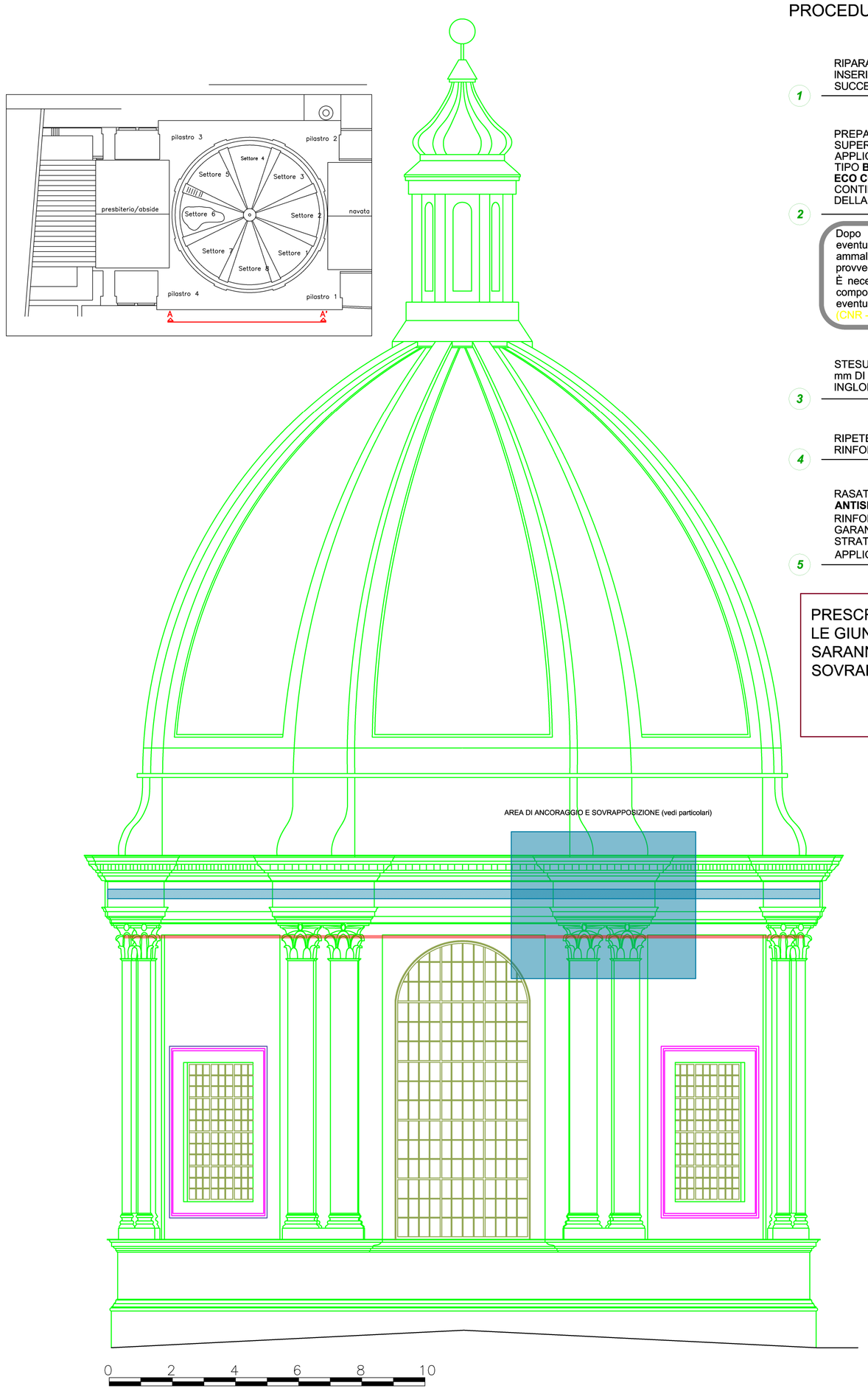
TAV.02 - CERCHIAGGIO TAMBURO CUPOLA CON TESSUTO IN FIBRA DI ACCAIIO SU MATRICE INORGANICA
MODALITA' DI POSA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI - scala: varie



PROSPETTO A - A' - SCHEMA POSIZIONAMENTO CERCHIAGGIO IN FIBRE DI ACCIAIO - scala 1: 100

PROCEDURE OPERATIVE APPLICAZIONE CERCHIAGGIO

1. RIPARAZIONE E "MESSA IN FORZA" DELLE LESIONI MEDIANTE INSERIMENTO PER BATTITURA A SECCO DI CUNEI IN LATERIZIO E SUCCESSIVA SIGILLATURA DELLE LESIONI STESSE
2. PREPARAZIONE DEL SUBSTRATO: PULIZIA DELLA SUPERFICIE DI ESTRADOSSO DELLA CUPOLA, EVENTUALE APPLICAZIONE DI FISSATIVO CONSOLIDANTE CORTICALE TIPO **BIOCALCE® SILICATO CONSOLIDANTE** O **RASOBUILD® ECO CONSOLIDANTE**, EVENTUALE RICOSTRUZIONE DELLA CONTINUITÀ MATERICA ED EVENTUALE REGOLARIZZAZIONE DELLA SUPERFICIE CON **GEOCALCE® F ANTISISMICO**

   Dopo aver accertato la qualità del substrato ed aver eventualmente provveduto al ripristino della muratura ammalorata, può essere opportuno ricorrere ad un ulteriore provvedimento di sabbiatura. [...]
   È necessario assicurarsi che parti interessate dal rinforzo con composito siano perfettamente pulite, rimuovendo da esse eventuali polveri, grassi, idrocarburi e tensioattivi.
   (CNR - DT 200 R1/2013 §5.8.1.3)
3. STESURA SUL SUPPORTO DI UNO SPESSORE MEDIO DI 3-5 mm DI **GEOCALCE® F ANTISISMICO** PER APPLICARE ED INGLOBARE IL TESSUTO DI RINFORZO (1° STRATO)
4. RIPETERE PASSO 3 PER APPLICAZIONE 2° E 3° STRATO DI RINFORZO
5. RASATURA FINALE PROTETTIVA CON **GEOCALCE® F ANTISISMICO** (SPESSORE MEDIO 2-5 mm), PER INGLOBARE IL RINFORZO E CHIUDERE EVENTUALI VUOTI. È NECESSARIO GARANTIRE LA CONTEMPORANEA MATURAZIONE DELLO STRATO INIZIALE E DI QUELLO FINALE CHE VA QUINDI APPLICATO QUANDO IL PRECENDENTE È ANCORA UMIDO

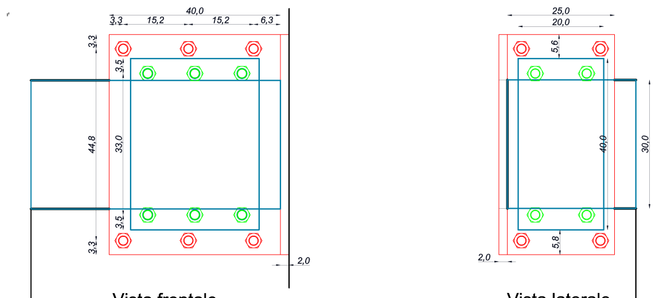
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI CERCHIAGGIO

Rinforzo di cupole mediante placcaggio estradossale con fasce di fibra in acciaio galvanizzato, con l'utilizzo di sistema composito a matrice inorganica SRG (Steel Reinforced Grout), provvisto di Valutazione Tecnica Europea (ETA) ai sensi dell'art.26 del Regolamento UE n.305/2011 o di certificazione internazionale di comprovata validità, realizzato con tessuto unidirezionale in fibra di acciaio galvanizzato Hardwire™ ad altissima resistenza, formato da micro-trefoli di acciaio prodotti secondo norma ISO 16120-1/4 2017 fissati su una microrete in fibra di vetro, del peso netto di fibra di circa 1200 g/m2 – tipo GEOSTEEL G1200 di Kerakoll Spa – caratteristiche tecniche certificate del nastro: resistenza a trazione valore caratteristico > 3000 MPa; modulo elastico > 190 GPa; deformazione ultima a rottura > 1,5%; area effettiva di un trefolo 3x2 (5 fili) = 0,538 mm2; n° trefoli per cm = 3,14 con avvolgimento dei fili ad elevato angolo di torsione conforme alla norma ISO/DIS 17832; spessore equivalente del nastro = 0,169 mm, 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® 5 – tipo GEOCALCE® F ANTISISMICO di Kerakoll Spa – caratteristiche tecniche certificate: 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 materiali riciclati ≥ 30%. La geomalta® naturale è provvista di marcatura CE, classe della malta G/M15 (EN 998/2), classe di resistenza R1 PCC (EN 1504-3), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), permeabilità al vapore acqueo da 15 a 35 (EN 1745), resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm2 (EN 1015-11), modulo elastico 9 GPa (EN 13412), adesione al supporto a 28 gg > 1,0 N/mm2 – FB: B (EN 1015-12).
L'intervento si svolge nelle seguenti fasi:
a) svuotamento e alleggerimento degli strati sovrastanti la cupola, eventuali lesioni presenti sia nella parte estradossale sia in quella intradossale verranno sigillate e rincocciate con scaglie di materiale idoneo allettate con la geomalta (da contabilizzare a parte);
b) pulizia della superficie di estradosso sino alla messa a nudo degli elementi strutturali e umidificazione delle superfici o in alternativa posa di fissativo consolidante corticale;
c) stesura di un primo strato di geomalta, di spessore di circa 3 – 5 mm;
d) con malta ancora fresca, procedere alla posa del tessuto in fibra di acciaio galvanizzato ad altissima resistenza, 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;
e) esecuzione del secondo strato di geomalta, di spessore di circa 2 – 5 mm al fine di inglobare totalmente il tessuto di rinforzo e chiudere gli eventuali vuoti sottostanti;
f) ripetizione delle fasi (d), e (e) per tutti gli strati successivi di rinforzo previsti da progetto;
g) ancoraggio meccanico con piastre angolari in acciaio inox da posizionare in nicchie ricavate nell'abito dello paramento murario mediante scalpellatura e regolarizzazione delle superfice di contatto mediante strato di malta fibrorinforzata (vedi dettaglio). Le fasce in tessuto dovranno essere posate garantendo la continuità sull'intero perimetro delle sporgenze, la sovrapposizioni andranno eseguite secondo lo schema indicato.
e) lungo i tratti delle sporgenze eseguire due connessioni in senso radiale mediante "sfioccatura" con liunghezza di ancoraggio pari a 50 cm la esecusione avverrà procedendo alla preventiva foratura dei supporti, arrotolamento delle estremità del tessuto in acciaio al fine di inserire tali code all'interno dei fori precedentemente realizzati con colatura finale di una geomalta® ad altissima igroscopicità e traspirabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua a base di pura calce naturale NHL 3.5 e Geolegante® minerale, Intervallo granulometrico 0-100 µm, GreenBuilding Rating® 5, provvista di marcatura CE – tipo GEOCALCE® FL ANTISISMICO di Kerakoll Spa – caratteristiche tecniche certificate: 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 materiali riciclati ≥ 30%. La geomalta® naturale è provvista di marcatura CE, classe della malta G/M15 (EN 998/2), reazione al fuoco classe A1 (EN 13501-1), permeabilità al vapore acqueo da 15 a 35 (EN 1745), resistenza a compressione a 28 gg ≥ 15 N/mm2 (EN 1015-11), modulo elastico 9,5 GPa (EN 13412), tensione di aderenza della barra inghisata ≥ 3,5 MPa (RILEM-CEB-FIPRC6-78).
È compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Sono esclusi: l'eventuale svuotamento e alleggerimento degli strati sovrastanti la cupola, la bonifica delle zone degradate e ripristino del substrato; gli ancoraggi delle estremità del tessuto; le prove di accettazione del materiale; le indagini pre- e post-intervento; tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

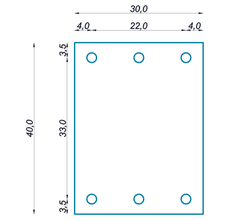
PRESCRIZIONI ESECUTIVE
LE GIUNZIONI FRA LE FASCE DI TESSUTO SARANNO SFALSATE IN MODO DA NON SOVRAPPORSI

PER LA REALIZZAZIONE DELLE PERFORAZIONI ARMATE CON BARRE FILETTATE FARE RIFERIMENTO ALLE PROCEDURE ED INDICAZIONI DEL PRODUTTORE

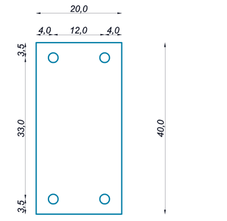
PER LE OPERE DI FINITURA FARE RIFERIMENTO AL PROGETTO ARCHITETTONICO E DI RESTAURO



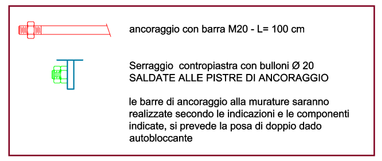
Piastra di ancoraggio - piastra di contrasto

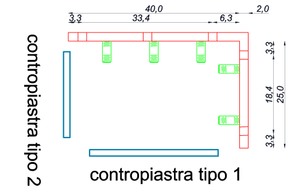


contropiastra tipo 1
30 x 40 - s= 1.5 cm
n° 4 fori Ø 22 per bulloni Ø 20
Dadi e bulloni M20 classe 8.8

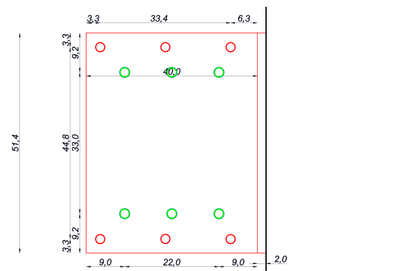


contropiastra tipo 2
20 x 40 - s= 1.5 cm
n° 4 fori Ø22 per bulloni Ø20
Dadi e bulloni M20 classe 8.8

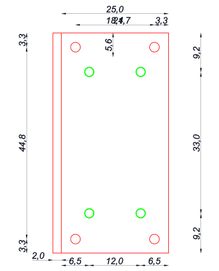




Piastra di ancoraggio - vista dall'alto
s= 2.0 cm
n° 6+4 fori Ø 22 per bulloni Ø 20 in rosso
n° 6+4 bulloni bulloni M20 classe 8.8 in verde

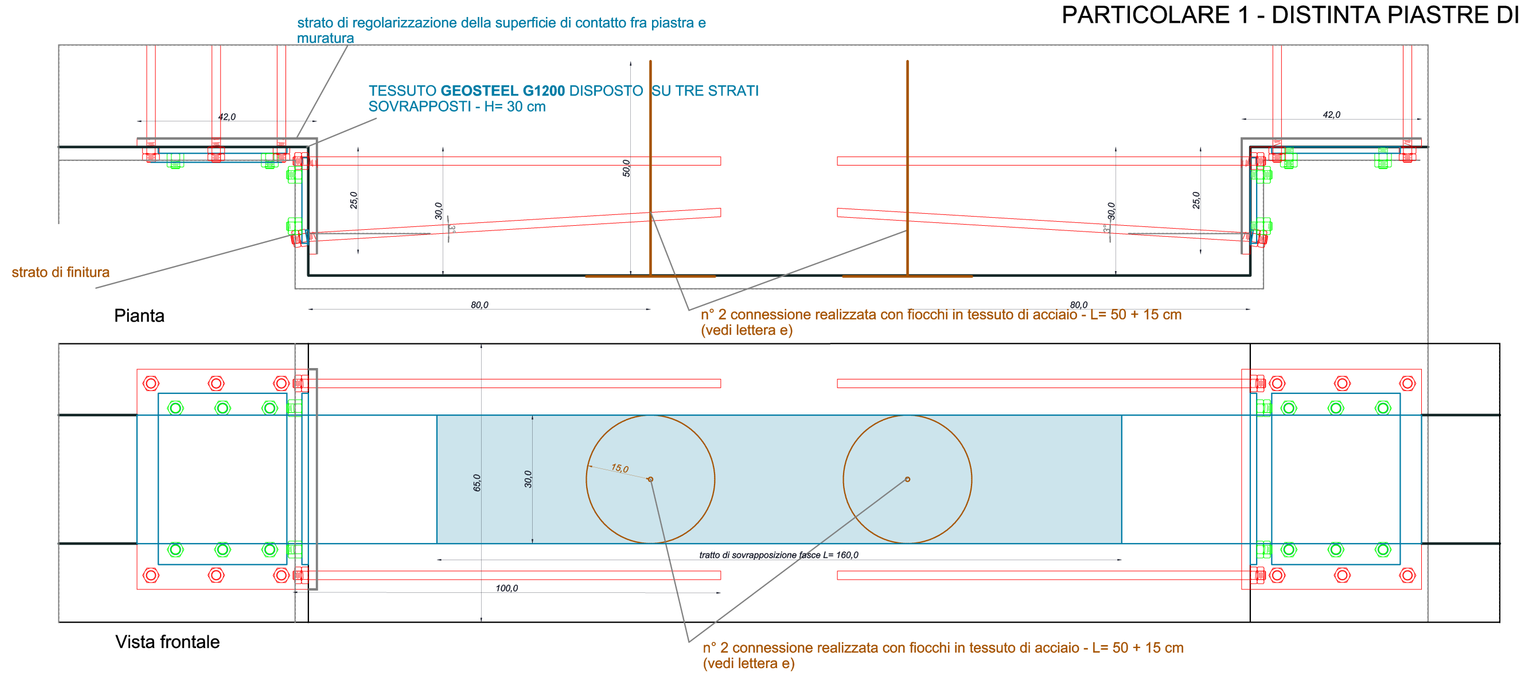


Piastra di ancoraggio - vista frontale
s= 2.0 cm
n° 6 fori Ø 22 per bulloni Ø 20 in rosso
n° 6 bulloni bulloni M20 classe 8.8 in verde



Piastra di ancoraggio - vista laterale
s= 1.5 cm
n° 4 fori Ø 22 per bulloni Ø 20 in rosso
n° 4 bulloni bulloni M20 classe 8.8 in verde

PARTICOLARE 1 - DISTINTA PIASTRE DI ANCORAGGIO E SERRAGGIO - scala 1: 10 -



FASI PREPRATIVE

ESEGUIRE IL TAGLIO PER L'ALLOGGIAMENTO DELLE PIASTRE MEDIANTE UTILIZZO DI SEGA PER MURATURA E SCALPELLATURA LA PROPONDITà DEL TAGLIO SARA' PARI A 30 mm

AD ALLOGGIAMENTO ESEGUITO PROVVEDERE ALLA REGOLARIZZAZIONE DELLA SUPERFICE DI CONTATTO MEDIANTE STESURA DI 3-5 mm DI MALTA FIBRORINFORZATA PREMISCELATA

PRESCRIZIONI ESECUTIVE

AL TERMINE DELLA POSA DELL'ULTIMO STRATO DEL CERCHIAGGIO ESEGUIRE LA POSA DI N° 2 FIOCCHI IN TESSUTO DI ACCIAIO DA COLLOCARE IN PERFORAZIONE Ø 30 DELLA PROFONDITA' PARI A 50 cm.
I FILI DELLA SFIOCCATURA AVRANNO UNA LUNGHEZZA MINIMA PARI A 15 cm AL DI FUORI DEL TRATTO INGHISATO NELLA MURATURA
Ltot> 65 cm
ESSI ANDRANNO COLLOCATI AL DI SOPRA DEL TERZO STRATO DEL CERCHIAGGIO

Sovrapposizione strati - dettaglio

PARTICOLARE 2 - ANCORAGGIO SU MURATURE E SOVRAPPOSIZIONE FASCE - scala 1: 10 -

CARATTERISTICHE MATERIALI

- PIASTRE: Acciaio Inox AISI 304
- BARRE FILETTATE: Acciaio Inox A2 M20 8.8 DIN 976-1 forma A tipo WURTH
- RESINA: tipo WIT-VM 250 Pro ETA-20/0854 della WURTH

il tecnico
ing. Alfredo Galasso

COMUNE DI NAPOLI
UNIONE EUROPEA
POR CAMPANIA FESR 2014-2020
REGIONE CAMPANIA

COMUNE DI NAPOLI
Ufficio Valorizzazione Città Storica – Sito UNESCO

Lavori di: "Restauro dei "Complessi ospedalieri dell'Annunziata e dell'Ascalesi" Grande Progetto Centro storico di Napoli, valorizzazione del sito UNESCO
Servizio di ingegneria relativo a "sondaggi e verifica strutturale dei ponteggi del Complesso dell'Annunziata ed eventuale adeguamento progettuale"
Progettazione e calcolo cerchiatura tamburo (atto di sottomissione del 26.05.2022)
CIG Z292CF6798 – CUP B62C12000140006"