

## PRESCRIZIONI SUI MATERIALI DI RINFORZO

### CALCESTRUZZO:

RINFORZO FONDAZIONI:	Classe C40/50; Dimensione max aggregati : 16mm; Classe di consistenza: S5; Classe di esposizione: XS1; Espansione contrastata UNI 8148 $\geq 0.05\%$ (500 $\mu$ m/m)
RINFORZO PARETI DI CONTENIMENTO:	Classe C40/50; Dimensione max aggregati : 16mm; Classe di consistenza: S5; Classe di esposizione: XS1; Espansione contrastata UNI 8148 $\geq 0.05\%$ (500 $\mu$ m/m)
RINFORZO SOLAI E TRAVI ALL'ESTRADOSSO:	Classe C40/50; Dimensione max aggregati : 8mm; Classe di consistenza: S5; Classe di esposizione: XS1; Espansione contrastata UNI 8148 $\geq 0.05\%$ (500 $\mu$ m/m)
RINFORZO PILASTRI, SETTI VANO SCALA E TRAVI ALL'INTRADOSSO:	HPFRCC o FRP (ved. "relazione illustrativa della qualità e dosatura dei materiali")

### ACCIAIO DA C.A.:

Acciaio per barre: B450C;  
Acciaio per reti e tralicci: B450A;

PER QUANTO QUI NON INDICATO SI VEDA LA RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI.

## MATERIALI ESISTENTI

Si rimanda alle relazione tecnica generale.



## COMUNE DI GIOVINAZZO

Città Metropolitana di BARI  
Assessorato OO.PP. e Lavori Pubblici  
Assessorato allo Sport  
SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO



### Lavori di adeguamento, messa a norma, miglioramento energetico e sismico della Casa di Riposo "San Francesco"

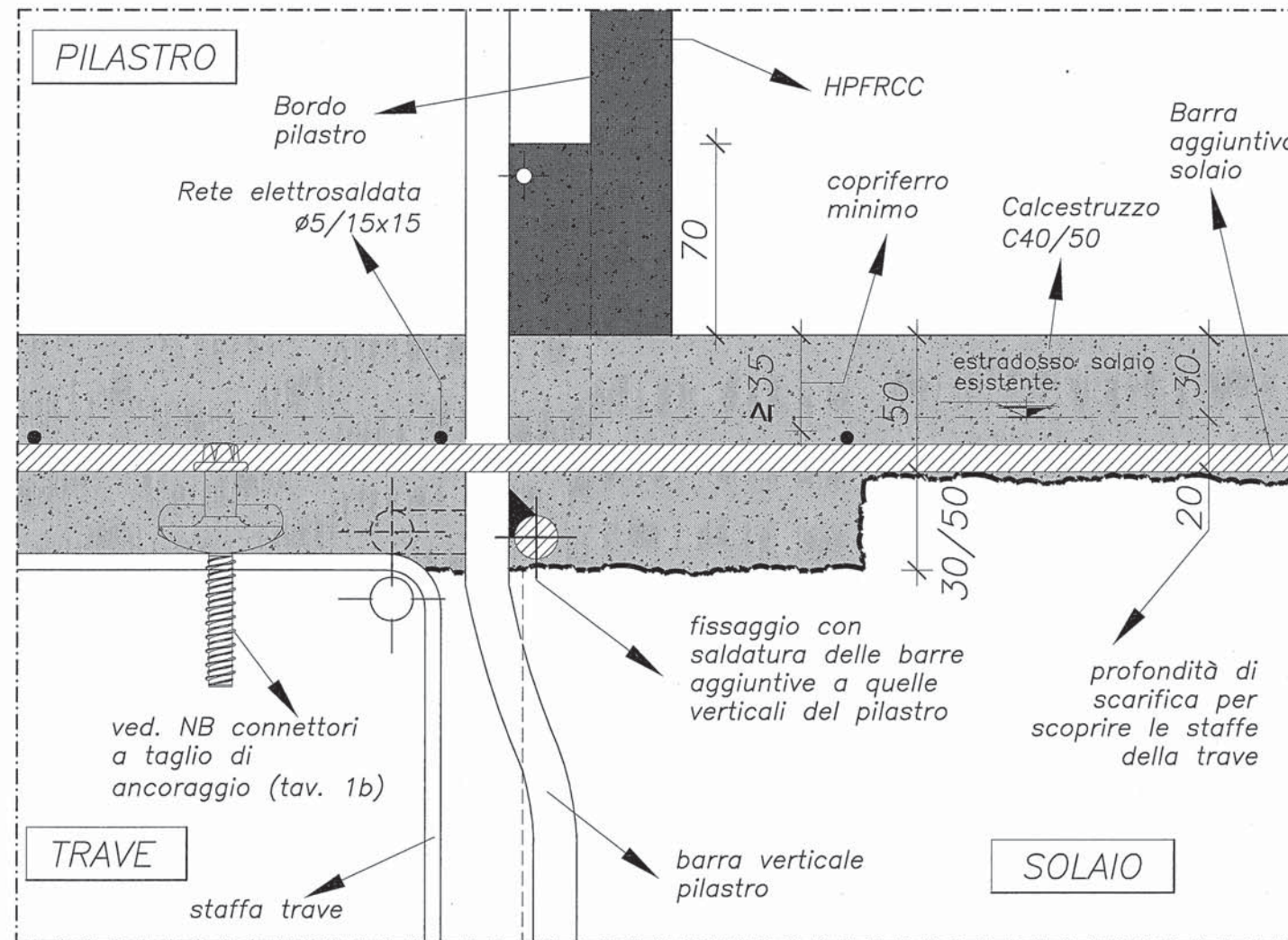
Progetto di fattibilità		Art. 23 co. 1-5-6	D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50	Proposta di intervento da realizzare con risorse rivenienti dal FSC 2007-2013 - D.G.R. 629/2015
Progetto definitivo		Art. 23 co. 1-7	D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50	
Progetto esecutivo	X	Art. 23 co. 1-8	D. Lgs. 18 Apr. 2016 n° 50	

Elaborato grafico	<b>ARMATURA TRAVI QUOTA COPERTURA</b> stato di progetto	TAV. n°	data
Titolo		<b>S28</b>	18 Dicembre 2016
Scala: varie			

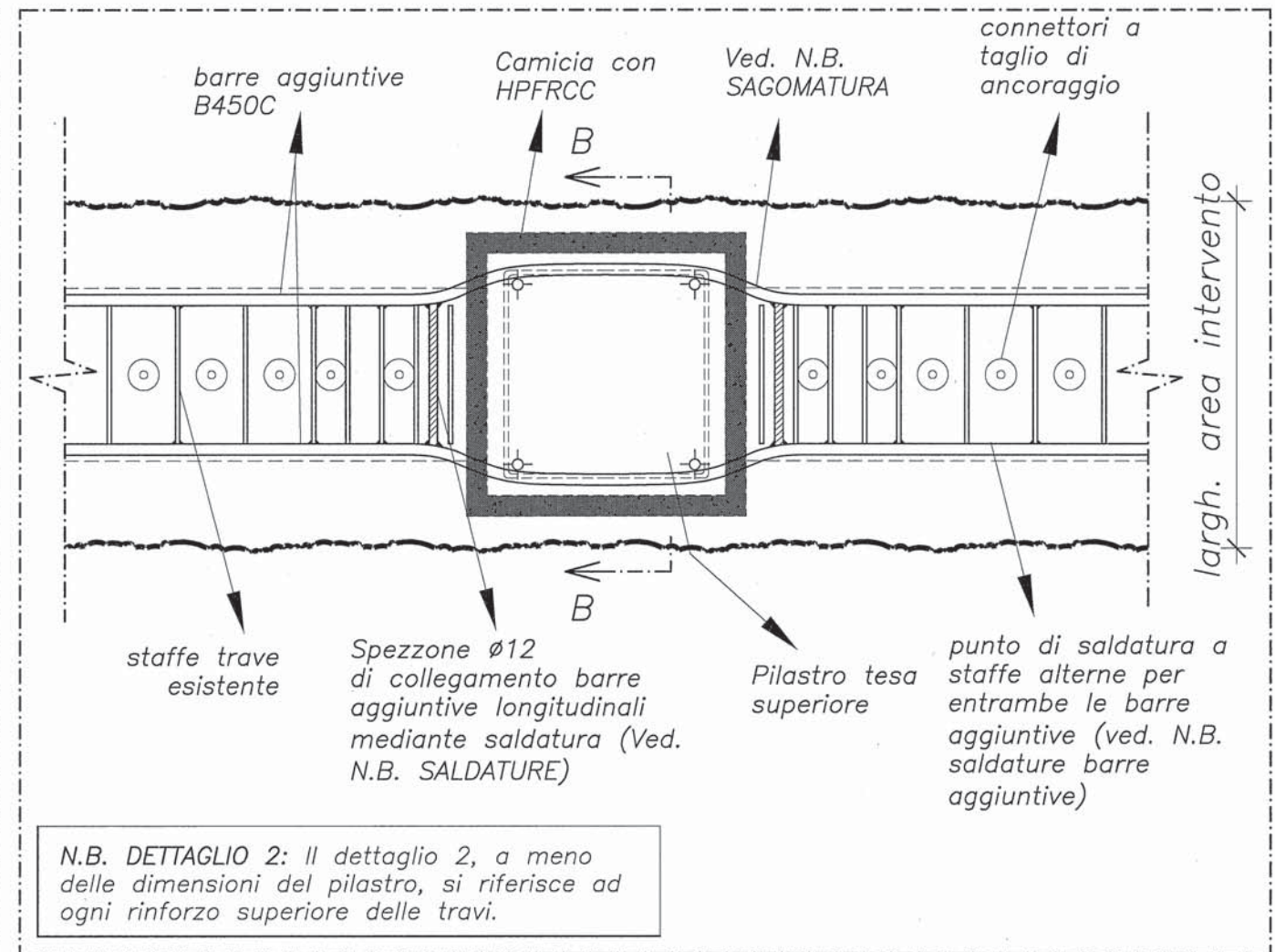
ELABORAZIONE A CURA DEL SETTORE GESTIONE DEL TERRITORIO - SERVIZIO LL.PP.

PROGETTO	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Cesare TREMATORE
----------	--

DETTAGLIO 1: RINFORZO SUPERIORE 1:5



DETTAGLIO 2: RINFORZO SUPERIORE (SEZ. A-A)  
VISTA DALL'ALTO



N.B. DETTAGLIO 2: Il dettaglio 2, a meno delle dimensioni del pilastro, si riferisce ad ogni rinforzo superiore delle travi.

N.B. 1: L'armatura degli elementi esistenti è solo indicativa; l'armatura del solaio esistente non è rappresentata per rendere più leggibile l'elaborato

N.B. misure: Le misure indicate nel presente elaborato sono espresse in millimetri se non diversamente specificato.

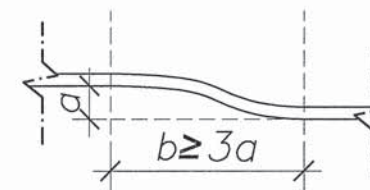
N.B. copriferro: Garantire sulle barre aggiuntive non zincate un copriferro netto minimo di 35mm

N.B. saldature barre aggiuntive: Saldare le barre aggiuntive B450C alle barre verticali del pilastro ed alle staffe della trave, alternando le ultime.

Ai fini del collegamento della barra aggiuntiva alle staffe esistenti, qualora la distanza tra la barra aggiuntiva e la staffa superi quella colmabile con il materiale di apporto della saldatura, valutare con la D.L. l'impiego di spezzoni intermedi di collegamento.

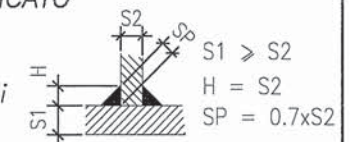
N.B. TOLLERANZE: Controllare prima della produzione le misure in cantiere.

N.B. SAGOMATURE: Realizzare le sagomature delle barre in modo da garantire un rapporto massimo a:b pari a 1:3.

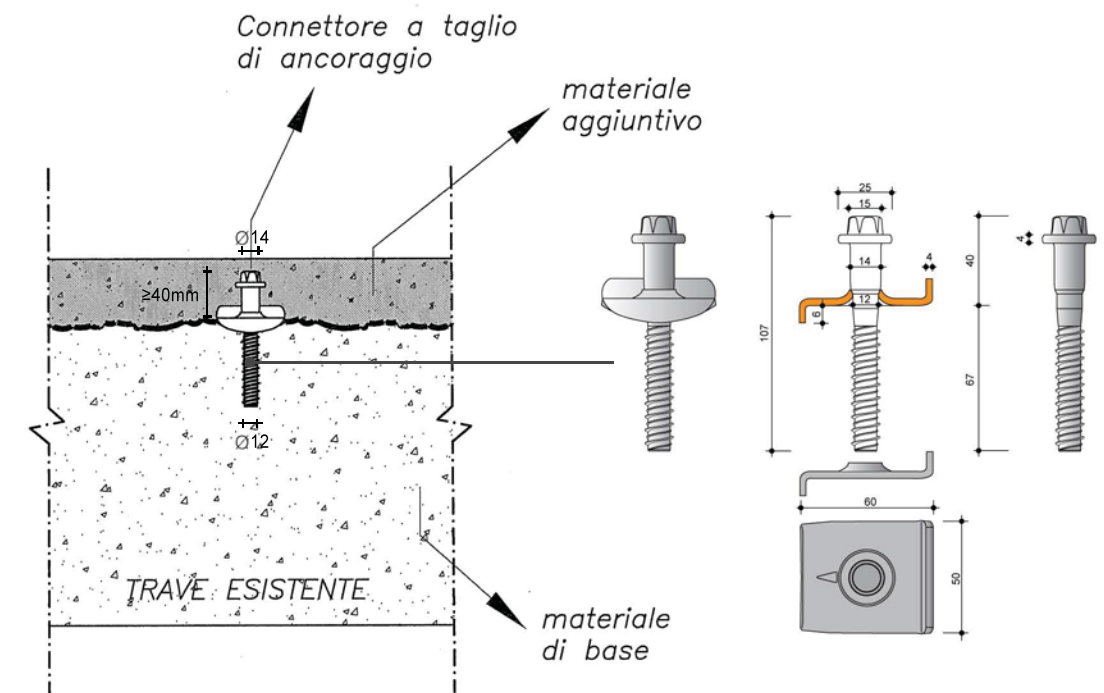
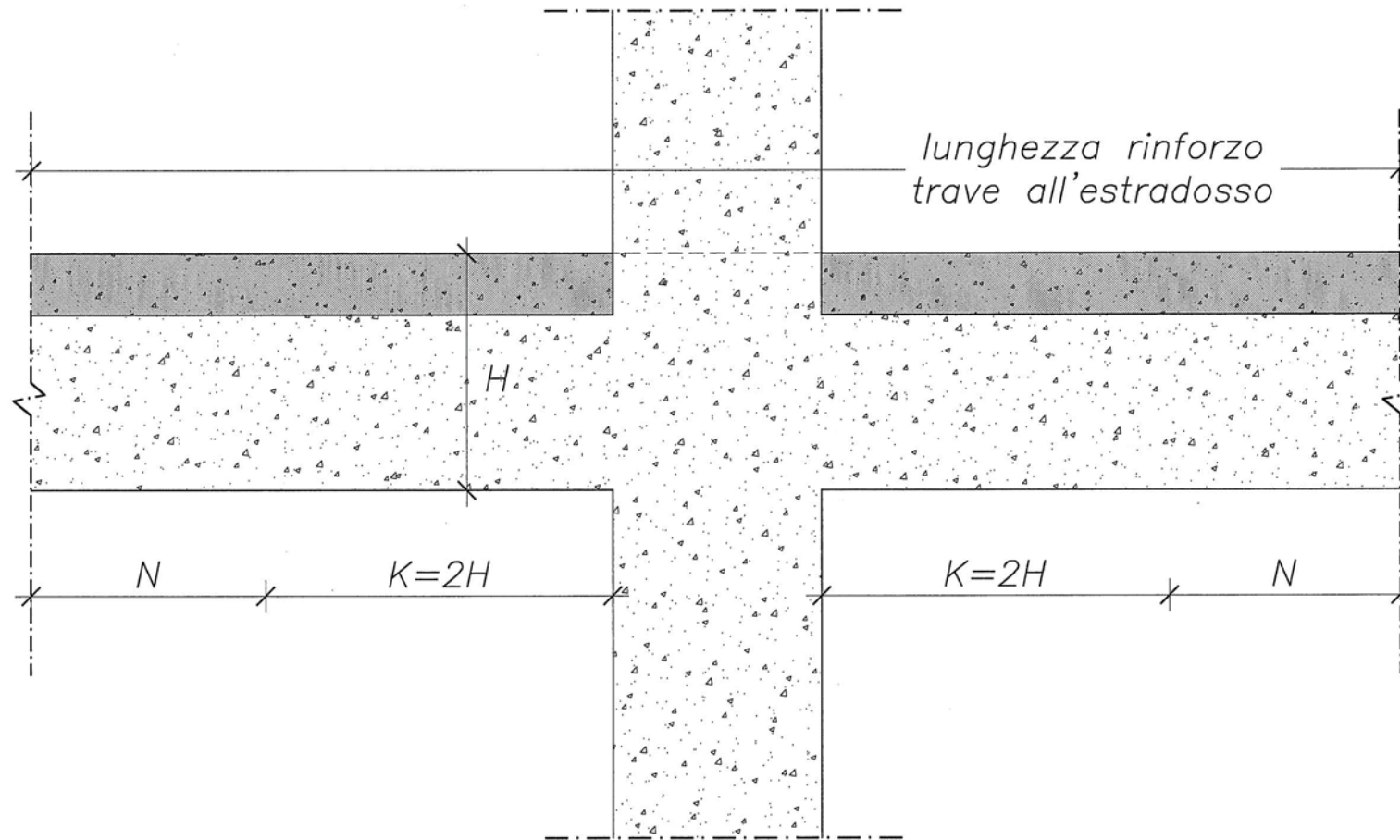


N.B.: La posizione ed il diametro delle barre esistenti (pilastri, travi, solaio), la geometria degli elementi strutturali, andranno verificati elemento per elemento a seguito della rimozione di finitura e del copriferro (ove previsto). Qualora ci siano scostamenti rispetto agli esecutivi andranno concordati con la D.L. gli accorgimenti atti a garantire le condizioni di sicurezza di progetto, ricavandoli dalle informazioni fornite nel presente progetto.

SALDATURE ANGOLARI TIPICHE, ECCETTO DOVE ALTRIMENTI INDICATO del tipo "a cordoni d'angolo", dimensionate, indipendentemente dalla relativa rappresentazione grafica, come a fianco indicato; da eseguire con impiego di elettrodi basici rivestiti tipo E52, classe 4B (secondo UNI 5132)



DETTAGLIO 1: RINFORZO SUPERIORE



**N.B. CONNETTORI A TAGLIO DI ANCORAGGIO:**

Realizzare un sistema di collegamento tra la trave esistente ed il nuovo getto mediante impiego di connettori di ancoraggio a secco del tipo piolo connettore a vite e piastra dentata per riprese di getto in calcestruzzo.

Prevedere elementi composti da un gambo in acciaio temprato di altezza maggiore o uguale a 40 mm e diametro non inferiore a 14 mm, con rondella e testa esagonale, corpo filettato di diametro non inferiore a 12 mm avente una sezione tronco conica. Disporre i connettori a taglio secondo le quantità riportate in tabella nel rispetto delle indicazioni fornite dal produttore e comunque possibilmente in asse alla trave e a distanza dal bordo superiore agli 8 cm.

Il connettore deve essere in grado di trasferire uno sforzo di taglio valutato allo S.L.U. pari a  $V_{sd} = 20KN$ .

Sottoporre all'approvazione della D.L. la tipologia di connettore prima dell'approvvigionamento in cantiere

TABELLA CONNETTORI

TIPOLOGIA DI RINFORZO ESTR. TRAVE	NUMERO/PASSO (cm)	
	TASSELLI ZONA N	TASSELLI ZONA K
2Ø12	2/100	3/100
2Ø16	3/100	6/100
4Ø16	3/50	5/50

## SCHEDE LAVORAZIONE TRAVI ALL'INTRADOSSO:

Rinforzo strutturale all'intradosso di travi in elevazione mediante f.p.o. di camicia con microcalcestruzzi fibrorinforzati ad elevatissime prestazioni (HPFRCC), del tipo refor-tec GF5 ST-HS della Teconchem italiana s.p.a. o similare aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Resistenza a compressione minima di 80 Mpa a 28 gg;
- Resistenza a flessione minima di 32 Mpa a 28 gg.;
- Resistenza a trazione diretta minima di 8,5 Mpa a 28 gg.;
- Resistenza a taglio minima di 16 Mpa a 28 gg.;
- Aderenza al calcestruzzo maggiore a 3 Mpa a 28 gg.;
- Modulo elastico a 28 gg. 38 Gpa;
- Elevata resistenza ai solfati ovvero nessun degrado dopo 7 cicli d'invecchiamento in MgSO<sub>4</sub> secondo ASTM C-88;
- Resistenza all'attacco d'agenti chimici quali cloruri, solfati, piogge acide, anidride carbonica;
- Impermeabilità all'acqua EN 12390-8 5 bar x 3gg. <2mm. ;
- Resistenza ai cicli di gelo/disgelo in presenza di sali cloruri secondo SIA 162 normativa svizzera: dopo 28 cicli ≤100 gr/mq.
- Ritiro/espansione in fase libera (T=20°, U.R.=50%), (UNI EN1217-4/Uni 6687-73) ±10µ/m a 90 gg. ;
- Energia di frattura 32500 N/m;
- Profondità di carbonatazione 0 mm;
- Conforme alla CNR-DT-204/2006 punti 3.1(3), 3.1(4), 3.1(5) per l'utilizzo in assenza di armatura tradizionale;

Elenco lavorazioni:

1. Preparazione del supporto previa scarifica meccanica della superficie in calcestruzzo, per una profondità sufficiente a rimuovere tutte le parti degradate ed ottenere un buon grado di rugosità superficiale necessario a garantire una corretta adesione della cappa collaborante al supporto (grado di rugosità superficiale >3mm).

Si deve effettuare la spazzolatura dei ferri e l'integrazione delle parti ammalorate attraverso la saldatura dei monconi, il trattamento mediante l'applicazione di due mani di un prodotto passivante liquido con dispersione di polimeri di resine, inibitore di corrosione, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate;

2. Disposizione dell'armatura secondo le specifiche di progetto;
3. Dopo pulizia e saturazione del supporto con acqua predisposizione di casseri a perfetta tenuta;
4. Applicazione mediante semplice colata dall'alto di microcalcestruzzo fibrorinforzato HPFRCC da realizzarsi impiegando fori da praticarsi nel solaio;
5. Applicazione di pellicola protettiva antievaporante.

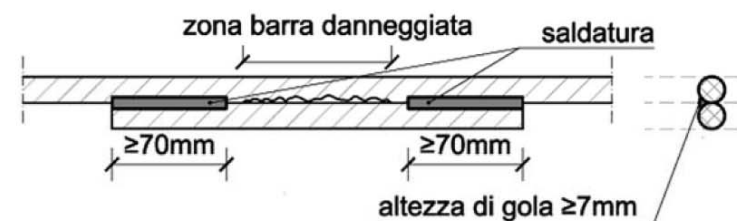
## SCHEDE LAVORAZIONE TRAVI ALL'ESTRADOSSO:

Rinforzo strutturale all'estradosso di travi in elevazione mediante f.p.o. di caldana armata di rinforzo da realizzarsi secondo le seguenti lavorazioni:

1. Trattamento di scarifica meccanica della superficie di estradosso della trave nello spessore di progetto, con rimozione del calcestruzzo degradato e privo di coerenza, mediante spicconatura, idropulitura e/o sabbatura, ed in ogni caso preparazione del supporto fino ad ottenere un buon grado di rugosità superficiale necessario a garantire una corretta adesione della cappa collaborante a realizzarsi (grado di rugosità superficiale >3mm);
2. Si deve effettuare la spazzolatura dei ferri e l'integrazione delle parti ammalorate attraverso la saldatura dei monconi, il trattamento mediante l'applicazione di due mani di un prodotto passivante liquido con dispersione di polimeri di resine, inibitore di corrosione, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate;
3. Fornitura e posa di pioli connettori a vite e piastra dentata per riprese di getto in calcestruzzo, composti da un gambo in acciaio temprato con altezza gambo ≥40 mm e diametro non inferiore a 14 mm, con rondella e testa esagonale, corpo filettato di diametro non inferiore a 12 mm avente una sezione tronco conica;
4. F.p.o. di acciaio per calcestruzzo armato in barre, classe tecnica B450C, disposto in opera secondo gli elaborati di progetto e le indicazioni della D.L. ;
5. F.p.o. d'emulsione di resine sintetiche in dispersione acquosa per il trattamento delle superfici in calcestruzzo d'opere d'arte e/o manufatti diversi, destinate al contatto tra vecchi e nuovi getti. La soluzione stesa a pennello, rullo o spruzzo così da garantire la migliore adesione tra i getti;
6. trattamento a saturazione delle superfici con getto d'acqua a pressione;
7. Applicazione di un calcestruzzo reoplastico a ritiro compensato. Detto calcestruzzo sarà confezionato in conformità alle vigenti norme di legge con legante speciale premiscelato, superfluidificato avente le seguenti caratteristiche:
  - Inerti di idonea granulometria e resistenza meccanica;
  - Resistenza caratteristica a compressione > = 50 N/mm<sup>2</sup>;
  - Rapporto acqua/legante non superiore a 0.45;
  - Espansione contrastata dello 0.5/1000 a 7 giorni (misurata in conformità a UNI 8148) e non inferiore a questo valore a 28 gg;
8. Fornitura e posa in opera di protettivo antievaporante per il trattamento di stagionatura corretta d'elementi in calcestruzzo. Il prodotto dovrà possedere le seguenti caratteristiche:
  - ridurre l'evaporazione dell'acqua durante il primo periodo d'indurimento e durante la sua maturazione;
  - eliminare la fessurazione superficiale del calcestruzzo dovuta al ritiro plastico;
  - migliorare tutte le caratteristiche nel calcestruzzo purché maturato in condizioni igrometriche ottimali;

### INTEGRAZIONE DELLE ARMATURE DANNEGGIATE

Sovrapposizione saldata di 70mm con altezza di gola da 7mm

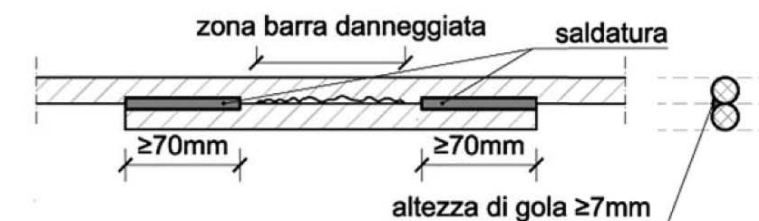


## SCHEDE LAVORAZIONE RINFORZO CON F.R.P.:

1. Spazzolatura meccanica del supporto in c.a. esistente, rimozione totale del calcestruzzo degradato e privo di coerenza con il sottofondo mediante spicconatura, idropulitura e/o sabbiatura. Spazzolatura e/o sabbiatura dei ferri d'armatura ed integrazione attraverso la saldatura di monconi, successivo trattamento mediante l'applicazione di due mani di un prodotto bicomponente a base cementizio - polimerica, inibitore di corrosione, senza alterare in alcun modo l'aderenza tra la malta di ripristino e le armature trattate.
  2. Ripristino del calcestruzzo mediante l'applicazione di malta premiscelata tixotropica fibrorinforzata. La malta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:
    - Resistenza a compressione minima di 55 Mpa a 28 gg.;
    - Resistenza a flessione minima di 8,5 Mpa a 28 gg.;
    - Aderenza al calcestruzzo non inferiore a 3 Mpa a 28 gg.;
    - Modulo elastico a 28 gg. di almeno 20.000 Mpa;
    - Resistenza all'attacco d'agenti chimici quali cloruri, solfati, piogge acide, anidride carbonica;
    - Elevata impermeabilità all'acqua e alle soluzioni acquose aggressive e resistenza al gelo anche alla presenza di sali disgelanti;
    - Assenza di particelle metalliche e di sostanze generatrici di gas;
    - Assenza di cloruri;
    - Assenza di ritiro sia in fase plastica (UNI 8996) che in fase indurita (UNI 8147);
  3. Applicazione di malta per rasature su calcestruzzo ricostruito o spazzolato;
    - La malta dovrà possedere le seguenti caratteristiche:
    - Resistenza a compressione: 35 Mpa a 28 giorni;
    - Resistenza a flessione: 7 Mpa a 28 giorni di stagionatura;
    - Modulo elastico di almeno 15.000 Mpa a 28 giorni;
    - Aderenza al supporto non inferiore a 3 Mpa a 28 giorni;
  4. Sul supporto precedentemente ricostruito e omogeneo così come descritto negli articoli precedenti, applicare a rullo o a pennello uno specifico primer bicomponente promotore di adesione a base epossiamminica. A completa asciugatura del primer, procedere all'applicazione a rullo della resina bicomponente quindi procedere alla stesura del tessuto in fibra di carbonio facendo aderire la fibra alla struttura e poi premendo con appositi rulli metallici per permettere la fuoriuscita d'eventuali bolle d'aria. Apporre altri strati di resina fino al raggiungimento del numero di strati previsti in progetto e nel rispetto del ciclo di lavorazione concordato con la D.L. Le caratteristiche tecniche della fibra in carbonio utilizzata saranno:
    - Tensione di rottura a trazione 4.800 Mpa;
    - Modulo elastico a trazione 240 Gpa;
    - Allungamento a rottura 2%;
    - Densità 1.8 gr. cmc;
    - Spessore nominale 0.167 mm;
  5. Al fine di garantire la protezione del tessuto, completare l'ultima mano di impregnazione con adesivo epossiamminico con spolvero di sabbia quarzifera. Successivamente dopo la stagionatura della resina applicare malta bicomponente aniritiro di protezione.
- Per quanto qui non indicato vedere la relazione illustrativa delle caratteristiche, della qualità e della dosatura dei materiali.
- Per le caratteristiche dell'applicazione fare riferimento alla tabella qui riportata ed alle tavole contenenti le distinte di armatura.

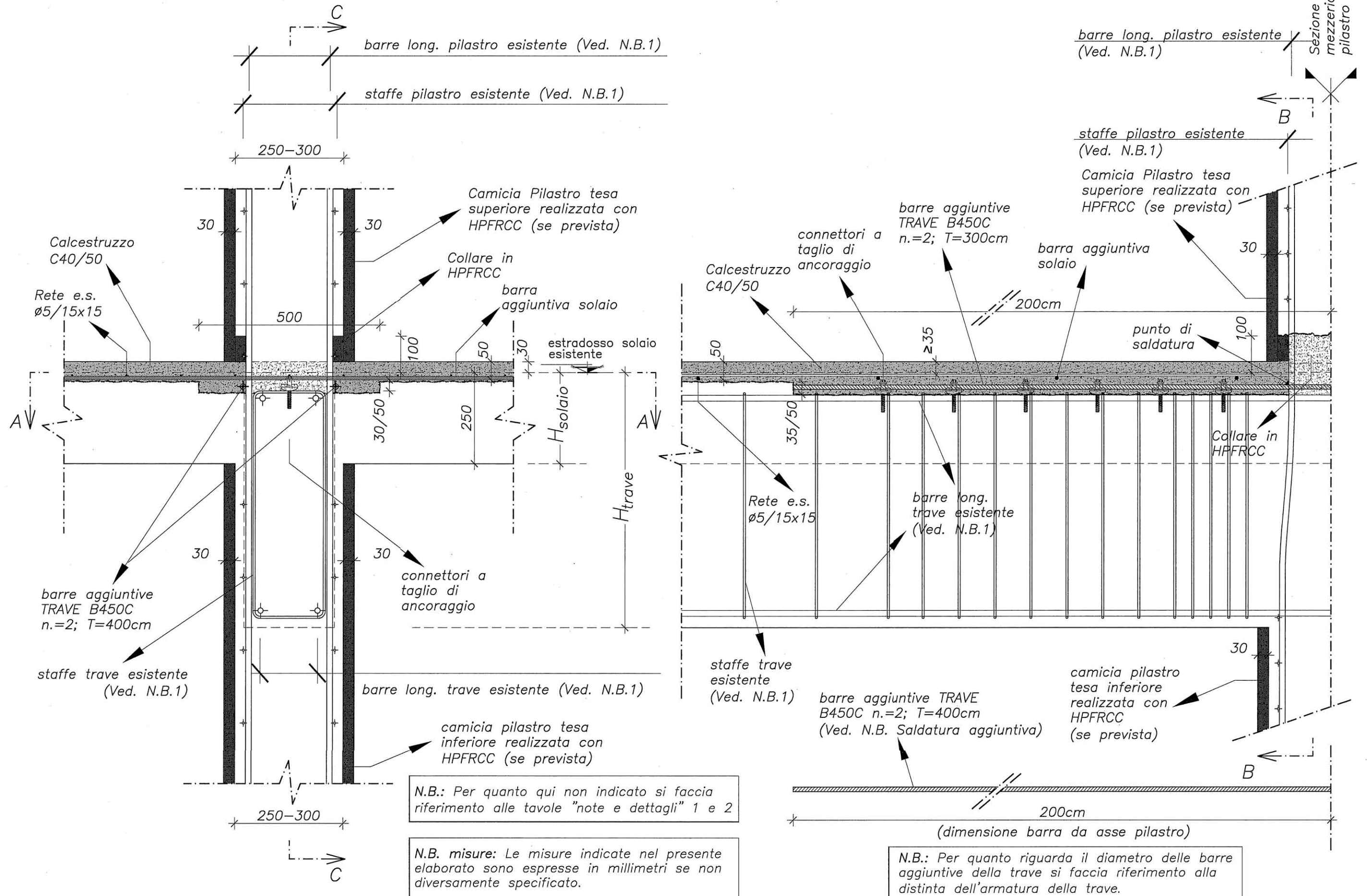
## PARTICOLARI FRP 1, FRP 2, FRP 3:

PART. TIPO	LARGH.	N. STRATI	TIPO APPLIC.
1	20cm	1	A
2	20cm	2	A
3	40cm	1	A

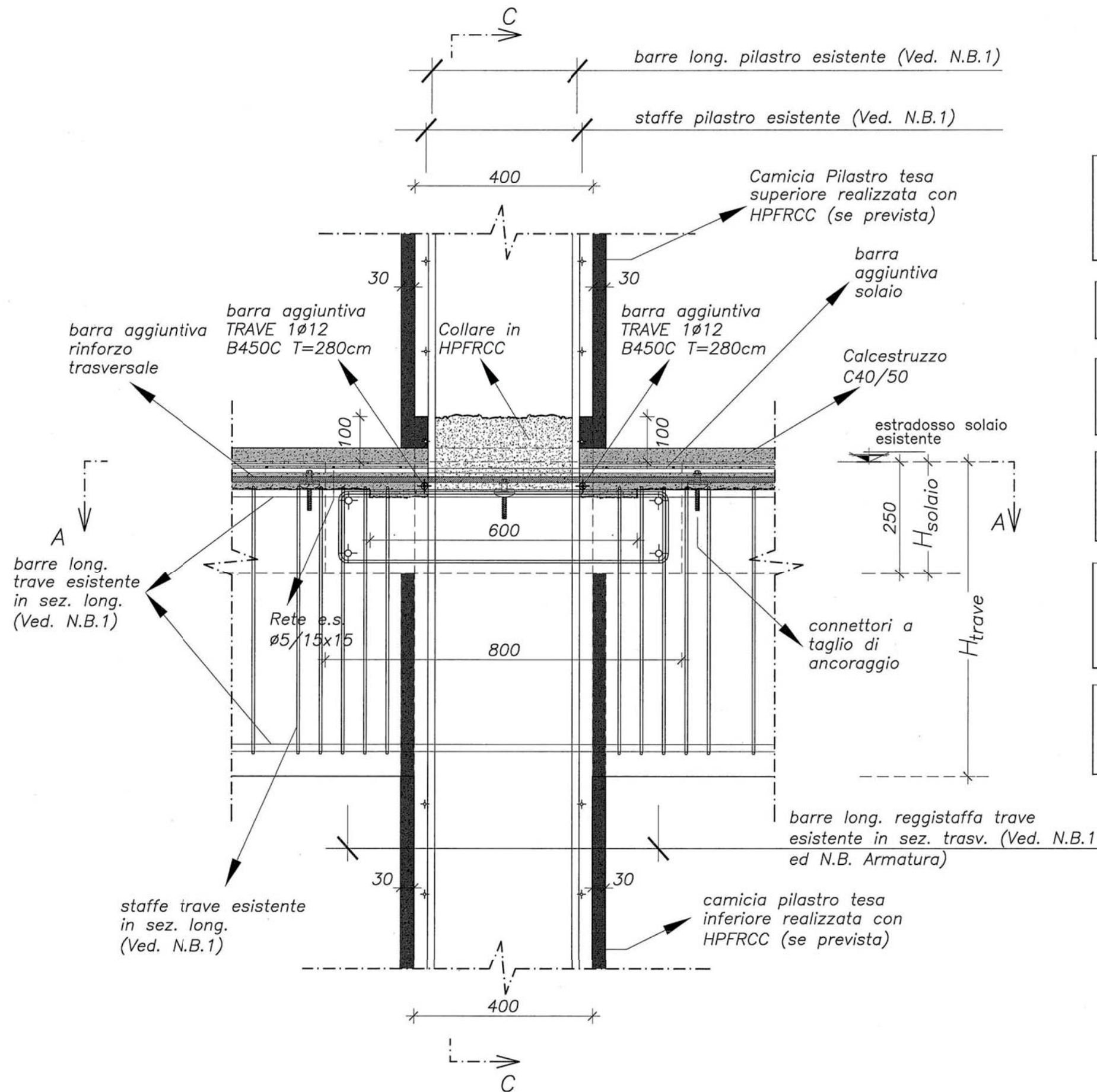
INTEGRAZIONE DELLE ARMATURE DANNEGGIATE  
Sovrapposizione saldata di 70mm con altezza di gola da 7mm

SEZIONE B-B VERTICALE 1:20

SEZIONE C-C VERTICALE 1:20



SEZIONE B-B VERTICALE 1:20



**N.B.: Armatura**  
 Nella vista rappresentata nel presente elaborato per rendere più chiara la lettura dei rinforzi non è stata rappresentata completamente l'armatura delle travi esistenti.

**N.B.:** Per quanto qui non indicato si faccia riferimento alle tavole "note e dettagli" 1 e 2

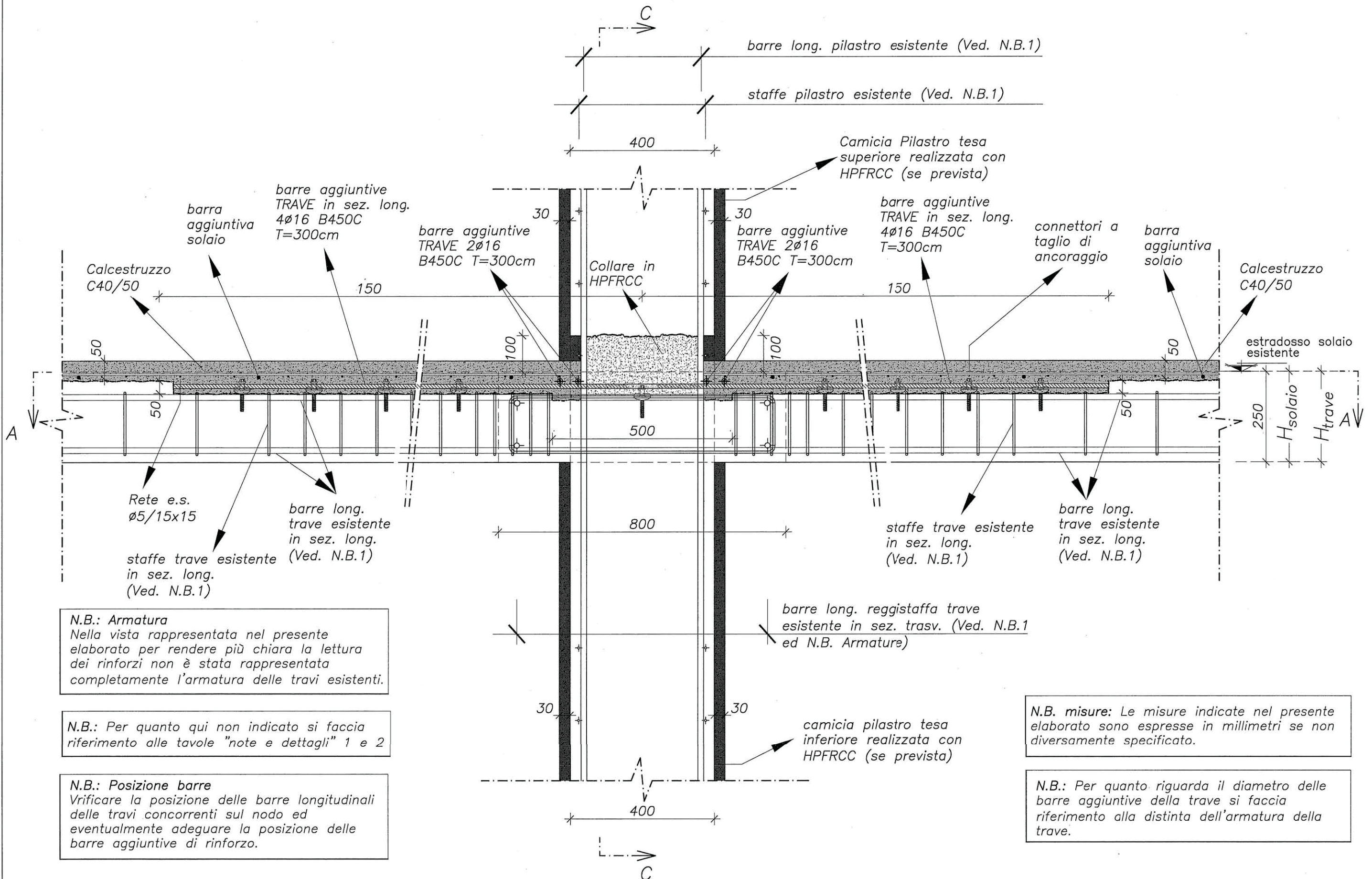
**N.B. misure:** Le misure indicate nel presente elaborato sono espresse in millimetri se non diversamente specificato.

**N.B.:** Per quanto riguarda il diametro delle barre aggiuntive della trave si faccia riferimento alla distinta dell'armatura della trave.

**N.B.: Posizione barre**  
 Verificare la posizione delle barre longitudinali delle travi concorrenti sul nodo ed eventualmente adeguare la posizione delle barre aggiuntive di rinforzo.

**N.B.:** Il particolare rappresentato nel presente elaborato resta valido anche per il piano di copertura considerando l'assenza della tesa superiore del pilastro.

SEZIONE B-B VERTICALE 1:20



**N.B.: Armatura**  
Nella vista rappresentata nel presente elaborato per rendere più chiara la lettura dei rinforzi non è stata rappresentata completamente l'armatura delle travi esistenti.

**N.B.:** Per quanto qui non indicato si faccia riferimento alle tavole "note e dettagli" 1 e 2

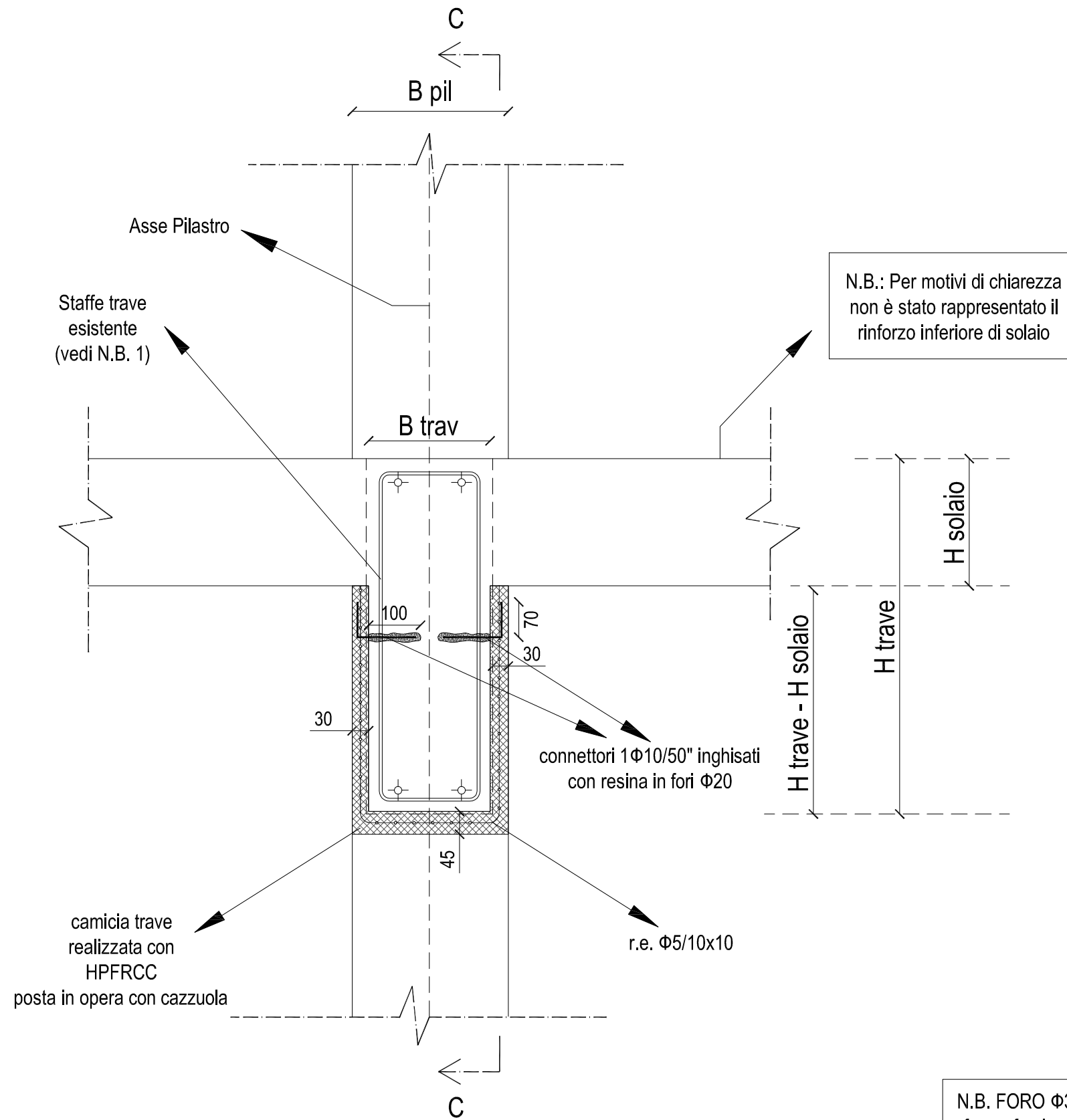
**N.B.: Posizione barre**  
Verificare la posizione delle barre longitudinali delle travi concorrenti sul nodo ed eventualmente adeguare la posizione delle barre aggiuntive di rinforzo.

**N.B. misure:** Le misure indicate nel presente elaborato sono espresse in millimetri se non diversamente specificato.

**N.B.:** Per quanto riguarda il diametro delle barre aggiuntive della trave si faccia riferimento alla distinta dell'armatura della trave.



SEZIONE B-B VERTICALE 1:20

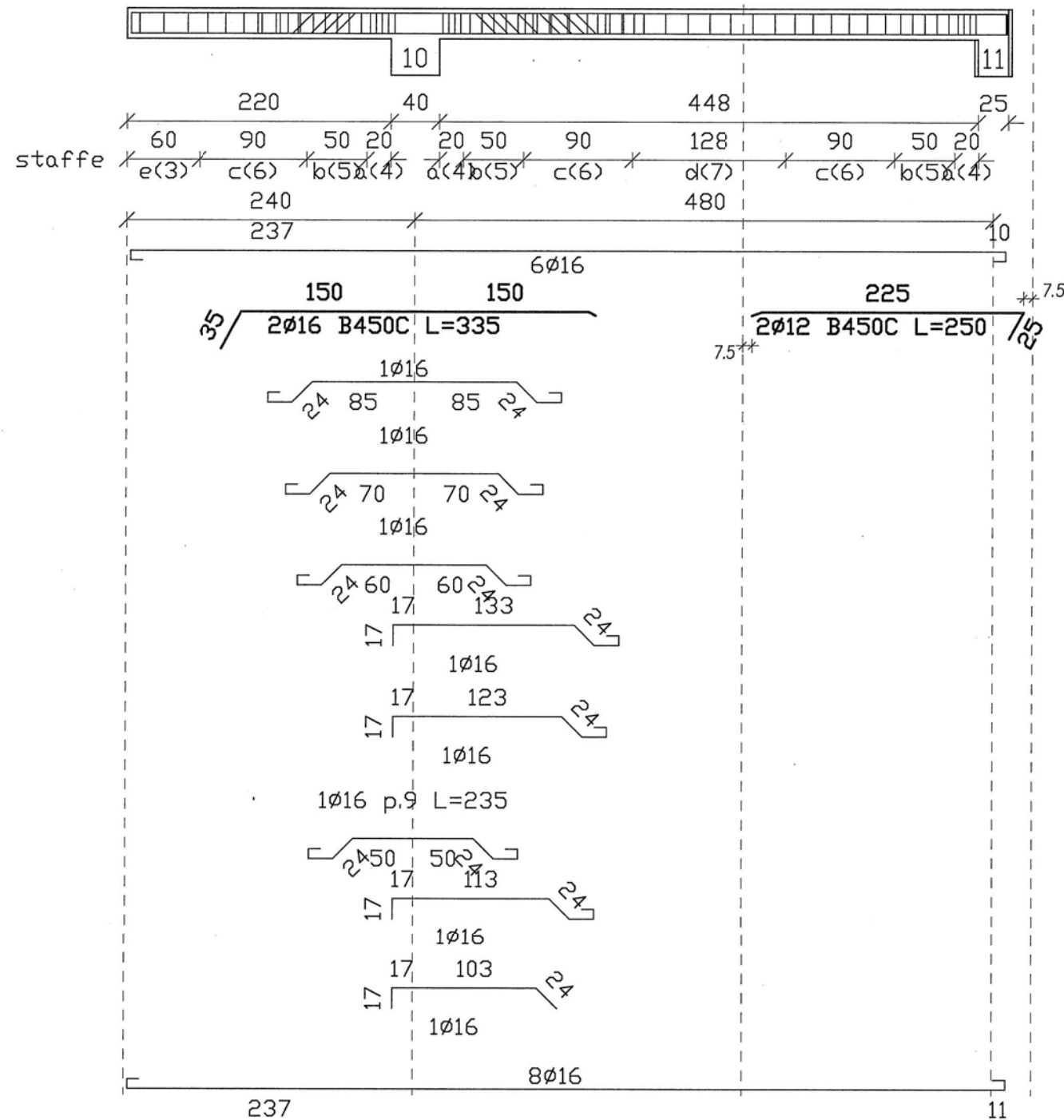
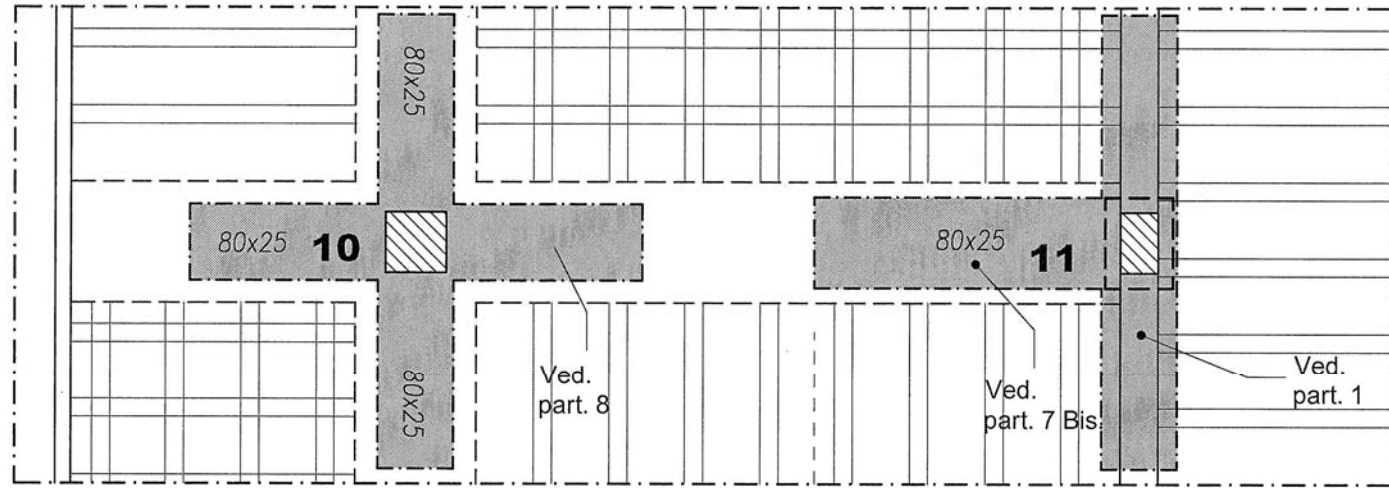


N.B. misure: Le misure indicate ne presente elaborato sono espresse in millimetri se non diversamente specificato

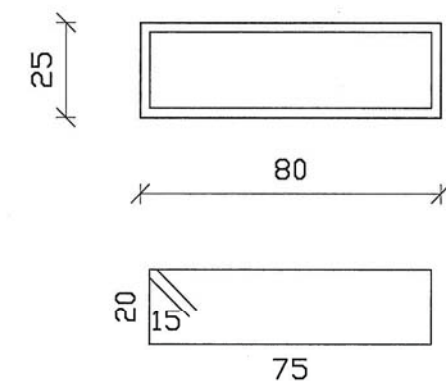
N.B. FORO  $\Phi 30$ : Valutare la possibilità di riduzione del diametro del foro a farsi per il fissaggio della barra  $\Phi 16$  prevedendo l'impiego di materiale di riempimento dotato di adeguate proprietà reoplastiche in grado di riempire i vuoti garantendo condizioni di sicurezza confrontabili con quello del materiale base



# ARMATURA TRAVE 10-11 , 7-10 , 25-26 , 37-40 , (piano copertura) – DA PROGETTO SIMULATO



sezione scala 1:20

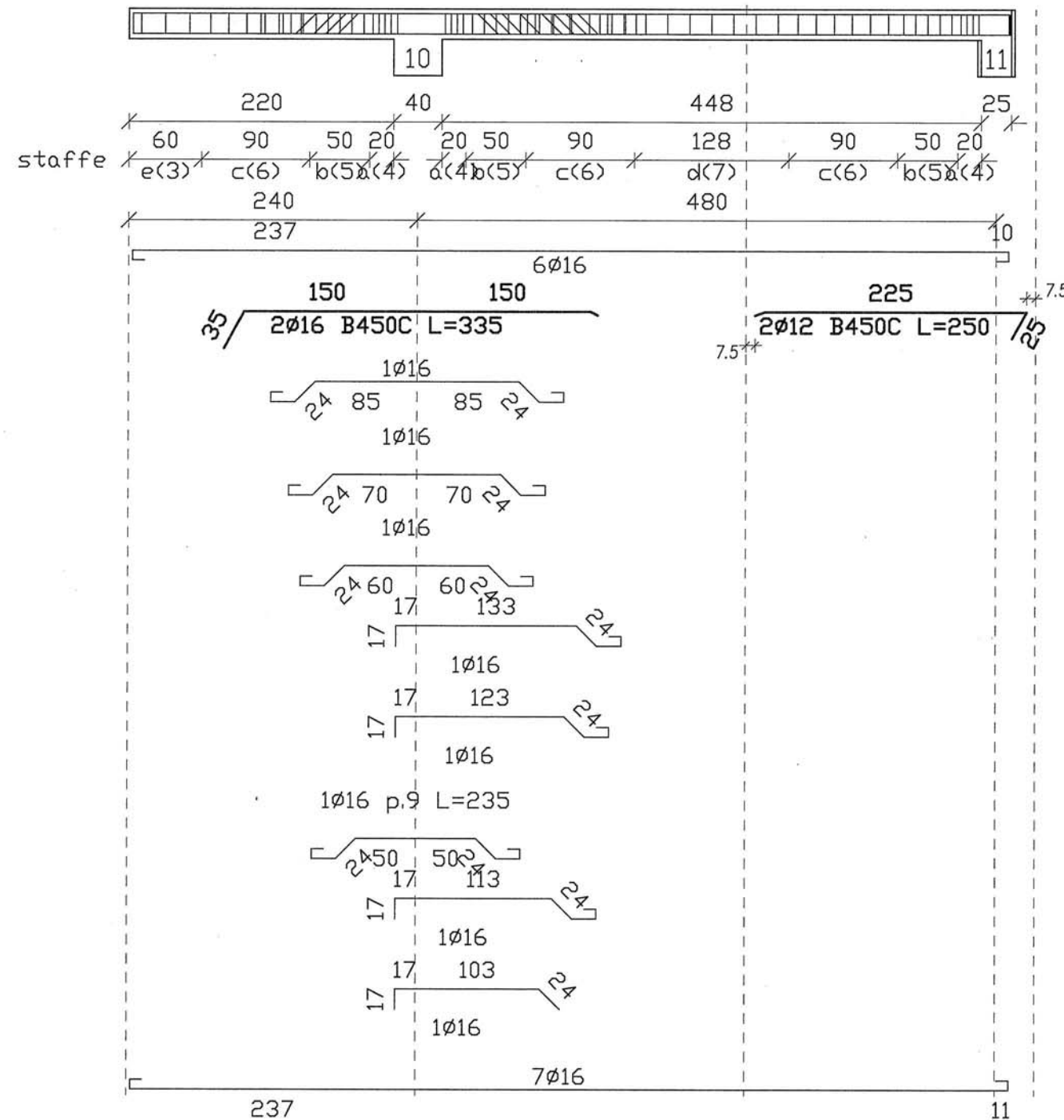
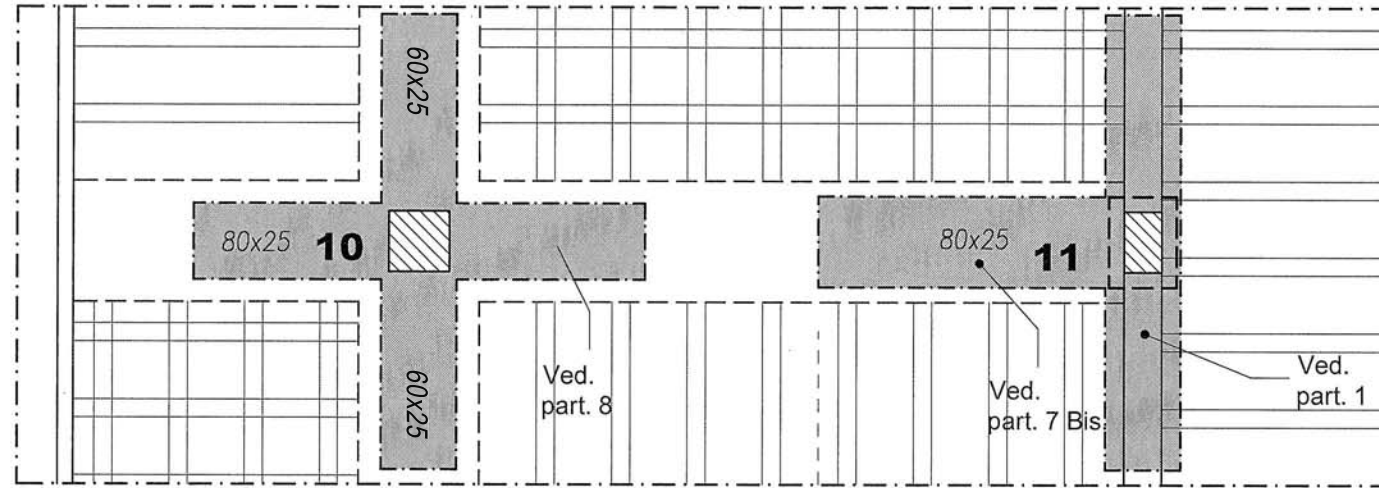


- a) st.Ø8/5 n.12
  - b) st.Ø8/10 n.15
  - c) st.Ø8/15 n.18
  - d) st.Ø8/18 n.7
  - e) st.Ø8/20 n.3
- L=220

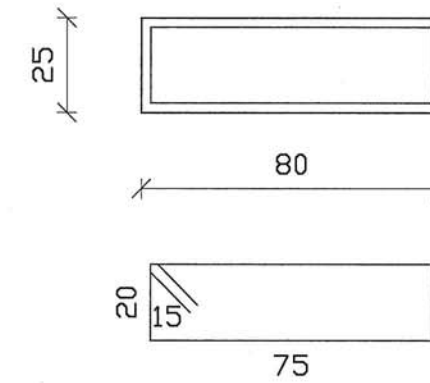
N.B. per il dettaglio del rinforzo in sezione vedi particolare relativo

N.B. le barre in grassetto individuano l'armatura aggiuntiva di rinforzo

# ARMATURA TRAVE 22-25 , 40-41 (piano copertura)



sezione scala 1:20

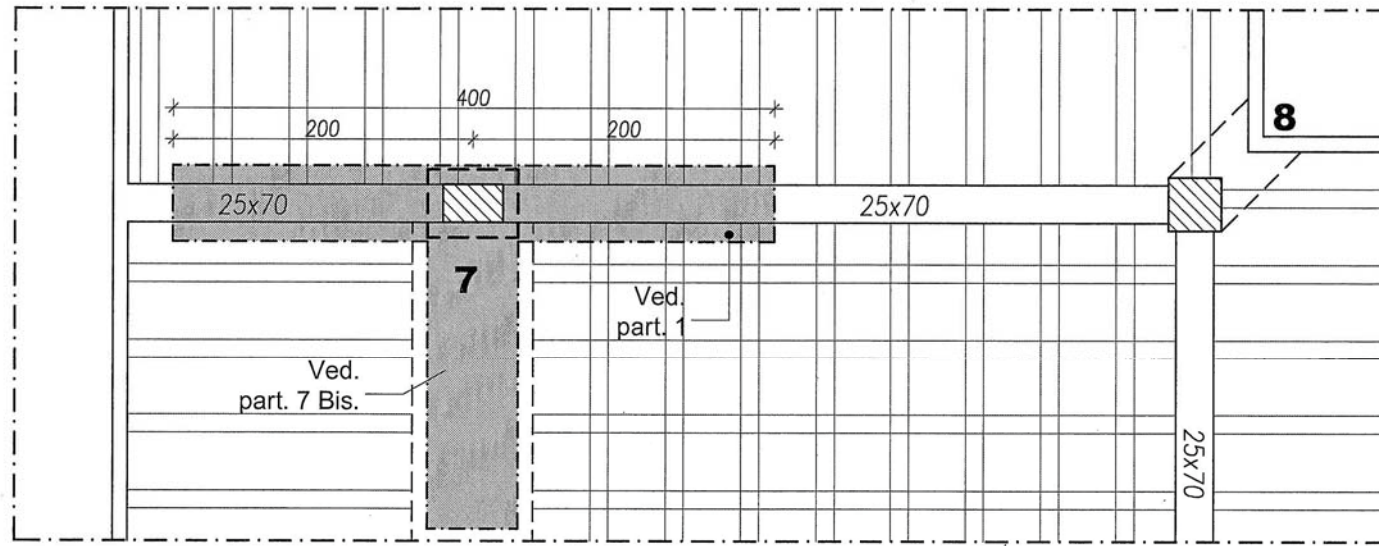


- a) st.Ø8/5 n.12
  - b) st.Ø8/10 n.15
  - c) st.Ø8/15 n.18
  - d) st.Ø8/18 n.7
  - e) st.Ø8/20 n.3
- L=220

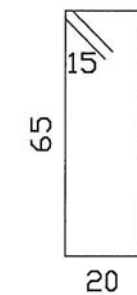
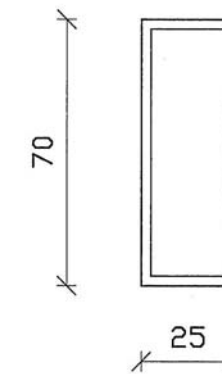
N.B. per il dettaglio del rinforzo in sezione vedi particolare relativo

N.B. le barre in grassetto individuano l'armatura aggiuntiva di rinforzo

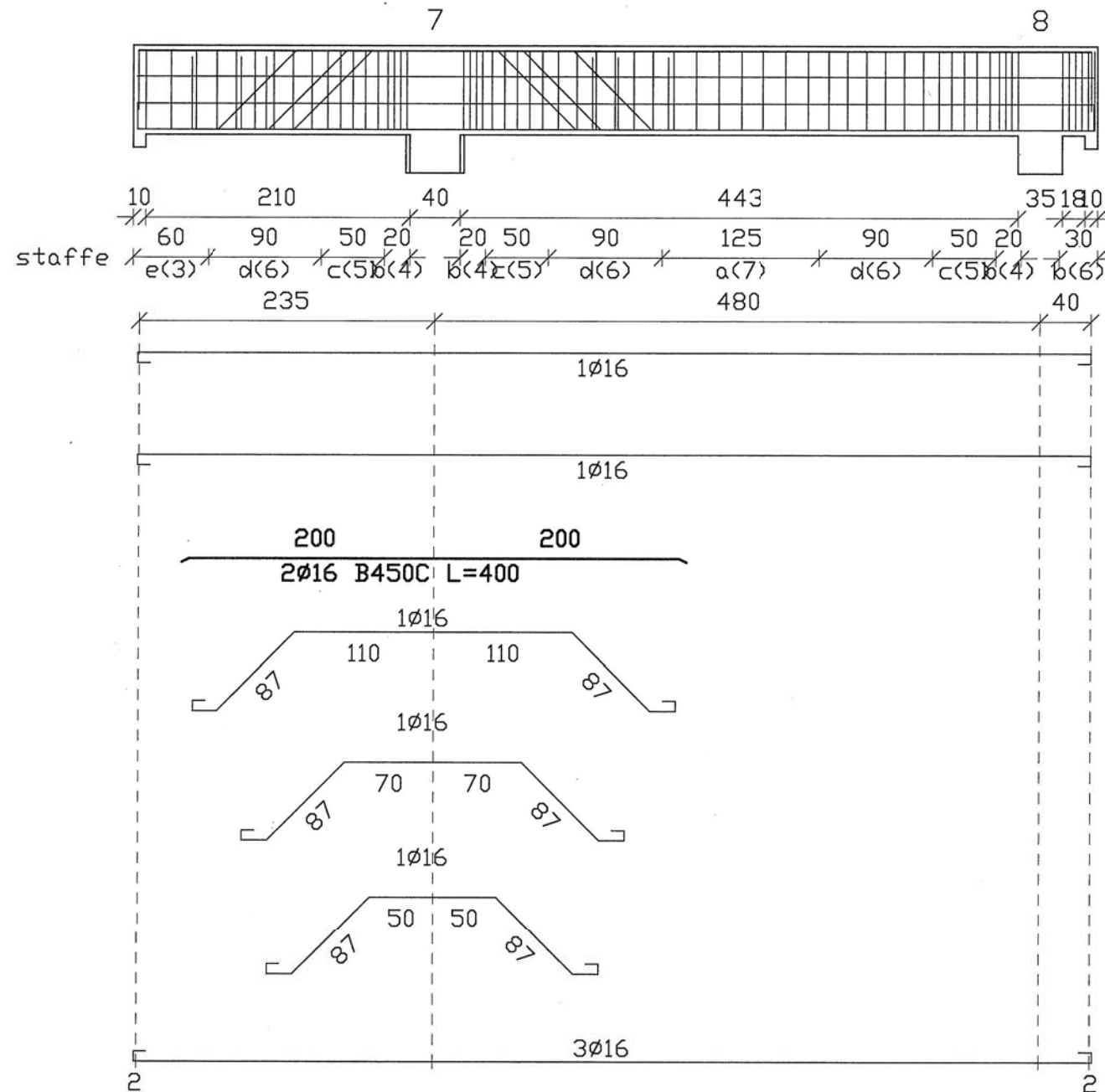
# ARMATURA TRAVE 7-8 , 8-11 , 23-26 , 37-38 , (piano copertura) – DA PROGETTO SIMULATO



sezione scala 1:20



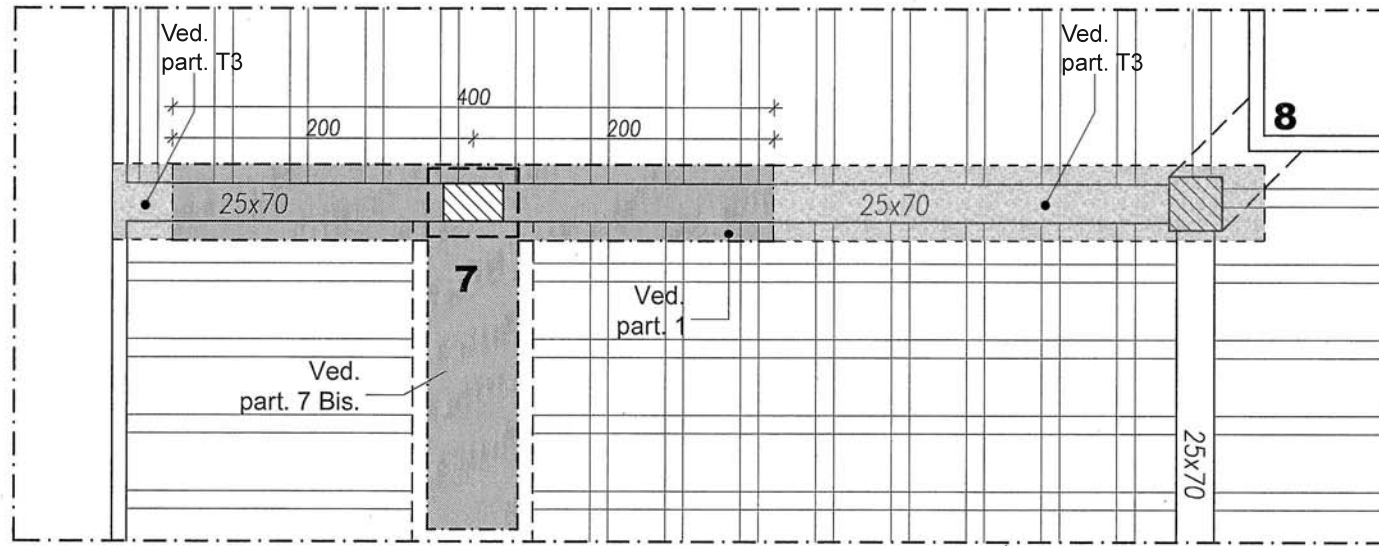
- a) st.  $\phi$ 6/18 n.7
  - b) st.  $\phi$ 6/5 n.18
  - c) st.  $\phi$ 6/10 n.15
  - d) st.  $\phi$ 6/15 n.18
  - e) st.  $\phi$ 6/20 n.3
- L=200



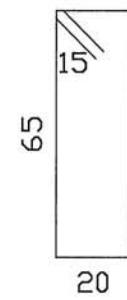
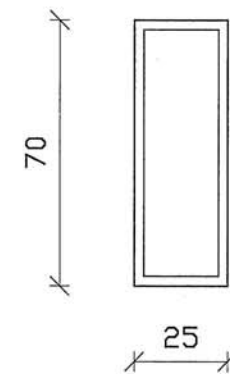
N.B. per il dettaglio del rinforzo in sezione vedi particolare relativo

N.B. le barre in grassetto individuano l'armatura aggiuntiva di rinforzo

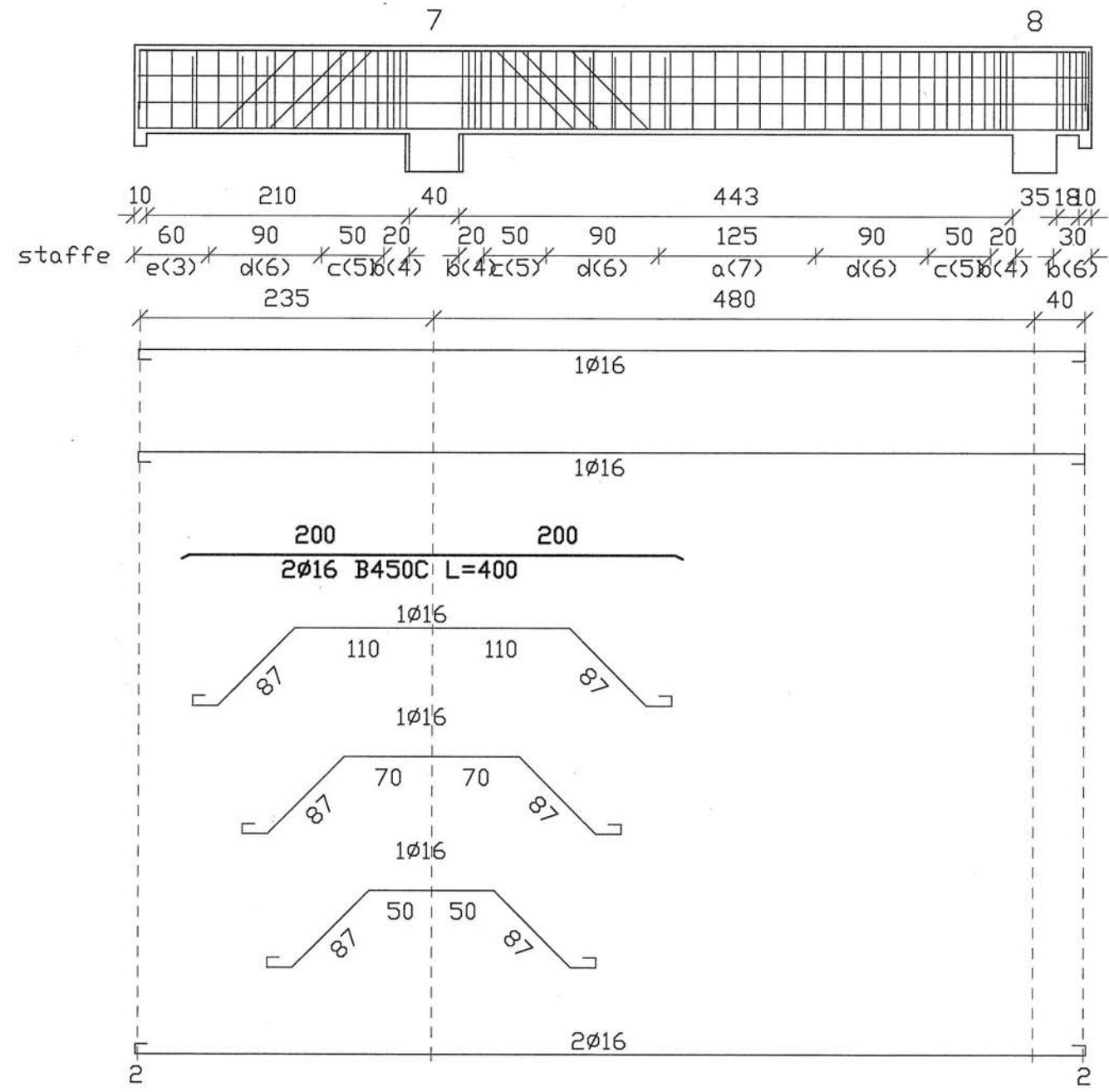
# ARMATURA TRAVE 22-23 , 38-41 (piano copertura)



sezione scala 1:20



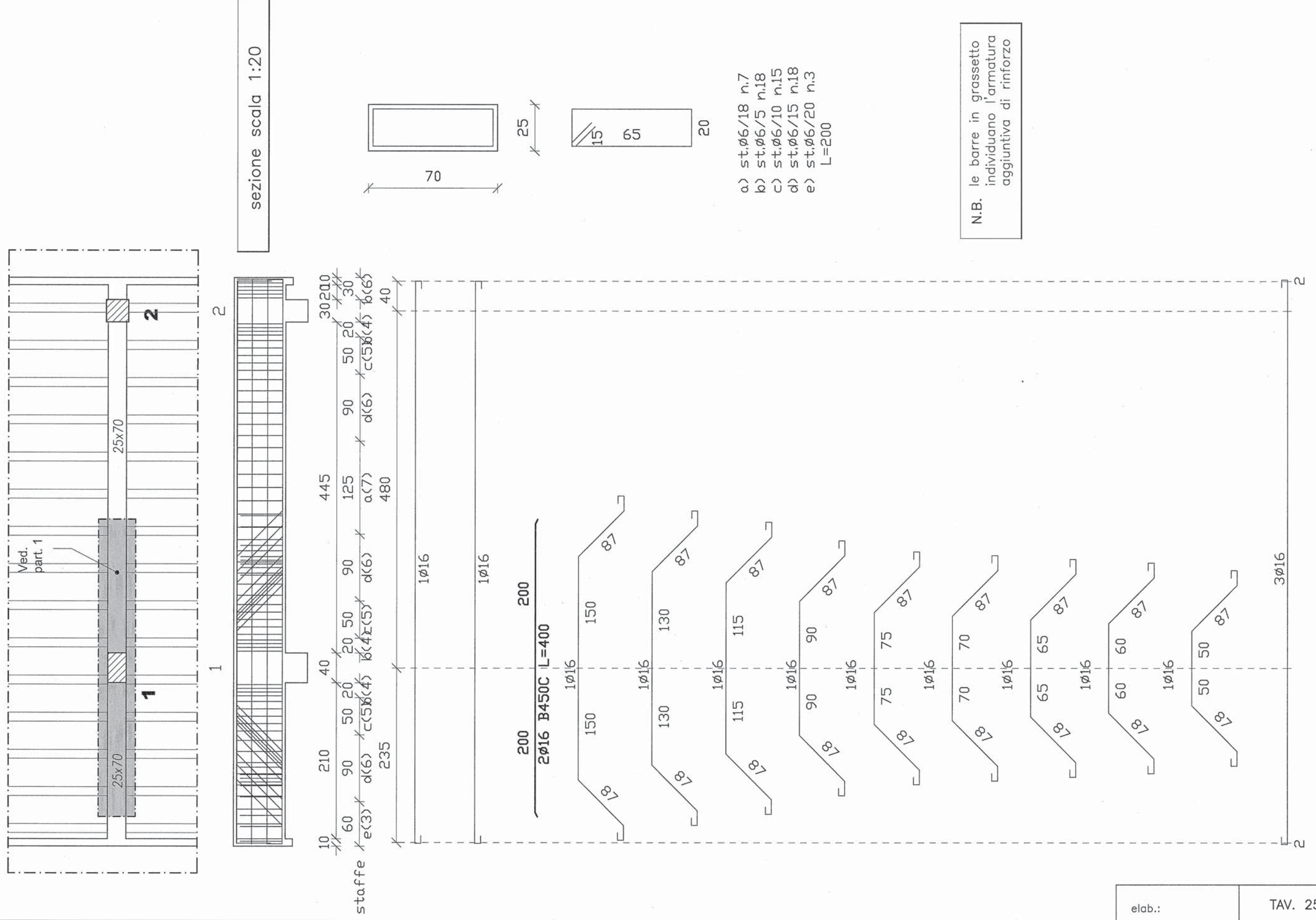
- a) st.  $\phi$ 6/18 n.7
- b) st.  $\phi$ 6/5 n.18
- c) st.  $\phi$ 6/10 n.15
- d) st.  $\phi$ 6/15 n.18
- e) st.  $\phi$ 6/20 n.3
- L=200



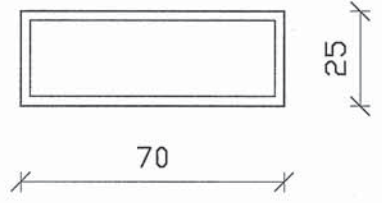
N.B. per il dettaglio del rinforzo in sezione vedi particolare relativo

N.B. le barre in grassetto individuano l'armatura aggiuntiva di rinforzo

ARMATURA TRAVE 1-2 , 4-5 , 9-12 , 13-14 , 16-17 , 19-20 , 24-27 , 28-29 ,  
31-32 , 34-35 , 39-42 , 43-44 (piano copertura) – DA PROGETTO SIMULATO



sezione scala 1:20



- a) st.Ø6/18 n.7
- b) st.Ø6/5 n.18
- c) st.Ø6/10 n.15
- d) st.Ø6/15 n.18
- e) st.Ø6/20 n.3
- L=200

N.B. le barre in grassetto individuano l'armatura aggiuntiva di rinforzo