

## MATERIALI e NOTE

**CALCESTRUZZO ELEVAZIONI** CLASSE DI RESISTENZA C32/40 (norme UNI-EN 206)  
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:  $f_{ck} = 33,20$  N/mm<sup>2</sup>  
Classe di consistenza S4; Classe di esposizione XC4  
Dimensione massima inerte 10 mm

**CALCESTRUZZO FONDAZIONI** CLASSE DI RESISTENZA C30/37 (norme UNI-EN 206)  
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:  $f_{ck} = 30,71$  N/mm<sup>2</sup>  
Classe di consistenza S4; Classe di esposizione XC2  
Dimensione massima inerte 32 mm

**CALCESTRUZZO MARCIAPIEDI** CLASSE DI RESISTENZA C25/30 (norme UNI-EN 206)  
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione:  $f_{ck} = 25,00$  N/mm<sup>2</sup>  
Classe di consistenza S4; Classe di esposizione XC2  
Dimensione massima inerte 32 mm

**ACCIAIO PER ARMATURA** B 450 C (norme UNI-EN 15630)  
Barre e reti elettrosaldate  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 450$  N/mm<sup>2</sup>  
Tensione caratteristica di rottura  $f_{tk} \geq 540$  N/mm<sup>2</sup>

**ACCIAIO DA CARPENTERIA** S275 (CLASSE ESECUZIONE EXC3)  
Profilati a sezione aperta e chiusa, piastre e barre  
Tensione di snervamento  $f_{yk} \geq 275$  N/mm<sup>2</sup>  
Tensione di rottura  $f_{tk} \geq 430$  N/mm<sup>2</sup>

**SALDATURE** S275 (CLASSE ESECUZIONE EXC3)  
Profilati a sezione aperta e chiusa, piastre e barre (si veda schema saldature)

**BULLONI E VITI** CLASSE 8.8 (norme UNI-EN 898)  
Collegamenti e unioni  
Tensione di snervamento  $f_{yb} = 649$  N/mm<sup>2</sup>  
Tensione normale ammissibile  $f_{tb} = 800$  N/mm<sup>2</sup>

**NASTRI IN FRP** (norme UNI-EN 896)  
Grammatura fibra 600 g/m<sup>2</sup>  
Tensione di rottura del nastro  $> 2700$  N/mm<sup>2</sup>  
Modulo elastico a trazione del nastro  $E = 210$  GPa  
Allungamento a rottura 2,1 %P  
Sezione resistente del nastro 0,330 mm<sup>2</sup>  
Classe di rinforzo 210C.

**FIOCCHI IN FRP** (materiale composito fibrorinforzato)  
In fibra di carbonio  
Diametro nominale = 10 mm  
Area equivalente di tessuto a secco = 26,79 mmq  
Massa volumica = 1,8 g/cm<sup>3</sup>  
Tensione di rottura fibra = 4830 MPa  
Modulo di elasticità a trazione = 230 GPa  
Allungamento a rottura = 2,2%

**MAGRONE** CLASSE DI RESISTENZA C12/15  
Resistenza caratt. cilindrica a compr.  $f_{ck} = 12,0$  N/mm<sup>2</sup>  
Resistenza caratt. a trazione  $f_{ctk} = 1,05$  N/mm<sup>2</sup>  
Classe di consistenza S3

**COPRIFERRI REALI**  
Nuove rampe scale esterne:  $c = 3,0$  cm  
Nuovi setti in c.a.:  $c = 3,5$  cm  
Piastrine e Travi di fondazione in c.a.:  $c = 4,0$  cm

**ANCORANTI** di tipo epossidico per tassellature e fissaggi strutturali tipo HILTI HIT RE 500 V3 o similare di pari caratteristiche per zone sismiche (categoria C2)

- LE DEMOLIZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE PER TRATTI, PREVIA PUNTELLATURA DELLE STRUTTURE D'AMBITO OVE NECESSARIO;  
- TUTTI I NUOVI ELEMENTI METALLICI DEVONO ESSERE VERNICIATI CON SMALTO COMPATIBILE A SCELTA DELLA D.L. PREVIA ZINCATURA A CALDO IN OFFICINA;

- QUOTE E DIMENSIONI DEVONO ESSERE VERIFICATE IN CANTIERE, PRIMA E DURANTE L'ESECUZIONE DEI LAVORI, A CURA DELL'IMPRESA APPALTATRICE, AVENDO CURA DI RELAZIONARE LE QUOTE STRUTTURALI A QUELLE DEL PROGETTO ARCHITETTONICO/IMPIANTISTICO;  
- PRIMA DI PROCEDERE ALL'ORDINE DELLE BARRE DA C.A. E DEI PROFILI IN ACCIAIO, SARÀ CURA E ONERE DELL'IMPRESA MISURARE IN OPERA LE EFFETTIVE DIMENSIONI NECESSARIE, VERIFICANDOLE CON QUELLE INDICATE NEGLI ELABORATI GRAFICI.

- LE CASSEATURE E LE PUNTELLATURE DOVRANNO ESSERE SMONTATE SOLO DOPO LA PIENA MATURAZIONE DEI GETTI;  
- TUTTI I FERRI DI ARMATURA DOVRANNO ESSERE SOVRAPPosti ALMENO 40 DIAMETRI, SE NON DIVERSAMENTE SPECIFICATO;  
- EVENTUALI SALDATURE DOVRANNO ESSERE A COMPLETO RIPRISTINO DELLA SEZIONE PREVIA PREPARAZIONE DEI BORDI DA SALDARE;  
- TUTTI GLI INGHISAGGI (SE NON DIVERSAMENTE SPECIFICATO) SONO PREVISTI CON RESINE EPOSSIDICHE A RIFIUTO (TIPO HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILARE DI PARI CARATTERISTICHE CATEGORIA C2). IL FORO DOVRÀ ESSERE REALIZZATO ALMENO 3MM IN PIÙ RISPETTO ALLA BARRA DA INGHISARE, E COMUNQUE SECONDO LE SPECIFICHE RIPORTATE NELLA SCHEDA TECNICA DEL PRODUTTORE;

- LE BULLONATURE PREVEDONO SEMPRE L'UTILIZZO DI RONDELLE DI RIPARTIZIONE;  
- SARÀ ONERE DELL'IMPRESA ESECUTRICE REDIGERE IL PROGETTO COSTRUTTIVO DETTAGLIATO PER LA CORRETTA MESSA IN OPERA DELLE STRUTTURE, DOPO AVER EFFETTUATO IL RILIEVO ESATTO DELLE REALI GEOMETRIE, ANCHE MEDIANTE DEMOLIZIONI SE NECESSARIO; TALE PROGETTO COSTRUTTIVO DEVE ESSERE A FIRMA DI TECNICO ABILITATO (INGEGNERE O ARCHITETTO) E CONSEGNATO ALLA DL CON CONGRUO ANTICIPO RISPETTO ALLA REALIZZAZIONE DELL'ELEMENTO ED APPROVATO DALLA DL STESSA; TALI PROGETTI COSTRUTTIVI DEVONO ESSERE INTESI COME NECESSARIO APPROFONDIMENTO DEGLI ELABORATI DI PROGETTO ESECUTIVO, SULLA BASE DELLE MISURE RILEVATE IN CANTIERE E DEL PRODOTTO EFFETTIVAMENTE SCELTO DALL'APPALTATORE, MA NON POSSONO INTRODURRE MODIFICHE SOSTANZIALI IN RIFERIMENTO ALL'ELEMENTO PROGETTATO. LA DL APPROVERÀ ESCLUSIVAMENTE IL COSTRUTTIVO DI CANTIERE, MA NON È RESPONSABILE PER EVENTUALE INTRODUZIONE DI DIFFORMITÀ ALL'INTERNO DEL COSTRUTTIVO PER OPERA DELL'APPALTATORE RISPETTO AL PROGETTO ORIGINARIAMENTE REDATTO;

- REALIZZAZIONE PIASTRE DI ANCORAGGIO DEGLI ELEMENTI METALLICI: PRIMA DELLA REALIZZAZIONE DEI COSTRUTTIVI DI CANTIERE A CURA DELL'IMPRESA, QUESTA DOVRÀ RIMUOVERE LOCALMENTE IL COPRIFERRO DELL'ELEMENTO IN C.A. PER VERIFICARE L'EFFETTIVA POSIZIONE DELLE ARMATURE METALLICHE, AL FINE DI EVITARE INTERFERENZE TRA LE NUOVE BARRE D'ANCORAGGIO E LE ARMATURE ESISTENTI. IL RIPRISTINO DEI COPRIFERRI DEVE AVVENIRE CON MALTA STRUTTURALE ANTIRITIRO E IL NUMERO ESATTO DI PIASTRE DI COLLEGAMENTO, PRIMA DI EFFETTUARE L'ORDINE. SARÀ ONERE DELL'IMPRESA VERIFICARE IN OPERA IL NUMERO ESATTO DI COLLEGAMENTO, PRIMA DI EFFETTUARE L'ORDINE.

- LA POSIZIONE DELLE PIASTRE DI COLLEGAMENTO È INDICATIVA, E QUESTA ANDRÀ VALUTATA IN SITU IN FUNZIONE DELLE POSSIBILI INTERFERENZE CON L'OBIETTIVO DI RIDURLE AL MINIMO.

- ADDITIVI SPECIFICI ANTIRITIRO DA USARE NEI CALCESTRUZZI.

- RIEPIIMENTO IN MALTA ANTIRITIRO NELLE PORZIONI TRA TRAVI ESISTENTI E PIASTRE METALLICHE.

- TUTTI I PRODOTTI DEVONO ESSERE CERTIFICATI SECONDO LE VIGENTI NORMATIVE SULLE COSTRUZIONI;

- L'APPALTATORE, A FINE LAVORI DOVRÀ CONSEGNARE TUTTI GLI AS BUILT (STRUTTURE, IMPIANTI, ECC...) E TUTTE LE CERTIFICAZIONI NECESSARIE RICHIESTE DALLA STAZIONE APPALTANTE.

- I CALCESTRUZZI DEVONO ESSERE A PRESTAZIONE GARANTITA.

- NON SONO AMMESSE SALDATURE IN OPERA. I PEZZI DOVRANNO ESSERE SALDATI E CERTIFICATI IN OFFICINA;

- LE BARRE DI ARMATURA DA C.A. E L'ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA POSSONO ESSERE POSATE SOLO DOPO CHE SONO STATI ESEGUITI I CONTROLLI DI ACCETTAZIONE SECONDO LE DISPOSIZIONI NORMATIVE SULLE COSTRUZIONI;

- SUI MATERIALI COMPOSITI DEVONO ESSERE REALIZZATE LE OPPORTUNE PROVE DI ADERENZA IN OPERA PRIMA DELLA POSA, SECONDO LE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE IN VIGORE;

- CONSOLIDAMENTI CON FRP: PRIMA DELLA POSA DELLE FIBRE DOVRANNO ESSERE SMUSSATI GLI ANGOLI DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI DA CONSOLIDARE, SECONDO LE SPECIFICHE DELLA DITTA CHE FORNISCE I COMPOSITI;

- TUTTE LE PROVE SUI MATERIALI SONO A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE. SI PRESCRIVE LA CONSERVAZIONE DEI PROVINI IN C.A. NELLE IDONEE CONDIZIONI TERMO-IGROMETRICHE PRESSO LABORATORIO AUTORIZZATO APPENA DOPO IL PRELIEVO (LO SCHIACCIAMENTO DEVE AVVENIRE TRA I 28 E I 45 G.G. DALLA DATA DEL PRELIEVO);

N.B. I SOLAI E LE TRAVI DI PIANO SONO INDICATI A SOFFITTO



## COMUNE DI VILLA DI SERIO (BG)

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA  
SECONDARIA DI PRIMO GRADO DI VILLA DI SERIO (BG)  
CODICE CUP: J16F22000020001 – CODICE CIG 9619599837  
INTERVENTO PNRR – M4C1 3.3



## PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO



**B.F. Progetti Società di Ingegneria s.r.l.**  
INGEGNERIA, ARCHITETTURA E GEOLOGIA  
di Ing. Pierluigi Betti, Ing. Andrea Fedi, Ing. Luciano Lambroia, Ing. Giacomo Martinelli, Arch. Chiara Nostrato,  
Geol. Sandro Pulcini, Arch. Rachele Guccini  
viale Adua 320, 51100 PISTOIA Tel e fax 0573/24233  
C.F. e P.IVA 01579540475 e-mail: info@bfprogetti.eu  
pec: bfprogetti@pec.it  
www.bfprogetti.eu

Responsabile del Procedimento:  
**Arch. Paola Facchinetti**

I Progettisti:  
**Ing. Luciano Lambroia**

Il Direttore Tecnico:  
**Ing. Andrea Fedi**

Collaboratori:  
Dott. Filippo Dorelli  
Arch. Patrizio Bianchi  
Arch. Alessandro Gualo  
Arch. Serena Ferrari

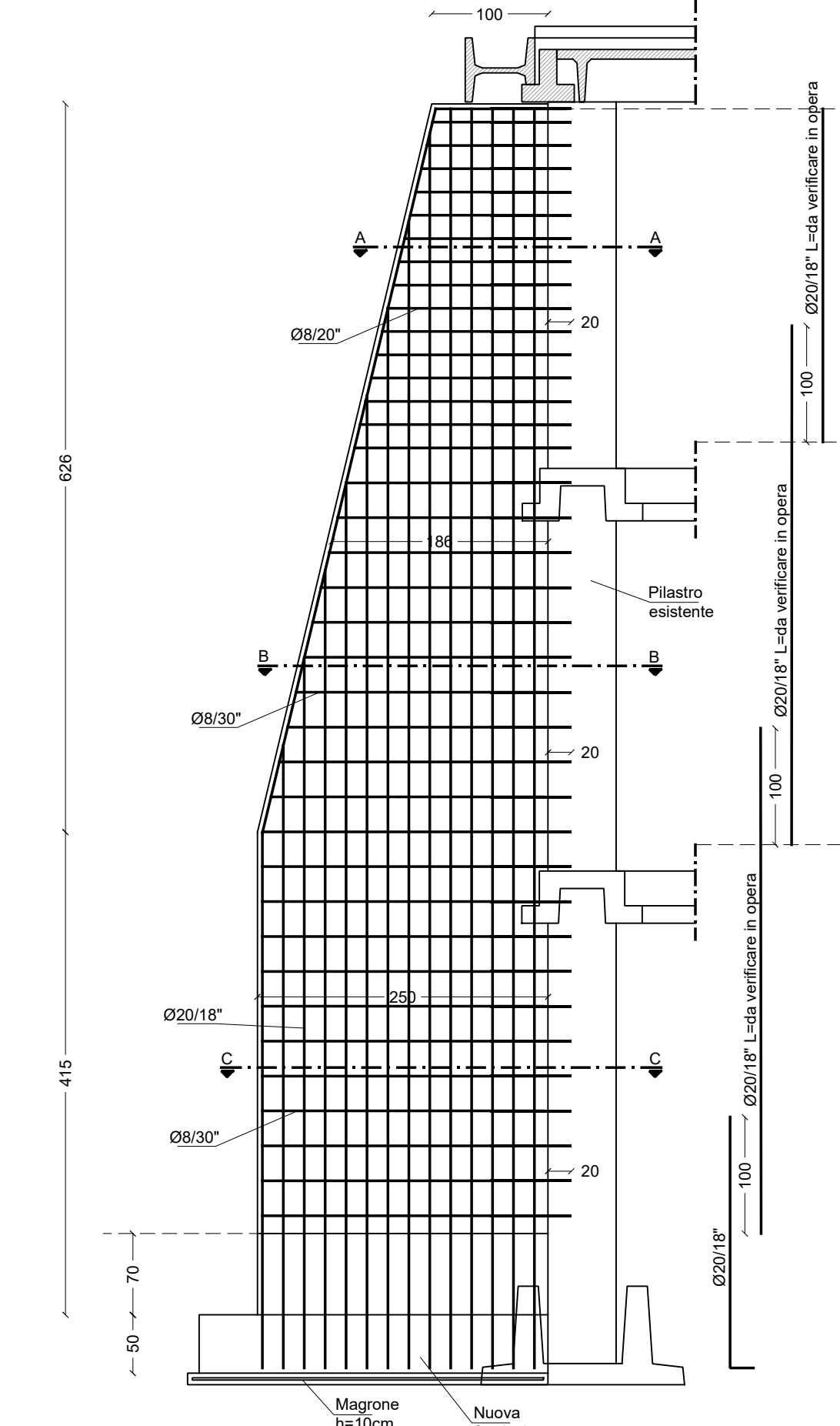
(Timbro e firma)

Elaborato:  
**3.S.22**  
Data emissione: Giugno 2023  
Rev. n. 01 Data: Luglio 2023  
Descrizione: Validazione

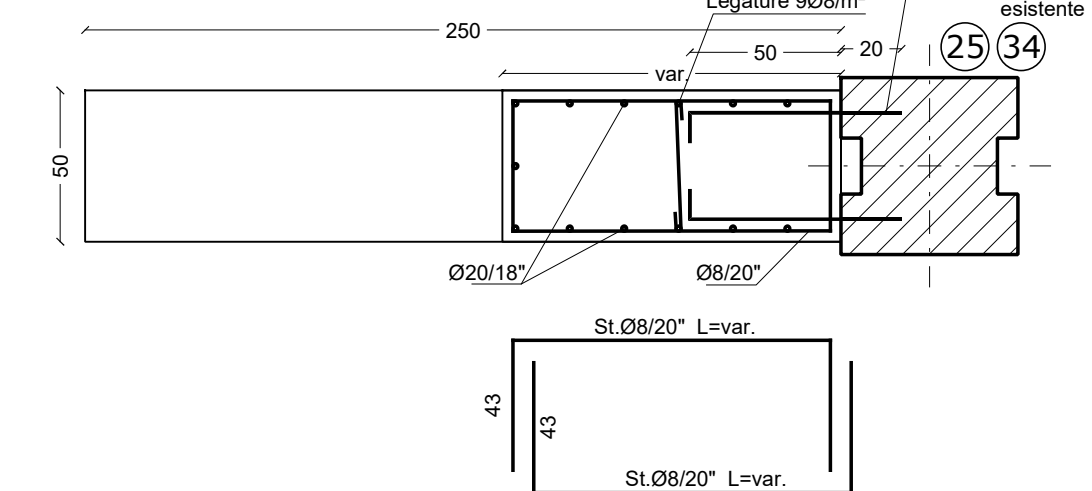
OGGETTO:  
**STATO DI PROGETTO STRUTTURALE**  
**SVILUPPO NUOVI SETTI**  
**S08 - S09 - S10 - S11 - S13 - S16**  
SCALA: 1:50 1:25

Il presente elaborato, ai sensi di legge, non può essere riprodotto o divulgato senza l'espressa autorizzazione dello Studio

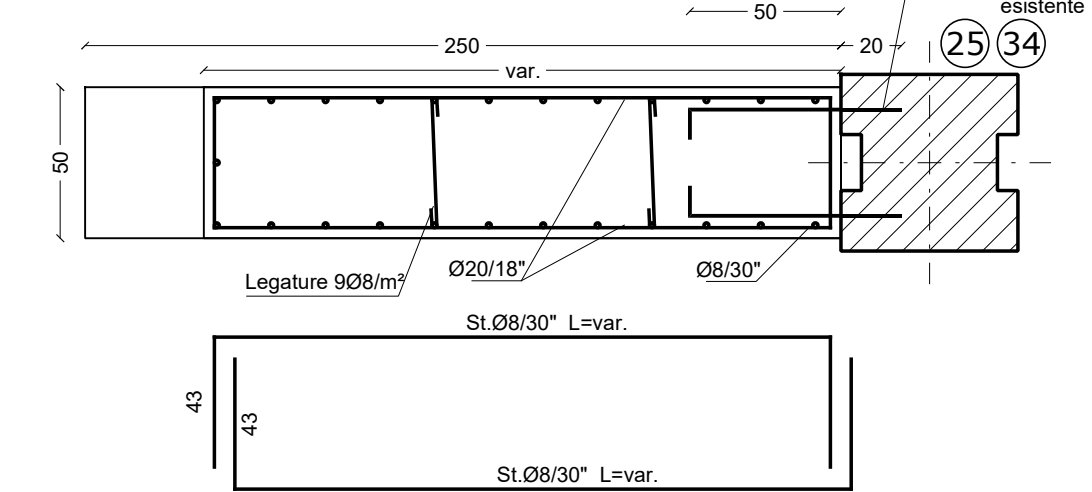
### Sviluppo nuovi setti S08-S09



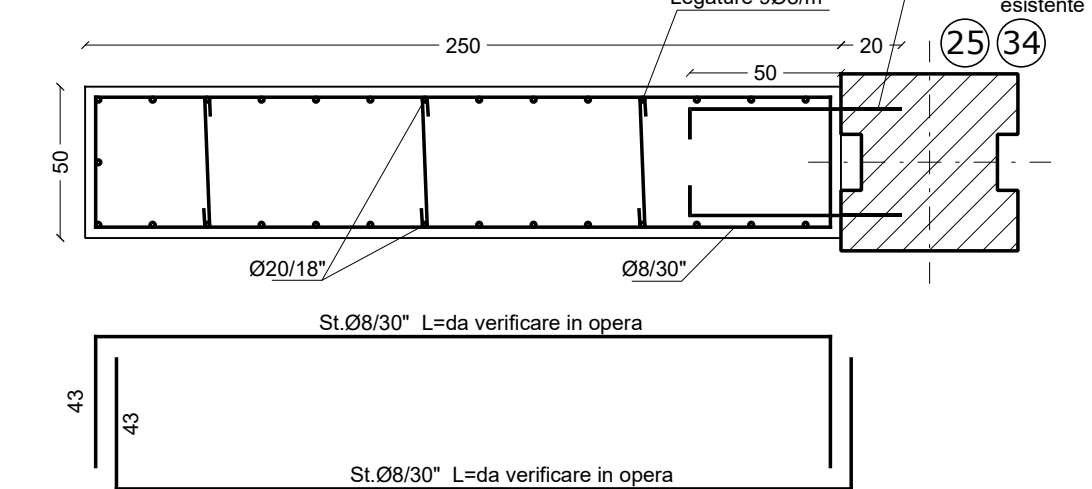
#### SEZIONE A-A scala 1:25



#### SEZIONE B-B scala 1:25

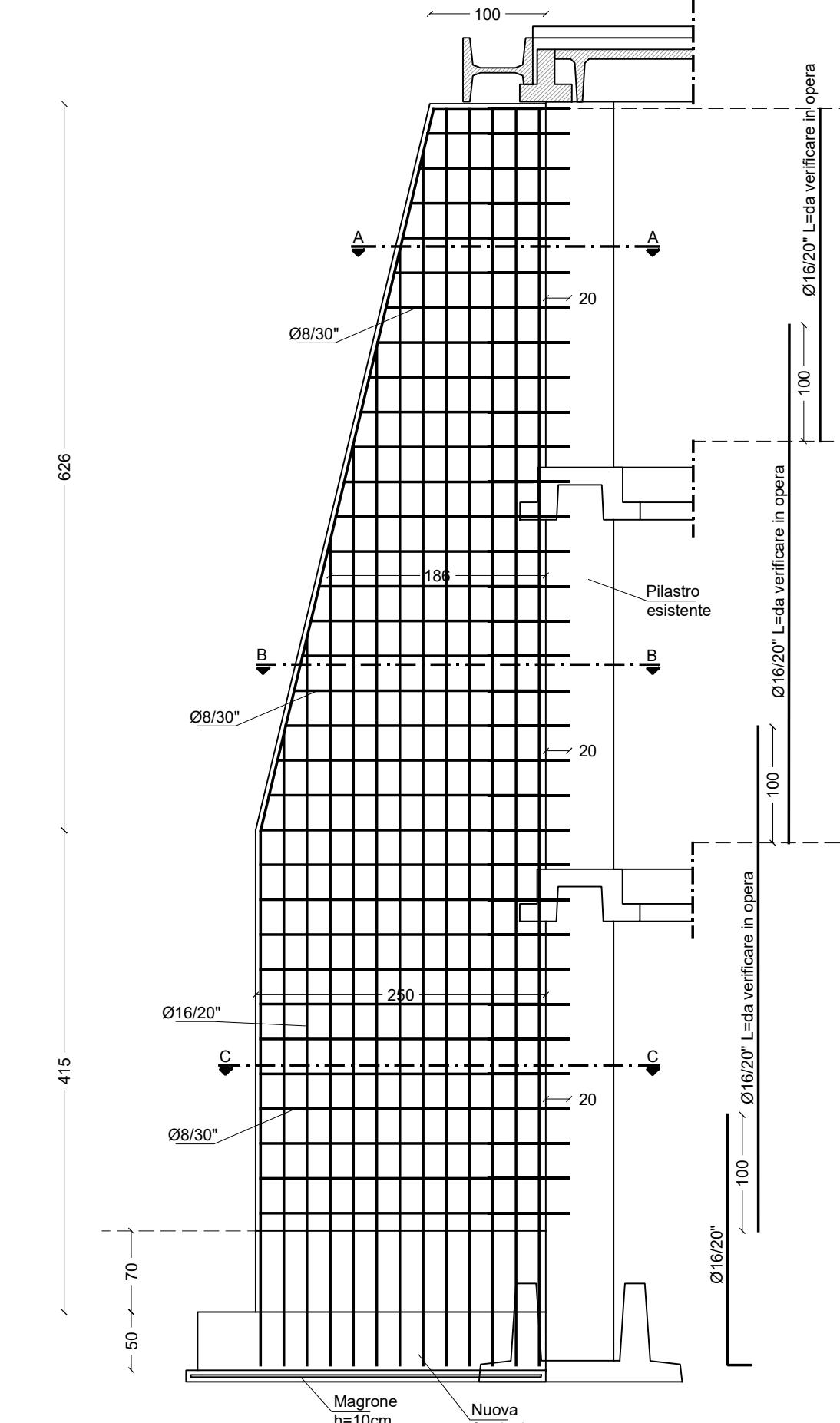


#### SEZIONE C-C scala 1:25

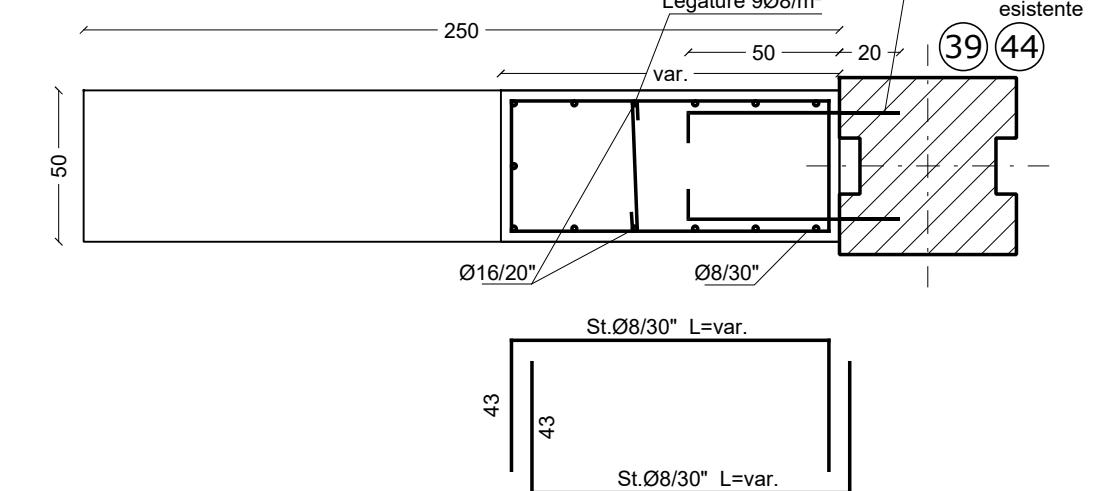


Barre di inghisaggio (diametro 12mm)  
barre tot. = 2 file x 38 = 76

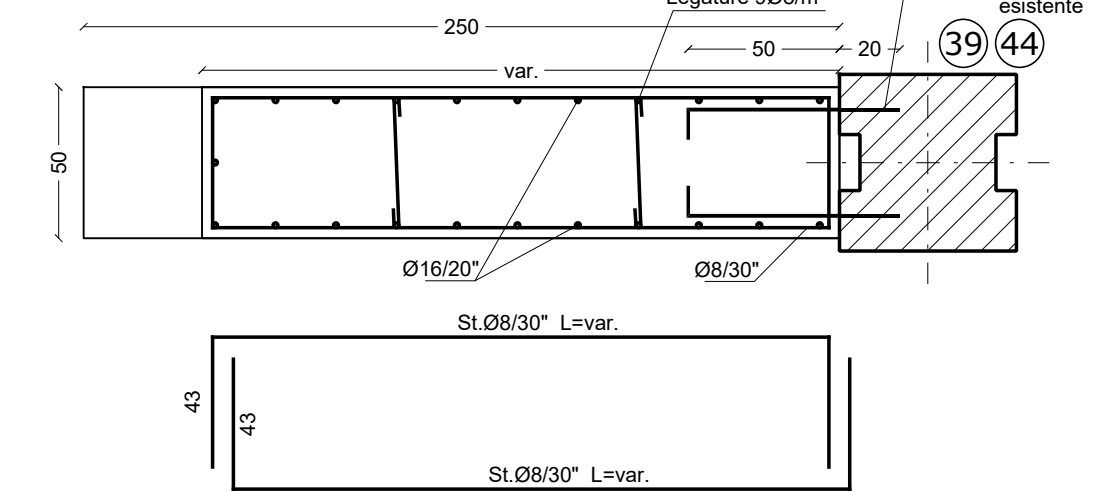
### Sviluppo nuovi setti S10-S11



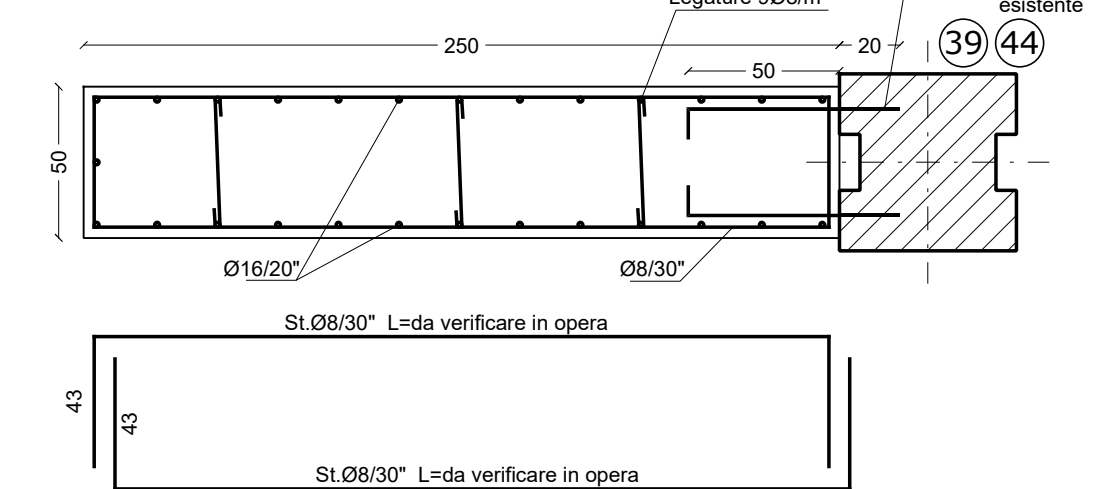
#### SEZIONE A-A scala 1:25



#### SEZIONE B-B scala 1:25

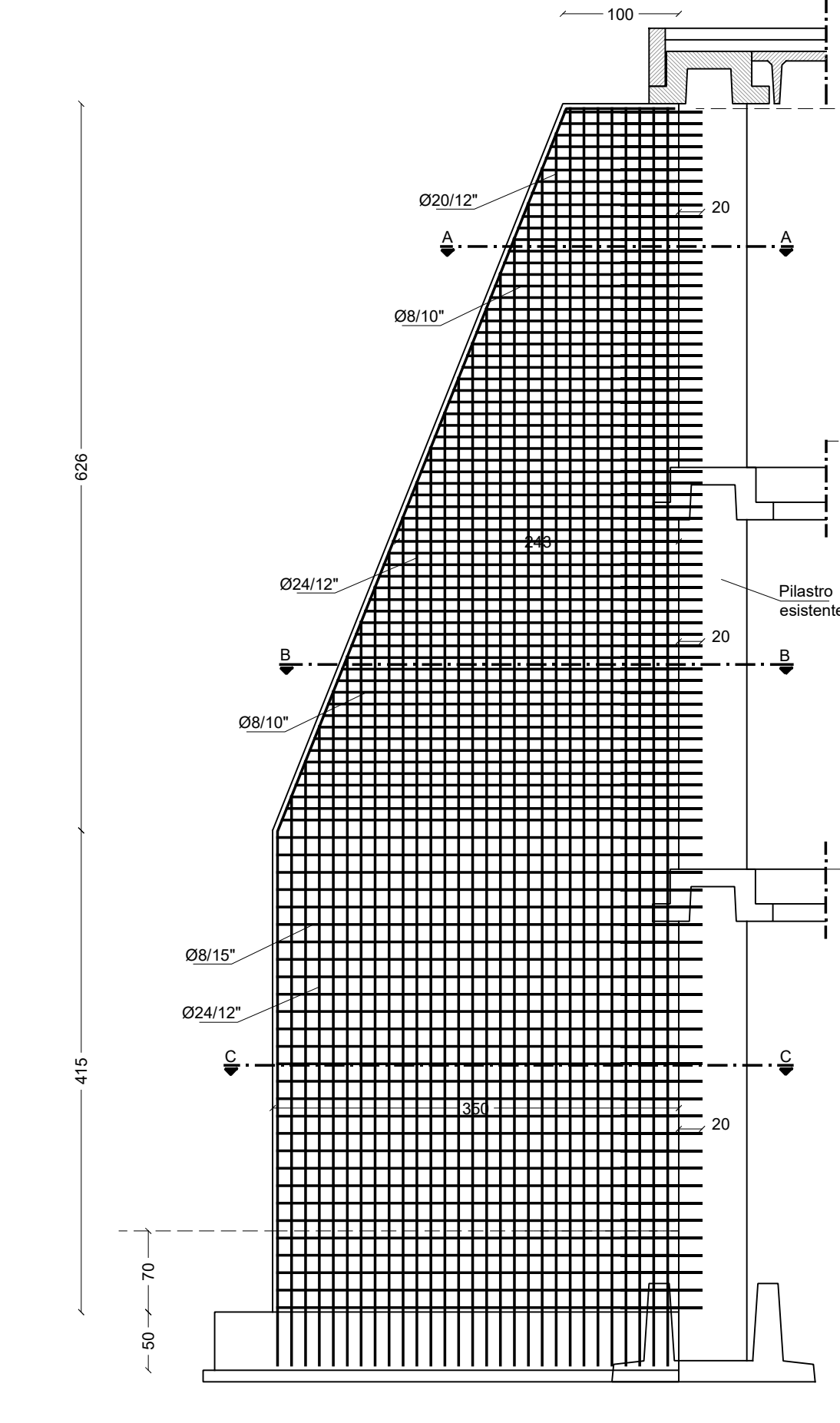


#### SEZIONE C-C scala 1:25

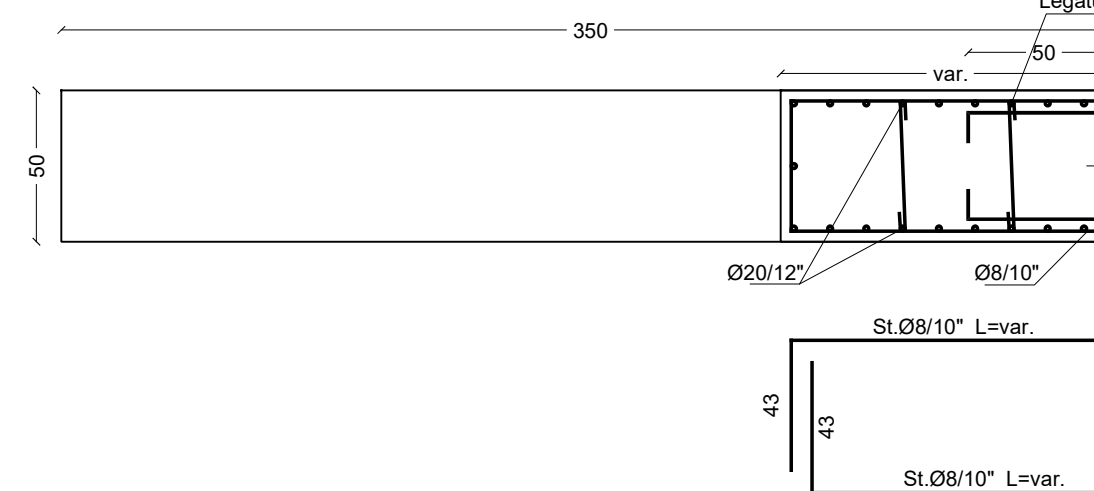


Barre di inghisaggio (diametro 12mm)  
barre tot. = 2 file x 33 = 66

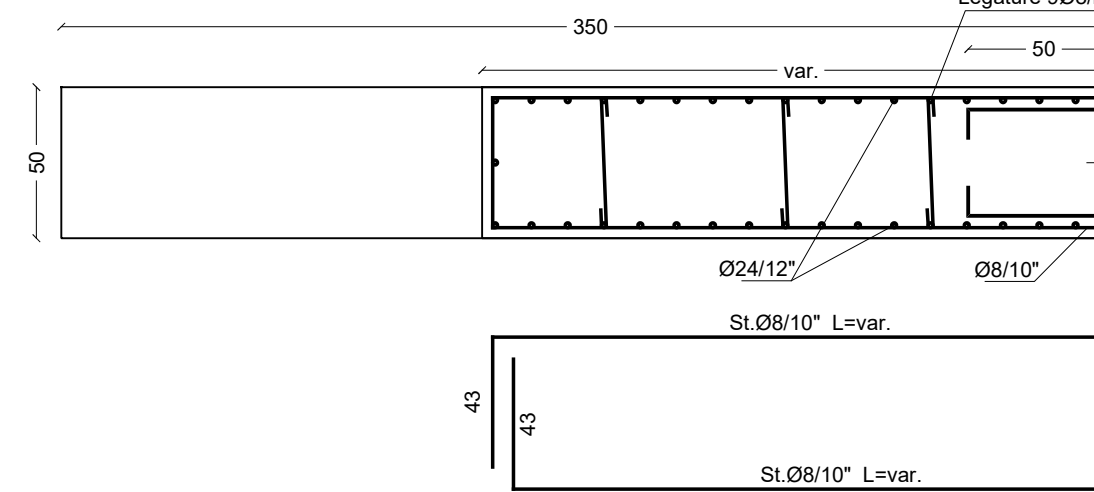
### Sviluppo nuovi setti S13-S16



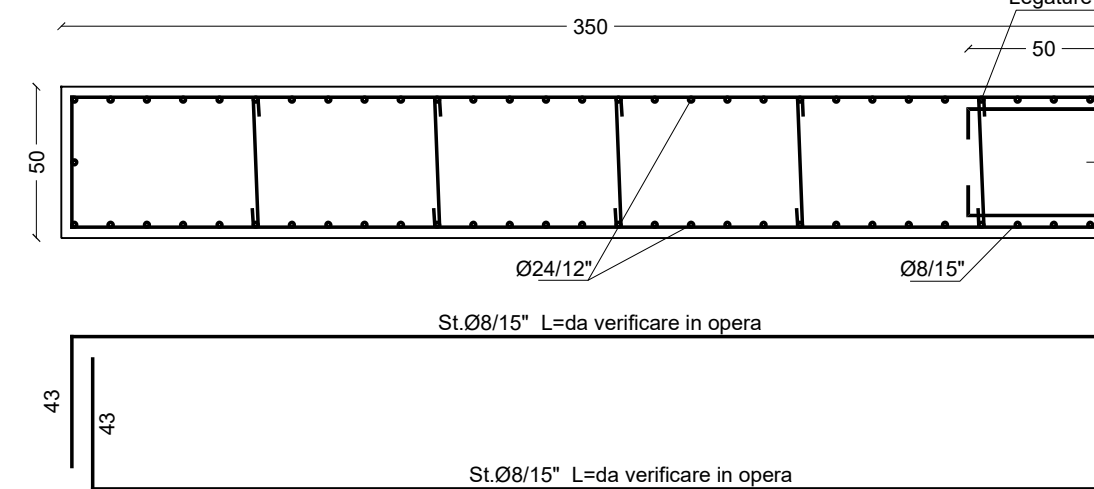
#### SEZIONE A-A scala 1:25



#### SEZIONE B-B scala 1:25



#### SEZIONE C-C scala 1:25



Barre di inghisaggio (diametro 12mm)  
barre tot. = 2 file x 90 = 180