

FASE 0 - PILA: Tracciamento assi tessuti e realizzazione fori

Vista assonometrica

Sezione S2-S2 (scala 1:50)

TABELLA ASSE TESSUTI

Id.	Caratteristiche	
Pos.	Passo	L
Pos.1	$p_{f,1} = b_{f,1}$	H + 1000
	$p_{f,2} = p_{f,1} + w$	
Pos.2	$p_{f,3} = b_{f,2}$	$2 \times X_1 + 2 \times Y$

Nota 1:

Il tracciamento degli assi dei tessuti e la realizzazione dei fori vengono eseguiti successivamente alla rimozione del terreno attorno alla pila, fino al livello delle fondazioni.

Nota 2:

La posizione degli assi dei tessuti è indicata tramite colori distintivi, che corrispondono ai tessuti riportati nella tavola FRP24d.

Vista V1-V1 (scala 1:50)

Vista V2-V2 (scala 1:50)

Sezione S1-S1 (scala 1:50)

TABELLA FORI

Id.	Caratteristiche	
Pos.	Passo	L_f
Pos.1	$f_1 = b_{f,1}$ $f_2 = f_1 + w$	$L_{f,V} \leq \frac{3}{4} \times H_{fond} + 10$ $L_{f,V} \geq 1000 + 10$
	$f_3 = f_1 + w$	$\frac{2}{3} \times L_{f,V} + 10$

Legenda

- X_1, Y = dimensioni pila;
- Φ = diametro foro (12 - 14 mm);
- inclinazione foro = 45°;
- svasatura foro > 16 mm;
- L_f = lunghezza foro;
- $L_{f,V}$ = proiezione del foro rispetto all'asse verticale;
- $L_{f,O}$ = proiezione del foro rispetto all'asse orizzontale;
- f_1, f_2, f_3 = passo fori;
- $b_{f,1}, b_{f,2}$ = larghezza rinforzo;
- $p_{f,1}, p_{f,2}, p_{f,3}$ = passo asse rinforzo;
- w = distanza variabile.

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0 (PILA)

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 dell'eventuale strato superficiale di ricoprimento, procedere con la pulizia meccanica del supporto e verificare le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione e di penetrazione dei cloruri. Eseguire inoltre indagini pacometriche per limitare le interferenze tra l'armatura esistente e i nuovi connettori (Vedi Fase 2);

0.2 preparazione del supporto in c.a., comprensiva di un eventuale ciclo di ripristino del calcestruzzo ammalorato; per ulteriori dettagli, si rimanda alle tavole di riferimento. Arrotondamento degli spigoli con raccordo avente raggio di curvatura ≥ 20 mm. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia", ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, e dovrà essere priva di oli, grassi e/o disarmani.

L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita mediante procedura meccanica 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;

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

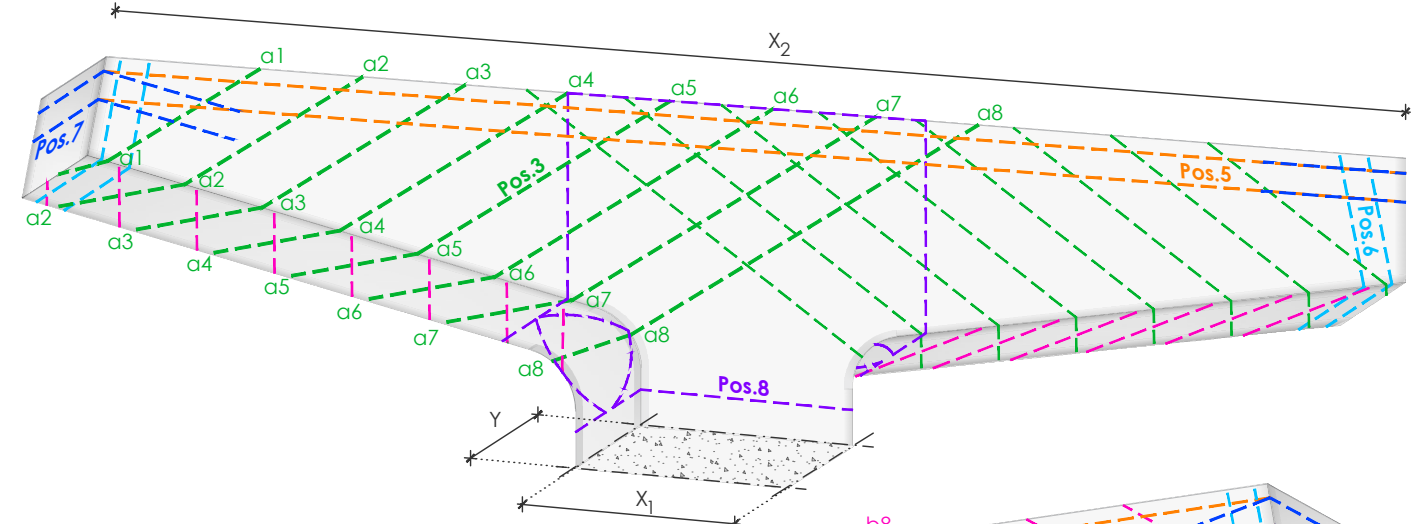
0.4 tracciamento e realizzazione fori $\varnothing$ 12/14 mm per inghisaggio connettori, con svasatura del foro $\varnothing$ 16 mm e profondità della svasatura >10 mm; utilizzare martello perforatore per sola rotazione (no percussione). La profondità del foro sarà pari alla lunghezza del connettore più 10 mm;

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

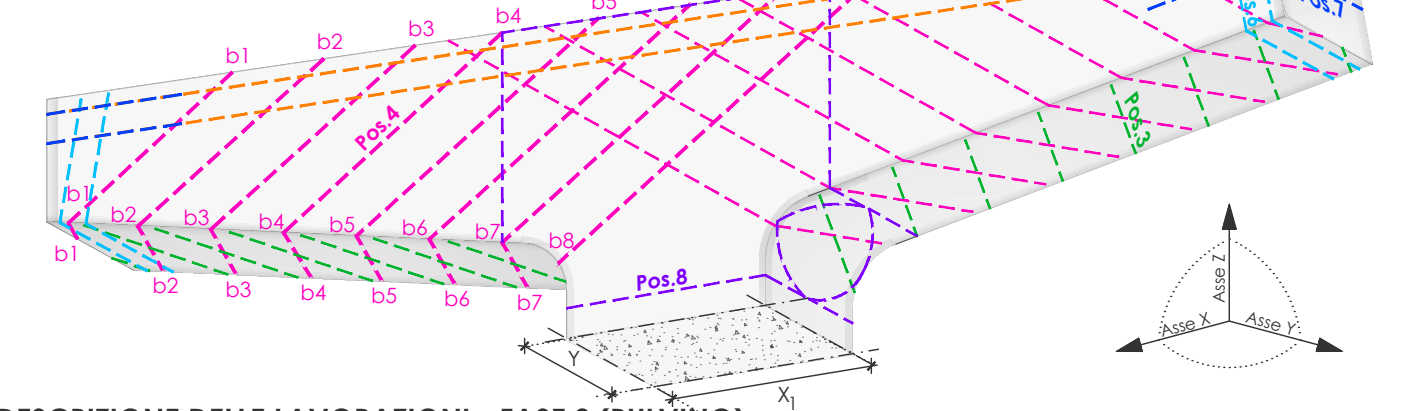
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.

FASE 0 - PULVINO: Tracciamento asse tessuti

Vista assonometrica - Lato A



Vista assonometrica - Lato B



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 0 (PULVINO)

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 dell'eventuale intonaco esistente, procedere con la pulizia meccanica del supporto e verificare le condizioni di eventuale degrado del calcestruzzo mediante prove di profondità di carbonatazione e di penetrazione dei cloruri;

0.2 preparazione del supporto in c.a., comprensiva di un eventuale ciclo di ripristino del calcestruzzo ammalorato; per ulteriori dettagli, si rimanda alle tavole di riferimento. Arrotondamento degli spigoli con raccordo avente raggio di curvatura ≥ 20 mm. La superficie d'applicazione si dovrà presentare non "liscia", ma "scabra", con indice di scabrezza compreso tra 0,3 - 0,5 mm, e dovrà essere priva di oli, grassi e/o disarmanti. L'eventuale pulizia della superficie dovrà essere eseguita mediante procedura meccanica 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 dell'asse dei tessuti (pos.3 e pos.4) da realizzare seguendo lo schema grafico riportato nel presente elaborato:

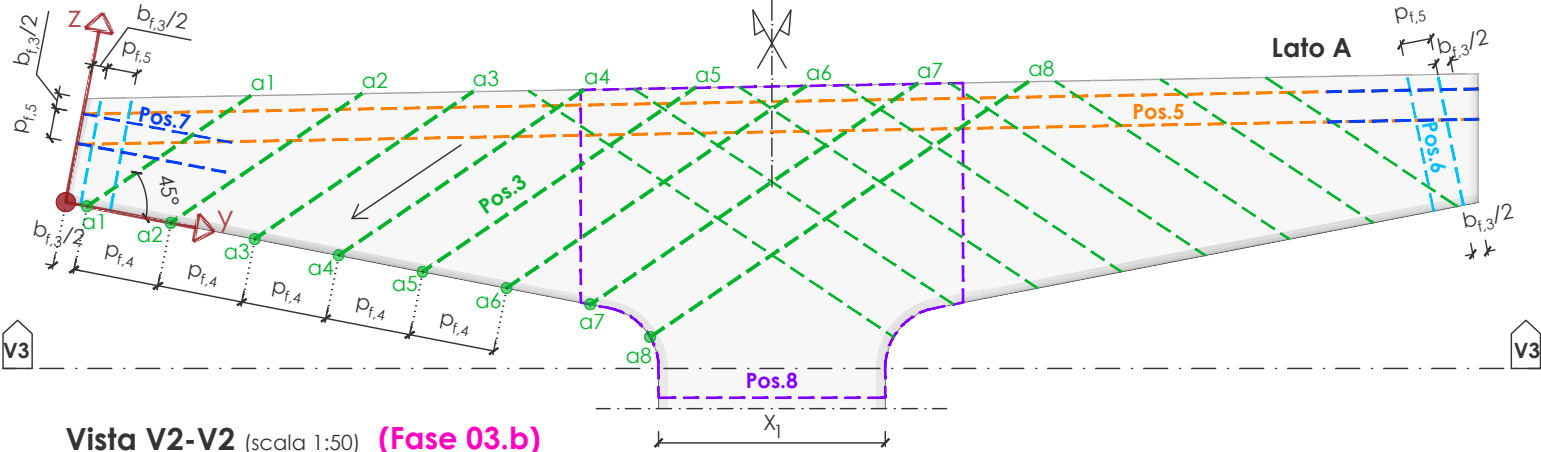
0.3a - **Lato A**: partire da un punto di riferimento fisso e, utilizzando un misuratore angolare o apposita dima, impostare un angolo di 45° rispetto alla linea di base. Successivamente, tracciare l'asse dei tessuti (pos.3) lungo la direzione indicata, rispettando il passo $p_{f,4}$;

0.3b - **Lato B**: ripetere la stessa procedura descritta nel punto 0.3a per tracciare l'asse dei tessuti (pos.4) sul lato opposto, assicurandosi che l'angolo e la posizione siano coerenti con quelli del lato A;

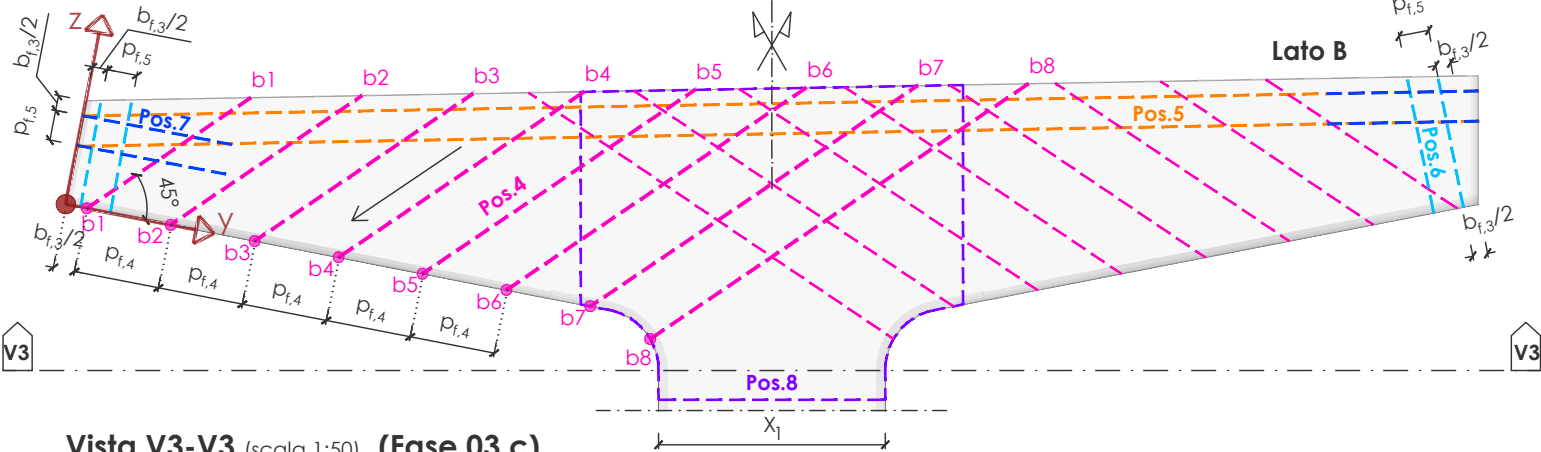
0.3c - proseguire con il tracciamento dell'asse dei tessuti nell'intradosso del pulvino, collegando i tracciamenti precedentemente eseguiti sul lato A e lato B. L'obiettivo è ottenere una sovrapposizione precisa degli assi tracciati, con l'intersezione tra gli stessi;

0.4 seguire le indicazioni dello schema grafico per il tracciamento dell'asse dei tessuti (pos.5) per entrambi i lati del pulvino. Procedere quindi con il tracciamento in pos.6, che indica il punto per la futura fasciatura a U, utilizzando la stessa metodologia di tracciamento e mantenendo la coerenza con gli assi precedentemente definiti. Infine, eseguire il tracciamento in pos.7 per le testate del pulvino, assicurandosi che il tracciamento sia allineato con le posizioni precedenti.

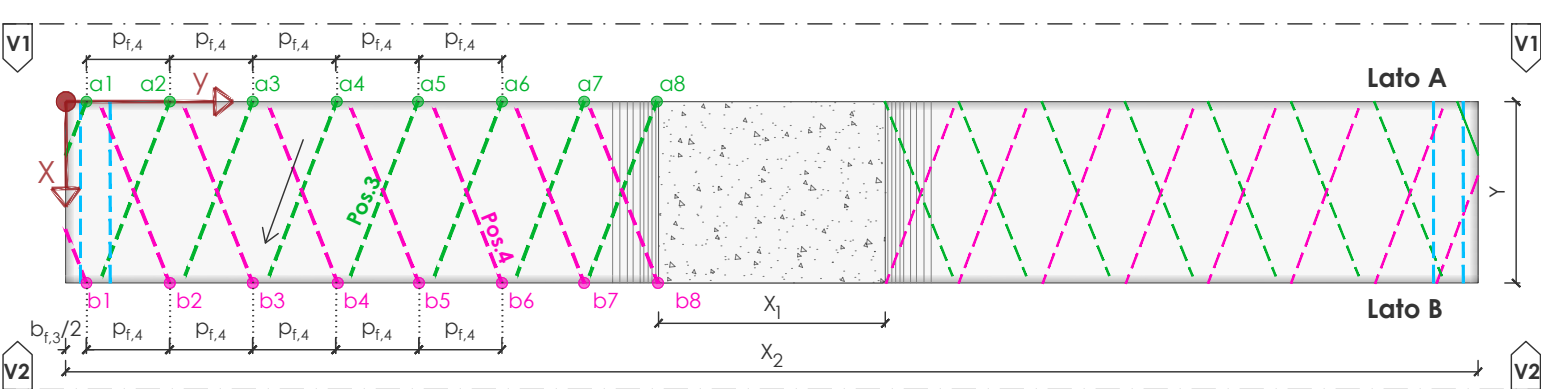
Vista V1-V1 (scala 1:50) (Fase 03.a)



Vista V2-V2 (scala 1:50) (Fase 03.b)



Vista V3-V3 (scala 1:50) (Fase 03.c)



Particolare tracciamento Pos.3 e Pos.7

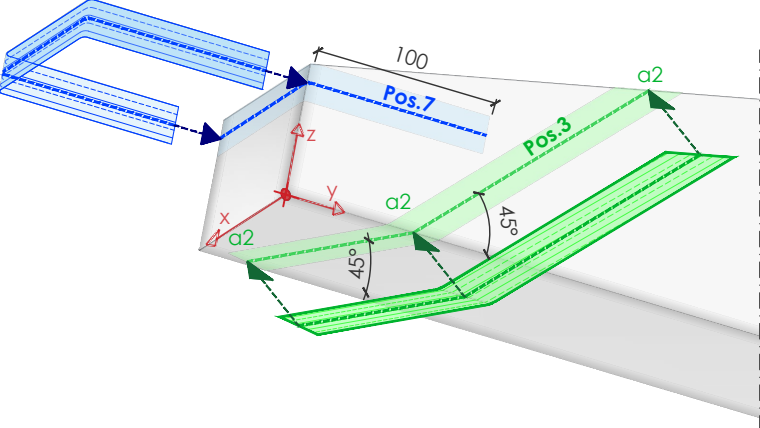


TABELLA ASSE TESSUTI		
Id.	Caratteristiche	
Pos.	Passo	L
Pos.3	$p_{f,4} \leq 2 \times b_{f,3}$	$z/0.7 + x/0.7$
Pos.4		
Pos.5	$p_{f,5} = b_{f,3}$	X_2
Pos.6		$z + x + z$
Pos.7		$100 + x + 100$
Pos.8	v. Tavola FRP50c	

Legenda

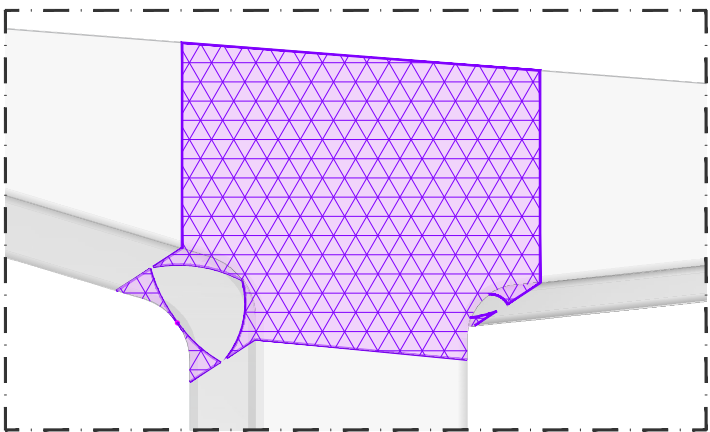
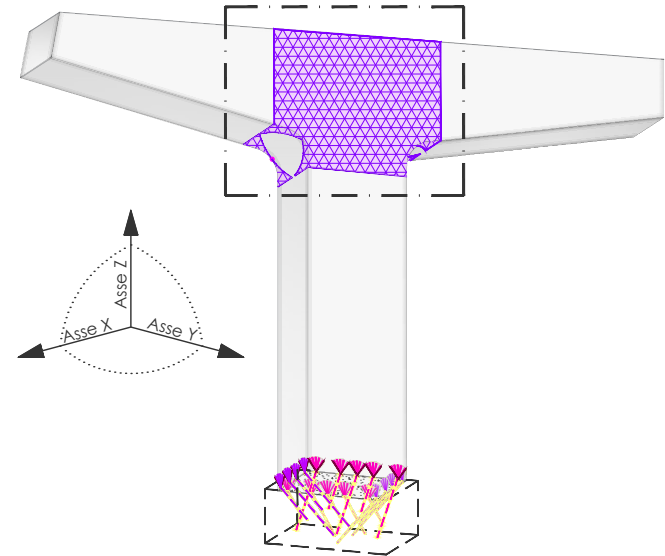
- X_1, Y = dimensioni pila;
- X_2, Y = dimensioni pulvino;
- $b_{f,3}$ = larghezza rinforzo;
- $p_{f,4}, p_{f,5}$ = passo rinforzo.

Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.

FASE 1 - Posa tessuto multiassiale sul pannello nodale

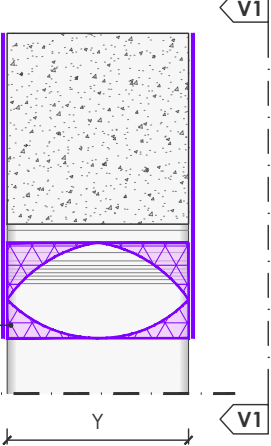
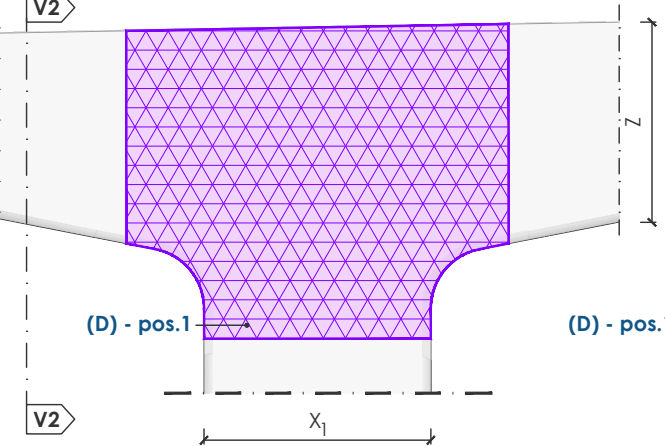
Vista assonometrica

Vista assonometrica - nodo

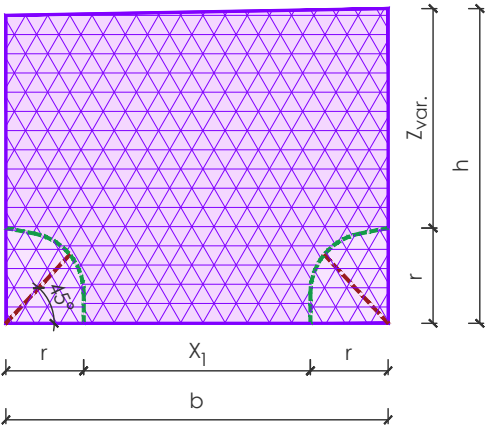


Vista V1-V1 (scala 1:50)

Vista V2-V2 (scala 1:50)



Indicazioni geometriche per il taglio del tessuto da applicare



----- Linea di taglio
----- Zona di raccordo tra pila e pulvino

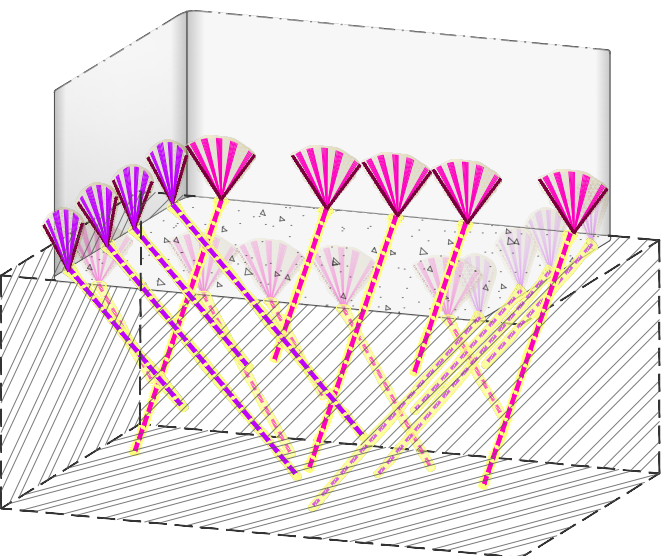
Nota: Per gli strati di tessuto multiassiale **FB-MULTIAX** in C.F.R.P. si consiglia di realizzare il taglio del rinforzo a partire dalla larghezza base del nastro pari a 1270 mm o da sottomultipli. Resta valido il criterio riportato nel quadro sinottico.

Legenda

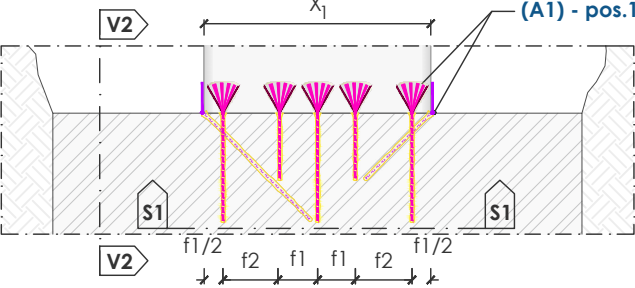
- X_1, Y = dimensioni pila;
- b, h = dimensioni tessuto multiassiale;
- r = porzione di tessuto da ripiegare sul lato Y della pila e all'intradosso del pulvino.

FASE 2 - Ancoraggio connettori in C.F.R.P.

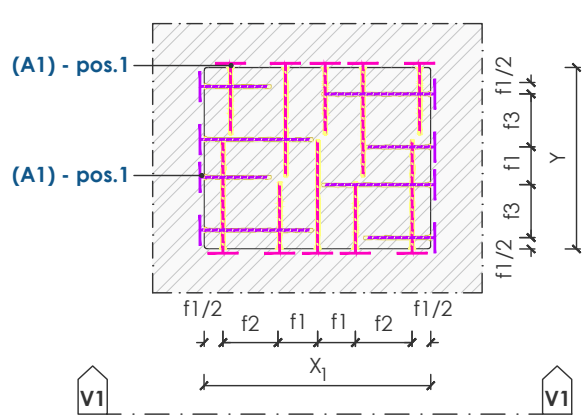
Vista assonometrica - base



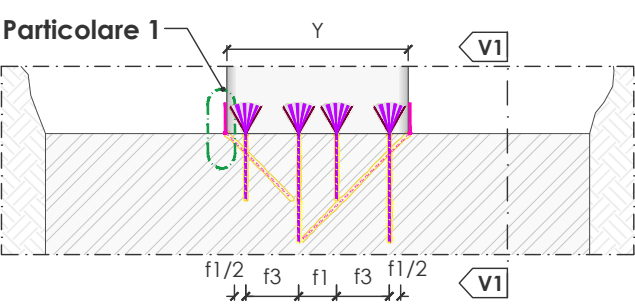
Vista V1-V1 (scala 1:50)



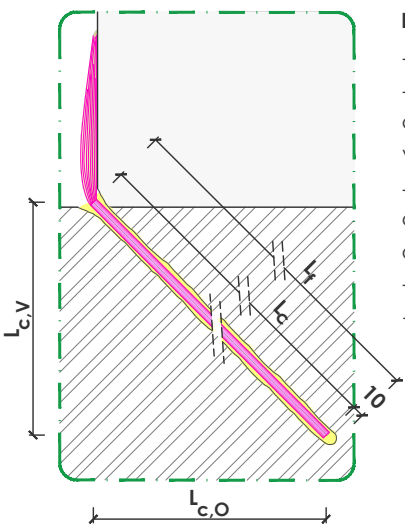
Sezione S1-S1 (scala 1:50)



Vista V2-V2 (scala 1:50)



Particolare 1



Legenda

- L_f = lunghezza connettore;
- $L_{c,v}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse verticale;
- $L_{c,o}$ = proiezione del connettore rispetto all'asse orizzontale;
- inclinazione foro = 45°;
- f_1, f_2, f_3 = passo connettori.

DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 2

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

2.1 dopo un'accurata pulizia dei fori (Vedi Fase 0.5) e delle superfici, procedere con la stesura del primer epossidico tipo **FB-RC01** lungo tutta l'altezza della pila, seguendo 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 secondo le indicazioni delle fasi successive, previa applicazione di uno strato di resina impregnante tipo **FB-RC02** solo in corrispondenza dello sfiocco;

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

2.3 inghisaggio barre sfioccate 1 lato (connettori non passanti) pos.1 tipo **FB-TUP10-CHT1A** Ø10 inclinate a 45°; sfiocco con angolo di 60° ed impregnazione delle stesse con resina tipo **FB-RC02**.

TABELLA CONNETTORI IN C.F.R.P.		
Id.	Caratteristiche	
pos.	Passo	L_f
pos.1	$f_1 = b_{f,1}$ $f_2 = f_1 + w$ $f_3 = f_1 + w$	$L_{c,v} \leq \frac{3}{4} \times H_{fond}$
		$L_{c,v} \geq 1000$
pos.2		$\frac{2}{3} \times L_{c,v}$

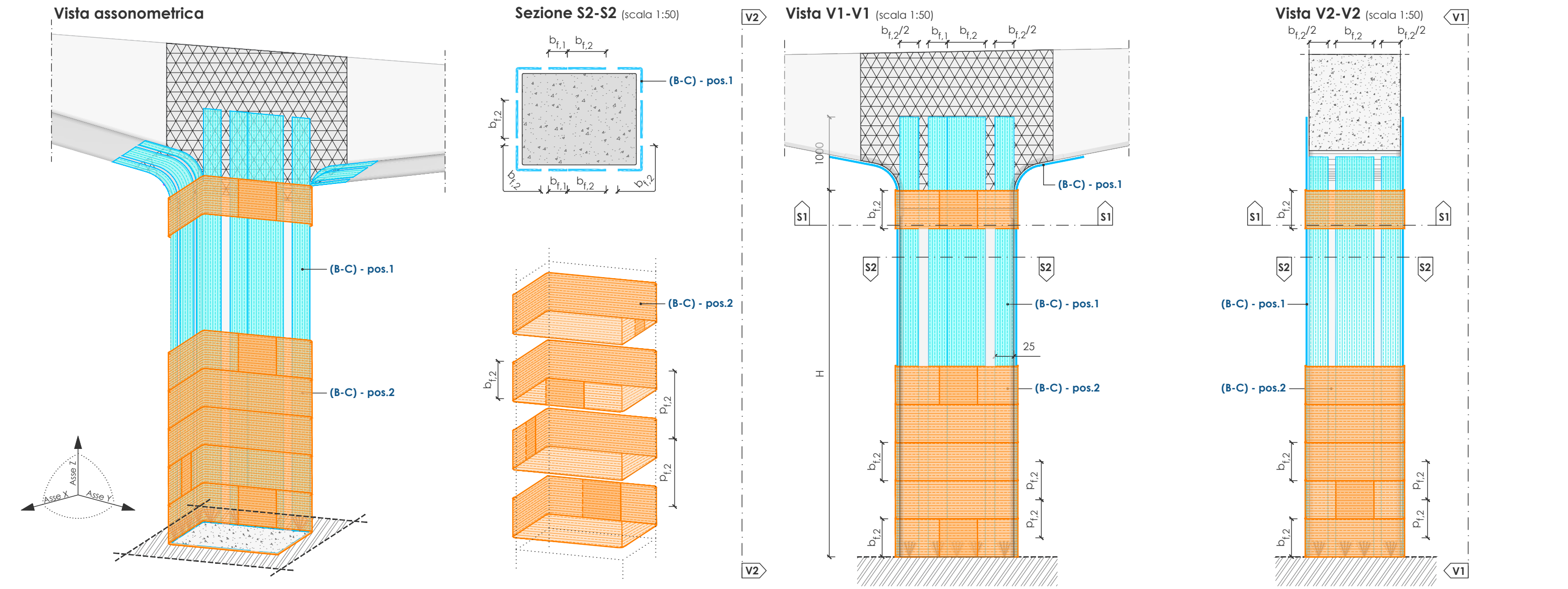
IDENTIFICAZIONE MATERIALI

- (A1) **FB-TUP10-CHT1A** (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
- (B-C) **FB-GV.....** (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
- (D) **FB-MULTIAX400** (Tessuto multiassiale in C.F.R.P.)
- (P1) **FB-RC01** (Resina epossidica - Primer)
- (P2) **FB-RC02** (Resina epossidica - Impregnante)
- (P3) **FB-RC30/3** (Resina epossidica - Ingisaggio)

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



FASE 3 - PILA: Posa di sistemi di rinforzo



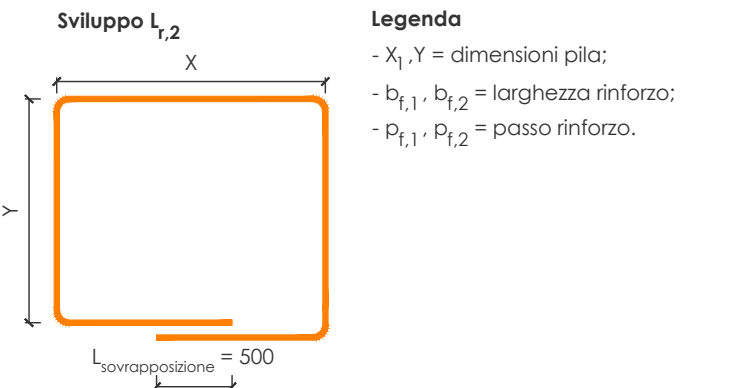
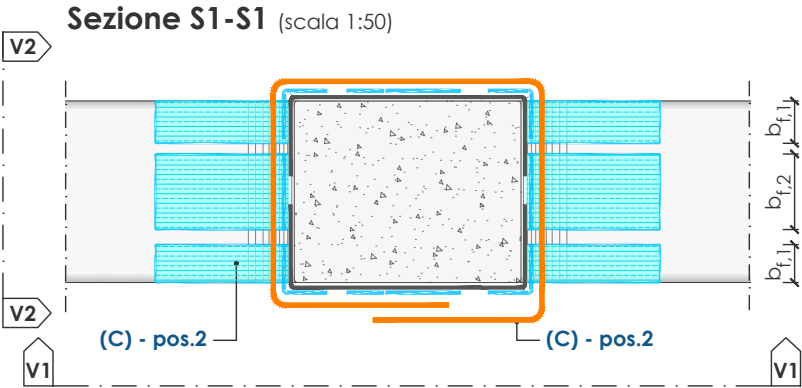
DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 3 (PILA)

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

3.1 dopo aver applicato il primer epossidico tipo **FB-RC01** in Fase 2, stendere uno strato di resina epossidica impregnante **FB-RC02** e posare i rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-....** disposti verticalmente (pos.1) sulle facce della pila, evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria. Per facilitare l'operazione, utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle. Successivamente, applicare un secondo strato di resina impregnante **FB-RC02** e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino ad ottenere una completa impregnazione delle fibre. Qualora necessario, ripetere la procedura per ogni strato aggiuntivo previsto dal progetto;

3.2 seguire lo stesso procedimento di posa per rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-....** (pos.2) disposti orizzontalmente ad avvolgimento completo, garantendo una lunghezza di sovrapposizione pari a 500 mm. Qualora fosse necessario un ulteriore strato, questo deve essere posato in posizione sfalsata rispetto al primo;

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



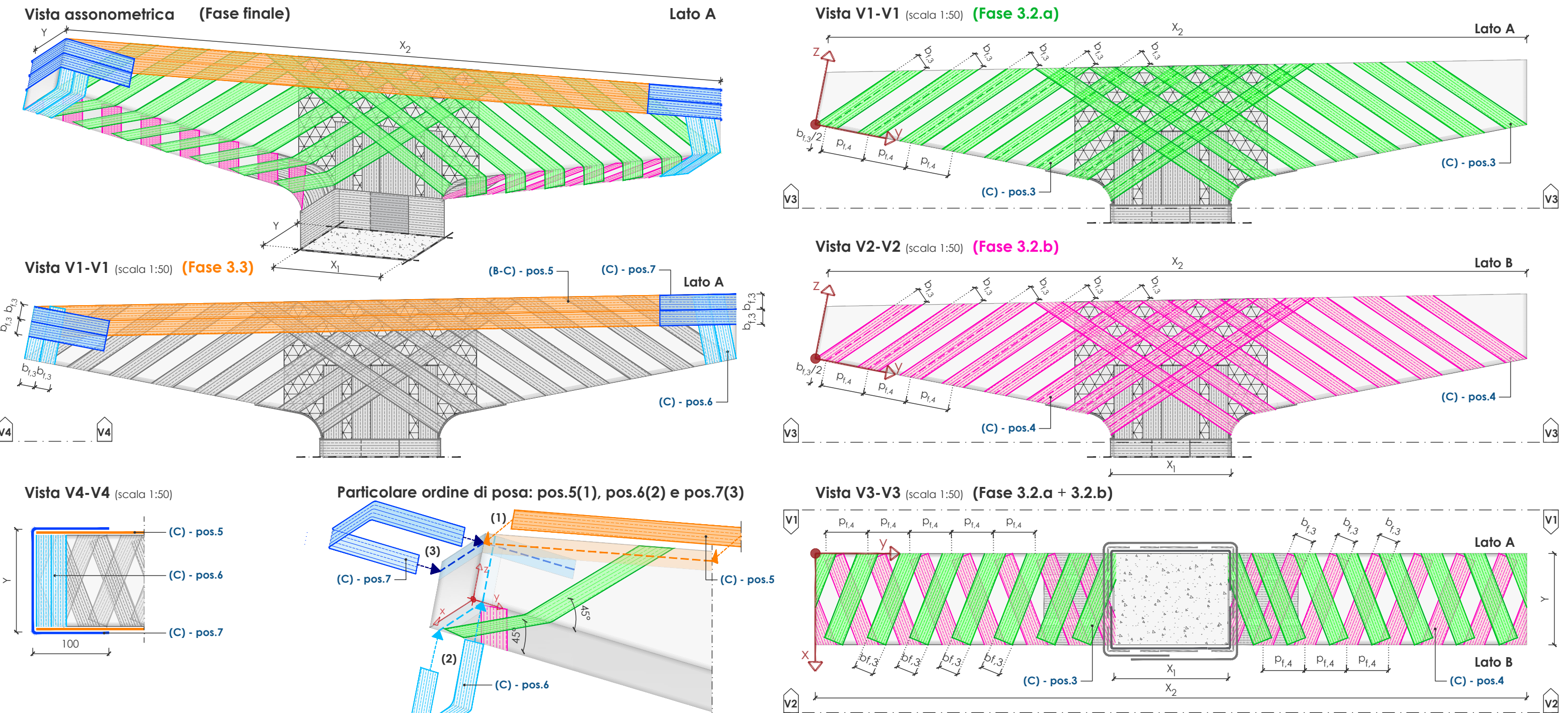
- Legenda
- X₁, Y = dimensioni pila;
 - b_{f,1}, b_{f,2} = larghezza rinforzo;
 - p_{f,1}, p_{f,2} = passo rinforzo.

TABELLA TESSUTI IN C.F.R.P.		
Id.	Caratteristiche	
pos.	Parametri	L _r
pos.1	b _{f,1}	L _{r,1} = H + 1000
pos.2	b _{f,2} = 2 × b _{f,1}	L _{r,2} = 2×X + 2×Y + 500

- IDENTIFICAZIONE MATERIALI
- (A1) FB-TUP10-CHT1A (Barre sfioccate in C.F.R.P.)
 - (B-C) FB-GV.....-.... (Tessuto unidirezionale in C.F.R.P.)
 - (D) FB-MULTIAX400 (Tessuto multiassiale 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.

FASE 3 - PULVINO: Posa di sistemi di rinforzo



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI - FASE 3 (PULVINO)

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

3.1 iniziare con l'applicazione del primer epossidico tipo **FB-RC01**, seguendo le indicazioni riportate nella relativa scheda tecnica. Dopo aver steso il primer, attendere un tempo di maturazione di 1 ora, senza superare le 3 ore, prima di applicare uno strato uniforme di resina epossidica impregnante tipo **FB-RC02** sulla superficie preparata;

3.2.a **Lato A**: partendo dal punto di riferimento e dall'angolo di 45°, definiti nella Fase 0, posare i rinforzi in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-.....** (pos.3) sulla parete del pulvino, rispettando l'orientamento tracciato. Continuare la posa lungo l'intradosso del pulvino fino alla fine del tracciamento, evitando la formazione di grinze, pieghe o bolle d'aria. Per facilitare l'operazione, utilizzare un rullo di impregnazione frangibolle. Dopo aver posato il rinforzo, applicare un secondo strato di resina impregnante tipo **FB-RC02**, e continuare a rullare con il rullo frangibolle fino a garantire una completa impregnazione delle fibre del rinforzo, verificando che non vi siano aree non completamente impregnate;

3.2.b **Lato B**: ripetere la stessa procedura descritta nel punto 3.2.a per la messa in opera di in C.F.R.P. tipo **FB-GV.....-.....** (pos.4) sul lato opposto, assicurandosi che l'angolo e la posizione siano coerenti con quelli del lato A. Qualora necessario, ripetere le fasi 3.2.a e 3.2.b per ogni strato aggiuntivo previsto dal progetto;

3.3 procedere seguendo lo stesso metodo di posa per applicare i rinforzi in C.F.R.P., rispettando l'ordine di posa indicato nel particolare 1 (pos.5, pos.6 e pos.7).

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

TABELLA TESSUTI IN C.F.R.P.		
Id.	Caratteristiche	
pos.	Passo	L _r
pos.3	P _{f,4} ≤ 2 × b _{f,3}	z/0.7 + x/0.7
pos.4		
pos.5	P _{f,5} = b _{f,3}	X ₂
pos.6		z + x + z
pos.7		100 + x + 100

Legenda

- X₁, Y = dimensioni pila;
- b_{f,3} = larghezza rinforzo;
- P_{f,4}, P_{f,5} = passo 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.)

(D) FB-MULTIAX400 (Tessuto multiassiale in C.F.R.P.)

(P1) FB-RC01 (Resina epossidica - Primer)

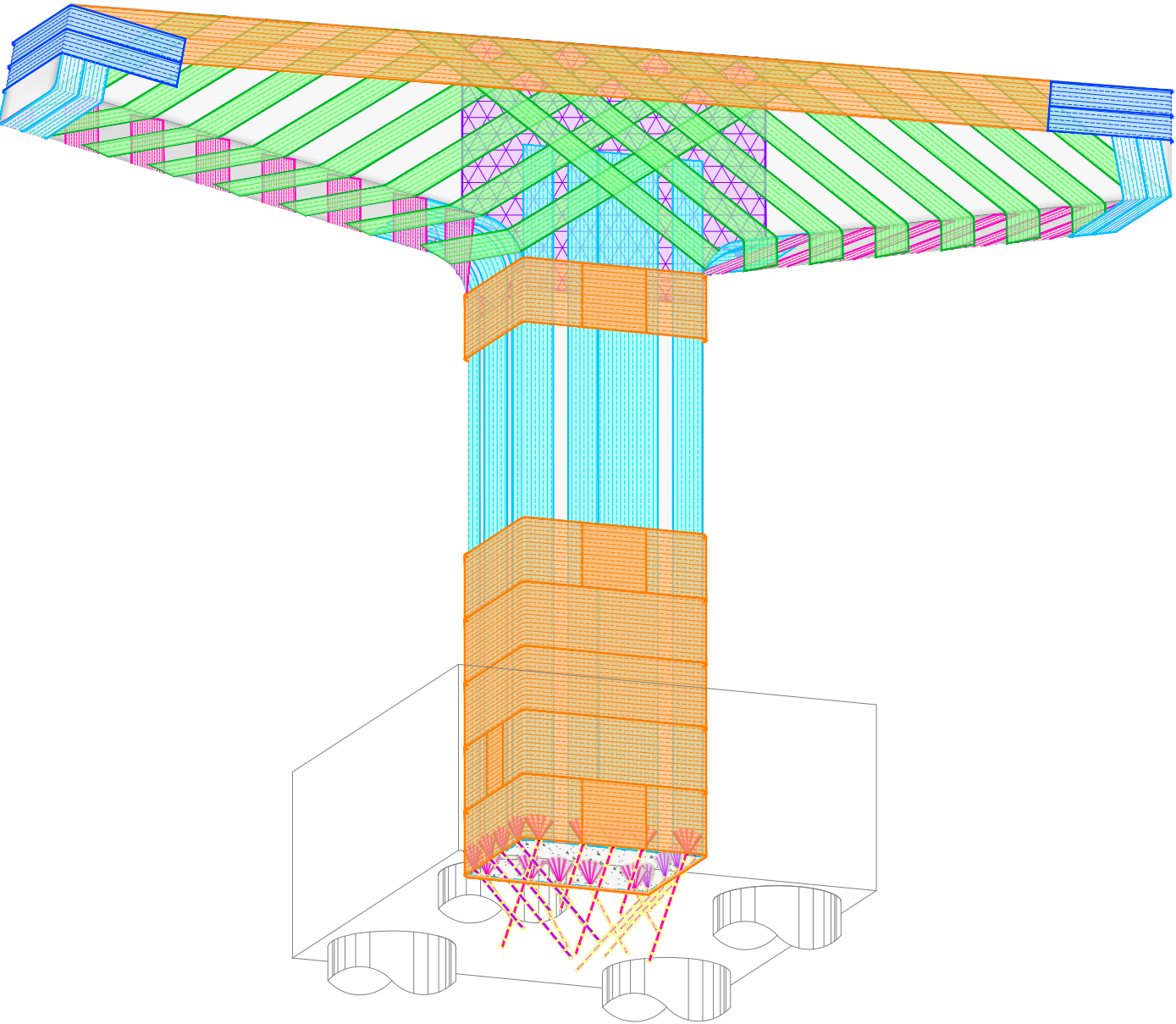
(P2) FB-RC02 (Resina epossidica - Impregnante)

(P3) FB-RC30/3 (Resina epossidica - Inghisaggio)

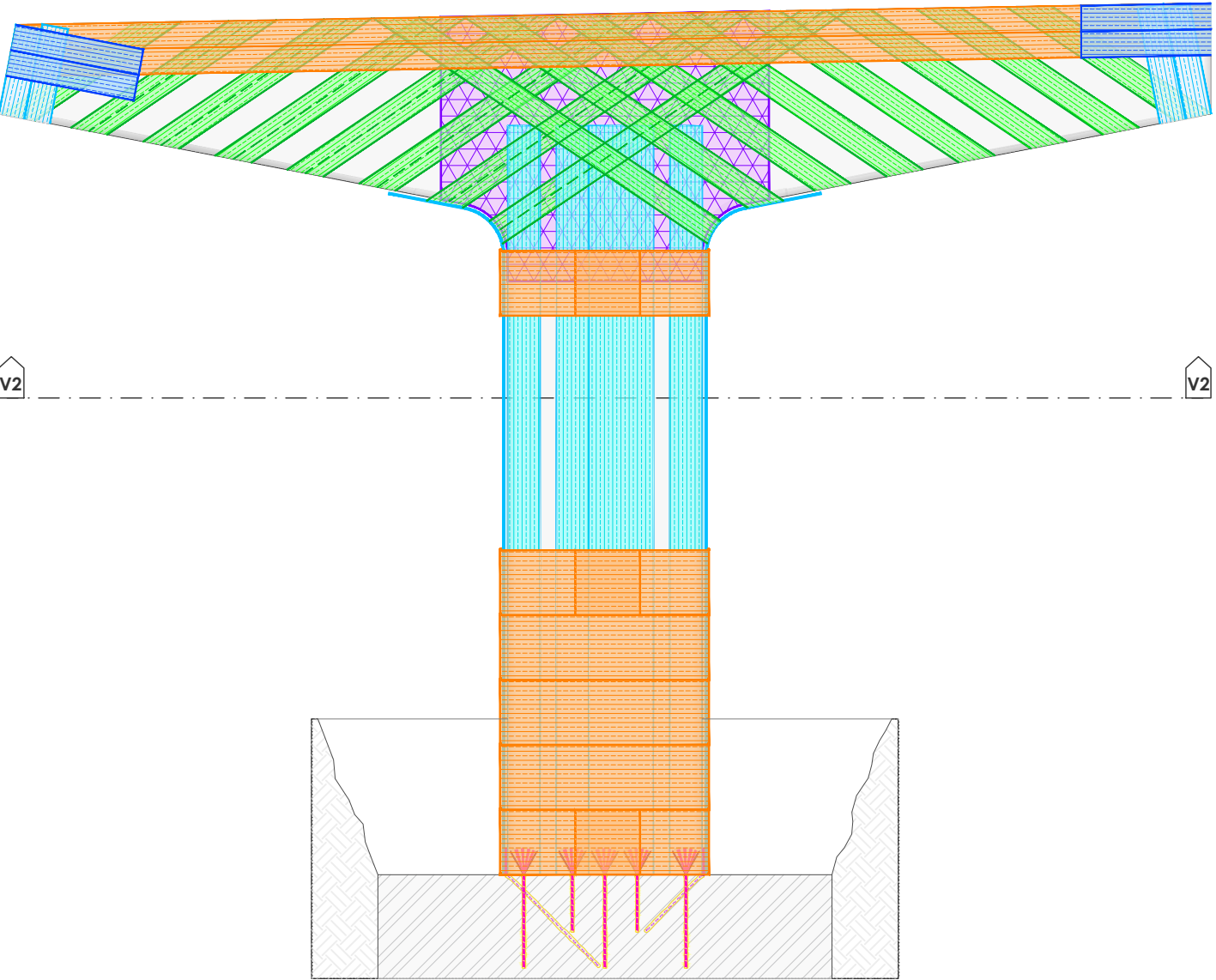
Le misure sono espresse in mm se non diversamente specificato.
Per la tabella materiali fare riferimento alla tavola FRP22.

FASE FINALE

Vista assonometrica



Vista V1-V1 (scala 1:50)



Vista V2-V2 (scala 1:50)

