

L'impiego sul campo delle schede STOP

6.1 Guida all'utilizzo delle schede STOP

Le schede STOP sono riconducibili a due tipologie:

- schede semplici;
- schede articolate.

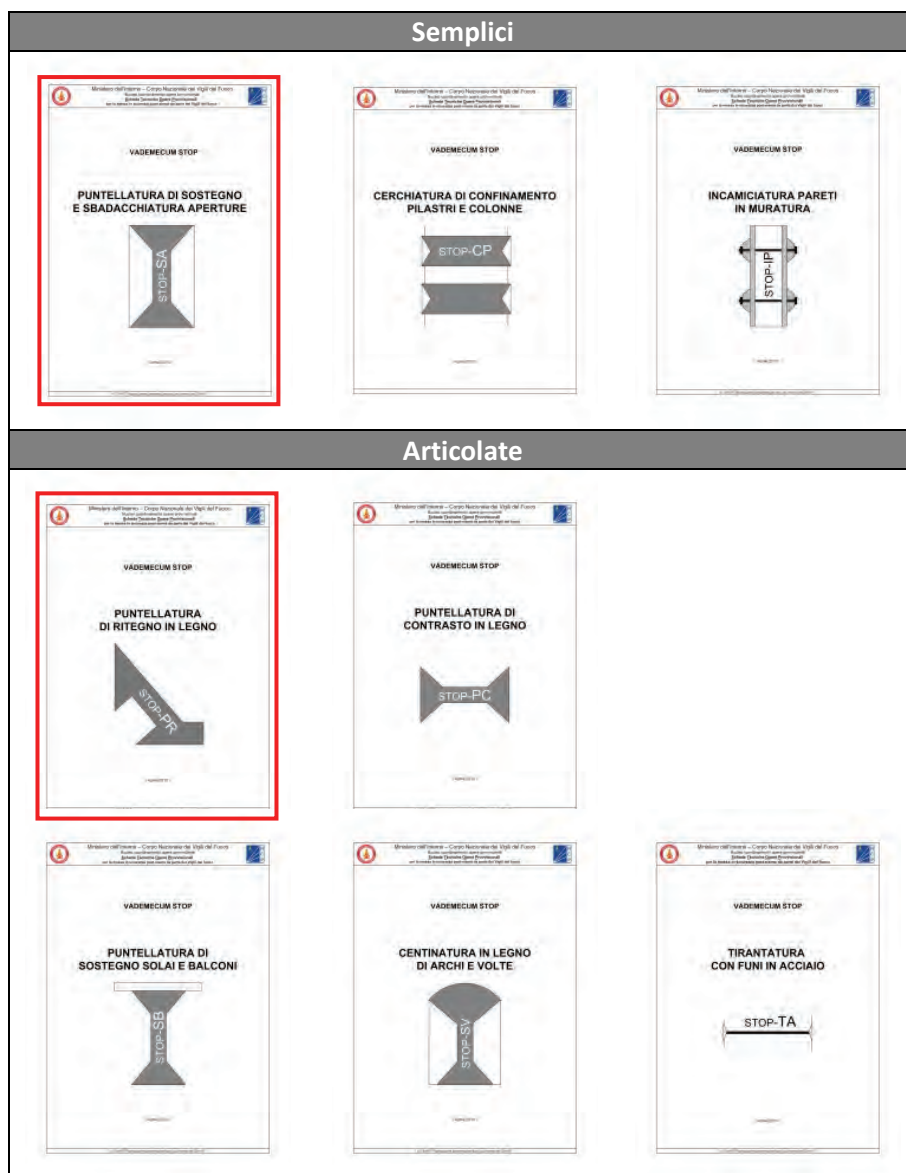


Figura 6.1 Schede “semplici” e “articolate” del Vademecum STOP. In rosso sono evidenziate le schede per le quali viene riportata la guida all’uso.

Le schede semplici permettono di pervenire in modo diretto al dimensionamento dell'opera a partire dalle caratteristiche geometriche e di danneggiamento della struttura da presidiare nonché dalle condizioni di carico.

Le schede articolate prevedono la possibilità di scegliere tra più soluzioni tipologiche in risposta alle stesse esigenze di messa in sicurezza sulla base di criteri di scelta riferiti alle caratteristiche dello scenario di intervento. Il dimensionamento di ciascuna soluzione è effettuato a partire dalle caratteristiche geometriche e di danneggiamento della struttura da presidiare nonché dalle condizioni di carico.

Nel seguito vengono riportati due esempi di guida all'uso delle schede, il primo per le schede semplici (scheda STOP-SA relativa alle opere di puntellamento per il sostegno e la sbadacchiatura delle aperture) e il secondo per le schede articolate (scheda STOP-PR relativa alle opere di puntellatura di ritegno in legno).

Sia le schede semplici che quelle articolate sono organizzate secondo la struttura logica descritta in Figura 6.2, che segue il processo valutativo e decisionale da attuare sul campo per l'individuazione, il dimensionamento e la corretta realizzazione dell'opera.

IMPIEGO DELLE SCHEDE STOP

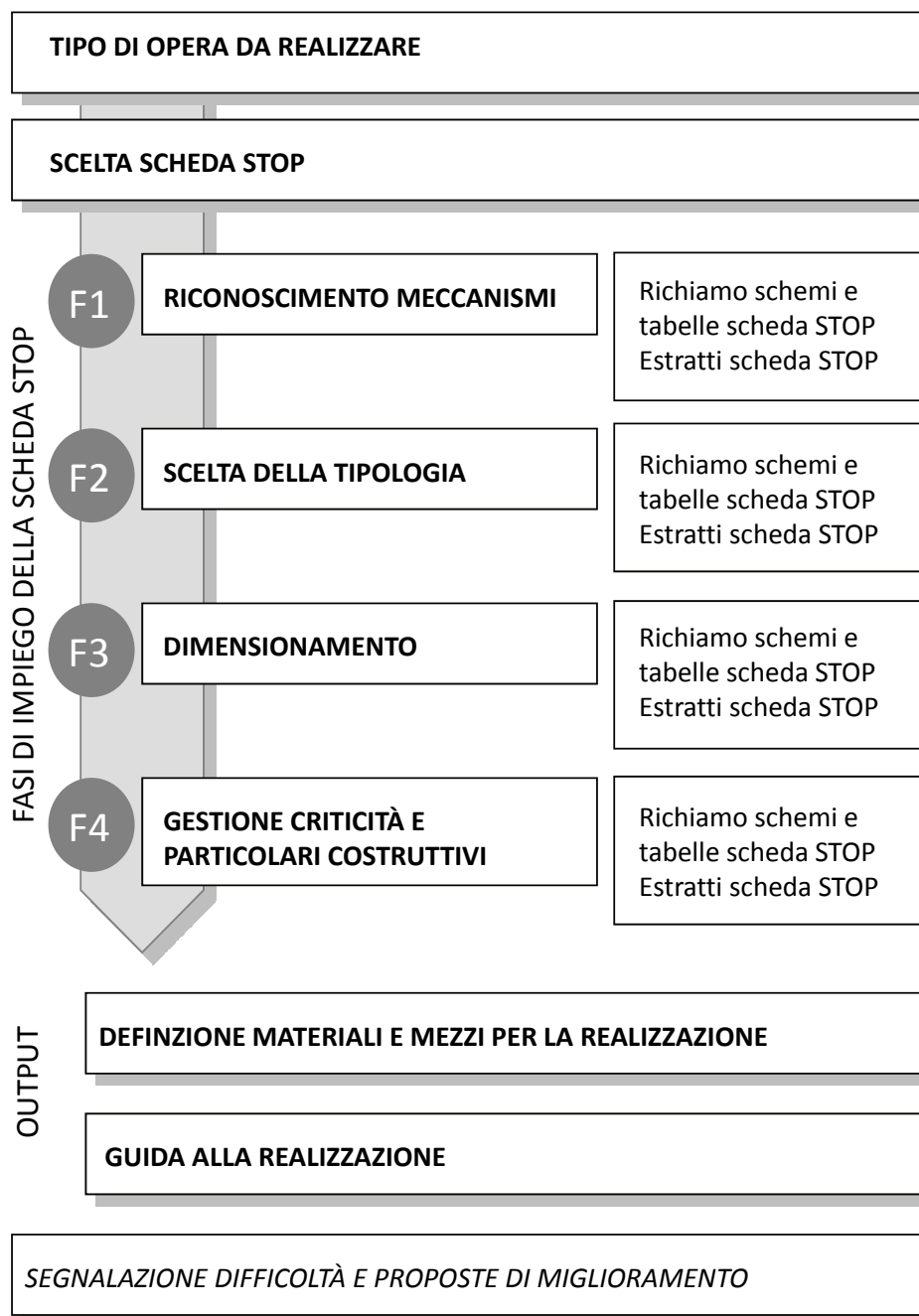


Figura 6.2 Diagramma di flusso per l'impiego delle schede STOP.

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

RICONOSCIMENTO

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

SCELTA DELLA TIPOLOGIA

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

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

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

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

DIMENSIONAMENTO

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

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

Istruzioni per gestire casi particolari sono fornite con apposite avvertenze [rif. E].

ISTRUZIONI

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

Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Nucleo tecnico-progettazione opere provvisorie
Schede Tecniche Opere Provvisorie
per la messa in sicurezza passiva da parte dei Vigili del Fuoco

SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE: indicazioni generali STOP-SA

Tipi di movimento da contrastare:
Calata massa gravante
ed eventuale spaccamento laterale

Descrizione:
Ritenzione, dovuta dalla parte muraria al di sopra dell'apertura con possibile perdita di sostegno del soletto appoggiato.

A spaccamento laterale dei maschi murari laterali all'apertura

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

APERTURE STRETTE
A: fino a 1,5 m

APERTURE LARGHE
A: da 1,5 m a 3,0 m

B

C

FIGURA 1 – Dimensionamento degli elementi (rif. elementi e Tabelle)

Sistema	Fascia singola		Sistema doppio		Sistema doppio		Sistema doppio	
	2,4 - 3,0 m	3,0 - 3,6 m	3,6 - 4,2 m	4,2 - 4,8 m	4,8 - 5,4 m	5,4 - 6,0 m	6,0 - 6,6 m	6,6 - 7,2 m
Aperture strette	Fascia 0 m	10x10	8x8	8x8	8x8	10x10	10x10	10x10
	Fascia 1 m	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	13x13	13x13
	Fascia 2 m	16x16	13x13	13x13	13x13	16x16	16x16	16x16
	Fascia 3 m	19x19	16x16	16x16	16x16	19x19	19x19	19x19
	Fascia 4 m	22x22	19x19	19x19	19x19	22x22	22x22	22x22
Aperture larghe	Fascia 0 m	13x13	10x10	10x10	10x10	13x13	13x13	13x13
	Fascia 1 m	16x16	13x13	13x13	13x13	16x16	16x16	16x16
	Fascia 2 m	19x19	16x16	16x16	16x16	19x19	19x19	19x19
	Fascia 3 m	22x22	19x19	19x19	19x19	22x22	22x22	22x22
	Fascia 4 m	25x25	22x22	22x22	22x22	25x25	25x25	25x25

AVVERTENZA:
Per casi in cui il valore di spessore della fascia di soletto gravante sia superiore a quello indicato nella presente scheda, si consiglia di adottare una fascia di soletto gravante in ogni caso pari ad 1 m.

F

SISTEMA DI PUNTELLAMENTO DI SOSTEGNO E SBADACCHIATURA APERTURE

Campo di utilizzo:
Sistemi di puntellamento per il sostegno di masse murarie in Comuni interessati da dissestamento a seguito di un terremoto.

Indicazioni generali:
Le opere sono realizzate 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 progettato per garantire una adeguata indeformabilità d'insieme.

Per semplificare le procedure di approntamento 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:
Nelle dimensioni geometriche dell'apertura (altezza "H" e larghezza "L"), lo spessore "s" della muratura da preservare e la lunghezza della fascia di soletto gravante sull'apertura, dalla Tabella 1 di pag. 23 si ricavano le sezioni da utilizzare per gli elementi del sistema di puntellamento. Per i casi aventi spessore "s" della parete da preservare fino a 0,4 m, è possibile scegliere di utilizzare il sistema singolo o doppio.

AVVERTENZA:
Tutti i valori dimensionali forniti nella presente scheda sono da intendersi come minimo di progetto. In base risultano, in caso di indisponibilità di materiale si possono utilizzare sezioni di dimensioni maggiori.

6.1.2 Guida all'uso delle schede articolate: esempio scheda STOP-PR

RICONOSCIMENTO

La prima operazione da effettuare è il riconoscimento dello scenario sul quale si deve operare [rif. A]. La scheda prevede l'articolazione in due scenari che tengono conto delle caratteristiche dello spazio antistante la parete da presidiare:

- spazio piano ed orizzontale;
- spazio piano inclinato o a gradini e dislivelli.

SCELTA DELLA SOLUZIONE

Riconosciuto lo scenario sul quale si opera, si individuano [rif. B] la relativa soluzione e la sezione di scheda STOP da consultare, tra le seguenti:

- puntellatura di ritegno su base d'appoggio STOP PR/B;
- puntellatura di ritegno a stampella STOP PR/S.

In calce alla prima pagina [rif. C] sono proposti dei rimandi a soluzioni alternative quando sia necessario lasciare libero il transito nella zona prospiciente la parete da presidiare.

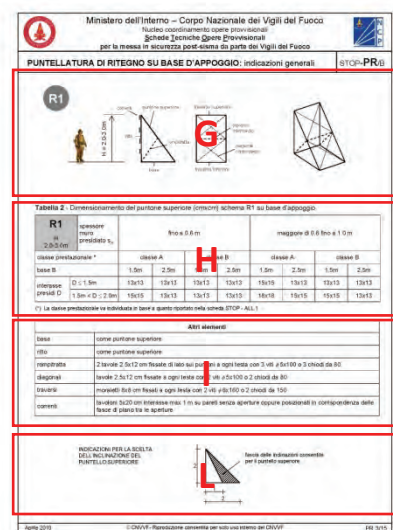
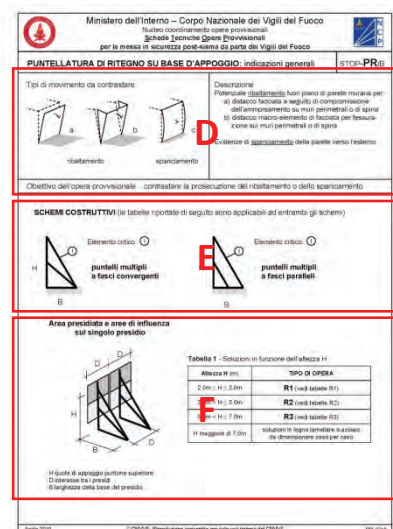
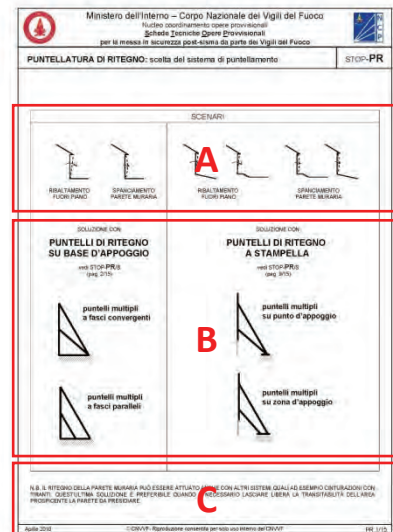
SCELTA DELLA TIPOLOGIA

Nella prima parte vengono descritti i cinematismi da contrastare e l'obiettivo dell'opera provvisoria [rif. D]. Successivamente [rif. E] sono definiti due schemi costruttivi di riferimento rispettivamente a puntelli multipli a fasci convergenti e puntelli multipli a fasci paralleli, evidenziando l'elemento critico per il dimensionamento.

Definite le dimensioni geometriche del presidio da realizzare (altezza da presidiare, base di appoggio e interasse), la Tabella 1 [rif. F] consente di individuare il codice della tipologia di opera da adottare per il caso in esame (R1, R2, R3).

DIMENSIONAMENTO

Una volta definita la tipologia di opera, nella pagina corrispondente viene riportata la nomenclatura [rif. G] degli elementi costituenti il presidio ai quali si fa riferimento nella tabella di dimensionamento. In funzione dello spessore del muro da presidiare, della classe prestazionale, della base e interasse del presidio, si ricava la dimensione del puntone superiore [rif. H].



6.1 – Guida all'utilizzo delle schede STOP

Gli altri elementi sono definiti nella seconda parte della tabella [rif. I].

In calce alla scheda viene riportata la fascia delle inclinazioni consentite per il puntello superiore [rif. L].

La medesima procedura si applica a tutte le tipologie di puntellatura (R1, R2, R3).

La sigla n.c. (non contemplato) indica la necessità di una progettazione specifica in quanto le condizioni operative e/o di carico sono fuori dagli standard di validità della procedura.

GESTIONE CRITICITÀ E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Vengono definiti i principali problemi da considerare per un efficace funzionamento dei presidi da realizzare. In particolare vengono evidenziate le criticità globali e le criticità locali [rif. M] e sono fornite indicazioni per gestirle [rif. N] e [rif. O].

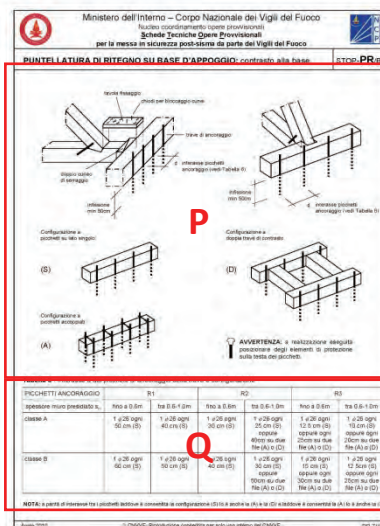
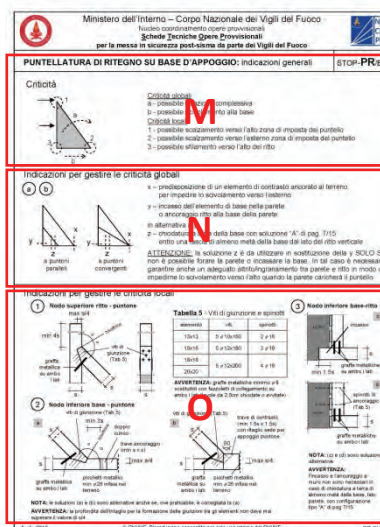
Per ogni criticità locale sono riportati i particolari costruttivi con i relativi dati di dimensionamento per la corretta realizzazione dell'opera con le relative avvertenze.

Sono definiti i dettagli costruttivi del contrasto alla base e, in particolare, il posizionamento dei picchetti con le relative configurazioni di riferimento tipo [rif. P].

Diametro minimo, numero, interasse e disposizione dei picchetti sono definiti [rif. Q] per le diverse classi prestazionali e per le varie tipologie di puntellatura (R1, R2, R3).

ISTRUZIONI

Nell'ultima parte [rif. R] sono riportate le istruzioni per l'uso della scheda e alcune avvertenze generali.



6.2 Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2

Nel seguito viene illustrato un esempio di opera provvisoria eseguita per puntellare un edificio del centro storico dell'Aquila.

L'edificio in questione, situato nella piazza Chiarino all'angolo con via Pavesi, presentava un evidente rigonfiamento della parete del piano terra verso la piazza; l'intervento di messa in sicurezza è consistito nella realizzazione di un puntello R2 e nella sbadacchiatura del portone d'accesso (seguendo le indicazioni delle schede STOP).

La circostanza nella quale è stato eseguito l'intervento è del tutto particolare, in quanto questo è stato realizzato nei giorni in cui si è tenuto il Vertice G8 all'Aquila, nel luglio 2009. Nel pomeriggio del giorno 8 le delegazioni partecipanti ai lavori G8 si sono recate nel Centro Storico della città seguendo dei percorsi messi in condizioni di sicurezza. In sede di verifica di tali percorsi, effettuata alcuni giorni prima di quello della visita, è emersa la necessità di eseguire l'opera provvisoria in questione.

A seguito di tale richiesta, alle 18 del 7 luglio si è svolto un sopralluogo nel corso del quale, esaminata la situazione, si è optato per effettuare un puntellamento di tipo R2 con tre puntelli e si sono pianificate le operazioni da effettuare il giorno successivo. Le attività preparatorie, fra le quali la valutazione del tipo di opera in relazione al dissesto, alla geometria e alle dimensioni dell'area da presidiare, la lista dei materiali e delle attrezzature da impiegare, nonché l'individuazione delle squadre necessarie per compiere l'opera, si sono concluse alle ore 22.

Al mattino successivo le operazioni sono iniziate alle 7 con una squadra del Comando Provinciale di Alessandria e una del Comando Regionale di Aosta. Mentre si procedeva allo scarico dei materiali, è stata predisposta la dima in tavole di legno per la definizione della geometria dei puntelli da costruire.

Inizialmente si è agito realizzando contemporaneamente la sbadacchiatura del portone e la costruzione, in area sicura, dei tre puntelli; nella fase successiva si è provveduto al posizionamento, all'assemblaggio, all'ancoraggio a terra e alla messa in forza dei puntelli alle murature con spessori e cunei in legno.

L'illustrazione di questo esempio riporta, in forma di documentazione fotografica commentata, le fasi principali delle lavorazioni, le modalità operative e i dettagli costruttivi realizzati. Il rapporto è corredato dagli orari corrispondenti alle lavorazioni illustrate; la tempistica di esecuzione è, infatti, un elemento importante in quanto è necessario dare risposte rapide alle esigenze di messa in sicurezza, ridurre i tempi di esposizione del personale al pericolo e pianificare correttamente gli interventi.

Hanno operato 9 vigili con 1 DTS NCP e la supervisione del prof. Grimaz dell'Università di Udine. Le operazioni di costruzione dell'opera provvisoria sono iniziate verso le 7.00 per terminare alle 14.25. Va detto che le squadre erano alla loro prima realizzazione con la procedura STOP per cui i tempi impiegati possono

essere sicuramente ridotti. È significativo, a tal proposito, sottolineare che la costruzione del primo puntello ha richiesto 1h 45', il secondo 1h 30' mentre il terzo solamente 45'. La successiva fase di assemblaggio è durata 3 ore; le attività in zona di pericolo sono quindi state relativamente contenute, anche grazie al fatto che l'assemblaggio dei singoli puntelli è avvenuto in zona di sicurezza.

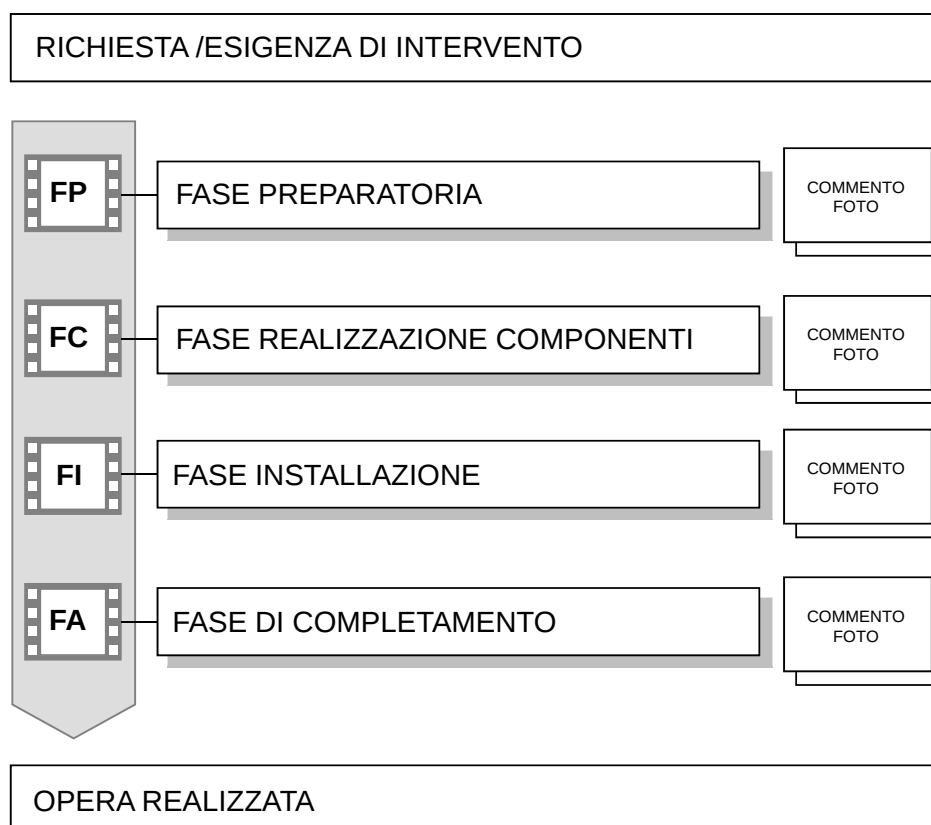


Figura 6.3 Fasi esecutive che hanno caratterizzato l'intervento.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 7.21

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

Particolare del grave dissesto alla base della parete da presidiare.


h. 7.25

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


h. 7.29

Puntello 1

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


h. 7.32

Puntello 1

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



h. 7.34

Puntello 1

Disposizione del puntone superiore al di sopra della squadra base-ritto per procedere al tracciamento degli incastri.



h. 7.36

Puntello 1

Si traccia l'incastro sul primo estremo del puntone superiore.

L'operazione è difficoltosa perché il legname ha gli spigoli smussati.



h. 7.41

Puntello 1

Taglio dell'estremo e incastro realizzato.



h. 7.44

Puntello 1

Secondo incastro del primo puntone. Tracciamento e taglio devono essere precisi: se il puntone non è della giusta lunghezza si perde la corretta angolarità fra base e ritto.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2



h. 7.44

Puntello 1

In parallelo si procede al taglio del puntone inferiore.



h. 8.03

Puntello 1

Il puntone inferiore è pronto per la giunzione con la base e il ritto.



h. 8.08

Puntello 1

Si apportano piccoli aggiustamenti.



h. 8.11

Puntello 1

Inserimento del puntone inferiore negli intagli e giunzione al ritto con viti $\varnothing 12 \times 180$.



h. 8.42

Puntello 1

Primo tavolone rompittratta da 5x20 cm. Vengono sagomate le estremità dopo aver tracciato le linee di taglio direttamente sul puntello.



h. 8.46

Puntello 1

Il rompittratta è fissato alle estremità con due viti $\varnothing 12 \times 180$ mm.



h. 8.47

Puntello 1

Graffe metalliche su entrambi i lati della travatura lignea vengono infisse in corrispondenza degli incastri.



h. 8.49

Puntello 1

I nodi del puntello irrigiditi con le graffe metalliche.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 8.51

Puntello 1

Il puntello viene rivoltato per consentire la lavorazione sull'altro lato.


h. 9.01

Il primo puntello viene completato disponendo il rompitratta e irrigidendo i nodi anche sull'altro lato.

Si passa quindi ad impostare il secondo puntello.


h. 9.10

Puntello 2

Si realizzano gli intagli nella base e nel ritto del secondo puntello.


h. 9.12

Puntello 2

Il primo puntello realizzato viene utilizzato come base e modello per la costruzione del secondo.

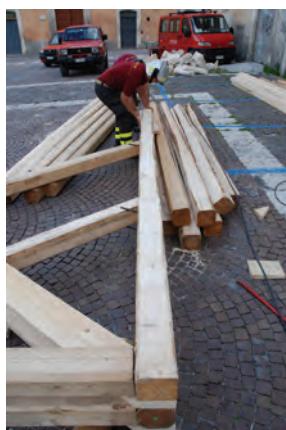




h. 9.18

Puntello 2

L'utilizzo del primo puntello come modello per la costruzione del secondo permette di procedere più speditamente e con maggiore controllo.



h. 9.23

Puntello 2

La base e il ritto del secondo puntello disposti sopra il primo.



h. 9.29

Puntello 2

La trave che fungerà da puntone inferiore viene collocata al di sotto della squadra base-ritto nella quale sono già stati eseguiti gli intagli.



h. 9.36

Puntello 2

Si sperimenta il tracciamento diretto con vernice spray per tentare di ovviare alle difficoltà che comporta l'uso del legname a spigoli arrotondati.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 9.53

Puntello 2

Il taglio lungo l'impronta lasciata dalla vernice e l'incastro finito.


h. 10.17

Puntello 2

Si realizza un'incuneatura parziale per migliorare le caratteristiche di un nodo.


h. 10.21

Puntello 2

Sono completate le lavorazioni su un lato. Il puntello viene rigirato per realizzare i rompitratta e irrigidire i nodi sull'altro lato.


h. 10.32

Puntello 3

Inizia la lavorazione del terzo puntello utilizzando sempre il primo come base e modello. Di lato il secondo puntello ormai completato.



h. 10.55

Nel frattempo si preparano i picchetti di ancoraggio $\varnothing 26$.



h. 10.59

Puntello 3

Fasi di lavorazione del terzo puntello.

A sinistra il primo puntello che funge da base per il terzo puntello e a destra, posato a terra, il secondo puntello.



h. 11.14

Puntello 3

Anche il terzo puntello è completato su un lato e viene rivoltato per completare le lavorazioni sull'altro lato.



h. 11.17

Tutti i puntelli sono ormai terminati e si procede alla fase di assemblaggio dell'opera provvisoria.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 11.19

La parete da presidiare è deformata. Si rende necessario disporre degli spessori per garantire il contatto fra puntello e muro.

Nelle foto lo spessore alla base realizzato con un tavolone.


h. 11.23

Si controlla che il puntello sia perpendicolare al muro e si dispone un'incuneatura a terra per rendere stabile l'appoggio della base.


h. 11.25

L'irregolarità della parete viene compensata a metà dell'altezza con l'interposizione fra muro e puntello di una tavola.

Il puntello viene stabilizzato con delle tavole di controvento provvisorie.


h. 11.28

Si mette in opera il secondo puntello.



h. 11.30

Viene verificato il corretto posizionamento del secondo puntello che è solidarizzato al primo con due tavole provvisorie: una a collegare le basi e l'altra, in diagonale a solidarizzare i puntoni superiori.



h. 11.36

Anche l'ultimo puntello è messo in opera e collegato ai primi due.



h. 11.50

Si dispongono altri spessori lungo l'altezza del muro per compensare la sua deformazione.



h. 11.57

Per addossare i tavoloni alla parete si usa un sistema "a cassetto": un moraletto viene da un lato fissato al tavolone e dall'altro può scorrere rispetto al puntello. Così si può addossare il tavolone al muro e fissare la posizione con dei cunei.

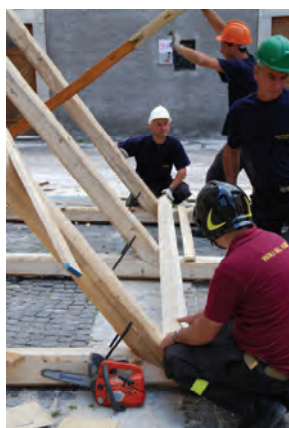
6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 12.11

Posizionamento della trave di ancoraggio con i relativi cunei di serraggio.


h. 12.16

I picchetti di ancoraggio sono infissi nel terreno dopo aver praticato i fori con la trivella.


h. 12.18

Si inizia a montare i traversi orizzontali costituiti da moraletti 8x8.


h. 12.36

Si sagomano le estremità dei diagonali di controvento che in questa applicazione sono costituiti da moraletti 8x8.



h. 12.38

Le operazioni per tagliare alla giusta lunghezza la seconda estremità del diagonale di controvento.



h. 12.50

L'accoppiamento fra i picchetti si realizza con un avvolgimento costituito da alcune spire di filo di ferro successivamente ritorte a forza con il manico delle tenaglie.



h. 12.51

L'accoppiamento in filo di ferro viene fermato con una chiodatura effettuata in corrispondenza dell'occhiello.



h. 13.09

Vengono disposti degli spessori fra parete e puntelli serrati con cunei. La posizione corretta per gli spessori è quella in corrispondenza dei nodi, per evitare spinte in falso.

6.2 – Fasi costruttive e particolari realizzativi di una puntellatura STOP. Puntello di ritegno tipo R2


h. 13.28

A causa della deformazione della parete gli spessori da compensare sono considerevoli nella parte alta del puntello.


h. 13.41

Dopo il serraggio con i cunei i "cassetti" vengono fissati con viti al ritto in modo da bloccare la posizione.


h. 13.49

L'opera provvisoria viene completata con una staccionata posta in corrispondenza dell'angolata dell'edificio.


h. 13.58

Lo scopo è quello di segnalare chiaramente la presenza del puntello.



h. 14.22

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



h. 14.23

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



h. 14.25

Il puntello è completato.



h. 14.50

I vigili che hanno realizzato l'opera provvisoria.