura e cinturazione di manufatti danneggiati a seguito di un terremoto.

Indicazioni generali

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

A pagina 1/22 vengono proposte 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, e tenuto conto della classe prestazionale (ricavata dall'Allegato 1), 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 9/22 a 17/22.

Nell'assemblaggio degli elementi e nelle operazioni di posa in opera seguire le indicazioni aggiuntive fornite alle pagine 18/22, 19/22, 20/22 e 21/22.

AVVERTENZA

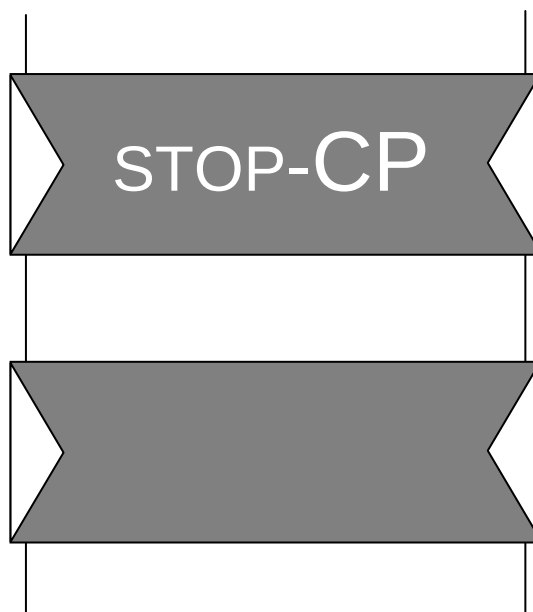
Tutti i valori dimensionali (funi ed elementi di assemblaggio) e le soluzioni di assemblaggio proposte sono stati definiti in modo da garantire un coefficiente di sicurezza del singolo elemento e del sistema complessivo come minimo pari a 2.5.

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.



VADEMECUM STOP

CERCHIATURA DI CONFINAMENTO PILASTRI E COLONNE



Aprile 2010



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

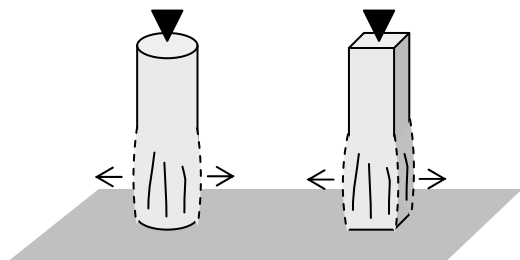
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

CERCHIATURA DI COLONNE CON FASCE: indicazioni generali

STOP-CP

Fenomeno da contrastare: schiacciamento



Descrizione

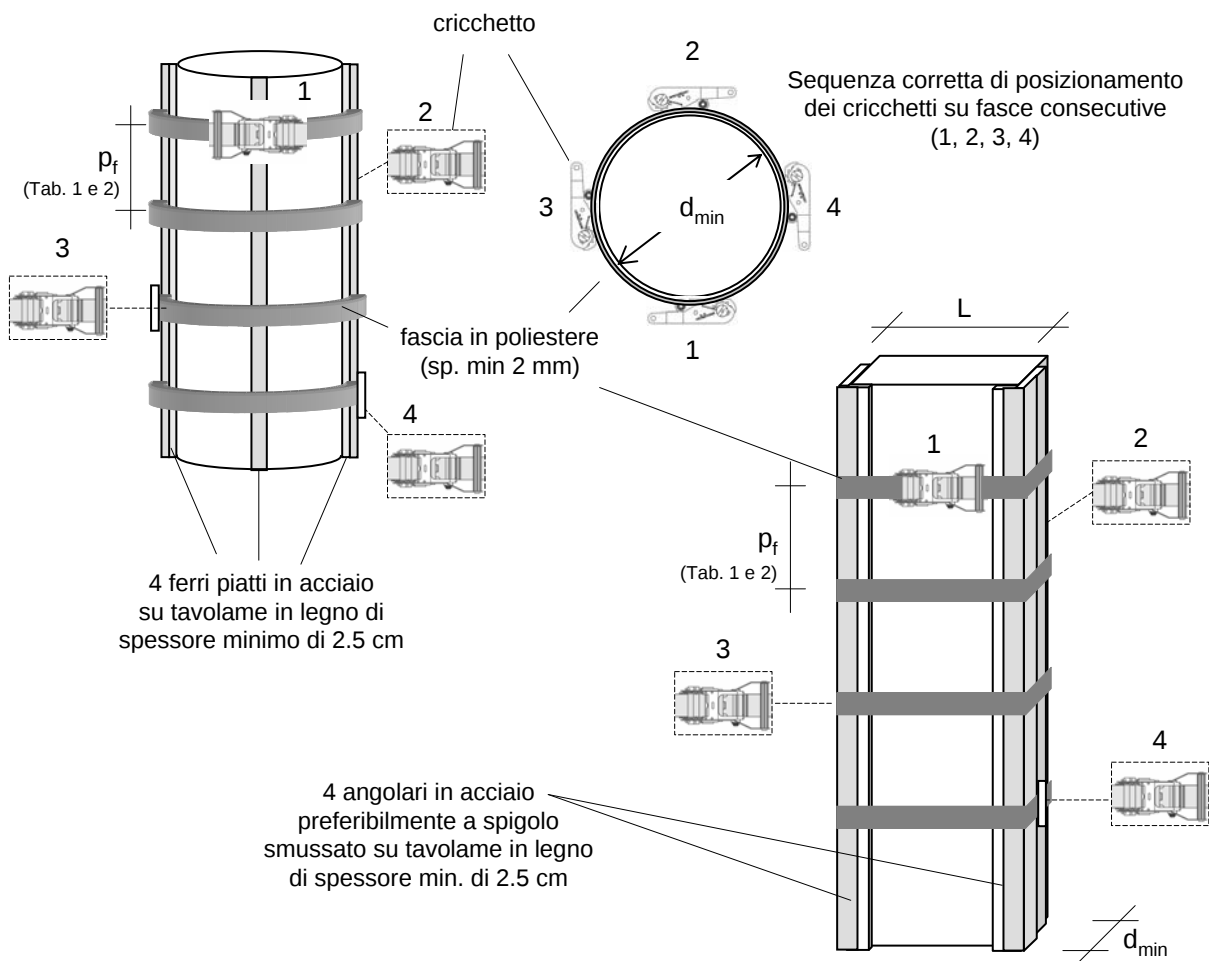
Le colonne schiacciate per eccesso di compressione o di pressoflessione presentano evidenze di spanciamento o rigonfiamento e/o di espulsioni laterali di materiale.

Avvertenze

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 l'espulsione laterale

SCHEMI COSTRUTTIVI

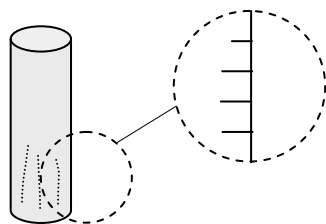


CERCHIATURA DI COLONNE CON FASCE: dimensionamento

STOP-CP

GRADO DI DANNO

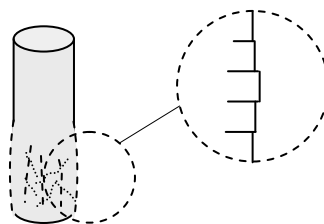
I grado



Evidenze di fessurazioni verticali

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

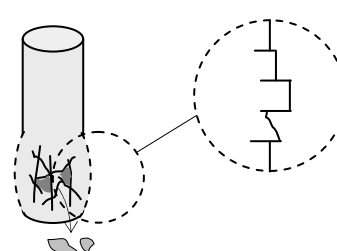
II grado



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

Tabella 1 – Dimensionamento del passo tra le cerchiature per fasce da 50 mm di altezza

Fasce da 50 mm di altezza (spessore 2 mm)		
Grado di danno	Passo fasce p_f (cm) (massimo valore della dimensione d_{min} compatibile con l'intervento)	
	 Sezione circolare	 Sezione rettangolare $L/d_{min} \leq 2$
I	45 ($d_{min} \leq 90$ cm)	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)
II	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)	20 ($d_{min} \leq 70$ cm)
III	15 ($d_{min} \leq 70$ cm)	15 ($d_{min} \leq 30$ cm)

Tabella 2 – Dimensionamento del passo tra le cerchiature per fasce da 75 mm di altezza

Fasce da 75 mm di altezza (spessore 2 mm)		
Grado di danno	Passo fasce p_f (cm) (massimo valore della dimensione d_{min} compatibile con l'intervento)	
	 Sezione circolare	 Sezione rettangolare $L/d_{min} \leq 2$
I	45 ($d_{min} \leq 90$ cm)	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)
II	40 ($d_{min} \leq 90$ cm)	25 ($d_{min} \leq 70$ cm)
III	20 ($d_{min} \leq 70$ cm)	15 ($d_{min} \leq 40$ cm)



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 utilizzando le Tabelle 1 e 2 a pag. 2/3, 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 provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco

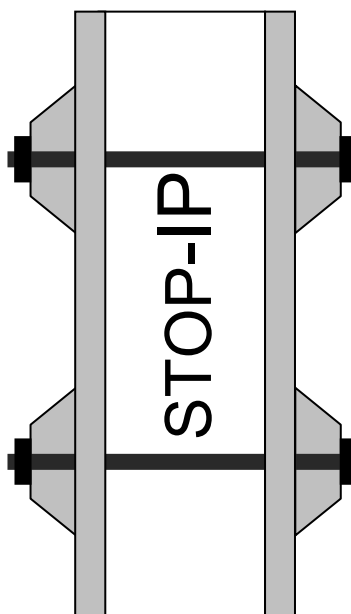


PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

INCAMICIATURA PARETI IN MURATURA



Aprile 2010



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

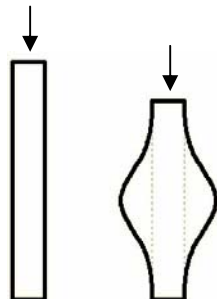
con la collaborazione di:
F.Barazza, P.Malisan, A.Moretti

Aprile 2010

INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA: indicazioni generali

STOP-IP

Fenomeno da contrastare: spanciamento trasversale di pannelli murari



Descrizione

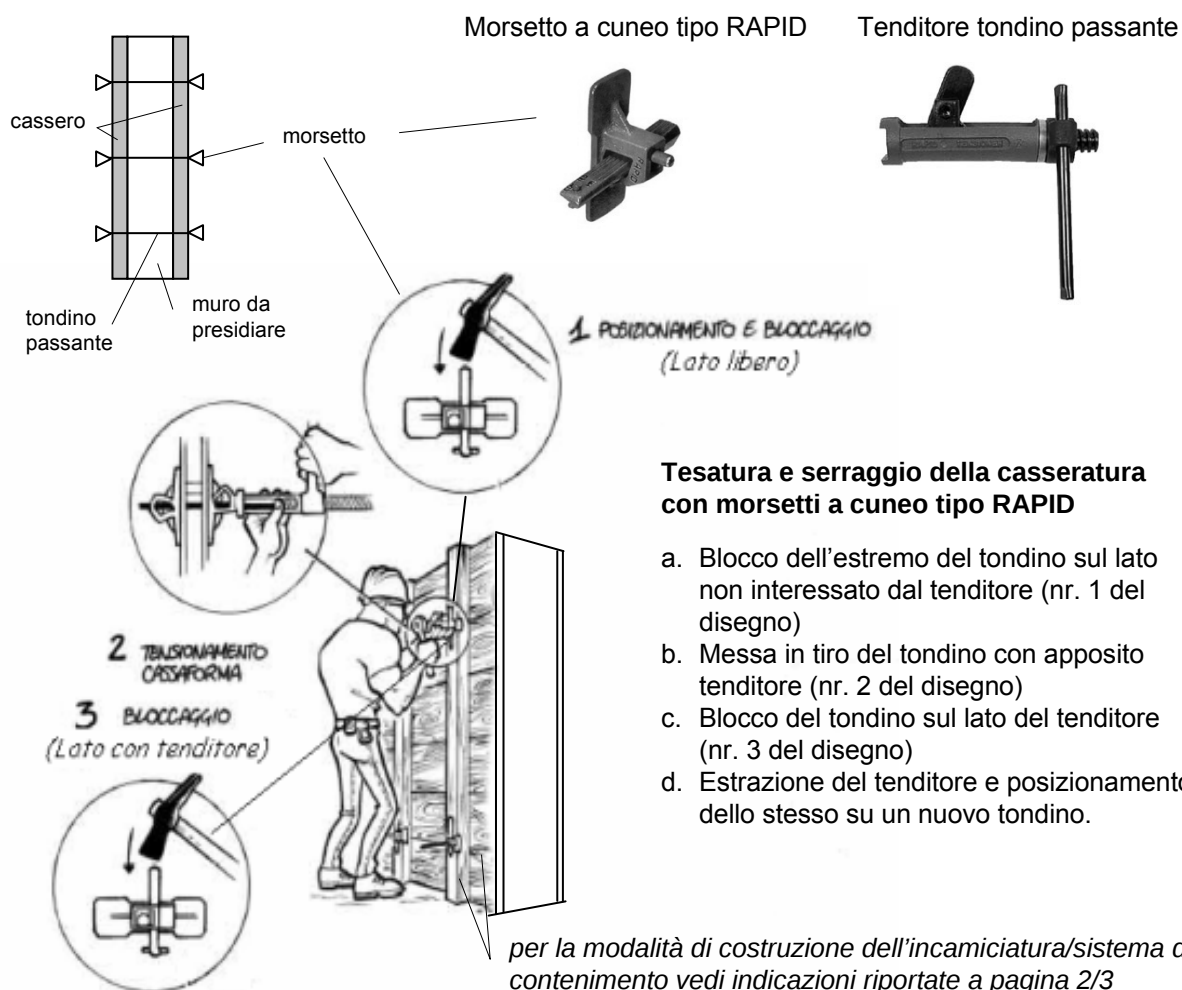
Per effetto di carichi verticali eccessivi o di eccesso di deformazione trasversale, le pareti in muratura mostrano evidenze di spanciamenti laterali (deformazioni trasversali).

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



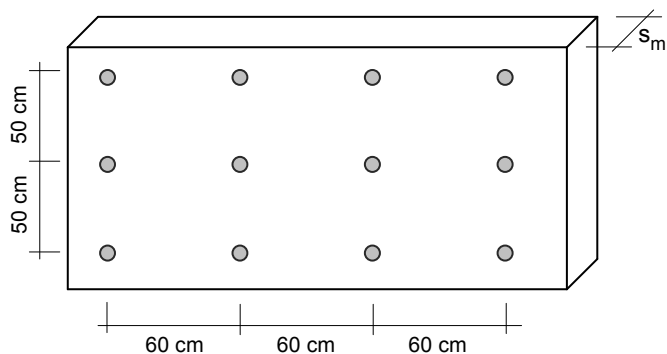
Tesatura e serraggio della casseratura con morsetti a cuneo tipo RAPID

- 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.

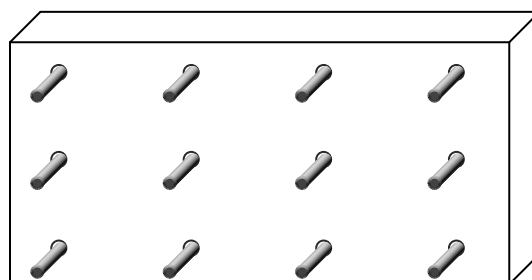
INCAMICIATURA DI PARETI IN MURATURA: fasi esecutive

STOP-IP

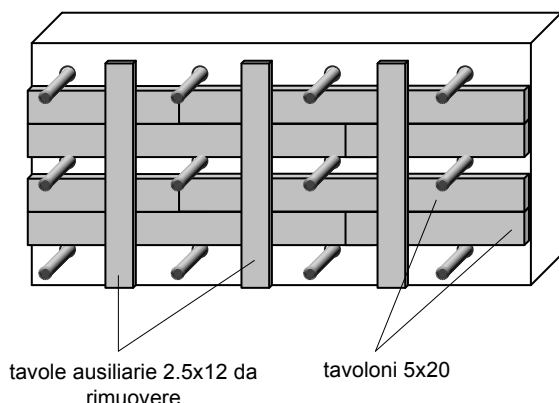
A) Perforazione della parete con fori di diametro $\varnothing_{\text{barra}} + 2\text{mm}$



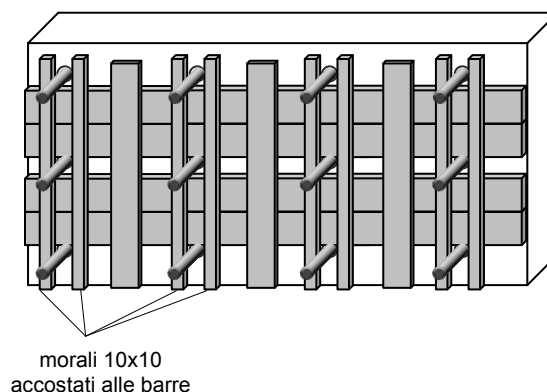
B) Inserimento delle barre di acciaio di diametro $\varnothing_{\text{barra}}$ come da Tabella 1



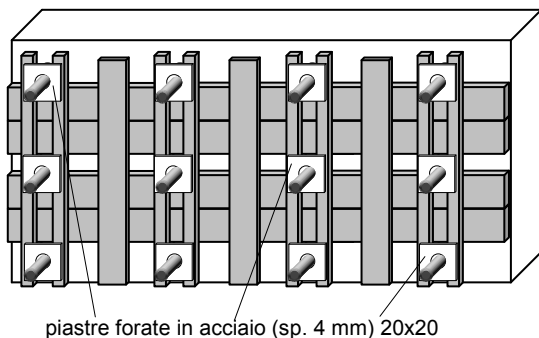
C) Posizionamento del doppio graticcio di ripartizione con tavoloni 5x20. Il graticcio può essere vincolato alle barre per sostegno provvisorio.



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



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



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_m)	diametro minimo barre ad aderenza migliorata ($\varnothing_{\text{barra}}$) (mm)
$s_m \leq 50\text{ cm}$	$\varnothing 6$
$50\text{ cm} < s_m \leq 80\text{ cm}$	$\varnothing 8$



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 (s_m), 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 provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco



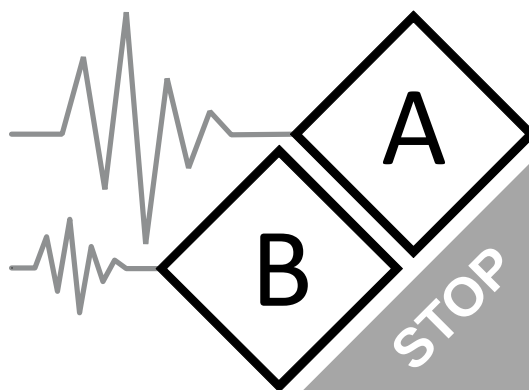
PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



VADEMECUM STOP

ALLEGATO 1

CLASSI PRESTAZIONALI RICHIESTE PER LE OPERE PROVVISORIE



Aprile 2010



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

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

Aprile 2010



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



CLASSI PRESTAZIONALI (relative all'area interessata dal terremoto dell'Aquila)

STOP-ALL. 1

CLASSE A

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

NOTA: il criterio adottato per assegnare le classi prestazionali delle opere provvisionali a seguito del terremoto dell'Aquila è stato quello di associare la classe A ai comuni classificati in zona 1 e la classe B ai comuni classificati in zona 2 (secondo l'OPCM 3274/03) tenendo conto degli effetti di sito più rappresentativi. La NTC 2008 è entrata in vigore il 1 luglio 2009 quando le operazioni di messa in sicurezza erano già state avviate.

CLASSE B

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
	SCOPPITO
	TIONE DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANTA LUCIA DEGLI ABRUZZI
	VILLA SANT'ANGELO
Provincia TERAMO	ARSITA
	CASTELLI
	MONITORIO AL VOMANO
	PIETRACAMELA
Provincia PESCARA	TOSSICIA
	BRITTOLI
	BUSSI SUL TIRINO
	CIVITELLA CASANOVA
	CUGNOLI
	MONTEBELLO DI BERTONA
	POPOLI



CRITERIO MACROSISMICO per la definizione delle classi prestazionali

STOP-ALL. 1

CRITERIO MACROSISMICO PER LA DEFINIZIONE DELLE CLASSI PRESTAZIONALI DELLE OPERE PROVVISORIE NELL'IMMEDIATO POST-SISMA

L'assegnazione delle classi prestazionali delle opere provvisorie da realizzare nell'emergenza sismica potranno, in occasione dei prossimi terremoti, essere definite sulla base dei criteri in Tabella 1.

Tabella 1 - Criterio macrosismico per la definizione delle classi prestazionali

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

(¹) Nella fase immediatamente post-sisma è opportuno valutare una estensione del massimo grado registrato a tutta l'area sismogenetica che ha determinato la scossa principale in modo da tenere conto della possibile migrazione degli ipocentri delle successive scosse di assestamento.

NOTA: la definizione delle classi prestazionali richieste nelle varie aree del territorio colpito dal terremoto può essere fatta nell'immediato post sisma sulla base del piano quotato delle intensità macrosismiche risentite e delle conoscenze sismotettoniche dell'area. Tale definizione potrà essere resa nota agli operatori VVF dalle Autorità competenti sotto forma di mappa di zonazione o di elenco dei comuni dell'area colpita con relativa classe prestazionale richiesta.

© CNVVF - APRILE 2010

