NOTE SUI MATERIALI

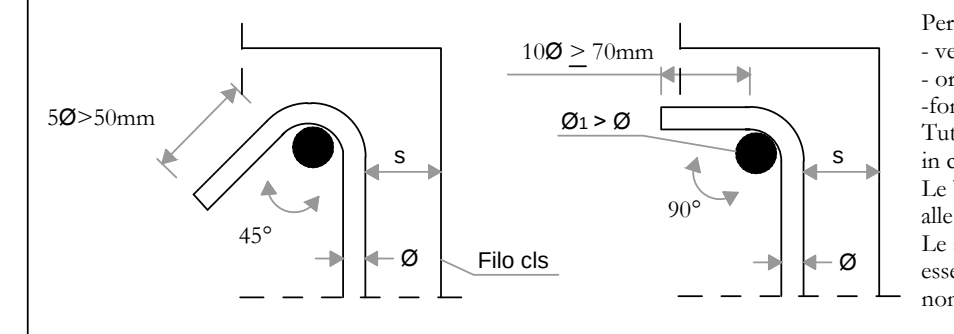
CALCESTRUZZO :

- Calcestruzzo non strutturale per opere di sottofondazione :
  C12/15, inerte max Ø25 slump S4 - classe di esposizione (UNI EN206-1):XO, massimo rapporto a/c 0,50
- Calcestruzzo per le opere di fondazione e pali:
  C25/30, inerte max Ø32, slump S4 - classe di esposizione (UNI EN206-1):XC1-XC2, massimo rapporto a/c 0,45
- Calcestruzzo ordinario per opere di elevazione gettate in opera:
  C 28/35, inerte max Ø32, slump S4 - classe di esposizione (UNI EN206-1):XC3, massimo rapporto a/c 0,45.

Aggregati conformi alla UNI EN 12620: UNI 8520-1e 2.
Acqua conforme alla UNI 8981/7.
CementoCEM I 32.5R (UNI EN 197/1)
E' consentito l'impiego di tutti gli additivi per impasti cementizi previsti dalla norma UNI 710.
Stagionare ad umido le superfici del CLS per almeno 3 giorni dal getto con membrane antievaporanti, teli diplastica, acqua nebulizzata, ecc.Compattare il cls in modo da ssicurare che un'eventuale carota estratta dal getto in opera presenti una massavolumica non inferiore al 97% della massa volumica del cls compattato a rifiuto prelevato per la preparazionedei provini cubici o cilindirici in corso d'opera.

ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Acciaio in barre ad aderenza migliorata per cemento armato B450C.
Dettaglio piegatura e ancoraggio di staffe, sono richieste ganci a 45° o 90° piegati attorno ad una barra longitudinale (EUROCODICE 2).


5Ø>50mm
45°
s
Ø
Filo cls
10Ø ≥ 70mm
Ø1 > Ø
90°
s
Ø

Per strutture:
- verticali: s=3cm,
- orizzontali: s=3cm,
-fondazione: s=5cm.
Tutte le quote dovranno essere verificate in corso d'opera.
Le barre correnti dovranno essere risvoltate alle estremità.
Le sovrapposizioni dei fori d'armatura dovranno essere non inferiori a 40 volte il diametro (ove non diversamente specificato)

PROFILATI METALLICI (Materiali rispondenti alle norme D.M.14/01/2008)
Si riportano di seguito le caratteristiche degli acciai da impiegare per tutti gli elementi previsti e la relativa norma uni di riferimento:

• TRAVI ACCIAIO	S355 JR	UNI EN 10025-2
• SCALE - COSCIALI	S275 JR	UNI EN 10025-2
• PIASTRAME	S275 JR	UNI EN 10025-
• GRIGLIATI	S275 JR	UNI EN 10025

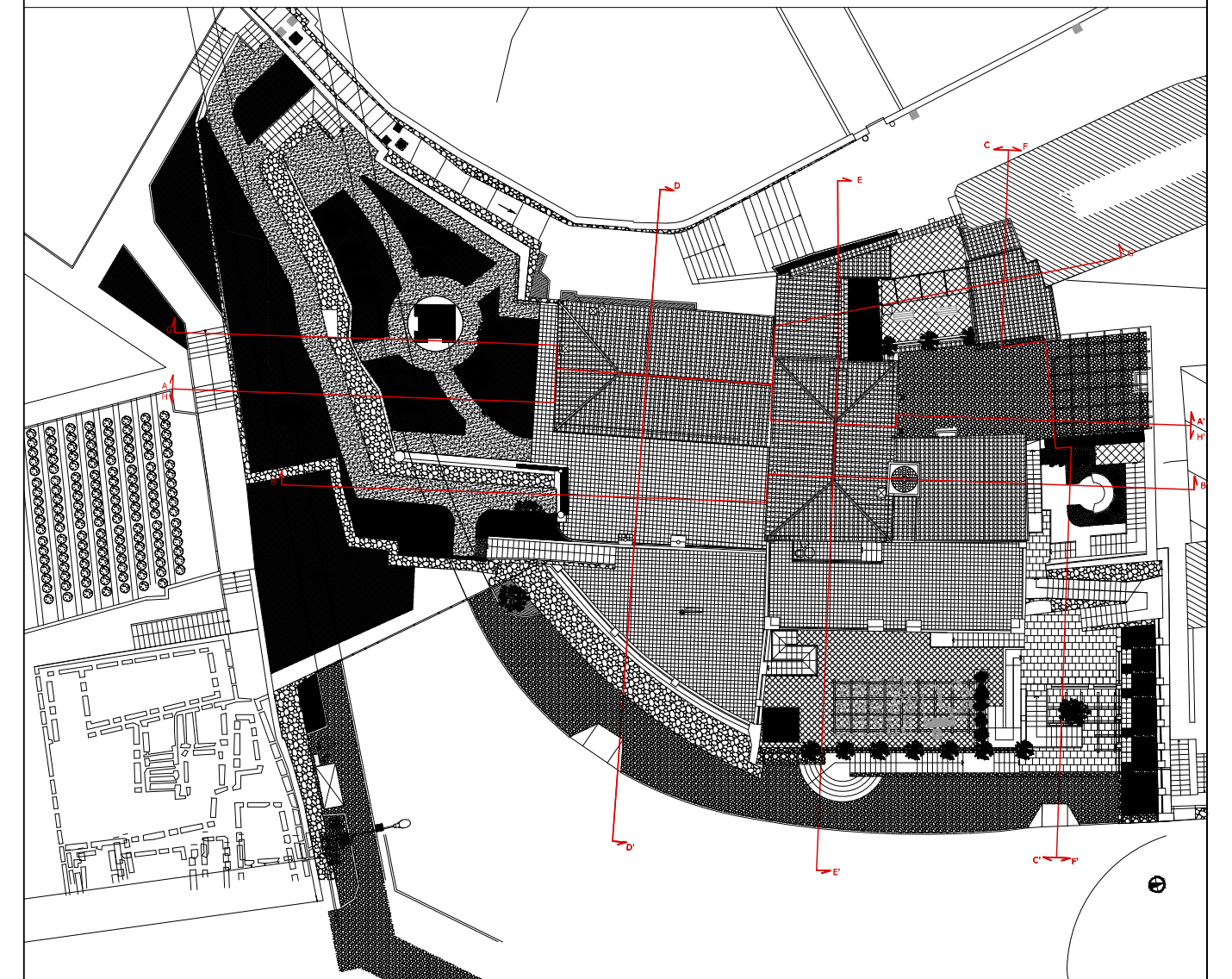
UNIONI BULLONATE
Bulloni: classe 10.9, dado8G, rosette acciaio C50HRC32-40.

UNIONI SALDATE:
Le saldature a completa penetrazione devono osservare le prescrizioni delle norme DM 14/01/2008 e quelle a cordone d'angolo devono essere sempre continue ed eseguite con due o più passate a seconda dello spessore di gola pari a 1.3 volte lo spessore del più sottile elemento collegato dalla saldatura.

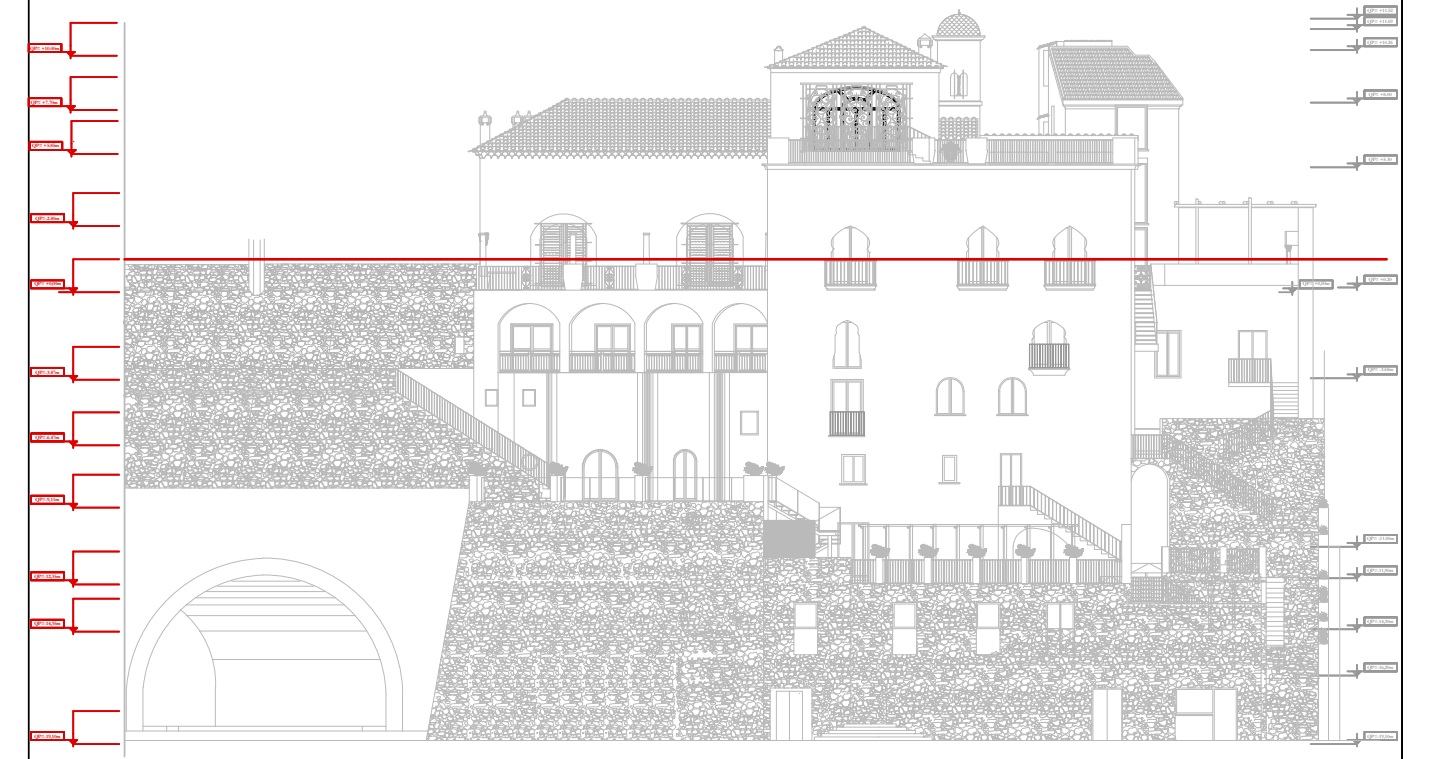
FORATURE
Il diametro del foro uguale a:
diametro nominale del bullone < Ø20 = Ø+1.0mm
diametro nominale del bullone > Ø20 = Ø+1.5mm

PROFILI IN LEGNO :
Struttura portante a vista in travi in legno classificate secondo la resistenza castagno D24, aventi:resistenza a flessione 28 N/mm2, modulo di elasticità 12500N/mm2, densità 485 Kg/m3, . Specifica tecnica armonizzata EN14081-1:2005+A1 2011.

N.B. Tutte le misure, le quote, l'acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione dei materiali vanno verificate in loco dal prestatore d'opera incaricato e dalla Direzione Lavori.



PROSPETTO OVEST CON QUOTE



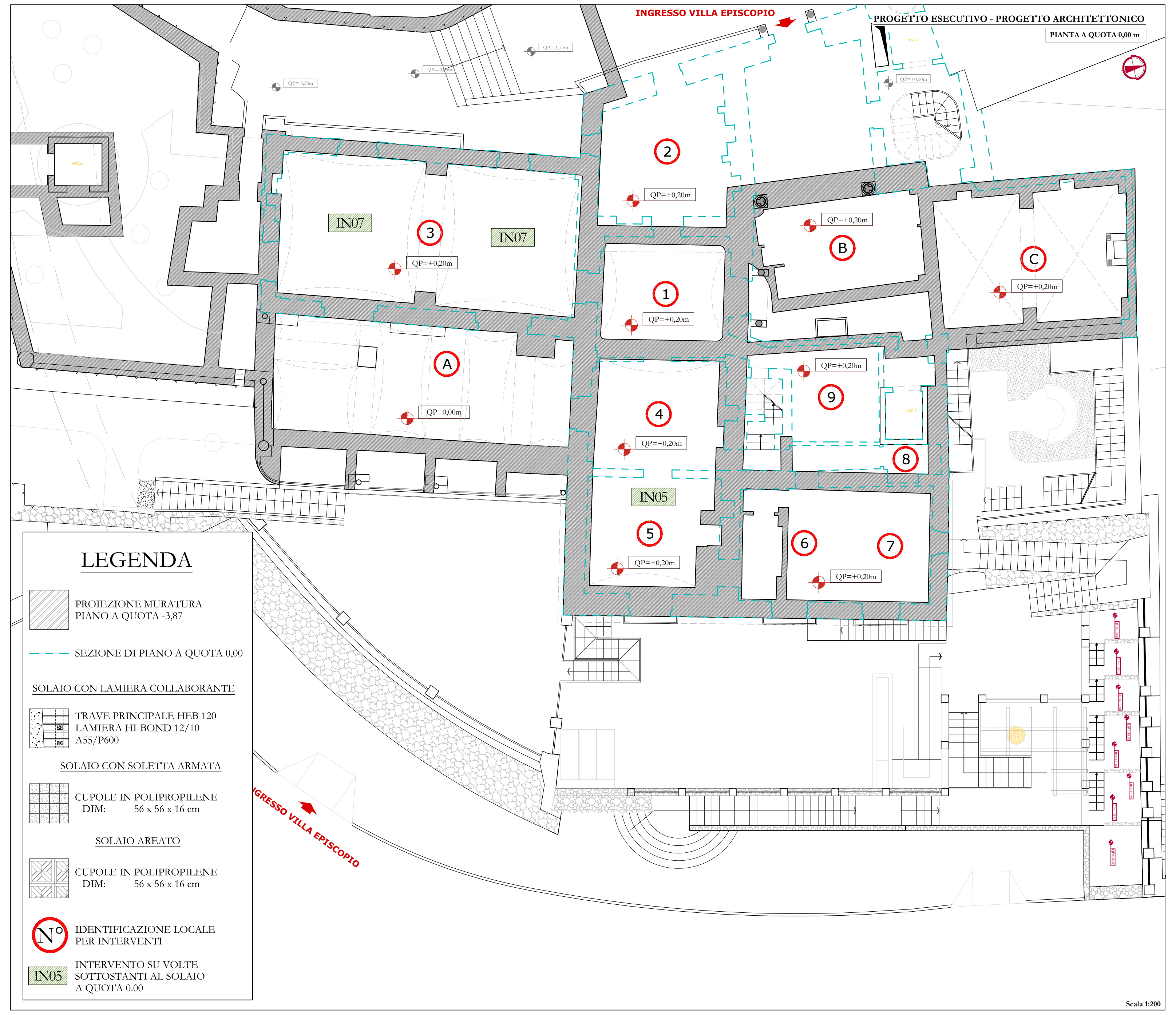
COMUNE DI RAVELLO
Provincia di Salerno
RESTAURO CONSERVATIVO CON RISTRUTTURAZIONE
ARCHITETTONICA DI "VILLA EPISCOPIO"
PROGETTO ESECUTIVO
LAVORI DI COMPLETAMENTO

6. STRUTTURE

OGGETTO: **ORIZZONTAMENTI SOLAI E VOLTE** **Progetto interventi: Solai e volte a q. 0.00**	**Elaborato:**	**N° : 122**	**P.STE.16**
	Scala:	**1:50**	
Committente: Regione Campania	**Data:**	novembre 2016	
Responsabile Unico del Procedimento: Dott. Giuseppe d'Errico	**Aggiornamento:**		
Direttore dei lavori: Arch. Francesco D'Agostino	**Revisione:**	REV.03	
Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione: Arch. Francesco D'Agostino	**File :**	**P.STE.16.dwg**	

P.T.I. - Progetti Territoriali Integrati S.p.A.
Società Generale di Ingegneria, Consulenza e Formazione
Via Medina, 5 - 80133 Napoli - info@ptiitalia.it - www.ptiitalia.it
Legale rappresentante: Arch. Carmen De Luca
Responsabile della progettazione
Ing. Arch. Maurizio Di Stefano

PROGETTO ESECUTIVO - PROGETTO ARCHITETTONICO
PIANTA A QUOTA 0,00 m


INGRESSO VILLA EPISCOPIO
INGRESSO VILLA EPISCOPIO
IN07
IN07
IN05
1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
QP=+0,20m
QP=0,00m
Scala 1:200

LEGENDA

▨	PROIEZIONE MURATURA PIANO A QUOTA -3,87
- - -	SEZIONE DI PIANO A QUOTA 0,00

SOLAIO CON LAMIERA COLLABORANTE

▦	TRAVE PRINCIPALE HEB 120 LAMIERA HI-BOND 12/10 A55/P600

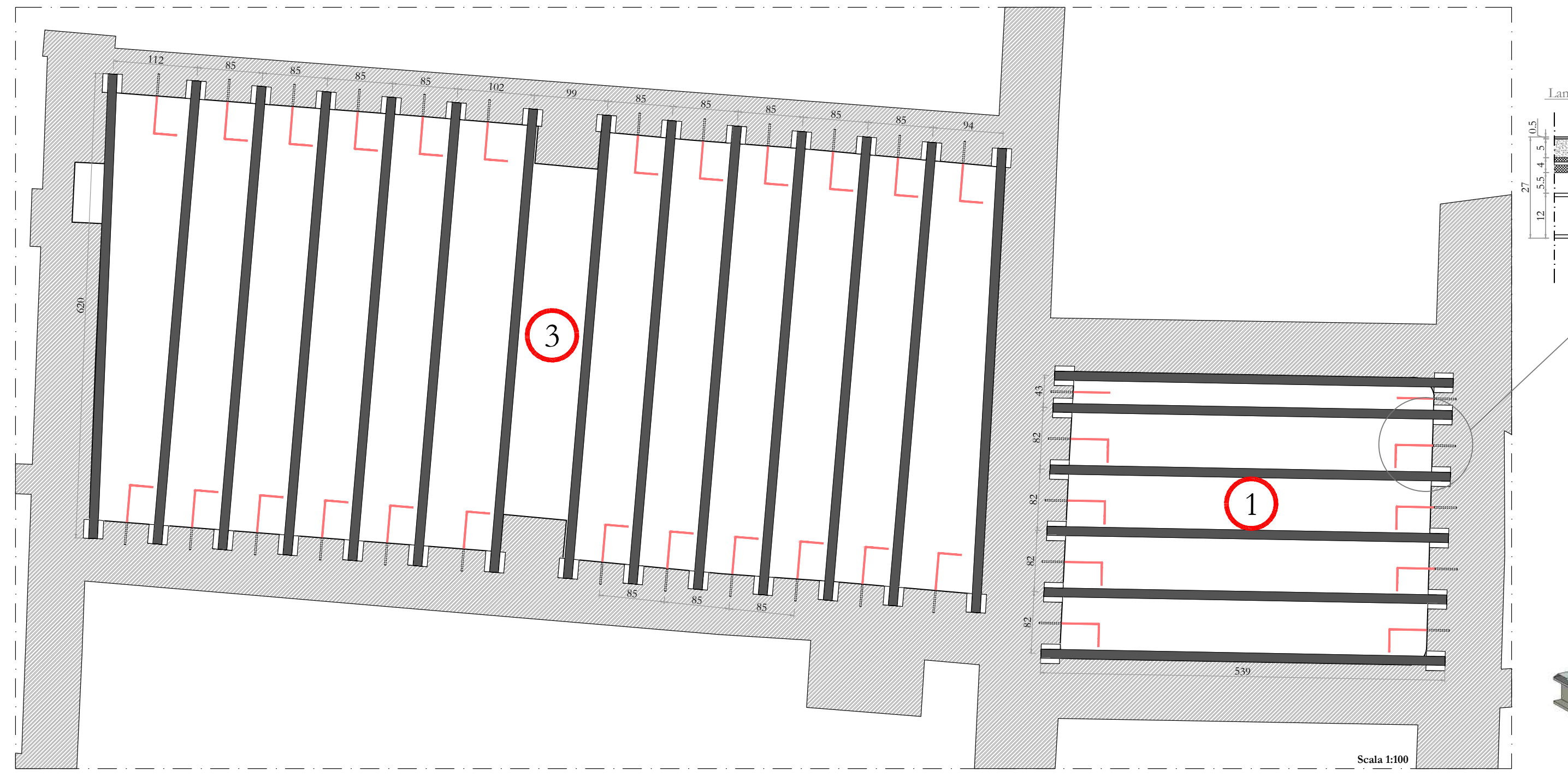
SOLAIO CON SOLETTA ARMATA

▦	CUPOLE IN POLIPROPILENE DIM: 56 x 56 x 16 cm

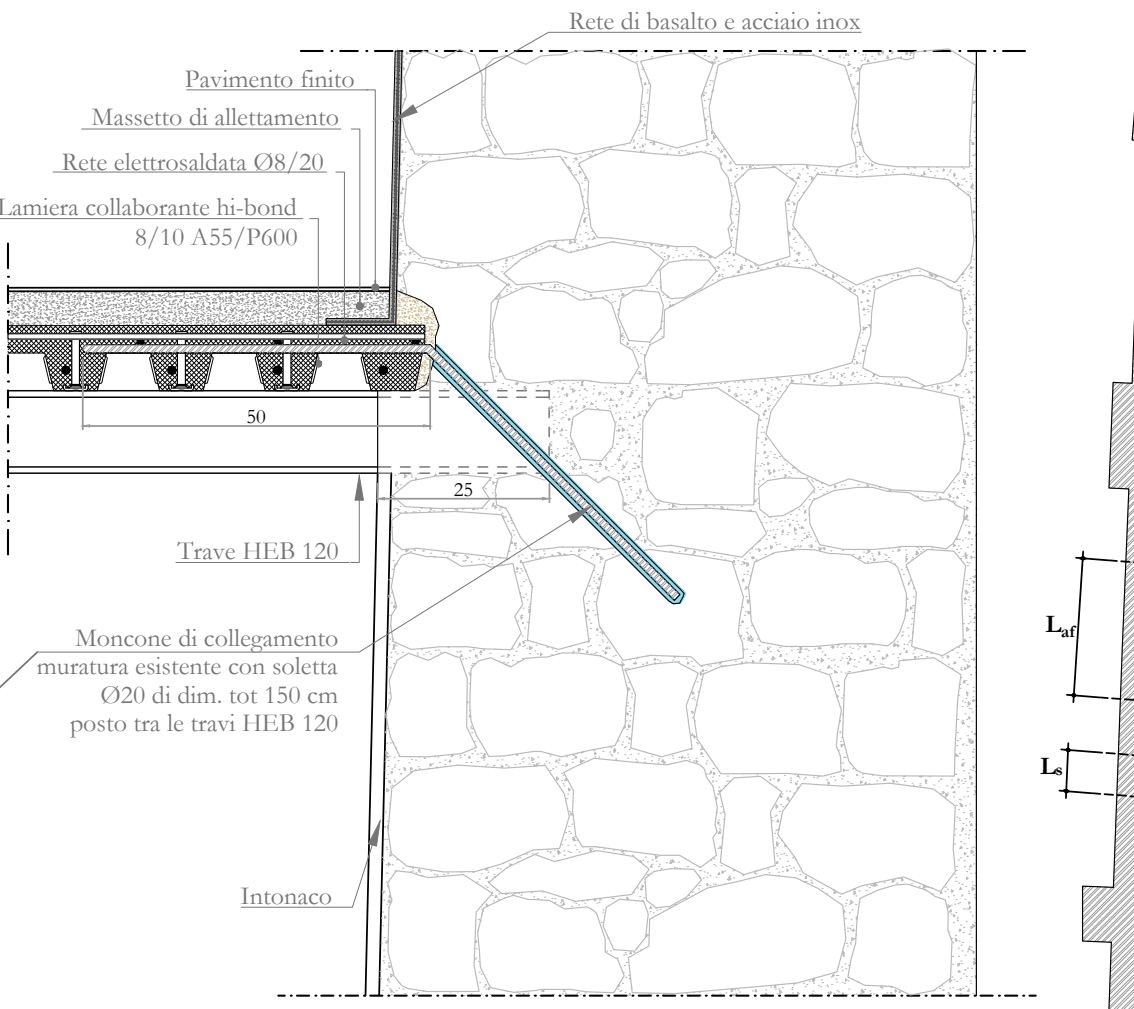
SOLAIO AREATO

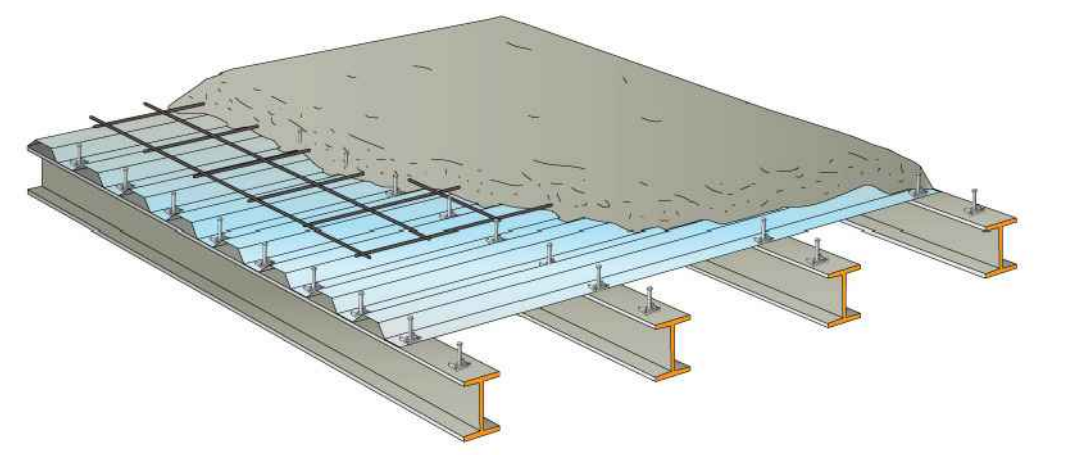
▦	CUPOLE IN POLIPROPILENE DIM: 56 x 56 x 16 cm
N°	IDENTIFICAZIONE LOCALE PER INTERVENTI
IN05	INTERVENTO SU VOLTE SOTTOSTANTI AL SOLAIO A QUOTA 0.00

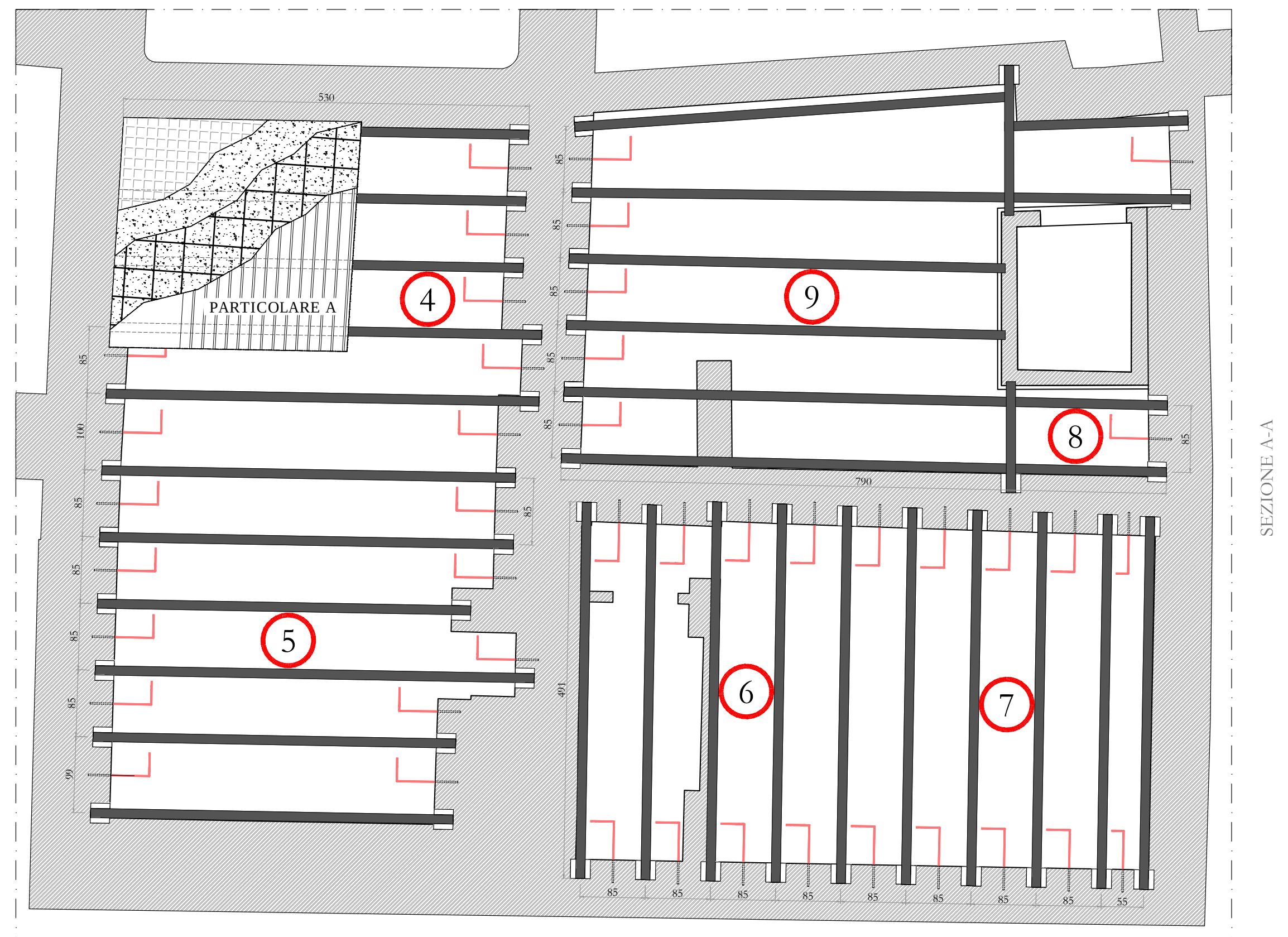
SOLAIO CON LAMIERA GRECATA COLLABORANTE


3
1
112
85
102
99
94
620
43
82
539
Scala 1:100

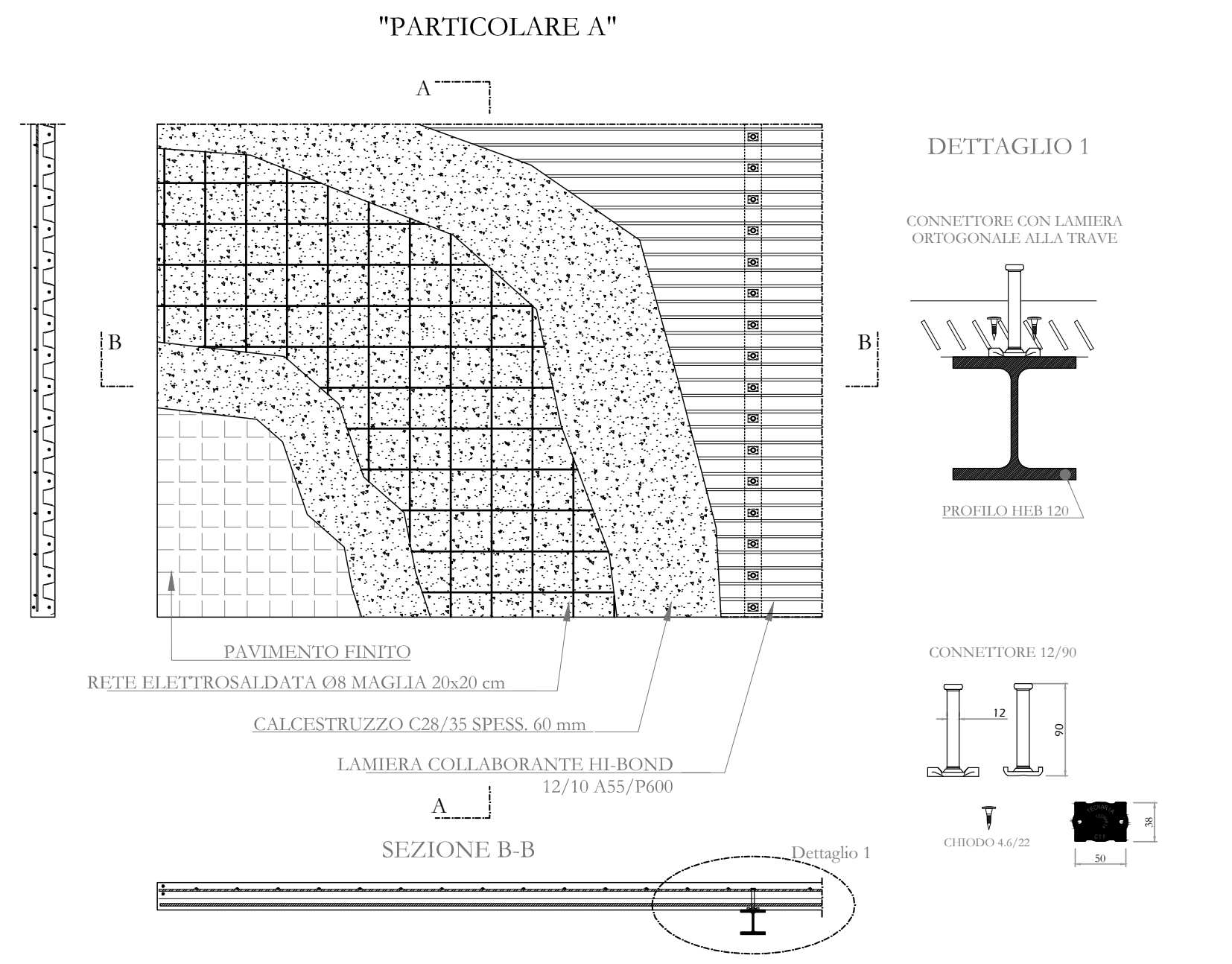
PARTICOLARE DI APPOGGIO TRAVE HEB 120


Rete di basalto e acciaio inox
Pavimento finito
Massetto di allettamento
Rete elettrosaldata Ø8/20
Lamiera collaborante hi-bond 8/10 A55/P600
0,5
5
5,5
4
27
12
50
25
Trave HEB 120
Moncone di collegamento muratura esistente con soletta Ø20 di dim. tot 150 cm posto tra le travi HEB 120
Intonaco

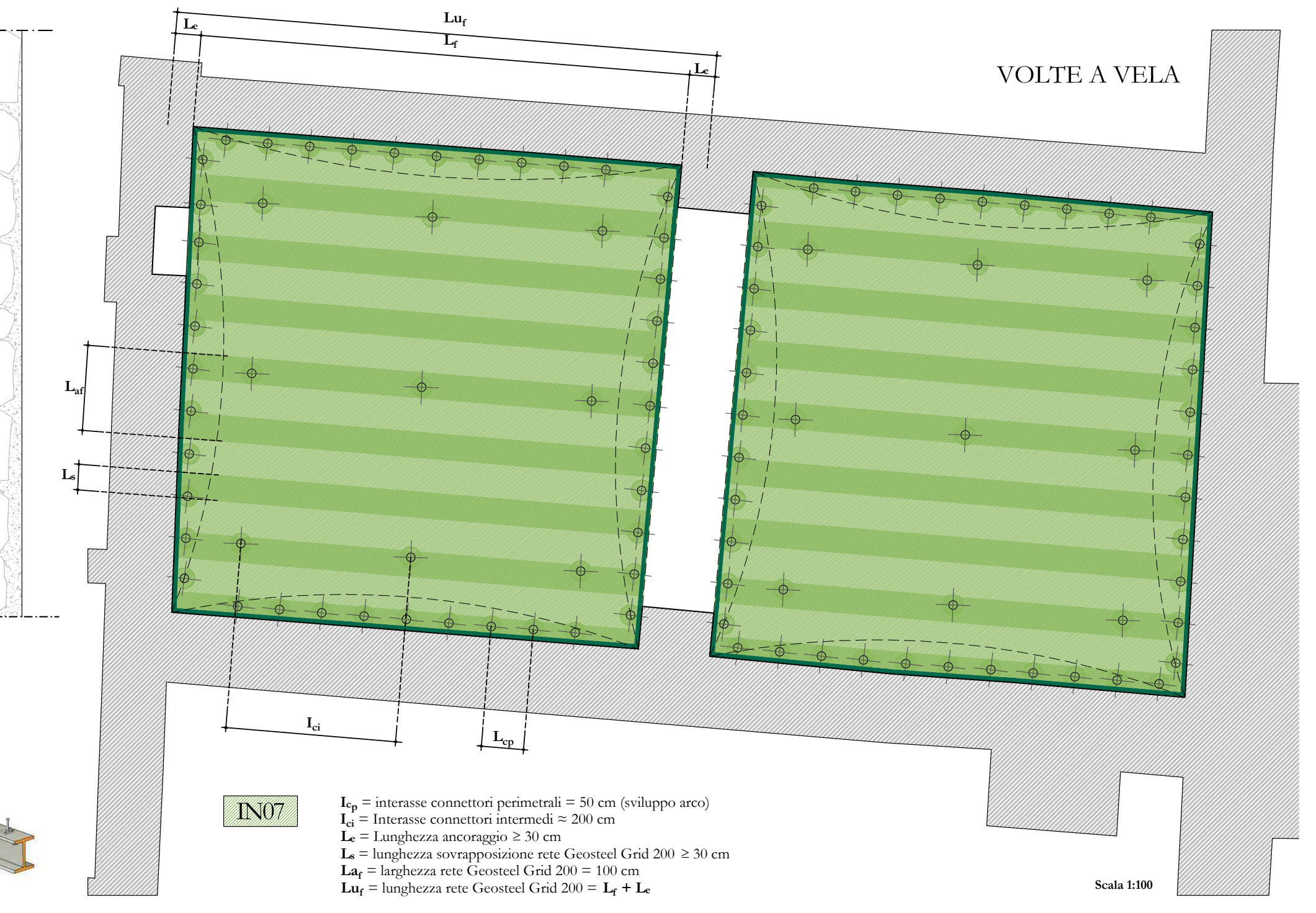



530
PARTICOLARE A
4
9
8
5
6
7
85
100
99
790
491
55
Scala 1:100

"PARTICOLARE A"


A
B
B
SEZIONE A-A
PAVIMENTO FINITO
RETE ELETTROSALDATA Ø8 MAGLIA 20x20 cm
CALCESTRUZZO C28/35 SPESS. 60 mm
LAMIERA COLLABORANTE HI-BOND 12/10 A55/P600
SEZIONE B-B
Dettaglio 1
DETTAGLIO 1
CONNETTORE CON LAMIERA ORTOGONALE ALLA TRAVE
PROFILO HEB 120
CONNETTORE 12/90
12
90
CHIODO 4,6/22
38
50

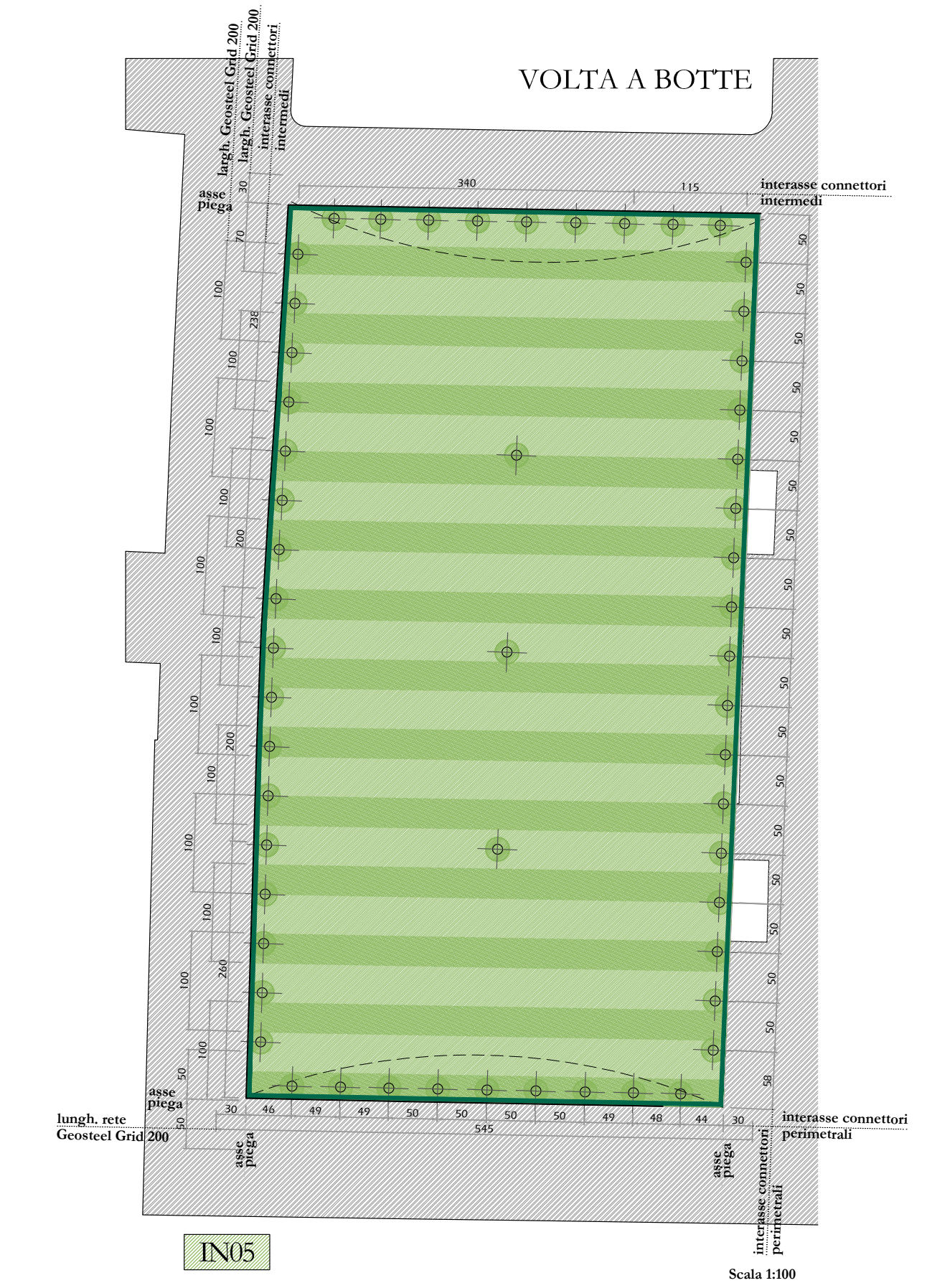
VOLTE A VELA


Lue
Le
Lf
Le
Laf
Ls
Ici
Lcp
Scala 1:100

IN07

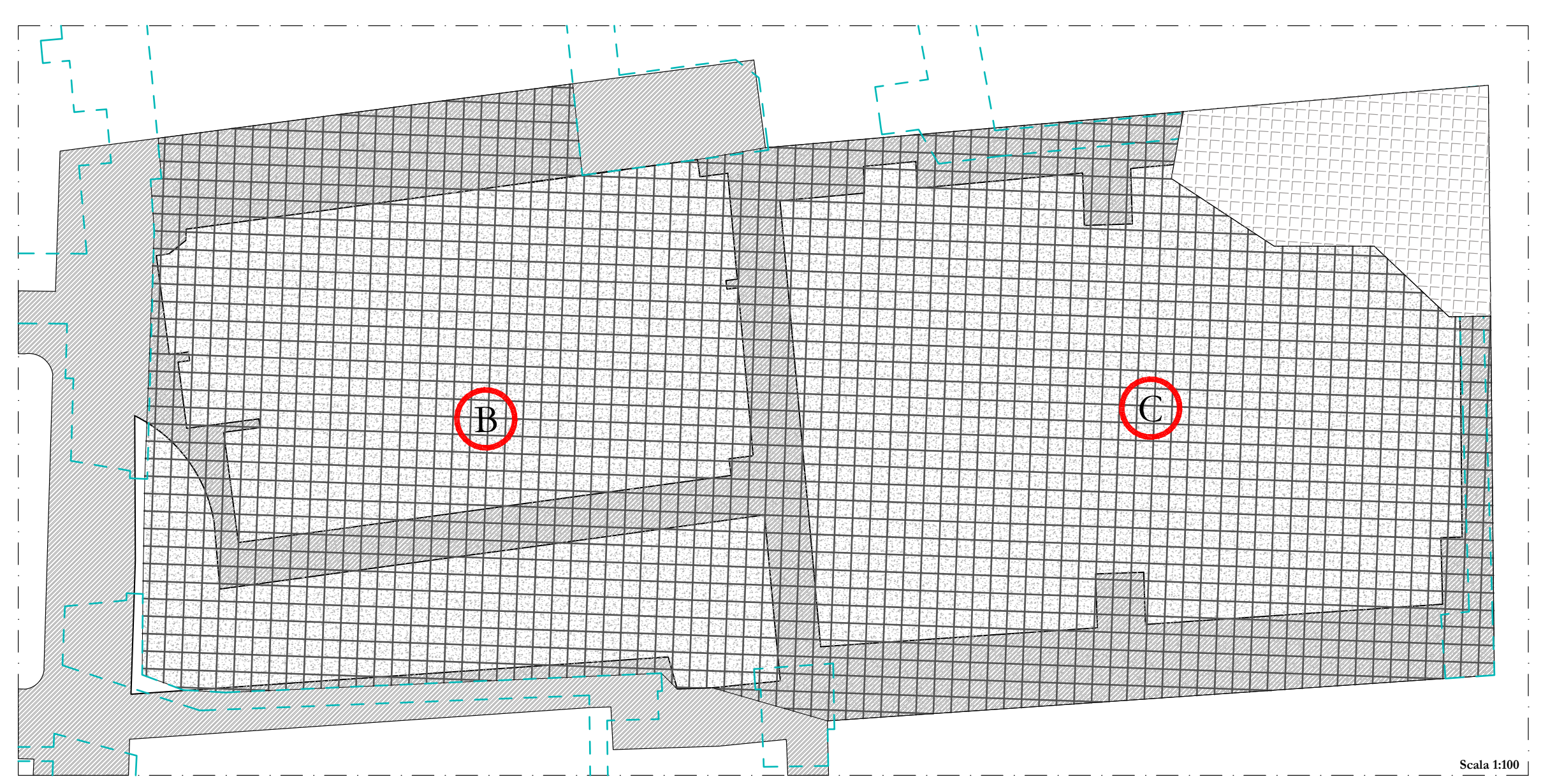
I_{cp} = interasse connettori perimetrali = 50 cm (sviluppo arco)
I_{ci} = Interasse connettori intermedi ≈ 200 cm
L_e = Lunghezza ancoraggio ≥ 30 cm
L_s = lunghezza sovrapposizione rete Geosteel Grid 200 ≥ 30 cm
La_f = larghezza rete Geosteel Grid 200 = 100 cm
Lu_f = lunghezza rete Geosteel Grid 200 = L_f + L_e

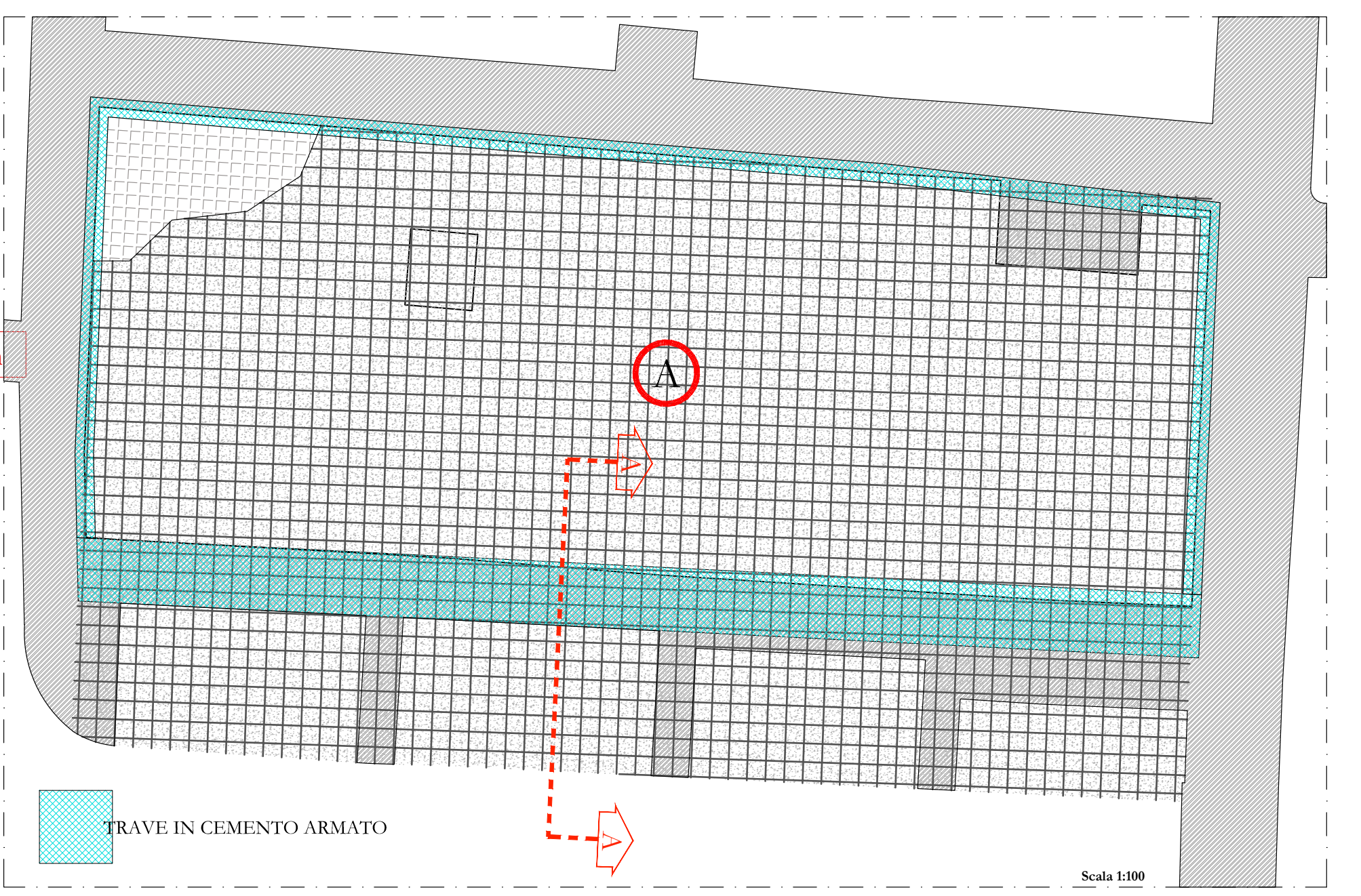
VOLTA A BOTTE


largh. Geosteel Grid 200
largh. Geosteel Grid 200
interasse connettori intermedi
asse piega
340
115
interasse connettori intermedi
100
200
50
30
46
49
48
44
545
lungh. rete Geosteel Grid 200
asse piega
asse piega
interasse connettori perimetrali
interasse connettori perimetrali
Scala 1:100

IN05

SOLAIO CON SOLETTA ARMATA

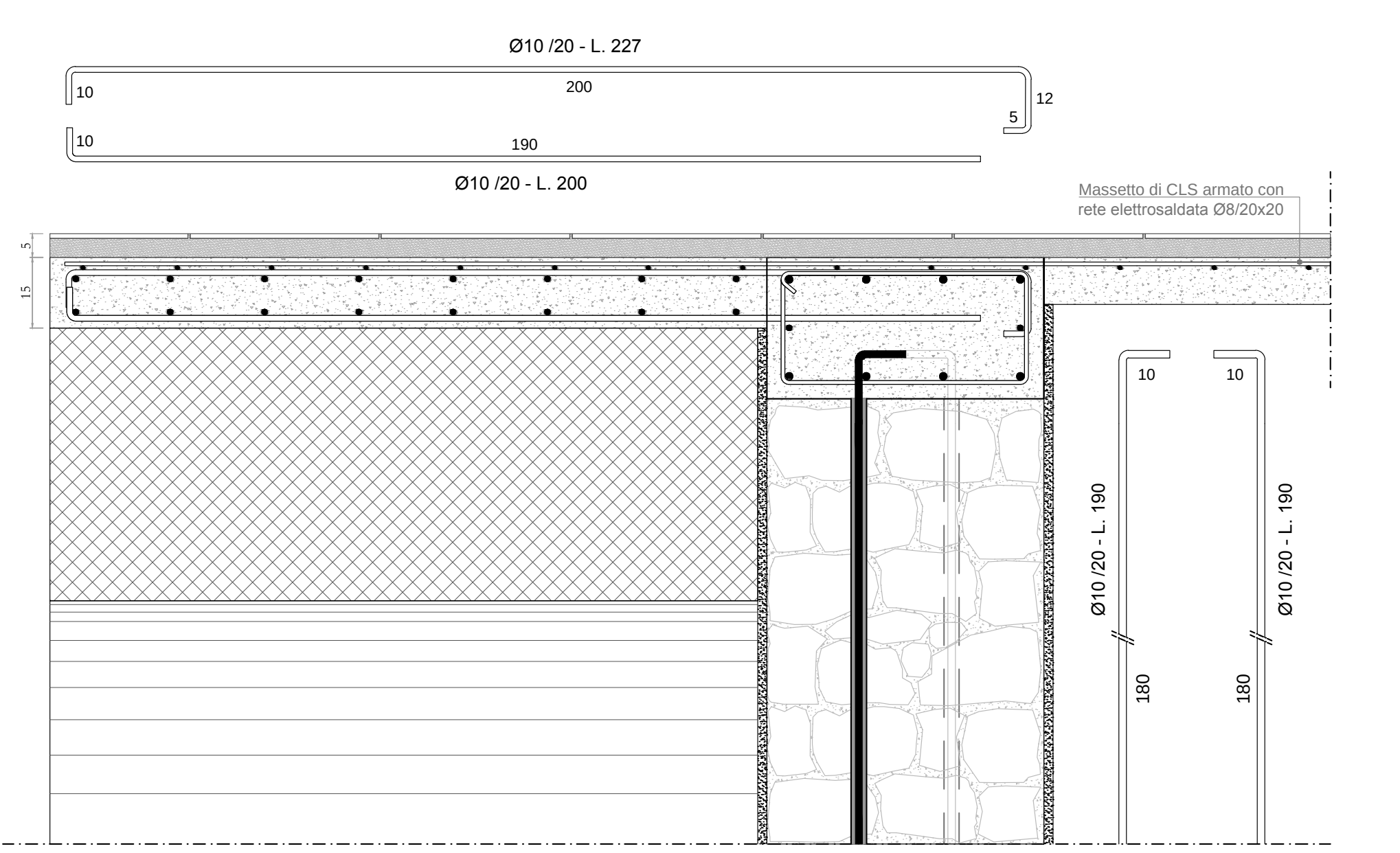

B
C
Scala 1:100


A
Scala 1:100

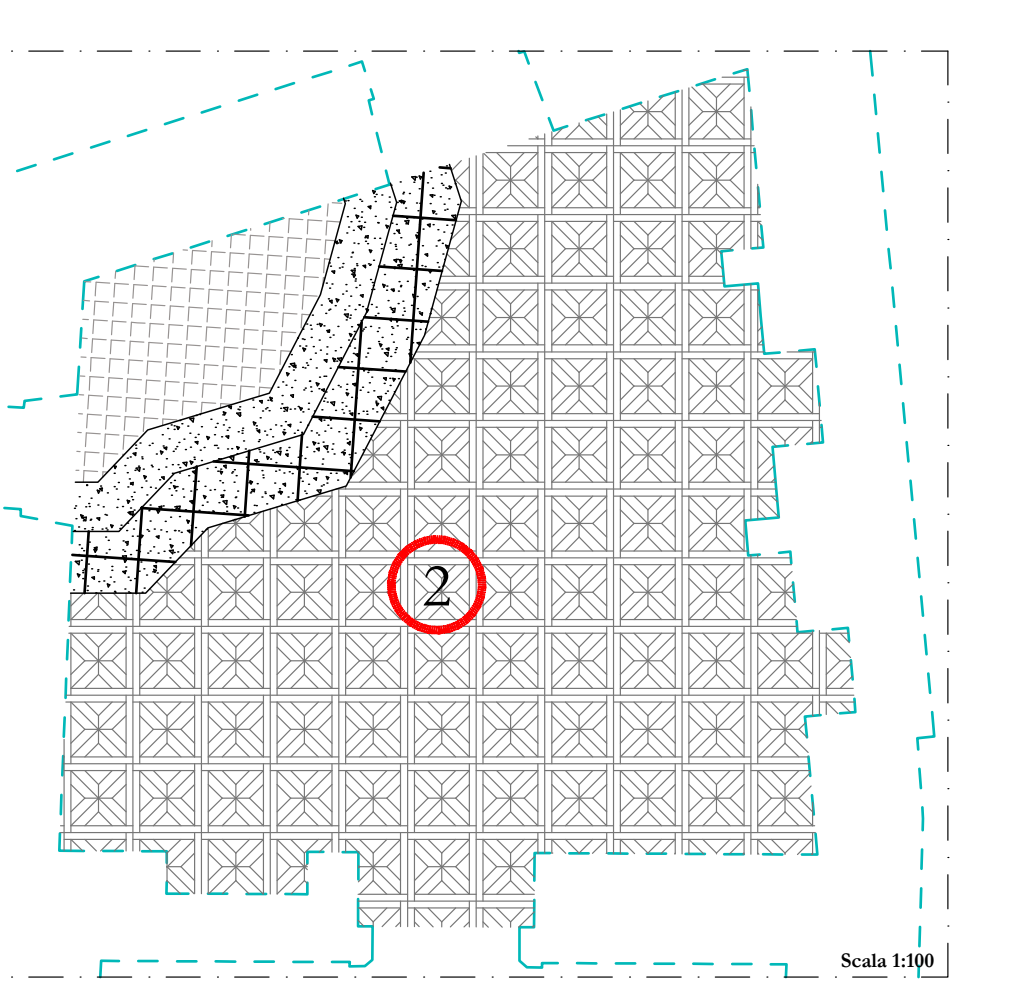
TRAVE IN CEMENTO ARMATO

SEZIONE A - A

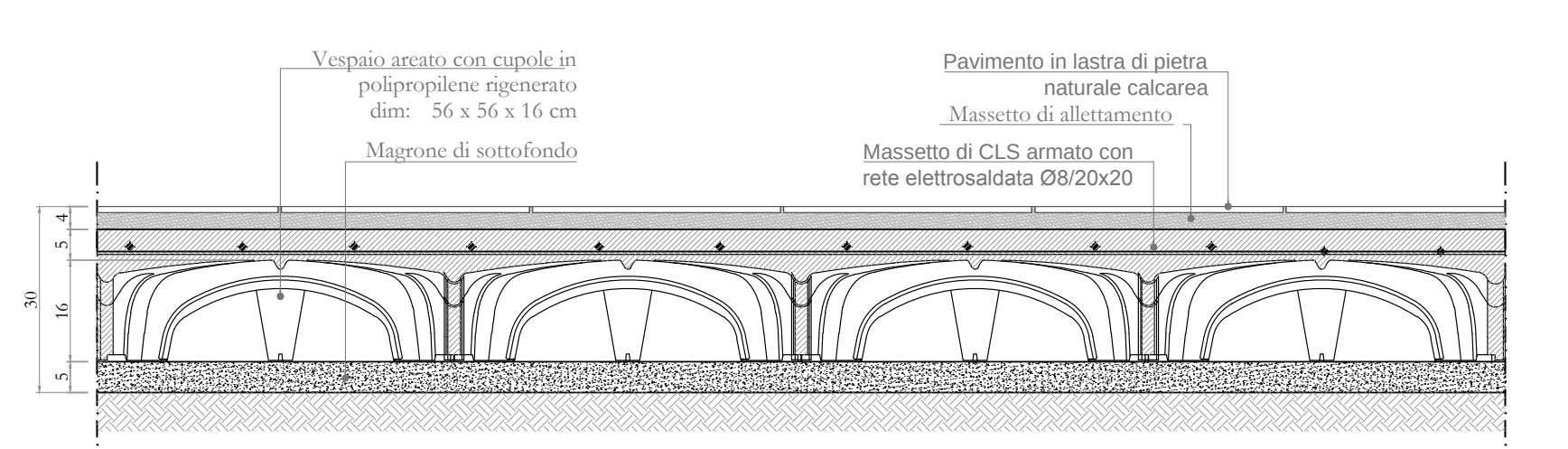
PARTICOLARE COLLEGAMENTO TRAVE - SOLETTA ARMATA

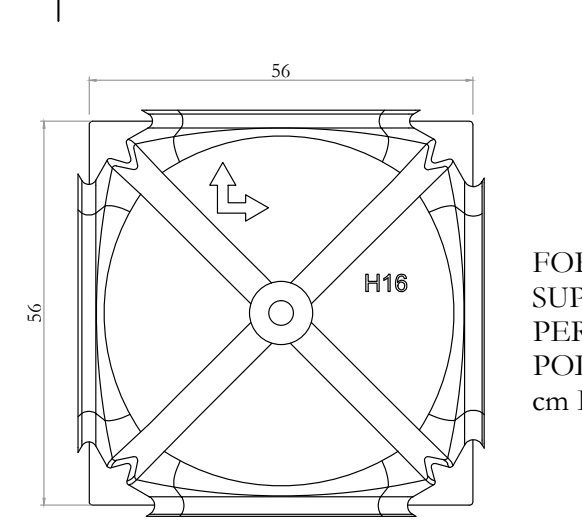

Ø10 /20 - L. 227
200
12
5
10
10
190
Ø10 /20 - L. 200
Massetto di CLS armato con rete elettrosaldata Ø8/20x20
5
15
10
10
Ø10 /20 - L. 190
Ø10 /20 - L. 190
180
180

SOLAIO AREATO


2
Scala 1:100

PARTICOLARE SOLAIO AREATO


Vespaio areato con cupole in polipropilene rigenerato dim: 56 x 56 x 16 cm
Magrone di sottofondo
Pavimento in lastra di pietra naturale calcarea
Massetto di allettamento
Massetto di CLS armato con rete elettrosaldata Ø8/20x20
4
5
16
5
30

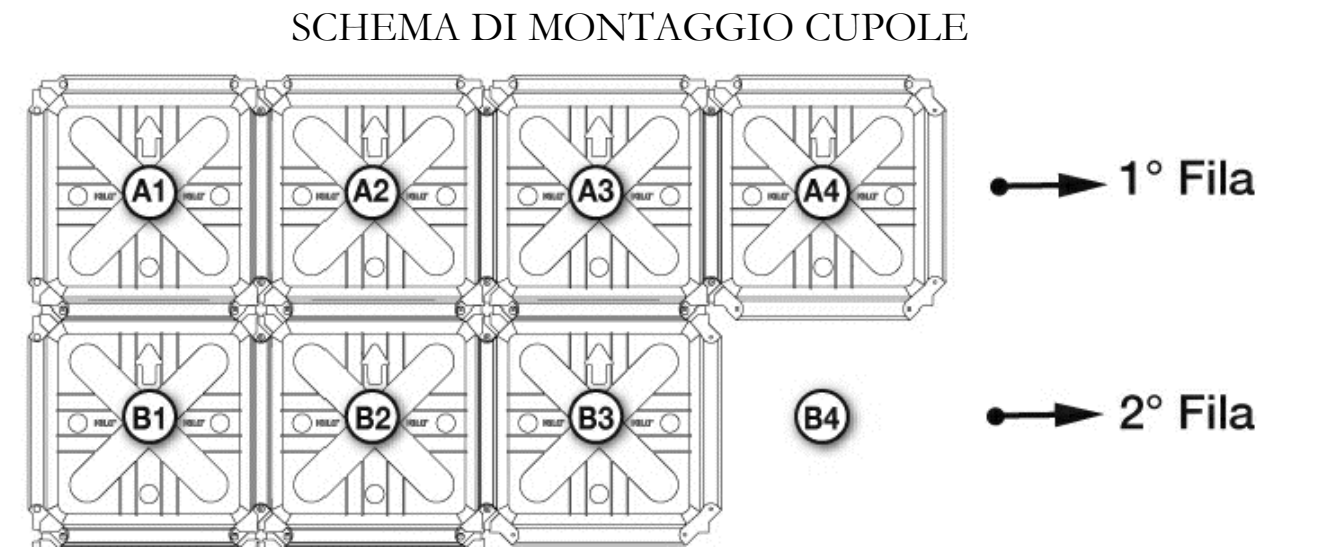


FORMAZIONE DI VESPAIO AERATO COMPRESA LA SOLETTA IN C.A. SUPERIORE, MEDIANTE IL POSIZIONAMENTO, SU PIANO PERFORMATO (MAGRONE), DI ELEMENTI A FORMA DI CUPOLA IN POLIPROPILENE RIGENERATO CON DIMENSIONI IN PIANTA DI 56X56 cm E DI ALTEZZA 16 cm.

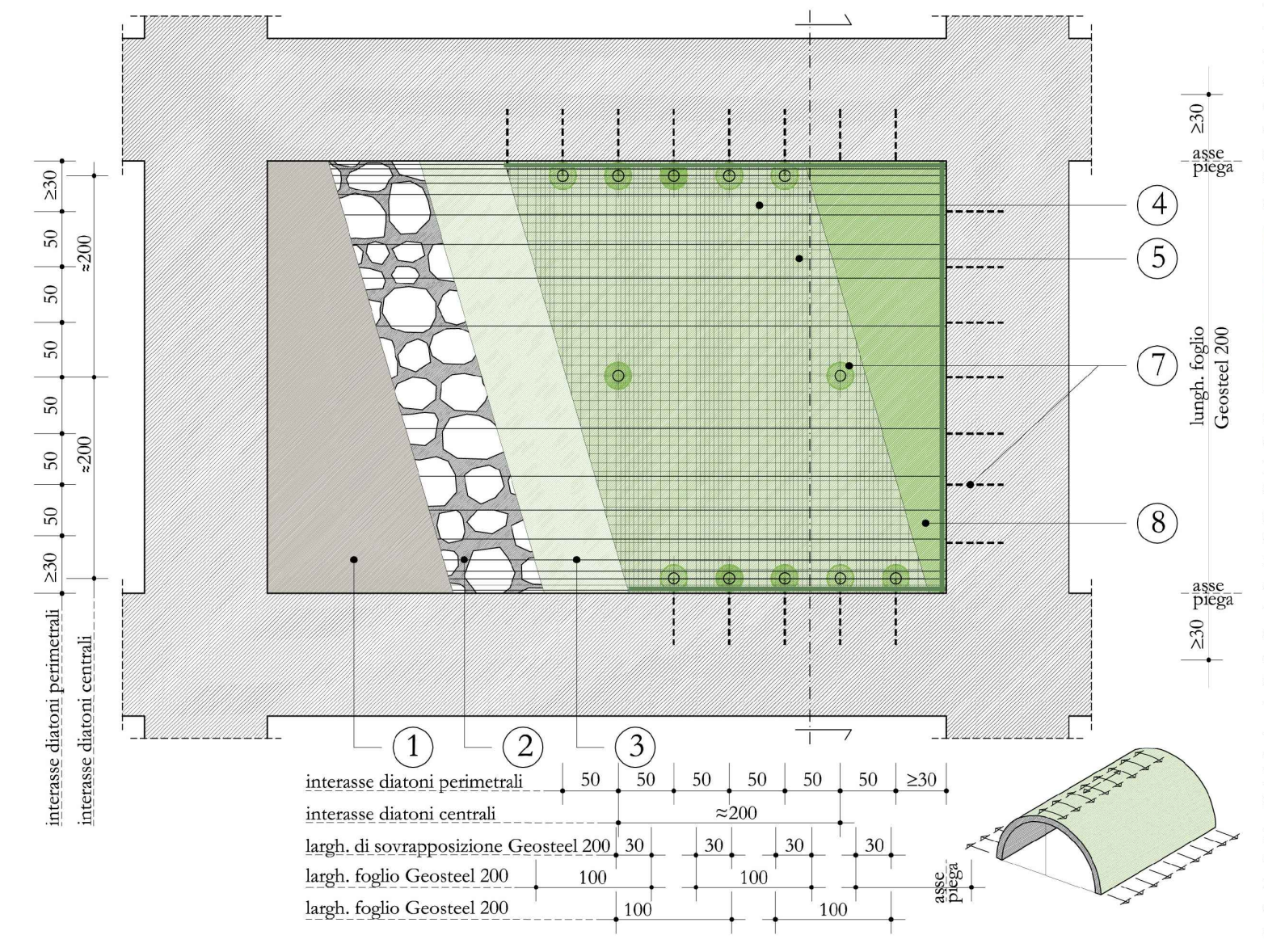
FASI DI MONTAGGIO SOLAIO AERATO

FASE 1	RIMOZIONE DEL SOLAIO ESISTENTE.
FASE 2	PREPARAZIONE DEL TERRENO NATURALE.
FASE 3	PREPARAZIONE DEL SOTTOFONDO IN CALCESTRUZZO MAGRO DA DIMENSIONARE IN FUNZIONE DEI SOVRACCARICHI E PORTATA DEL TERRENO.
FASE 4	POSA DELLE CUPOLE AD INCASTRO MASCHIO/FEMMINA PROCEDENDO DA SINISTRA A DESTRA DALL'ALTO IN BASSO, FACENDO ATTENZIONE CHE LA FRECCIA SIA RIVOLTA VERSO L'ALTO.
FASE 5	POSA DELLA RETE ELETTROSALDATA Ø 8 20×20 APPOGGIATA SOPRA I CASSERI.
FASE 6	ESECUZIONE DEL GETTO DI CALCESTRUZZO PARTENDO DAL CENTRO DELL'ARCO, LASCIANDOLO SCENDERE DENTRO LE GAMBE DELLA CUPOLA

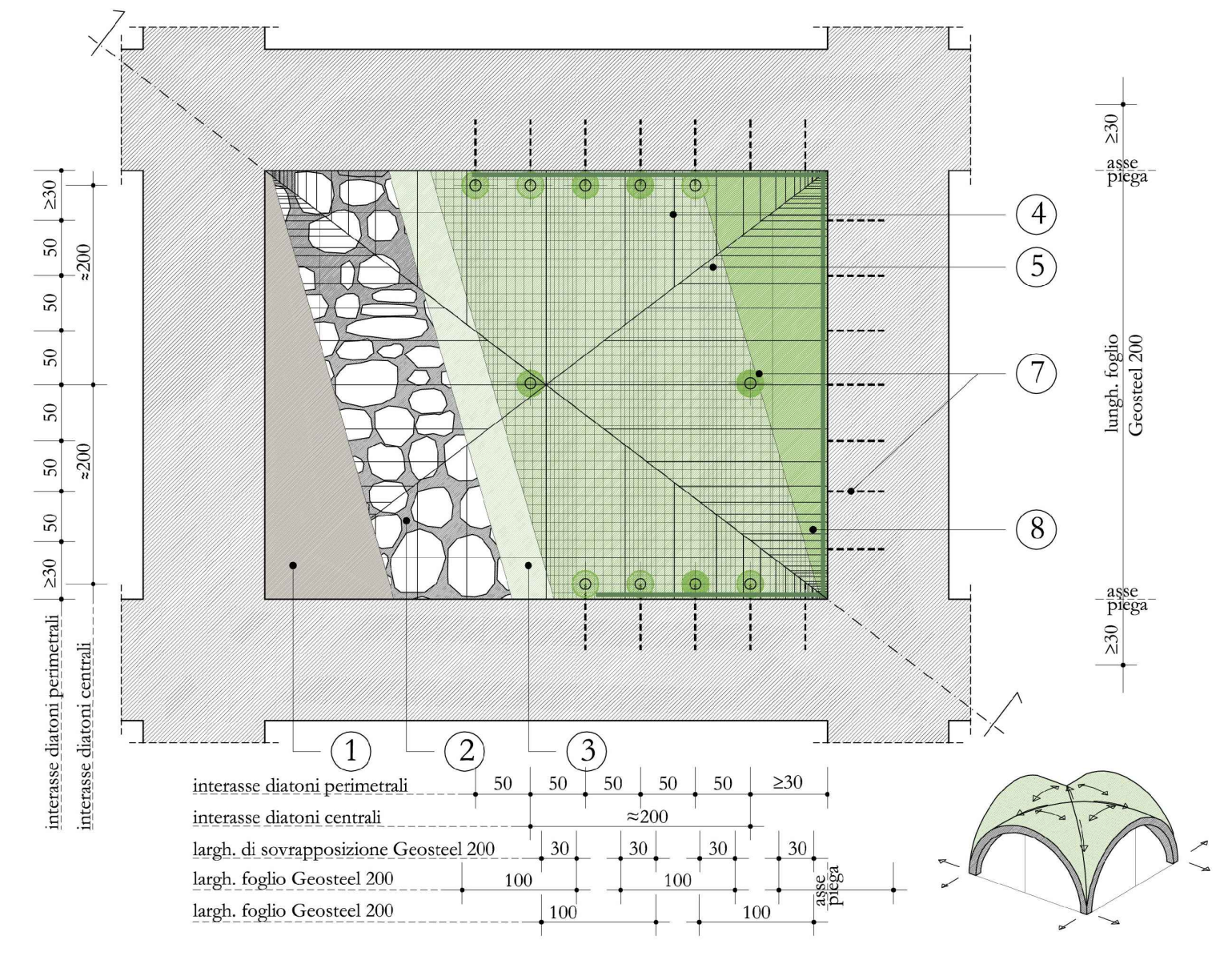
SCHEMA DI MONTAGGIO CUPOLE


A1
A2
A3
A4
B1
B2
B3
B4
1° Fila
2° Fila

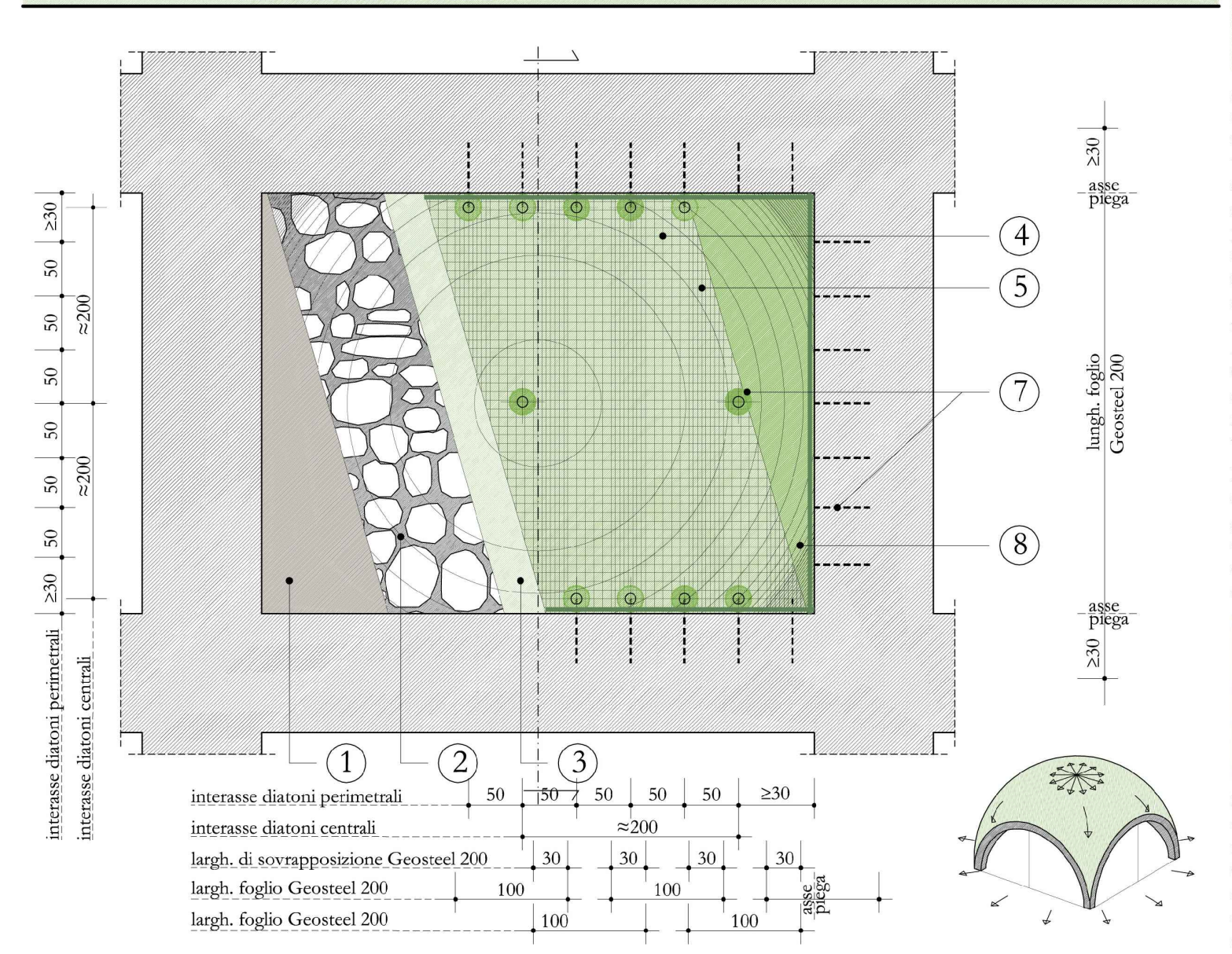
IN05 Rinforzo e consolidamento di volte a BOTTE mediante placcaggio estradossale con rete diffusa in fibra di basalto e acciaio inox e geomalta certificata EN 998 di pura calce idraulica NHL 3.5


4
5
7
8
1
2
3
≥30
50
≈200
asse piega
lungh. foglio Geosteel 200
interasse diatoni perimetrali
interasse diatoni centrali
interasse diatoni perimetrali
interasse diatoni centrali
largh. di sovrapposizione Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
30
100

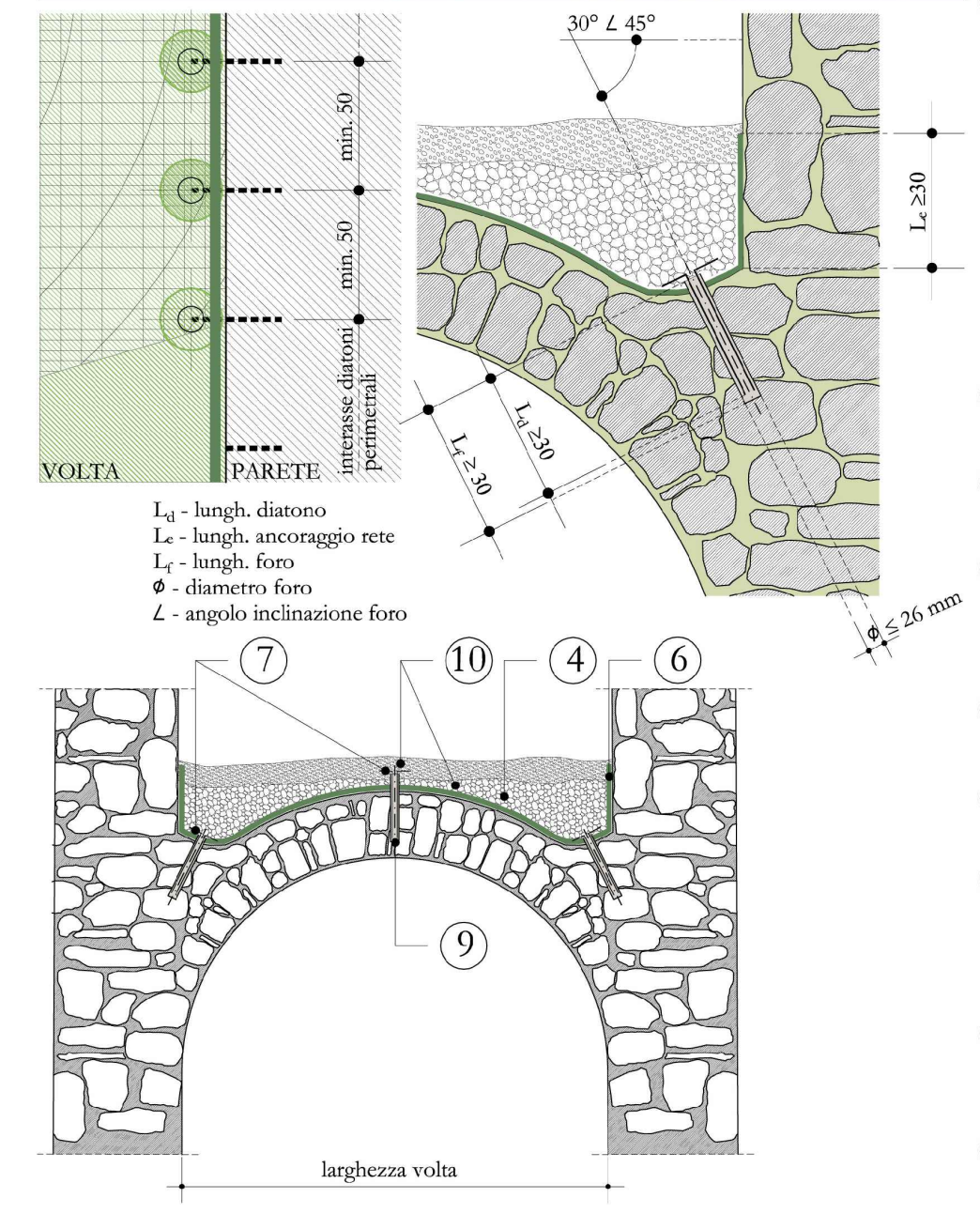
IN06 Rinforzo e consolidamento di volte a CROCIERA mediante placcaggio estradossale con rete diffusa in fibra di basalto e acciaio inox e geomalta certificata EN 998 di pura calce idraulica NHL 3.5


4
5
7
8
1
2
3
≥30
50
≈200
asse piega
lungh. foglio Geosteel 200
interasse diatoni perimetrali
interasse diatoni centrali
largh. di sovrapposizione Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
30
100

IN07 Rinforzo e consolidamento di volte a VELA mediante placcaggio estradossale con rete diffusa in fibra di basalto e acciaio inox e geomalta certificata EN 998 di pura calce idraulica NHL 3.5


4
5
7
8
1
2
3
≥30
50
≈200
asse piega
lungh. foglio Geosteel 200
interasse diatoni perimetrali
interasse diatoni centrali
largh. di sovrapposizione Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
largh. foglio Geosteel 200
30
100

Rinforzo e consolidamento mediante placcaggio estradossale con rete diffusa in fibra di basalto e acciaio inox e geomalta - Particolari costruttivi tipologia di connessione


VOLTA
PARETE
min. 50
min. 50
interasse diatoni perimetrali
30° ∠ 45°
Le ≥30
Lf ≥ 30
Ld ≥30
φ ≤ 26 mm
7
10
4
6
9
larghezza volta

L_d - lungh. diatono
L_e - lungh. ancoraggio rete
L_f - lungh. foro
φ - diametro foro
∠ - angolo inclinazione foro

① **Demolizione di solaio esistente** e ricostruzione dopo l'intervento di rinforzo della volta.

② **Preparazione del substrato:** pulizia della superficie di estradosso della volta, applicazione di fissativo consolidante corticale rasobuild® eco per la ricostruzione della continuità materica e regolarizzazione della superficie con geomalta.
Dopo aver accertato la qualità del substrato ed aver eventualmente provveduto al ripristino della muratura ammalorata, è opportuno ricorrere ad una soffiatura conclusiva mediante aria compressa. E' necessario assicurarsi che parti interessate dal rinforzo siano perfettamente pulite, rimuovendo da esse eventuali polveri, grassi, idrocarburi e tensioattivi (CNR - DT 200 R1/2012 §3.5.1.3).

③ **Stesura sul supporto** di uno spessore medio di 5 mm di geocalce® fino per applicare ed inglobare la rete di rinforzo

④ **Applicazione di rete in fibra naturale di basalto e acciaio inox Geosteel Grid 200** posata sull'estradosso della volta

⑤ La rete in fibra naturale di basalto ed acciaio inox GEOSTEEL GRID 200 è disponibile in larghezza di 1 m. Per il montaggio occorre una **lunghezza di sovrapposizione** pari ad almeno 30 cm.

⑥ **La lunghezza di ancoraggio** sulla muratura laterale della rete Geosteel Grid 200 deve essere ≥ a 30 cm.

⑦ **Applicazione dei connettori meccanici** a fiocco Geosteel G600, previa foratura con diam. ≤ 26 mm.

⑧ Al termine della posa della rete si procederà immediatamente, fresco su fresco, alla realizzazione del **secondo strato di geomalta** in spessore medio di circa 5 mm fino a completa copertura della rete di rinforzo

⑨ **Iniezione di malta colabile Geocalce® Fluido** per inghisare i diatoni artificiali. L'iniezione avviene tramite l'apposito foro del tassello in polipropilene.

⑩ **Riempimento della volta** con materiale alleggerito (argilla non strutturale 500-600 kg/m³).

Prescrizione e Voce di Capitolato IN05 - IN06 - IN07 - Quadro Normativo

PRESCRIZIONE

1. Preparazione dei supporti. Provvedere all'eventuale svuotamento e alleggerimento dell'estradosso della volta, con conseguente pulizia della superficie di estradosso sino alla messa a nudo degli elementi strutturali;

sigillatura e rincocciatura delle eventuali lesioni presenti nella parte estradossale, con scaglie di materiale idoneo e impiego della geomalta GEOCALCE® FINO compatibile alla malta esistente, in modo da ripristinare la continuità strutturale. Per ultimo, soffiatura conclusiva della volta mediante aria compressa con successiva aspirazione dei detriti e umidificazione delle superfici. Applicazione di fissativo consolidante corticale RASOBUILD® ECO CONSOLIDANTE.

2. Applicazione del sistema di rinforzo. Il sistema di rinforzo diffuso su tutta la calotta estradossale con rete in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, Basalt Fiber Reinforced Mortar (abbinamento di rete in fibra di basalto e malta minerale a base di pura calce idraulica naturale NHL 3,5 e Geolegante®) andrà eseguito avendo cura di disporre la rete in modo uniforme su tutta la superficie, secondo quanto indicato dal progettista e seguendo gli schemi grafici riportati in tavola allegata. Dovendo garantire uniformità della superficie, si dovranno cercare di evitare le sovrapposizioni longitudinali, mentre si dovrà avere cura di realizzare una sovrapposizione laterale fra le fasce maggiore o uguale di 30 cm. L'applicazione della rete di rinforzo consiste in: realizzazione di una prima mano di GEOCALCE® FINO,

garantendo sul supporto una quantità di materiale sufficiente (spessore medio 5 mm) per regolarizzarlo e per adagiare e inglobare il tessuto di rinforzo. Successivamente si procederà applicando, sulla matrice ancora fresca, la rete biassiale in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, GEOSTEEL GRID 200,

garantendo il perfetto inglobamento della rete nello strato di matrice, esercitando un'energica pressione con la spatola e avendo cura che la stessa malta fuoriesca dalla rete per garantire così un'ottima adesione fra primo e secondo strato di matrice. L'applicazione si concluderà con la rasatura finale protettiva (spessore medio 5 mm), sempre realizzata con GEOCALCE® FINO, al fine di inglobare totalmente il rinforzo e chiudere eventuali vuoti sottostanti.

Realizzare sistemi d'ancoraggio sui rinfianchi della volta, per garantire una migliore efficacia del sistema di rinforzo e un opportuno collegamento alle estremità.

Si provvederà alla realizzazione del sistema di connessione impiegando il tessuto GEOSTEEL G600, pretagliato al fine di ottenere una lunghezza d'ancoraggio maggiore o uguale a 30 cm. Il connettore sarà dotato di sfiocchettatura con diametro non inferiore a 20 cm.

Tutti i connettori saranno dotati di un tassello in polipropilene dotato di foro centrale per consentire l'iniezione della malta ancorante.

Infine si passa all'inghisaggio degli ancoraggi con malta colabile Gocalce® Fluid.

Gli interassi tra un connettore e quello subito adiacente non dovranno essere inferiori a 50 cm.

VOCE DI CAPITOLATO

Rinforzo di volta con realizzazione di rinforzo estradossale diffuso con rete in fibra naturale di basalto e acciaio Inox, mediante l'utilizzo di sistema composito certificato da idoneo Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n° 380/2001 con comprovata esperienza e dotati di strumentazione adeguata per prove su sistemi FRCM, in accordo con le Linee Guida CNR-DT 200 R1/2013 realizzato con tessuto bidirezionale in fibra di basalto e acciaio Inox AISI 304, con speciale trattamento protettivo alcali-resistente con resina all'acqua priva di solventi, - tipo GEOSTEEL GRID 200 di Kerakoll S.p.A. - caratteristiche tecniche certificate: acciaio Inox AISI 304, resistenza a trazione del filo > 750 MPa, modulo elastico E > 200 GPa; fibre di basalto: resistenza a trazione ≥ 3000 MPa, modulo elastico E ≥ 87 GPa, dimensioni della maglia 17x17 mm, spessore equivalente tf,0-90° = 0,032 mm, massa totale comprensiva di termosaldatura e rivestimento protettivo ca. 200 g/m2, impregnato con geomalta ad altissima igroscopicità e traspirabilità a base di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 e Geolegante® minerale, inerti di sabbia silicea e calcare dolomitico in curva granulometrica 0 - 1,4 mm, GreenBuilding Rating® Bio 5 - (tipo GeoCalce® Fino di Kerakoll S.p.A.-) alta efficacia nel ridurre gli inquinanti interni, non permette lo sviluppo batterico (Classe B+) e fungino (Classe F+) misurazione con metodo CSTB, certificato a bassissime emissioni di VOC con conformità EC 1 - R Plus GEV-Emicode, emissione di CO2 ≤ 250 g/kg, contenuto di minerali riciclati ≥ 30%. La geomalta naturale è provvista di marcatura CE, è conforme ai requisiti della norma EN 998-2 - G/ M15, EN 998-1 - GP/ CS IV e EN 1504-3 - R1 PCC, reazione al fuoco classe A1; caratteristiche tecniche certificate: resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm2, coefficiente di resistenza al vapore acqueo (μ) ≥ 16, modulo elastico statico 9 GPa, adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm2. **L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:**

a) svuotamento e alleggerimento dell'estradosso della volta, con conseguente pulizia della superficie di estradosso sino alla messa a nudo degli elementi strutturali. Eventuali lesioni presenti nella parte estradossale verranno sigillati e rincocciati con scaglie di materiale idoneo allettate con geomalta e depolverizzazione finale mediante aspirazione delle polveri e detriti. Posa di fissativo consolidante corticale;

b) stesura di un primo strato di geomalta, di spessore di ca. 5 mm;

c) con malta ancora fresca, procedere alla posa della rete GEOSTEEL GRID 200, avendo cura di garantire una completa impregnazione del tessuto ed evitare la formazione di eventuali vuoti o bolle d'aria che possano compromettere l'adesione del tessuto alla matrice o al supporto;

d) esecuzione del secondo strato di geomalta, di spessore di circa 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;

e) ancoraggio delle estremità della rete con inserimento di connettori realizzati con un tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato Hardwire™ ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 201 - tipo GEOSTEEL G600 HARDWIRE di Kerakoll S.p.A. - avente le seguenti caratteristiche tecniche certificate: resistenza a trazione valore caratteristico > 2900 MPa; modulo elastico > 205 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,5%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mmq; con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO 17832 2009, previa: realizzazione del foro d'ingresso, avente dimensioni minori o uguali a 26 mm, confezionamento del connettore metallico mediante taglio, "sfiocchettatura", e arrotolamento finale del tessuto in fibra d'acciaio, con bloccaggio dello stesso mediante fascetta plastica, inserimento del connettore preformato all'interno del foro con iniezione a bassa pressione finale di geomalta compatta ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale NHL 3.5 e Geolegante® minerale, provvista di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla Norma EN 998/2- G M15 - tipo GEOCALCE® FLUIDO di Kerakoll S.p.A.

QUADRO NORMATIVO

Gli elementi strutturali a singola o doppia curvatura collassano per la formazione di cerniere che nascono a causa della limitata resistenza a trazione della muratura. L'impiego di sistemi di rinforzo, consentono di realizzare una "muratura armata" che è in grado di migliorare il comportamento strutturale di tali elementi. Le competenti verifiche possono essere condotte nello spirito del metodo agli stati limite (CNR - DT 200 R1/2012 § 5.5)

Per ostacolare la formazione di cerniere all'estradosso si può ricorrere a all'applicazione di sistemi di rinforzo (CNR - DT 200 R1/2012 § 5.5.1.1).