



PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO STRUTTURALE DELL'EDIFICIO SEDE DEL MUNICIPIO DI CARSOLI (AQ)

localizzazione	CARSOLI, P.zza della Libertà, n°1 Fg. 69 - Part.IIa 16	data	Ottobre 2015
tavola	STR_04	scale	varie
descrizione	PARTICOLARI COSTRUTTIVI: - <i>Rinforzo a taglio delle murature con fibre di acciaio</i>		
committente	COMUNE DI CARSOLI P.zza della Libertà n°1 67061 - CARSOLI (AQ)	Revisione elaborato:	data



Ing. Massimo Gerosolimo Porziella

Studio Tecnico Associato Progetti Integrati, Via S. Rocco Soprano n° 10, 66100 MONTECASSINO (AQ)
tel.0864-61619 - fax. 0864-650372 - e-mail: studiotecnico@progettiintegrati.it - www.progettiintegrati.it

è vietato riprodurre, anche parzialmente, e/o utilizzare a qualunque scopo il presente elaborato senza l'autorizzazione della proprietà (Legge 22.04.41 n.863) e successive modifiche e integrazioni

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

TESSUTI COMPOSITI PER IL RINFORZO STRUTTURALE DELLE MURATURE E DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.	
Tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza tipo "GEOSTEEL G2000" o similare	malte per applicazione del tessuto su strutture in muratura: malta tixotropica tipo geolite o similare
Proprietà geometriche e meccaniche del filo: Tensione caratteristica a trazione del filo Modulo elastico del filo Area del filo	> 2000 MPa > 205 GPa 0,1076 mm²
Proprietà geometriche e meccaniche del trefolo / nastro secco: Area effettiva di un trefolo (5 fili) n° trefoli/cm Resistenza caratteristica a trazione del nastro Resistenza a trazione per unità di lunghezza Modulo di elasticità normale del nastro Deformazione caratteristica a rottura del nastro	0,536 mm² 4-72 trefoli/cm > 2800 MPa > 2,35 kN/cm > 190 GPa > 1,5 %
Proprietà meccaniche della malta: Resistenza a compressione a 28 gg Modulo elastico a compressione a 28 gg Modulo elastico a flessione a 28 gg Resistenza trazione a 28 gg	55 MPa ≥ 5,3 GPa ≥ 2,5 GPa ≥ 10 MPa
Proprietà meccaniche della malta: Resistenza trazione Resistenza a taglio ritiro lineare Modulo elastico secante a compressione	≥ 14 MPa ≥ 12 MPa ≥ 0,1 % ≥ 2,0 GPa

Modalità di applicazione del tessuto di rinforzo

- Preparazione del sottofondo: pulire il substrato, tramite spazzolatura o sabbiatura.
- Rasatura della superficie, per la muratura eseguire la rasatura della superficie per eliminare eventuali asperità ed ottenere una superficie piana.
- Stesura del primo strato di malta + adesivo epossidico: per la muratura applicare un primo strato di malta di spessore medio 5 mm; per gli elementi strutturali in cemento armato applicare un primo strato di adesivo minerale epossidico di spessore medio 2-3 mm.
- Stesura del tessuto: applicazione a "fresco" delle sinde di tessuto prestando attenzione a non formare grigne e spianando il tessuto, manualmente oppure passando il rullo, per eliminare le "bolle d'aria": avere cura di inglobare il materiale all'interno della malta assicurandosi che fuoriesca fra i trefoli.
- Stesura del secondo strato di malta o adesivo epossidico: per la muratura applicare una seconda mano di malta sino al completo inglobamento del tessuto, senza che nessun trefolo rimanga visibile ed esposto; per elementi strutturali in c.a. applicare una seconda mano di adesivo epossidico sino al completo inglobamento del tessuto, senza che nessun trefolo rimanga visibile ed esposto.
- Finire: per il rinforzo su muratura la superficie risulta già idonea per l'intonaco di finitura, mentre per rinforzi di strutture in c.a. si consiglia uno spruzzo di quarzo minerale.

MALTA TIXOTROPICA PER IL RIPRISTINO DI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A. AMMALORATI

malta tixotropica tipo geolite 40 o similare aventi le seguenti proprietà meccaniche:
Resistenza a compressione ≥ 45 MPa; Resistenza a trazione ≥ 9 MPa; Modulo elastico a compressione ≥ 21 GPa

MALTE A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE NHL 3.5 E LEGANTI MINERALI

Proprietà meccaniche comuni a tutte le malte: Resistenza a compressione a 28 gg Modulo elastico a compressione a 28 gg Proprietà meccaniche aggiuntive per le malte da iniezione tipo geocalce fluido: Resistenza a sfiliamento di barre in acciaio	≥ 15 MPa ≥ 9,0 GPa Legame di iderenza a 20 gg Adesione su laterizio a 28 gg	Proprietà meccaniche aggiuntive per le malte utilizzate per stuccatura, ripropagatura e lavorazioni su muratura tipo geocalce: Resistenza trazione per flessione a 28 gg Legame di iderenza a 20 gg Adesione su laterizio a 28 gg	≥ 5,0 MPa ≥ 0,8 MPa ≥ 1,0 MPa
---	--	--	-------------------------------------

CEMENTO ARMATO

	Resistenza caratteristica f _{yk}	Classe di esposizione	Classe di consistenza (skp)	Diametro massimo aggregati
Conglomerato cementizio per magrone e getti di livellamento	C 12/15	-	S4	20 mm
Conglomerato cementizio per cordoli di fondazione, solette e massetti	C 25/30	XC2	S4/S5	25 mm
Acciaio per cemento armato: Tensione caratteristica di snervamento: f _{yk} ≥ 450 MPa				

RESINE PER INGHISAGGI STRUTTURALI

resine per inghissaggi di barre metalliche in strutture in c.a. esistenti: ancorante chimico tipo hilti hit - no 200 - sd.
resine per inghissaggio e fissaggio delle fibre di acciaio in strutture in c.a.: adesivo minerale epossidico tipo Geolite gel od equivalente

CARPENTERIA METALLICA

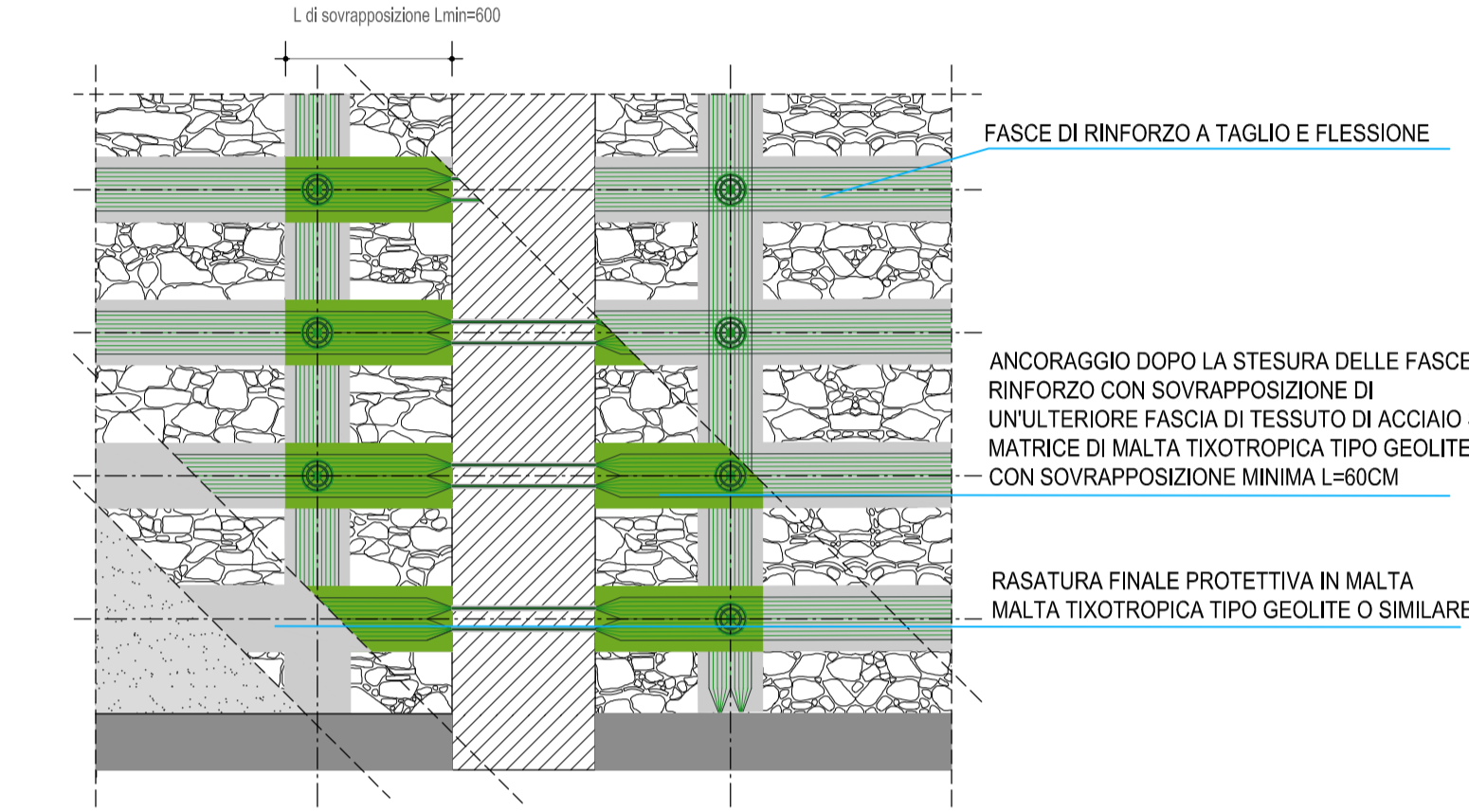
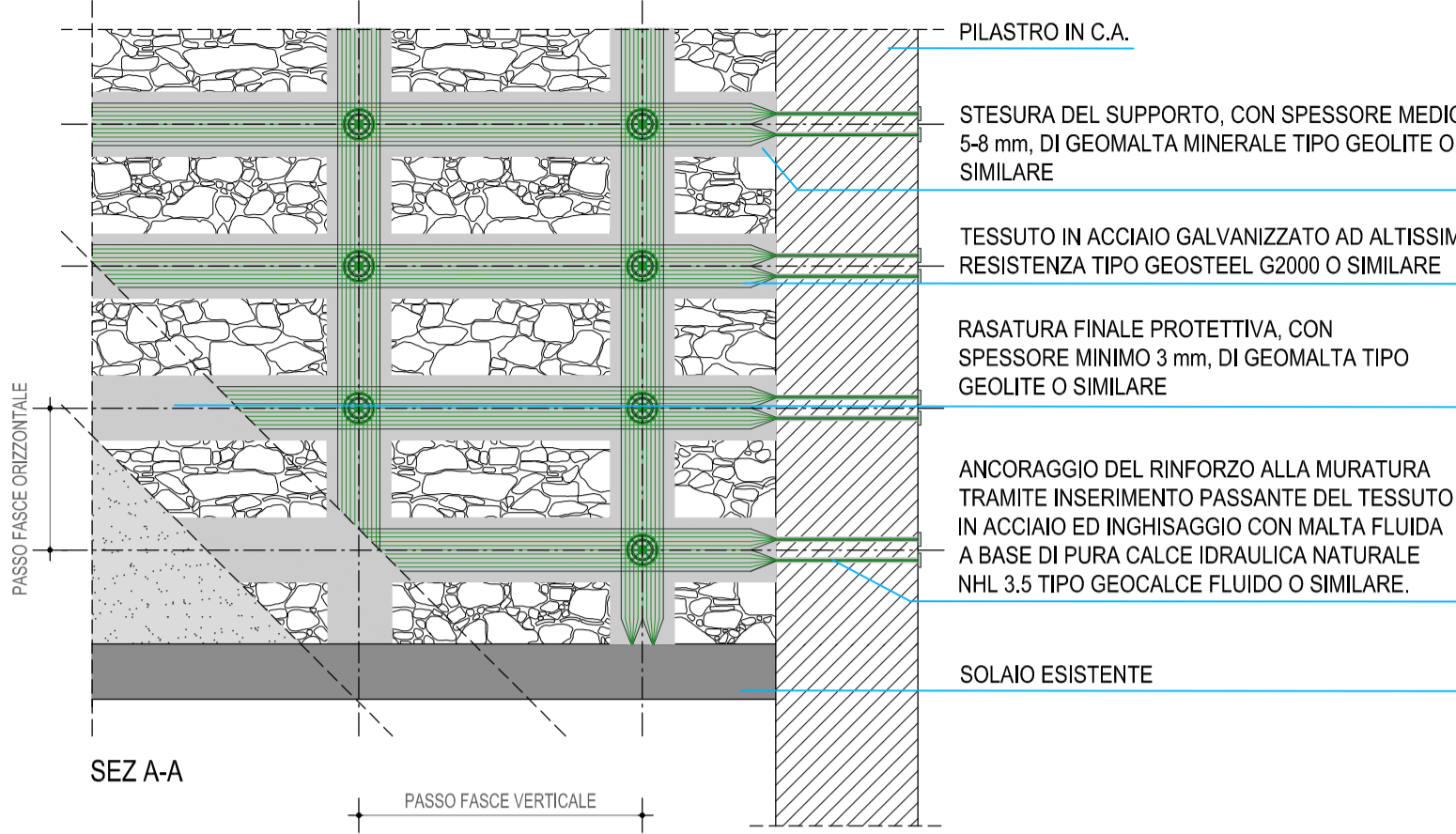
Acciaio per profili e piastre metalliche: Tensione caratteristica di snervamento f _{yk} ≥ 275 MPa Tensione caratteristica di rottura f _{tk} ≥ 430 MPa Modulo elastico	S 275 JO f _{yk} ≥ 275 MPa f _{tk} ≥ 430 MPa E ≥ 210000 MPa	Unioni saldate: secondo Indicazioni NTC ed UNI EN 1090. Unioni bullonate: secondo prescrizioni delle NTC, UNI 3740, UNI 208. Viti: classe 8.8 secondo UNI EN 898-1 (UNI 5712). Dadi: classe 8 secondo UNI 20898-2 (UNI 5713).	Unioni saldate: secondo Indicazioni NTC ed UNI EN 1090. Unioni bullonate: secondo prescrizioni delle NTC, UNI 3740, UNI 208. Viti: classe 8.8 secondo UNI EN 898-1 (UNI 5712). Dadi: classe 8 secondo UNI 20898-2 (UNI 5713).
--	--	--	--

ADESIVO EPOSSIDICO PER INCOLLAGGI STRUTTURALI DI ELEMENTI IN ACCIAIO

resina epossidica in pasta tipo skadur - 30 od equivalente avente le caratteristiche minime di seguito riportate:
resistenza a compressione a 7 gg. 70 Mpa resistenza a trazione a 7 gg. 24 Mpa resistenza a taglio a 7 gg. 14 Mpa

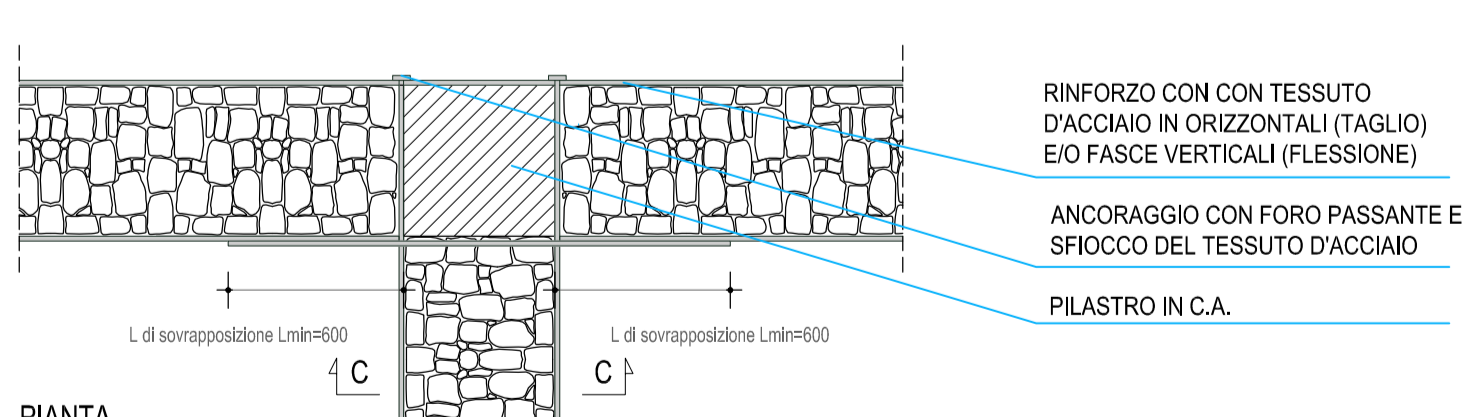
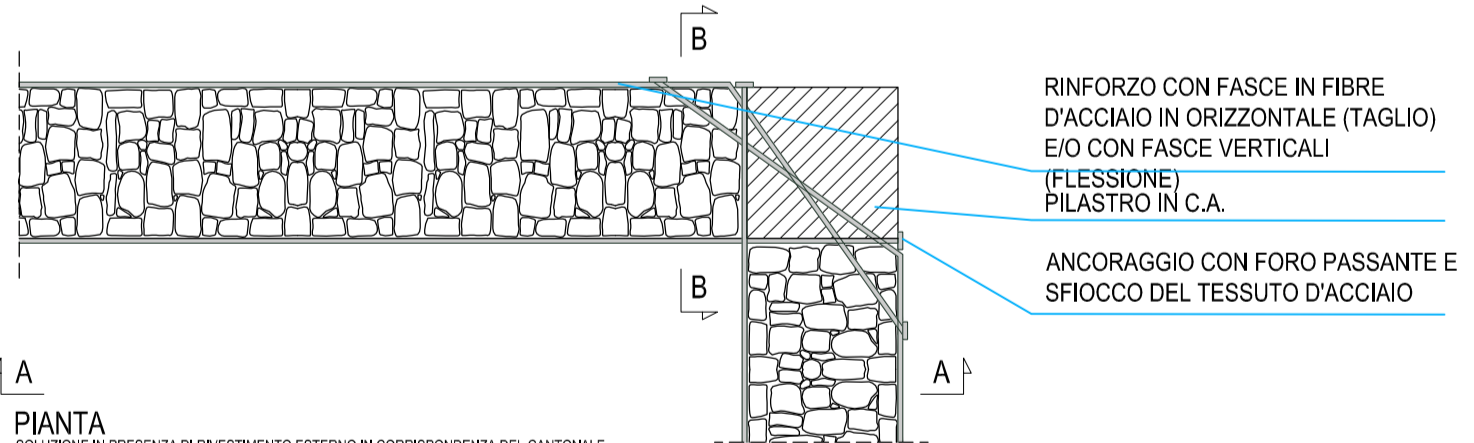
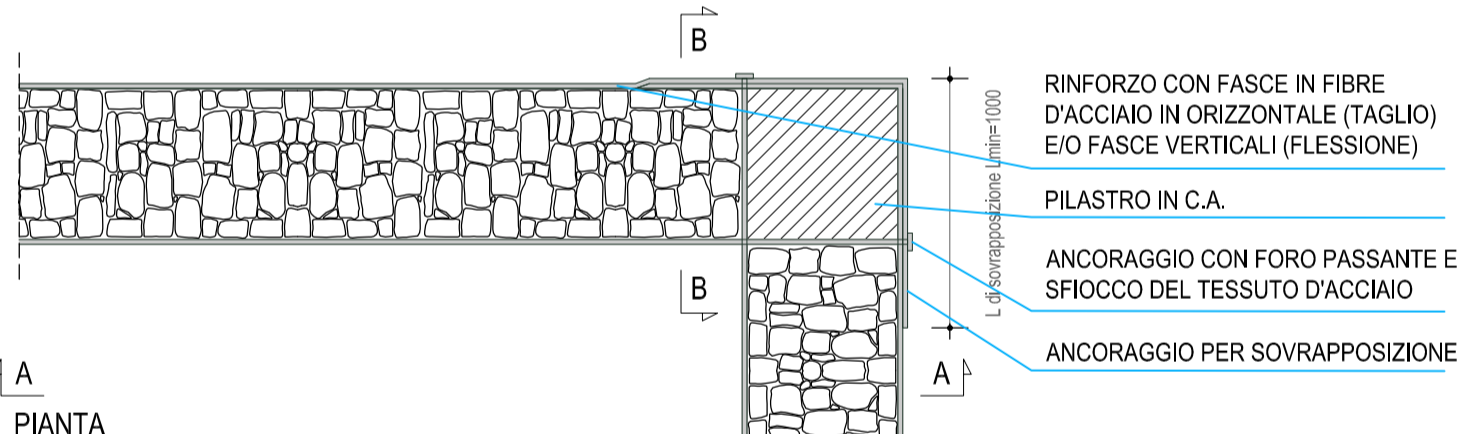
PRESCRIZIONI: TUTTE LE MISURE DEVONO ESSERE CONTROLLATE IN CANTIERE.

RINFORZO A TAGLIO E FLESSIONE DELLA MURATURA CON FIBRE D'ACCIAIO



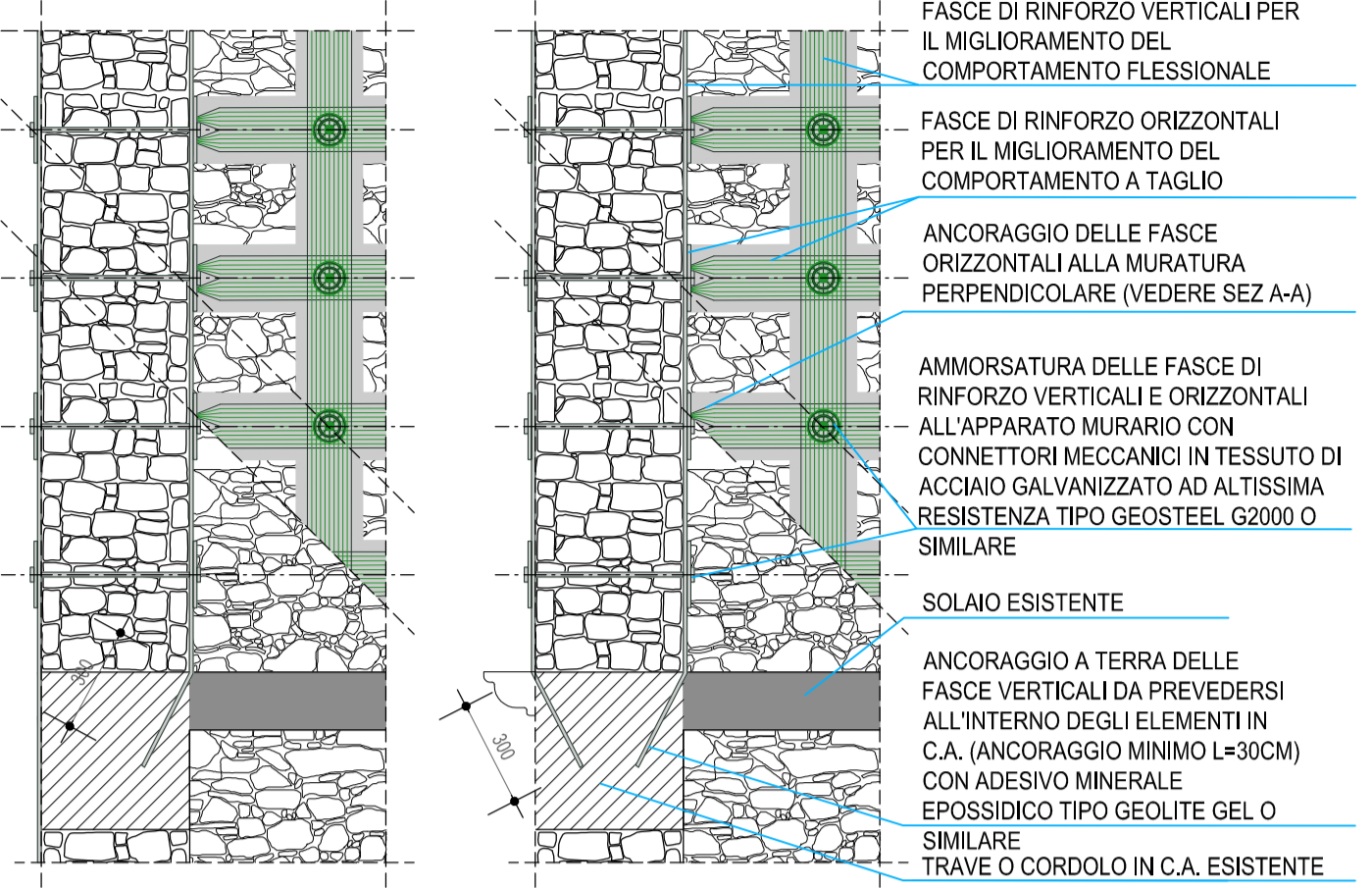
note per la corretta applicazione dei rinforzi:

- I passi di applicazione delle fasce di rinforzo orizzontali (rinforzo a taglio) e verticali (rinforzo a pressoflessione) sono riportati nella tavola "str_1"; nel caso di rinforzo a taglio ed a pressoflessione i connettori devono essere applicati in corrispondenza degli incroci;
- nel caso di solo rinforzo a taglio è da prevedersi oltre alle fasce orizzontali, anche alcune fasce verticali di larghezza 15 cm la cui ubicazione è indicata nelle piante riportate nella presente tavola di progetto;
- In caso di sovrapposizione delle fasce di rinforzo, va prevista una lunghezza minima di sovrapposizione pari a 60cm/100cm;
- In caso di inghissaggio all'interno di elementi in c.a. va prevista una lunghezza minima di ancoraggio pari a 30cm;
- per i dettagli delle connessioni in corrispondenza dei cantonali e delle aperture (fasce orizzontali) o delle travi / cordoli di piano (fasce verticali) si faccia riferimento alle diverse soluzioni tecniche proposte.

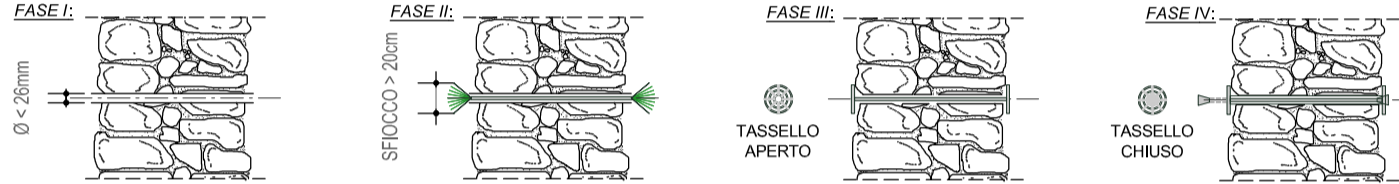


MODALITÀ DI ESECUZIONE

Preparazione del substrato
pulizia della superficie della muratura.
Stesura del supporto
spessore medio di 5-8 mm di geomalta minerale a base di geolanti tipo Geolite o similare.
Stesura del tessuto
in acciaio galvanizzato ad altissima resistenza tipo Geosteel G2000 o similare, in fasce verticali per assorbire le sollecitazioni a flessione, in fasce orizzontali per assorbire le sollecitazioni di taglio. Larghezza delle fasce di 30 cm.
Ammorsamento
all'apparato murario tramite connettori meccanici realizzati in tessuto di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza tipo Geosteel G2000 o similare.
Inghissaggio delle fasce
per le fasce orizzontali va effettuato all'interno della muratura con foro passante e inghissaggio con malta fluida (vedere fasi operative di montaggio dei diatoni/ancoraggio del tessuto)
per le fasce verticali va effettuato all'interno degli elementi in c.a. con lunghezza minima di ancoraggio pari a Lmin>30cm.



FASI OPERATIVE DI MONTAGGIO DEI DIATONI/ANCORAGGIO DEL TESSUTO DI ACCIAIO CON TASSELLO IN POLIPROPILENE ARMATO CON FIBRA DI VETRO



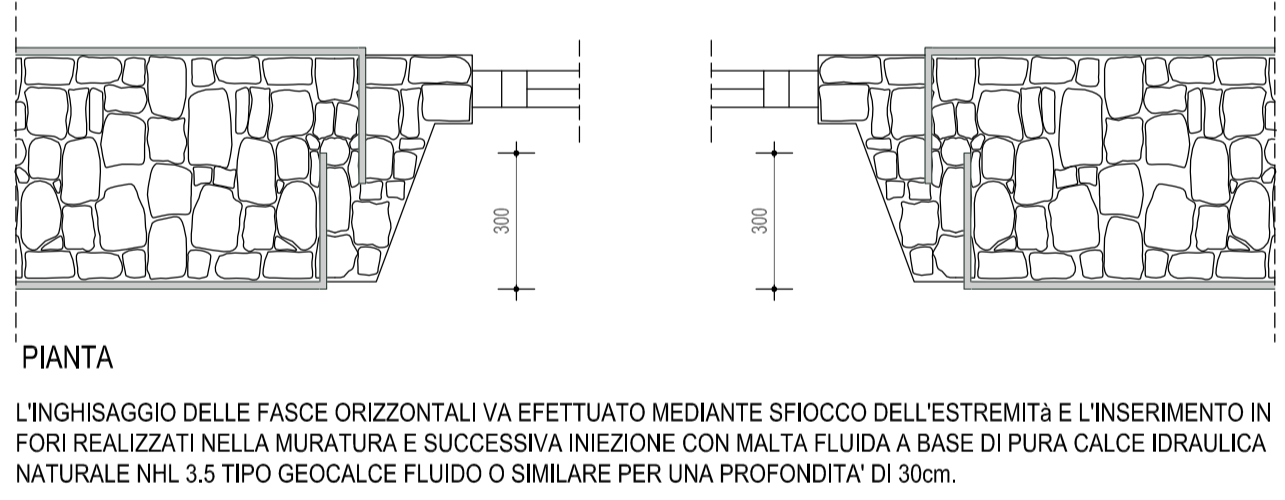
FASE I: ESECUZIONE DEL FORO
Esecuzione dei fori sulla parete tramite strumenti a carotaggio continuo, pulire i fori con aria compressa per asportare polveri e detriti residui

FASE II: INSERIMENTO DIATONO
Inserimento dei diatoni artificiali a fuoco in tessuto di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza tipo geosteel G2000 o similare

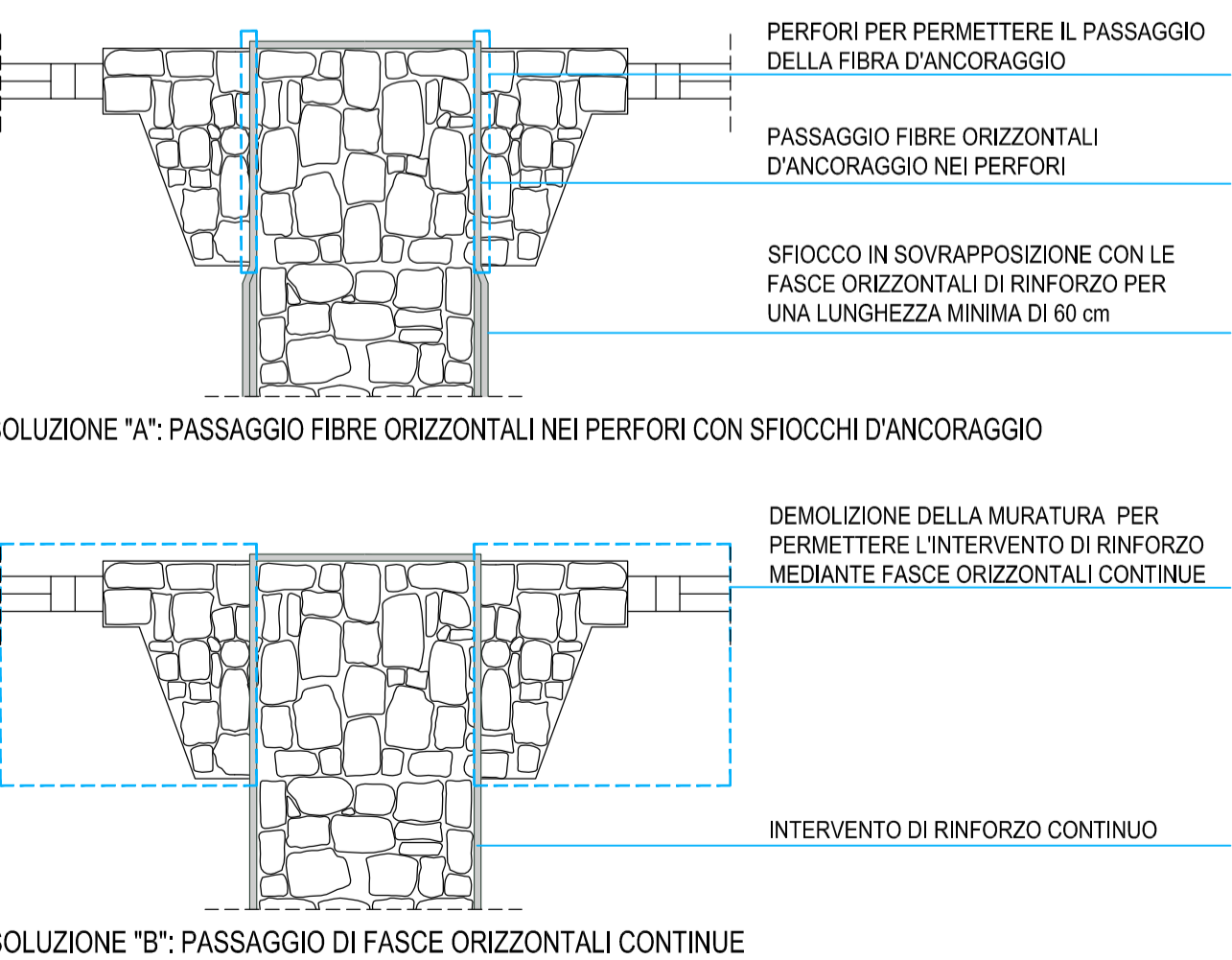
FASE III: INSERIMENTO TASSELLO
Applicazione tassello in polipropilene armato con fibra di vetro tipo iniettore+connettore, ideale per l'installazione del fiocco di connessione del tessuto di acciaio e per la successiva eventuale iniezione di malte fluide di inghissaggio

FASE IV: INGHISAGGIO DIATONO
Iniezione di malta fluida a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 tipo geocalce fluido o similare per inghissare i diatoni artificiali. l'iniezione avviene tramite l'apposito foro del tassello che verrà successivamente sigillato con il tappo in dotazione

ANCORAGGIO DELLE FASCE ORIZZONTALI IN VICINANZA DI APERTURE

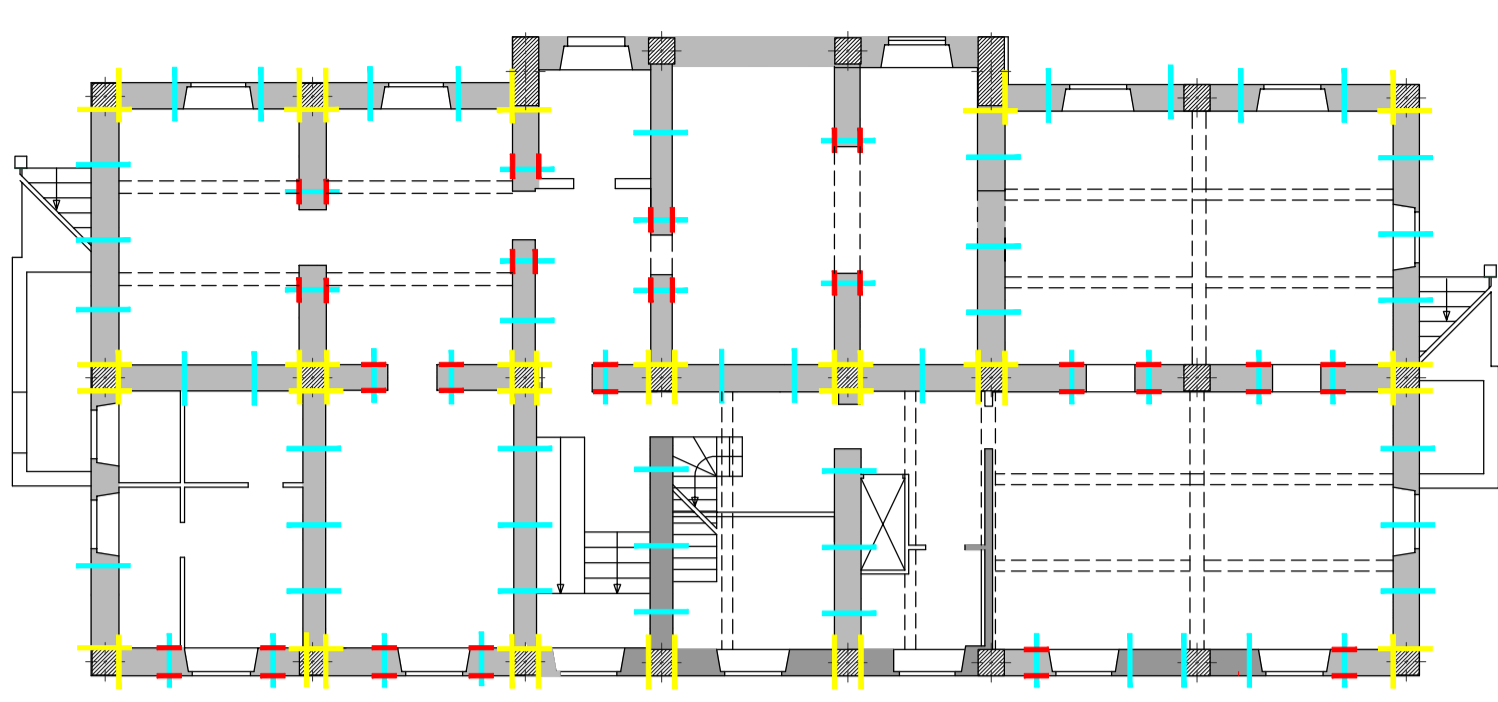


RIPRISTINO DELLA CONTINUITA' DEL RINFORZO IN PROSSIMITA' DI APERTURE

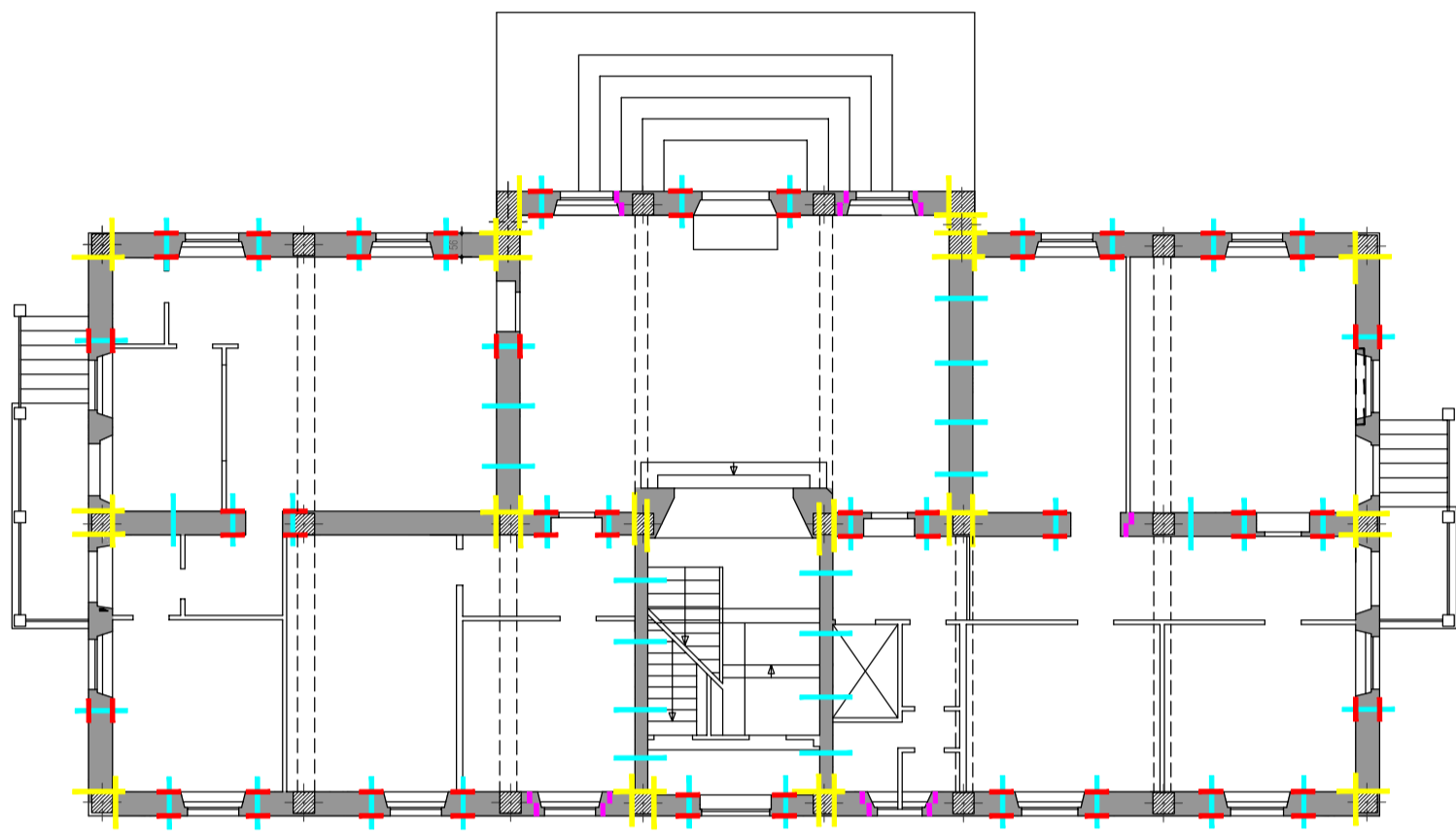


NEL CASO IN CUI LA MURATURA DA RINFORZARE SIA ORTOGONALE AD UNA MURATURA CON APERTURE AI LATI, LA LUNGHEZZA D'ANCORAGGIO PUÒ ESSERE ASSICURATA IN DUE MODI:
- GARANTENDO LA LUNGHEZZA D'ANCORAGGIO CON L'AGGIUNTA DI FASCE DI RINFORZO ALL'ESTERNO DELL'INVOLUCRO, DA INSERIRE PROCEDENDO CON DEI PERFORI PARALLELI ALL'ELEMENTO DA RINFORZARE (SOL. "A")
- GARANTENDO LA CONTINUITÀ DEL RINFORZO ORIZZONTALE SMONTANDO GLI INFISSI E DEMOLENDO PARTE DELL'APPARATO MURARIO (SOL. "B");

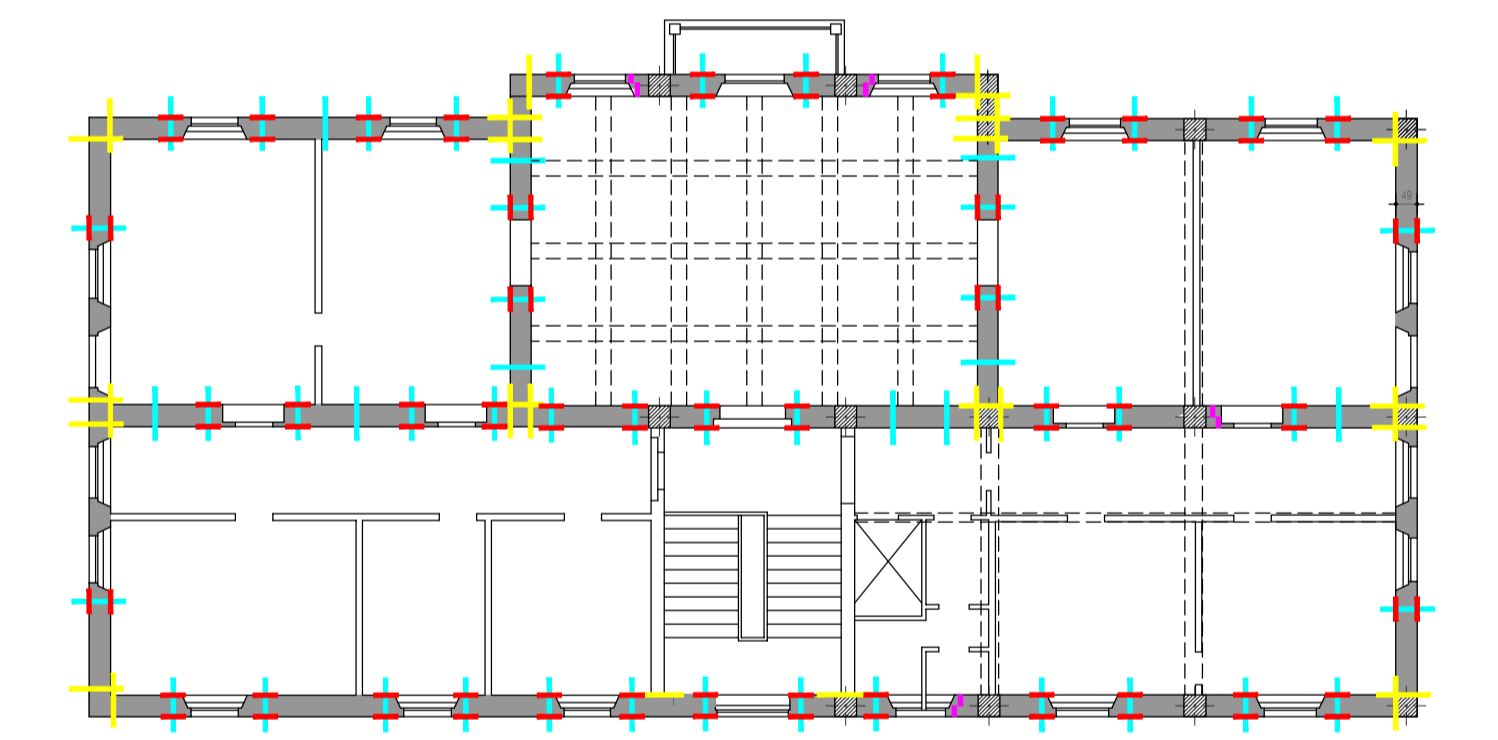
PIANTA SEMINTERRATO



PIANTA PIANO RIALZATO



PIANTA PIANO PRIMO



LEGENDA:

informazioni sulle connessioni di estremità delle fasce di rinforzo orizzontale ed alle fasce verticali aggiuntive di larghezza 15 cm PER LE PARETI SULLE QUALI VENGONO APPLICATI SOLO RINFORZI A TAGLIO (FASCE ORIZZONTALI)

- ANCORAGGIO DELLE FASCE IN FIBRE D'ACCIAIO IN CORRISPONDENZA DEI CANTONALI (D'ANGOLO OD A MARTELLO) MEDIANTE SFIOCCO PASSANTE ATTRAVERSO LA MURATURA
- CONNETTORI A FIOCCO IN FIBRE D'ACCIAIO PASSANTI ATTRAVERSO LA MURATURA
- FASCE VERTICALI IN FIBRE D'ACCIAIO DI LARGHEZZA 15 CM DA AGGIUNGERE PER LE PARETI SULLE QUALI VENGONO APPLICATI I SOLI RINFORZI A TAGLIO (FASCE ORIZZONTALI)
- ANCORAGGIO DELLE FASCE ORIZZONTALI IN FIBRE D'ACCIAIO IN CORRISPONDENZA DELLE APERTURE

nota bene:

- nelle piante sopra riportate sono state indicate le sole fasce verticali di larghezza 15 cm da applicare sulle pareti rinforzate a taglio e non quelle di larghezza 30 cm necessarie per gli interventi di rinforzo a pressoflessione, le quali devono rispettare le prescrizioni riportate nella legenda di tavola str_01;
- in caso di rinforzi a pressoflessione, non indicati nelle piante sopra riportate, i connettori a fiocco vanno disposti secondo le indicazioni riportate nei particolari costruttivi;
- In caso di soli rinforzi a taglio è obbligatorio disporre connettori a fiocco in fibra d'acciaio in corrispondenza di tutti gli incroci tra le fasce verticali larghe 15 cm le fasce orizzontali in quanto necessari per la connessione delle fasce di rinforzo;
- In caso di soli rinforzi a taglio ed ove non sono presenti, fasce verticali da 15 cm, la posizione dei connettori a fiocco in fibra d'acciaio indicati nelle piante sopra riportate è indicativa in quanto i connettori potranno ad esempio essere disposti a quincione in caso di un passo tra le fasce orizzontale molto ravvicinato;