



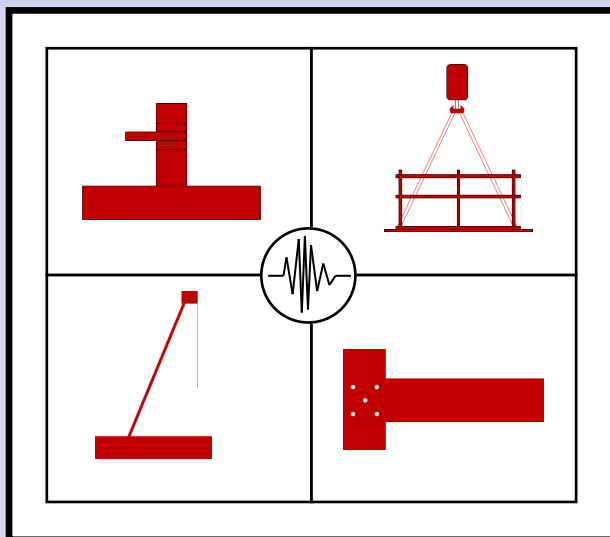
MINISTERO
DELL'INTERNO

Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali



VADEMECUM TEC

TECNICHE DI ESECUZIONE CAMPALI PER LA MESSA IN SICUREZZA POST-SISMA DA PARTE DEI VIGILI DEL FUOCO



Ministero dell'Interno

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

CNVVF	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
NIS	Nucleo Interventi Speciali

Università degli Studi di Udine

DPIA	Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura
SPRINT-Lab	Laboratorio di Sicurezza e Protezione Intersettoriale

Un sentito grazie a tutto il personale del Corpo Nazionale che ha, a vario titolo, contribuito alla realizzazione di questo Vademecum

Le SCHEDE TEC© sono state studiate e redatte da apposito gruppo di lavoro per il C.N.VV.F., al fine di uniformare le tecniche esecutive di opere provvisorie realizzate dal personale Vigili del Fuoco.

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 TEC©

Citare come:

S.Grimaz e M.Caciolai (coord.), C. Bolognese, L. Ponticelli, A. Marino, C. Castaldo, C. Migliavacca, F. Passeri (2025)

- Vademecum TEC. Tecniche di esecuzione campali per la messa in sicurezza post-sisma da parte dei Vigili del Fuoco.

Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco. Edizione 2025. Ministero dell'Interno. Roma. 102 pp.

© CNVVF - www.vigilfuoco.it

Edizione Dicembre 2025

ISBN 978-88-904999-2-0

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

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



VADEMECUM
TEC
TECNICHE DI ESECUZIONE CAMPALI
PER LA MESSA IN SICUREZZA POST-SISMA
DA PARTE DEI VIGILI DEL FUOCO

EDIZIONE 2025

GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri
Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

L'esperienza è l'unica maestra affidabile.

Leonardo Da Vinci

Il Vademecum TEC inquadra le principali tecniche di esecuzione campali necessarie per la realizzazione di interventi di messa in sicurezza da parte del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, sviluppate a partire dall'emergenza post sismica 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

Gli eventi sismici rappresentano una delle emergenze più complesse e delicate da affrontare, poiché colpiscono in modo improvviso il territorio, il suo patrimonio edilizio e, con esso, la storia e le tradizioni locali. L'intervento del Corpo Nazionale dei vigili del fuoco assume un ruolo fondamentale nelle fasi immediatamente successive al sisma, quando è necessario operare in scenari instabili, spesso imprevedibili, con l'obiettivo primario di salvaguardare vite umane e assicurare le attività di messa in sicurezza di luoghi, strutture e impianti, così come previsto dal Decreto Legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 (Codice della protezione civile).

L'esperienza del sisma dell'Aquila, che condusse alla redazione del Vademecum e del Manuale STOP, si arricchisce di un nuovo Vademecum che nasce dall'esigenza di raccogliere e sistematizzare le tecniche di esecuzione campali adottate dai Vigili del Fuoco per la messa in sicurezza post sisma degli edifici danneggiati.

Il Vademecum rappresenta un risultato di particolare valore, poiché nasce da un lavoro corale e sinergico che coinvolge funzionari e dirigenti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, il personale operativo impegnato quotidianamente negli scenari emergenziali e il mondo universitario. L'incontro tra l'esperienza maturata sul campo, le competenze tecniche e normative interne al Corpo e il contributo scientifico e metodologico dell'Università costituisce un connubio di elevato valore, che conferisce a quest'opera un carattere di unicità.

Le tecniche illustrate sono il frutto di questo dialogo continuo tra pratica e ricerca, tra operatività e approfondimento teorico, sintetizzate in un Vademecum che non è solo uno strumento tecnico-operativo, ma anche un esempio concreto di come la collaborazione interdisciplinare possa innalzare il livello di sicurezza e di efficacia degli interventi.

Ing. Eros Mannino

VICE CAPO DIPARTIMENTO VICARIO
CAPO DEL C.N.VV.F

PRESENTAZIONE

Come noto, in occasione degli eventi calamitosi che possono colpire aree territoriali più o meno estese, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, quale componente fondamentale del Servizio nazionale della protezione civile assicura, nell'immediatezza, le attività di ricerca e salvataggio.

In un altrettanto successiva immediata fase, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, al fine di favorire la ripresa delle normali condizioni di vita e di lavoro può operare, altresì, nelle attività necessarie per ripristinare i servizi essenziali e per ridurre il rischio residuo nelle aree colpite.

In caso di emergenza di natura sismica, con presenza di manufatti danneggiati dal terremoto, il Corpo Nazionale può quindi, essere chiamato a contribuire alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza, attesi i compiti istituzionali attribuiti e, soprattutto, la consolidata esperienza maturata nel corso degli anni.

Non sfugge l'importanza di eseguire operazioni rapide, efficaci e, soprattutto, sicure per gli operatori VF e, per tale motivo, le Tecniche di Esecuzione Campali di interventi di messa in sicurezza riportate nella presente pubblicazione, rappresentano uno standard ritenuto necessario per il raggiungimento degli obiettivi indicati.

Grazie all'implementazione di queste tecniche, i moduli di intervento MA.NIS (Nucleo Interventi Speciali) potranno operare sulla base di procedure già consolidate.

Ing. Marco Ghimenti

DIRETTORE CENTRALE
PER L'EMERGENZA, IL SOCCORSO TECNICO
E L'ANTINCENDIO BOSCHIVO

INTRODUZIONE DEL COORDINATORE SCIENTIFICO

Capire il problema, prendere decisioni informate e passare all'azione è il processo guida per affrontare in modo consapevole e mirato anche le sfide più complesse.

Nel contesto delle opere provvisorie in emergenza sismica, il passaggio dalla progettazione alla realizzazione apre scenari operativi in cui manualità, soluzioni pronte ed espedienti pratici fanno la vera differenza. Proprio come in una bottega artigiana dove gli attrezzi del mestiere e le procedure rappresentano il cuore di una buona realizzazione, nell'ambito del Progetto STOP abbiamo constatato sul campo che le soluzioni tecniche per la posa in opera delle opere provvisorie sono di importanza cruciale.

L'esperienza maturata in questi anni di applicazioni e sperimentazioni sul campo ha prodotto soluzioni e tecniche collaudate che meritano di essere tradotte in un patrimonio conoscitivo e procedurale condiviso.

Richiamando quanto sosteneva Leonardo da Vinci - *"l'esperienza è l'unica maestra affidabile"* - il Vademecum TEC si pone dunque come il taccuino con i trucchi del mestiere, offrendo questo sapere prezioso a tutti gli operatori VF.

Prof. Ing. Stefano Grimaz

Coordnatore scientifico
Università degli Studi di Udine

INTRODUZIONE DEL COORDINATORE

Il coordinamento del Gruppo di Lavoro che ha portato alla stesura del presente documento ha visto l'armoniosa fusione di due anime: quella dell'esperienza, costituita da chi, come lo scrivente, ha partecipato a numerose emergenze sismiche, e quella di giovani funzionari i quali, pur non avendo esperienza specifica acquisita sul campo, sono stati in grado di leggere con mente libera e proporre soluzioni al passo con i tempi.

Il Vademecum TEC è l'ottima sintesi di queste due facce: tradizione e innovazione.

Con esso vengono illustrati dettagli e procedimenti realizzativi delle Schede STOP che non potrebbero trovare spazio nel Vademecum STOP ma che lo completano anche per il mondo della formazione professionale ai fini della futura somministrazione ai ruoli operativi del Corpo Nazionale.

Ing. Mauro Caciolai

Coordinatore
Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Schede TEC

TEC ANC - ancoraggio di funi di acciaio

TEC CAS - messa in forza con la tecnica dei cassetti

TEC CNI - realizzazione ed impiego di cunei in legno

TEC CST - realizzazione e utilizzo di un cestello di lavoro autoprodotta

TEC QAP - lavori in quota con autoscale, autogru e piattaforme

TEC RCA - tecniche di rimozione delle campane

TEC SQI - messa in squadro del sistema Base – Ritto e predisposizione di
intagli alle estremità dei puntoni

TEC VTL - realizzazione di connessioni di elementi in legno con viti



Ancoraggio di funi di acciaio



TEC-ANC



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

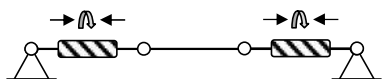
M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

con la collaborazione di:
G. Briata



ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: introduzione

TEC-ANC



Obiettivi della procedura:

Consentire agli operatori operanti in quota, di mettere in tensione funi di acciaio tra due punti, fissi o mobili, al fine di realizzare la tirantatura necessaria a trattenere porzioni di muratura di opere da costruzione, nei confronti del ribaltamento o dello spanciamiento.

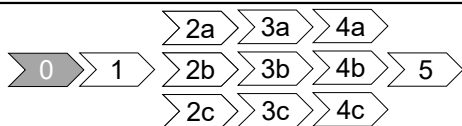
Tabella 1 – Fasi di realizzazione del sistema di tesatura ed ancoraggio delle funi

Fase	Rappresentazione grafica	Descrizione
0		Predisposizione dei punti di ancoraggio della fune. (pag. 2/14)
1		Collegamento lento della fune ai punti di ancoraggio. (pag. 3/14)
2		Collegamento del sistema di tesatura (paranco) alla fune. (pag. 4/14 paranco a catena) (pag. 7/14 paranco a fune) (pag. 10/14 con ½ barcaiolo)
3		Tesatura parziale della fune (pag. 5/14 paranco a catena) (pag. 8/14 paranco a fune) (pag. 11/14 con ½ barcaiolo)
4		Recupero e bloccaggio a mano della porzione di fune lenta (ancoraggio provvisorio). (pag. 6/14 paranco a catena) (pag. 9/14 paranco a fune) (pag. 13/14 con ½ barcaiolo) Ripresa dalla fase 2 alla fase 4 fino a tesatura soddisfacente (ancoraggio definitivo)
5		Tesatura definitiva della fune



ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 0 – punti di ancoraggio della fune

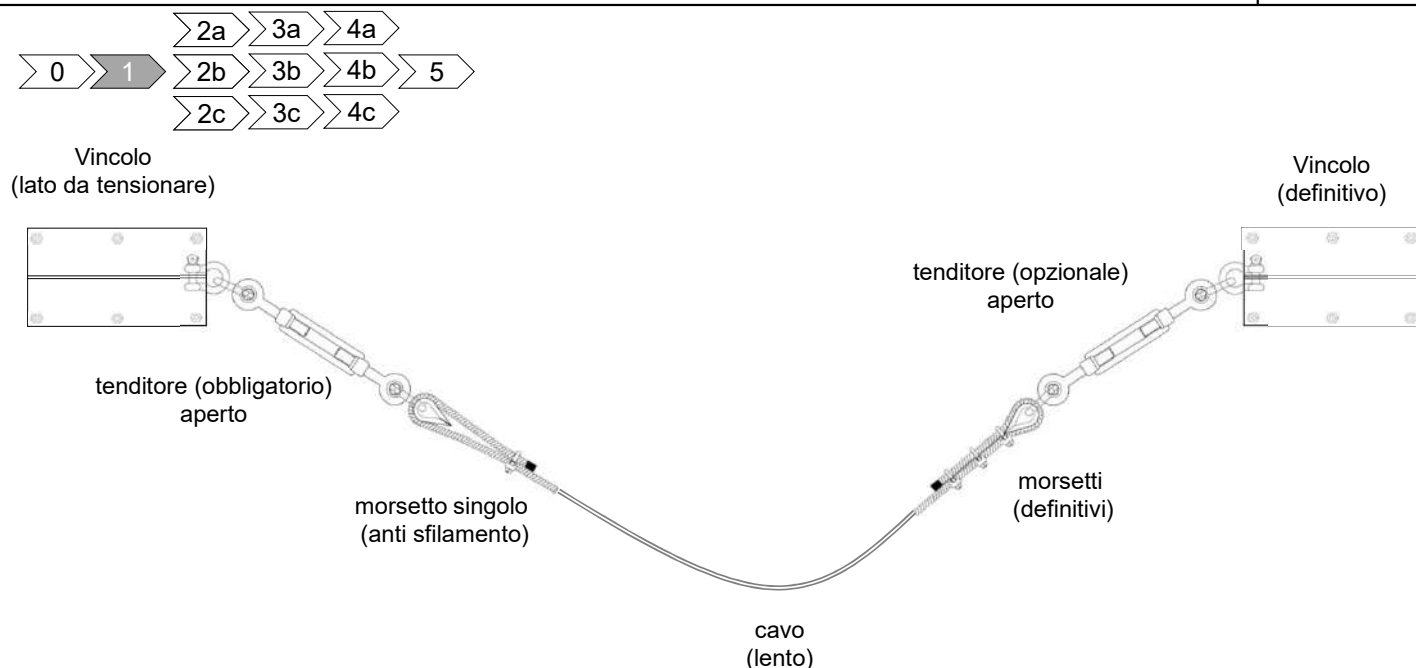
TEC-ANC



Tipologia punto di ancoraggio	Riferimento Scheda STOP-TA	Rappresentazione grafica
 Cerniera mobile	Particolare 5 STOP-TA Deviazione fune attraverso foro	 piastra redancia
 Cerniera fissa	Particolare 6 STOP-TA Ancoraggio a parete con 1/2 profilo HEA	 foro asolato
 Cerniera fissa	Particolare 8 STOP-TA Collegamento con avvolgimento traverso-tirante (es. metallico)	 traverso
 Cerniera fissa	Particolare 9 STOP-TA Collegamento passante traverso-tirante (es. metallico)	 golfare femmina

ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 1 – collegamento lento della fune

TEC-ANC



Sottofase 1.1

Realizzazione dell'ancoraggio definitivo come da scheda STOP-TA. Nell'immagine non è presente il tenditore opzionale.



Sottofase 1.2

Infilaggio del cavo da pre-tensionare nella redancia collegata al grillo connesso al tenditore del vincolo del lato da tensionare in posizione completamente aperta.



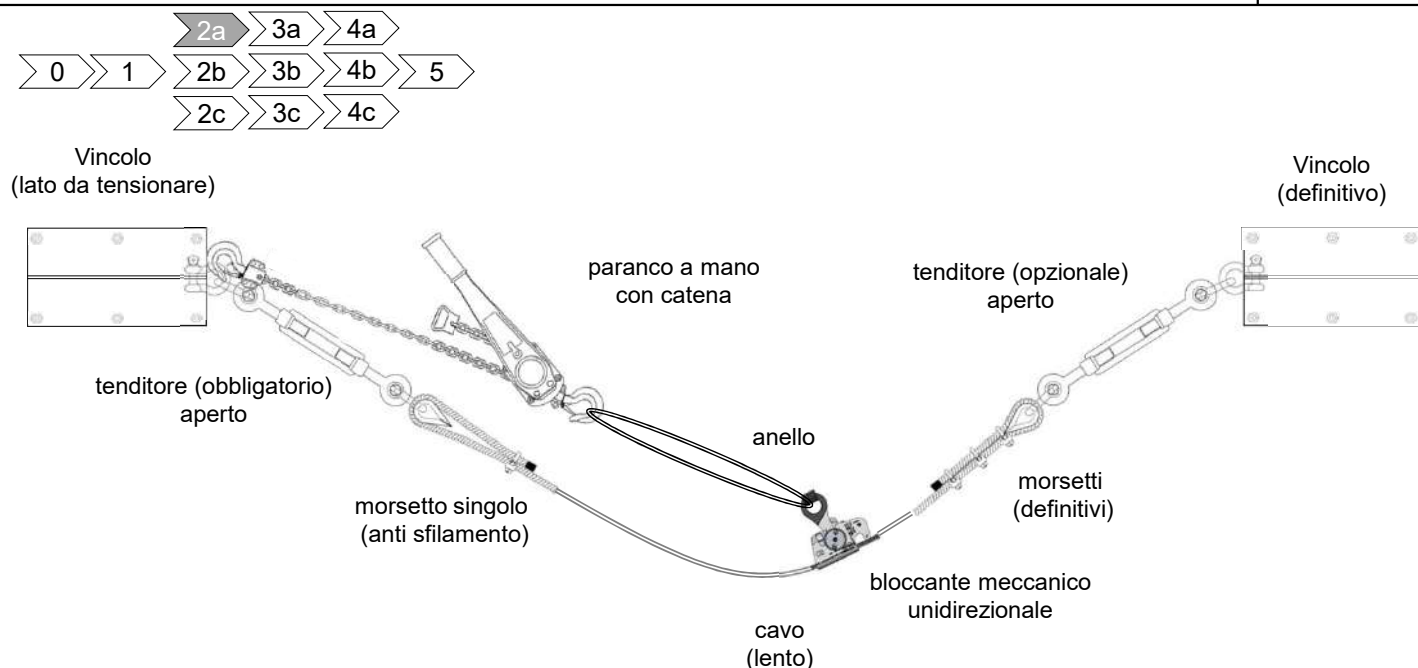
Sottofase 1.3

Applicazione di un solo morsetto provvisorio come da scheda STOP-TA. Il morsetto deve essere comunque serrato, per evitare lo scorrimento del cavo lento sul vincolo, per effetto del peso proprio.



ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 2a – paranco manuale a catena

TEC-ANC



Sottofase 2a.1

Aggancio della catena del paranco al punto fisso costituito dal medesimo vincolo del tenditore.

Sottofase 2a.2

Aggancio del bloccante meccanico al cavo da pre-tensionare e collegamento del paranco a catena al bloccante.



Fase 2a

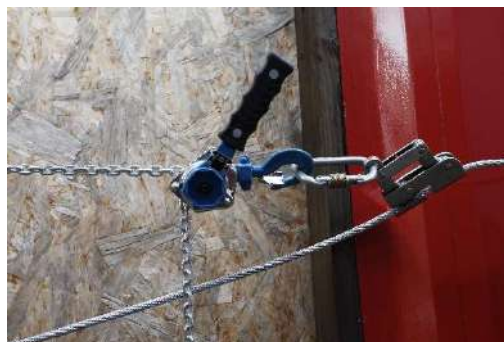
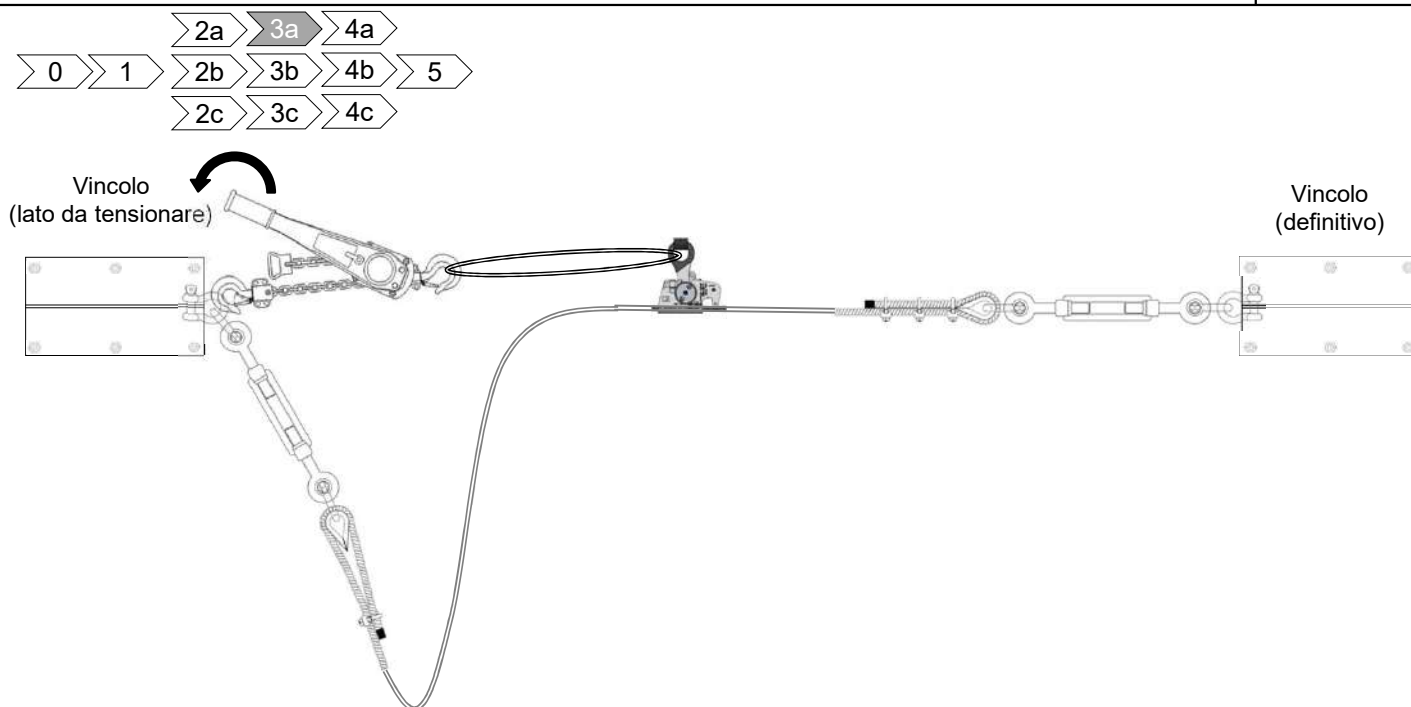
Vista di assieme.





ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 3a – tesatura parziale con paranco a catena

TEC-ANC



Sottofase 3a.1

Particolare del paranco in trazione con il bloccante che impedisce lo scorrimento sul cavo.

Sottofase 3a.2
Vista di assieme del paranco in trazione con, in primo piano, la porzione lasca di cavo da pre-tensionare.

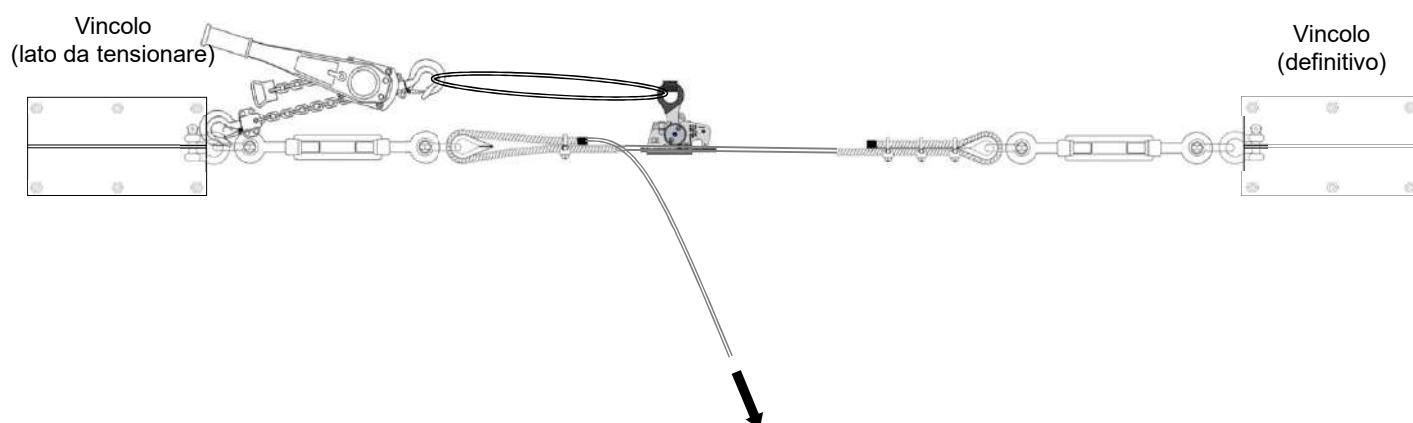
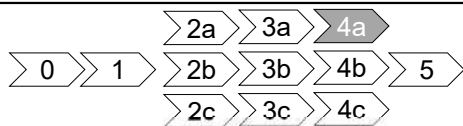


Sottofase 3a.3

Particolare del cavo in acciaio lento prodotto dal lavoro del paranco.

ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 4a – recupero su paranco a catena

TEC-ANC



Sottofase 4a.1

Recupero del tratto lasco del cavo da pre-tensionare (l'operazione non è pericolosa in quanto il tensionamento della rimanente parte del cavo è garantito dal paranco a catena).



Sottofase 4a.2

Serraggio definitivo de cavo mediante morsetti per numero, interasse, posizionamento e tipologia come da scheda STOP-TA.

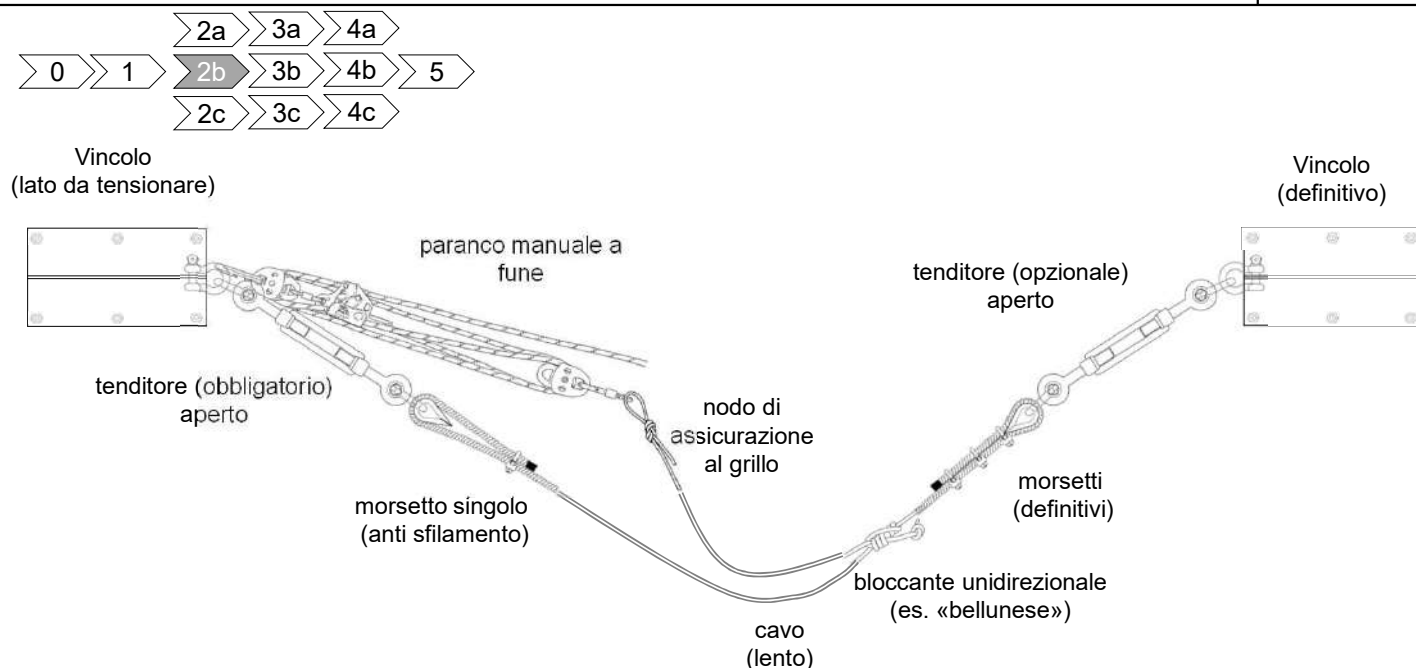


Sottofase 4a.3

Serraggio definitivo del cavo mediante morsetti per numero, interasse, posizionamento e tipologia come da scheda STOP-TA. Sgancio del paranco manuale. Tesatura definitiva con tenditori.

ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 2b – paranco manuale a fune

TEC-ANC



Sottofase 2b.1

Aggancio del paranco al punto fisso costituito dal medesimo vincolo del tenditore.



Sottofase 2b.2

Vincolo del cordino al paranco mediante moschettone e realizzazione del nodo "bellunese" sul cavo da pre-tensionare.

Sottofase 2b.3

Particolare nel nodo auto-bloccante (es. "bellunese") sul cavo da pre-tensionare.



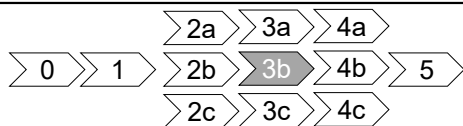
Sottofase 2b.4

Particolare del sistema di blocco del paranco manuale e del collegamento provvisorio del tratto di cavo lasco come da Fase 2a.

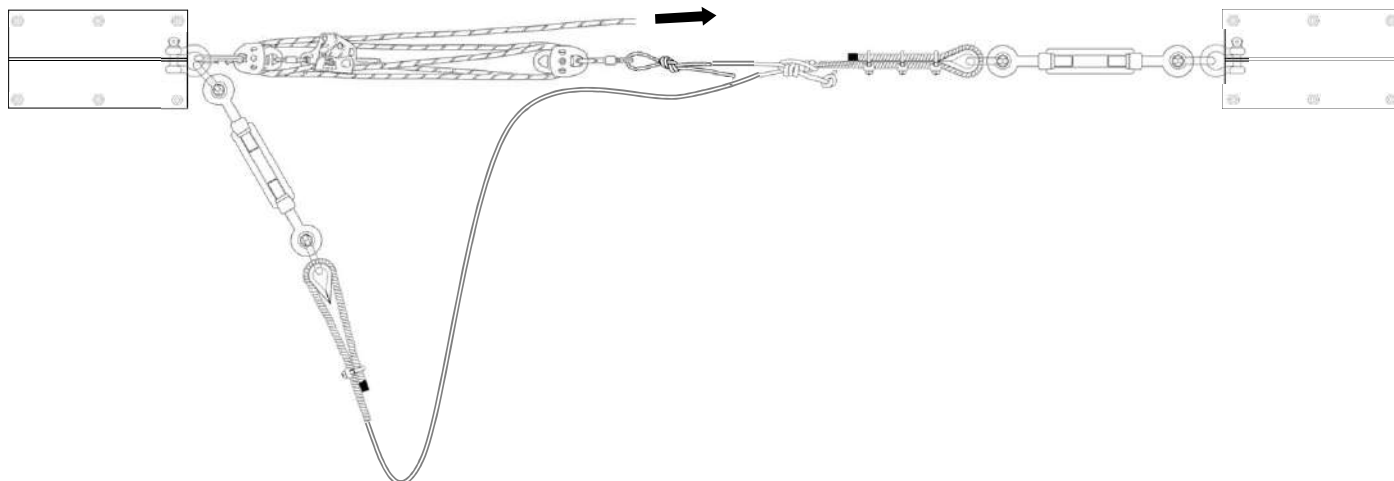


ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 3b – tesatura parziale con paranco a fune

TEC-ANC



Vincolo
(lato da tensionare)



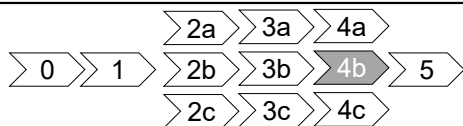
Fase 3b

Trazionamento del paranco come da Fase 3a



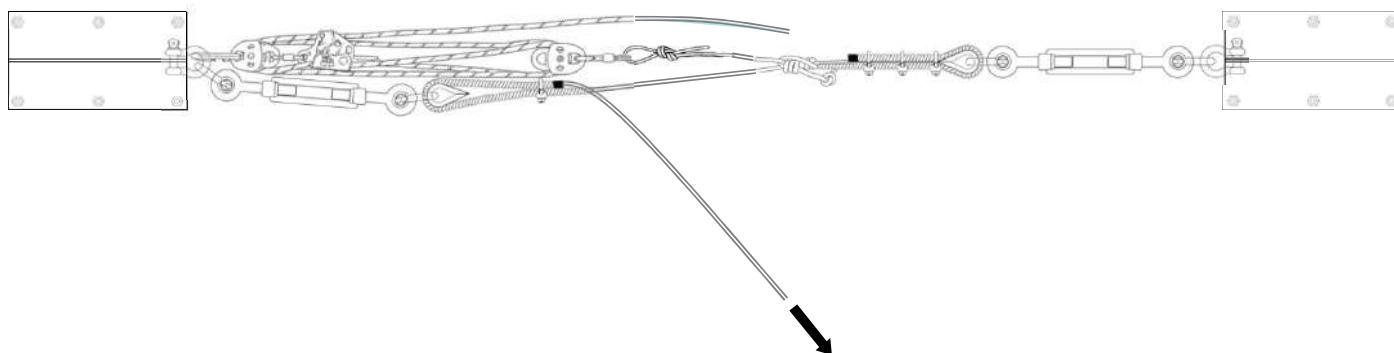
ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 4b – recupero su paranco a fune

TEC-ANC



Vincolo
(lato da tensionare)

Vincolo
(definitivo)



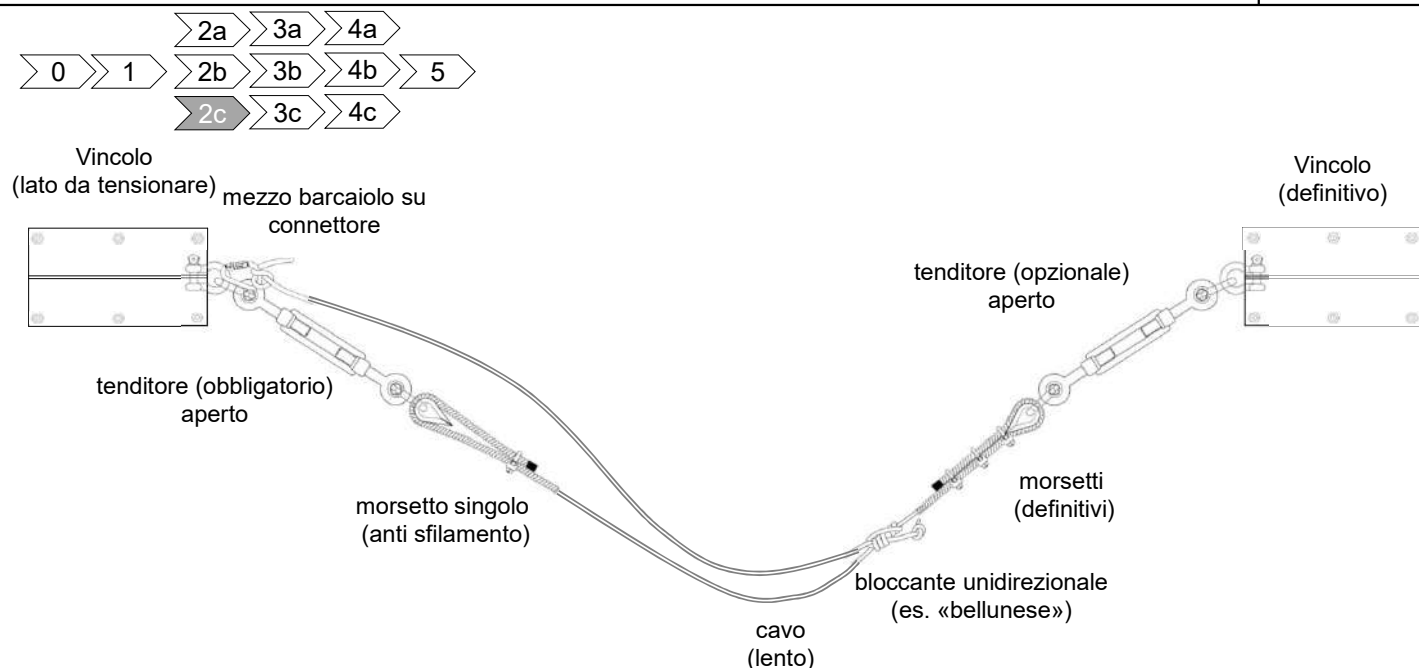
Fase 4b

Recupero della porzione lasca del cavo da pre-tensionare fino ad accorciamento soddisfacente e serraggio definitivo del cavo mediante morsetti per numero, interasse, posizionamento e tipologia come da scheda STOP-TA. Sgancio del paranco manuale. Tesatura definitiva con tenditori.



ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 2c – tesatura con cordino e mezzo barcaiolo

TEC-ANC



Sottofase 2c.1

Collegamento del connettore tipo H al punto fisso del cavo da pre-tensionare in corrispondenza del tenditore e collegamento del cordino al connettore H mediante nodo "mezzo barcaiolo". Il cavo da pre-tensionare è collegato come da Fase 2a o 2b.

Sottofase 2c.2

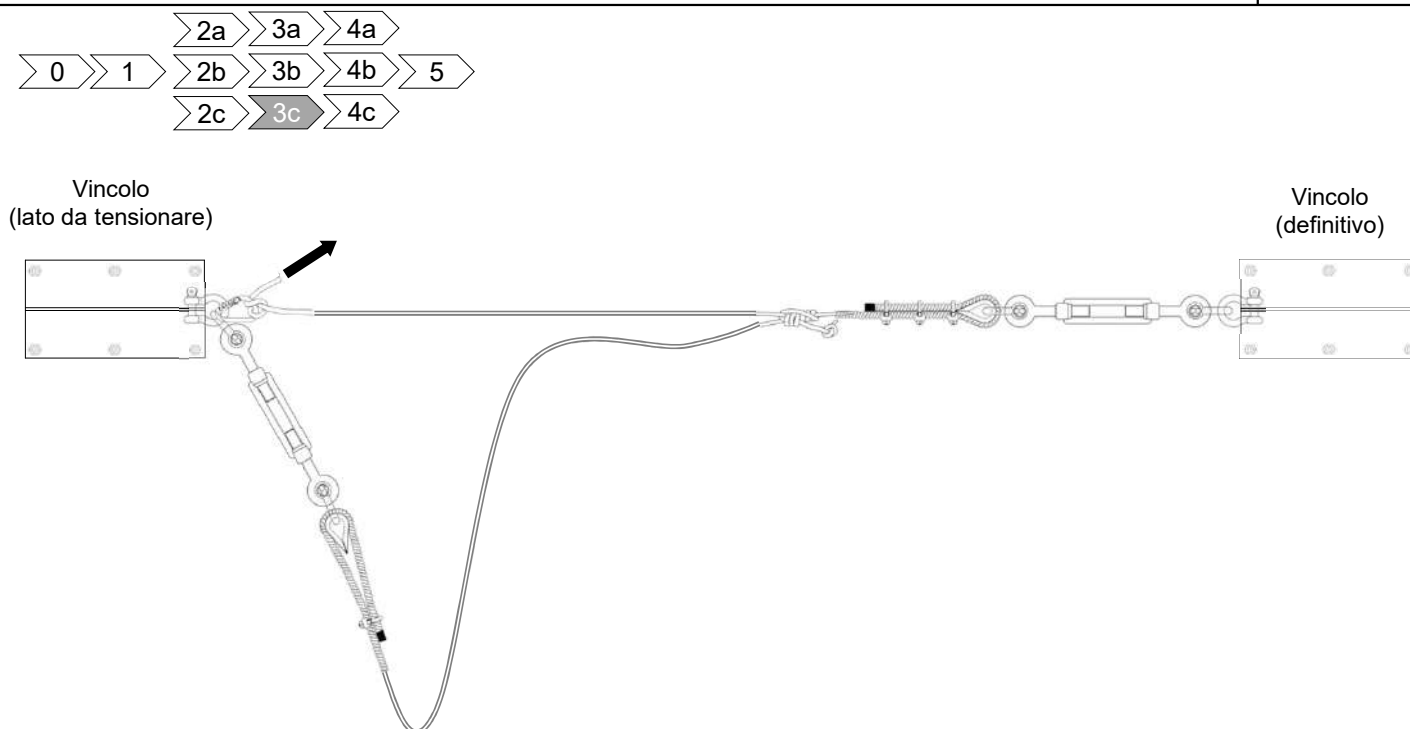
Realizzazione del nodo unidirezionale (es. "bellunese") per il collegamento dell'altro estremo del cordino al cavo da pre-tensionare.





ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 3c – tesatura parziale con cordino

TEC-ANC



Sottofase 3c.1

Trazione semplice del cordino per successivo recupero del cavo lento.



Sottofase 3c.2

Realizzazione della mezza chiave di blocco del nodo "mezzo barcaiolo" prima di recuperare il lasco del cavo come da Fase 3a.



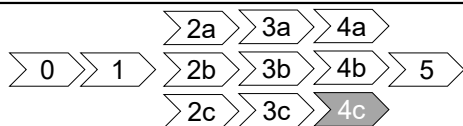
Sottofase 3c.3

Completamento della chiave di blocco del nodo "mezzo barcaiolo".

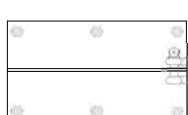


ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 4c – recupero su cordino

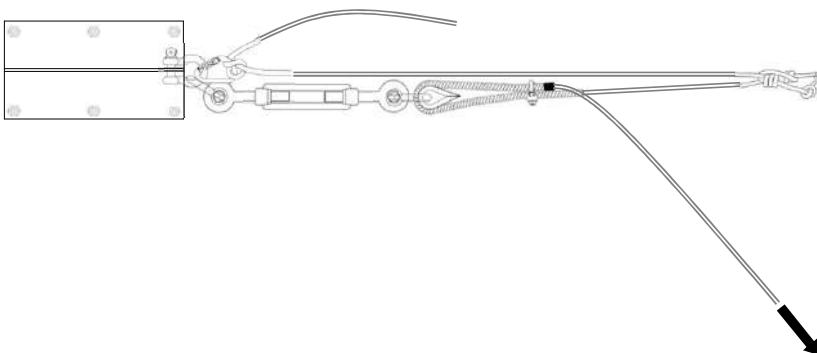
TEC-ANC



Vincolo
(lato da tensionare)



Vincolo
(definitivo)



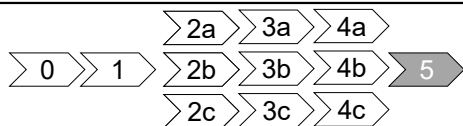
Fase 4c

Recupero della porzione lasca del cavo da pre-tensionare fino ad accorciamento soddisfacente. Serraggio definitivo del cavo mediante morsetti per numero, interasse, posizionamento e tipologia come da scheda STOP-TA. Sgancio del cordino. Tesatura definitiva con tenditori.



ANCORAGGIO DI FUNI DI ACCIAIO: fase 5 – tesatura definitiva della fune

TEC-ANC





USO DELLA SCHEDA

Per l'esecuzione di interventi di messa in sicurezza VF è frequente l'impiego di sistemi di tirantatura o di cerchiaggio di manufatti mediante impiego di funi di acciaio.

L'esecuzione di tali interventi comporta la necessità di definire istruzioni che consentano di tendere le funi di acciaio operando in sicurezza, con l'efficacia e la rapidità richieste in scenari di intervento spesso complessi. A tale fine, nella presente scheda si indicano tre possibili soluzioni, tra loro alternative, per pre-tensionare una fune di acciaio tra due vincoli, prima della definitiva trazione con i tenditori previsti nella scheda STOP-TA.

Le tre soluzioni previste per la tesatura sono:

- Con paranco manuale a catena.
- Con paranco manuale a fune.
- Con cordino e mezzo barcaiole.

La scelta della soluzione da adottare deve avvenire facendo riferimento a vari fattori che possono presentarsi sul sito operativo (es. disponibilità materiale ed attrezzature, livello di preparazione SAF del personale, esperienza e carichi necessari per la stabilizzazione).

Assemblata a piè d'opera la fune in acciaio, di sezione idonea a garantire le prescrizioni di progetto, e posizionata la stessa sui sostegni già predisposti sulla struttura oggetto di intervento, si procede alla fase di pretensionamento del cavo lasco, in maniera tale da consentire la tesatura finale impiegando i tenditori in acciaio senza che essi vadano a fine corsa durante tale operazione. Ciò consente la successiva tesatura dell'opera provvisoria necessaria per compensare le cadute di tensione dovute al rilassamento dei materiali, agli assestamenti, a movimenti successivi delle strutture ed alle escursioni termiche stagionali.

In considerazione delle forze di pretensionamento necessarie nella maggior parte dei casi, ipotizzabili tra i 200 e i 1500 N ($\approx 20 - 150$ kg), non risulta necessario disporre di sistemi di pretensionamento particolarmente complessi.

Le indicazioni della presente scheda sono riferite al solo pre-tensionamento e successivo tensionamento delle funi e non descrivono le modalità di posa in quota del cavo lasco in acciaio, sui supporti predisposti sugli elementi da presidiare.



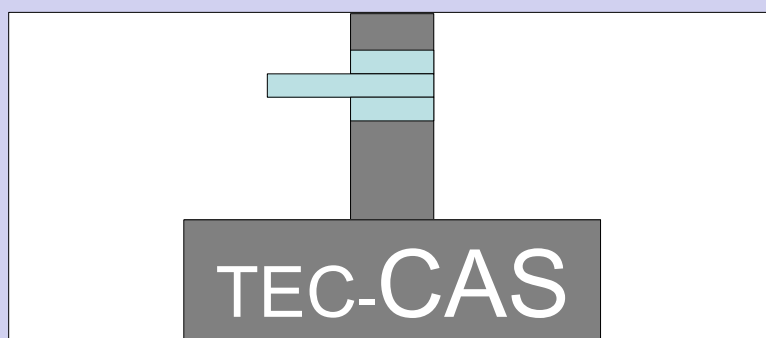
AVVERTENZE:

Per quello che riguarda i carichi, per la mancanza di demoltiplicazione, la soluzione con cordino e mezzo barcaiole può essere prevista solamente per bassi livelli di carico (pretensionamento) del cavo.

Per l'esecuzione dei nodi e per la scelta dei componenti fare riferimento ai manuali SAF basico e avanzato.



Messa in forza con la tecnica dei cassetti





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali

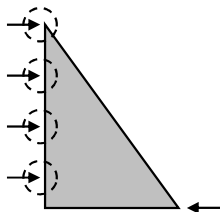


GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

TECNICA DEI CASSETTI: metodologia

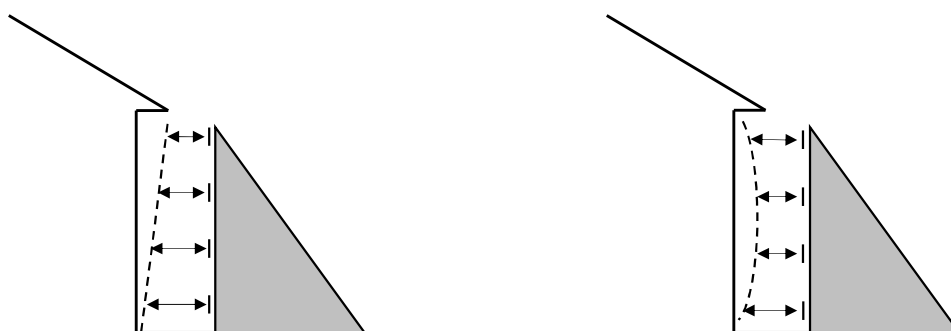
TEC-CAS



Obiettivi della procedura:

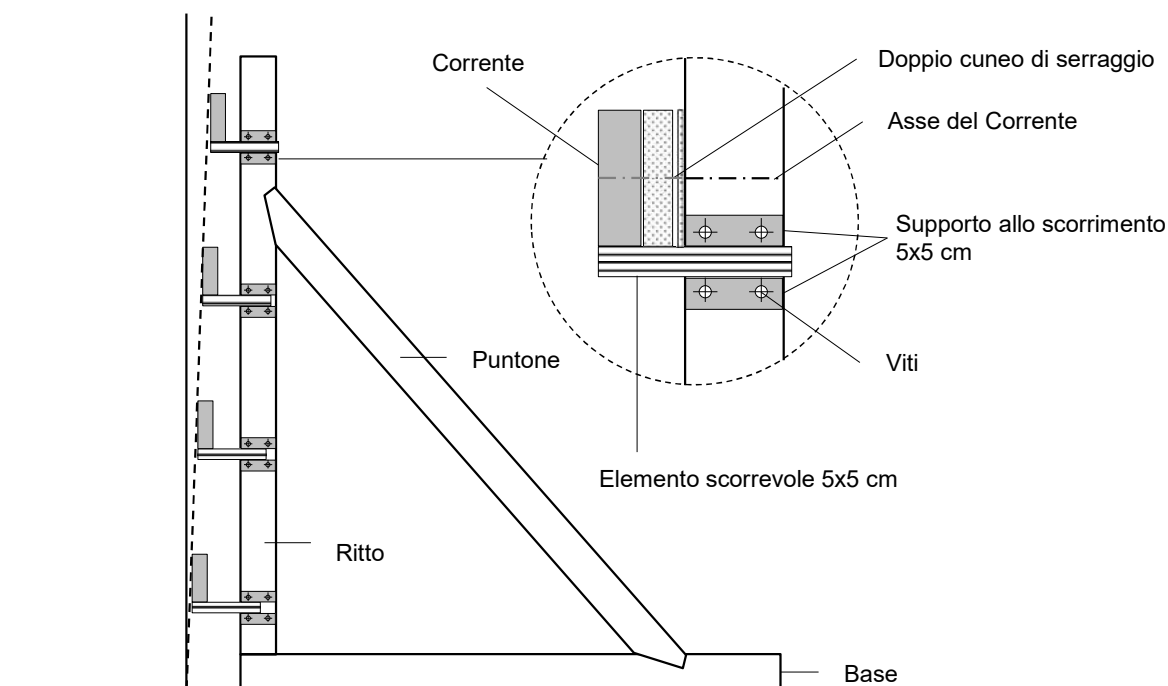
1. Definire le caratteristiche del sistema impiegato per la messa in forza dei puntellamenti di ritegno, da installare nei punti di contatto con l'elemento da presidiare.
2. Stabilire le modalità per la messa in opera del sistema.

1 Caratteristiche del sistema



Le superfici verticali degli elementi da presidiare con i puntellamenti di ritegno sono normalmente irregolari a causa dei dissesti connessi all'evento sismico o a dissesti statici o, ancora, a imperfezioni che determinano la mancanza di planarità.

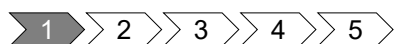
Per assicurare la messa in forza del sistema, la sua efficacia ed una distribuzione omogenea degli sforzi, è necessario garantire l'aderenza del puntellamento alla superficie. A tal fine viene impiegata la tecnica dei «cassetti» che prevede la realizzazione in opera di un sistema scorrevole orizzontalmente che permette di porre i correnti (v. STOP-PR) a contatto con la superficie e di metterli in forza mediante cunei in legno (v. TEC-CNL).



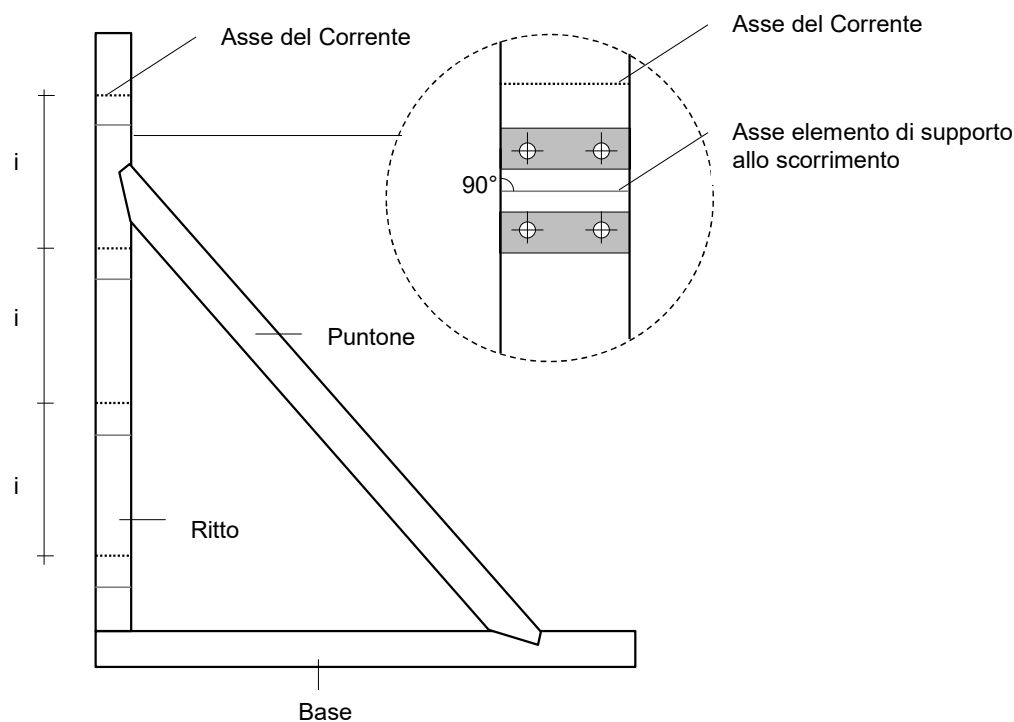
TECNICA DEI CASSETTI: fasi realizzative

TEC-CAS

La procedura prevede 5 fasi realizzative sequenziali sintetizzate nel diagramma di flusso in cui è evidenziata la fase corrente (in grigio).

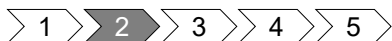


- Tracciare la posizione dei correnti sul ritto, con l'interasse (i) previsto dalla scheda STOP-PR.
- Segnare la posizione degli elementi di supporto allo scorrimento assicurando la perpendicolarità rispetto al ritto.
- Fissare i supporti di scorrimento con viti garantendo le distanze previste dalla scheda TEC-VTL.

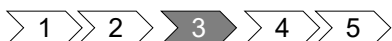
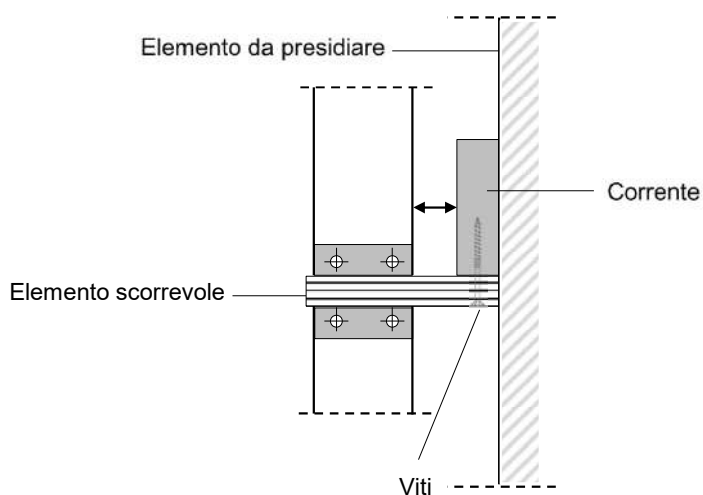


TECNICA DEI CASSETTI: fasi realizzative

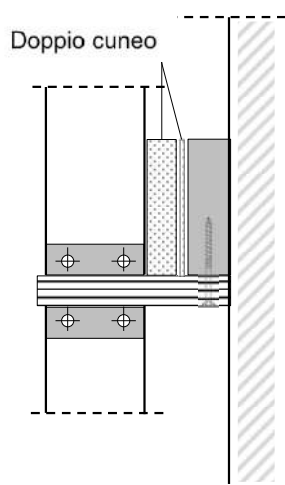
TEC-CAS



- Fissare il corrente all'elemento scorrevole mediante viti.
- Portare il corrente a contatto con l'elemento da presidiare agendo sull'elemento scorrevole.

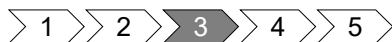


- Inserire i cunei fra il corrente e il ritto.

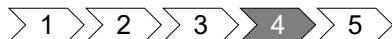
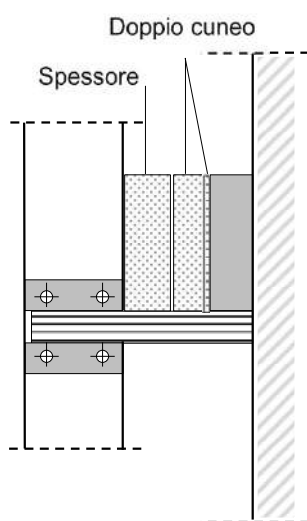


TECNICA DEI CASSETTI: fasi realizzative

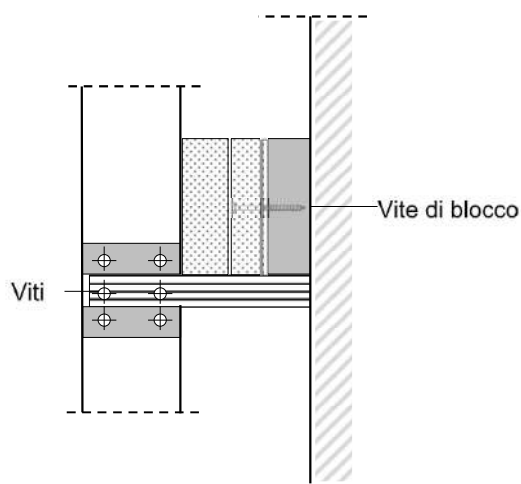
TEC-CAS



- Se la distanza è eccessiva, inserire un ulteriore elemento in legno di spessore adeguato fra il ritto e i cunei.



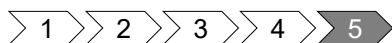
- Battere i cunei lateralmente per mettere in forza il sistema (v. TEC-CNL).
- Fissare ogni cuneo con una vite di blocco.
- Fissare l'elemento scorrevole al ritto mediante viti.



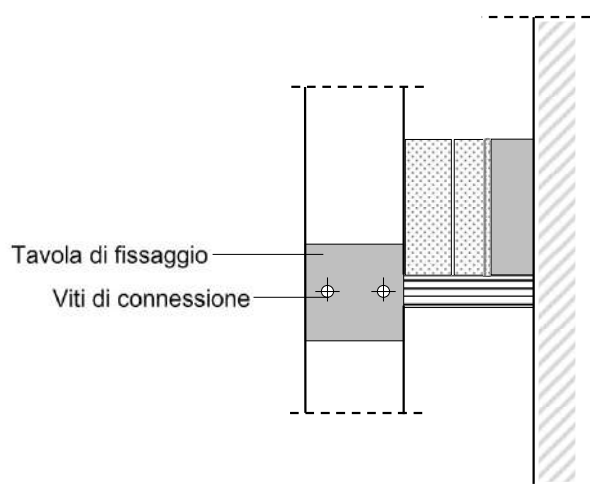


TECNICA DEI CASSETTI: fasi realizzative

TEC-CAS



- Installare una tavola in legno di fissaggio a protezione dell'elemento scorrevole e dei supporti allo scorrimento.





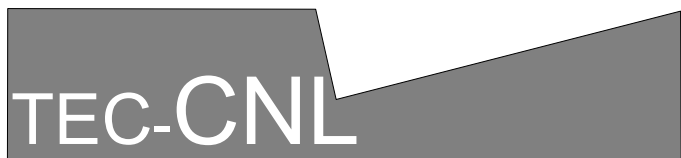
Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



Realizzazione ed impiego di cunei in legno



TEC-CNL

2025



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum STOP – Tecniche di Esecuzione Campali

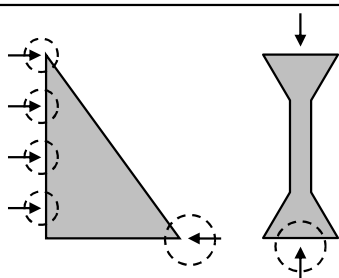


GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

REALIZZAZIONE IN SICUREZZA DEI CUNEI: introduzione

TEC-CNL



Obiettivi della procedura:

1. Definire le caratteristiche dei cunei in legno necessari per la messa in forza dei sistemi di puntellamento
2. Stabilire le modalità per la realizzazione in sicurezza dei cunei in opera

1 Caratteristiche dei cunei

I cunei sono prismi di legno a base triangolare impiegati, nell'ambito delle opere provvisorie, per mettere in forza i sistemi costruttivi. Per l'efficace svolgimento della loro funzione devono:

a Essere impiegati in coppia e posti in opera con le superfici (S) a contatto, lungo la quali avviene lo scorrimento.

b Essere battuti lungo la direzione parallela alla fibratura in fase di posa in opera e di eventuale successiva regolazione.

c Essere fissati con viti/chiodi al termine della posa in opera.

d Avere larghezza (s) pari allo spessore dell'elemento da mettere in forza, lunghezza (L) maggiore dell'elemento per consentirne il fissaggio e spessore (h) contenuto per agevolarne l'installazione. (Tab.1)

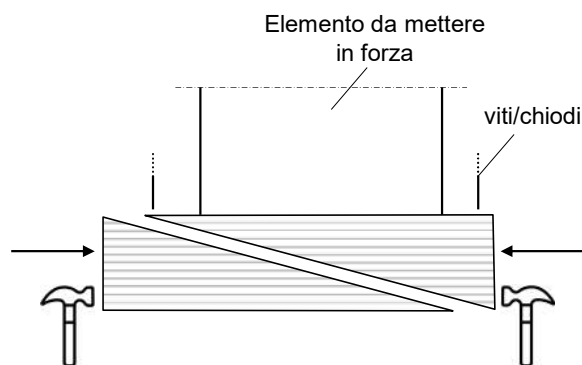
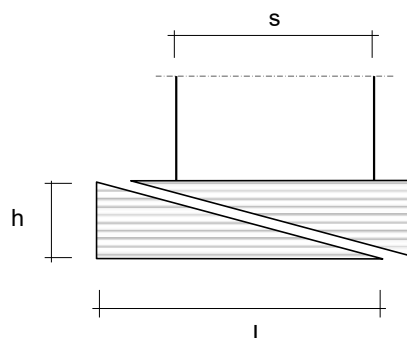


Tabella 1 – dimensioni suggerite dei cunei

Spessore (s) elemento da mettere in forza (cm)	L (cm)	H (cm)
10	20	5
13	24	6
15	24	6
18	28	7
20	32	8



REALIZZAZIONE IN SICUREZZA DEI CUNEI: introduzione

TEC-CNL

2 Realizzazione in sicurezza dei cunei

I cunei possono essere realizzati in opera a partire dagli stessi elementi lignei costituenti il sistema di da mettere in forza.

Considerato il loro spessore contenuto, si prevede l'impiego della sega a nastro per la loro realizzazione.

AVVERTENZE

- Utilizzare i macchinari per il taglio del legno in conformità alle istruzioni dei fabbricanti e delle procedure di sicurezza vigenti.
- Indossare correttamente i DPI in dotazione.
- In caso di utilizzo di seghe a nastro, prestare la massima attenzione affinché la lama non subisca torsioni che potrebbero determinarne la rottura.
- Tenere le mani lontane dalla linea di taglio della lama.

Per ridurre il rischio di sottoporre a torsione la lama e per evitare di dover avvicinare le mani dell'operatore alla linea di taglio, si realizza preventivamente un utensile di accostamento e conduzione del pezzo da tagliare, a partire da un elemento ligneo di sezione pari a quella dell'elemento da mettere in forza.

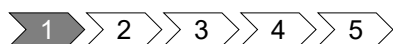


Figura 1 – esempio di utensile di accostamento e conduzione

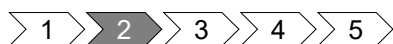
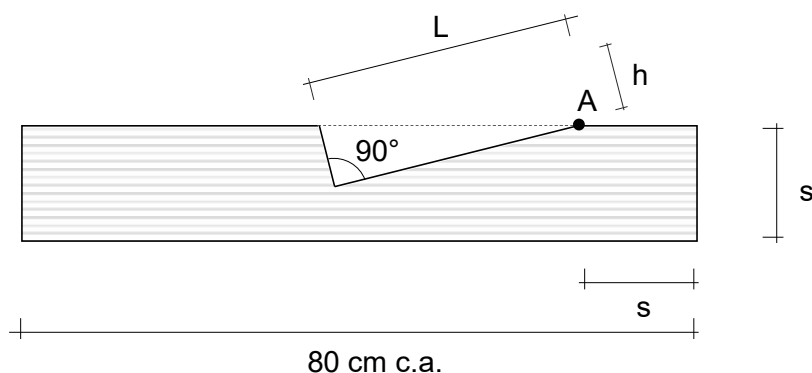
REALIZZAZIONE IN SICUREZZA DEI CUNEI: metodologia

TEC-CNL

La procedura prevede 5 fasi realizzative sequenziali sintetizzate nel diagramma di flusso in cui è evidenziata la fase corrente (in grigio).



- Predisporre un elemento ligneo di lunghezza pari a circa 80 cm.
- A partire da un punto (A) posto a distanza dal bordo pari alla sezione dell'elemento da intagliare (s), tracciare un incavo di dimensioni pari a quelle del cuneo da realizzare. (Tab.1)
- Provvedere al taglio assicurando la regolarità delle superfici intagliate.
- Rimuovere l'elemento tagliato.



- Inserire l'elemento da cui ottenere il cuneo nell'incavo realizzato.
- Predisporre l'assieme per il taglio.

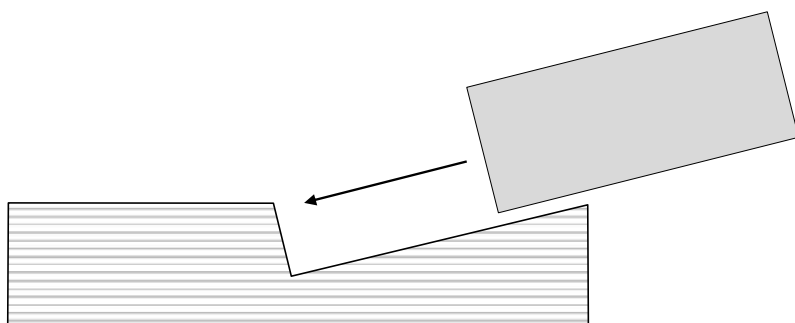
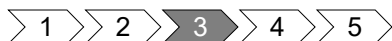


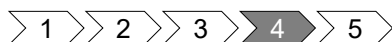
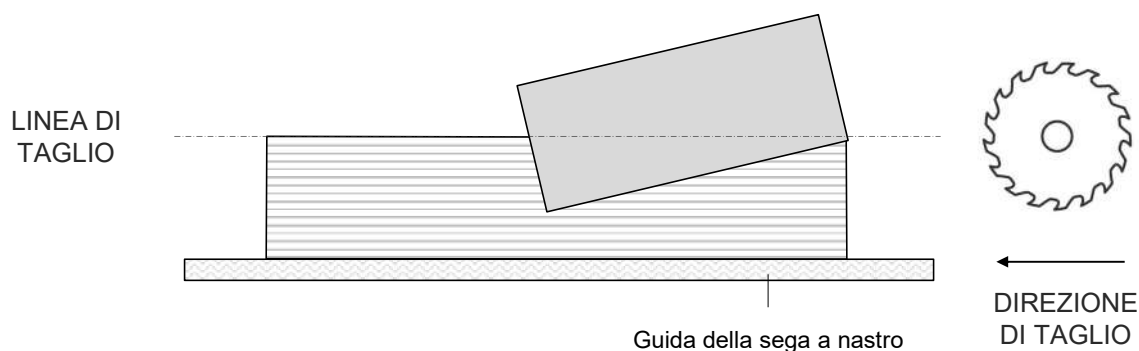
Figura 2 – elemento predisposto per il taglio

REALIZZAZIONE IN SICUREZZA DEI CUNEI: metodologia

TEC-CNL



- Regolare la guida della sega a nastro in modo da allineare il piano di taglio con l'estremo dell'utensile di accostamento.



- Accompagnare il pezzo da tagliare alla lama esercitando la forza di trascinamento a debita distanza.

Come si vede, la lama non subisce distorsioni in quanto l'azione di spinta del pezzo risulta parallela al piano di taglio e, in aggiunta, la mano che esercita la forza di trascinamento è ben distante dalla lama mentre quella che guida il pezzo è ad una distanza eccessivamente ridotta. Per allontanare la mano di guida del pezzo dalla lama fino ad una distanza di sicurezza, è necessario impiegare un utensile "spingi pezzo" come evidenziato in figura.

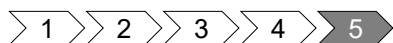


Figura 3 – taglio dell'elemento

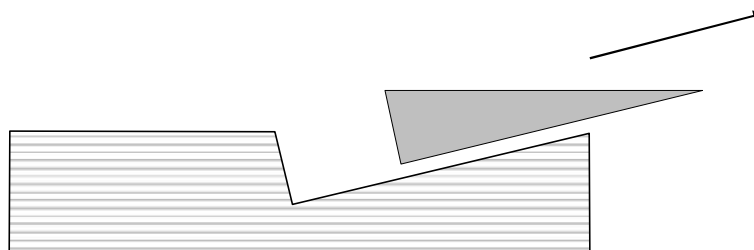


REALIZZAZIONE IN SICUREZZA DEI CUNEI: metodologia

TEC-CNL



- Rimuovere l'elemento ottenuto prestando massima attenzione alla distanza delle mani dalla lama.





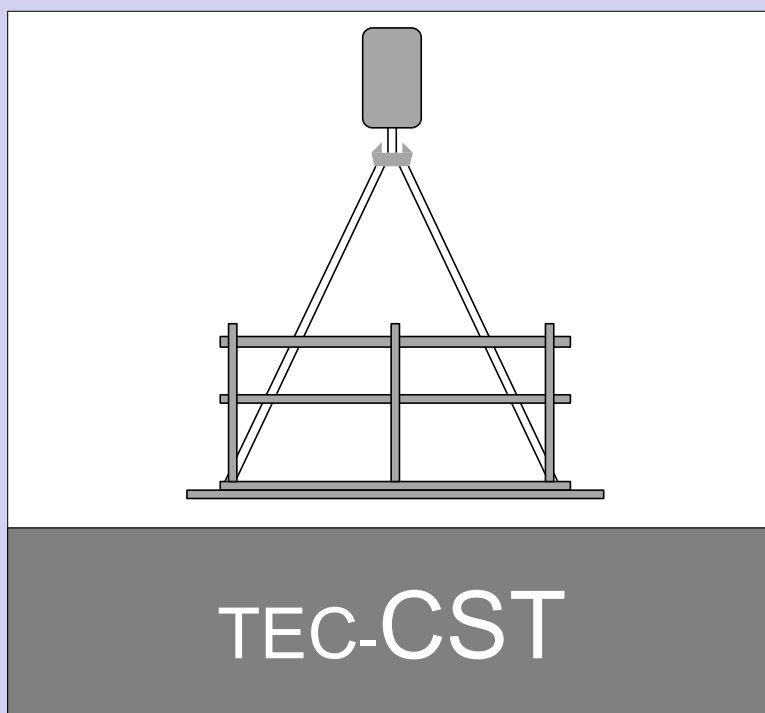
Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum STOP – Tecniche di Esecuzione Campali



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



Realizzazione e utilizzo di un cestello di lavoro autoprodotta





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



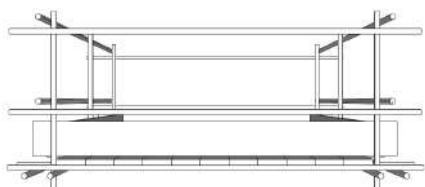
GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri



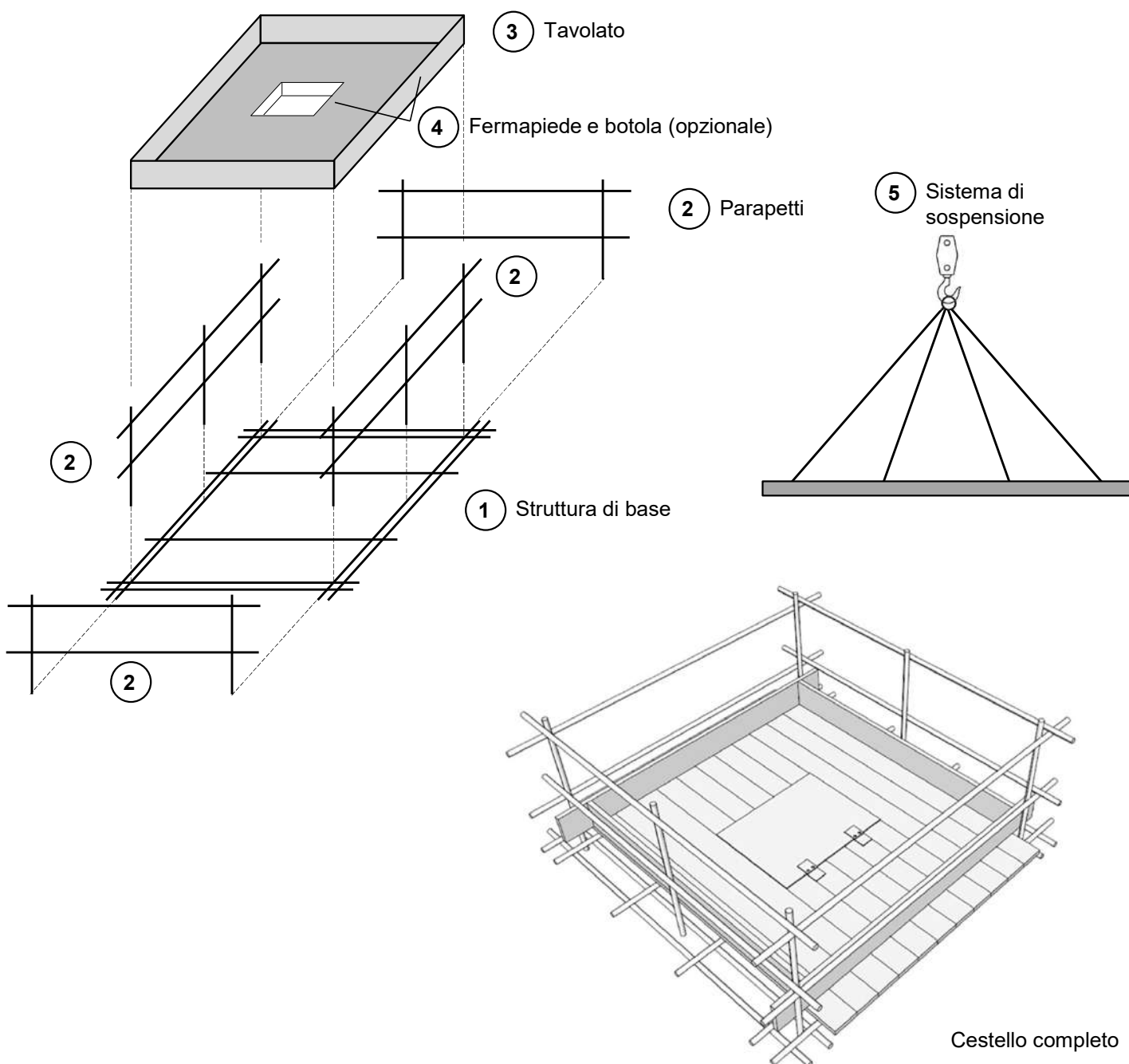
CESTELLO AUTOPRODOTTO: introduzione

TEC-CST



Obiettivi della procedura:

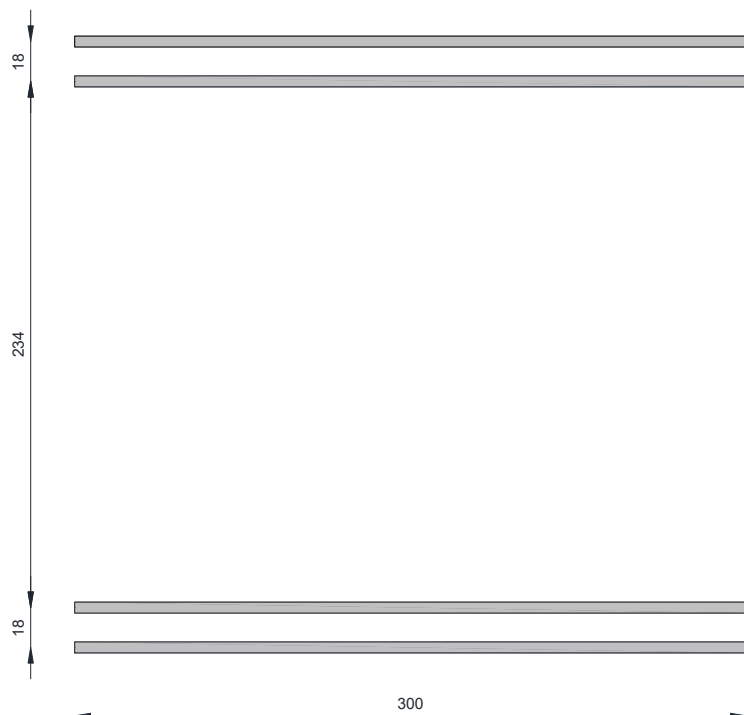
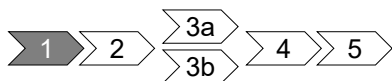
1. Consentire agli operatori di realizzare una struttura in tubi e giunti e legno da sospendere ad un mezzo d'opera, avente la funzione di costituire piano di appoggio in quota e di agevolare l'esecuzione di operazioni di messa in sicurezza dall'alto.





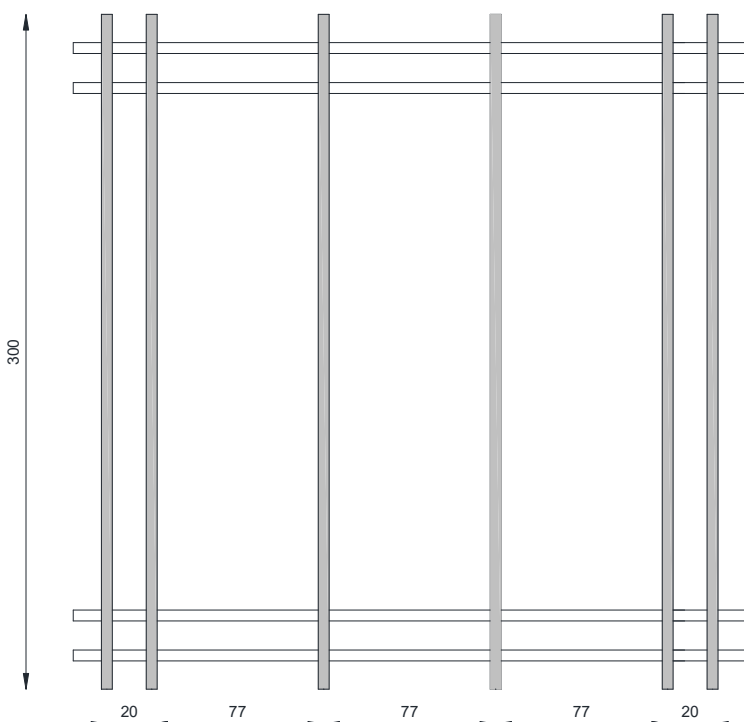
CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 1 - struttura di base

TEC-CST



Sottofase 1.1

Posizionamento a terra (o, meglio, su elementi di rialzo quali mattoni) di n. 4 tubi metallici di lunghezza pari a 300 cm
(Vista in pianta)



Sottofase 1.2

Posizionamento di n. 6 tubi metallici di lunghezza pari a 300 cm al di sopra dello strato di cui alla sottofase 1.1 e collegamento con giunti ortogonali.
Posizionamento di n. 20 funghetti alle estremità dei tubi.
(Vista in pianta)



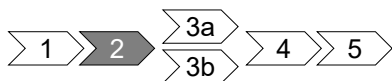
Fase 1

Completamento della struttura di base



CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 2 - parapetti

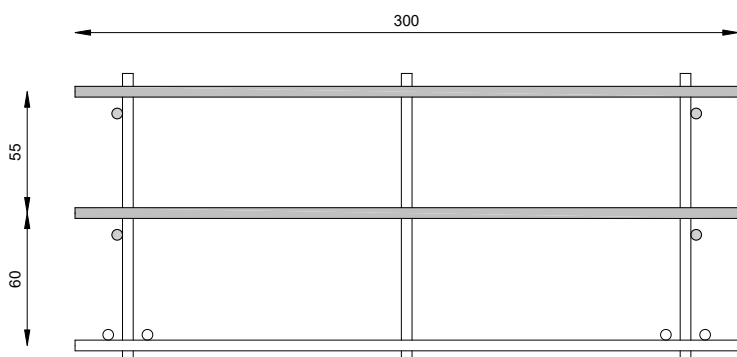
TEC-CST



Sottofase 2.2

Posizionamento e collegamento di n. 2+2 tubi metallici orizzontali, trasversali, di lunghezza pari a 300 cm, quali corrimano dei parapetti.

Posizionamento di n. 8 funghetti alle estremità dei tubi.



Sottofase 2.3

Posizionamento e collegamento di n. 2+2 tubi metallici orizzontali, longitudinali, di lunghezza pari a 300 cm, quali corrimano dei parapetti.

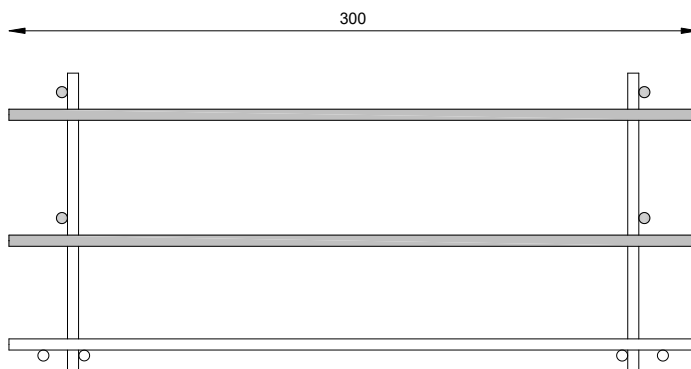
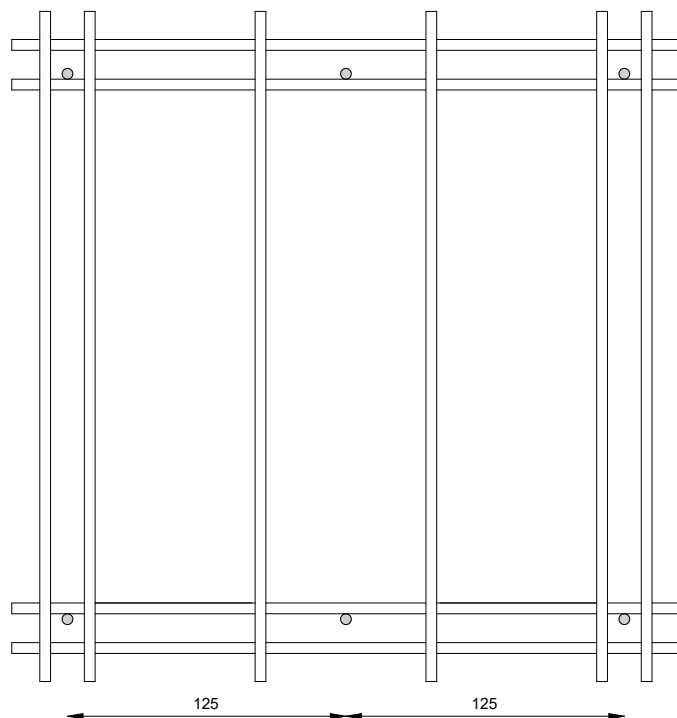
Posizionamento di n. 8 funghetti alle estremità dei tubi.



Sottofase 2.1

Posizionamento e collegamento di n. 6 tubi metallici verticali di lunghezza pari a 130 cm quali montanti dei parapetti.

Posizionamento di n. 6 funghetti alle estremità dei tubi.



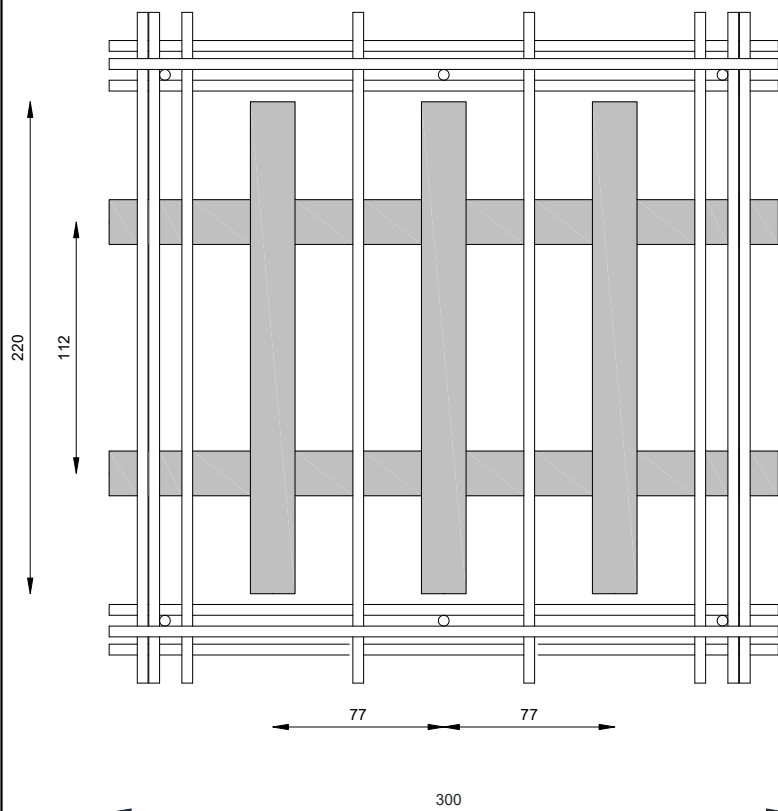
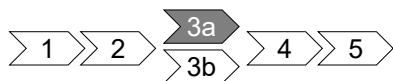
Fase 2

Realizzazione dei parapetti



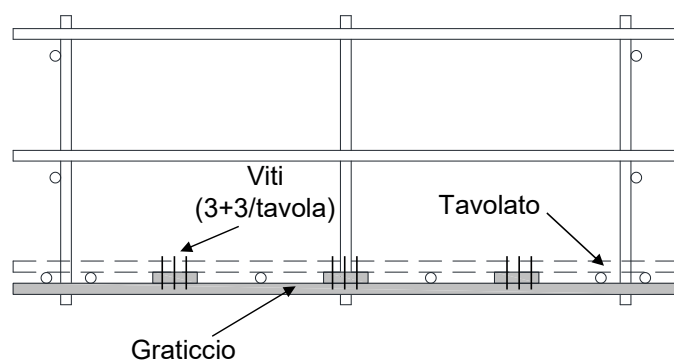
CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 3a (alternativa alla 3b) - tavolato con graticcio

TEC-CST



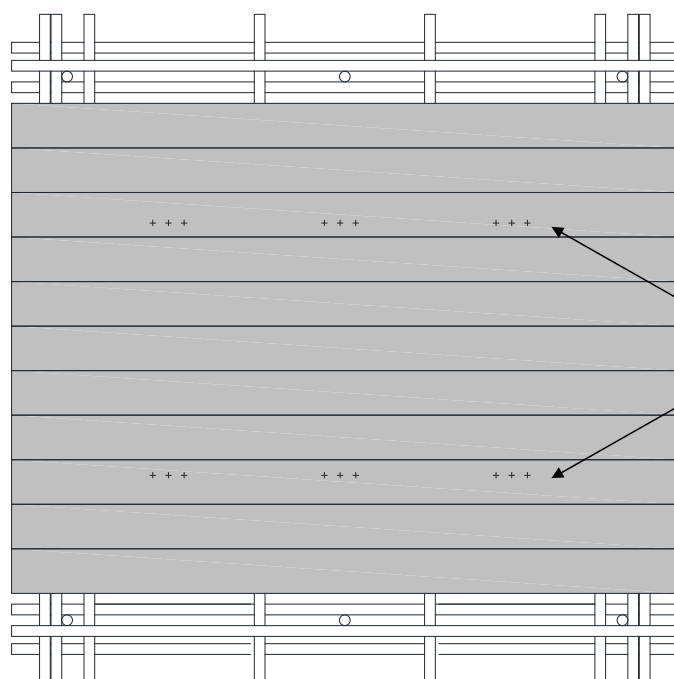
Sottofase 3a.1

Posizionamento di un graticcio di legno costituito da n. 3 tavole 5x20 lunghe 220 cm e n. 2 tavole di legno 5x20 lunghe 300 cm al di sotto della struttura di base. Tale graticcio va solidarizzato al tavolato di cui al punto 3a.2 mediante viti da applicare dall'alto.



Sottofase 3a.2

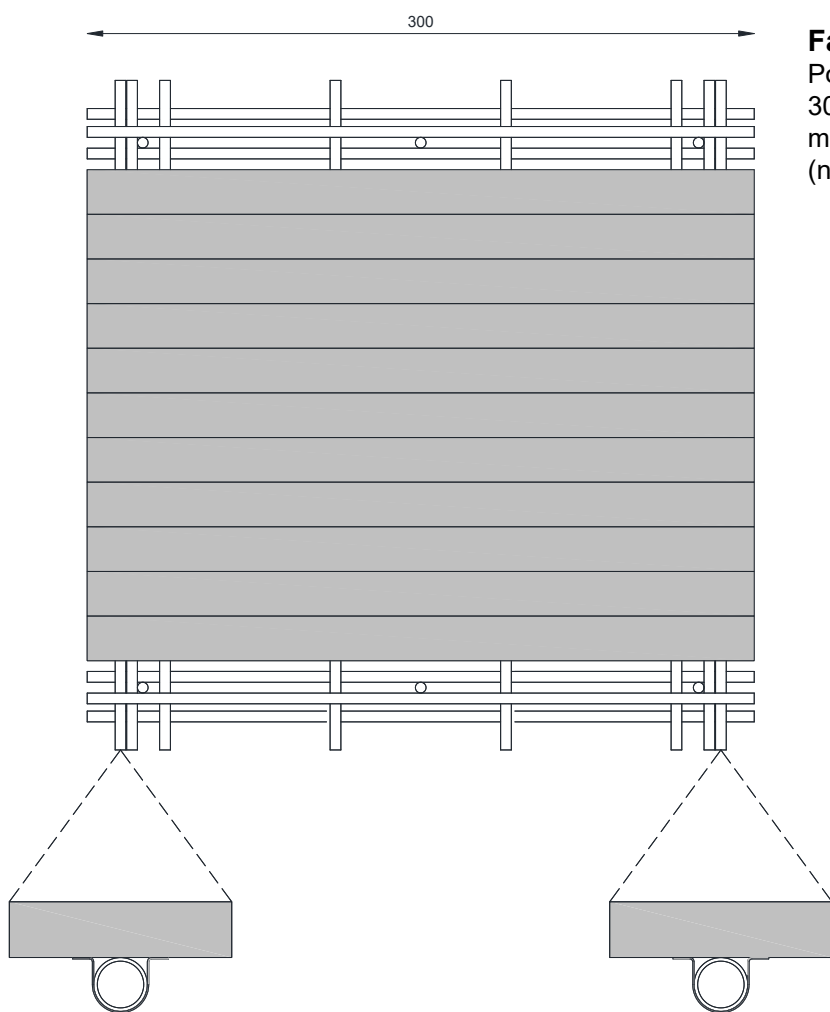
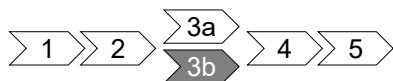
Posizionamento di n. 11 tavole di legno 5x20 lunghe 300 cm e collegamento al graticcio di cui al punto 3a.1 mediante n. 3+3 viti/tavola in corrispondenza delle tavole lunghe 220 cm.





CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 3b (alternativa alla 3a) - tavolato con collari

TEC-CST



Fase 3b

Posizionamento di n. 11 tavole di legno 5x20 lunghe 300 cm e collegamento alla struttura di base mediante n. 22 collari metallici come da particolare (n. 2 per tavola).



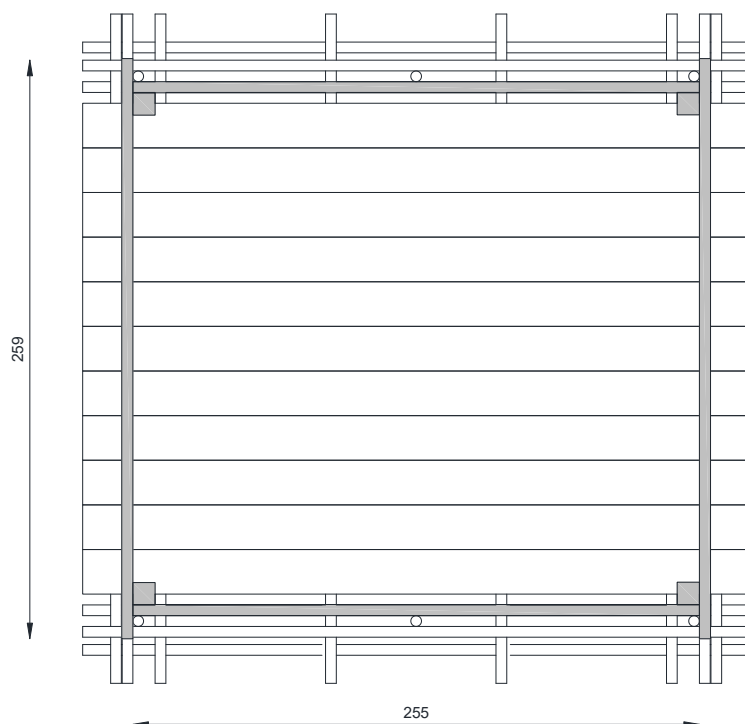
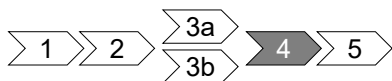
Fase 3b

Realizzazione del tavolato con collari



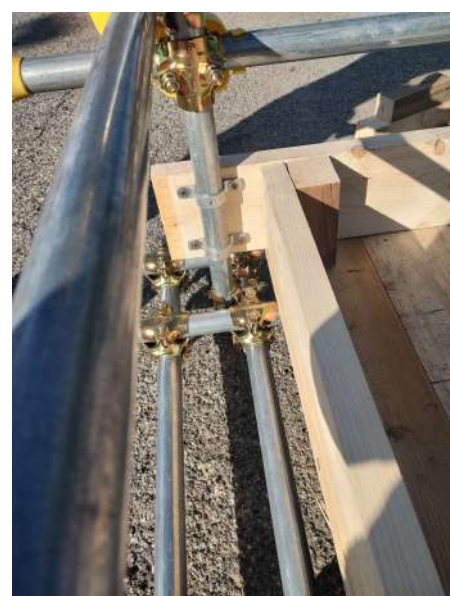
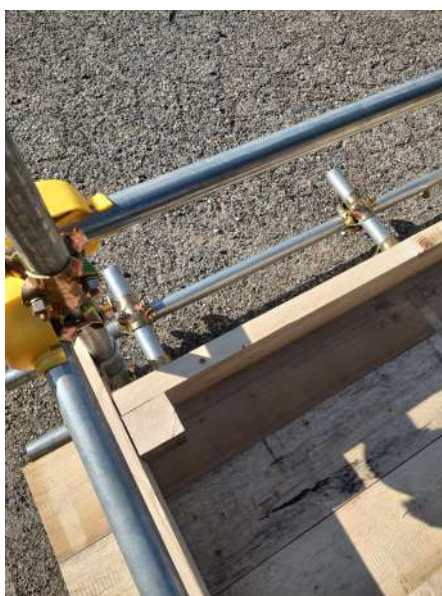
CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 4 – fermapiede e botola (opzionale)

TEC-CST



Sottofase 4.1

Realizzazione del fermapiede mediante posizionamento di taglio di n. 2 tavole longitudinali di legno 5x20 lunghe 260 cm, e n. 2 tavole trasversali di legno 5x20 lunghe 255 cm, vincolate ai 4 montanti d'angolo mediante n. 2x4 collari metallici e solidarizzate mediante n. 4 morali di legno 10x10 lunghi 20 cm avvitati.



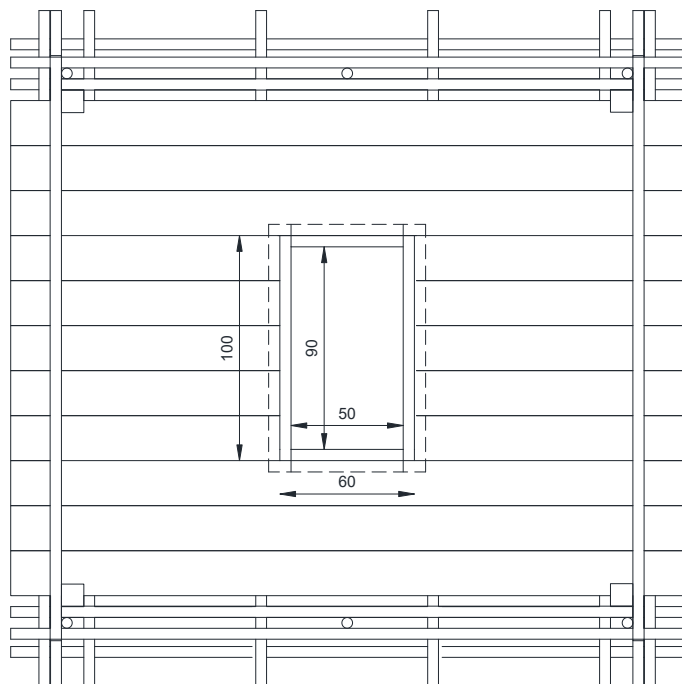
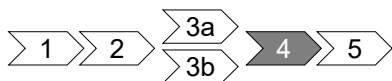
Sottofase 4.1

Realizzazione del fermapiede



CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 4 – fermapiede e botola (opzionale)

TEC-CST

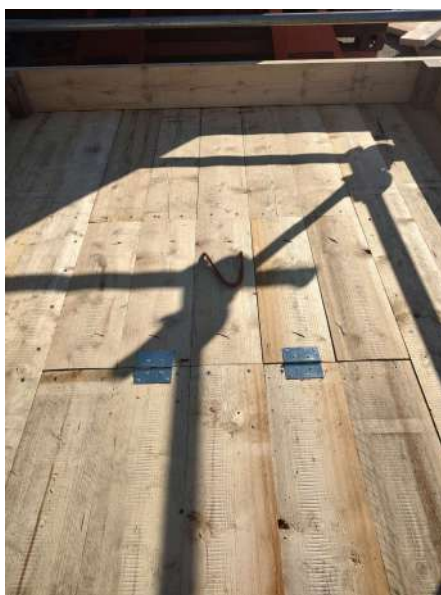
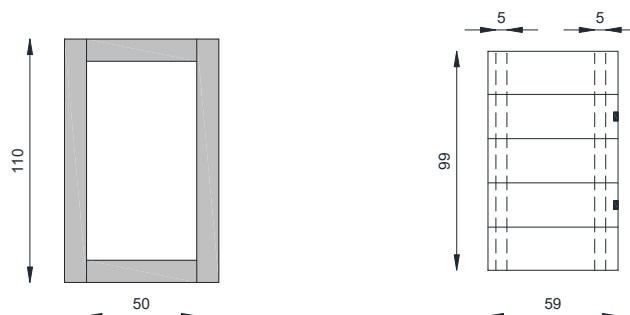


Sottofase 4.2

Realizzazione della botola (opzionale) mediante fissaggio all'intradosso, con viti, del tavolato di n. 2 morali 20x20 lunghi 110 cm e n.2 morali 10x10 lunghi 50 cm.

Taglio dall'estradosso del tavolato del varco rettangolare di dimensioni 60x100 cmxcm.

Realizzazione del portello di chiusura della botola mediante le n. 5 tavole tagliate, di dimensioni complessive 59x99 cmxcm rinforzate mediante n. 2 morali 5x10 lunghi 90 cm, fissaggio di n. 2 cerniere cilindriche a 180° e foratura del portello per inserimento di corda per l'apertura.



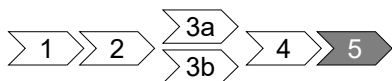
Sottofase 4.1

Realizzazione della botola (opzionale)



CESTELLO AUTOPRODOTTO: fase 5 – sistema di sospensione

TEC-CST



Sottofase 5.1

Ancoraggio di fasce da 4t o funi metalliche Ø12 alla struttura di base.

Le fasce possono essere collegate alla struttura di base mediante grilli da 17t (consigliato) o mediante sistema a strozzo.

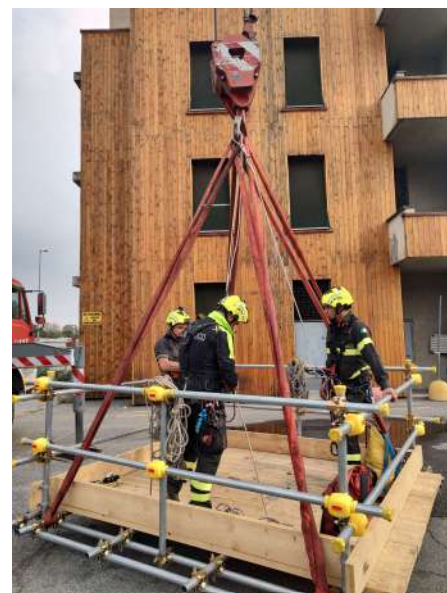
Le funi metalliche possono essere collegate alla struttura di base mediante grilli (vedi STOP-TA).



Sottofase 5.2

Pre-sollevamento del cestello per valutazione dell'eventuale interferenza con il sistema di sospensione in trazione ed eventuale allungamento delle fasce o funi metalliche.

Fissaggio di n. 20 coprigiunti sui parapetti.



Sottofase 5.3

Collegamento del sistema di sospensione al gancio della gru e sollevamento del cestello con operatori a bordo vincolati al bozzello stesso.



CESTELLO AUTOPRODOTTO: distinta materiali per elementi

TEC-CST

Tabella 1 – Distinta materiali per elemento tipologico (cestello con botola e tavolato fissato con collari)

Elemento	n.	Lunghezza
Tubo metallico	21	300 cm
Tavola 5x20	15	300 cm
Morale 10x10	2	300 cm
Funghetto	42	
Collari	30	
Coprigiunto	20	
Cerniera	2	
Corda	1	50 cm
Fascia 4t (alternativa al cavo)	4	600 cm
Grillo 17t (alternativo al collegamento a strozzo)	4	
Cavo Ø12 (alternativa alla fascia)	4	500 cm
Collegamento cavo Ø12 come da STOP-TA (alternativo alla fascia)	4	
Viti (pacco da 100)	2	

Tabella 2 – Distinta materiali per elemento tipologico (cestello senza botola e tavolato fissato con collari)

Elemento	n.	Lunghezza
Tubo metallico	21	300 cm
Tavola 5x20	15	300 cm
Morale 10x10	1	300 cm
Funghetto	42	
Collari	30	
Coprigiunto	20	
Fascia 4t (alternativa al cavo)	4	600 cm
Grillo 17t (alternativo al collegamento a strozzo)	4	
Cavo Ø12 (alternativa alla fascia)	4	500 cm
Collegamento cavo Ø12 come da STOP-TA (alternativo alla fascia)	4	
Viti (pacco da 100)	2	

Tabella 3 – Distinta materiali per elemento tipologico (cestello senza botola e tavolato fissato con graticcio)

Elemento	n.	Lunghezza
Tubo metallico	21	300 cm
Tavola 5x20	20	300 cm
Morale 10x10	1	300 cm
Funghetto	42	
Collari	30	
Coprigiunto	20	
Fascia 4t (alternativa al cavo)	4	600 cm
Grillo 17t (alternativo al collegamento a strozzo)	4	
Cavo Ø12 (alternativa alla fascia)	4	500 cm
Collegamento cavo Ø12 come da STOP-TA (alternativo alla fascia)	4	
Viti (pacco da 100)	2	



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



CESTELLO AUTOPRODOTTO: distinta materiali per fasi e analisi masse

TEC-CST

Tabella 4 – Distinta materiali per fasi

Elemento	Posizione	Fase/sottofase	n.	Lunghezza	Massa unitaria	Massa elemento	Massa complessiva
Tubo metallico	Struttura di base	1.1	4	300 cm	3.5 kg/m	10.5 kg	42.0 kg
Tubo metallico		1.2	6	300 cm	3.5 kg/m	10.5 kg	63.0 kg
Funghetto			20				
Tubo metallico	Parapetto	2.1	6	130 cm	3.5 kg/m	4.6 kg	27.6 kg
Funghetto			6				
Tubo metallico		2.2	4	300 cm	3.5 kg/m	10.5 kg	42.0 kg
Funghetto			8				
Tubo metallico		2.3	4	300 cm	3.5 kg/m	10.5 kg	42.0 kg
Funghetto			8				
Tavola 5x20	Graticcio	3a.1	3	220 cm	5.0 kg/m	11.0 kg	33.0 kg
Tavola 5x20			2	300 cm	5.0 kg/m	15.0 kg	30.0 kg
Tavola 5x20	Tavolato	3a.2	11	300 cm	5.0 kg/m	15.0 kg	165.0 kg
Collari		3b	22			0.1 kg	2.2 kg
Tavola 5x20	Fermapiede	4.1	2	260 cm	5.0 kg/m	13.0 kg	26.0 kg
Collari			8			0.1 kg	0.8 kg
Tavola 5x20			2	255 cm	5.0 kg/m	12.8 kg	25.5 kg
Morale 10x10			4	20 cm	6 kg/m	1.2 kg	4.8 kg
Morale 10x10	Botola	4.2	2	110 cm	6 kg/m	6.6 kg	13.2 kg
Morale 10x10			2	50 cm	6 kg/m	3.0 kg	6.0 kg
Morale 5x10			2	90 cm	3 kg/m	2.7 kg	5.4 kg
Cerniera			2				
Corda			1	50 cm			
Fascia 4t	Sospensione	5.1	4	600 cm	0.8 kg/m	4.8 kg	19.2 kg
Cavo Ø12			4	500 cm	0.6 kg/m	3.0 kg	12.0 kg
Grillo 17t			4			8.0 kg	32.0 kg
Coprigiunto	Parapetto	5.2	20				

Tabella 5 – Masse

Elemento	Valore unitario	Massa totale
Struttura cestello	Max 600 kg	600 kg
N. 3 operatori	100 kg	300 kg
Carico distribuito	100 kg/m ²	≈ 600 kg
Area di carico	2.55x2.30 m ² ≈ 6 m ²	
Carico concentrato	200 kg	200 kg
Massa complessiva		1700 kg



USO DELLA SCHEDA

Per l'esecuzione di interventi di messa in sicurezza in quota è frequente l'impiego di autogrù con sospensione di cestelli utilizzati sia per il trasporto di personale VF che di attrezzature o materiali di qualsiasi genere.

Una possibilità di impiego di cestelli per operazioni VF in quota consiste nell'impiego di una struttura autoprodotta quale quella illustrata nella presente scheda attraverso 5 fasi realizzative.



AVVERTENZE:

Il cestello autoprodotto non fornisce, in generale, alcuna garanzia di resistenza al carico applicato e, pertanto, **gli operatori VVF presenti a bordo devono essere necessariamente vincolati direttamente al gancio della gru sia con la corda di lavoro che con la corda di sicura**, quest'ultima tesata opportunamente al fine di ridurre eventuali contraccolpi sull'operatore in caso di cedimento.

Per fini di sicurezza, tutte le operazioni devono essere condotte senza fare affidamento alla resistenza del supporto. **È dunque vietata la presenza di personale al di sotto del cestello durante qualsiasi operazione.**

Gli accessori di sollevamento devono avere comunque un coefficiente di sicurezza pari a 10.



Tutti gli operatori devono essere assicurati direttamente al gancio della gru con idonei DPI e tutti i materiali ed attrezzature devono essere assicurati all'interno del cestello



CESTELLO AUTOPRODOTTO: uso della scheda, avvertenze e normativa VF

TEC-CST

NORMATIVA VF

La disciplina del sollevamento di operatori VF con autogrù è attualmente stabilita dalla Circolare EM 2337/3706 del 3/5/2010 di cui si riportano i principali punti salienti.

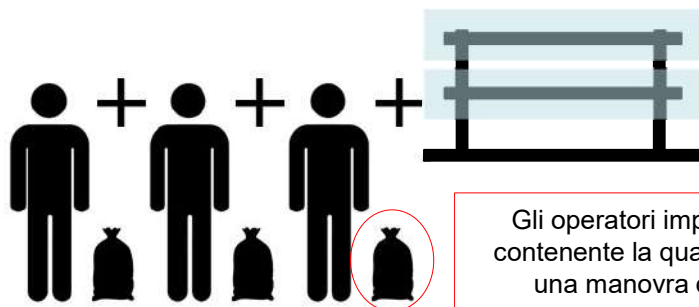
- Nel caso in cui l'automezzo non sia in dotazione al CNVVF, la ditta fornitrice del servizio autogrù dovrà garantire il completo rispetto della normativa vigente e l'adeguata formazione del personale manovratore.
- Il manovratore del mezzo dovrà essere presente costantemente a bordo dell'autogrù, al posto di comando del braccio.
- Tra il personale sollevato e il manovratore dovrà essere garantito il costante contatto attraverso un sistema di comunicazione radio efficace.
- Prima di iniziare le operazioni di lavoro dovrà essere svolto un apposito briefing tra operatori e gruista al fine di pianificare le operazioni da eseguire e le eventuali procedure da adottare in caso di emergenza.
- Ogni operatore dovrà essere dotato di imbraco ed essere costantemente collegato al gancio della autogrù mediante autonomo sistema di lavoro e trattenuta.
- Il personale sollevato deve essere in grado autonomamente, attraverso l'utilizzo delle attrezzature SAF, di evacuare la piattaforma in caso di pericolo o blocco del mezzo e approntare manovre di autosoccorso in eventuali situazioni di emergenza.

Ad integrazione della citata Circolare, si specifica che l'impiego del cestello è subordinato alla condizione che la portata della gru sia non inferiore al **quintuplo** del carico da sospendere.

Massa complessiva cestello a pieno carico: 1700 kg



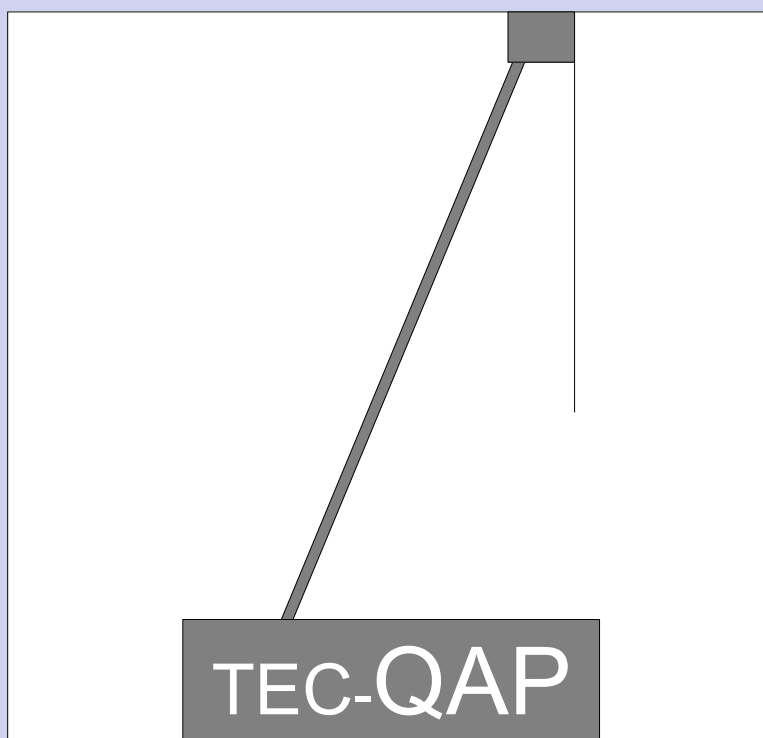
**MINIMA PORTATA
AUTOGRÙ 8500 kg**



Gli operatori impegnati in elevazione devono avere una sacca contenente la quantità di corda necessaria per la realizzazione di una manovra di emergenza finalizzata a raggiungere terra



Lavori in quota con autoscale, autogrù e piattaforme





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP

Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)

S.Grimaz (coordinatore scientifico)

C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

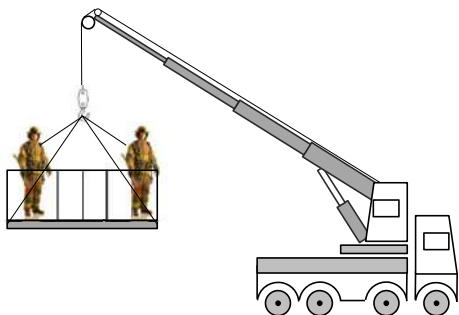
con la collaborazione di:

G. Briata



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: introduzione

TEC-QAP



Obiettivi della procedura:

1. Fornire agli operatori prescrizioni di sicurezza per l'esecuzione di attività di messa in sicurezza in quota, sospesi direttamente ad autoscale o piattaforme aeree o in cestelli vincolati ad autogrù.

Macrofase 1

Pianificazione generale dell'intervento

Fase 1.1

Presentazione dell'attività generale

Fase 1.2

Condivisione modalità di attività in quota

Fase 1.3

Individuazione delle squadre SAF

Fase 1.4

Individuazione dei mezzi necessari

Fase 1.5

Organizzazione dell'area di lavoro

Fase 1.6

Gestione delle interferenze esterne

Fase 1.7

Report generale giornaliero

Esigenze di revisione generale

Macrofase 2

Esecuzione dell'intervento in quota

Esigenze di revisione modalità operative

Fase 2.1

Briefing SAF quotidiano

Sottofase 2.1.1

Analisi e valutazione dello scenario

Sottofase 2.1.2

Presentazione dell'attività

Sottofase 2.1.3

Modalità di svolgimento della manovra

Sottofase 2.1.4

Indicazione della azioni fondamentali

Sottofase 2.1.5

Assegnazione incarichi

Sottofase 2.1.6

Gestione dell'emergenza

Fase 2.2

Interazione con il mezzo d'opera

Sottofase 2.2.1

Lavori con autoscale o piattaforme aeree

Sottofase 2.2.2

Lavori con autogrù

Fase 2.3

Debriefing SAF giornaliero

Fase 2.4

Report SAF giornaliero



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali

Nucleo Interventi Speciali

Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Macrofase 1 - pianificazione generale

TEC-QAP

Fase	Soggetti responsabili	Descrizione	Riferimento normativo specifico	Note
1.1 Presentazione dell'attività generale	DTS; Coordinatore SAF	Il DTS illustra l'attività generale al coordinatore SAF.	Circolare EM 07	È opportuno che il DTS valuti preliminarmente la fattibilità dell'intervento in quota con il coordinatore SAF. Ciò può avvenire in sede di NIS, GTS, riunione con Autorità Competente.
1.2 Condivisione modalità di attività in quota	DTS; Coordinatore SAF	Acclarata la fattibilità dell'intervento, il DTS e il Coordinatore SAF condividono le modalità generali di esecuzione dell'intervento in quota.	Circolare EM 07	La condivisione dell'intervento riguarda essenzialmente gli aspetti tecnici e di sicurezza generale propedeutici al raggiungimento dell'obiettivo tecnico.
1.3 Individuazione delle squadre SAF	Coordinatore SAF	Il Coordinatore SAF stima il numero di SAF necessari e le qualificazioni minime che gli stessi devono possedere. Il Coordinatore SAF individua il ROS SAF.	Circolare EM 07	Ad esempio: SAF Basico, SAF Avanzato, SAF 1B, ...
1.4 Individuazione dei mezzi necessari	DTS; Coordinatore SAF	Il DTS e il Coordinatore SAF condividono il numero e la tipologia di mezzi aerei da impiegare.	Circolare EM 07; Circolare EM 2337/2010; Circolare EM 16938/2016	Ad esempio, si possono impiegare AS, AG, TRID, Gru ..., di proprietà VF o noleggiate a caldo.
1.5 Organizzazione dell'area di lavoro	DTS; Coordinatore SAF	Il DTS e il Coordinatore SAF organizzano l'area di lavoro in maniera tale da ottimizzare la produttività dell'intervento limitando le interferenze tra squadre e garantendo le condizioni di sicurezza minime necessarie.	Manuale SAF Basico	I mezzi d'opera devono essere posizionati in maniera tale da essere al di fuori di aree di possibile impatto di crolli, vanno garantite le vie di fuga e l'attuazione delle procedure di emergenza.
1.6 Gestione delle interferenze esterne	DTS	Il DTS predispone un'istruzione operativa specifica in caso di possibili interferenze operative con soggetti esterni all'area di intervento. Tale istruzione va condivisa e controfirmata dai soggetti interferenti.	d.M. 127/2019 Manuale SAF Basico	Ad esempio, possono verificarsi situazioni di interferenza tra gru da cantiere operate da ditte provate presenti in aree limitrofe e l'area di intervento VF.
1.7 Report generale giornaliero	DTS	Il DTS verifica che i ROS compilino le schede di intervento di rispettiva competenza.	Circolare EM 07	Il ROS associato alla gestione operativa generale dell'intervento collegherà il proprio rapporto di intervento con quello delle squadre presenti.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali

Nucleo Interventi Speciali

Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Macrofase 2 – esecuzione

TEC-QAP

Fase	Sottofase	Soggetti responsabili	Descrizione	Riferimento normativo specifico	Note
2.1 Briefing SAF quotidiano	2.1.1 Analisi e valutazione dello scenario	ROS SAF	In funzione degli obiettivi operativi della giornata, il ROS SAF analizza e valuta gli aspetti che influenzano con le attività in quota.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	Ad esempio, disponibilità dei materiali, interferenze con soggetti esterni, condimeteo, comunicazioni, ...
	2.1.2 Presentazione dell'attività	ROS SAF	Il ROS illustra al personale VF gli obiettivi delle attività del giorno.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	Ad esempio, rimozione di porzioni murarie, realizzazione di sbadacchiature, applicazione di malta, realizzazione di coperture provvisorie, ...
	2.1.3 Modalità di svolgimento della manovra	ROS SAF	Il ROS SAF condivide con il personale la suddivisione di fasi delle attività.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	-
	2.1.4 Indicazione delle azioni fondamentali	ROS SAF	Il ROS SAF evidenzia al personale le azioni da intraprendere per esigenza di sicurezza prima di avviare ciascuna attività.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	-
	2.1.5 Assegnazione incarichi	ROS SAF	IL ROS SAF assegna gli incarichi al personale SAF.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	Ad esempio, valutazione costante della sicurezza, predisposizione del materiale, esecuzione attività in quota, analisi delle rotazioni del personale, comunicazione con il mezzo d'opera.
	2.1.6 Gestione dell'emergenza	ROS SAF	Il ROS SAF pianifica le manovre di emergenza, le illustra alla squadra e, eventualmente, al conducente del mezzo d'opera noleggiato a caldo.	Circolare EM 3058/3706; Manuale SAF Basico	Prima dell'inizio delle attività il personale SAF simula le manovre di emergenza.



Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco

Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali

Nucleo Interventi Speciali

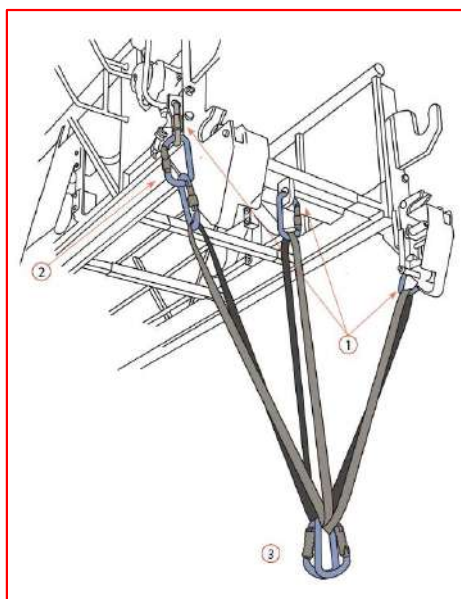
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Macrofase 2 – esecuzione

TEC-QAP

Fase	Sottofase	Soggetti responsabili	Descrizione	Riferimento normativo specifico	Note
2.2 Interazione con il mezzo d'opera	2.2.1 Lavori con autoscale o piattaforme aeree	ROS SAF	Il ROS SAF ricorda al personale le procedure operative da adottare.	Circolare EM 16938/2016; Manuale SAF Basico	Principali riferimenti al manuale SAF Basico: Capitolo V Scheda 22 Sicurezza anticaduta. Capitolo V Scheda 27 Discesa autonoma operatore con discensore autofrenante. Capitolo V Scheda 29 Risalita autonoma operatore con autobloccanti. Capitolo V Scheda 39 Sistema di ancoraggio ad autoscale e piattaforme aeree. (pag. 5/9) Capitolo VII Le corde. (cfr. bypass antitaglio pag. 6/9, corda di sicurezza, possibilità di impiego di retrattile). Capitolo VIII Le comunicazioni nel soccorso. L'ultima volata dell'autoscala deve essere sviluppata per circa 2 m e non chiusa a pacchetto (pag. 8/9) Vincolare i materiali trasportati
	2.2.2 Lavori con autogrù	ROS SAF	Il ROS SAF ricorda al personale le procedure operative da adottare.	Circolare EM 2337/2010; Manuale SAF Basico	Principali riferimenti al manuale SAF Basico: Capitolo VI Lavori in quota. (cfr. obbligo di imbracco con fune di trattenuta collegata ai punti di ancoraggio del cestello). In caso di cestello autoprodotta (cfr. Scheda TEC CST), ogni operatore deve essere costantemente collegato al gancio dell'autogrù mediante autonomo sistema di lavoro e trattenuta (pag. 7/9). Vincolare i materiali trasportati
2.3 Debriefing SAF giornaliero	-	ROS SAF	Il ROS analizza il lavoro effettuato, esamina le eventuali problematiche incorse, ascolta il personale e comunica al Coordinatore SAF le risultanze.	-	-
2.4 Report SAF giornaliero	-	ROS SAF	Il ROS SAF compila la scheda di intervento.	-	-



Capitolo V Scheda 39

Sistema di ancoraggio ad autoscale e piattaforme aeree



Inserimento connettori in acciaio ai punti di attacco laterali



Inserimento connettore in acciaio al punto di attacco centrale



Aggiunta secondo connettore in acciaio per evitare interferenza con la volata



Realizzazione di ancoraggio statico a tre punti (nell'esempio realizzato mediante tre cordini di acciaio) ed inserimento di due connettori a ghiera contrapposte

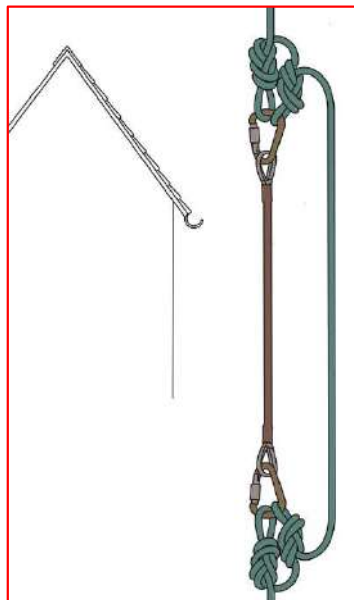
Inserimento di moltiplicatore di ancoraggio





LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Realizzazione del bypass

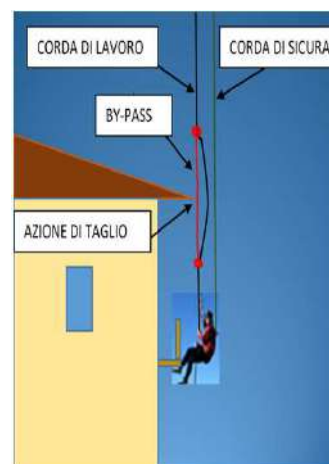
TEC-QAP



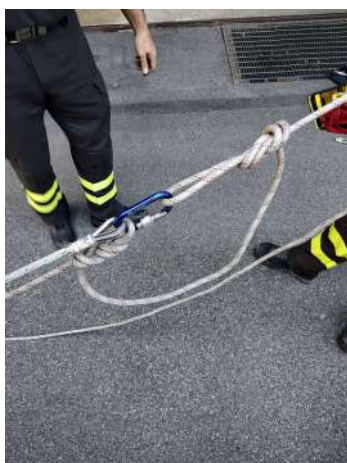
Capitolo VII
Le corde



Effetto taglio: operatori che lavorano in sospensione a contatto con un cornicione con corde non protette



Funzione del bypass:
proteggere le corda dall'effetto taglio



Collegamento alla corda di lavoro del by-pass, costituito da cavo di acciaio, con nodi ad otto con asola



Operatore in sospensione protetto da azioni di taglio su spigolo



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Lavoro con cestello

TEC-QAP



Personale SAF in cestello autoprodotta (vedi TEC-CST) sospeso ad una gru con falcone



Personale SAF in cestello autoprodotta (vedi TEC-CST) vincolato direttamente al gancio della gru mediante corda di lavoro e corda di sicura

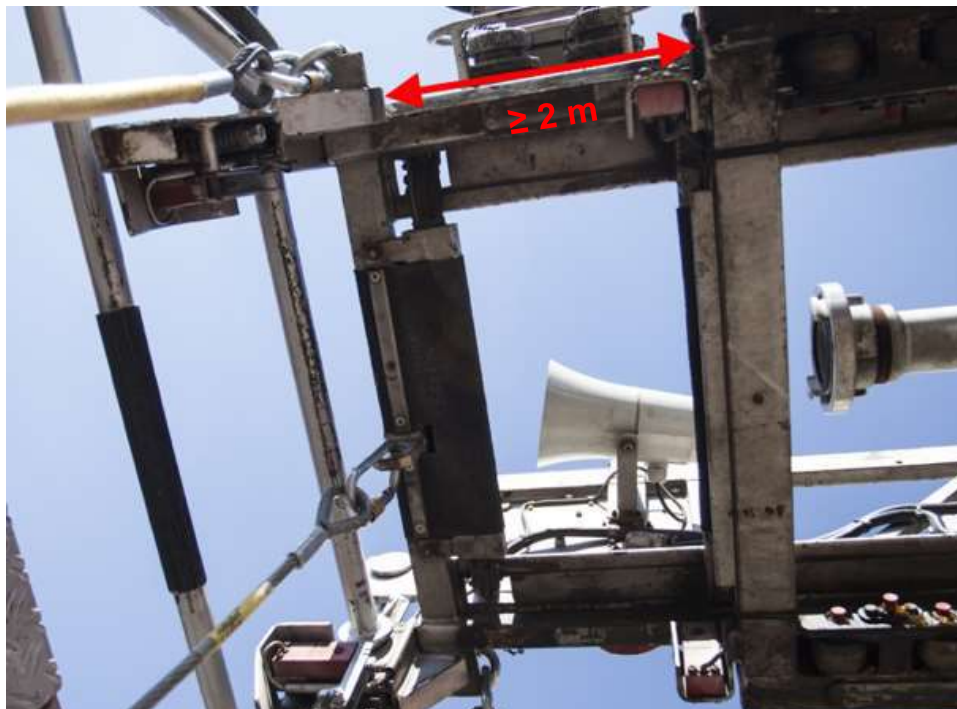


Cestello sospeso EN 14502-1: il personale SAF deve essere vincolato agli appositi punti di ancoraggio (cerchiati in figura)



LAVORI IN QUOTA CON MEZZI AEREI: Attenzioni e precauzioni

TEC-QAP



L'ultima volata dell'autoscala deve essere sviluppata per circa 2m e non chiusa a pacchetto



Evitare l'intreccio (twist) tra corda di lavoro e corda di sicura



USO DELLA SCHEDA

Per l'esecuzione di interventi di messa in sicurezza in quota è frequente l'impiego di autoscale, piattaforme e di autogrù con sospensione di cestelli utilizzati sia per il trasporto di personale VF che di attrezzature o materiali di qualsiasi genere.

La presente scheda fornisce i richiami normativi e le indicazioni specifiche da adottare in caso di esecuzione di interventi di messa in sicurezza in quota con l'impiego di mezzi d'opera.

NORMATIVA VF

La normativa di riferimento è costituita da:

- Circolare EM 2337/3706 del 3/5/2010 «*Sollevamento di persone con l'ausilio di autogrù*».
- Circolare EM 3058/3706 del 15/5/2013 «*Sicurezza delle operazioni SAF in attività di soccorso ed esercitazioni*».
- Circolare DCEMER n. 4298 del 21/4/2015 «*Sperimentazione tecniche per interventi in forra SAF – Richiesta di assenso*».
- Circolare DCEMER n. 5838 del 19/5/2015 «*EM 07 – Sistema STCS per il trattamento da parte del C.N.VV.F. delle criticità strutturali in caso di calamità o missioni di soccorso internazionali*».
- Circolare DCEMER n. 16938 del 22/11/2016 «*Sicurezza nelle operazioni con tecniche SAF in attività di soccorso, di addestramento e di formazione*».
- Circolare DCEMER n. 1336 del 12/1/2018 «*Procedure di sicurezza nelle operazioni con tecniche SAF in attività di soccorso, addestramento e formazione*».
- D.M. 21 agosto 2019, n. 127 «*Regolamento recante l'applicazione del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, nell'ambito delle articolazioni centrali e periferiche della Polizia di Stato, del Dipartimento dei vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile, del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, nonché delle strutture del Ministero dell'interno destinate per finalità istituzionali alle attività degli organi con compiti in materia di ordine e sicurezza pubblica*».
- Circolare DCEMER n. 1239 del 14/1/2021 «*Aggiornamento Manuale Operativo SAF Basico*».
- Circolare DCEMER n. 50577 del 27/12/2023 «*Manuale Operativo SAF Avanzato*».



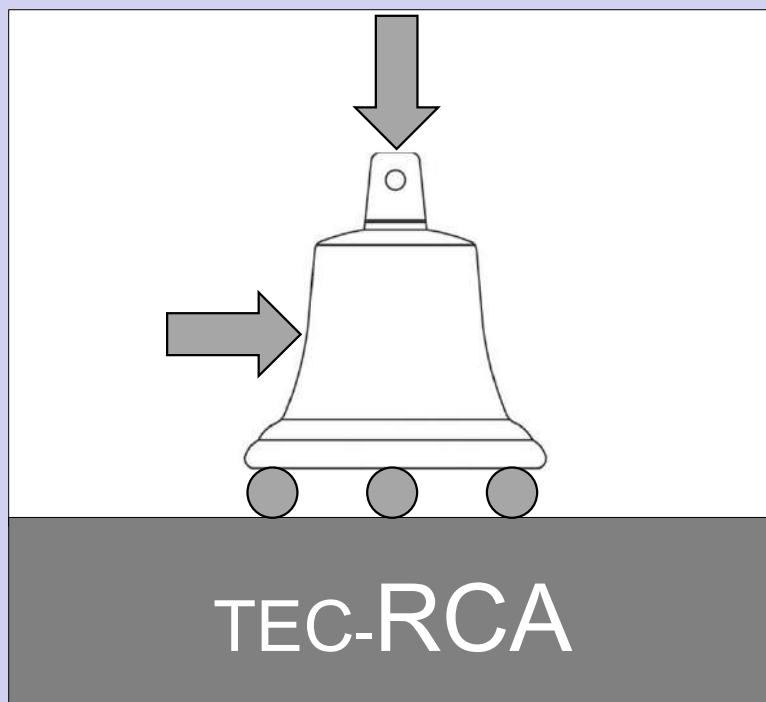
Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



PAGINA INTENZIONALMENTE VUOTA



Tecniche di rimozione delle campane





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP

Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)

S.Grimaz (coordinatore scientifico)

C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

con la collaborazione di:

L. Vincenti



RIMOZIONE DI CAMPANE: introduzione

TEC-RCA

Fenomeno da contrastare:
progressivo danneggiamento
della cella campanaria.

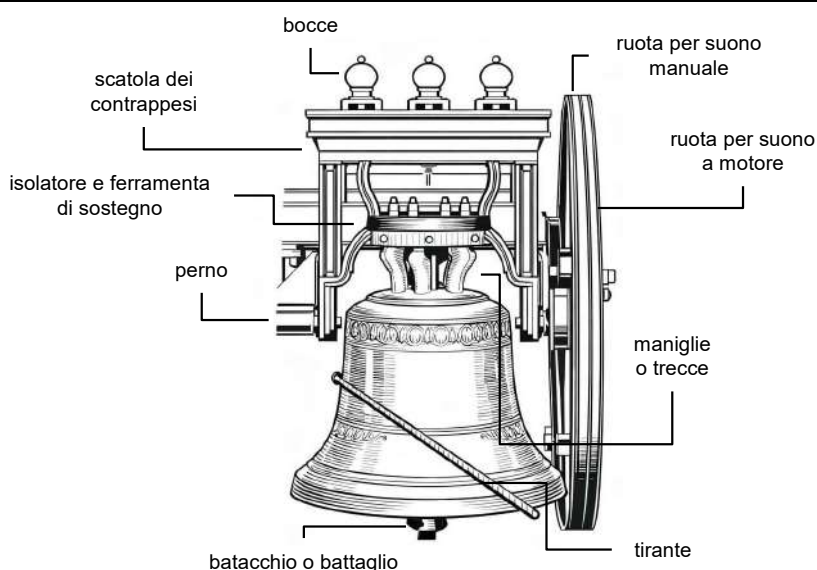
Obiettivi della procedura:

Rimozione di campane tipicamente presenti all'interno di celle campanarie di torri o campanili danneggiati da eventi sismici, per ridurre la massa sismica e recuperare manufatti di pregio per arte o storia.

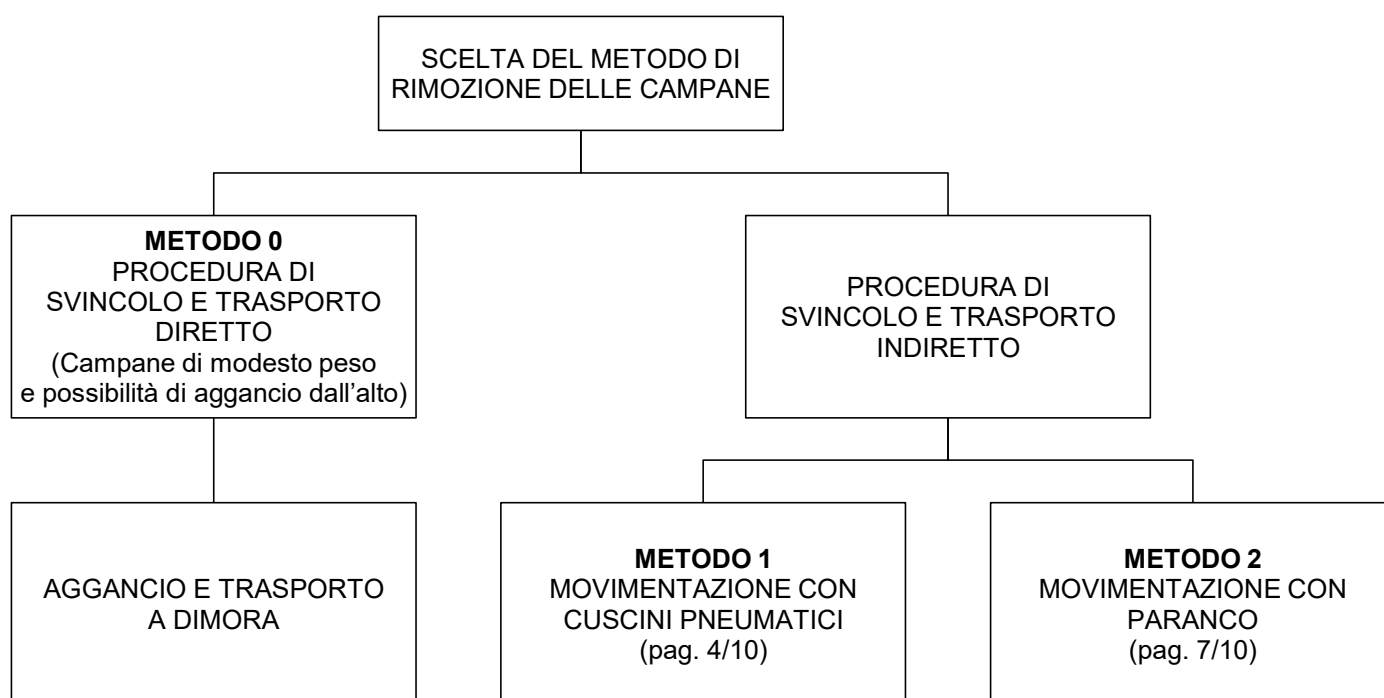
AVVERTENZA

La presente scheda non fornisce indicazioni per la verifica di stabilità della cella campanaria. La valutazione complessiva dello scenario spetta al Direttore Tecnico delle Operazioni (DTS).

Elementi di una
campana e del
sistema di sospensione



SELEZIONE DEI METODI DI RIMOZIONE DELLE CAMPANE

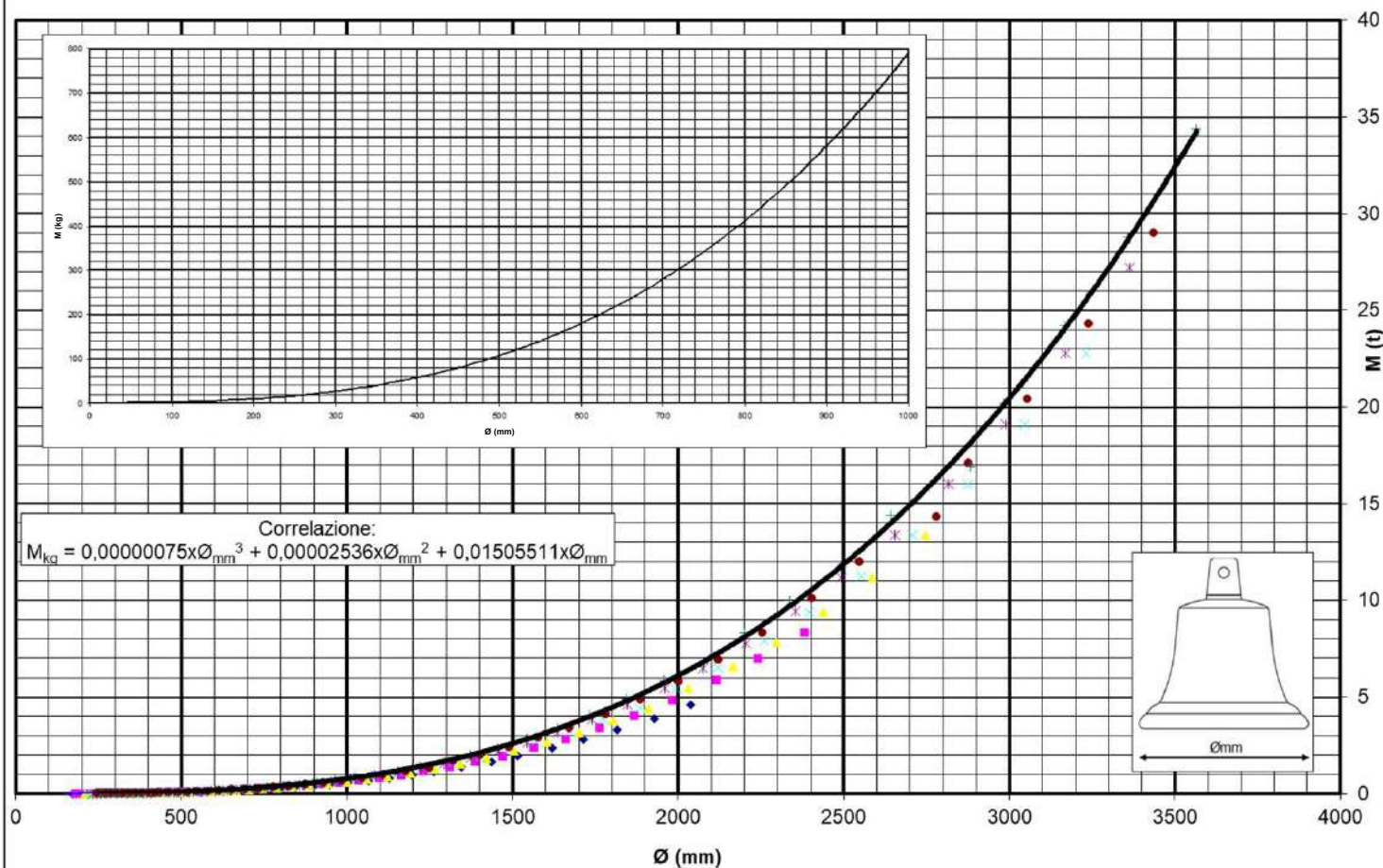




RIMOZIONE DI CAMPANE: stima della massa delle campane

TEC-RCA

**CAMPANE
CORRELAZIONE DIAMETRO-MASSA**



D (mm)	M (kg)	D (mm)	M (t)	D (mm)	M (t)	D (mm)	M (t)	D (mm)	M (t)
100	3	1100	1	2100	7	3100	23	4100	52
200	10	1200	1	2200	8	3200	25	4200	56
300	27	1300	2	2300	9	3300	27	4300	60
400	58	1400	2	2400	11	3400	30	4400	64
500	108	1500	3	2500	12	3500	33	4500	69
600	180	1600	3	2600	13	3600	35	4600	74
700	280	1700	4	2700	15	3700	38	4700	78
800	412	1800	4	2800	17	3800	42	4800	84
900	581	1900	5	2900	19	3900	45	4900	89
1000	790	2000	6	3000	21	4000	48	5000	94



RIMOZIONE DI CAMPANE: indicazioni per la scelta del mezzo di sollevamento

TEC-RCA

La scelta dell'apparecchio di sollevamento per la movimentazione della campana è funzione di tre fattori (da EN 4306-1):

1. Carico utile (m_{PL}): massa della campana da sollevare, così come stimato attraverso le correlazioni di pag. 2/10. Tale massa va convenientemente incrementata del 10% per ragioni di sicurezza ed amplificata del 30-60% se movimentata solidalmente al sistema di sospensione.
2. Altezza di sollevamento (H): distanza verticale tra il livello del piano di appoggio dell'apparecchio di sollevamento e l'organo di presa (es. gancio) nella posizione più elevata di lavoro.
3. Raggio di lavoro o sbraccio (R): distanza orizzontale tra l'asse di rotazione della piattaforma girevole dell'apparecchio di sollevamento e l'asse verticale dell'organo di presa.

Per la scelta dell'apparecchio di sollevamento è necessario essere in possesso del relativo diagramma di carico che restituisce i valori della «portata» (capacità nominale, P , comprensiva degli organi di presa fissi e mobili) in funzione del raggio di lavoro (R) e dell'altezza di sollevamento (H).

ESEMPIO

Si vuole rimuovere una campana da una cella campanaria dotata di finestrate con davanzale posto a quota +12 m rispetto al piano campagna utilizzando l'autogrù in dotazione al Corpo Nazionale modello M160 VF-ATC della Cormach, caratterizzata dal diagramma di carico riportato in basso, valido a puntoni aperti e sbraccio posteriore.

La campana, di diametro pari 1500 mm, ha una massa stimata (M) pari a 2,5 t e, essendo movimentata senza sistema di sospensione, costituisce il carico utile (m_{PL}) di 2,8 t.

Per ragioni di sicurezza, si ritiene di posizionare l'autogrù in maniera tale che l'asse del perno della torretta sia ad una distanza minima di 8 m dalla finestratura di uscita della campana.

Si stima in 3 m l'altezza minima del gancio dell'autogrù rispetto al davanzale della finestra, tale da consentire un sollevamento sufficientemente sicuro della campana rispetto al davanzale.

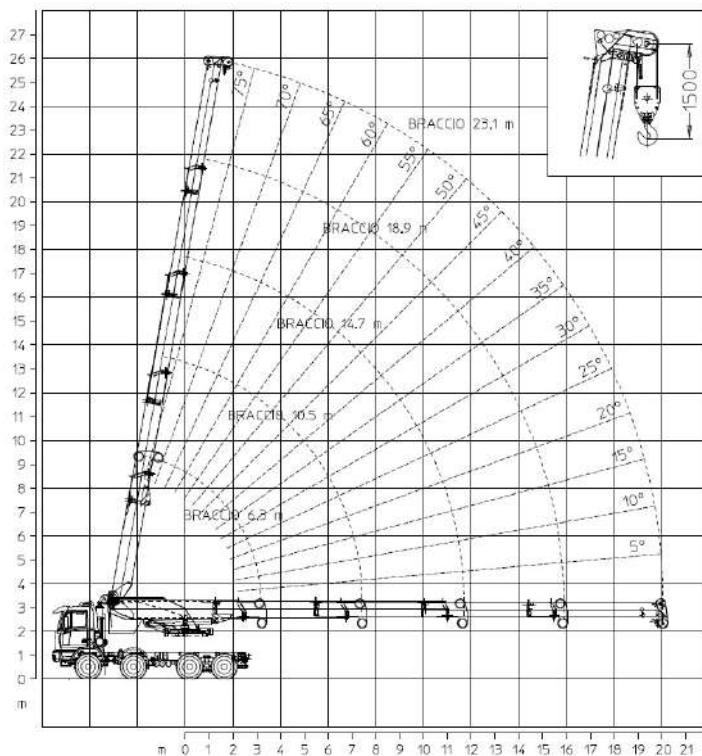
Pertanto, tenendo conto della lunghezza del bozzello, pari a 1,5 m, il campo di variazione del raggio di lavoro e dell'altezza di sollevamento sarà:

$$0 \leq R \leq 8,0 \text{ m};$$

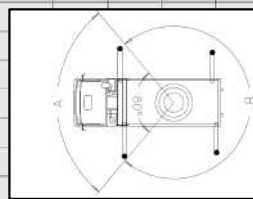
$$0 \leq H \leq 13,5 \text{ m};$$

Dal diagramma di carico dell'autogrù, si osserva che per $R = 8 \text{ m}$ la portata corrispondente ad $H = 17,1 \text{ m}$ (quindi $17,1 - 1,5 = 15,6 \text{ m}$) è di 14,0 t (si sviluppa il terzo braccio), che, decurtata della massa del bozzello, pari a 0,7 t, risulta di 13,3 t, quindi sufficiente.

Volendo posizionare a maggiore distanza il mezzo di sollevamento dal campanile, è possibile verificare che, sviluppando il quarto braccio con raggio di lavoro (R) pari a 15 m, sarebbe possibile sollevare 5,2 t (ossia 4,5 t) ad un'altezza di $16,2 - 1,5 = 14,7 \text{ m}$.



RAGGIO LAVORO metri	PORTATA (P = ton) / LUNGHEZZA BRACCIO (L = m) / ALTEZZA (h = m)									
	RETRATTO		CORSO 1/4		CORSO 1/2		CORSO 3/4		CORSO TOTALE	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
0.0	27.0	7.3	27.0	11.8						
1.0	28.0	6.6	28.0	11.5	25.0	15.9	14.0	20.3		
2.0	29.0	5.6	29.0	11.0	25.0	15.6	14.0	20.1	6.5	24.3
3.0	32.0	3.6	32.0	10.4	25.0	15.2	14.0	19.6	6.5	24.0
4.0	40.0	0.6	40.0	9.5	28.0	14.6	14.0	19.3	6.5	23.7
5.0			32.0	8.5	30.8	14.0	14.5	18.8	6.5	23.4
6.0			26.0	7.0	26.0	13.3	15.0	18.3	6.5	23.0
7.0			17.8	4.8	19.4	12.4	14.5	17.7	6.5	22.5
8.0			15.2	0.6	15.2	11.4	14.0	17.1	6.5	22.0
9.0					12.4	10.4	12.5	16.3	7.0	21.4
10.0					10.3	8.5	11.2	15.4	7.0	20.8
11.0					8.8	6.0	8.9	14.4	7.3	20.1
12.0					8.9	0.6	8.2	13.1	7.7	19.2
13.0							6.9	11.7	6.7	18.3
14.0							6.25	9.9	5.9	17.3
15.0							5.5	7.3	5.2	16.2
16.0							4.8	0.6	4.6	14.8
17.0									4.2	13.2
18.0									4.0	11.2
19.0									3.5	8.6
20.0									3.2	3.5
21.0									3.2	0.6





RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 1 - Movimentazione con cuscini pneumatici

TEC-RCA

SCOPO

Movimentazione della campana dalla posizione di partenza fino al bordo della finestratura della cella mediante l'impiego di cuscini pneumatici (es. Vetter). La presente procedura può essere impiegata anche per la rimozione di eventuali parti del meccanismo, in fasi successive, atteso che tale rimozione non comporti un rischio aggiuntivo di indebolimento della struttura da valutarsi a cura del ROS/DTS.

LIMITI DI APPLICABILITÀ

Franco netto tra il bordo inferiore della campana ed il piano di appoggio dei cuscini non superiore a 45 cm.

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Costruzione della base di appoggio

Dalla base della cella campanaria si realizza una struttura di appoggio in grado di sopportare le successive sollecitazioni (in genere piani realizzati con morali 10 cm x10 cm sono da ritenersi sufficienti, salvo verifica più approfondita del solaio), con l'attenzione di annullare tutti i possibili avvallamenti del piano, generalmente realizzato mediante posizionamento di travi lignee, di facile trasporto e movimentazione in quota. L'estradosso del piano di appoggio deve sormontare il davanzale della finestratura dalla quale si prevede la fuoriuscita della campana, in maniera tale da garantire continuità e stabilità al piano di scorrimento. Il controllo dell'orizzontalità deve essere effettuato mediante livella.

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Operazioni sul battaglio

Prima di iniziare il recupero, è necessario far sì che il battaglio non intralci le operazioni di rimozione, rendendo necessario rimuoverlo dalla campana oppure, in caso di manovra difficoltosa o lunga o di impedimento oggettivo, posizionarlo in modo che non crei problemi all'appoggio sul piano, sporgendo solitamente dal bordo inferiore.

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Realizzazione del sistema di movimentazione della campana

Il sistema di movimentazione è costituito da un insieme di attrezzature che permettono la traslazione verso il basso della campana, fino al piano di appoggio preventivamente realizzato, e lo scorrimento dell'insieme "piano+campana" fino al bordo della finestratura di uscita.

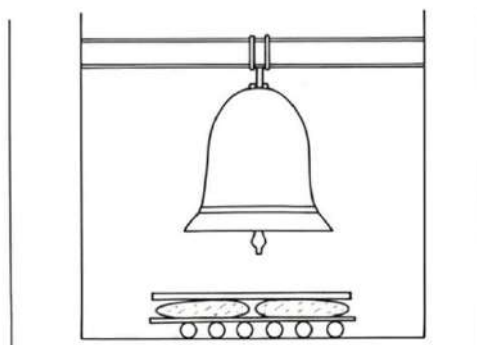
Si descrive il sistema di scorrimento illustrandone le stratificazioni partendo dal basso verso l'alto.

Il primo strato è costituito dal sistema di scorrimento. Esso risulta in appoggio sul piano di base ed è costituito da rulli ricavabili, ad esempio, da spezzoni di tubi Innocenti. Tali tubi devono presentare una lunghezza maggiore della larghezza del soprastante piano di appoggio ligneo, in modo da poterne accogliere con sufficiente margine di sicurezza la sagoma, evitando così possibili scivolamenti e consentendo agli operatori eventuali aggiustamenti del fascio rulliero. I cuscini devono essere comodamente appoggiati sull'assito di scorrimento mobile, evitando eventuali impigli o intralci al movimento. Al di sopra dei cuscini, partendo da una condizione di assenza di pressione interna, va posto il piano di appoggio della campana. La figura a lato illustra la configurazione a strati del sistema di appoggio e scorrimento.

È sconsigliato l'utilizzo di cuscini sovrapposti, in quanto la gestione della manovra diventa più complessa per la maggiore instabilità del sistema.

La scelta della portata dei cuscini dipende ovviamente dal peso della campana da movimentare. Si evidenzia che i cuscini non sovrapposti devono essere considerati agenti in parallelo e, pertanto, il peso della campana deve essere suddiviso per il numero di cuscini disposti sul piano. Un coefficiente di sicurezza di 1,5 è da ritenersi accettabile.

Nella tabella di pag. 5/10 sono riportati i valori dei carichi di lavoro e dell'altezza di sollevamento di alcuni cuscini Vetter.





RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 1 - Movimentazione con cuscini pneumatici

TEC-RCA

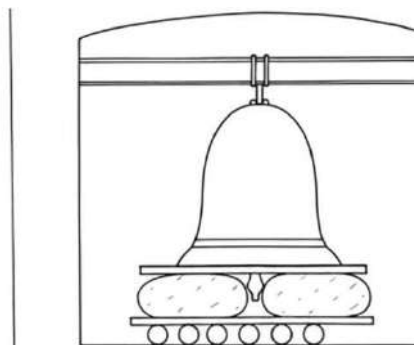
Forza di sollevamento (kg)	Altezza di sollevamento (mm)	Dimensioni in pianta (mm)	Peso proprio (kg)	Pressione di scoppio (bar)
1.000	75	140x130	0.44	56.3
3.290	120	255x200	1.1	49.9
6.360	165	295x295	1.95	38.7
9.600	203	370x370	3.25	73.0
12.000	200	320x520	4	73.0
17.700	270	470x520	5.8	62.5
24.000	306	520x620	7.3	55.5
31.400	370	650x690	9.5	38.0
39.600	402	780x690	11.8	38.0
54.400	478	860x860	17.2	36.0
37.700	520	950x950	21.9	32.5

Portate di cuscini Vetter

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

innalzamento del piano di appoggio della campana

Realizzato l'impilamento dei costituenti il sistema di movimentazione, si procede alla centratura dello stesso rispetto all'asse della campana. Si esegue un primo avvicinamento di prova, attraverso il quale si controlla la centratura del sistema: l'asse verticale dei piani di appoggio deve ovviamente coincidere con l'asse della campana. Ad avvenuta centratura, il sistema deve essere bloccato a terra, ad esempio impiegando due cunei inchiodati al piano in contatto con i rulli, per evitare qualsiasi movimento. Fatto ciò, si solleva il sistema fino al contatto con la base della campana, garantendone un minimo di contrasto.



1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Realizzazione di sistema di guida della discesa della campana

In questa fase si realizza un sistema in grado di consentire all'operatore una minima possibilità di regolazione del carico, necessaria per compensare eventuali oscillazioni della campana in fase di discesa. Tale sistema, pertanto, non ha la funzione di tenere il carico, compito affidato interamente ai cuscini.

Il sistema di regolazione è realizzato mediante uno spezzone di corda statica, lavorato in doppia. Tale spezzone è vincolato ad una o più maniglie della campana mediante nodi, rimandando la corda doppia sulla trave portante della campana con quattro giri morti. Un operatore può quindi agire sui due capi al fine di mantenere sempre in tiro il sistema, rilasciandolo alla stessa velocità di discesa stabilita dai cuscini.



RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 1 - Movimentazione con cuscini pneumatici

TEC-RCA

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Disgaggio della campana dai supporti

Posizionato in battuta il sistema di appoggio e realizzato il sistema di guida, è possibile allentare i bulloni di tenuta della campana, facendo attenzione a rendere “dolce” il passaggio di carico dalla trave di sostegno, al sistema di appoggio, in modo da avere un trasferimento graduale del peso, senza perdita di stabilità. È necessario, quindi, dare pressione ai cuscini in modo da recuperare l'abbassamento iniziale provocato dalla messa in carico.

Per il definitivo smontaggio dei bulloni di tenuta precedentemente allentati, è necessario applicare leggeri incrementi di pressione ai cuscini, necessari a far guadagnare alla campana la quota utile al completo disgaggio.

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Abbassamento della campana

A disgaggio avvenuto, l'operatore decrementa gradualmente la pressione dei cuscini, facendo sì che il sistema si abbassi mantenendo l'orizzontalità (il sistema di regolazione precedentemente predisposto ha, come detto, la funzione di compensare eventuali piccole incertezze). Tale fase prosegue fino al completo sgonfiaggio dei cuscini.

1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6 1.7 1.8

Movimentazione a bordo finestra

Prima di traslare la campana verso la finestra, come indicato in figura a lato, si scioglie il paranco di regolazione in discesa e si appronta sulle maniglie della campana una fune statica in doppia, un sistema a “guinzaglio”, comandato da un operatore posto nella parte opposta alla zona di uscita. Tale sistema è utile a contrastare, se necessario, l'eventuale spinta in uscita della campana verso la finestra. Messo in tensione manualmente il guinzaglio, si libera il piano sui rulli dal sistema di ritenuta (es. cunei) e si procede manualmente, con una spinta, data dagli operatori, che garantisca una bassa velocità di progressione verso la finestratura di uscita.

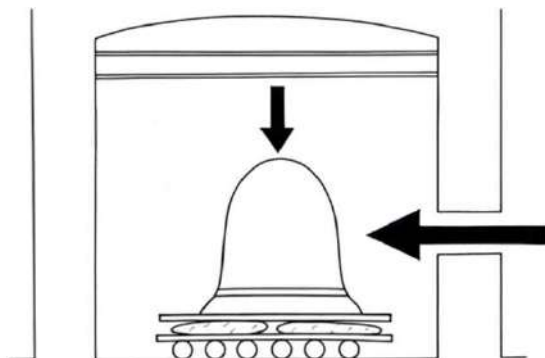
In questa fase della manovra, è necessario agire con cautela, in quanto le masse in movimento sono generalmente importanti. Esse devono pertanto essere movimentate molto lentamente, in modo da non determinare moti che un solo operatore non sia in grado di contrastare con il guinzaglio. All'atto della fuoriuscita di un rullo posteriore dalla base di appoggio dei cuscini, la manovra è interrotta e gli operatori si adoperano per il riposizionamento del rullo in zona anteriore. Posizionata la campana al limitare esterno della finestratura, con l'asse al limite della parete, il sistema di traslazione viene bloccato ad esempio con cunei inchiodati.

9. Collegamento alla gru

Portata la campana in finestra, si collegheranno le “maniglie” con una fascia di portata idonea al bozzello della gru, preventivamente posizionata.

10. Rimozione della campana

Mantenendo il contatto radio con un nostro operatore posizionato vicino al gruista (se la gru è noleggiata a caldo), si procede ad una prima messa in tensione del sistema di rimozione, per poi rimuovere i cunei e procedere alla totale esposizione della campana. Per consentire la stabilizzazione del carico oscillante, in caso di leggero disassamento tra asse verticale di carico ed asse della campana, è necessario mantenere in tensione il guinzaglio. Esso sarà rimosso quando non più necessario attraverso la classica manovra di rilascio della corda doppia (vedere figura a lato).





RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 2 - Movimentazione con paranco

TEC-RCA

SCOPO

Movimentazione della campana dalla posizione di partenza fino al bordo della finestratura della cella mediante l'impiego di due paranchi (es. Tirfor). La presente procedura può essere impiegata anche per la rimozione di eventuali parti del meccanismo, in fasi successive, atteso che tale rimozione non comporti un rischio aggiuntivo di indebolimento della struttura a cura del DTS.

LIMITI DI APPLICABILITÀ

Portata dei mezzi di sollevamento

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Costruzione della base di appoggio

Dalla base della cella campanaria si realizza una struttura di appoggio in grado di sopportare le successive sollecitazioni (in genere piani realizzati con morali 10 cm x10 cm sono da ritenersi sufficienti, salvo verifica più approfondita del solaio), con l'attenzione di annullare tutti i possibili avvallamenti del piano, generalmente realizzato mediante posizionamento di travi lignee, di facile trasporto e movimentazione in quota. L'estradosso del piano di appoggio deve sormontare il davanzale della finestratura dalla quale si prevede la fuoriuscita della campana, in maniera tale da garantire continuità e stabilità al piano di scorrimento. Il controllo dell'orizzontalità deve essere effettuato mediante livella.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Operazioni sul battaglio

Prima iniziare l'operazione di recupero, è necessario far sì che il battaglio non intralci le operazioni di rimozione. Per tale motivo, è necessario rimuoverlo dalla campana oppure, in caso di manovra difficoltosa o lunga o di impedimento oggettivo, posizionarlo in modo che non crei problemi all'appoggio sul piano, sporgendo solitamente dal bordo inferiore.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Realizzazione del sistema di movimentazione della campana

Il sistema di movimentazione è costituito da un insieme di attrezzature che permettono la traslazione verso il basso della campana, fino al piano di appoggio preventivamente realizzato, e lo scorrimento dell'insieme "piano+campana" fino al bordo della finestratura di uscita.

Si descrive il sistema di scorrimento, illustrandone le stratificazioni, partendo dal basso verso l'alto.

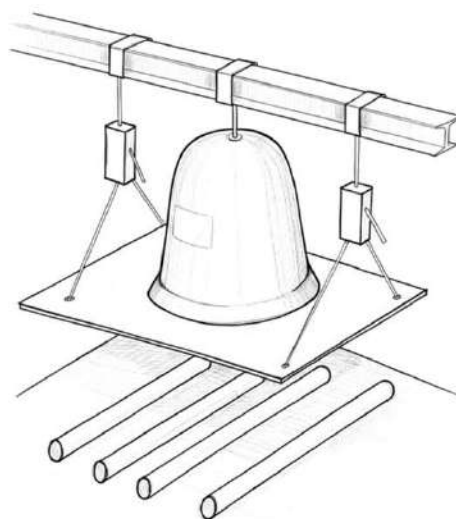
Il primo strato è costituito dal sistema di scorrimento. Esso risulta in appoggio sul piano di base ed è costituito da rulli ricavabili, ad esempio, da spezzoni di tubi Innocenti. Tali tubi devono presentare una lunghezza maggiore della larghezza del soprastante piano di appoggio ligneo, in modo da poterne accogliere con sufficiente margine di sicurezza la sagoma, evitando così possibili scivolamenti e consentendo agli operatori eventuali aggiustamenti del fascio rulliero.

Il piano in appoggio sui rulli sarà eseguito con 4 asole ai vertici dei 4 angoli, come nella figura a lato; queste saranno predisposte per il passaggio di due braghe in acciaio di pari misura.

Ai quattro passaggi delle braghe di acciaio nelle asole del piano di appoggio vengono predisposti dei morsetti, al fine di bloccare lo scorrimento delle braghe nelle asole, in caso di oscillazioni del carico.

Sulla trave portante della campana andranno ancorati due paranchi che ne costituiranno il mezzo di discesa (vedere figura a lato).

La scelta della portata dei Tirfor dipende ovviamente dal peso della campana da movimentare. Un coefficiente di sicurezza di 1,5 è da ritenersi accettabile. A pagina 8/10 è riportata una tabella con le portate dei Tirfor.





RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 2 - Movimentazione con paranco

TEC-RCA

MODELLO	u.m.	TU-8	T-508D	TU-16	T-516D	TU-32	T-532D
Carico massimo di lavoro	t	0,8		1,6		3,2	
Masse:							
apparecchio	kg	8,4	6,6	18,0	13,5	27,0	24,0
leva telescopica	kg	1,0	1,0	2,4	2,3	2,4	2,3
fune standard 20 m. con ganci	kg	6,1	6,1	13,1	13,1	26,6	26,6
Massa totale dotazione standard	kg	15,5	13,7	33,5	28,9	56,0	52,9
Dimensioni dell'apparecchio:							
lunghezza	mm	527	420	660	530	676	620
lunghezza con gancio opzionale	mm	-	550	-	650	860	840
altezza	mm	265	250	330	315	330	355
spessore	mm	108	99	140	127	156	130
leva telescopica: aperta/chiusa	cm	51/77	68/119	68/119	65/115	68/119	65/115
Fune TIRFOR originale:							
diametro	mm	8,3		11,5		16,3	
carico di rottura garantito *	daN	4000		8000		16000	
peso al metro	kg	0,25		0,50		1,00	
Avanzamneto della fune (avanti/indietro)**	mm	70/76	46/63	56/70	42/57	30/48	18/36
* Compresi i ganci all'estremità della fune.							
** Avanzamneto della fune risultante dal cicolo operativo completo della leva con carico massimo d'utilizzo.							

Portate dei Tirfor

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Innalzamento del piano di appoggio della campana

Operando sulle leve dei paranchi, si recuperano le funi fino ad arrivare in battuta con la base della campana; si procede allora alla centratura del piano rispetto all'asse della campana.

Mentre avviene il tensionamento dei cavi e aumenta gradatamente la pressione sulla base della campana, si ponga attenzione sull'aggiustamento dei quattro rami di braga, passanti per le asole: questi daranno la stabilità di posizione al carico. L'aggiustamento sarà seguito dal blocco dei morsetti sistemati alla base dei cavi, sulle asole. La morsettatura, bloccando i cavi, elimina la possibilità di movimento del piano di appoggio sui cavi, garantendo stabilità al sistema.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Realizzazione di sistema di guida della discesa della campana

In questa fase si realizza un sistema in grado di consentire all'operatore una minima possibilità di regolazione del carico, necessaria per compensare eventuali oscillazioni della campana in fase di discesa. Tale sistema, pertanto, non ha la funzione di tenere il carico, compito affidato interamente ai paranchi.

Il sistema di regolazione è realizzato mediante uno spezzone di corda statica, lavorato in doppia. Tale spezzone è vincolato ad una o più maniglie della campana mediante nodi, rimandando la corda doppia sulla trave portante della campana con quattro giri morti. Un operatore può quindi agire sui due capi, al fine di mantenere sempre in tiro il sistema, rilasciandolo alla stessa velocità di discesa stabilita dai paranchi.

RIMOZIONE DI CAMPANE: Metodo 2 - Movimentazione con paranco

TEC-RCA

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Disgaggio della campana dai supporti

Posizionato in battuta il sistema di appoggio e realizzato il sistema di guida, è possibile allentare i bulloni di tenuta della campana, facendo attenzione a rendere “dolce” il passaggio di carico dalla trave di sostegno al sistema di appoggio, in modo da avere un trasferimento graduale del peso, senza perdita di stabilità. È necessario, quindi, dare pressione ai due paranchi, in modo da recuperare l'abbassamento iniziale provocato dalla messa in carico.

A questo punto si possono smontare i bulloni di tenuta, facendo attenzione al passaggio di carico dall'asse di sostegno della campana al sistema di recupero, in modo da avere un appoggio graduale, mantenendo stabilità.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Abbassamento della campana

A disgaggio avvenuto, l'azionamento in discesa dei due paranchi permette l'abbassamento del carico. L'azione dovrà essere eseguita in parallelo dai due operatori, al fine di mantenere in piano il sistema di discesa, mentre l'operatore al paranco accompagnerà la manovra, mantenendo in tensione il sistema.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Movimentazione a bordo finestra

Prima di traslare la campana verso la finestra, come indicato in figura, si scioglie il paranco di regolazione in discesa e si appronta sulle maniglie della campana una fune statica in doppia, un sistema a “guinzaglio”, comandato da un operatore posto nella parte opposta alla zona di uscita. Tale sistema è utile a contrastare, se necessario, l'eventuale spinta in uscita della campana verso la finestra. Messo in tensione manualmente il guinzaglio, si libera il piano sui rulli dal sistema di ritenuta (es. cunei) e si procede manualmente, con una spinta, data dagli operatori, che garantisca una bassa velocità di progressione verso la finestratura di uscita. In questa fase della manovra è necessario agire con cautela, in quanto le masse in movimento sono generalmente importanti. Esse devono pertanto essere movimentate molto lentamente, in modo da non determinare moti che un solo operatore non sia in grado di contrastare con il guinzaglio. All'atto della fuoriuscita di un rullo posteriore dalla base di appoggio dei cuscini, la manovra è interrotta e gli operatori si adoperano per il riposizionamento del rullo in zona anteriore. Posizionata la campana al limitare esterno della finestratura, con l'asse al limite della parete, il sistema di traslazione viene bloccato ad esempio con cunei inchiodati.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

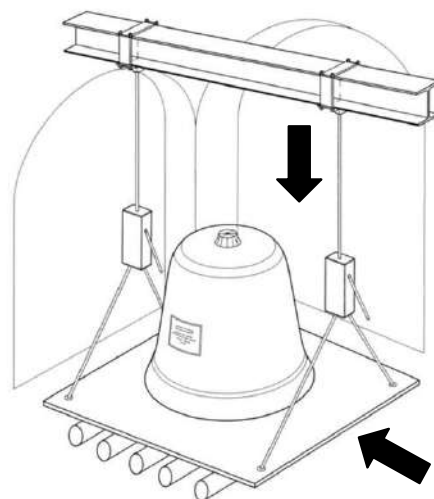
Collegamento alla gru

Accostata la campana in finestra, si collegheranno le “maniglie” con una fascia di portata idonea al bozzello della gru, già posizionata.

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7 2.8 2.9 2.10

Rimozione della campana

Mantenendo il contatto radio con un operatore VF posizionato vicino al gruista (se la gru è noleggiata a caldo), si procede ad una prima messa in tensione del sistema di rimozione, per poi rimuovere i cunei e procedere alla totale esposizione della campana. Per consentire la stabilizzazione del carico oscillante, in caso di leggero disassamento tra asse verticale di carico ed asse della campana, è necessario mantenere in tensione il guinzaglio. Esso sarà rimosso quando non più necessario attraverso la classica manovra di rilascio della corda doppia.





RIMOZIONE DI CAMPANE: uso della scheda e avvertenze

TEC-RCA

USO DELLA SCHEDA

Per il corretto impiego della presente scheda è opportuno familiarizzare con la nomenclatura riportata a pag. 1/10.

L'analisi dello scenario consente di definire la procedura più adeguata per la rimozione delle campane, sulla base del diagramma di flusso riportato a pag. 1/10: nel caso di impossibilità di asportazione della campana direttamente dall'alto (ad esempio per presenza in situ della copertura della cella), la presente procedura consente di effettuarne la rimozione mediante cuscini pneumatici (utilizzabili solo se è presente un franco di manovra di 45 cm all'intradosso della campana) o mediante paranco. Le due distinte procedure sono riportate rispettivamente a pag. 4/10 e 7/10.

Utili indicazioni sulla modalità stima della massa delle campane sono presenti a pag. 2/10. Tale stima consente di individuare il mezzo di sollevamento più idoneo, così come indicato a pag. 3/10 (autogru VF); 4/10 (cuscini Vetter) e 8/10 (Tirfor).



AVVERTENZE:

Le operazioni di rimozione delle campane possono essere eseguite esclusivamente a valle della valutazione del rischio e dell'analisi dello scenario operata dal DTS con riferimento almeno ai seguenti fattori:

- Stabilità della cella campanaria e della struttura alla sommità della quale essa è posta, ivi inclusa la portata dei solai di appoggio provvisorio delle campane.
- Stima del peso della campana da movimentare.
- Selezione dei mezzi idonei alla movimentazione ed alla assicurazione degli operatori in quota.
- Posizionamento dei mezzi.



Messa in squadro del sistema Base – Ritto e predisposizione di intagli alle estremità dei puntoni





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



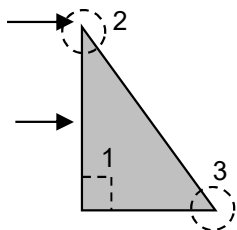
GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri



SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: metodologia

TEC-**SQI**



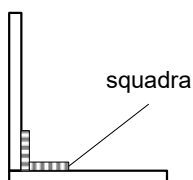
Obiettivi della procedura:

1. Garantire la perpendicolarità del ritto rispetto alla base
2. Realizzazione dell'intaglio in corrispondenza del nodo testa puntone-ritto
3. Realizzazione dell'intaglio in corrispondenza del nodo piede puntone-base

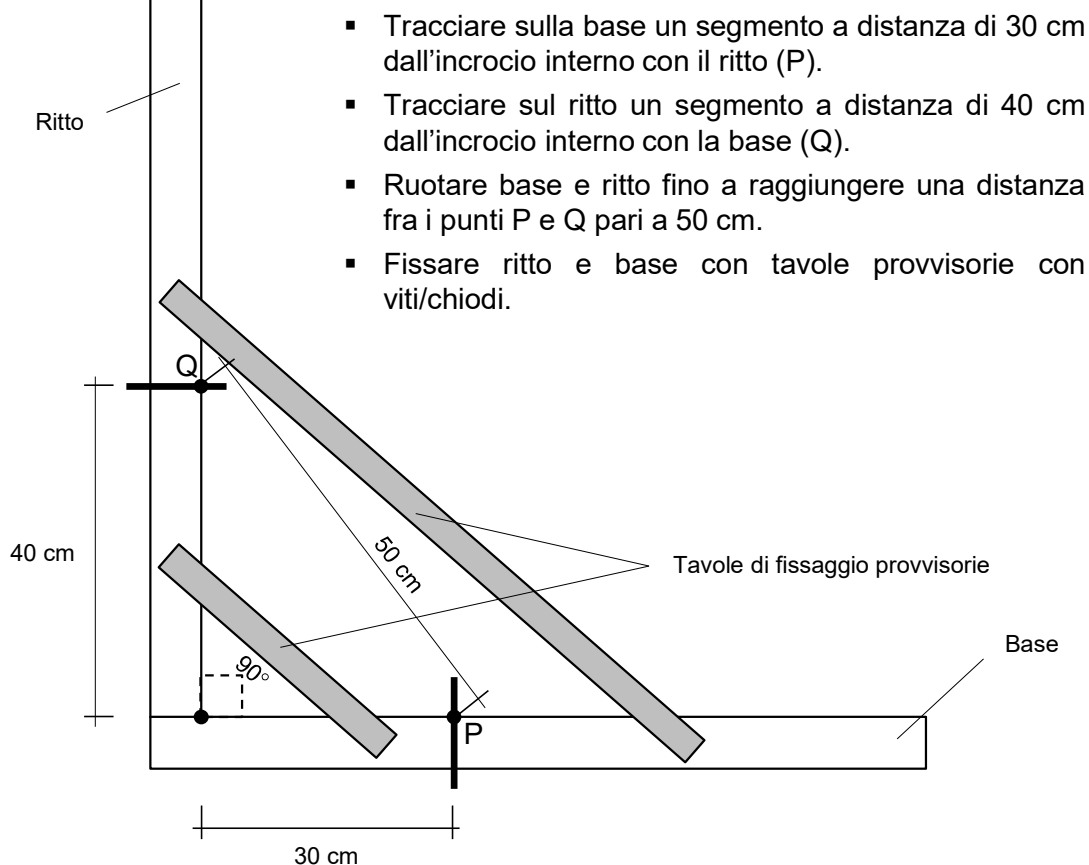
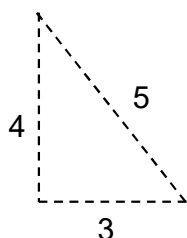
La procedura prevede 5 fasi realizzative sequenziali sintetizzate nel diagramma di flusso in cui è evidenziata la fase corrente (in grigio).

1 2 3 4 5 Squadro del ritto rispetto alla base

a Impiego di una squadra a 90°



b Regola del «3-4-5»



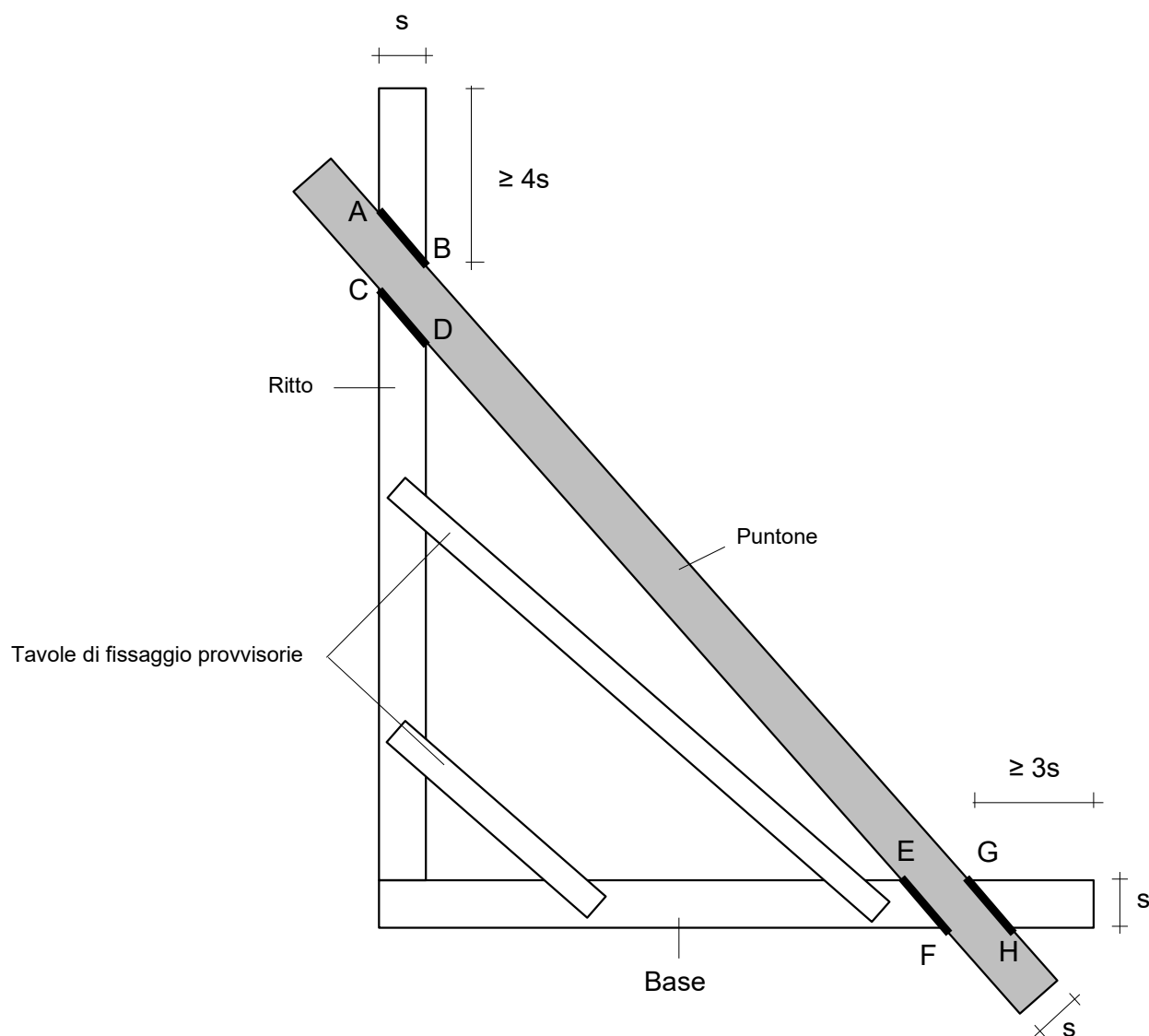


SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: metodologia

TEC-**SQI**

1 2 3 4 5 Realizzazione intagli di estremità dei puntoni

Appoggiare provvisoriamente il puntone al di sopra del sistema Base – Ritto e tracciare i segni di intersezione del sistema con il puntone (segmenti: AB, CD, EF, GH).

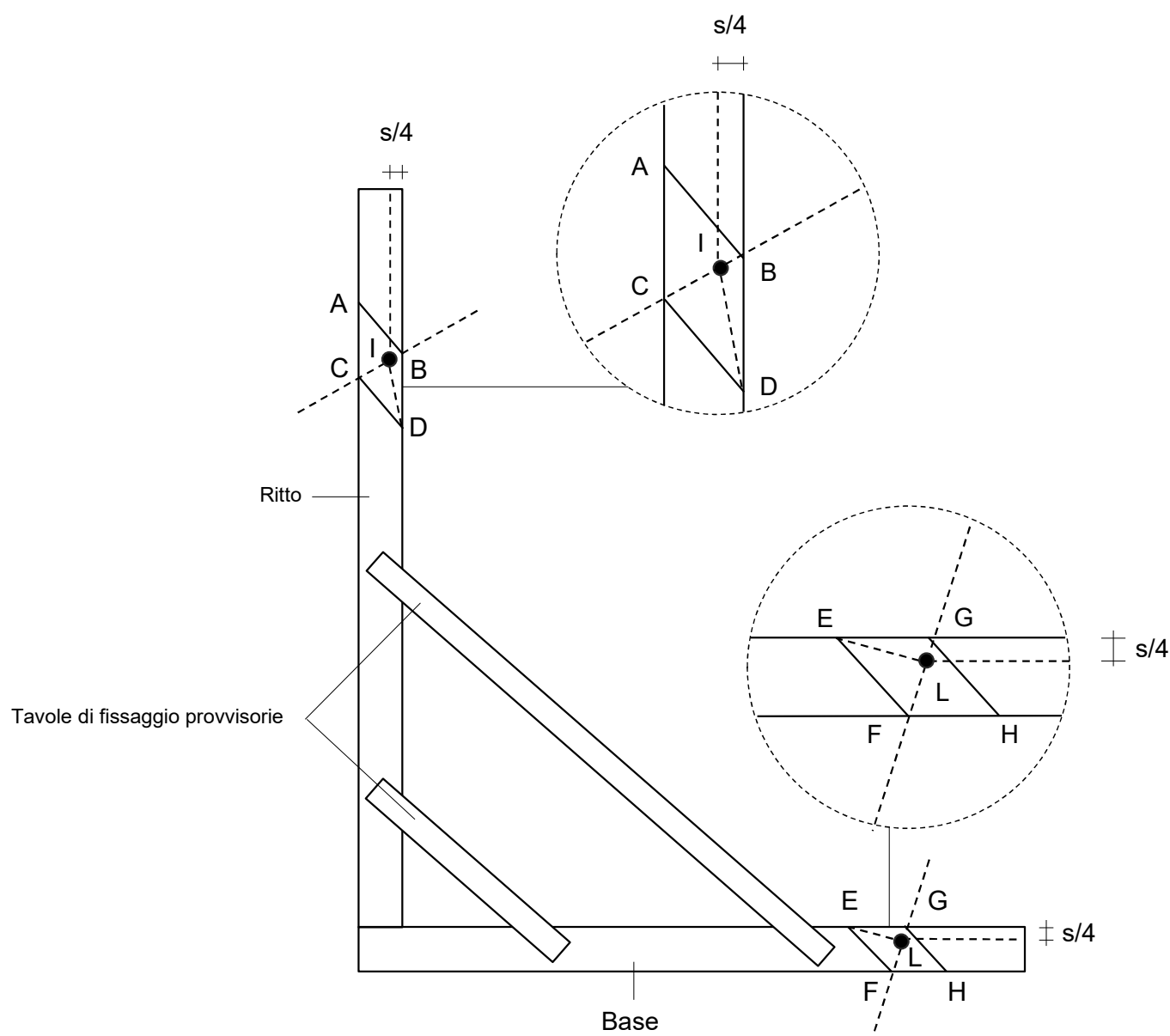


SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: metodologia

TEC-SQI

1 2 3 4 5 Realizzazione intagli di estremità dei puntoni

- Rimuovere il puntone.
- Tracciare le parallele alla faccia interna del ritto e della base, a distanza non superiore a $s/4$.
- Congiungere i punti B-C e G-F fino ad intersecare le parallele alla faccia interna del ritto e della base individuando, rispettivamente, i punti I e L.

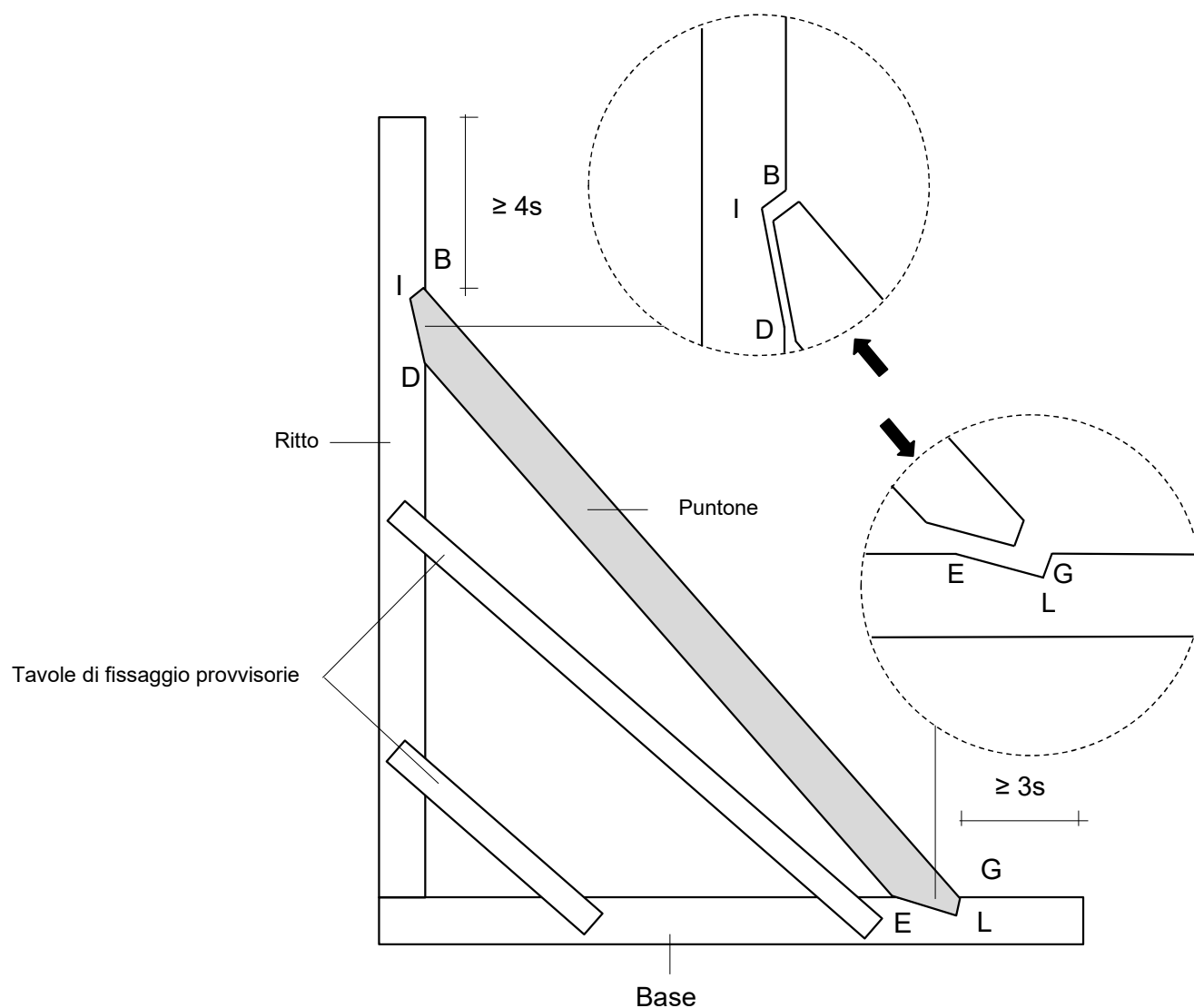


SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: metodologia

TEC-SQI

1 2 3 4 5 Realizzazione intagli di estremità dei puntoni

- Praticare gli intagli nel ritto (BID) e nella base (ELG).
- Sovrapporre il puntone e tracciare la sagomatura da praticare in testa e al piede secondo forme complementari agli incassi praticati.
- Verificare la corretta esecuzione dei tagli ponendo in posizione il puntone.



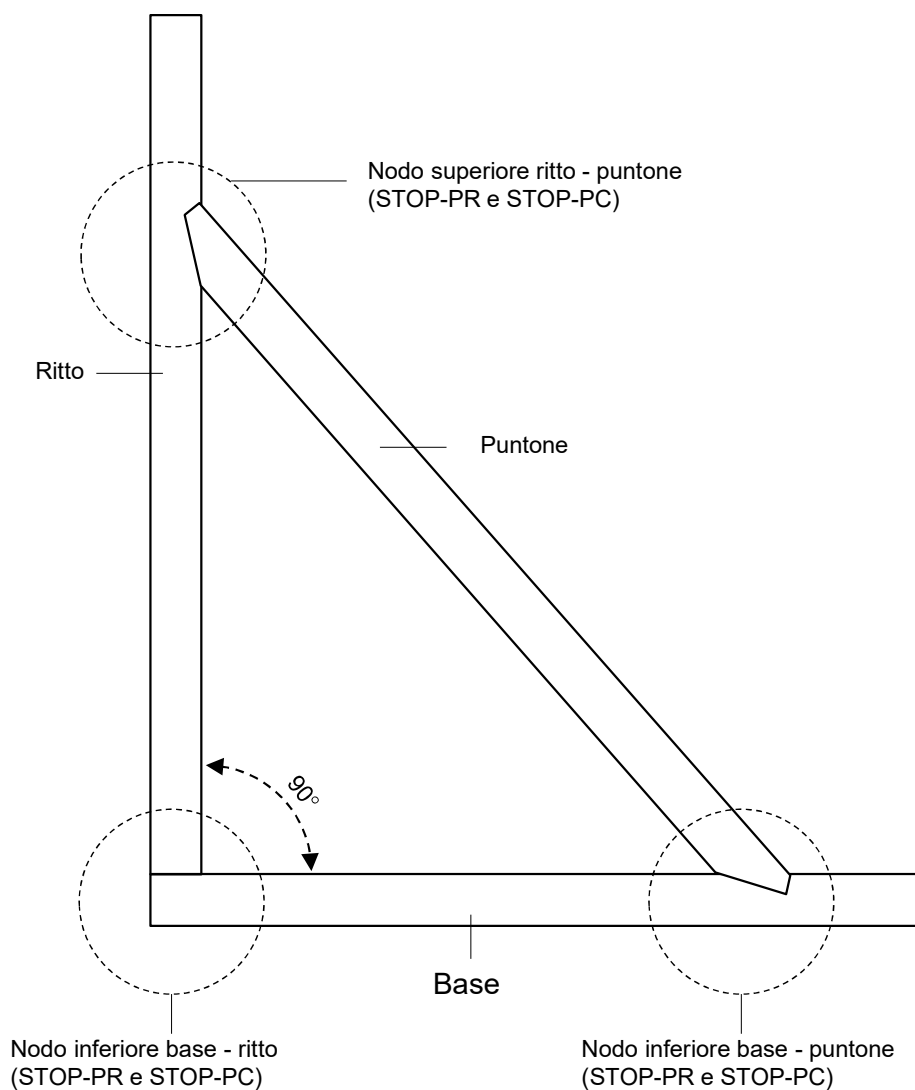


SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: metodologia

TEC-**SQI**

1 2 3 4 **5** Realizzazione dei nodi di estremità dei puntoni

- Solidarizzare i nodi come da scheda STOP-PR o STOP-PC.
- Rimuovere le tavole provvisorie.
- Ripetere il procedimento per tutti i puntoni del sistema.





SQUADRO DEL SISTEMA BASE – RITTO E INTAGLI PUNTONI: avvertenze

TEC-SQI

USO DELLA SCHEDA

La presente scheda è complementare alle schede STOP-PR e STOP-PC.

Nella fase 1 di pag. 1/6 sono illustrate due metodologie alternative per fissare ad angolo retto le basi ed i ritte dei sistemi di ritegno.

Le fasi da 2 a 5, da pag. 2/6 a pag. 5/6, mostrano la tecnica per realizzare gli intagli nei ritte e nelle basi tali da bisecare gli angoli ottusi che si formano nelle intersezioni ritte-puntoni e basi-puntoni, nonché di assicurare la giusta profondità di infissione negli elementi (s/4). Tale ingranamento meccanico, integrato dalle connessioni previste dalle schede STOP-PR e STOP-PC, rende i nodi in grado di garantire la trasmissione degli sforzi dalle pareti in ribaltamento o in spanciamiento verso terra, attraverso la struttura provvisoria.

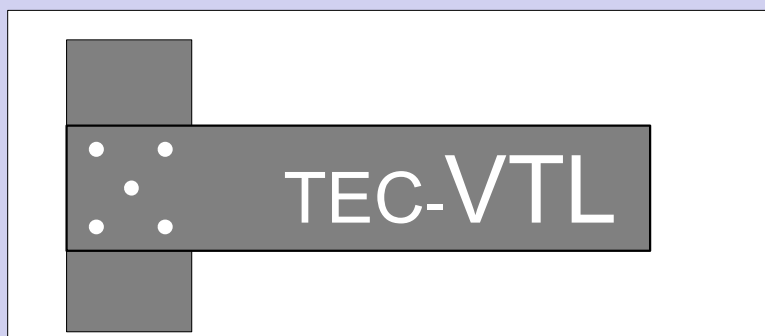


AVVERTENZE:

- Effettuare le operazioni descritte nella presente scheda in zona sicura non esposta a rischi di crolli.
- Indossare correttamente i DPI in dotazione.
- Attenersi al manuale di uso delle attrezzature impiegate per praticare i tagli.



Realizzazione di connessioni di elementi in legno con viti





Ministero dell'Interno – Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco
Sistema di Trattamento delle Criticità Strutturali
Nucleo Interventi Speciali
Vademecum TEC – Tecniche di Esecuzione Campali



GRUPPO DI LAVORO PER L'AGGIORNAMENTO DEL VADEMECUM STOP
Decreto del Capo del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco n.20 del 30.01.2022

M.Caciolai (coordinatore)
S.Grimaz (coordinatore scientifico)
C.Bolognese, L.Ponticelli, A.Marino, C.Castaldo, C.Migliavacca, F.Passeri

Connessioni con mezzi di unione metallici mediante viti

TEC-VTL

Posa in opera

Impiegare viti di tipo autoperforante.

Per adottare le spaziature e distanze da bordi ed estremità minime riportate nelle figure seguenti, provvedere alla preforatura degli elementi da collegare per l'intera lunghezza della vite. Tali spaziature e distanze minime possono essere adottate in caso di applicazione delle viti coerente con la direzione della fibratura indicata.

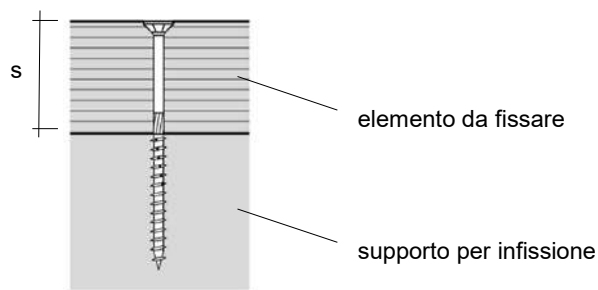
La preforatura è comunque necessaria nei legni di latifoglie e per viti aventi un diametro maggiore di 6 mm. Il diametro del foro-guida non deve essere maggiore del diametro del filetto interno. Valori raccomandati, ferme restando le istruzioni dei fabbricanti, sono:

- 3 mm per viti Ø 5.
- 3,5 mm per viti Ø 6.

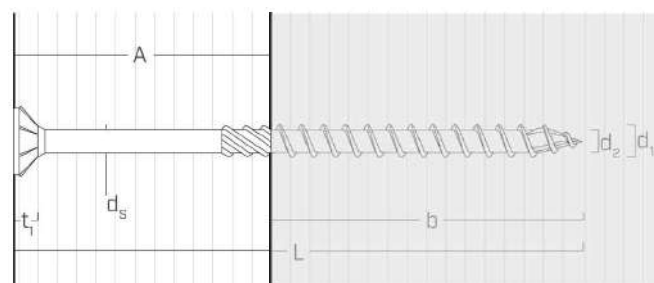
Laddove consentito, l'assenza di preforo o la posa in opera secondo direzioni della fibratura diverse, comporta spaziature e distanze maggiori di quelle riportate nelle figure, da definire secondo le indicazioni fornite dal fabbricante.

Posizionamento

Con riferimento alla figura, verificare il rispetto dello spessore massimo fissabile dalla vite (A) definito dal fabbricante per ogni diametro (d_1) e lunghezza (L) delle viti impiegate, così come indicati nel Vademecum. In particolare, lo spessore massimo fissabile dalla vite deve essere non superiore allo spessore dell'elemento da fissare ($A \leq s$).



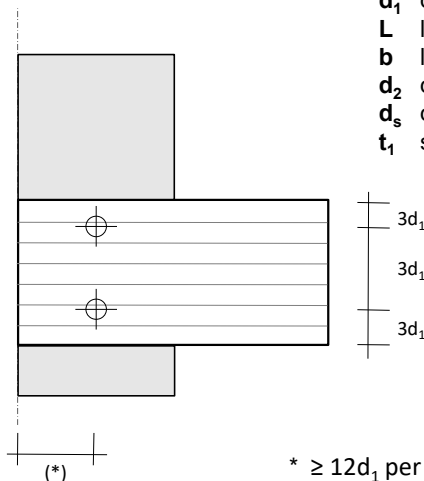
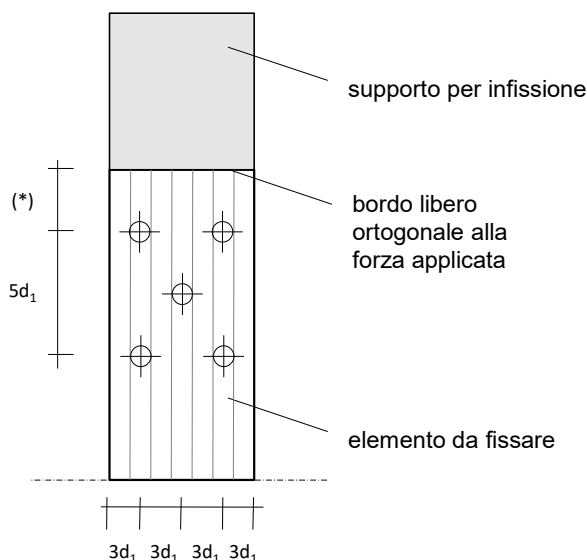
===== direzione della fibratura



Geometria delle viti

Legenda

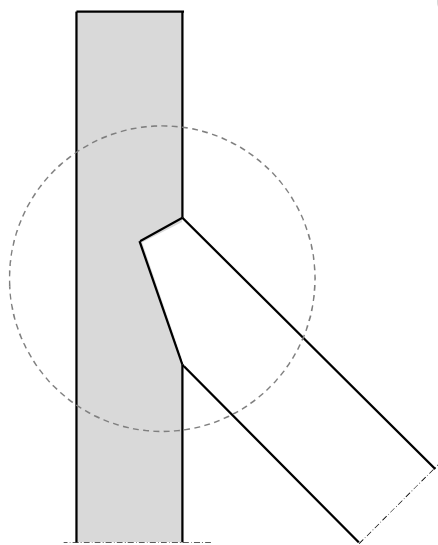
- A spessore massimo fissabile
- d_1 diametro nominale
- L lunghezza della vite
- b lunghezza parte filettata
- d_2 diametro nocciolo
- d_s diametro gambo
- t_1 spessore testa



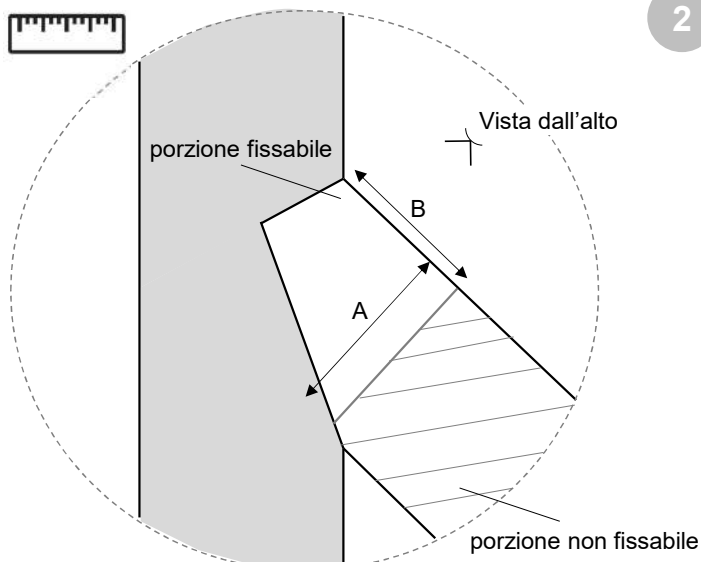
* $\geq 12d_1$ per le diagonali di controvento
 $\geq 7d_1$ negli altri casi

Connessioni con mezzi di unione metallici mediante viti – esempio applicativo

TEC-VTL



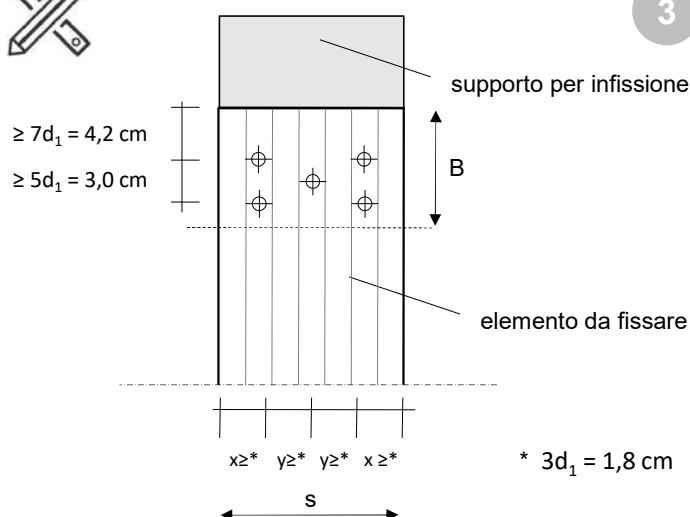
1



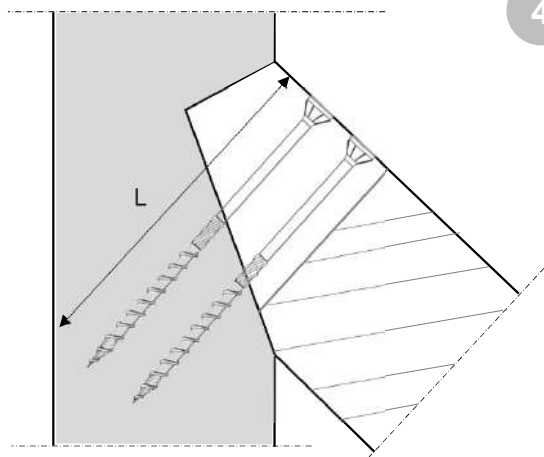
2

1. Rilevare dalla scheda STOP il diametro e la lunghezza delle viti da impiegare. (es. STOP-PR - tab.11 per elementi 15x15 cm $\rightarrow 5\phi 6 \times 220$)
2. Ricavare lo spessore massimo fissabile dalle istruzioni del fabbricante delle viti. (es. per viti HBS $\rightarrow A=145$ mm)

3. In zona sicura, avvicinare gli elementi da collegare.
4. Tracciare un segmento di lunghezza pari allo spessore massimo fissabile (A), perpendicolare all'asse dell'elemento da fissare.



3



4

5. Verificare che le dimensioni "B" e "s" siano superiori alla somma di spaziature e distanze minime dai bordi. (es. $s > 12d_1 \rightarrow 15$ cm $> 7,2$ cm)
6. Segnare la posizione delle viti sull'elemento da fissare rispettando le distanze minime dai bordi e equispaziare gli interassi. (es. $x = 3$ cm $\rightarrow y = (15-6)/2 = 4,5$ cm)

7. Porre le viti sul fianco dell'elemento da fissare per verificare che nella posizione stabilita non presentino tratti fuoriuscenti dal supporto per l'infissione. Se la verifica è negativa, rivedere la posizione, comunque nel rispetto delle distanze minime.
8. Realizzare il preforo per l'intera lunghezza delle viti ($L=22$ cm) e procedere alla loro applicazione.

© CNVVF - 2025

