

SOLAI - SOLETTE

ELENCO ELABORATI

SOLAI PRESENTAZIONE TIPOLOGIE

➤ FRP 10.a-b	SEZIONI GENERICHE
--------------	-------------------

SOLAI RIPRISTINO

➤ FRP 11	RIPRISTINO SOLAI TIPO LATERO-CEMENTIZIO
----------	---

SOLAI LATERO CEMENTO

➤ FRP 12.a	FASE DI TRACCIAMENTO
➤ FRP 12.b	FASE DI POSA DEL SISTEMA DI CONNESSIONE/ANCORAGGIO
➤ FRP 12.c	FASE DI POSA DEL RINFORZO

SOLAI SAP

➤ FRP 13.a	FASE DI TRACCIAMENTO
➤ FRP 13.b	FASE DI POSA DEL SISTEMA DI CONNESSIONE/ANCORAGGIO
➤ FRP 13.c	FASE DI POSA DEL RINFORZO

SOLETTA

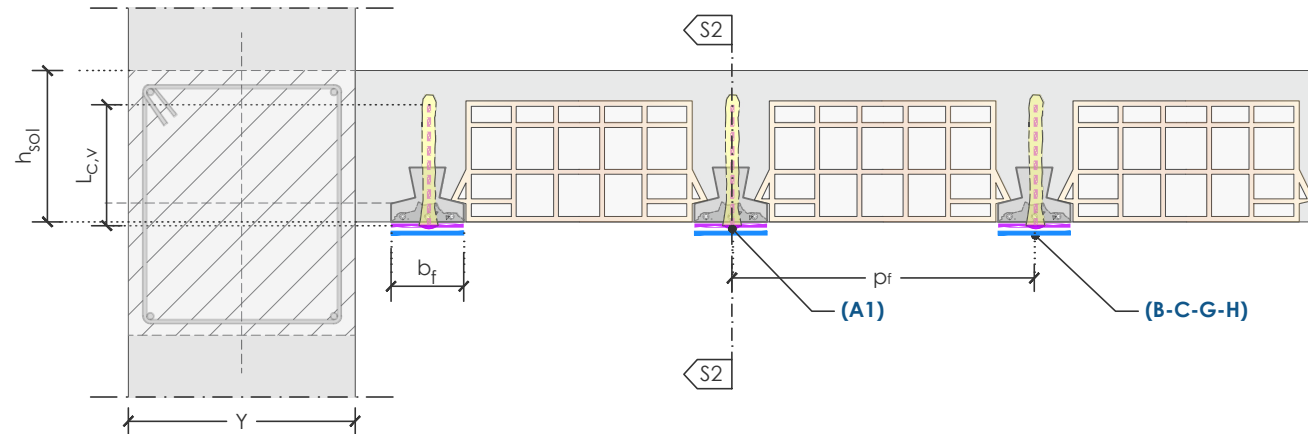
➤ FRP 14.a	FASE DI TRACCIAMENTO
➤ FRP 14.b	FASE DI POSA DEL SISTEMA DI CONNESSIONE/ANCORAGGIO
➤ FRP 14.c	FASE DI POSA DEL RINFORZO



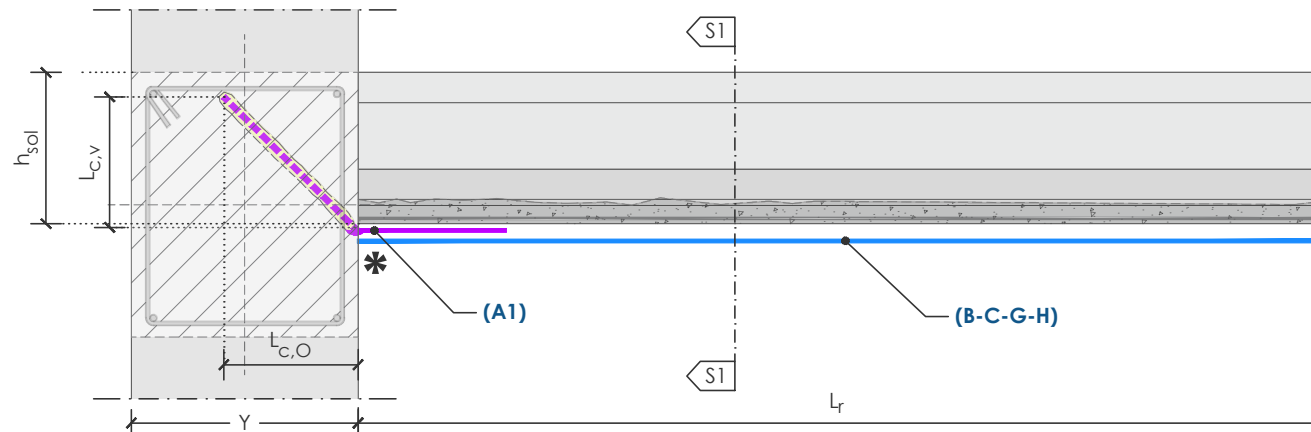
Tipi di solai

SOLAIO CON TRAVETTI IN C.A.P.

Sezione S1-S1 (scala 1:10)

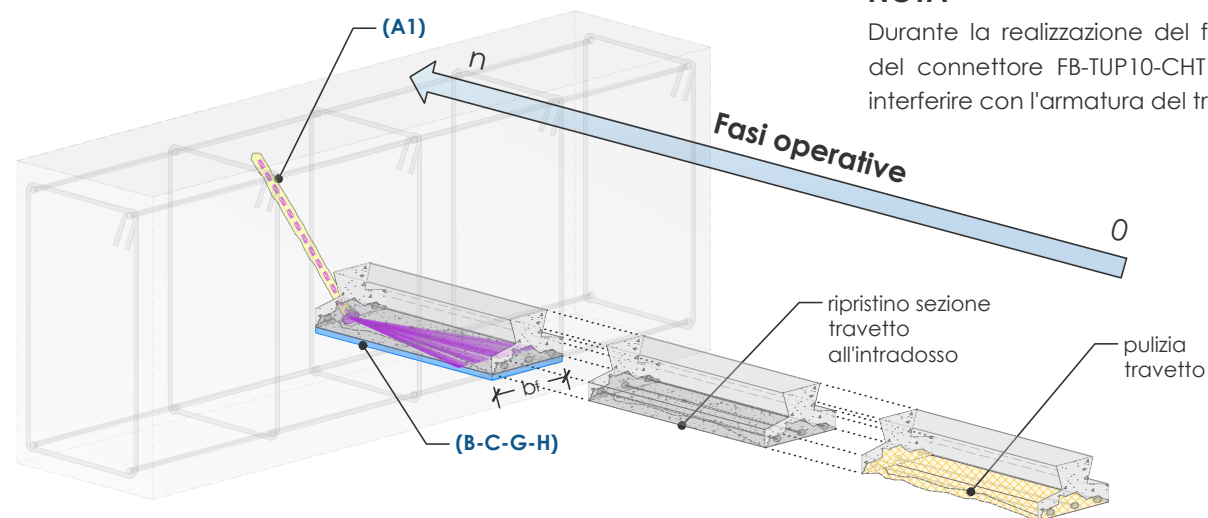


Sezione S2-S2 (scala 1:10)



NOTA*

Durante la realizzazione del foro per l'inserimento del connettore FB-TUP10-CHT1A verificare di non interferire con l'armatura del travetto in c.a.p.



Legenda

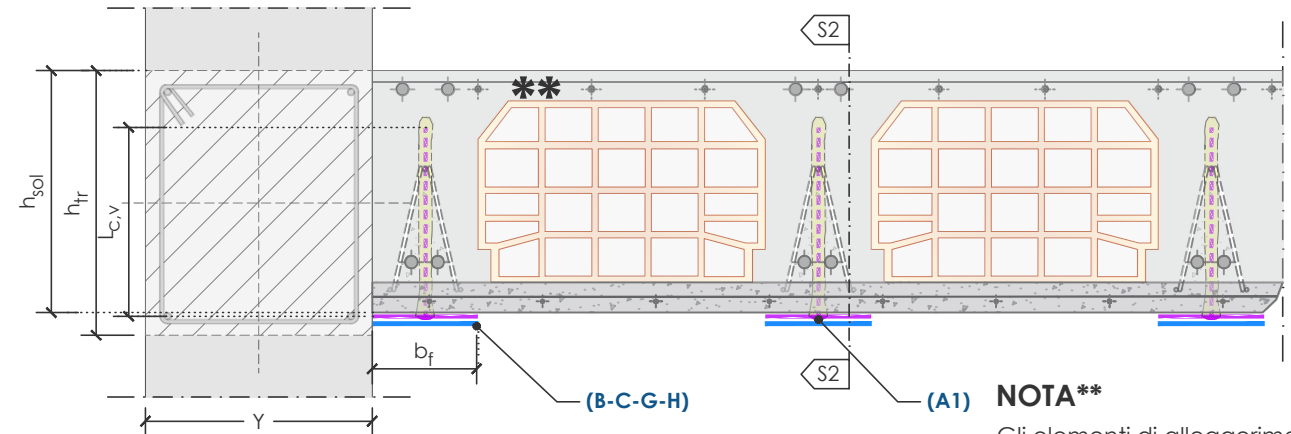
Y = spessore pilastro;
L_c = lunghezza connettore;
L_r = lunghezza rinforzo;
p_f = passo rinforzo;
b_f = larghezza rinforzo.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV.....-RC02 (Tessuto unidirezionale in carbonio)
(G-H) FB-G14L...-RC30/3 (Lamina pultrusa in carbonio)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio/incollaggio)

SOLAIO PREDALLES

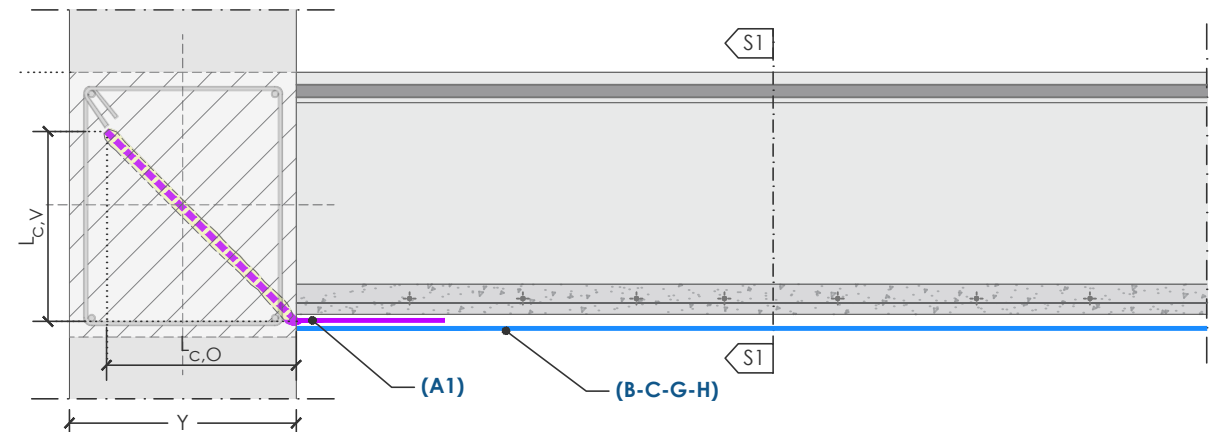
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



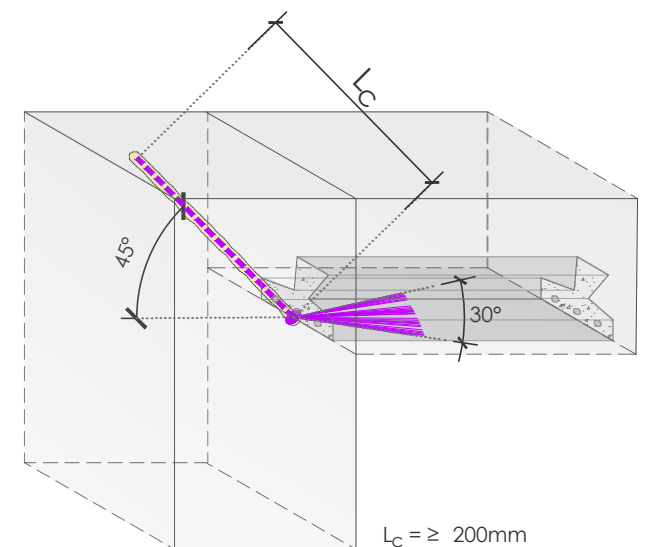
NOTA**

Gli elementi di alleggerimento per il solaio in oggetto possono essere anche realizzati con blocchi in polistirolo.

Sezione S2-S2 (scala 1:10)



Particolare inghisaggio connettori



L_c ≥ 200mm

NOTA

Per il solaio con travetti in c.a.p. si suggerisce di eseguire la pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati.

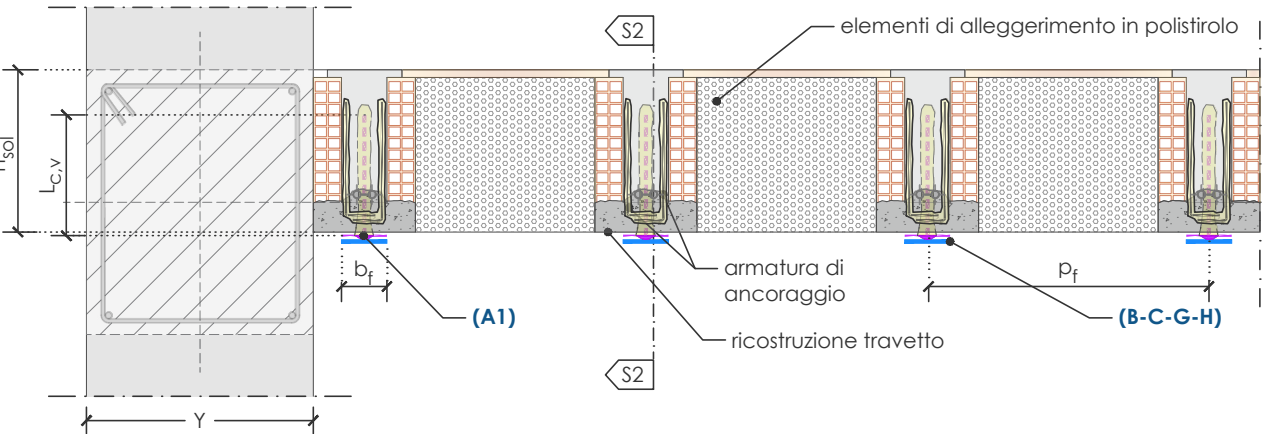
Per le fasi operative relative al ripristino e al rinforzo fare riferimento agli elaborati grafici FRP11-12



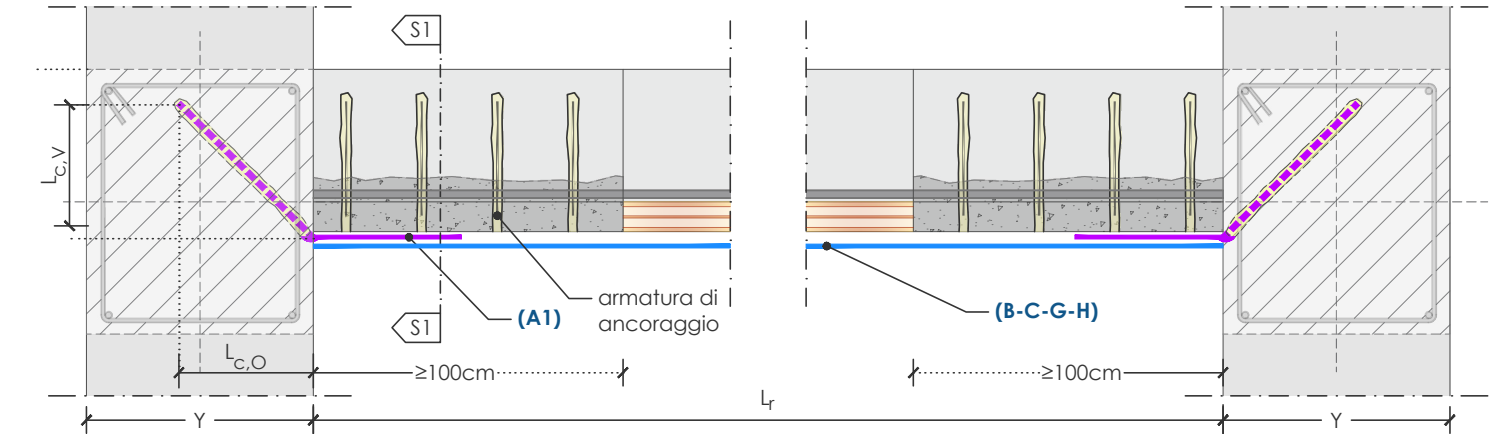
Tipi di solai

SOLAIO TIPO SAPAL

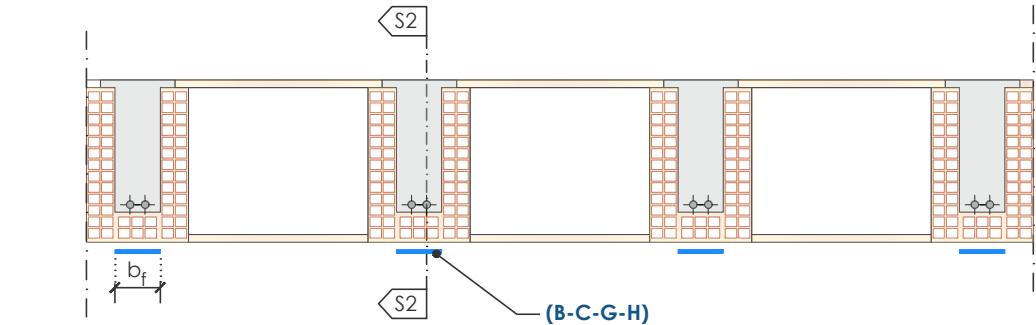
Sezione S1-S1 in prossimità degli appoggi (scala 1:10)



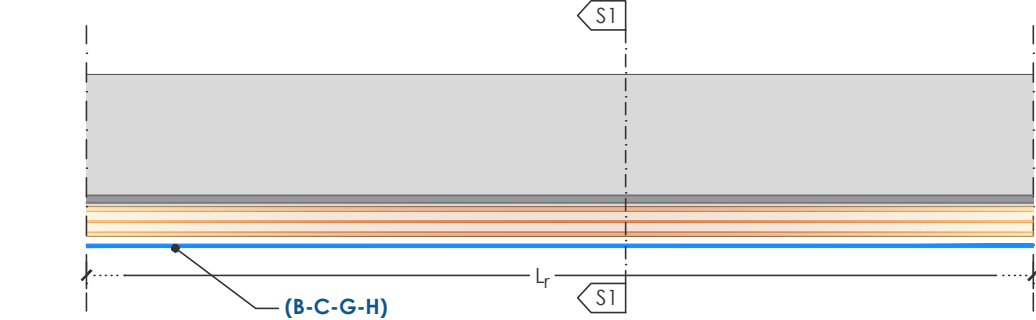
Sezione S2-S2 in prossimità degli appoggi (scala 1:10)



Sezione S1-S1 in mezzeria (scala 1:10)

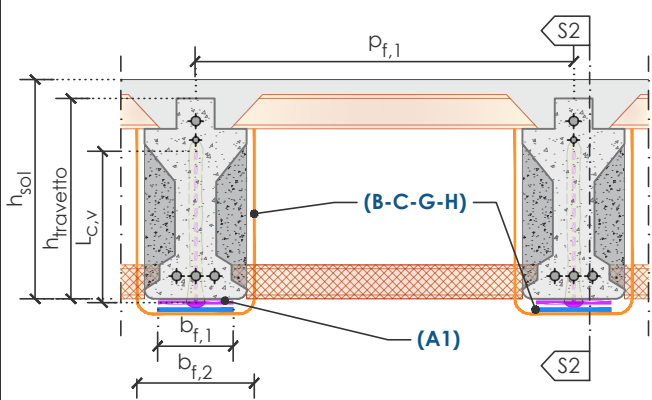


Sezione S2-S2 in mezzeria (scala 1:10)

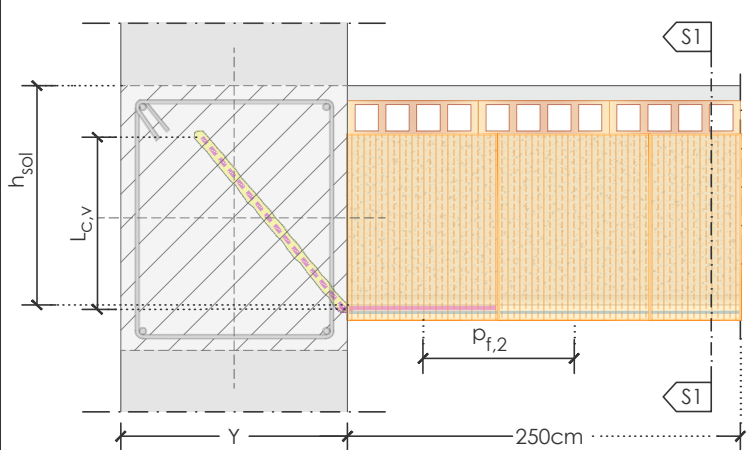


SOLAIO CON TRAVI TIPO VARESE

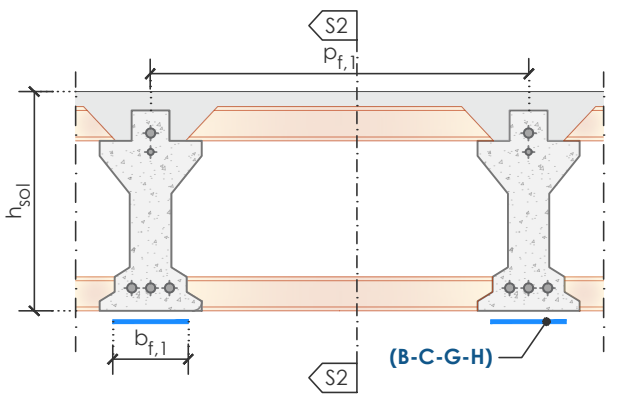
Sezione S1-S1 in prossimità degli appoggi (scala 1:10)



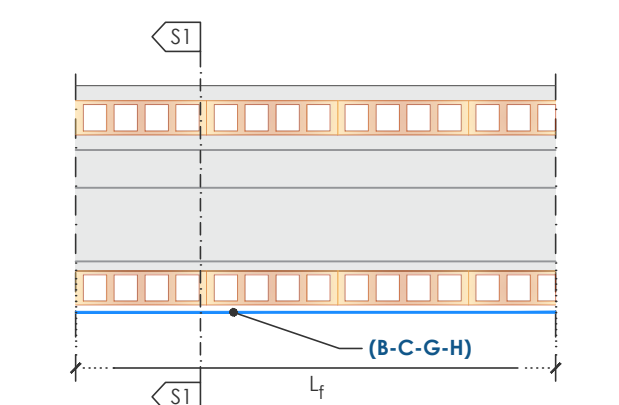
Sezione S2-S2 in prossimità degli appoggi (scala 1:10)



Sezione S1-S1 in mezzeria (scala 1:10)



Sezione S2-S2 in mezzeria (scala 1:10)



Legenda

Y = spessore pilastro;
L_c = lunghezza connettore;
L_r = lunghezza rinforzo;
p_f = passo rinforzo;
b_f = larghezza rinforzo.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
- (B-C) FB-GV.....-RC02 (Tessuto unidirezionale in carbonio)
- (G-H) FB-G14L...-RC30/3 (Lamina pultrusa in carbonio)
- (P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
- (P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
- (P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio/incollaggio)

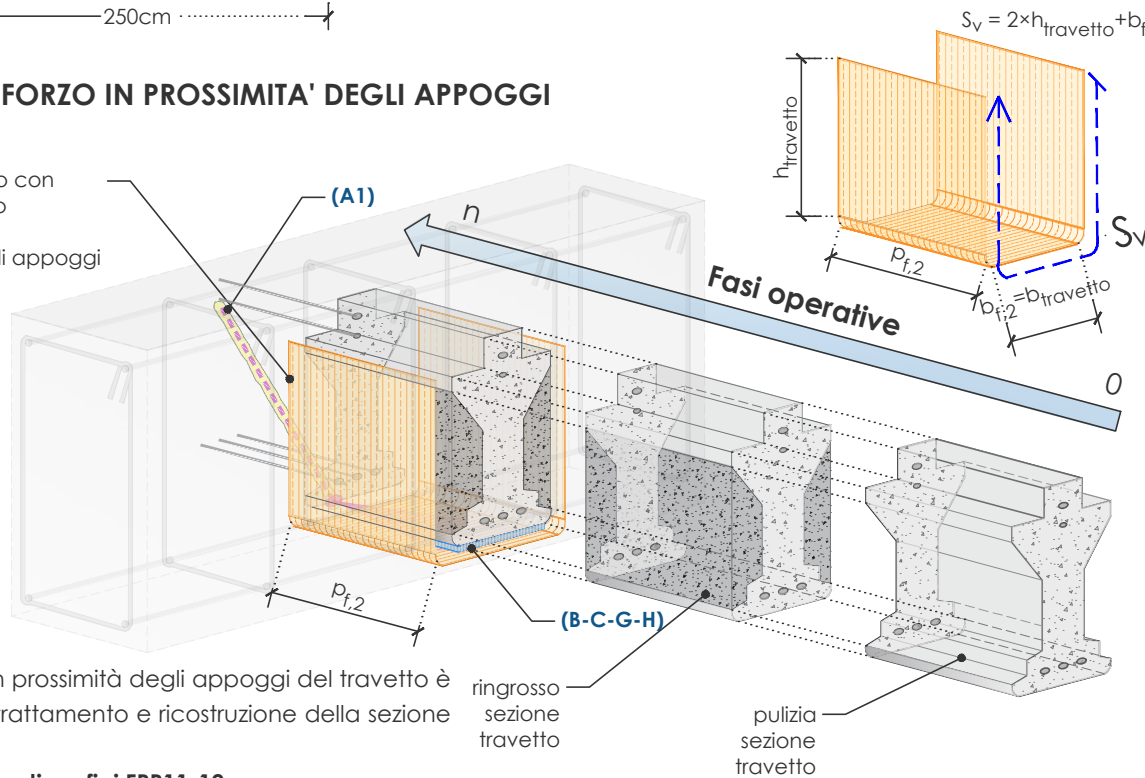
NOTA

Preliminarmente all'applicazione del rinforzo in CFRP (vedi tipologico FRP...) in prossimità degli appoggi del travetto è consigliabile eseguire la rimozione del laterizio all'intradosso con successivo trattamento e ricostruzione della sezione con malta R4 tipo STRUTTURA TIXO... come visibile in sezione.

Per le fasi operative relative al ripristino e al rinforzo fare riferimento agli elaborati grafici FRP11-12

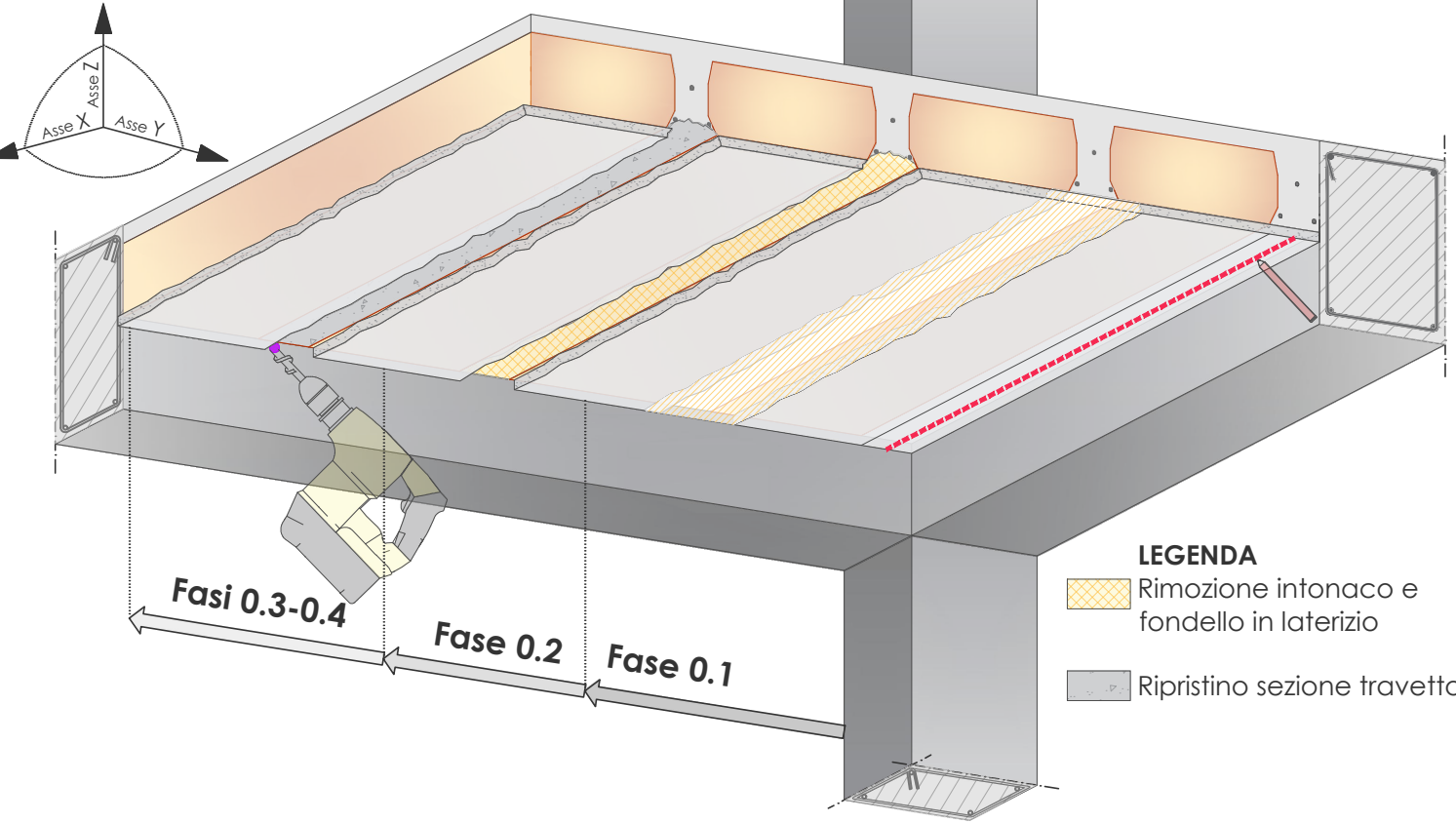
FASI RINFORZO IN PROSSIMITA' DEGLI APPOGGI

fasciatura travetto con tessuti in CFRP tipo (B-C-G-H) in prossimità degli appoggi



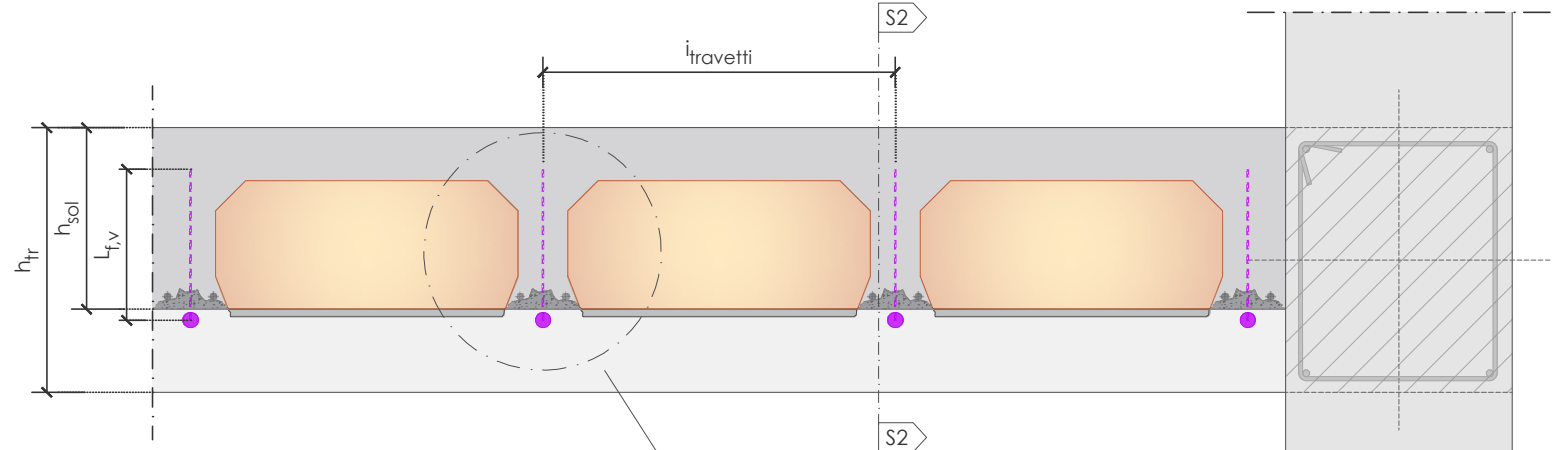
FASE 0 - Preparazione superficie, tracciamento e realizzazione fori

Vista assonometrica

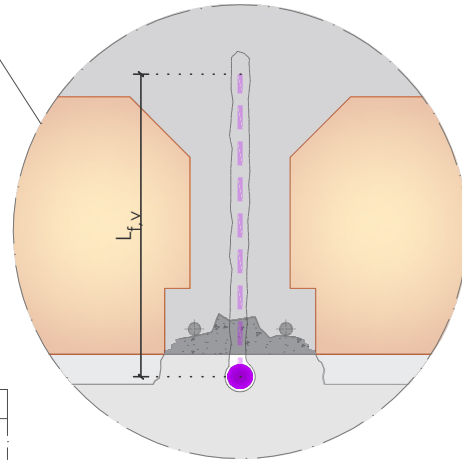


- LEGENDA**
- Rimozione intonaco e fondello in laterizio
 - Ripristino sezione travetto

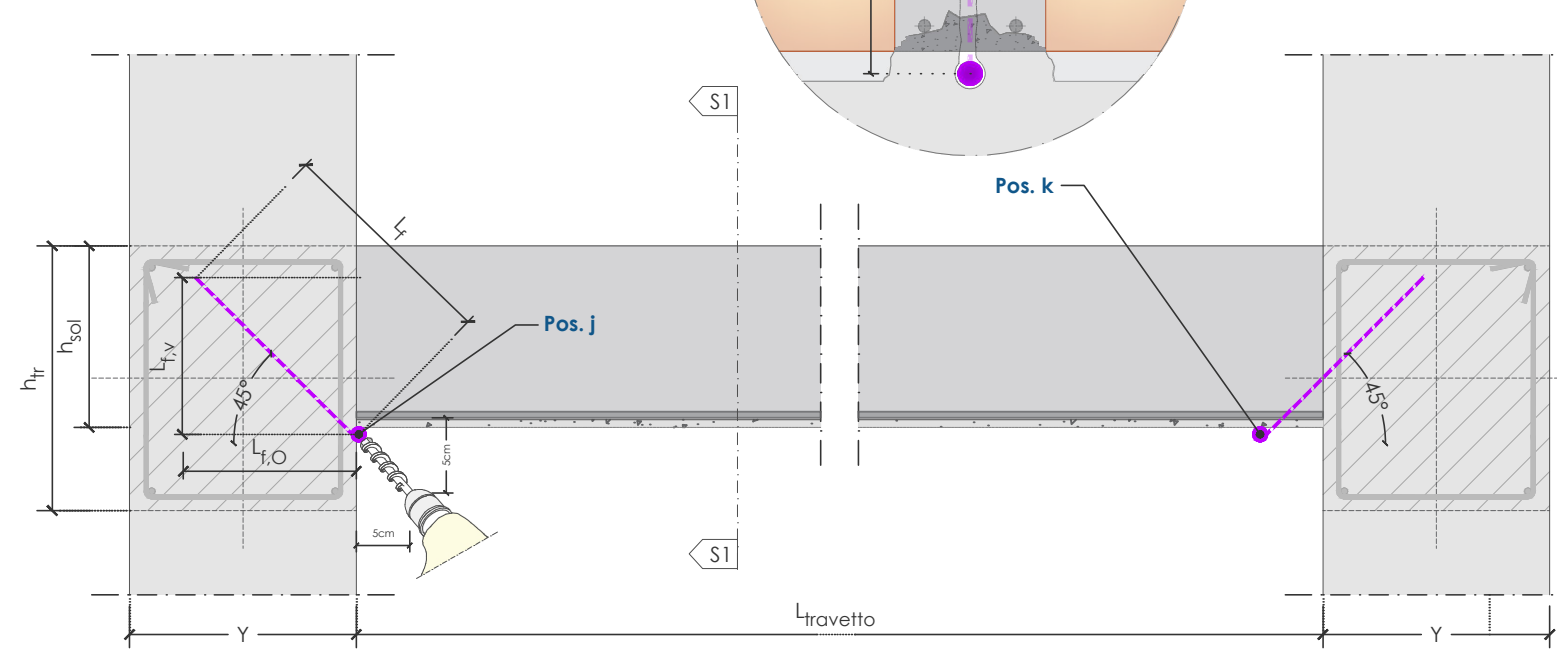
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto (scala 1:5)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, prima di procedere alla posa, seguire le seguenti fasi operative preliminari:

0.1. effettuare prove di battitura dell'eventuale intonaco esistente al fine di individuare la posizione dei travetti e con battifilo tracciarne l'esatta posizione. A seguito della rimozione dell'eventuale intonaco in corrispondenza di questi ultimi, eseguire pulizia meccanica del supporto, verificare sempre le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione, di penetrazione dei cloruri; eseguire indagini pacometriche per limitare le interferenze tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 1);

0.2. preparazione del supporto in c.a. con eventuale ciclo di ripristino calcestruzzo ammalorato, per i dettagli si veda le tavole di riferimento. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia" ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, deve essere priva di oli, grassi e/o disarmanti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbiatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati;

0.3. tracciamento fori da realizzare secondo lo schema grafico rappresentato nel presente elaborato;

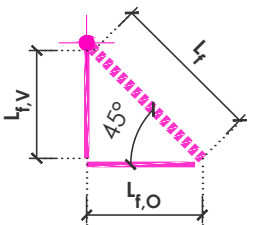
0.4. realizzazione fori Ø 12/14 mm per inghisaggio connettori con svasatura del foro Ø 16 mm e profondità della svasatura >10mm, utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). In caso di connettori non passanti, la profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10mm;

0.5. pulizia fori da eventuali detriti mediante soffiaggio compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione delle polveri con aspiratore adeguato.

TABELLA FORI SU TRAVI						
Identificazione		Caratteristiche				
Pos.	Sezione	d. fori	Ø fori	Svasatura	Inclinazione	Lunghezza fori
j - k	S1-S1	$l_{travetti}$	12/14	> 16	45°	$200+10 \leq L_{f,O} \leq \frac{3}{4} Y + 10$

NOTA

Le sezioni S1-S1 e S2-S2 fanno riferimento alla sezione di travetto con calcestruzzo ripristinato.

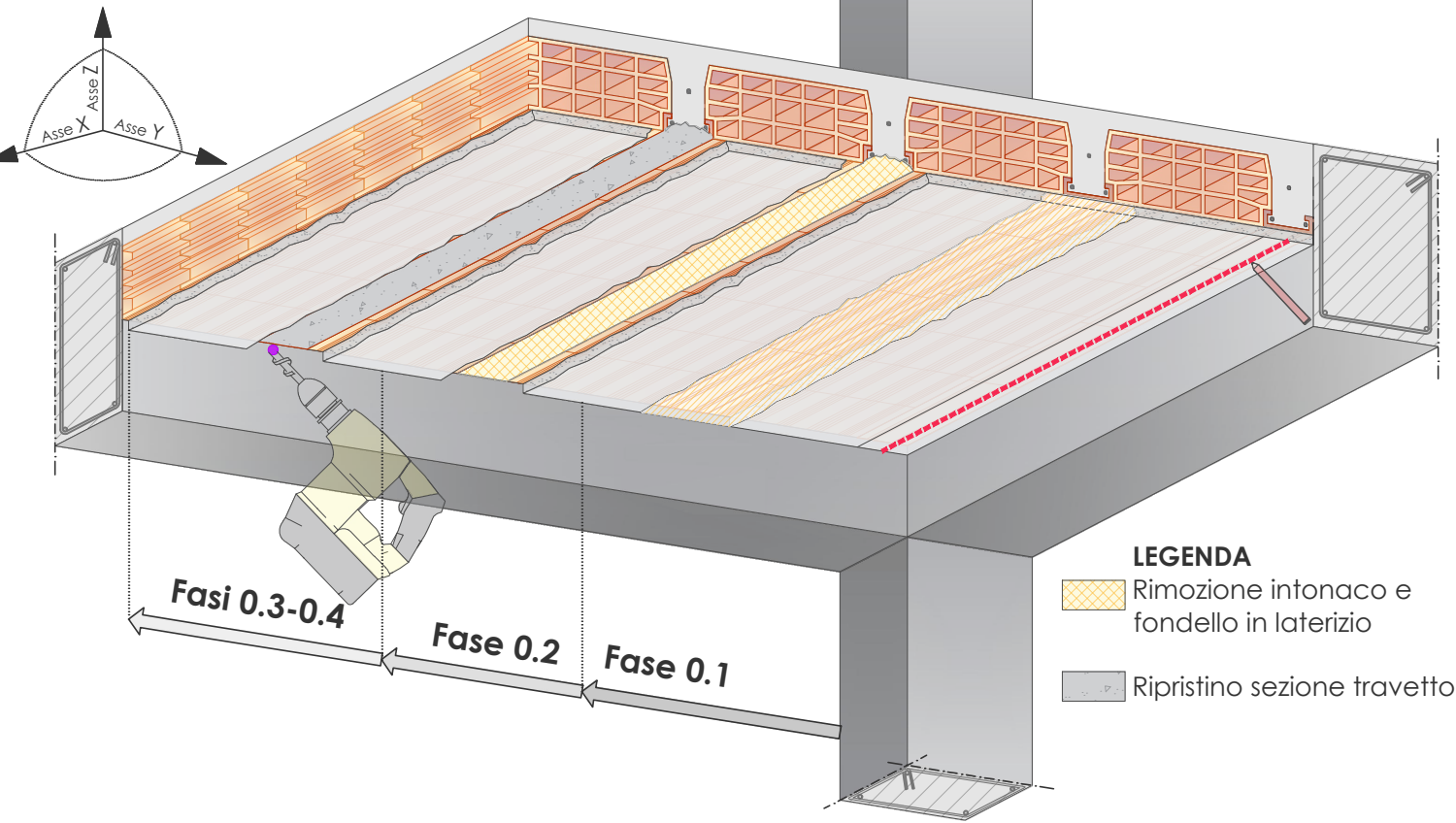


- Legenda**
- X,Y = dimensioni pilastro;
 - L_f = lunghezza foro;
 - $L_{f,v}$ = proiezione del foro rispetto all'asse verticale;
 - $L_{f,o}$ = proiezione del foro rispetto all'asse orizzontale;
 - p_f = passo fori;

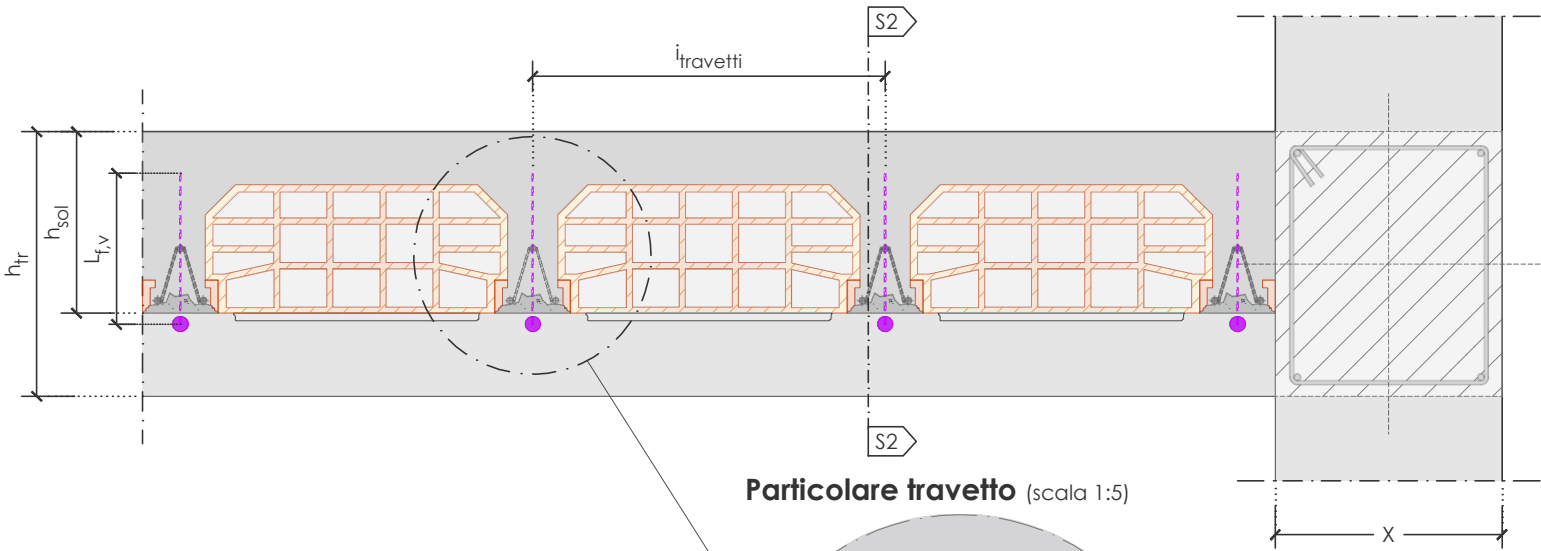
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.

FASE 0 - Tracciamento e realizzazione fori

Vista assonometrica

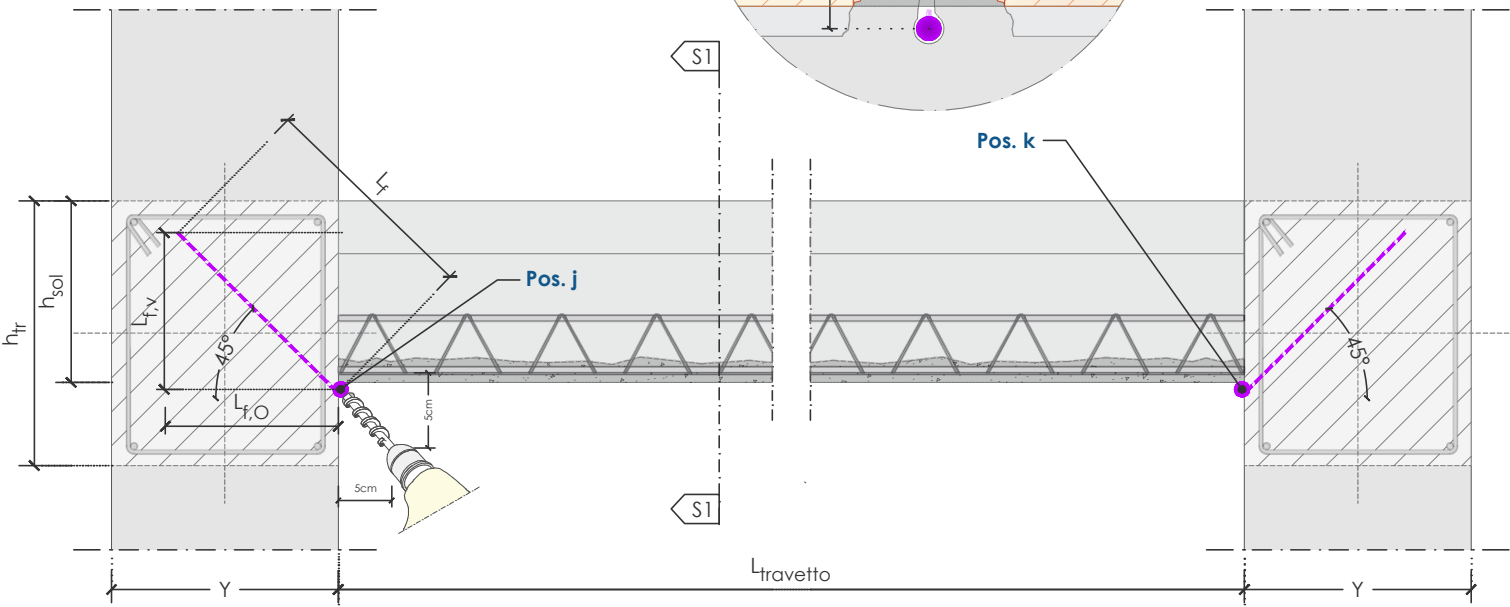


Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto (scala 1:5)

Sezione S2-S2 (scala 1:10)



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, prima di procedere alla posa, seguire le seguenti fasi operative preliminari:

0.1. effettuare prove di battitura dell'eventuale intonaco esistente al fine di individuare la posizione dei travetti e con battifilo tracciarne l'esatta posizione. A seguito della rimozione dell'eventuale intonaco in corrispondenza di questi ultimi e del fondello in laterizio, eseguire pulizia meccanica del supporto, verificare sempre le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione, di penetrazione dei cloruri; eseguire indagini pacometriche per limitare le interferenze tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 1);

0.2. preparazione del supporto in c.a. con eventuale ciclo di ripristino calcestruzzo ammalorato, per i dettagli si veda le tavole di riferimento. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia" ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, deve essere priva di oli, grassi e/o disarmanti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbiatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati;

0.3. tracciamento fori da realizzare secondo lo schema grafico rappresentato nel presente elaborato;

0.4. realizzazione fori Ø 12/14 mm per inghisaggio connettori con svasatura del foro Ø 16 mm e profondità della svasatura >10mm, utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). In caso di connettori non passanti, la profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10mm;

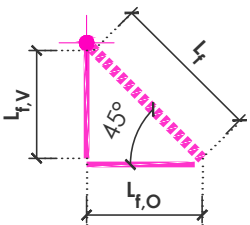
0.5. pulizia fori da eventuali detriti mediante soffiaggio compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione delle polveri con aspiratore adeguato.

TABELLA FORI SU TRAVI

Identificazione		Caratteristiche				
Pos.	Sezione	d. fori	Ø fori	Svasatura	Inclinazione	Lunghezza fori
j - k	S1-S1	$l_{travetti}$	12/14	> 16	45°	$200+10 \leq L_{f,O} \leq \frac{3}{4} Y + 10$

NOTA

Le sezioni S1-S1 e S2-S2 fanno riferimento alla sezione di travetto con calcestruzzo ripristinato.



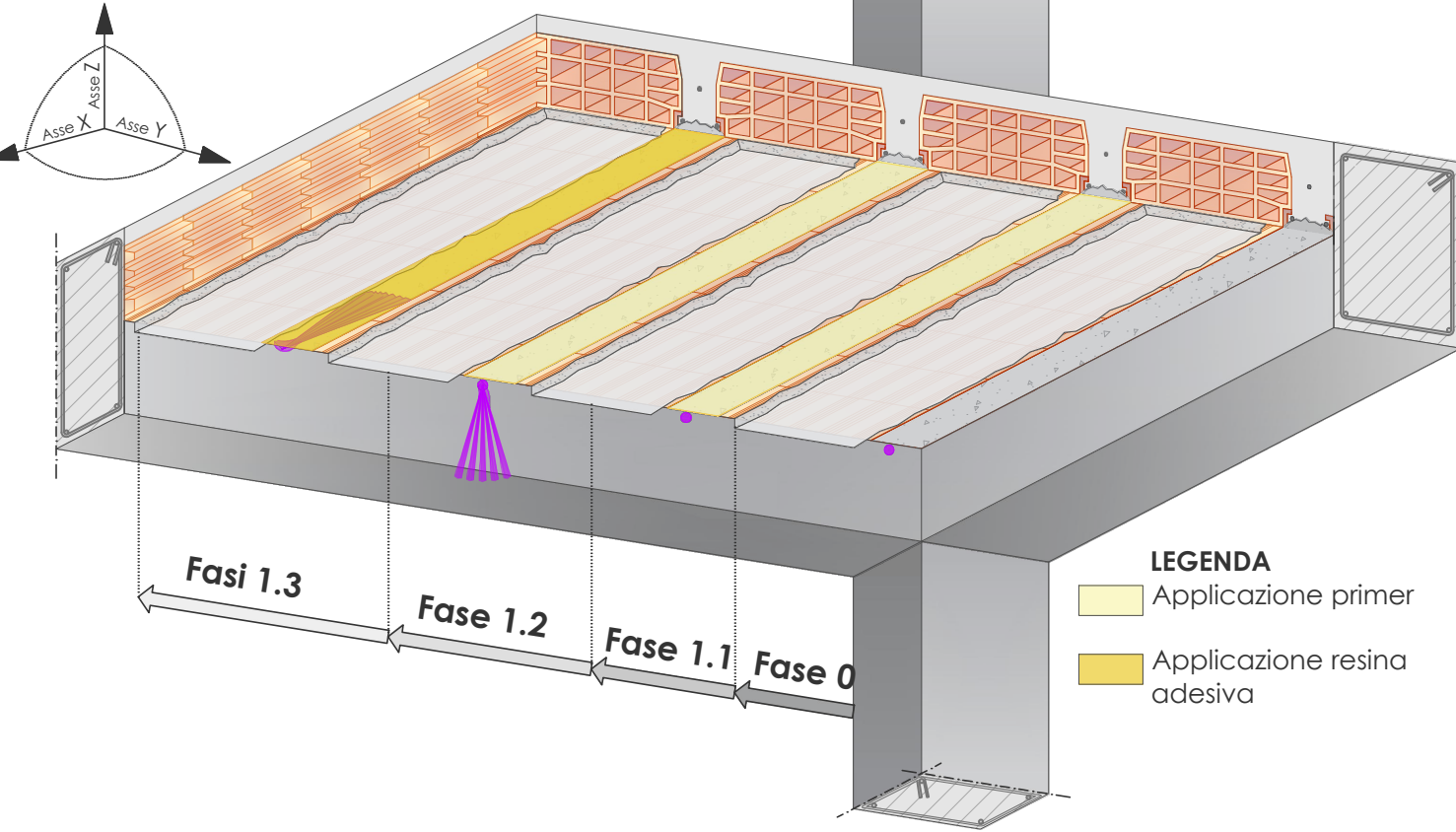
Legenda

X,Y = dimensioni pilastro;
 l_f = lunghezza foro;
 $l_{f,v}$ = proiezione del foro rispetto all'asse verticale;
 $l_{f,o}$ = proiezione del foro rispetto all'asse orizzontale;
 p_f = passo fori;

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.

FASE 1 - Ancoraggio connettori in C.F.R.P.

Vista assonometrica



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 1

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, attendere la maturazione della malta di ripristino secondo le schede tecniche di prodotto e in ogni caso verificare l'umidità del supporto che deve essere < 10% anche praticando un foro di profondità pari allo spessore della malta di ripristino.

La posa in opera dei connettori deve essere effettuata a seguito delle fasi preliminari di preparazione della superficie e realizzazione fori (Vedi fase 0), procedendo con le seguenti fasi operative:

1.1 dopo un'accurata pulizia dei fori e delle superfici (Vedi Fase 0.5), procedere con la stesura del primer epossidico tipo **FB-RC01** per la preparazione all'applicazione dell'adesivo e dei successivi rinforzi in fibra di carbonio (prima di procedere all'apertura del fiocco e stesura della resina **FB-RC02** attendere almeno un'ora e non superare le tre, nel frattempo procedere all'inghisaggio descritto nelle fasi successive);

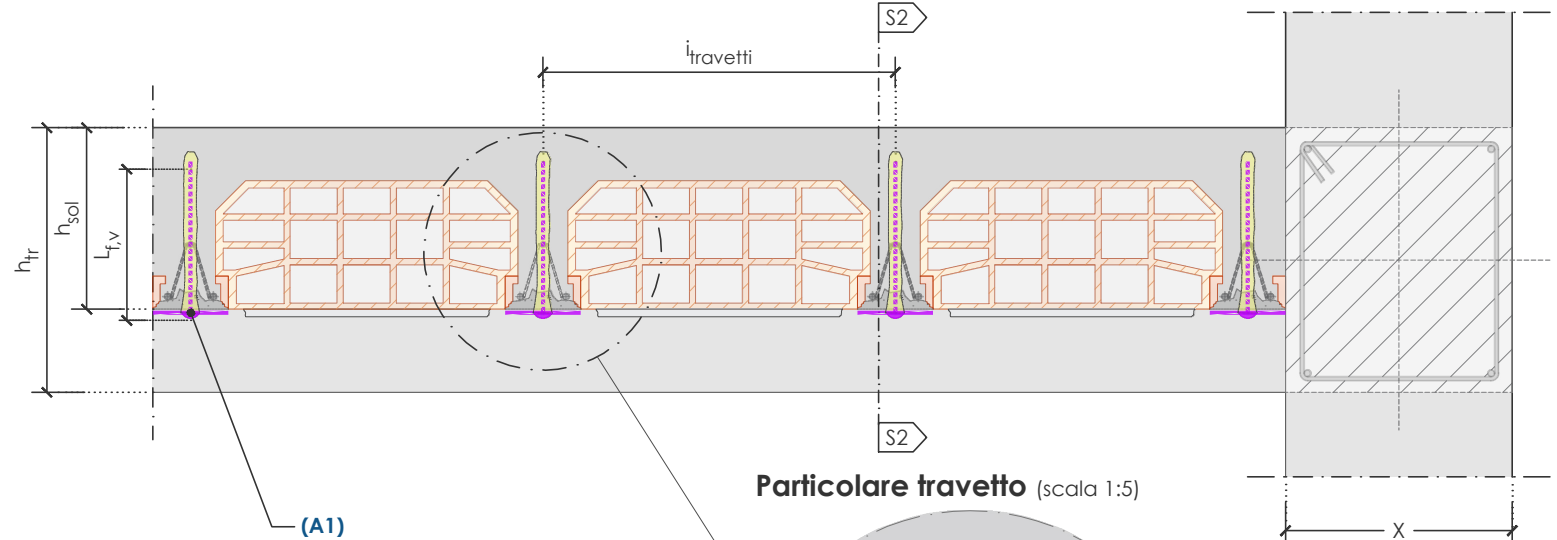
1.2 posa in opera barre sfioccate (connettori) in C.F.R.P. tipo **FB-TUP10-CHT1A** Ø10 inghisate con resina tipo **FB-RC30/3** con inclinazione di 45° in corrispondenza delle estremità del rinforzo e apertura fiocco con angolo 30° da solidarizzare al travetto con resina tipo **FB-RC30/3** (nel caso di lamina) o **FB-RC02** (nel caso di tessuto). L'inghisaggio dovrà avvenire eseguendo una leggera rotazione per consentire una perfetta distribuzione e adesione della resina attorno alla barra e alla superficie laterale del foro;

1.3 stesura di uno strato di resina epossidica tipo **FB-RC30/3** (nel caso di lamina) o **FB-RC02** (nel caso di tessuto) su tutta la superficie del travetto.

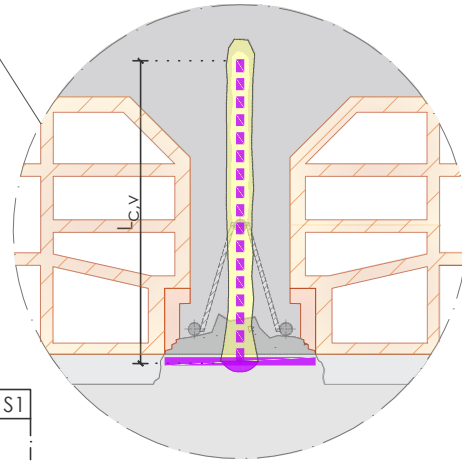
TABELLA CONNETTORI IN C.F.R.P.				
Identificazione	Caratteristiche			
Materiale	N. connettori	Ø connettori	Lunghezza connettori	Posizione
(A1)	$2 \cdot n_{\text{travetti}}$	10	$200 \leq L_{c,O} \leq \frac{3}{4} Y$	Nella trave in corrispondenza dell'estremità dei travetti

NOTA
Le sezioni S1-S1 e S2-S2 fanno riferimento alla sezione di travetto con connettore applicato.

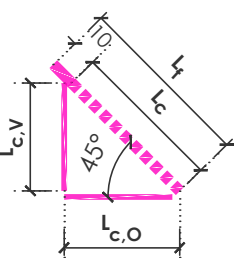
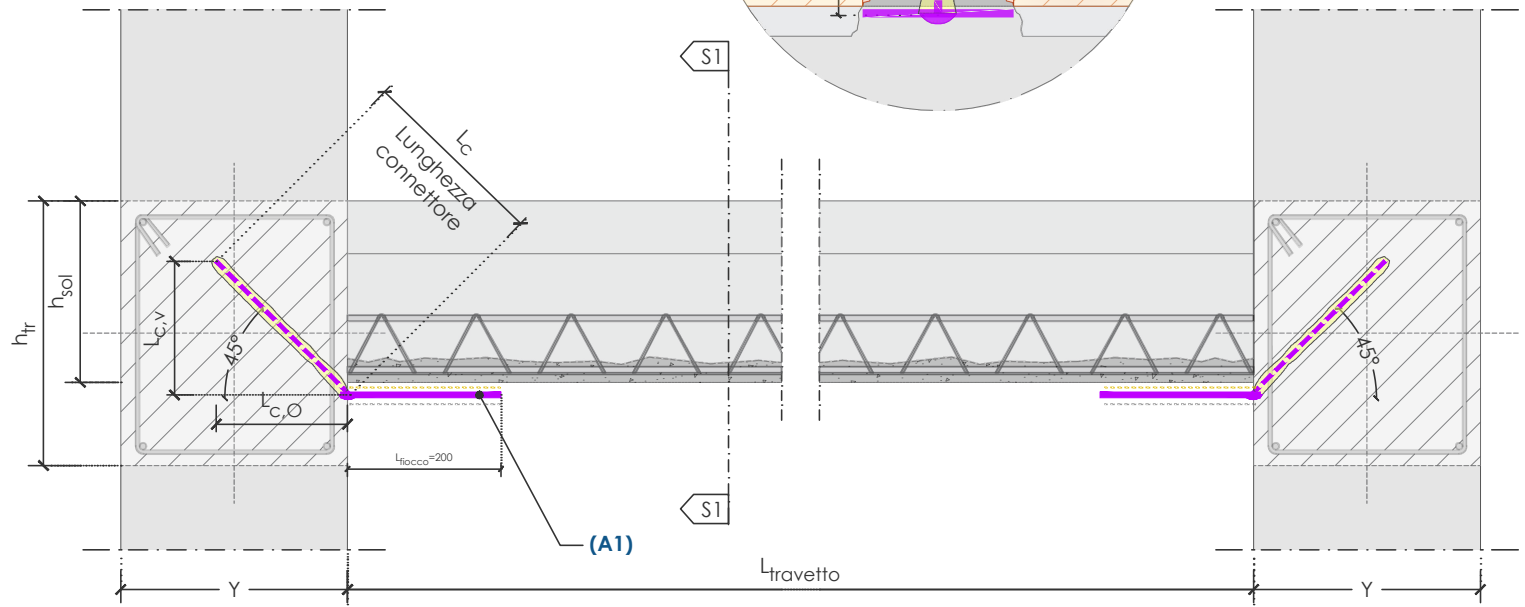
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto (scala 1:5)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



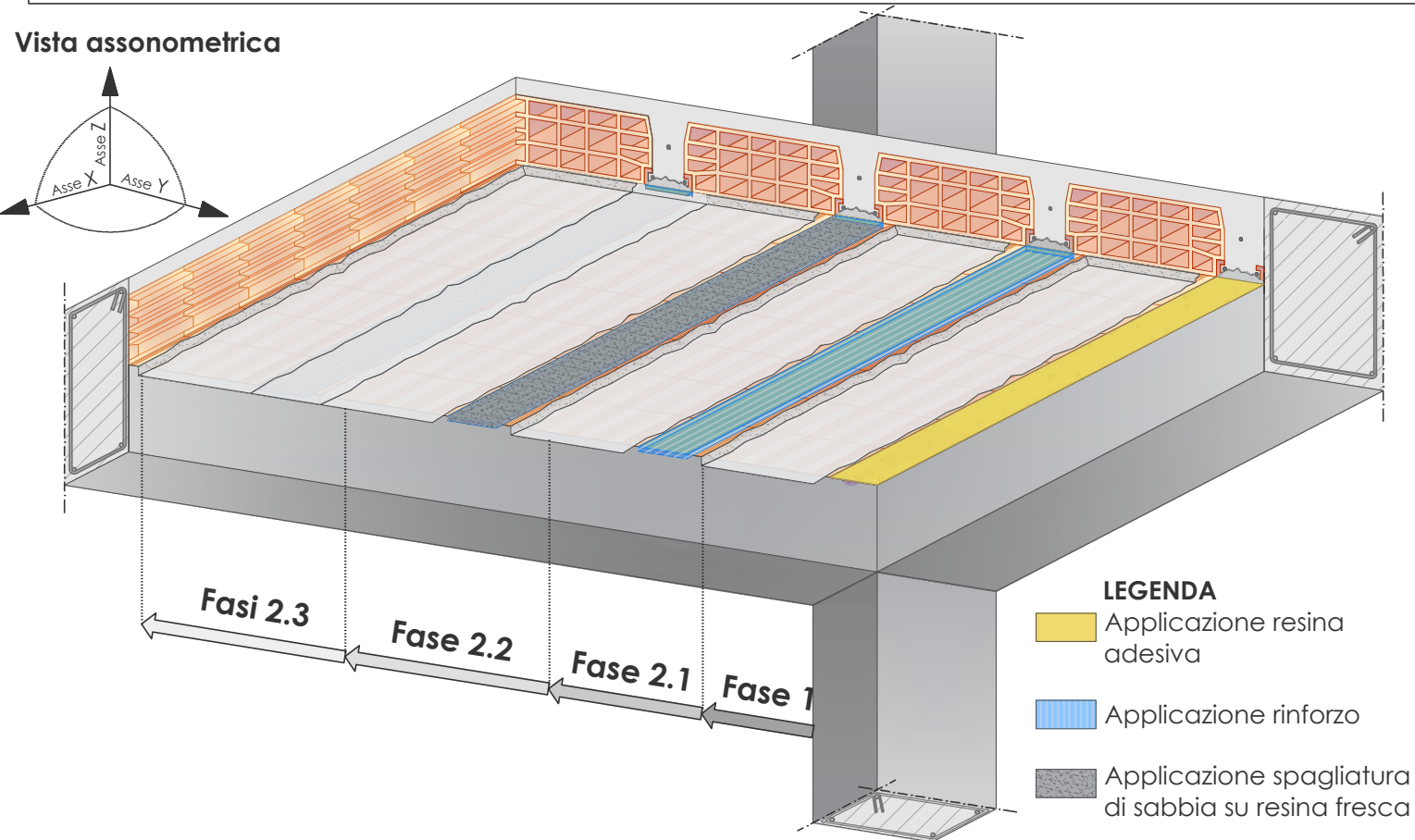
Legenda
 L_c = lunghezza connettore;
 $L_{c,v}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse verticale;
 $L_{c,o}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse orizzontale.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI
(A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV..... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(G-H) FB-G14L.... (Lamina in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio/incollaggio)
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.



FASE 2 - Posa di sistemi di rinforzi

Vista assonometrica



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, la posa deve essere eseguita secondo le seguenti fasi operative:

- 2.1 posa in opera di lamine in C.F.R.P. tipo **FB-G14L.....-....** disposte secondo lo schema grafico riportato, evitando la formazione di bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Completata la posa, applicare un secondo strato della stessa resina e continuare la rullatura con il frangibolle al fine di preparare il composito per la fase successiva (Fase 2.3);
- 2.2.b posa in opera di tessuti in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-....** disposti secondo lo schema grafico riportato, evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Dopo aver posato i tessuti, applicare un secondo strato di resina impregnante tipo **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a ottenere una completa impregnazione delle fibre. Eventuale ripetizione della fase 2.2.b, per tutti gli strati aggiuntivi di progetto;
- 2.3 applicazione di sabbia quarzifera a spaglio sulla superficie del composito a resina fresca, in modo da consentire l'aggrappo dell'intonaco di finitura.

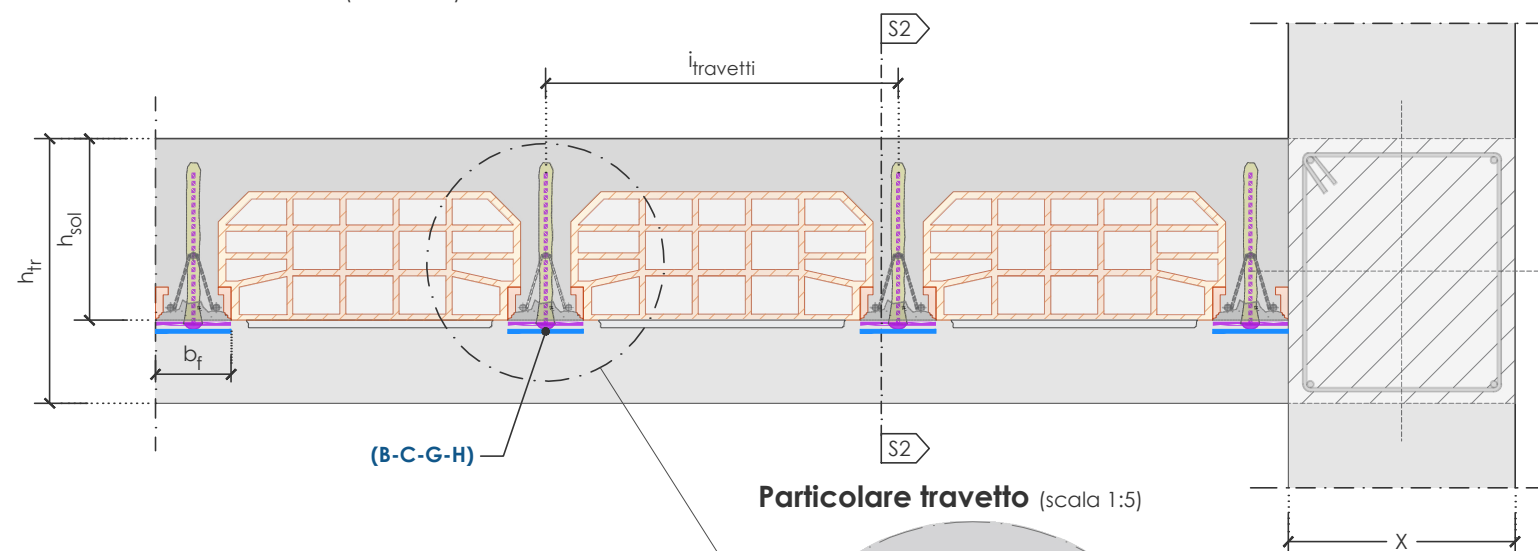
TABELLA RINFORZO IN C.F.R.P.

TABELLA RINFORZO IN C.F.R.P.			
Identificazione	Caratteristiche		
Materiale	N. strati	Parametri geometrici	Posizione
(B-C-G-H)	da definire	$b_f = b_{\text{travetto}}$ $P_f = l_{\text{travetti}}$ (o diverso, definito dal calcolo)	Intradosso dei travetti

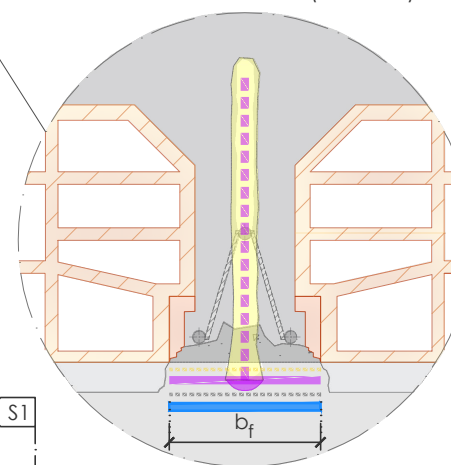
NOTA

Le sezioni S1-S1 e S2-S2 fanno riferimento alla sezione di travetto con rinforzo applicato.

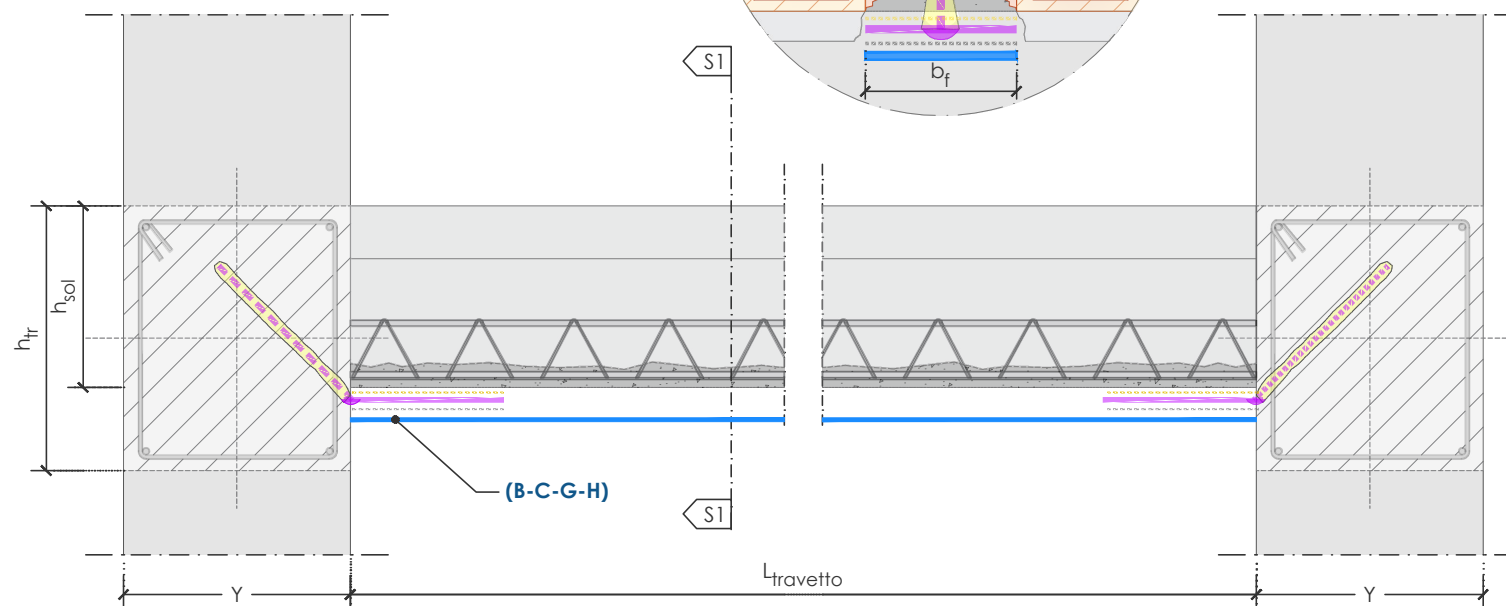
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto (scala 1:5)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



Legenda

b_f = larghezza rinforzo.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

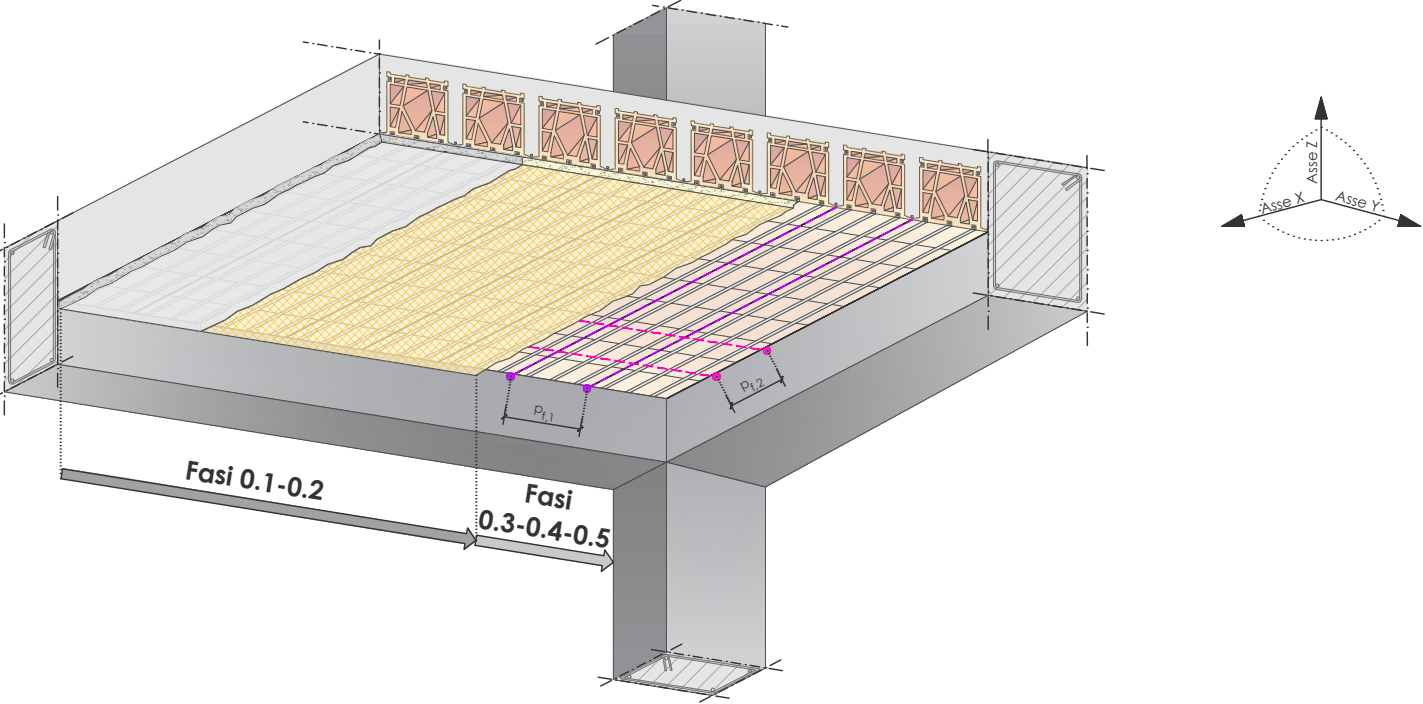
- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV.....-.... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(G-H) FB-G14L-... (Lamina in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio-incollaggio)

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.



FASE 0 - Tracciamento e realizzazione dei fori

Vista assonometrica



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, prima di procedere alla posa, seguire le seguenti fasi operative preliminari:

0.1 effettuare prove di battitura dell'eventuale intonaco esistente al fine di individuare la posizione dei travetti e con battifilo tracciarne l'esatta posizione. A seguito della rimozione dell'eventuale intonaco in corrispondenza di questi ultimi, eseguire pulizia meccanica del supporto; eseguire indagini pacometriche per limitare le interferenze tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 1);

0.2 la superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia", ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, deve essere priva di oli, grassi e/o disarmanti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbiatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati;

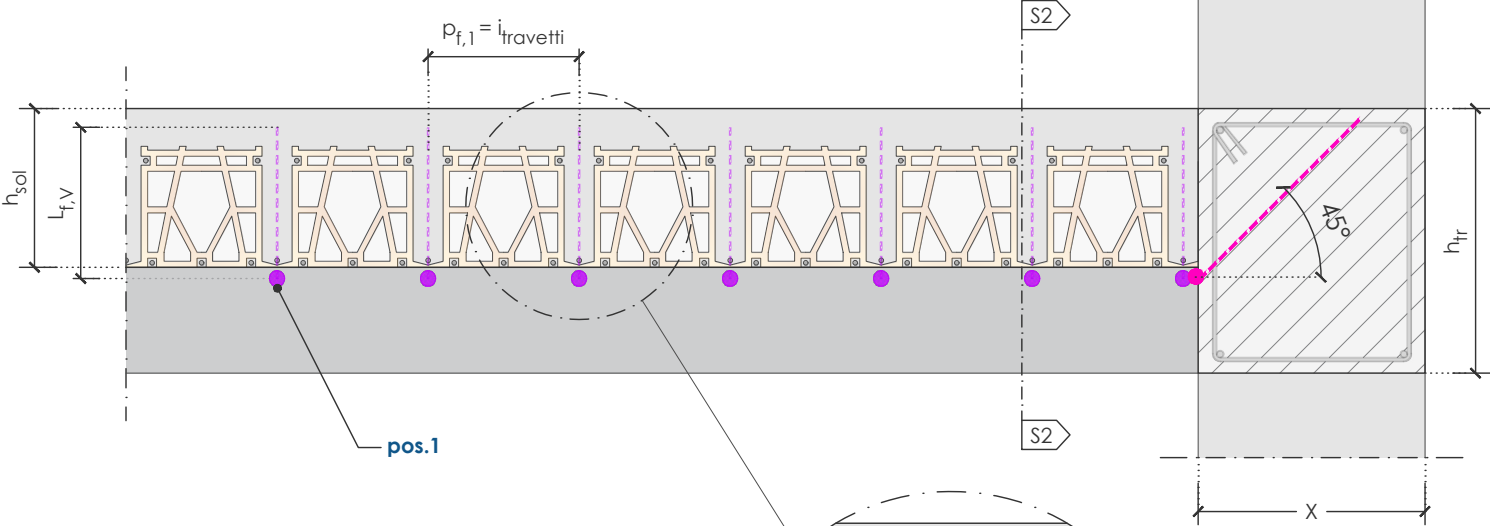
0.3 tracciamento fori da realizzare secondo lo schema grafico rappresentato nel presente elaborato;

0.4 realizzazione fori Ø 12/14 mm per inghisaggio connettori con svasatura del foro Ø 16 mm e profondità della svasatura >10mm, utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). In caso di connettori non passanti, la profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10mm;

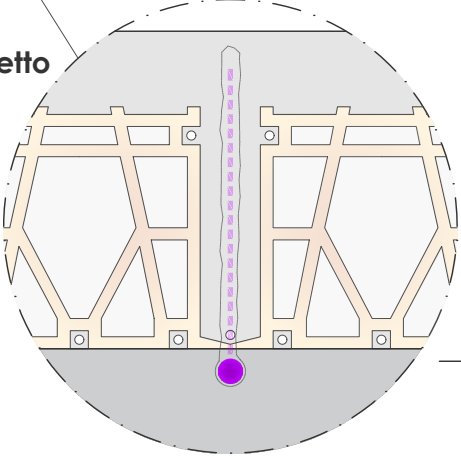
0.5 pulizia fori da eventuali detriti mediante soffiaggio compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione delle polveri con aspiratore adeguato.

TABELLA FORI SU TRAVI						
Identificazione		Caratteristiche				
Pos.	Sezione	d. fori	Ø fori	Svasatura	Inclinazione	Lunghezza fori
1	S1-S1 e S2-S2	$P_{f,1} = i_{\text{travetti}}$	12/14	> 16	45°	$200 + 10 \leq L_{f,O} \leq \frac{3}{4} Y + 10$
2		$P_{f,2} \leq 500$				$200 + 10 \leq L_{f,O} \leq \frac{3}{4} X + 10$

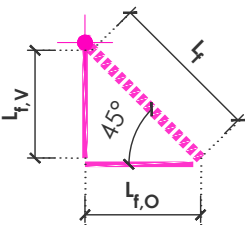
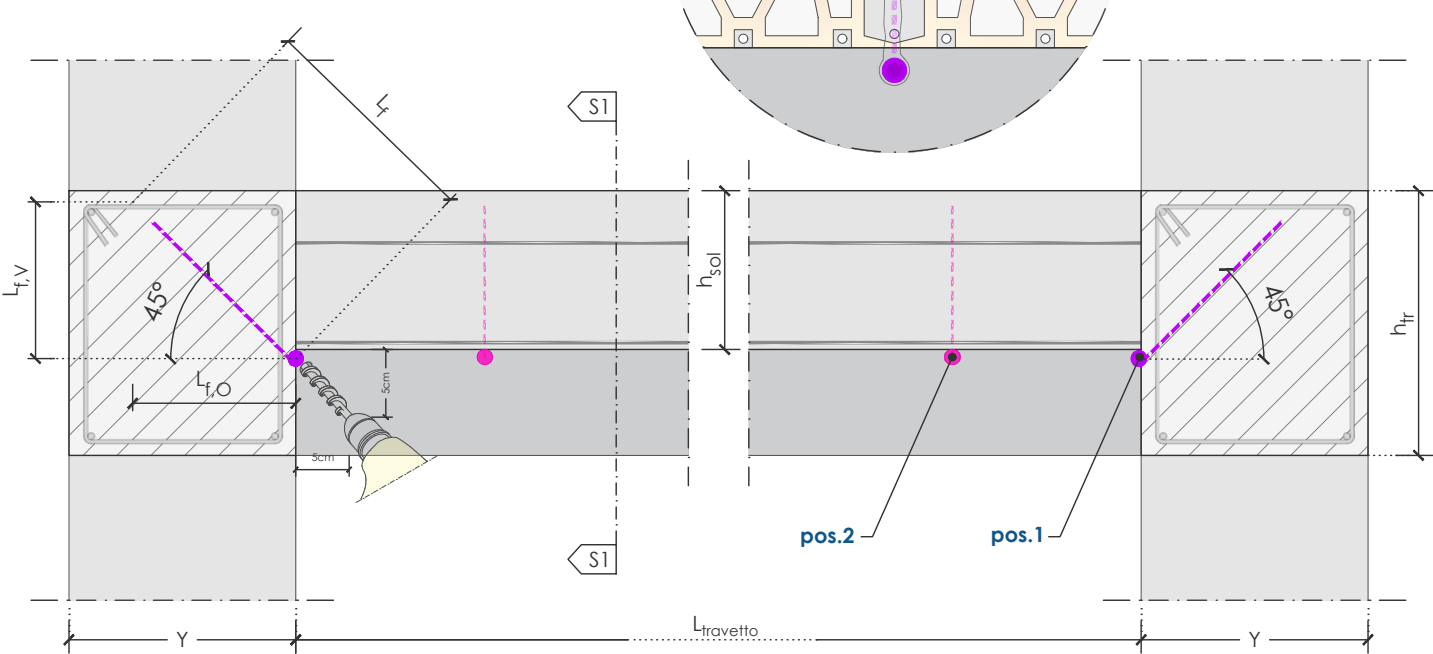
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto
(scala 1:5)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



Legenda

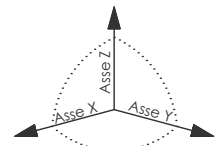
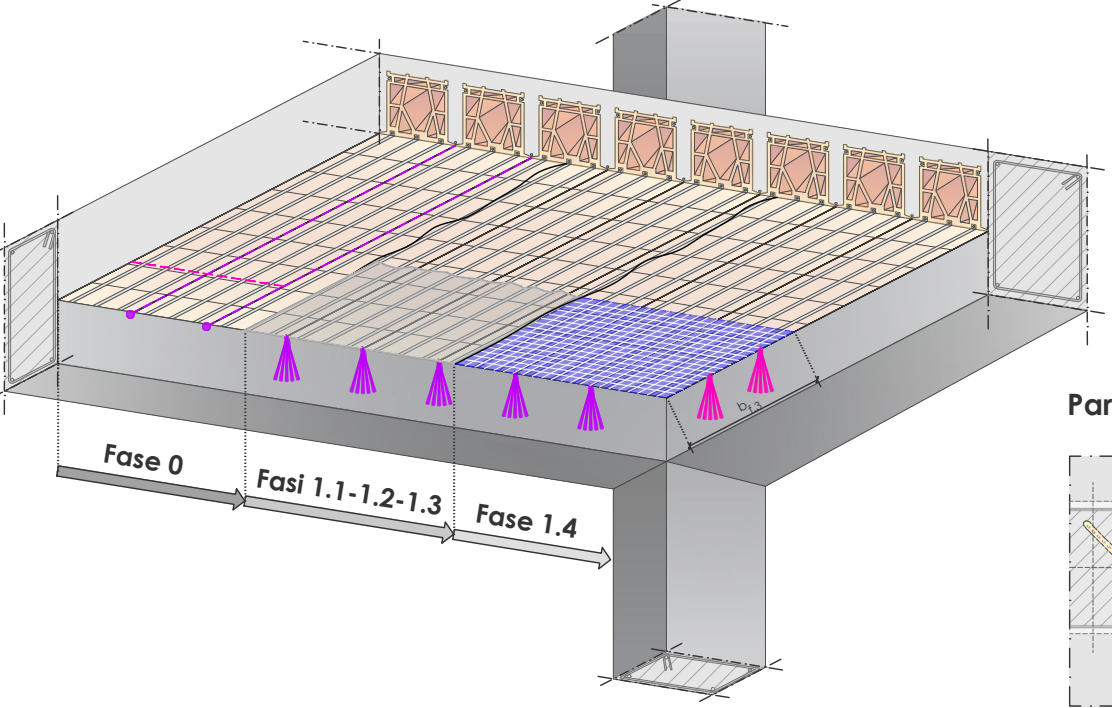
X , Y = dimensioni pilastro;
L_f = lunghezza foro;
L_{f,V} = proiezione del foro rispetto all'asse verticale;
L_{f,O} = proiezione del foro rispetto all'asse orizzontale;
P_{f,1} , P_{f,2} = passo fori;

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.

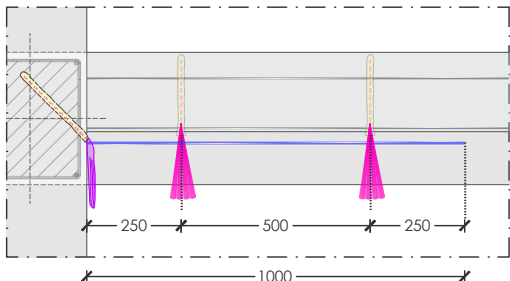


FASE 1 - Ancoraggio connettori in C.F.R.P. e posa rete in C.F.R.P.

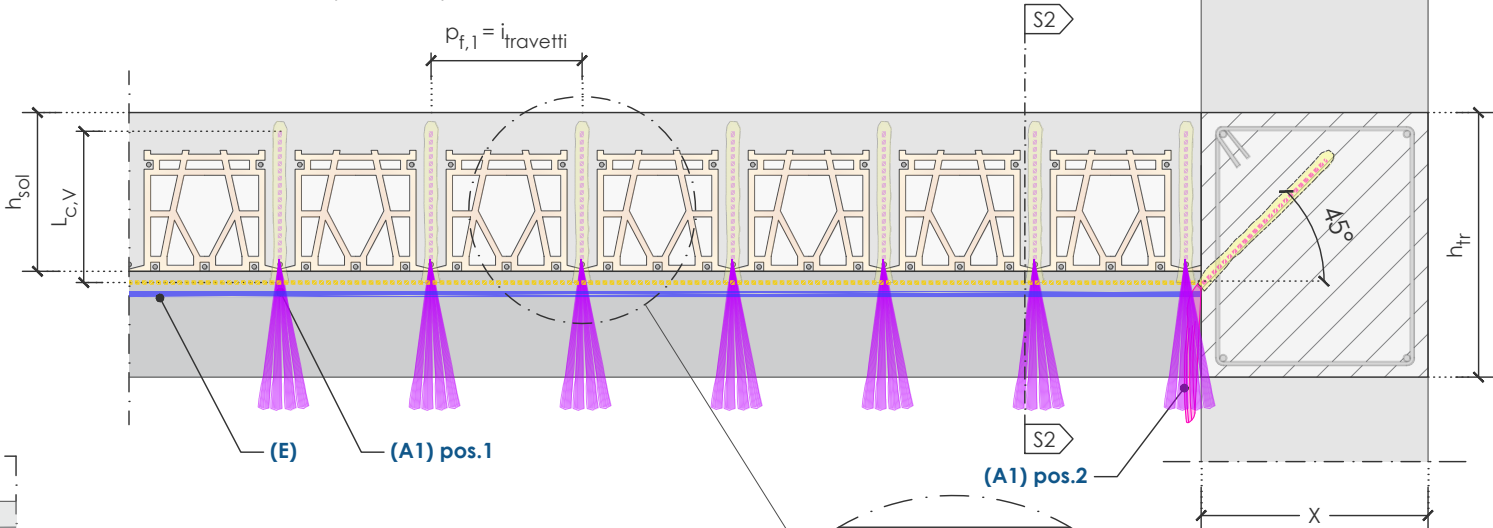
Vista assonometrica



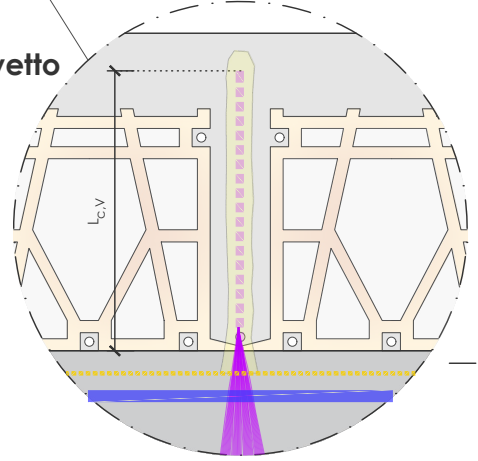
Particolare rete in C.F.R.P. (scala 1:20)



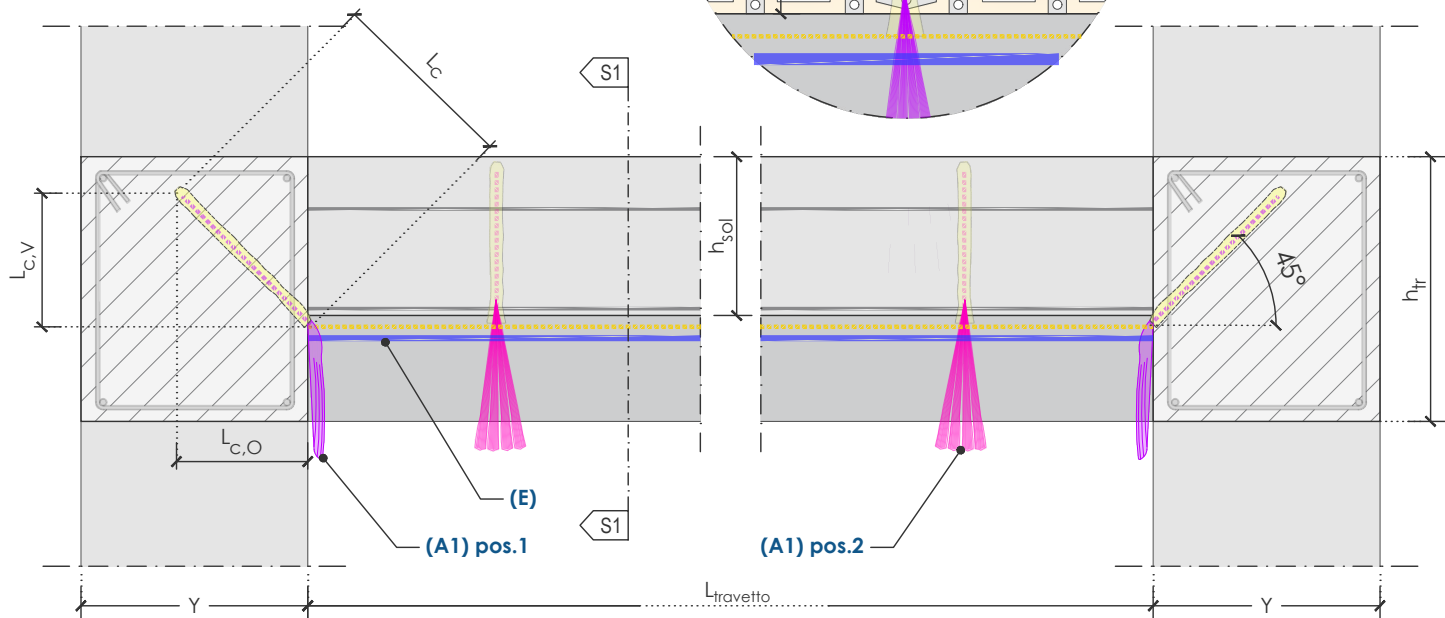
Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Particolare travetto (scala 1:5)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 1

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, verificare l'umidità del supporto che deve essere < 10%. La posa in opera dei connettori e della rete in C.F.R.P. deve essere effettuata a seguito delle fasi preliminari di preparazione della superficie e realizzazione fori (Vedi fase 0), procedendo con le seguenti fasi operative:

1.1 dopo un'accurata pulizia dei fori (Vedi Fase 0.5) e delle superfici, procedere con la stesura del primer epossidico tipo **FB-RC01** secondo le indicazioni della relativa scheda tecnica, attendere 1 ora e non superare le 3 ore, e nel frattempo procedere con la posa in opera dei connettori e della rete secondo le indicazioni riportate nelle fasi successive, previa applicazione di uno strato di resina impregnante tipo **FB-RC02** su tutta la superficie;

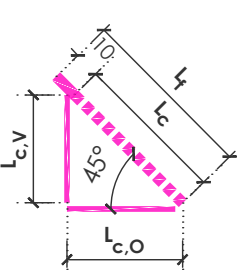
1.2 iniezione di resina per inghisaggio barre (connettori) tipo **FB-RC30/3**;

1.3 inghisaggio barre sfioccate tipo **FB-TUP10-CHT1A** Ø10 inclinate a 45° senza effettuare lo sfiocco. L'operazione di inghisaggio dovrà essere eseguita ruotando la barra, in modo da assicurare una perfetta adesione della resina sia sulla barra stessa che sulla superficie laterale del foro;

1.4 applicazione di rete bidirezionale in C.F.R.P. tipo **FB-RC225-TH12** in direzione ortogonale all'orditura del solaio per un tratto di 1000 mm dagli appoggi (opzionale - da valutare in funzione dell'effettive necessità).

TABELLA CONNETTORI IN C.F.R.P.				
Identificazione	Caratteristiche			
Materiale	N. connettori	Ø connettori	Lunghezza connettori	Posizione
(A1) pos.1	$2 \cdot n_{\text{travetti}}$	10	$200 \leq L_{c,O} \leq \frac{3}{4} Y$	Nella trave in corrispondenza dell'estremità dei travetti
(A1) pos.2	$2 \cdot \text{ogni estremità rete}$		$200 \leq L_{c,O} \leq \frac{3}{4} X$	Nella trave in corrispondenza delle estremità della rete in direzione ortogonale all'orditura del solaio

TABELLA RINFORZO RETE IN C.F.R.P.			
Identificazione	Caratteristiche		
Materiale	N. strati	Parametri geometrici	Posizione
(E)	da definire	$b_{f,3}=1000$	Intradosso in direzione ortogonale all'orditura del solaio per un tratto di 1000 mm dagli appoggi



Legenda

L_c = lunghezza connettore;
 $L_{c,V}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse verticale;
 $L_{c,O}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse orizzontale;
 $b_{f,3}$ = larghezza rete.

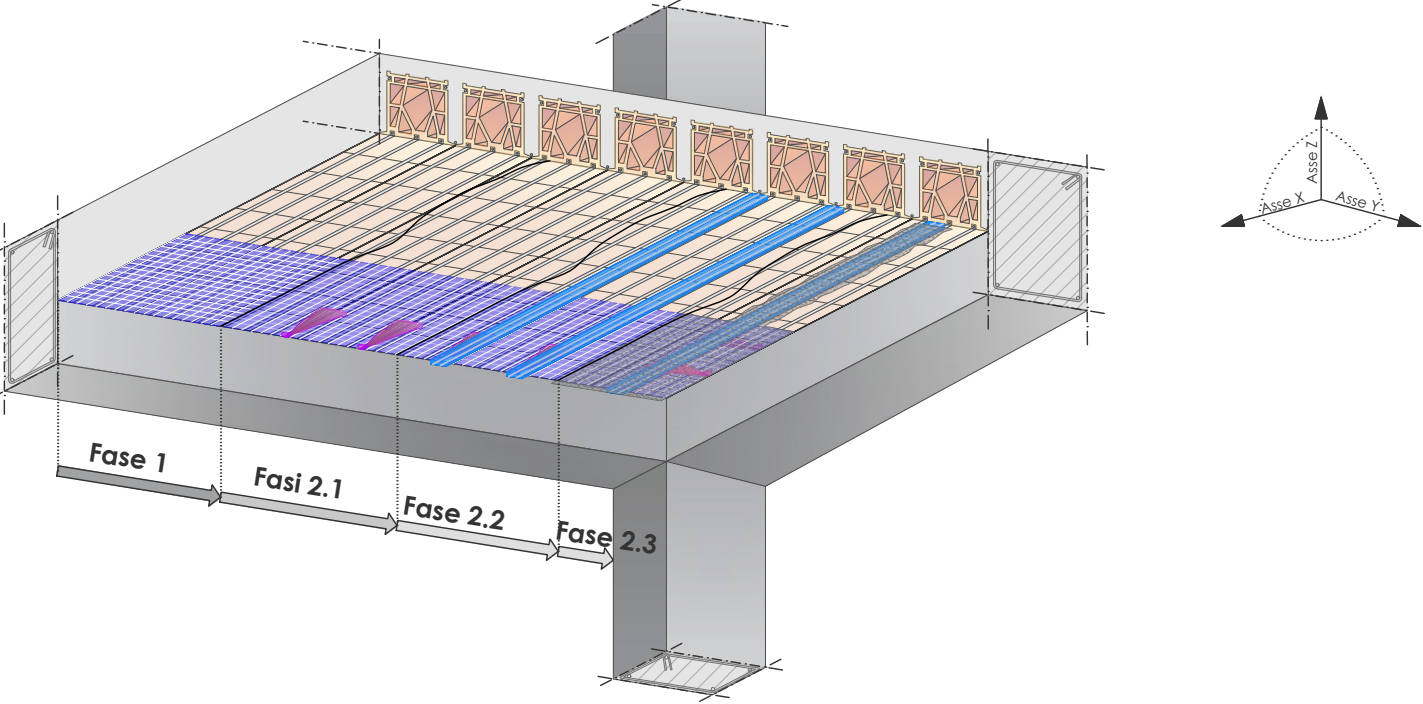
IDENTIFICAZIONE MATERIALI

(A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV.....-.... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(G-H) FB-G14L-... (Lamina in C.F.R.P.)
(E) FB-RC225-TH12 (Rete bidirezionale in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio / Incollaggio)

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato. Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.

FASE 2 - Posa di sistemi di rinforzo

Vista assonometrica



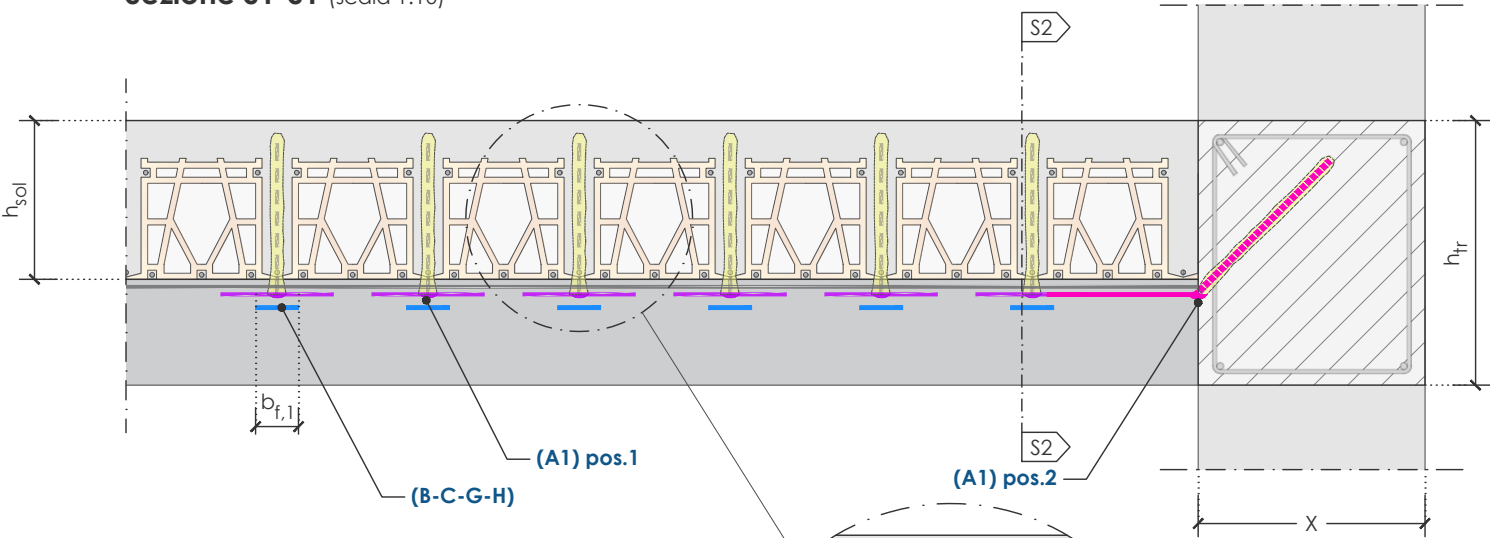
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, la posa deve essere eseguita secondo le seguenti fasi operative:

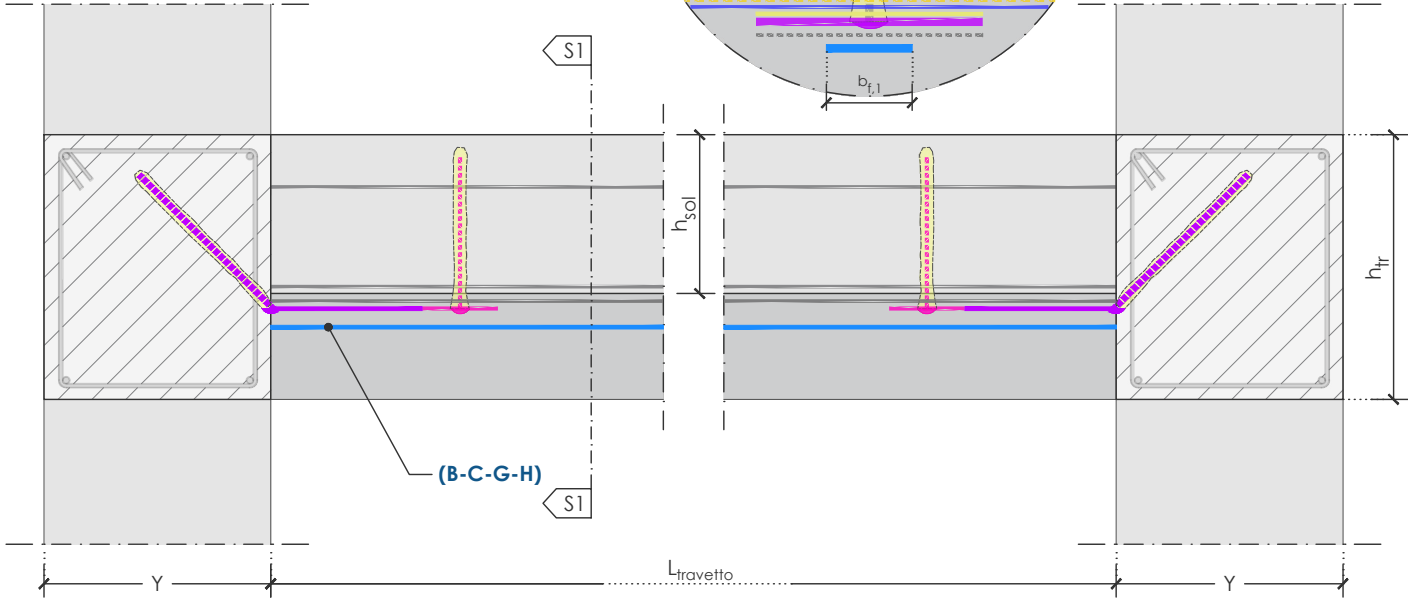
- 2.1 apertura fiocco con angolo $\leq 45^\circ$ mediante l'impiego di resina epossidica tipo **FB-RC30/3** (nel caso di lamina - fase 2.2.a), di tipo **FB-RC02** (nel caso di tessuto - fase 2.2.b) o rete bidirezionale tipo **FB-RC225-TH12** (fase 1.4);
- 2.2.a previa stesura di uno strato di resina epossidica per incollaggio tipo **FB-RC30/3**, posa in opera di lamine in C.F.R.P. tipo **FB-G14L.....-.....** disposte secondo lo schema grafico riportato, evitando la formazione di bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Completata la posa, applicare un secondo strato della stessa resina e continuare la rullatura con il frangibolle al fine di preparare il composito per la fase successiva (Fase 2.3);
- 2.2.b previa stesura di uno strato di resina epossidica impregnante tipo **FB-RC02**, posa in opera di tessuti in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-.....** disposti secondo lo schema grafico riportato, evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Dopo aver posato i tessuti, applicare un secondo strato di resina impregnante tipo **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a ottenere una completa impregnazione delle fibre. Eventuale ripetizione della fase 2.2.b, per tutti gli strati aggiuntivi di progetto;
- 2.3 applicazione di sabbia quarzifera a spaglio sulla superficie del composito a resina fresca, in modo da consentire l'aggrappo dell'intonaco di finitura.

TABELLA RINFORZO IN C.F.R.P.			
Identificazione	Caratteristiche		
Materiale	N. strati	Parametri geometrici	Posizione
(B-C-G-H)	da definire	$b_{f,1} = b_{travetto}$ $p_{f,1} = i_{travetti}$ (o diverso, definito dal calcolo)	Intradosso dei travetti

Sezione S1-S1 (scala 1:10)



Sezione S2-S2 (scala 1:10)



Legenda

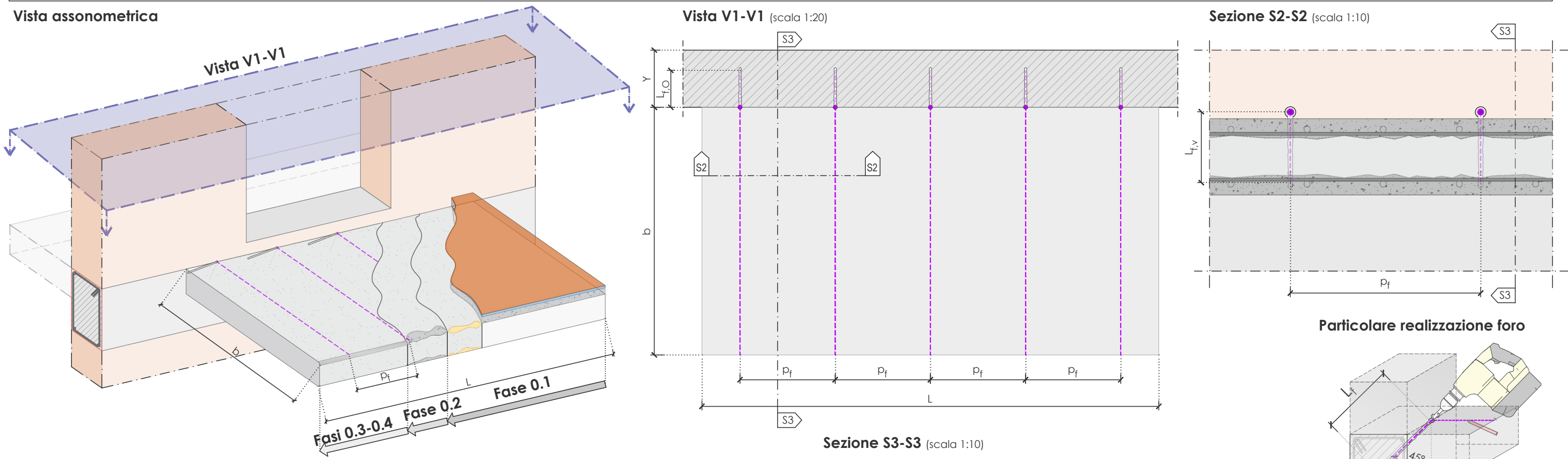
$b_{f,1}$ = larghezza rinforzo.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV.....-..... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(G-H) FB-G14L-... (Lamina in C.F.R.P.)
(E) FB-RC225-TH12 (Rete bidirezionale in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio / Incollaggio)
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.



FASE 0 - Tracciamento e realizzazione fori



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, prima di procedere alla posa, seguire le seguenti fasi operative preliminari:

0.1. a seguito della rimozione degli strati superficiali all'estradosso della soletta, eseguire pulizia meccanica del supporto, verificare sempre le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione, di penetrazione dei cloruri; eseguire indagini pacometriche per limitare le interferenza tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 1);

0.2. preparazione del supporto in c.a. con eventuale ciclo di ripristino calcestruzzo ammalorato, per i dettagli si veda le tavole di riferimento. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia" ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, deve essere priva di oli, grassi e/o disarmenti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita in modo meccanico preferendo la sabbiatura. Per verificare l'idoneità della superficie fare riferimento alle indicazioni dell'ICRI - International Concrete Repair Institute alle classi CSP2-CSP3-CSP4 e CSP5 per i laminati in situ e CSP6 per i rinforzi preformati;

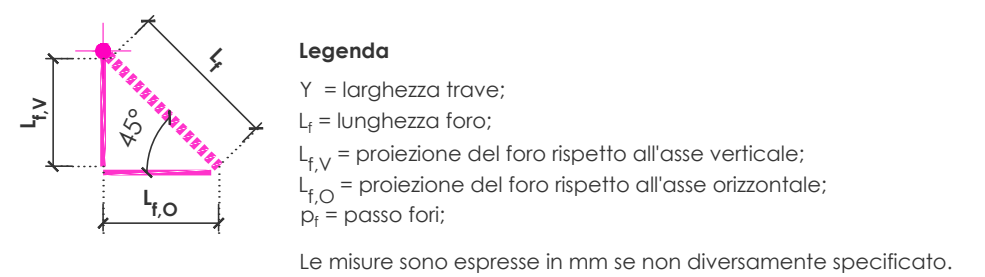
0.3. tracciamento fori da realizzare secondo lo schema grafico rappresentato nel presente elaborato;

0.4. realizzazione fori Ø 12/14 mm per inghisaggio connettori con svasatura del foro Ø 16 mm e profondità della svasatura >10mm, utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). In caso di connettori non passanti, la profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10mm;

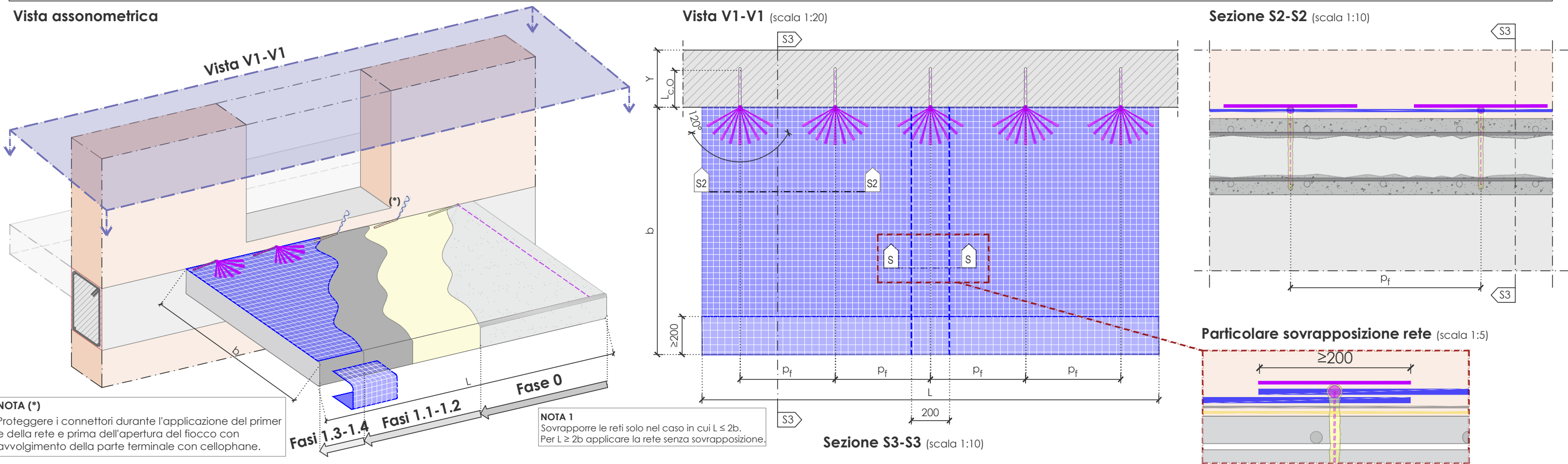
0.5. pulizia fori da eventuali detriti mediante soffiaggio compressore o spazzolatura con scovolino e contemporanea aspirazione delle polveri con aspiratore adeguato.

TABELLA FORI SU TRAVI						
Identificazione		Caratteristiche				
Pos.	Vista	d. fori	Ø fori	Svasatura	Inclinazione	Lunghezza fori
estradosso	V1-V1	p _f	12/14	> 16	45°	$200+10 \leq L_{f,o} \leq \frac{3}{4} Y + 10$

NOTA
Le sezioni fanno riferimento alla soletta con calcestruzzo ripristinato.



FASE 1 - Ancoraggio connettori in C.F.R.P. e posa rete in C.F.R.P.



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 1

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, attendere la maturazione della malta di ripristino secondo le schede tecniche di prodotto e in ogni caso verificare l'umidità del supporto che deve essere $< 10\%$ anche praticando un foro di profondità pari allo spessore della malta di ripristino.

La posa in opera dei connettori e della rete in C.F.R.P. deve essere effettuata a seguito delle fasi preliminari di preparazione della superficie e realizzazione fori (Vedi fase 0), procedendo con le seguenti fasi operative:

- 1.1 dopo un'accurata pulizia dei fori (Vedi Fase 0.5) e delle superfici, procedere con la stesura del primer epossidico tipo **FB-RC01** secondo le indicazioni della relativa scheda tecnica, attendere 1 ora e non superare le 3 ore, nell'attesa procedere con la posa in opera dei connettori e della rete secondo le indicazioni riportate nelle fasi successive, previa applicazione di uno strato di resina impregnante **FB-RC02** su tutta la superficie all'estradosso della soletta e lungo il frontalino;
- 1.2 iniezione di resina per inghisaggio barre (connettori) tipo **FB-RC30/3**;
- 1.3 inghisaggio barre sfioccate tipo **FB-TUP10-CHT1A** $\varnothing 10$ inclinate a 45° senza effettuare lo sfiocco, assicurandosi di proteggere un'estremità della barra mediante pellicola per imballaggi ed avvolgendola con filo di ferro. L'operazione di inghisaggio dovrà essere eseguita ruotando la barra, in modo da assicurare una perfetta adesione della resina sia sulla barra stessa che sulla superficie laterale del foro;
- 1.4 applicazione di rete bidirezionale in C.F.R.P. tipo **FB-RC225-TH12** lungo l'estradosso e il frontalino dello sbalzo;
- 1.5 apertura fiocco con angolo $\leq 120^\circ$ da solidarizzare alla rete con resina tipo **FB-RC02**.

TABELLA CONNETTORI IN C.F.R.P.				
Identificazione	Caratteristiche			
Materiale	N. connettori	$\varnothing$ connettori	Lunghezza connettori	Posizione
(A1)	L/p_f	10	$200 \leq L_{c,O} \leq \frac{3}{4} Y$	Nella trave in corrispondenza dell'appoggio dello sbalzo

TABELLA RINFORZO RETE IN C.F.R.P.				
Identificazione	Caratteristiche			
Materiale	N. strati	Parametri geometrici	Posizione	
(E)	da definire	$b_f = b + h_{soletta}$	$L_f = L$	Estradosso e frontalino sbalzo

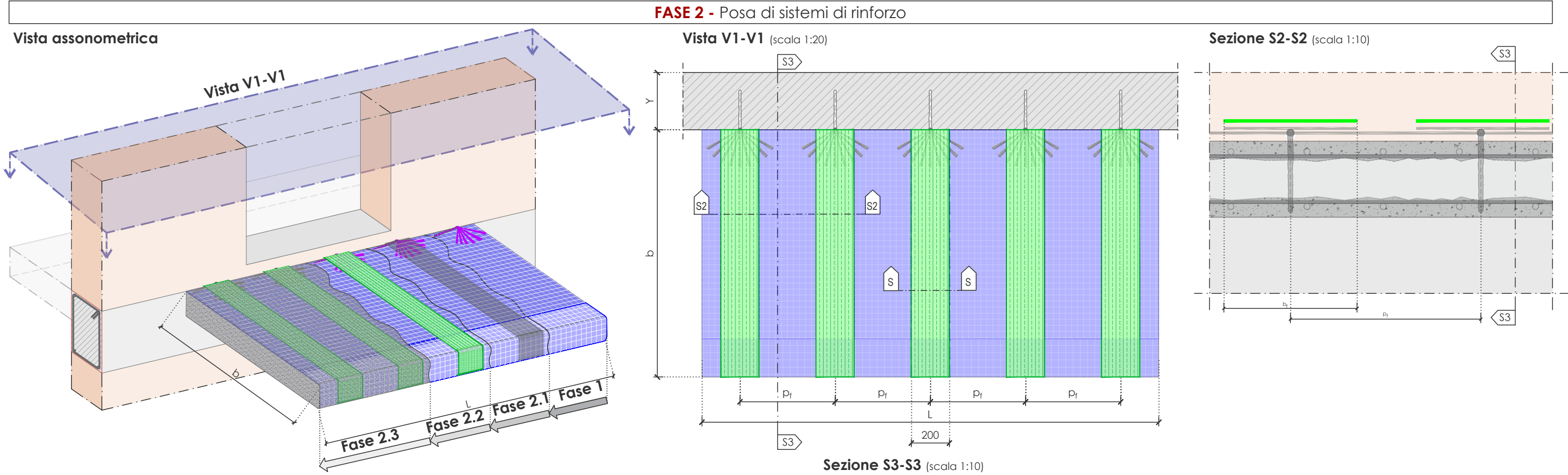
NOTA 2
Le sezioni fanno riferimento alla soletta con la rete applicata.

Legenda
 L_c = lunghezza connettore;
 $L_{c,V}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse verticale;
 $L_{c,O}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse orizzontale.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

(A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV..... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(E) FB-RC225-TH12 (Rete bidirezionale in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2

Definita la disposizione, la tipologia e la quantità di rinforzo da applicare, la posa deve essere eseguita secondo le seguenti fasi operative:

2.1 previa stesura di uno strato di resina epossidica impregnante **FB-RC02**, posa in opera di rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....**-.... disposti secondo lo schema grafico riportato, evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria; utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle per facilitare questa operazione. Dopo aver posato i tessuti, applicare un secondo strato di resina impregnante **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a ottenere una completa impregnazione delle fibre;

2.2 eventuale ripetizione della fase 2.1, per tutti gli strati aggiuntivi di progetto;

2.3 applicazione di sabbia quarzifera a spaglio sulla superficie del composito a resina fresca, in modo da consentire l'aggrappo dell'intonaco di finitura.

TABELLA RINFORZO IN C.F.R.P.			
Identificazione	Caratteristiche		
Materiale	N. strati	Parametri geometrici	Posizione
(B-C)	da definire	b_f , p_f , $L_f = b + h_{soletta}$	Estradosso e frontalino sbalzo

Legenda

b_f = larghezza tessuto;
 L_f = lunghezza tessuto.

NOTA

Le sezioni fanno riferimento alla soletta con i tessuti applicati.

IDENTIFICAZIONE MATERIALI

- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
(B-C) FB-GV.....-.... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
(E) FB-RC225-TH12 (Rete bidirezionale in C.F.R.P.)
(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)
(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.