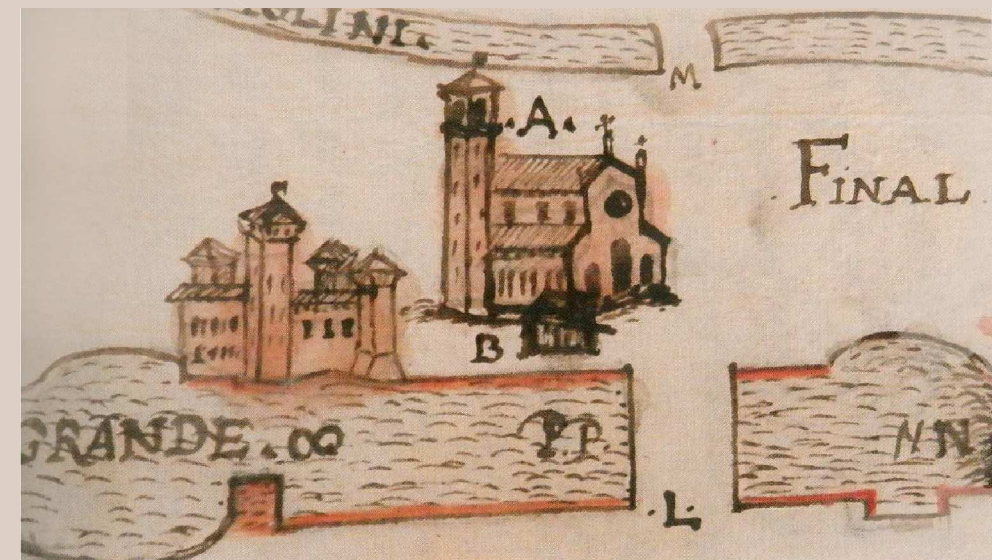


**LAVORI DI RIPRISTINO CON MIGLIORAMENTO SISMICO DELLA CHIESA DEI SANTI FILIPPO E GIACOMO (DUOMO) DI FINALE EMILIA DANNEGGIATA DAL SISMA DEL 20/29 MAGGIO 2012** - ID 2163 - CIG: 6489971D7B CUP: I79G13000680005

**PROGETTO ESECUTIVO**



Committente:

**Arcidiocesi di Modena - Nonantola**

Via Sant'Eufemia, 13

41121 Modena

pec: arcidiocesi.modena-nonantola@pec.chiesacattolica.it

Progettisti:

**POLITECNICA**  
INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Via Galilei n.220 - 41126 Modena (MO)  
tel: 059.356527 fax: 059.356780

**RESPONSABILE DI PROGETTO**  
Ing. Arch. Micaela Goldoni

**DIRETTORE TECNICO**  
Ing. Paolo Muratori

**PROGETTO OPERE ARCHITETTONICHE  
E DI RESTAURO**  
Ing. Arch. Micaela Goldoni

**PROGETTO OPERE STRUTTURALI**  
Ing. Fabio Camorani

**COORDINATORE IN FASE DI  
PROGETTAZIONE**  
Ing. Stefano Simonini

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI**  
Ing. Marco Balestrazzi

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI**  
Ing. Francesco Frassinetti  
P.I Emanuela Becchi



**OPERE STRUTTURALI**

DETTAGLI INTERVENTI STRUTTURALI\_MURATURA

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
0001	OS	N006	3	0

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
01	01_OS_N006_30_4715	4715		A3
5				
4				
3				
2				
1				
0	EMISSIONE PER GARA DI APPALTO	MARZO 2018	R.Gabellieri	M.Goldoni
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO
			APPROVATO	

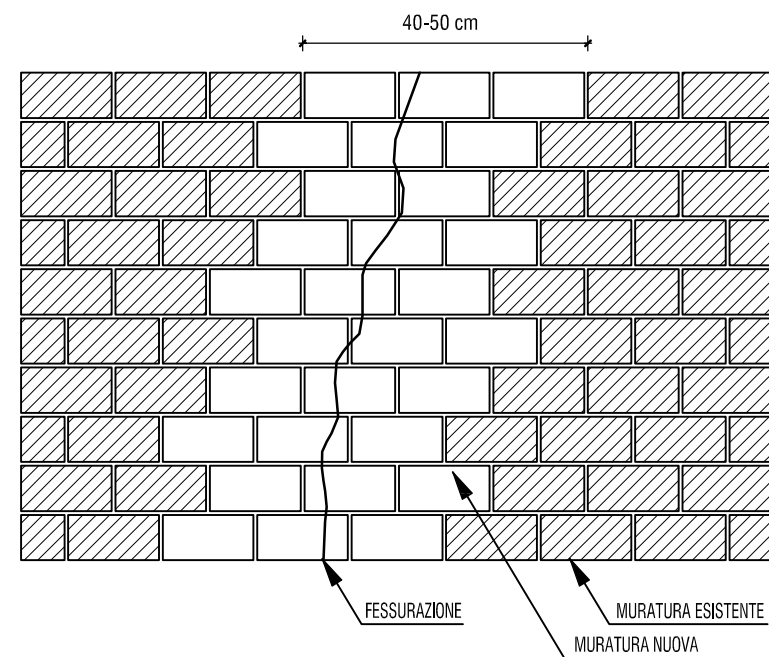
Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.

E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

ARCIDIOCESI DI MODENA - NONANTOLA - DUOMO DI FINALE EMILIA  
PROGETTO ESECUTIVO - RIPRISTINO E MIGLIORAMENTO SISMICO

## **INTERVENTI SULLA MURATURA**

INTERVENTO DI CUCI-SCUCI - DETTAGLIO

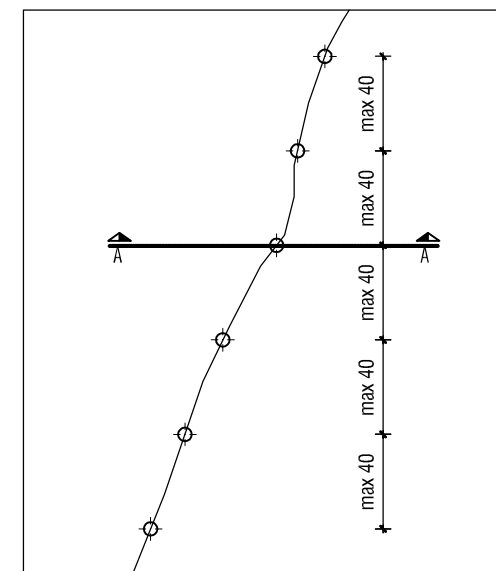


INTERVENTO DI CUCI-SCUCI - FASI ESECUTIVE:

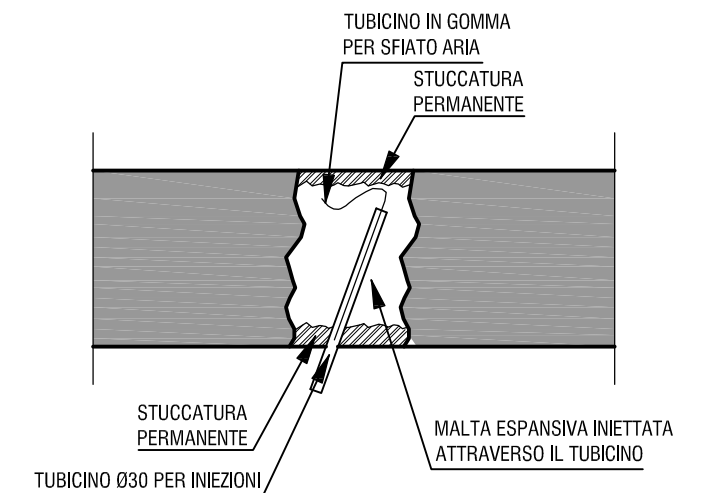
1. TOGLIERE IL VECCHIO INTONACO A RIDOSSO DELLA LESIONE METTENDO A VIVO LA MURATURA;
2. ASPORTARE GLI ELEMENTI DI MURATURA INTERESSATI DALLA LESIONE ED ALCUNI ADIACENTI FINO A FORMARE UN VANO DI DIMENSIONI IDONEE A RICEVERE NUOVI ELEMENTI;
3. REGOLARIZZAZIONE DEI BORDI DEL VANO PER FACILITARE LA REALIZZAZIONE DI BUONI AMMORSAMENTI TRA NUOVA E VECCHIA MURATURA;
4. PREVIA PULIZIA E LAVAGGIO DEL VANO, PROCEDENDO DAL BASSO VERSO L'ALTO, SI INSERISCONO I NUOVI ELEMENTI PONENDO PARTICOLARE CURA NELLA REALIZZAZIONE DEGLI AMMORSAMENTI; SI USERANNO MALTE A RITIRO NULLO O LEGGERMENTE ESPANSIVE CONFEZIONATE COMUNQUE CON INERTI SIMILI A QUELLI CHE COSTITUISCONO LA MALTA ESISTENTE;

INTERVENTO DI INIEZIONE LESIONE CON MALTA - DETTAGLI

PROSPETTO PARETE



SEZIONE PARETE

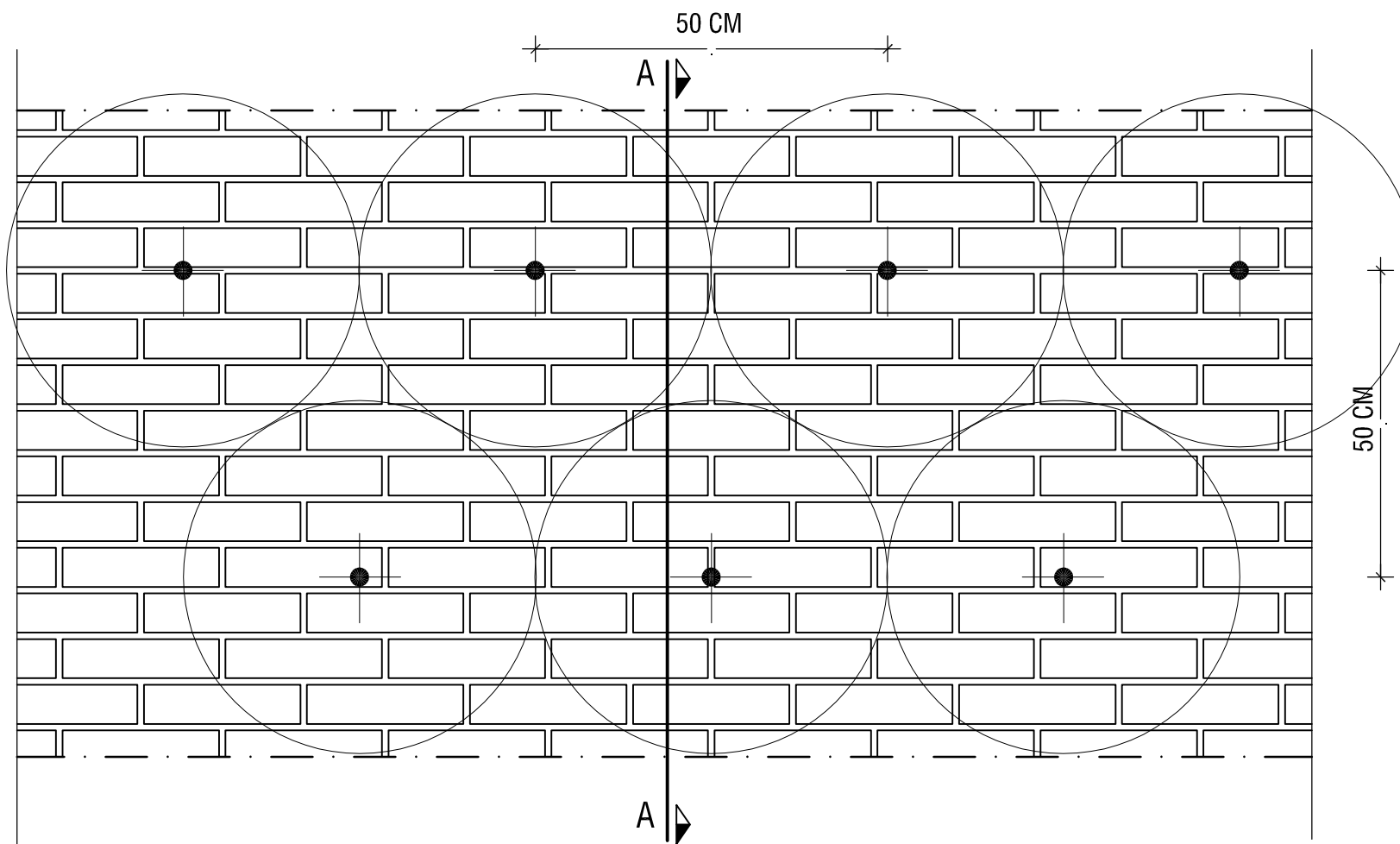


INTERVENTO DI INIEZIONE LESIONE CON MALTA - FASI ESECUTIVE:

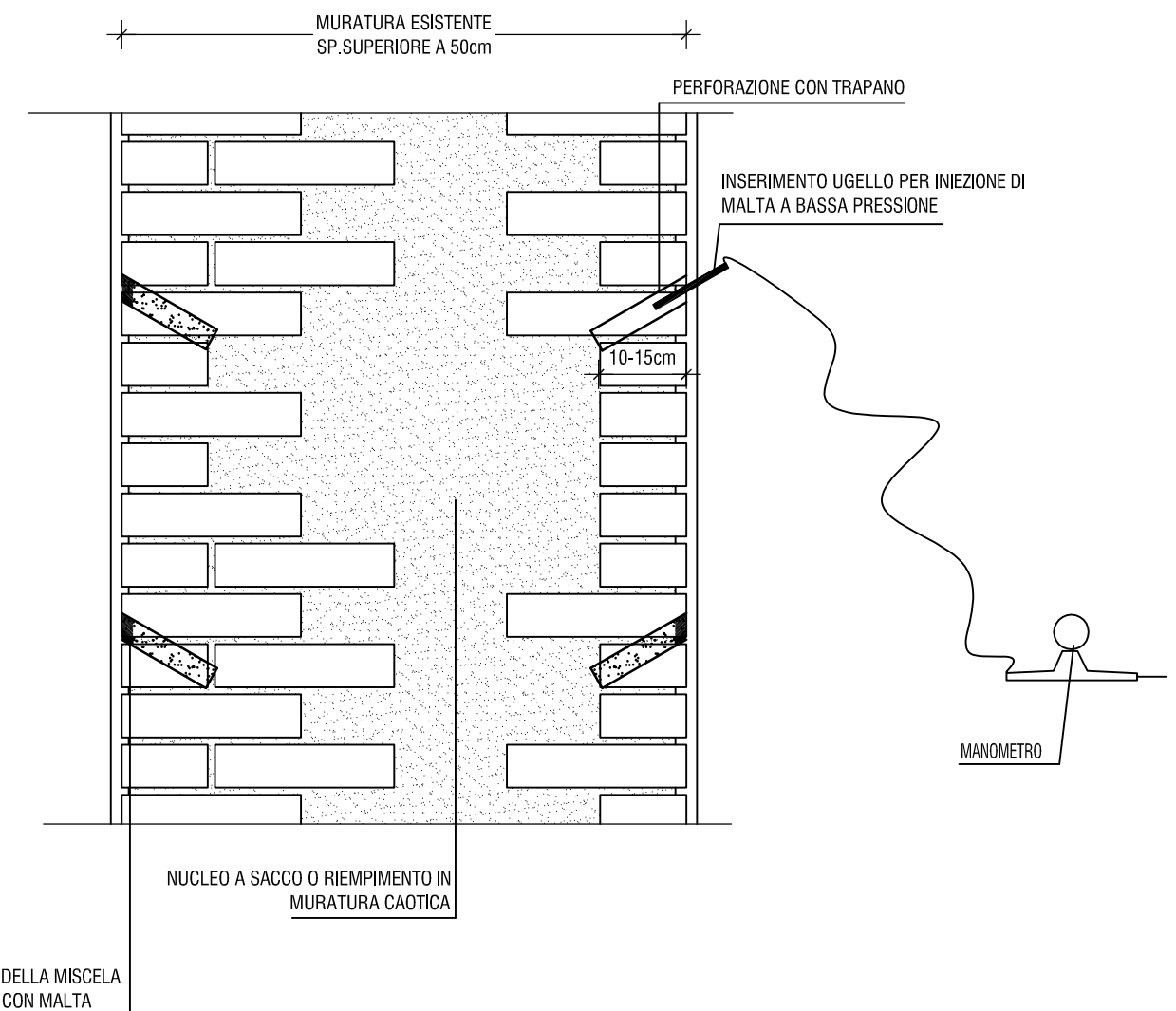
1. ASPORTARE L'INTONACO ESISTENTE PER UNA LUNGHEZZA DI CIRCA 40CM A CAVALLO DELLA LESIONE;
2. PULIRE I LEMBI DELLA LESIONE ASPORTANDO LE PARTI DI MURATURA DEGRADATE E LAVARE CON GETTO DI ACQUA IN PRESSIONE;
3. SCEGLIERE ACCURATAMENTE I PUNTI IN CUI PRATICARE I FORI IN FUNZIONE DELL'ANDAMENTO DELLA LESIONE E DELLE POROSITÀ DEL MURO. IN GENERE SONO SUFFICIENTI 3-4 FORI A ML DI FESSURA.;
4. ESEGUIRE FORI DI DIAMETRO Ø30MM DI PROFONDITÀ UGUALE A QUELLA DELLA LESIONE;
5. STUCCARE LA LESIONE CON MALTA E DISPORRE I BOCCAGLI DI INIEZIONE.;
6. ESEGUIRE L'INIEZIONE DI BOIACCA FLUIDA DI OPPORTUNA COMPOSIZIONE CHIMICA, COMPATIBILE CON QUELLA ESISTENTE;

STATO DI PROGETTO - INTERVENTI SULLE MURATURE - INIEZIONE DI MALTA A BASSA PRESSIONE

PROSPETTO PARETE



SEZIONE A-A - PARETE



INTERVENTO DI INIEZIONI DI MALTA A BASSA PRESSIONE - FASI ESECUTIVE:

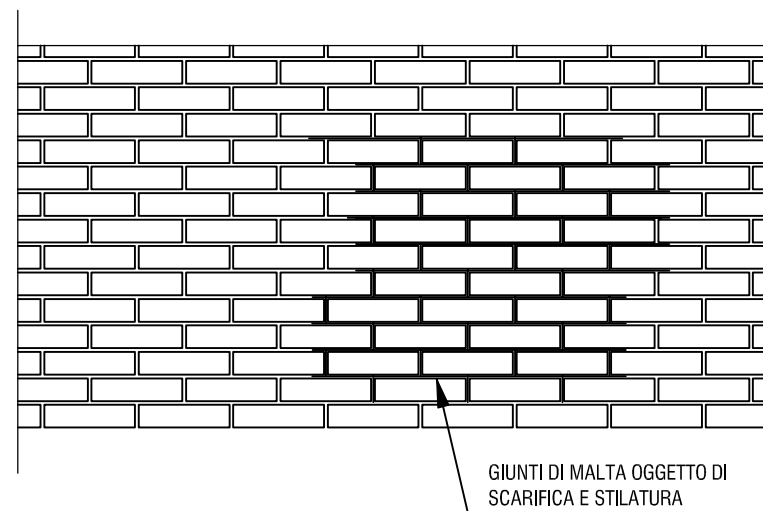
1. SCELTA DEI PUNTI PER LE INIEZIONI NEL NUMERO DI 4/MQ. (LA DISTANZA TRA I FORI NON DEVE SUPERARE I 50CM);
2. ESECUZIONE DI PERFORAZIONI LEGGERMENTE INCLINATE VERSO IL BASSO CON IL TRAPANO A SOLA ROTAZIONE. SE LO SPESSORE DEL SETTO MURARIO RISULTA INFERIORE A 50CM, LE INIEZIONI SI EFFETTUANO SU UNA SOLA FACCIA DELLA MURATURA E INTERESSANO ALMENO I 2/3 DELLA SUA PROFONDITA' SE INVECE SUPERA I 50CM SI OPERA SU AMBEDUE LE FACCE;
3. POSIZIONAMENTO DEGLI UGELLI O BOCCAGLI PER UNA PROFONDITA' DI ALMENO 10/15CM, SIGILLANDOLI CON LA STESSA MISCELA DI INIEZIONE RESA PIU' DENSA DIMINUENDO IL QUANTITATIVO D' ACQUA NELLA MALTA;
4. LAVAGGIO ATTRAVERSO L' INTRODUZIONE DI AQUA NEI PERFORI IN MODO DA ELIMINARE LE POLVERI E SATURARE I MATERIALI ORIGINALI;
5. INIEZIONE, PROCEDENDO DAL BASSO VERSO L'ALTO, DELLA MISCELA A BASSA. PRESSIONE (MINORE DI 2 ATM). LA PRESSIONE DEVE MANTENERSI COSTANTE FINO A QUANDO LA MISCELA NON FUORIESCE DAI FORI ADIACENTI. CHIUSURA DEI FORI E PROSECUZIONE DEL CONSOLIDAMENTO SECONDO IL PIANO DI LAVORO. SI RICORDA CHE PER INTERVENTI SU SETTI MURARI INTERESSANTI PIU' PIANI, LE INIEZIONI SI ESEGUONO INIZIANDO DAL PIANO PIU' BASSO;
6. DOPO L' INDURIMENTO DELLA MISCELA, ASPORTAZIONE DEGLI UGELLI E SIGILLATURA DELLE SEDI CON MALTA;
7. A STAGIONATURA AVVENUTA OCCORRE EFFETTUARE CONTROLLI DELLA DIFFUSIONE DELLA MISCELA ALL'INTERNO DELLA MASSA MURARIA MEDIANTE CAROTAGGI O PROVE SONICHE.

NOTA BENE:

- DEVE PREVEDERSI, IN VIA PREVENTIVA RISPETTO AGLI INTERVENTI DI INIEZIONE PREVISTI, UNA CAMPAGNA DI PROVA SU UNA PORZIONE DI PARETE CON PROVE SONICHE PRIMA E DOPO L'INIEZIONE, AL FINE DI VALUTARE LA DIFFUSIONE DELLA MISCELA, IL PERCORSO EFFETTIVAMENTE SEGUITO DALLA STESSA E PER CALIBRARE LE VARIABILI COME LA PRESSIONE DI INIEZIONE E LA GRANULOMETRIA DEGLI INERTI IMPIEGATI NEL CONFEZIONAMENTO DELLA MISCELA DA INIETTARE. I PARAMETRI DA ADOTTARSI DOVRANNO ESSERE PERTANTO CONCORDATI CON LA DL AL FINE DI OTTIMIZZARE L'INTERVENTO RIDUCENDO AL MINIMO LA PRESSIONE DI INIEZIONE ADOTTATA.

INTERVENTO DI SCARIFICA E STILATURA GIUNTI - DETTAGLIO

PROSPETTO PARETE

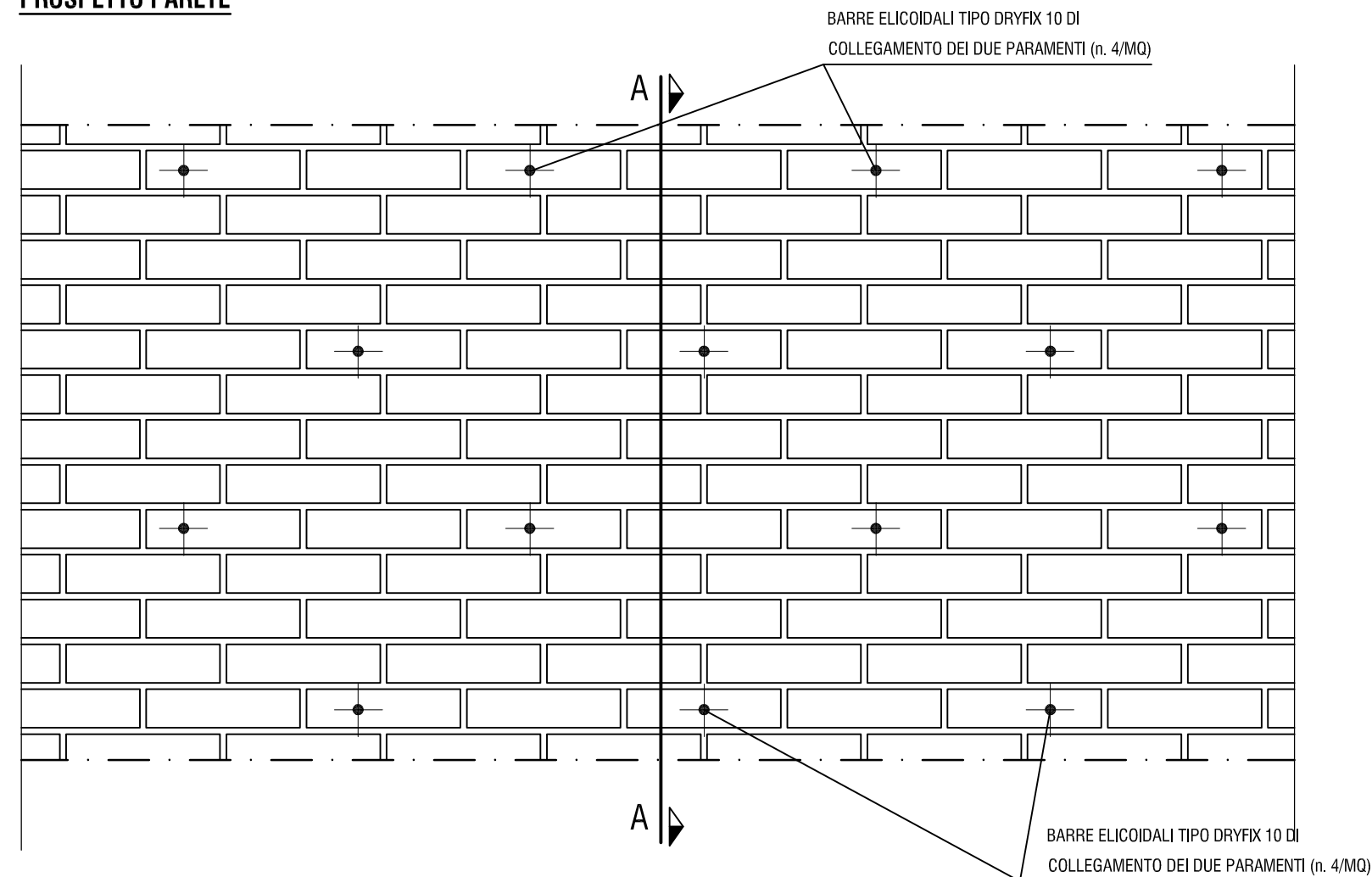


INTERVENTO DI SCARIFICA E STILATURA GIUNTI - FASI ESECUTIVE:

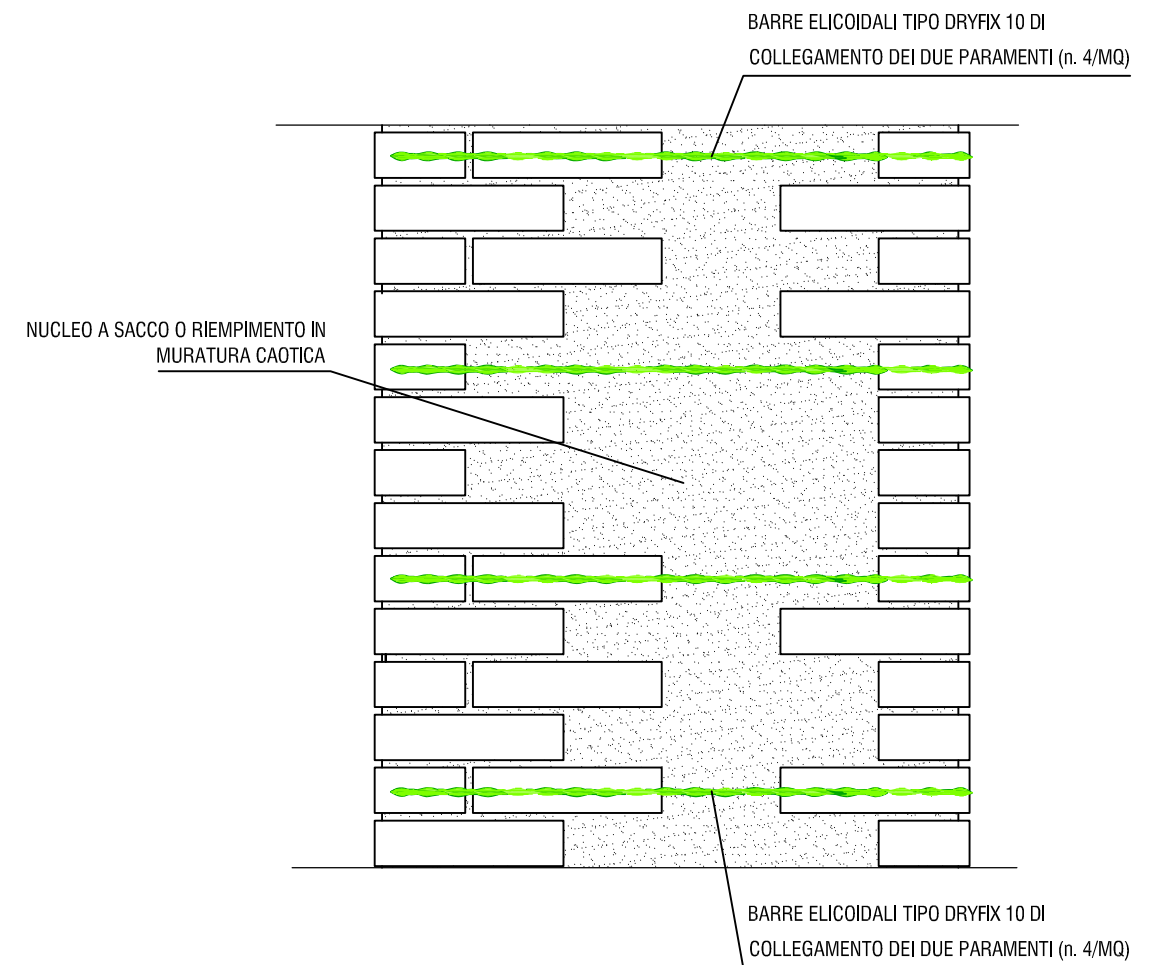
1. RIMOZIONE DELL'INTONACO;
2. PULIZIA DEI GIUNTI DI MALTA CON ACQUA IN PRESSIONE;
3. SCARIFICA DEI GIUNTI CON GETTO DI ACQUA AD ALTA PRESSIONE O CON MEZZI MECCANICI PER UNO SPESSORE  $SP_{MIN}=2$  CM. LA SCELTA DEL MEZZO DI SCARIFICA DOVRÀ ESSERE EFFETTUATA INSIEME ALLA D.L. IN FUNZIONE DELLA PROFONDITÀ DI SCARIFICA RAGGIUNGIBILE;
4. STILATURA DEI GIUNTI CON MALTA A RITIRO NULLO E CON CARATTERISTICHE DEGLI INERTI NON TROPPO DISSIMILI DA QUELLE DELLA MALTA PRESENTE NELLA MURATURA;

STATO DI PROGETTO - INTERVENTI SULLE MURATURE - COLLEGAMENTO PARAMENTI CON BARRE TIPO DRYFIX 10

**PROSPETTO PARETE**



**SEZIONE A-A - PARETE**



INTERVENTO DI COLLEGAMENTO DUE PARAMENTI OPPOSTI CON BARRE ELICOIDALI TIPO DRYFIX 10 - FASI ESECUTIVE:

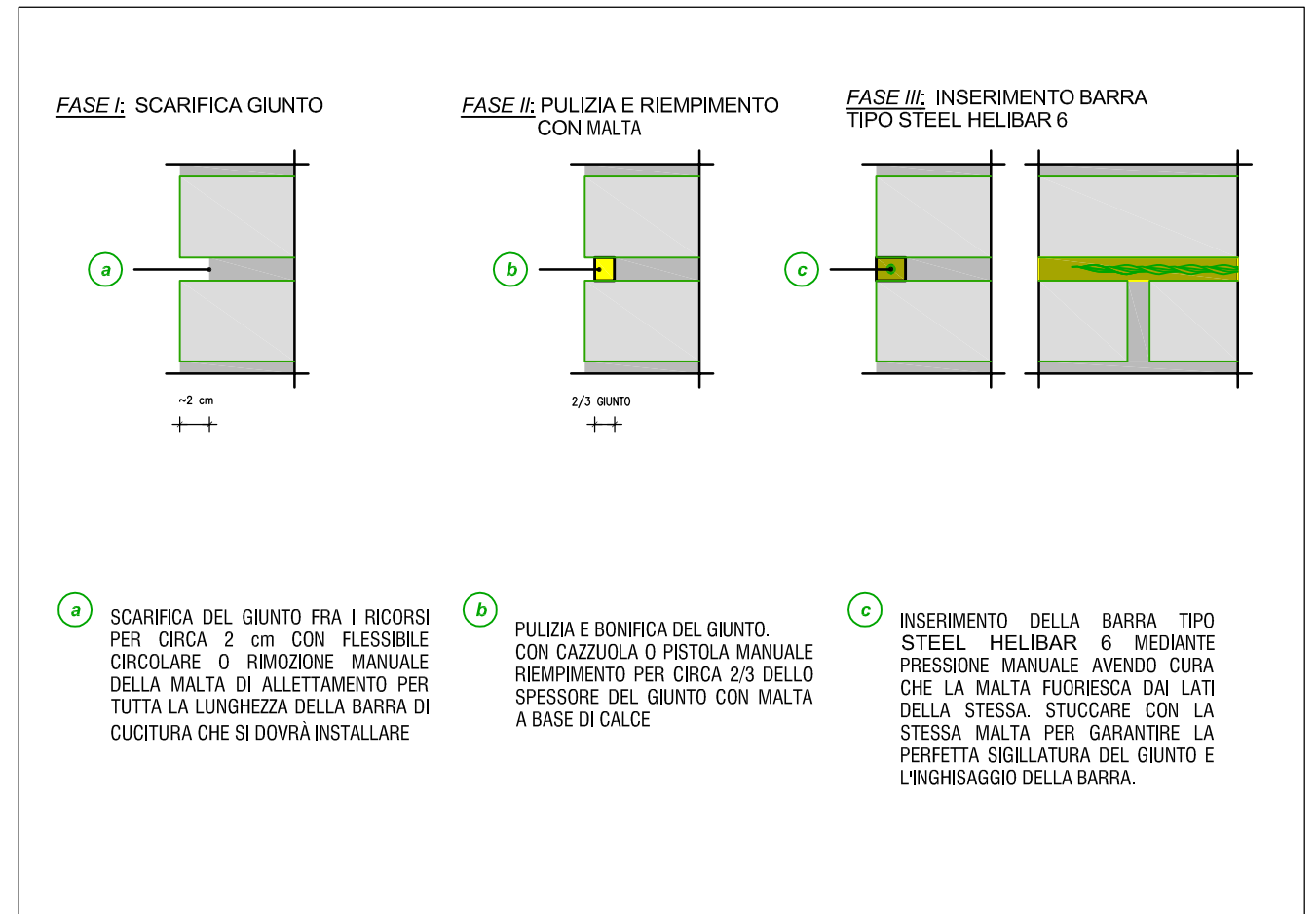
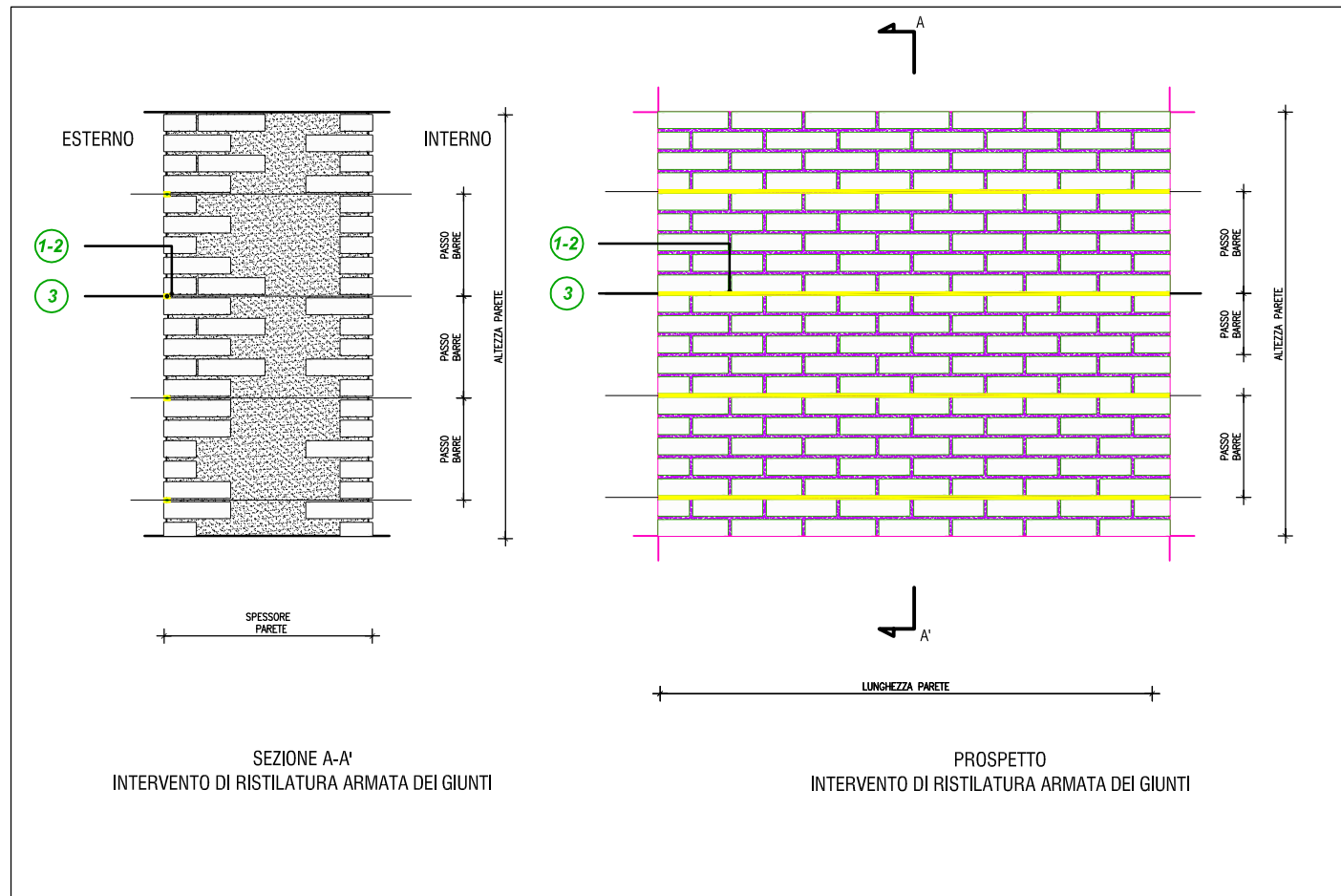
1. ESECUZIONE DI FORO PILOTA MINORE O UGUALE A 8 mm DI DIAMETRO SULLA SUPERFICIE UTILIZZANDO UN TRAPANO ROTANTE A PERCUSSIONE. ESECUZIONE DI n. 4 FORI/MQ. PULIZIA DEL FORO DA EVENTUALI RESIDUI;
2. APPLICAZIONE DELLE BARRE ELICOIDALI TIPO STEEL DRY FIX 10; LA BARRA SARA' INSTALLATA DENTRO AL PREFORO, CON PERCUSSIONE FINO AL COMPLETO INSERIMENTO DELLA STESSA;
3. STUCCATURA FINALE DEL FORO CON MALTA A BASE DI CALCE;

NOTA BENE:

- LA PERFORAZIONE E IL SUCCESSIVO INSERIMENTO DI BARRE METALLICHE DOVRÀ AVVENIRE DAL SOLO LATO INTERNO, DATO CHE LA SUPERFICIE SUL LATO INTERNO PRESENTA UN APPARATO DECORATIVO. LA PROFONDITÀ DI PERFORAZIONE EFFETTIVA DOVRÀ ESSER CALIBRATA IN FUNZIONE DELLO SPESSORE EFFETTIVO DELLA MURATUR, IN MODO DA NON ARRECARE DANNO ALL'APPARATO DECORATIVO E CONTEMPORANEAMENTE COLLEGARE IN MODO ADEGUATO I DUE PARAMENTI;
- IL NUMERO DI 4 CONNETTORI A MQ È DA INTENDERSI COME VALORE MEDIO. SARÀ POSSIBILE ADOTTARE VALORI MAGGIORI IN ZONE OVE SI EVIDENZIASSERO PARTICOLARMENTE CRITICHE, COSÌ COME VALORI INFERIORI IN ZONE DOVE IL GRADO DI COLLEGAMENTO TRA I DUE PARAMENTI RISULTI MIGLIORE DELLA MEDIA DELLA PARETE. NELLE PORZIONI DI PARETE CHE RISULTASSERO GIÀ AD UNICO PARAMENTO O A PARAMENTI BEN COLLEGATI, POTRÀ ESSERE DECISO, IN ACCORDO CON LA D.L., DI NON REALIZZARE LE CONNESSIONI IN BARRE ;

SCARIFICA E RISTILATURA ARMATA GIUNTI DI MALTA CON BARRE TIPO HELIBAR 6

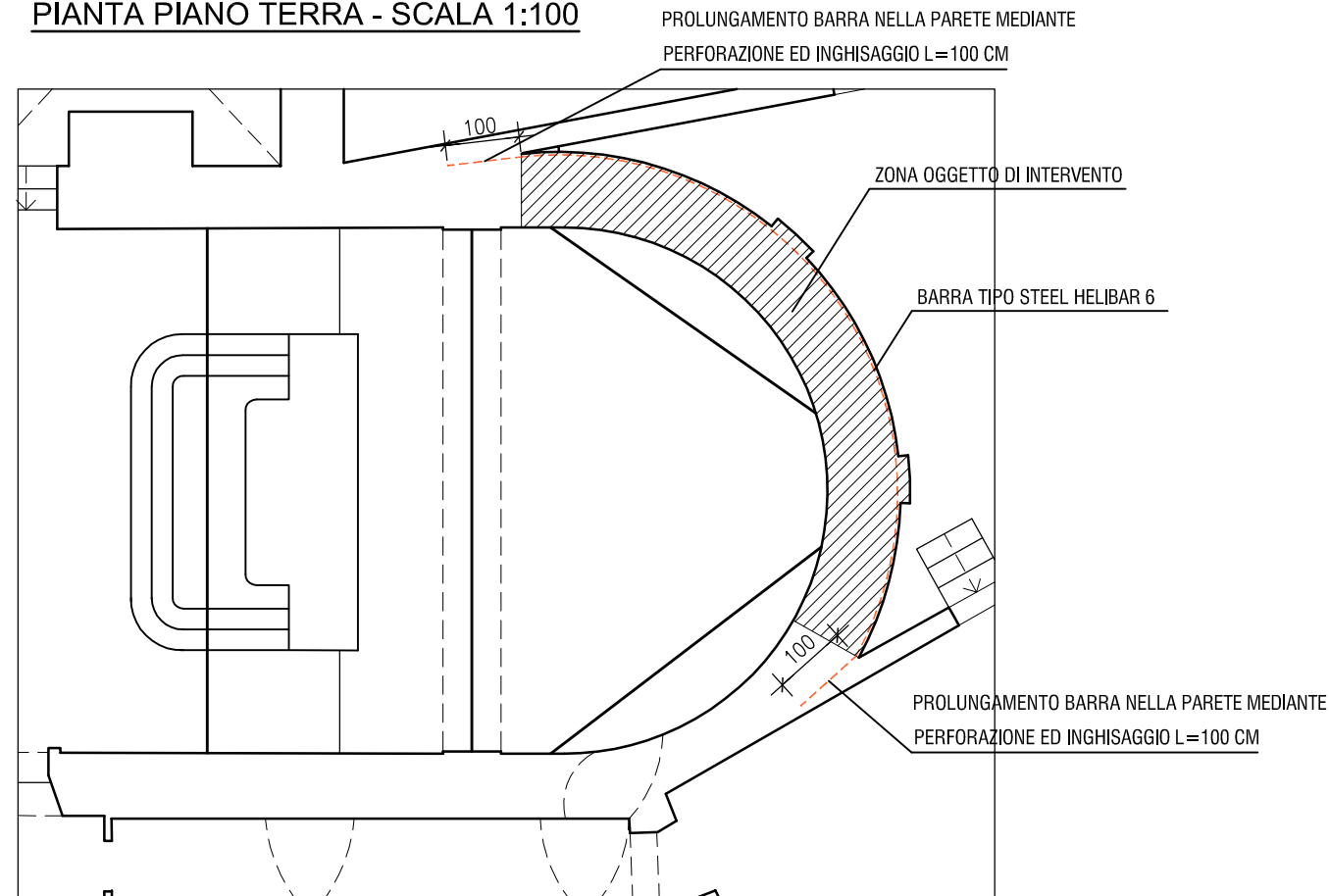
FASI ESECUTIVE



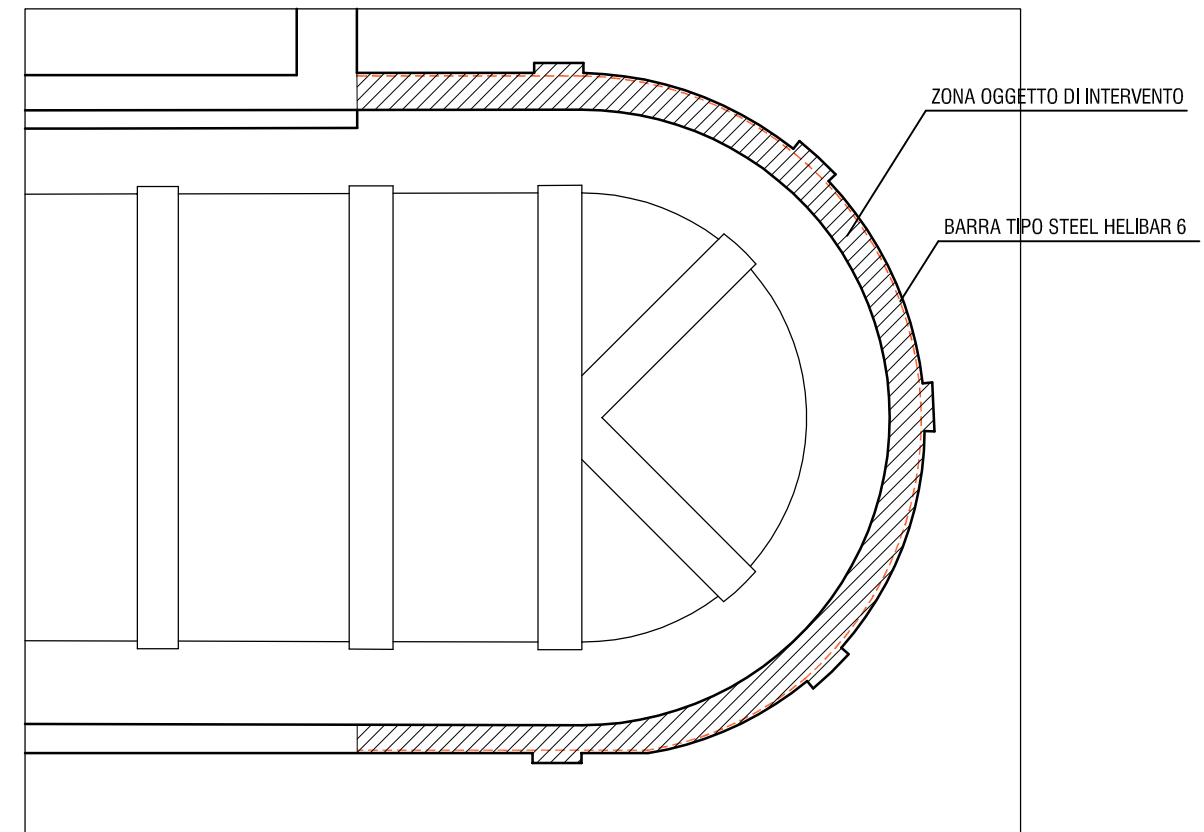
NOTA BENE:

- SI PREVEDE DI EFFETTUARE UNA RISTILATURA ARMATA SUL SOLO LATO ESTERNO OGNI 5 GIUNTI DI MALTA;

**SCARIFICA E RISTILATURA ARMATA GIUNTI DI  
MALTA CON BARRE TIPO STEEL HELIBAR 6  
PIANTA PIANO TERRA - SCALA 1:100**



**SCARIFICA E RISTILATURA ARMATA GIUNTI DI  
MALTA CON BARRE TIPO STEEL HELIBAR 6  
PIANTA ELEVAZIONE - SCALA 1:100**



**ELENCO RIFERIMENTI EPU PER SOLAIO ORGANO**

B02006.b	Riparazione a scuci e cuciti di lesioni murarie
B03102.a	Ripresa della stitatura dei giunti
B03082	Consolidamento di lesioni strutturali
B03106.a	Riconfigurazione di porzioni di paramento murario perduto
B02002.b	Formazione di muratura, in elementi nuovi o di recupero
B02014	Scarnitura delle connessioni dei paramenti in muratura
PA.OC.09	Ristilatura armata dei giunti in muratura con barre elicoidali in acciaio
PA.OC.10	Collegamento di paramenti murari mediante cucitura a secco con barre elicoidali
B02028.a	Iniezione o saturazione a gravità di perfori

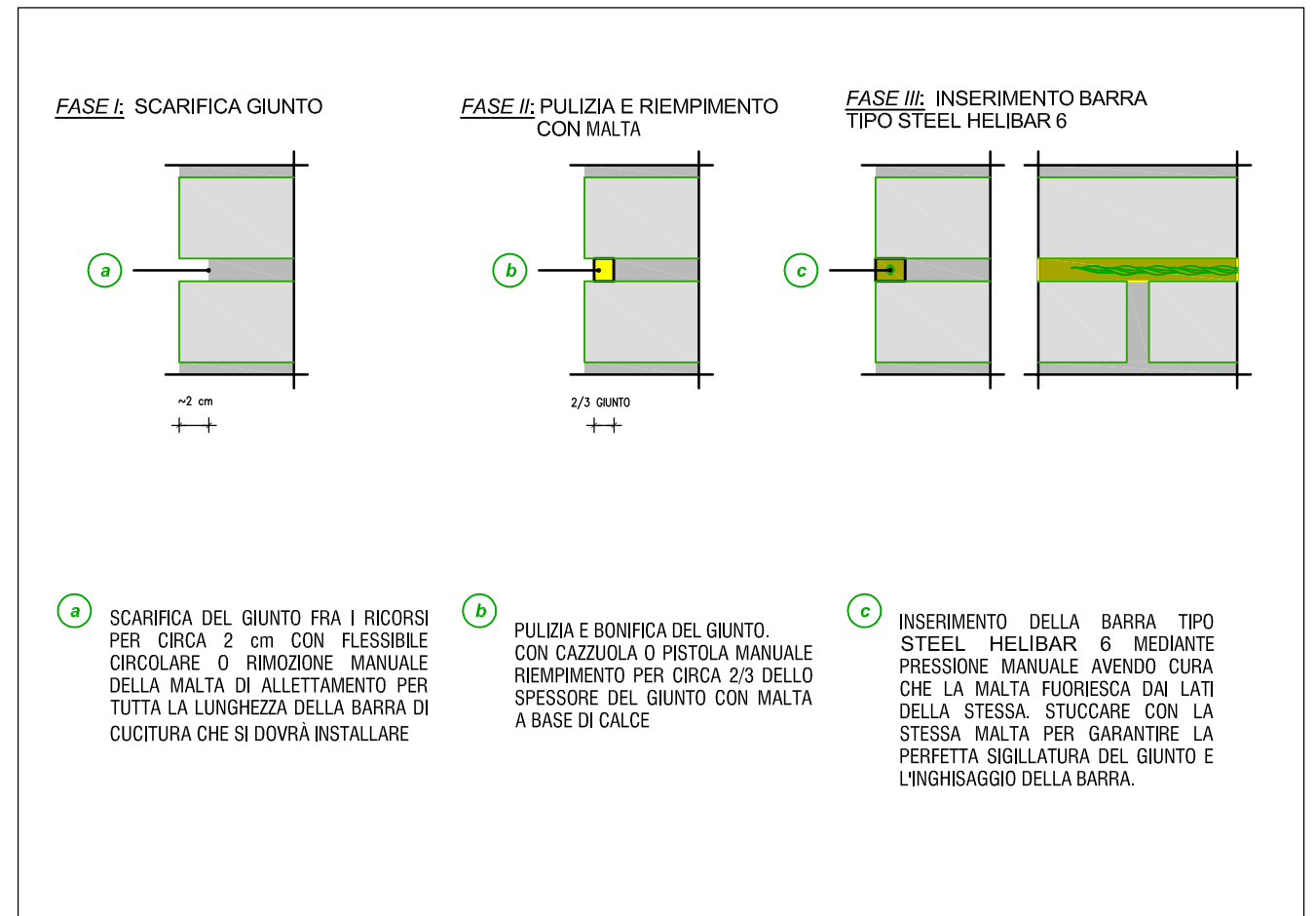
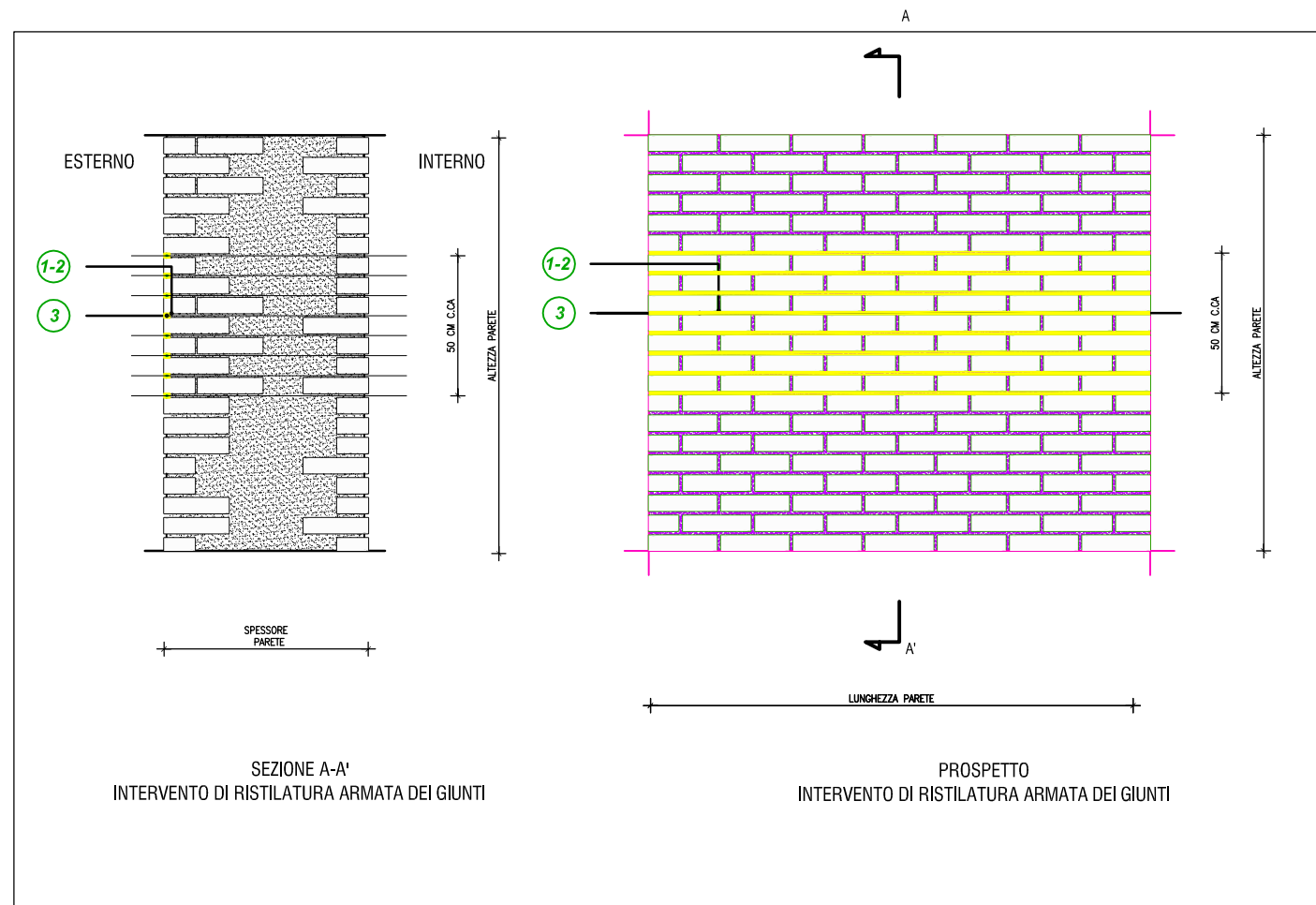
**NOTA BENE:**

- NELLA PARTE BASSA DELLA PARETE (A CONTRASTO CON LE PARETI DEI CORPI ADIACENTI SI PREVEDE DI CONTINUARE LE BARRE IMPIEGATE PER LA RISTILATURA ARMATA (TIPO STEEL HELIBAR) ALL'INTERNO DELLA PARETE DOPO L'INTERSEZIONE CON LE ALTRE PARETI MEDIANTE PERFORAZIONE PER UNA LUNGHEZZA L=100 CM E SUCCESSIVO INGHISAGGIO CON MALTA, PER NON INTERROMPERE BRUSCAMENTE LA CONTINUITÀ DELL'INTERVENTO E CONSENTIRE ALLA BARRA DI ESSERE EFFICACE FIN DALL'INIZIO DEL TRATTO CURVILINEO LIBERO DELLA PARETE ESTERNA DELL'ABSIDE;



SCARIFICA E RISTILATURA ARMATA GIUNTI DI MALTA CON BARRE TIPO HELIBAR 6  
FASCIA SOPRA FINESTRE ABSIDE

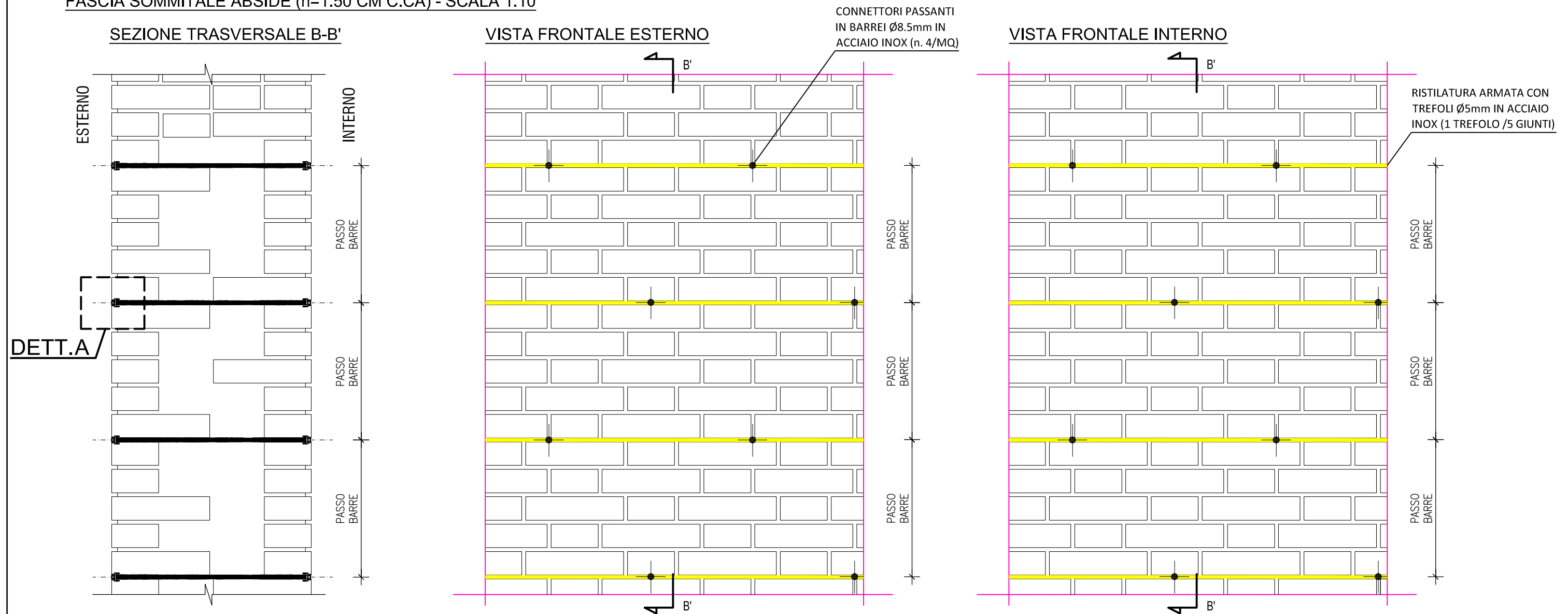
FASI ESECUTIVE



NOTA BENE:

- SI PREVEDE DI EFFETTUARE UNA RISTILATURA ARMATA SUL SOLO LATO ESTERNO OGNI GIUNTO DI MALTA SU UNA FASCIA DI ALTEZZA PARI A 50 CM C.CA AL DI SOPRA DELLE FINESTRE DELL'ABSIDE;

SCARIFICA E RISTILATURA ARMATA GIUNTI DI MALTA CON TREFOLI IN ACCIAIO INOX Ø5 mm E CONNETTORI PASSANTI IN INOX Ø8.5 mm  
FASCIA SOMMITALE ABSIDE (h=1.50 CM C.CA) - SCALA 1:10



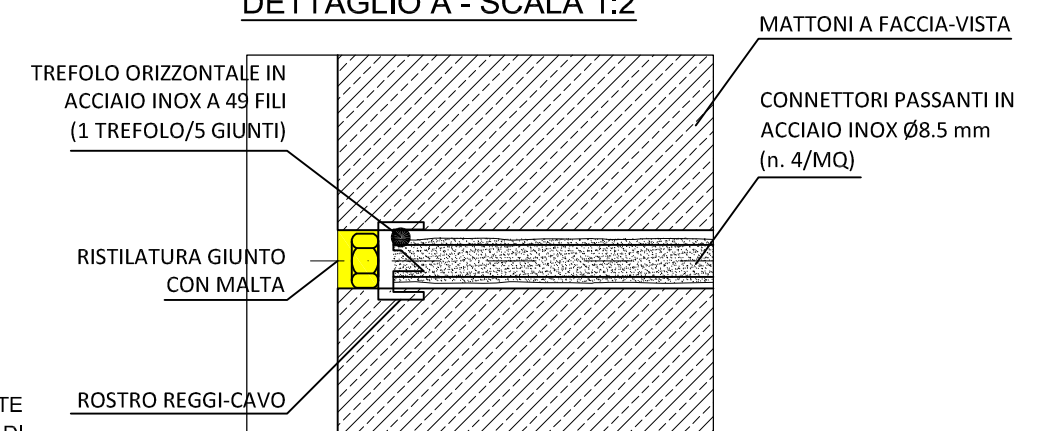
INTERVENTO DI RISTILATURA ARMATA CON TREFOLI METALLICI E CONNETTORI PASSANTI IN ACCIAIO INOX - FASI ESECUTIVE:

1. SCARIFICA DEI GIUNTI DI MALTA (1 GIUNTO/5 CORSI DI MALTA) PER UNO SPESSORE DI CIRCA 5-6 CM SU ENTRAMBI I LATI DELLA PARETE E SUCCESSIVA IDROPULIZIA. OCCORRE ATTENDERE ALCUNE ORE PRIMA DI PROCEDERE ALLE FASI SUCCESSIVE;
2. APPLICAZIONE DI UN PRIMO STRATO A RINZAFFO PER UNO SPESSORE DI C.CA 1 CM NEI GIUNTI PRECEDENTEMENTE SCARIFICATI;
3. ESECUZIONE DI PERFORAZIONI PASSANTI PER INSERIMENTO DI CONNETTORI IN ACCIAIO INOX DI DIAMETRO Ø8.5 mm (4 CONNETTORI/MQ DISPOSTI A QUINCONCE IN CORRISPONDENZA DEI GIUNTI DI MALTA) E PULIZIA TRAMITE GETTO D'ARIA;
4. INSERIMENTO CONNETTORI IN BARRE DI ACCIAIO INOX DI DIAMETRO Ø8.5 mm (4 CONNETTORI/MQ) E AVVITATURA DEL ROSTRO REGGI-CAVO E DEL DADO SUI CONNETTORI;
5. POSIZIONAMENTO DEI TREFOLI IN ACCIAIO INOX AISI 316 A 49 FILI DI DIAMETRO Ø5 mm (1 TREFOLO OGNI 5 GIUNTI DI MALTA) AD ANDAMENTO ORIZZONTALE NEI GIUNTI PRECEDENTEMENTE SCARIFICATI, CON PASSAGGIO DEI TREFOLI ALL'INTERNO DEL ROSTRO REGGI-CAVO DEI CONNETTORI TRASVERSALI;
6. TENSIONAMENTO DEI TREFOLI METALLICI MEDIANTE SERRAGGIO DEI DADI;
7. RISTILATURA COMPLETA DEI GIUNTI DI MALTA PRECEDENTEMENTE SCARIFICATI CON MALTA A BASE DI CALCE, FINO A RIEMPIMENTO DEL GIUNTO, CON COMPLETO RICOPRIMENTO DEI TREFOLI E DEI DADI DI ESTREMITÀ DEI CONNETTORI TRASVERSALI;

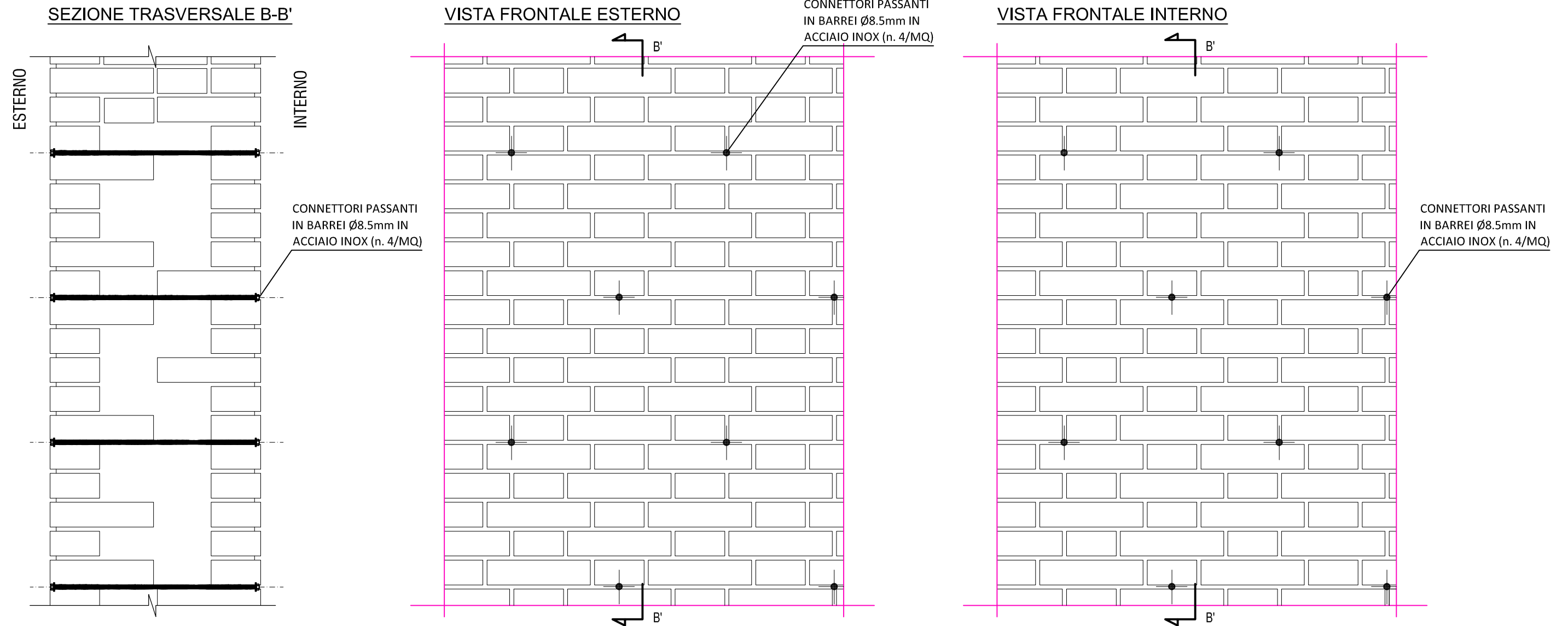
NOTA BENE:

- IL NUMERO DI 4 CONNETTORI A MQ È DA INTENDERSI COME VALORE MEDIO. SARÀ POSSIBILE ADOTTARE VALORI MAGGIORI IN ZONE OVE SI EVIDENZIASSERO PARTICOLARMENTE CRITICHE, COSÌ COME VALORI INFERIORI IN ZONE DOVE IL GRADO DI COLLEGAMENTO TRA I DUE PARAMENTI RISULTI MIGLIORE DELLA MEDIA DELLA PARETE. NELLE PORZIONI DI PARETE CHE RISULTASSERO GIÀ AD UNICO PARAMENTO O A PARAMENTI BEN COLLEGATI, POTRÀ ESSERE DECISO, IN ACCORDO CON LA D.L., DI NON REALIZZARE LE CONNESSIONI IN BARRE ;

DETTAGLIO A - SCALA 1:2



CONNESSIONE TRASVERSALE DEI DUE PARAMENTI ESTERNI MEDIANTE CONNETTORI PASSANTI IN INOX Ø8.5 mm  
FASCIA SOMMITALE ABSIDE - TRATTO PARETE NON CURVILINEA (h=1.50 CM C.CA) - SCALA 1:10



INTERVENTO DI CONNESSIONE TRASVERSALE DEI DUE PARAMENTI ESTERNI MEDIANTE CONNETTORI PASSANTI IN ACCIAIO INOX - FASI ESECUTIVE:

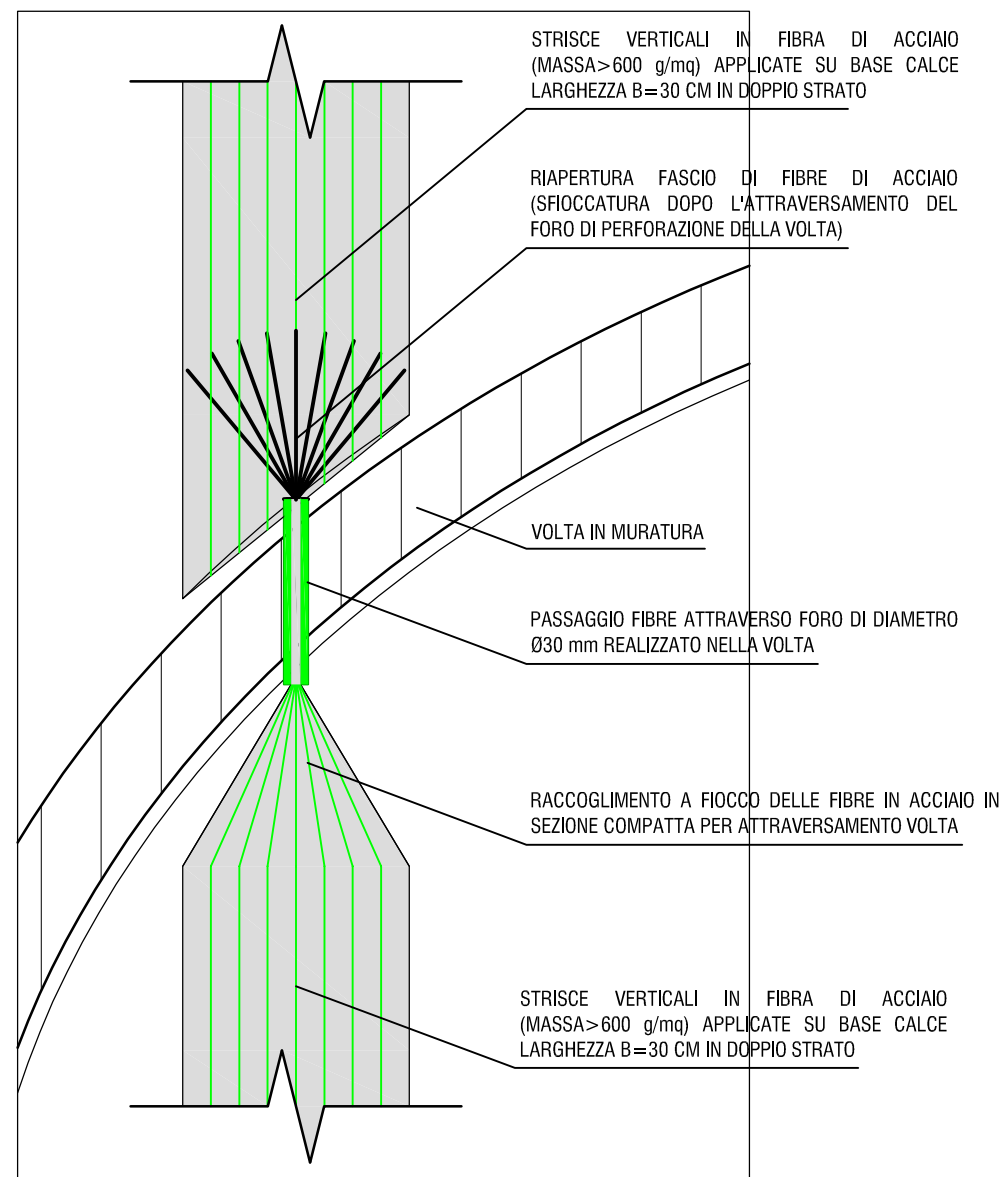
1. ESECUZIONE DI PERFORAZIONI PASSANTI PER INSERIMENTO DI CONNETTORI IN ACCIAIO INOX DI DIAMETRO Ø8.5 mm (4 CONNETTORI/MQ) E PULIZIA TRAMITE GETTO D'ARIA;
2. RICOPRIMENTO COMPLETO RICOPRIMENTO DEI TREFOLI E DEI DADI DI ESTREMITÀ DEI CONNETTORI TRASVERSALI;

NOTA BENE:

- IL NUMERO DI 4 CONNETTORI A MQ È DA INTENDERSI COME VALORE MEDIO. SARÀ POSSIBILE ADOTTARE VALORI MAGGIORI IN ZONE OVE SI EVIDENZIASSERO PARTICOLARMENTE CRITICHE, COSÌ COME VALORI INFERIORI IN ZONE DOVE IL GRADO DI COLLEGAMENTO TRA I DUE PARAMENTI RISULTI MIGLIORE DELLA MEDIA DELLA PARETE. NELLE PORZIONI DI PARETE CHE RISULTASSERO GIÀ AD UNICO PARAMENTO O A PARAMENTI BEN COLLEGATI, POTRÀ ESSERE DECISO, IN ACCORDO CON LA D.L., DI NON REALIZZARE LE CONNESSIONI IN BARRE;
- SI PREVEDE LA REALIZZAZIONE DI UN CAMPO PROVA PREVENTIVO PER VALUTARE LE EVENTUALI CRITICITÀ ESECUTIVE DELLA TECNOLOGIA. SULLA BASE DEI RISULTATI OTTENUTI E DI CONCERTO CON LA D.L. SI VALUERÀ SE PROCEDERE CON LE MODALITÀ ESECUTIVE PREVISTE IN PROGETTO O SE APPORTARE MODIFICHE;

STATO DI PROGETTO - INTERVENTI DI RINFORZO CON FIBRE DI ACCIAIO - RIPRISTINO CONTINUITÀ

**PROSPETTO PARETE- RIPRISTINO CONTINUITÀ FIBRE NEL PASSAGGIO ATTRAVERSO LA VOLTA**  
**SCALA 1:20**



**INTERVENTO DI RIPRISTINO CONTINUITÀ FIBRE DI ACCIAIO IN CORRISPONDENZA DI ATTRAVERSAMENTO VOLTA**  
**FASI ESECUTIVE:**

1. POSA IN OPERA DI STRISCE VERTICALI IN FIBRA DI ACCIAIO (MASSA>600 g/mq) APPLICATE SU BASE CALCE LARGHEZZA B=30 CM IN DOPPIO STRATO NELLA PORZIONE AL DI SOTTO DELLA VOLTA IN MURATURA;
2. RACCOGLIMENTO A FIOCCO DELLE FIBRE IN ACCIAIO IN SEZIONE COMPATTA PER ATTRAVERSAMENTO VOLTA;
3. REALIZZAZIONE DI FORO ATTRAVERSO LA VOLTA DI DIAMETRO Ø30 mm MEDIANTE TRAPANO A ROTAZIONE;
4. PULIZIA DEL FORO;
5. INSERIMENTO DELLE FIBRE DI ACCIAIO RACCOLTE A FIOCCO ATTRAVERSO FORO PRECEDENTEMENTE REALIZZATO NELLA VOLTA;
6. STUCCATURA DEL FORO CON MALTA A BASE DI CALCE;
7. RIAPERTURA DEL FASCIO DI FIBRE DI ACCIAIO (SFOCCATURA DOPO L'ATTRAVERSAMENTO DEL FORO DI PERFORAZIONE DELLA VOLTA)
8. POSA IN OPERA STRISCE VERTICALI IN FIBRA DI ACCIAIO (MASSA>600 g/mq) APPLICATE SU BASE CALCE LARGHEZZA B=30 CM IN DOPPIO STRATO NELLA PORZIONE AL DI SOPRA DELLA VOLTA IN MURATURA CON SOVRAPPOSIZIONE COMPLETA CON LA PORZIONE DI FIBRE PROVENIENTI DA SOTTO, APERTE E SFOCCATE E CONSEGUENTE RIPRISTINO DELLA CONTINUITÀ A TRAZIONE;