



COMUNE DI NAPOLI
Area Trasformazione del Territorio
Servizio Valorizzazione della Città Storica - Sito UNESCO
GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI

POR CAMPANIA FESR 2014/2020
Asse VI - Priorità di investimento 6c - Obiettivo Specifici 6.7
Azioni 6.7.1 e 6.8.3

INTEVENTO N° 15
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato
Riqualificazione e Adeguamento Funzionale

CUP : B68I14000010006

Il Responsabile del Procedimento
arch. Luca D'Angelo

CIG : 884533160D

Gruppo di Progettazione			PROGETTO ESECUTIVO		
<div>architettura PETROCELLI arch. GIANLUCA - CAPOGRUPPO MANDATARIO DI MARTINO arch. ALESSANDRO - giovane professionista</div> <div>impianti CRISCUOLO ing. GAETANO</div> <div>restauro Di MARTINO GIUSEPPE S.A.S. dott.ssa Ungaro Giulia</div> <div>geologo TROISI GIUSEPPE</div> <div></div>			Titolo RELAZIONE GEOLOGICA		
			Scala		
			Dimensione		
			Nome File	GP15-PE-GEO-rel-001	
			Data	Aprile 2022	
CODICE PROGETTO	FASE	CATEGORIA ELABORATO	TIPO ELABORATO	NUMERAZIONE	REVISIONE
GP 15	PE	GEO	rel	001	

INDICE

1. PREMESSA	PAG. 1
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E PROGRAMMA DELLE INDAGINI	PAG. 4
3. RILEVAMENTO GEOLOGICO	PAG. 6
4. STRATIGRAFIA TIPO E CARATTERIZZAZIONE LITOTECNICA	PAG. 9
5. CLASSIFICAZIONE DEL SITO PER ASPETTI SISMICI	PAG. 11
6. PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE DEL SITO	PAG. 13
7. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITA' DI BACINO CAMPANIA CENTRALE ORA ISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE	PAG. 14
8. CONCLUSIONI	PAG. 15
<u>ALLEGATO A</u> <i>Indagini Geognostiche considerate</i>	
<u>ALLEGATO B</u> <i>Carte Tematiche</i>	
<u>ALLEGATO C</u> <i>Istituto Nazionale Di Geofisica E Vulcanologia (Ingv)</i>	
<u>ALLEGATO D</u> <i>Cartografia PSAI Autorità di Bacino Campania Centrale - Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale</i>	
<u>Copia di alcuni degli elaborati di progetto</u>	

1. PREMESSA

Il Raggruppamento Temporaneo di Professionisti di cui fa parte lo scrivente è risultato aggiudicatario della procedura di affidamento incarico da parte del Comune di Napoli, relativamente al progetto: “Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato – riqualificazione e adeguamento funzionale nell’ambito del Grande Progetto Centro Storico di Napoli, valorizzazione del sito UNESCO – intervento n. 15”.

La presente relazione geologica è stata redatta a corredo del citato progetto di riqualificazione e adeguamento funzionale della Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, sita in Piazza Mercato del Comune di Napoli.

Come riportato in progetto ed illustrato allo scrivente in sede di sopralluogo, la chiesa oggetto d’intervento rientra nel fronte mare del centro storico di Napoli a ridosso del porto.

In particolare lo stesso edificio di culto rientra al centro della cortina di fabbricati che bordano il lato monte di piazza Mercato.

Nella relazione redatta il progettista illustra che la chiesa in oggetto risale alla fine del 1700, rientrando in uno dei più significativi episodi urbanistici all’epoca realizzati.

La stessa relazione del progettista riporta che la chiesa è un tipico edificio religioso a “croce greca”, con pianta pressoché rettangolare lunga circa 22.50 m e larga circa 17.00 m; l’altezza delle navate è di circa 13.50 m, mentre l’altezza massima della cupola è di circa 29.50 m.

Dagli elaborati del progettista si evince che la chiesa è strutturata in murature portanti di tufo, collegate da archi a quattro grossi piedritti in

muratura mista a sostegno della cupola, delle volte a botte delle due navate e di solai piani nelle quattro zone d'angolo.

In progetto si riporta che l'antico edificio presenta un volume interrato con altezza nell'ordine del metro lineare o poco più.

L'esterno della chiesa è tipicamente adornato con colonne, vetrate e statue.

L'interno si articola nelle due navate laterali con altari e nel volume centrale in cui è presente l'altare maggiore, il tutto decorato con marmi, stucchi e statue.

Il progettista relaziona che la chiesa di cui trattasi in passato è stata oggetto di diversi interventi di restauro e consolidamento statico.

Pertanto, per restituire l'edificio di culto ad un completo recupero e funzionalità, in progetto si prevedono solo interventi ed opere interne.

Il progettista ha rilevato ulteriori criticità in gran parte da imputare alla vetustà degli interventi già eseguiti ed all'azione degli agenti esogeni.

Quindi, facendo una attenta analisi delle priorità il progettista prevede di eseguire le opere e gli interventi di seguito descritti.

In progetto si prevede usuali interventi puntuali atti ad eliminare le cause delle infiltrazioni di acqua dalle coperture.

Sempre con interventi puntuali il progettista prevede di risolvere o mitigare l'umidità per risalita presente su alcune murature.

Si prevede poi di completare il precedente intervento con il rimanente restauro delle pareti interne, nonché il restauro degli altari e delle balaustre in marmo.

Inoltre, il progettista prevede la messa in sicurezza e ripristino del cancello di ingresso e del portone.

L'intervento sarà quindi completato con l'adeguamento e integrazione dell'impianto elettrico e di quello anti intrusione.

La presente relazione intende ricostruire un sufficiente quadro sulla geologia dei luoghi investigati, fornendo l'andamento stratigrafico e la sufficiente caratterizzazione geomeccanica dei litotipi individuati, quest'ultima necessaria al progettista per il dimensionamento delle opere e degli interventi a farsi presso l'antica Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E PROGRAMMA DELLE INDAGINI

Come da incarico ricevuto la presente relazione geologica è stata redatta in ottemperanza di quanto previsto dalla vigente legislazione in materia, in particolare considerando i dettami della L. 64/74 art.2, della Legge della Regione Campania 9/83, del D.M. LL.PP. 11/3/1988, del D.M. 17/01/2018 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, nonché del vigente PSAI dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Centrale, ora di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Come detto, la chiesa in oggetto rientra nel centro storico di Napoli, quindi in area di antica urbanizzazione, conosciuta dal punto di vista geologico e geotecnico, caratterizzata da un modello geologico semplice.

Pertanto, in considerazione del citato D.M. 17/01/2018, facendo riferimento al punto 6.2.1, in accordo con il progettista, si è ritenuto di effettuare osservazioni sulla morfologia e geologia dell'area d'interesse e delle zone limitrofe, sia mediante sopralluoghi, sia attraverso la consultazione della cartografia tematica a disposizione.

In relazione dell'intensa urbanizzazione dei luoghi sono state considerate le risultanze di due sondaggi a carotaggio continuo effettuati per fini architettonici, in corrispondenza della chiesa in occasione di un precedente intervento, riportati nel presente elaborato come Allegato A.

I dati di puntuali ricavati sono stati integrati con quanto in merito reperito in letteratura Ufficiale e in precedenti lavori.

Le risultanze del rilevamento geologico sono state sintetizzate nelle Carta Geolitologica, Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica in Allegato B.

In relazione a quanto illustrato, la risposta tecnica dei terreni individuati è stata valutata considerando i dati riportati in Letteratura Tecnica e in precedenti lavori effettuati dallo scrivente in zona e/o sui medesimi litotipi, adottando opportune condizioni cautelative.

Per valutare la risposta sismica locale sono state considerate le risultanze di una prospezione sismica masw effettuata in corrispondenza del Museo Filangieri, quindi a contenuta distanza dalla chiesa oggetto d'intervento e comunque nello stesso contesto geologico stratigrafico.

Si evidenzia che le risultanze della citata prospezione masw sono pubbliche, in quanto il lavoro in merito redatto è stato pubblicato sulla rete Internet.

Considerando la modesta entità delle opere previste presso la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, in accordo con il progettista per la redazione della presente relazione geologica non si è ritenuto necessario effettuare ulteriori indagini geognostiche.

3. RILEVAMENTO GEOLOGICO

Il centro di Napoli cartograficamente ricade nella Tavoletta dell'IGM "Napoli", foglio N° 184 - I – S.O. (fig. 1) e nel F° 184 "Napoli" della Carta Geologica d'Italia.



Gran parte della città di Napoli si sviluppa nell'ampia piana costiera ed in particolare, la chiesa oggetto d'intervento rientra nella parte di centro storico a ridosso della costa, a poche decine di metri dalla linea di riva e ad una quota sul livello del mare nell'ordine dei 5.00 m.

L'area di piana in prossimità della costa, in cui ricade il sito d'interesse, è caratterizzata da depositi alluvionali in prossimità della linea di riva, dove terreni generati nelle diverse fasi del vulcanismo campano o meglio Napoletano, sono stati ripresi e rimaneggiati dalla concomitante

azione dei fenomeni di erosione, trasporto, deposito di diversi corsi d'acqua e dei fenomeni meteomarini.

Riscontri puntuali in merito all'andamento stratigrafico sono stati ricavati da due sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di circa 16.00 m dal p.c., effettuati per finalità archeologiche presso la stessa chiesa in occasione di precedenti interventi.

L'ubicazione e le stratigrafie di detti sondaggi sono riportate in copia all'Allegato A.

Dalle citate stratigrafie, la coltre in questione risulta formata da differenti livelli di colore grigio, grigio nerastro o anche marrone, generalmente costituiti da sedimenti medio fini, alternati e/o tipicamente interdigitati tra loro.

I singoli elementi sono generalmente di natura piroclastica con granulometria di sabbia media o anche molto fina (scorie) e con variabili concentrazione della frazione limosa.

In alcuni casi i sedimenti fini possono inglobare significative concentrazioni di pomici sempre con dimensioni medio fini.

Le dimensioni granulometriche dei singoli elementi e l'estensione areale di detti corpi stratigrafici, è strettamente legata all'energia delle correnti fluviali durante la deposizione; prevalgono sedimenti più sottili, limosi e sabbiosi, riferibili ad un ambiente deposizionale a bassa energia in prossimità della fascia costiera pianeggiante.

Quanto descritto viene sintetizzato nella Carta Geolitologica in Allegato B.

In relazione delle intrinseche caratteristiche fisiche, i citati depositi alluvionali descritti presentano permeabilità per porosità da elevata a

bassa, chiaramente funzione delle dimensioni e dell'assortimento granulometrico dei sedimenti che la compongono.

L'area di piana in cui ricade il sito d'interesse non presenta impluvi o corsi d'acqua, da ritenere integrati nella rete scolante cittadina.

Sempre in considerazione dell'elevata urbanizzazione dei luoghi d'interesse, nell'area in esame non sono segnalate sorgenti.

Nei due sondaggi considerati viene segnalata presenza di falda idrica a poco meno di 1.50 m rispetto al p.c..

Quanto illustrato viene sintetizzato nella Carta Idrogeologica in Allegato B.

La porzione di abitato in cui ricade la chiesa in questione è caratterizzata da morfologia pressoché pianeggiante, con acclività stimabile inferiore a 10° che raggiunge la linea di riva.

Sicuramente in relazione delle basse pendenze topografiche, nel sito in esame e nell'area circostante non sono state rinvenute evidenze di fenomeni gravitativi.

Per una sintesi grafica vedere la Carta Geomorfologica in Allegato B.

4. STRATIGRAFIA TIPO E **CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA**

I dati necessari alla ricostruzione stratigrafica riferibile mediamente all'area di sedime della Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato sono stati ricavati dai due sondaggi a carotaggio continuo effettuati con finalità archeologiche, presso la stessa chiesa in occasione di un precedente intervento.

In allegato A si riportano le stratigrafie dei due citati sondaggi a carotaggio continuo.

I dati in questione sono stati integrati con quanto reperito in Letteratura Tecnica ed in precedenti lavori.

DEPOSITO ALLUVIONALE IN FASCIA COSTIERA

(0.00 m ÷ N.D.):

alternanza di livelli tipicamente interdigitati, formati da sedimenti rimaneggiati di origine piroclastica, di colore grigio e/o marrone; trattasi di sedimenti sabbiosi medio – fini con variabili percentuali di limo, a luoghi inglobanti variabili concentrazioni di pomici; a diverse altezze possono essere presenti livelli di torba tipicamente nerastri; la consistenza è contenuta superficialmente e varia con la profondità, da ritenere significativa in corrispondenza di livelli francamente sabbiosi; i sondaggi considerati hanno raggiunto la profondità di circa 16 m, lo spessore del deposito in questione è da ritenere certamente maggiore di 30 m.

Nei sondaggi considerati la falda idrica è segnalata alla profondità all'incirca di 1.40 – 1.50 m rispetto al p.c..

Superficialmente considerando prevalenti granulometrie medio fini ai terreni in questione è possibile riferire i seguenti valori caratteristici dei principali parametri geomeccanici: coesione $c = 0$ Kg/cmq, angolo di attrito

interno $25^{\circ} < \varphi < 28^{\circ}$, valore medio del peso dell'unità di volume $\gamma_n = 1.60 - 1.80$ g/cmc e costante di sottofondo $K = 0.5 - 1$ Kg/cmc.

I valori caratteristici dei parametri sopra riportati, sono stati quantificati in relazione delle risultanze di precedenti lavori eseguiti in zona e/o sui medesimi litotipi, nonché considerando quanto reperito in merito in Letteratura Tecnica, altresì adottando opportune condizioni cautelative.

5. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA PER ASPETTI SISMICI

Nella classificazione dei comuni sismici redatta a cura della Regione Campania con la deliberazione 5447 del 7 Novembre 2002, Napoli rientra nei Comuni con grado di sismicità $S = 9$ – zona 2.

Come riportato in Letteratura Tecnica coltri alluvionali di significativo spessore, formate prevalentemente da sedimenti medio fini, sono caratterizzate da bassi valori delle velocità delle onde sismiche.

Nel caso di specie un oggettivo riscontro in merito è stato possibile ricavarlo da una prospezione sismica masw effettuata per un intervento presso il Museo Filangieri, poco distante dalla chiesa oggetto d'intervento.

Si precisa che l'indagine sismica considerata intesa come relazione completa di tabelle grafici e risultanze, è pubblicata su Internet da cui è liberamente scaricabile.

In Allegato A si riporta la copia della relazione completa, così come scaricata dalla rete Internet.

Nella citata relazione si evince che in ottemperanza della vigente normativa tecnica (D.M. 17/01/2018) viene calcolato il valore delle V_s eq che con profondità del substrato sismico maggiore di 30 m coincide al valore delle V_{s30} pari a 359 m/sec che per pochissimo corrisponde alla categoria di sottosuolo C.

Tab. 3.2 II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Descrizione
A	Arenacee molli e argille o terreni molto regolari caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	Terreni argillosi e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consolidati, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa moderatamente addensati o terreni a grana fina moderatamente consolidati con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 150 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consolidati, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Sempre in riferimento al D.M. 17/01/2018, in particolare secondo la Tab. 3.2.III, considerata la morfologia locale, la categoria topografica assegnabile al sito in esame è T1 "*superfici pianeggianti ...*".



6. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL SITO

La pericolosità sismica dell'area, secondo il vigente D.M. 17/01/2018 espressa in termini di accelerazione orizzontale massima su un suolo rigido di tipo "A" ed in condizioni topografiche orizzontali, si ricava dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) (<http://esse1.mi.ingv.it/>) utilizzando le coordinate geografiche della stessa area d'interesse.

Il citato sito dell'INGV mette a disposizione le mappe della pericolosità sismica in termini di accelerazione di picco (PGA) e in termini di spettro di accelerazione, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni e per un periodo spettrale di 0.5 secondi, entrambe riportate in stralci all'Allegato B.

In entrambi gli stralci delle due citate mappe, Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato grossomodo ricade all'incrocio delle due linee tratteggiate.

Dallo stralcio cartografico di figura 1C dell'Allegato C, si evince che l'accelerazione sismica di base del sito d'interesse è compresa nell'intervallo 0.150 g e 0.175 g.

Nello stralcio cartografico dello spettro di accelerazione massima, riportato in figura 2C dell'Allegato C, il sito d'interesse è compreso nell'intervallo 0.300 g e 0.350 g.

**7. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO
DELL'AUTORITA' DI BACINO CAMPANIA CENTRALE ORA
ISTRETTO IDROGRAFICO DELL'APPENNINO MERIDIONALE**

Nel Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico redatto a cura dell'Autorità di Bacino Campania Centrale, ora di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, si inserisce come segue:

- *per il rischio frane rientra in area bianca non classificata a rischio, FIG. 1 ALLEGATO D;*
- *per il rischio idraulico rientra in area bianca non classificata a rischio, FIG. 1 ALLEGATO D;*
- *nella cartografia degli scenari di rischio idrogeologico R3 ed R4 relativo alle principali strutture e infrastrutture antropiche, rientra in area bianca non classificata a rischio, FIG. 3 ALLEGATO D.*

8. CONCLUSIONI

Dagli elaborati di progetto messi a disposizione dello scrivente si evince che la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato consiste in un tipico edificio di culto risalente al 1700.

Detta costruzione è strutturata in murature portanti in tufo collegate da grossi archi, il tutto a sostegno delle volte e della cupola.

Lo stesso edificio presenta anche un livello interrato con altezza nell'ordine di 1.00 m – 1.50 m.

L'impianto fondale è da ritenere di tipo diretto, ad impegnare la parte alta della coltre alluvionale descritta nelle pagine precedenti.

Il progettista relaziona che la chiesa in questione nel tempo è stata oggetto di diversi interventi ed al momento necessità di soli lavori interni.

Sostanzialmente con i lavori a farsi saranno realizzati interventi di restauro degli altari, delle balaustre, nonché di alcuni tratti delle murature interne.

Con interventi puntuali il progettista prevede di eliminare o mitigare le cause delle infiltrazioni presenti sulle coperture, nonché i fenomeni di risalita di umidità su alcune murature.

Come pure si intende intervenire sul cancello e sul portone di ingresso, ripristinandoli alla piena funzionalità.

In ultimo il progettista prevede l'adeguamento degli impianti elettrico e di antintrusione.

Come riscontrabile le opere a farsi oggettivamente non comprendono interventi strutturali, ne tantomeno incrementi di carico sul sedime fondale.

Nell'ambito dei lavori a farsi sull'esterno, per quanto di pertinenza nell'oggetto della progettazione, è certamente consigliabile verificare l'efficienza delle opere esistenti atte al deflusso ed adeguato smaltimento delle acque zenitali.

Sarà cura del progettista effettuare le eventuali verifiche delle modeste opere a farsi, considerando quanto illustrato nel presente elaborato.

La morfologia dell'area in cui ricade la chiesa oggetto d'intervento è praticamente pianeggiante.

In relazione al carattere del presente lavoro, per quanto è stato possibile accertare durante le fasi investigative di campagna, nel sito indagato non sono state riscontrate evidenze e/o indizi di movimenti gravitativi in atto.

Analoghe considerazioni in merito alla stabilità, sono state dedotte visionando esternamente le vicine costruzioni, dove non sono segnalate lesioni o altre forme da riferire ad instabilità dei litotipi impegnati.

Le edificazioni considerate comprendono numerosi fabbricati in aderenza o poco distanti, sovente di remota costruzione, nonché le strade cittadine.

In conclusione di quanto sopra relazionato, è da ritenere che l'intervento di manutenzione straordinaria, in progetto presso la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, idoneamente dimensionato e realizzato, non comporterà influenze sui luoghi circostanti e non produrrà condizionamenti all'attuale stabilità dell'area.

Come meglio descritto nelle pagine precedenti, nella cartografia sia del rischio frana che del rischio idraulico a corredo del vigente PSAI, la

Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato ricade sempre in aree bianche, non classificate a rischio, quindi non trattate dalla relativa normativa.

Nel caso di specie bisogna evidenziare che l'intervento in progetto consiste in opere di restauro e comunque ripristino dell'edificio di culto, avente rilevante interesse storico.

Pertanto, i lavori a farsi non comportano variazioni sulla frequentazione della chiesa in oggetto.

In conclusione di quanto relazionato, i lavori in progetto presso la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, sono da ritenere fattibili e compatibili con quanto previsto dal vigente PSAI, ora di competenza del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Del che è relazione, in ottemperanza delle vigenti norme in materia.

MAIORI (SA) – Aprile /2022

Il geologo:

Dr. Giuseppe Troisi



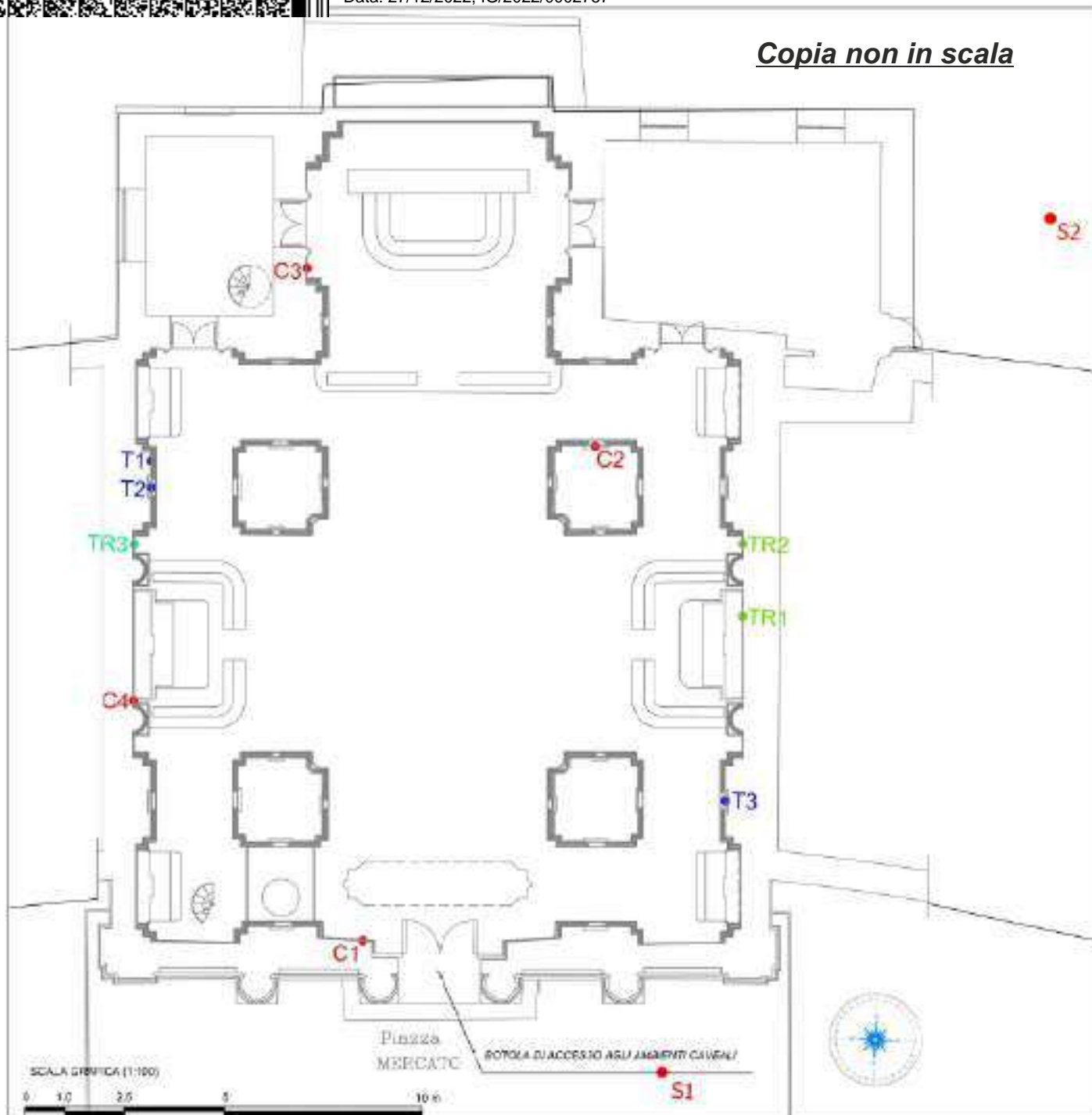
ALLEGATO A INDAGINI GEOGNOSTICHE CONSIDERATE

Sondaggi a carotaggio continuo con finalità archeologiche effettuati presso la Chiesa in occasione di precedenti interventi.

Prospezione sismica masw considerata.

(Copia fornita allo scrivente)

Copia non in scala



TECNOIN
REGISTRATION

PROJECT:

Opere di monitoraggio finalizzate al completamento del progetto di restauro e monitoraggio della Chiesa Santa Croce e Purgatorio al Mercato, compreso nell'ambito degli interventi del Grande Progetto centro storico di Napoli - valorizzazione del sito UNESCO

LOCATION:

Napoli - Piazza Mercato

CLIENT:

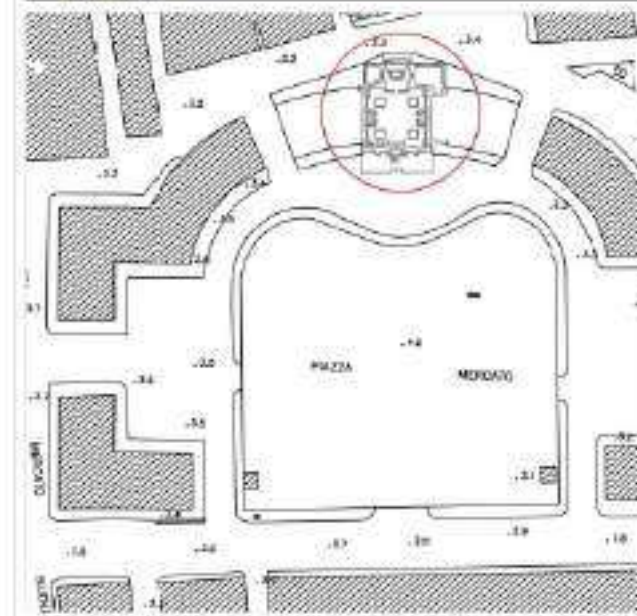
Comune di Napoli - Direzione Centrale Pianificazione e gestione del territorio - Sito UNESCO

OBJECT:

UB CAZIONE INDAGINI E OPERE DI MONITORAGGIO

Tecno In Ref.: R.C.25-17

Attached: 31



LEGENDA

- T • Caricaggi per la verifica del taglio chimico
- C • Caricaggi per la verifica dello stato di conservazione delle murature
- TR • Installazione di sensori di umidità
- TR • Installazione di sensori di umidità e di temperatura
- S • Sondaggi geofisici e geotecnologici ed installazione di piezometri elettrici

Copia non in scala

SONDAGGIO

51

Dominante:	Chiesa di Santa Croce a Piamonte al Mare
Cantieri:	Sondaggi geognostici
Località:	Napoli
Coordinate X (m):	2498120.63
Coordinate Y (m):	4522110.94
Quota assoluta (m slm):	3.00
Periodo:	15 giugno 2017
Sezione max. (mm):	127
Razione max. (mm):	101
Profondità max. (m):	16.50
Scala:	1:50

LEGENDA



 Diserte in deposizione ordinata

[illegible]

52

Comune/Ente:	Chiesa di Santa Croce a Puntello al Mare
Cantieri:	Rivoluzione economica
Località:	Napoli
Coordinate X (m):	2886120.15
Coordinate Y (m):	4522132.81
Quota assoluta (m slm):	3.50
Pedagogia:	16 giugno 2017
Sedone max. (mm):	127
Sedone min. (mm):	101
Profondità max. (m):	15.50
Scala:	1:50

Copia non in scala



 Autocurva naturale
 Antipatria costato
 Albero
 Chiesa

[illegible]

Rep. Contreras: 28/12

Prospezione sismica masw considerata.

Si precisa che l'idagine sismica in oggetto è stata reperita in rete in un pubblico documento a corredo di un intervento presso il Museo Filangieri di Napoli e nel presente elaborato si riporta in copia integrale.





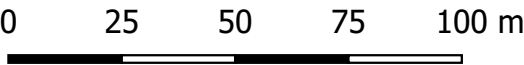
COMUNE DI NAPOLI
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato
PROGETTO: Riqualificazione e adeguamento funzionale

**SCHEMA PLANIMETRICO CON UBICAZIONE DELLA PROSPEZIONE
SISMICA MASW CONSIDERATA**

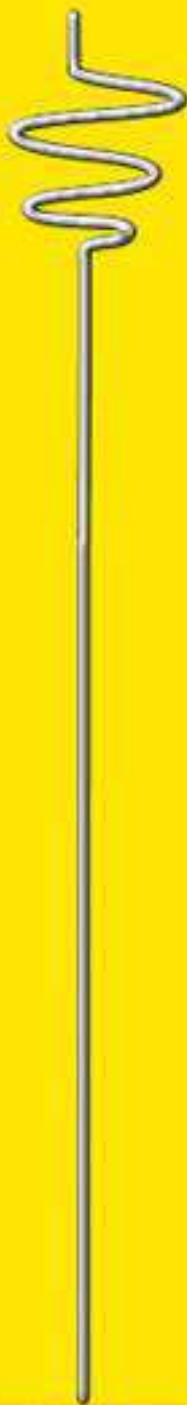


Legenda

- chiesa e museo
-  Chiesa S. Croce e Purgatorio
-  Museo Filangieri (masw considerata)



scala 1:1.000



COMUNE DI NAPOLI

Committente: RTP Battista Associati

Oggetto: Manutenzione e rifunionalizzazione del Museo Filangieri



Prospezioni sismiche
M.A.S.W.
(Multichannel Analysis of Surface Waves)



Il responsabile tecnico
Dott. Geol. Alessandro Iannuzzi

Prot. MASWM1882



via matilde serao snc
83013 mercogliano(av)
email:info@aetlab.it
tel./fax +390825628774
www.aetlab.it



AMBIENTE E TERRITORIO S.R.L.
Via Matilde Serao snc 83013 Mercogliano (AV)
Tel 0825.628774 fax 0825.628774
Webpage: www.aetlab.it email: info@aetlab.it



Protocollo: MASWM1882

Committente: RTP Battista Associati

Oggetto: Manutenzione e rifunzionalizzazione del Museo Filangieri

Comune: NAPOLI

Prospezioni sismiche M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) n° 1

Premessa

La ditta RTP Battista Associati. conferiva incarico alla scrivente per l'esecuzione di n° 1 prospezione sismica di superficie realizzata con la tecnica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) con la finalità di definire il profilo Vs dei siti indagati per le finalità di cui in intestazione.

Il presente rapporto, firmato da professionista geologo abilitato ai sensi del D.P.R. 328/2001, riferisce sui risultati ottenuti dall'indagine svolta, si compone del presente dattiloscritto di una relazione esplicativa e di n 5 schede di restituzione con grafici che in 3 originali vengono trasmessi al committente.

Il responsabile tecnico
Dott. Geol. Alessandro Iannuzzi





La tecnica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves)

La necessità sempre più frequente di esplorare il sottosuolo e definirne le caratteristiche fisiche e meccaniche per scopi ingegneristici, ha sempre più orientato la ricerca nella direzione di tecniche di ricognizione non invasive e speditive. Molto spesso queste derivano dall'evoluzione di procedure di rilevamento consolidate nel settore delle prospezioni sismiche applicate all'osservazione di componenti dello spettro sismico (onde S) che fino ad ora erano difficili da analizzare per la necessità di complesse trattazioni matematiche. Il progresso dei sistemi di calcolo automatico ha reso tali procedure, agevoli e ha consentito, quindi l'analisi delle onde S o di taglio alla portata di applicazioni speditive come quelle nel settore dei servizi professionali.

Il rilevamento di campagna viene tradizionalmente condotto mediante allineamenti di geofoni equidistanti disposti sul terreno, che registrano gli effetti di perturbazioni acustiche prodotte da una sorgente, generalmente un grave in caduta libera che impatta la superficie. Il segnale che si propaga in seguito all'impatto è per i 2/3 rappresentato da onde S che, peraltro esprimono il maggiore contenuto d'energia.

I modelli matematici che consentono la trattazione di tali tipi di propagazione (SASW, MASW, REMI) operano l'analisi spettrale del sismogramma grazie all'applicazione di una Trasformata di Fourier. Lo spettro del segnale nel cosiddetto dominio trasformato, consente una relativamente facile separazione delle varie componenti del segnale, tra le quali quello delle onde S di interesse. L'osservazione dello spettro consente di notare che l'onda S si propaga a velocità variabile a seconda della frequenza dell'onda stessa, questo fenomeno è detto dispersione, ed è caratteristico di questo tipo di onde.

La teoria sviluppata suggerisce di caratterizzare tale fenomeno mediante una funzione detta curva di dispersione, che associa ad ogni frequenza la velocità di propagazione dell'onda. Tale curva è facilmente estraibile dallo spettro del segnale poiché essa approssimativamente posa sui massimi del valore assoluto dello spettro.

A questo punto la curva di dispersione sperimentale deve essere confrontata con quella relativa ad un modello sintetico che verrà successivamente mutato e, per successive iterazioni, fino ad ottenere un modello sintetico a cui è associata una curva di dispersione sperimentale approssimativamente coincidente con la curva relativa al sito in esame. Questa delicata seconda fase di interpretazione è comunemente detta fase di inversione, e in funzione del software utilizzato, può avvenire in maniera automatica e/o manuale.



La strumentazione utilizzata

Le prospezioni sono eseguite con sismografo PASI 16S24U, 24 canali, collegato a PC toughbook Panasonic CF18, equipaggiato con software proprietario SismoPC – USB, dotato degli accessori per l'esecuzione di prospezioni sismiche di superficie, consistenti in:

- mazza battente per l'energizzazione munita di interruttore starter, comprensivo di cavo di prolunga,
- piastra di battuta, in lega metallica, quadrata di lato 15 cm,
- 2 cavi di connessione per geofoni, muniti di 12 connessioni ognuno
- geofoni verticali di frequenza 4,5 Hz adatti al rilevamento M.A.S.W. su terreni litoidi, o rocce sciolte e coesive

Il sistema software installato su PC collegato al sismografo ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- lunghezza registrazione estesa fino a 65536 millisec
- Attivazione filtri: in acquisizione o post-acquisizione
- Filtri antialiasing: attivi, LPF, 8°ordine Butterworth; attenuazione -48dB/oct (-160dB/dec); $f_0=5/8$ fnyq; accuratezza $\pm 1\%$ freq.di taglio
- Enhancement (stacking) con/senza preview totale/parziale
- Inversione di polarità geofoni
- Marker per determinare la posizione dei punti video sulla scala dei tempi; possibilità di salvare i primi arrivi su file per scarico dati a PC
- A.G.C. Automatic Gain Control
- Delay: Pre-trigger 0-10ms; Post-trigger 0-16000ms (step di 1ms)
- Visualizzazione in wiggle-trace o area variabile
- Noise-monitor con visualizzazione "real time" a cascata
- Trace-size automatica o manuale per ogni canale
- Registrazione automatica delle acquisizioni
- Calibrazioni automatiche
- Codifica dati in formato SEG-2
- Possibilità di serializzare più strumenti;

l'indagine sul terreno viene realizzata con un set di 12 o 24 geofoni disposti su allineamenti rettilinei equidistanziati, eventualmente replicato in almeno due array, successivamente composti via software in un unico sismogramma per il complessivo numero di tracce registrate. L'equidistanza dei geofoni varia da 0,5 – 1,0 m, su terreni litoidi, fino a 2 - 5 metri su litologie sciolte o coesive, l'energizzazione è unilaterale con offset 5 – 10 m. Il sismogramma rilevabile viene registrato con un fondo scala di 1 sec, in modo da captare anche le onde superficiali Rayleigh, e un tempo di campionamento tra 0,1 sec e 250 msec. Nel corso della



registrazione non vengono utilizzati filtri né guadagno, così da non alterare l'attenuazione del fronte d'onda, fondamentale nell'elaborazione.

L'elaborazione dei dati.

I dati acquisiti vengono trattati ed elaborati con l'ausilio del software WinMasw 5.0 ver. Pro, prodotto dalla *eliosoft*, per la determinazione di profili di velocità Vs tramite inversione di curve di dispersione attraverso algoritmi genetici.

Il software WinMasw consente di analizzare dati sismici (common-shot gathers acquisiti in campagna) in modo tale da poter ricavare il profilo verticale della VS (velocità delle onde di taglio).

Tale risultato viene ottenuto tramite inversione (è possibile considerare tanto il modo fondamentale che quelli superiori) delle curve di dispersione delle onde di Rayleigh, determinate tramite la tecnica MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves).

La procedura si sviluppa in due operazioni svolte in successione:

1. determinazione dello spettro di velocità (sul quale si identifica la curva di dispersione)
2. inversione della curva di dispersione (precedentemente individuata) attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici

Gli algoritmi evolutivi rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di dispersione), la grande quantità di minimi locali porta necessariamente ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi evolutivi (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni. A differenza dei metodi lineari non è necessario fornire alcun modello di partenza. E' invece necessario definire uno "spazio di ricerca" (search space) all'interno del quale vengono valutate diverse possibili soluzioni.

Quella finale viene infine proposta anche con una stima della sua attendibilità (deviazioni standard) attenuate grazie all'impegno di tecniche statistiche.

Nota illustrativa M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves).



I risultati delle prospezioni eseguite.

Nel comprensorio del territorio interessato dal progetto in oggetto è stato realizzato ° 1 profilo sismico secondo la tecnica M.A.S.W., condotto con allineamenti di 24 geofoni da 4,5 hz, spaziatura intergeofonica di 2 m e offset di energizzazione pari a 5 m

I risultati della prospezione vengono proposti in una serie di grafici che riportano diverse informazioni.

Nel primo sono presentati il dataset sismografico utilizzato e il relativo spettro di velocità. Seguono poi il picking eseguito sullo spettro di velocità (cerchi neri), la curva del modello "migliore" (linea continua blu) e quella del modello medio (linea rossa tratteggiata). Molto spesso le due curve sono sovrapposte e quindi indistinguibili. Poco più in basso è presentato il "grafico misfitgenerazione", il quale dà evidenza del miglioramento del modello al procedere delle generazioni successive.

Di seguito, è presentato il profilo verticale della VS in funzione della profondità, insieme al quale (in basso) viene fornita la VS media fino a 30 metri di profondità per entrambi i modelli finali (il "migliore" ed il "medio") (la VS30 è il parametro tecnico fondamentale richiesto dalla normativa sismica). Compare infine un modello della successione sismo stratigrafica ricostruita

Si noterà che sono due i modelli presentati come soluzione: il modello "migliore" (in termini di minor misfit, cioè discrepanza tra curva osservata e calcolata) e un modello medio calcolato secondo un'operazione statistica nota come MPPD (Marginal Posterior Probability Density, vedi ad esempio l'articolo "Rayleigh Wave Dispersion Curve Inversion via Genetic Algorithms and Posterior Probability Density Evaluation" – Dal Moro et al, 2006).

In calce viene proposta, in base ai risultati precedentemente citati, la Classificazione dei suoli secondo la normativa italiana D.M. 17/01/2018, Ministero Infrastrutture.

In accordo alla normativa italiana, WinMASW fornisce una classificazione dei terreni sulla base della VS30. Il software identifica le tipologie di suolo A B C D. Per la categoria E (vedi sotto) è richiesta l'interpretazione dell'utente.

Ai sensi dell'ultima modifica delle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanata con D.M. Infrastrutture del 17/01/2018, pubblicato su Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale, la classe di sottosuolo è individuata in base al valore della V_{S30} e in funzione delle caratteristiche stratigrafiche del sito, secondo il seguente schema identificativo, riportato nella predetta norma al punto 3.2.2 – "Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche" del Capitolo 3 Azioni sismiche Tabella 3.2.II:



Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Resta quindi compito del professionista, sulla base della locale successione stratigrafica, e dei valori delle velocità VS, individuati attraverso la presente prospezione, definire la classe di suolo ai sensi della più volte citata normativa.

I risultati ottenuti nel caso in esame sono sintetizzati nelle seguenti pagine:



Prot.	MASWM1882	RISULTATI WINMASW 5.0 PRO
Comune di	NAPOLI	Dataset: Filangieri.sgy
Committente:	RTP Battista Associati	Ubicazione:
Oggetto:	Manutenzione e rifunionalizzazione del Museo Filangieri	Curva analizzata: MFLG#sgirrbn.cdp

dataset:	Filangieri.sgy
offset minimo (m):	5
distanza intergeofonica (m):	2
campionamento (msec):	0.125
curva di dispersione:	MFLG#sgirrbn.cdp
Numero di individui:	30
Numero di generazioni:	31

MODELLO MEDIO

VS (m/sec):	318	348	155	329	662	762
Deviazione standard (m/sec):	26	1	11	6	15	24
Spessore (m):	1.3	7.7	3.0	8.1	1.9	
Deviazione standard (m):	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	

Stima approssimativa di Vp, densità e moduli elastici

Stima della Vp (m/sec):	662	724	323	685	1378	1426
Stima della densità (gr/cm3):	1.95	1.98	1.78	1.96	2.13	2.14
Rapporto VP/VS:	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Modulo di Poisson:	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30
Modulo di Taglio (MPa):	198	239	43	212	934	1243

MODELLO MIGLIORE

VS (m/sec):	280	347	175	338	663	772
spessore (m):	1.5872	7.0512	3.5761	8.0995	1.6738	

Stima approssimativa di Vp, densità e moduli elastici

Stima della VP (m/sec):	583	722	364	704	1380	1444
Stima della densità (gr/cm3):	1.92	1.97	1.81	1.97	2.13	2.14
Rapporto VP/VS:	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	1.87
Modulo di Poisson	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30
Modulo di Taglio (MPa):	151	238	55	225	937	1277

Massima Profondità di Penetrazione in Approssimazione "Steady State Rayleigh Method": 34 m
Qualità inversione: molto buona

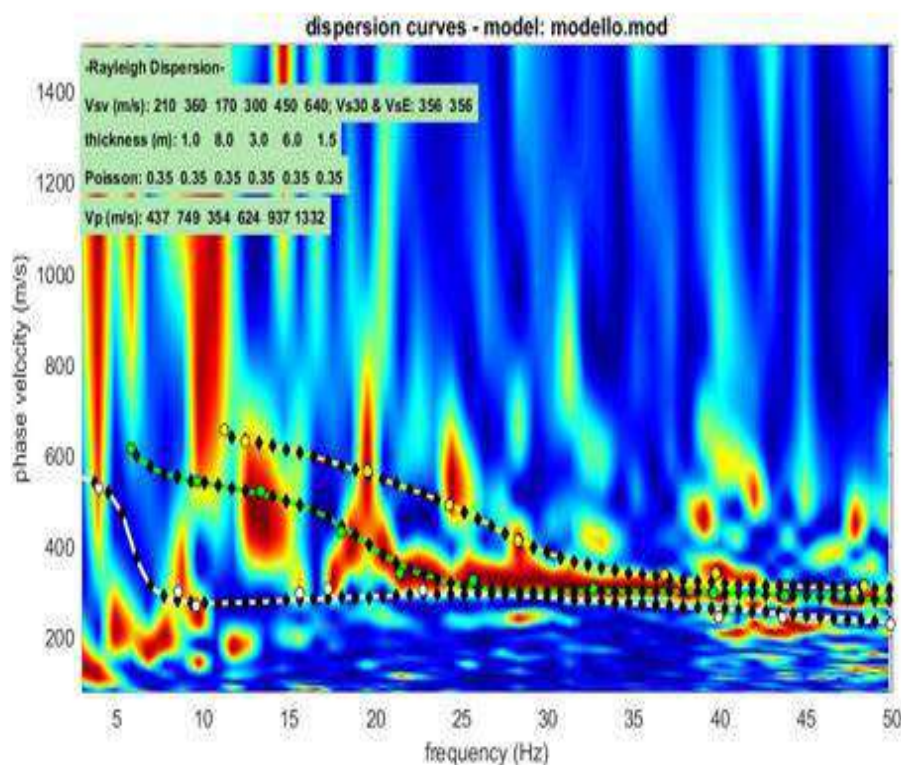
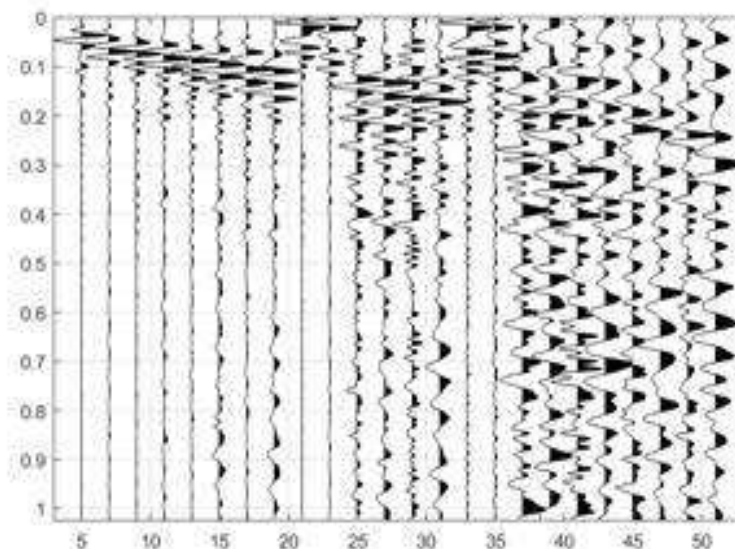
VS5 del modello medio:	340 340 m/s
VS5 del modello migliore:	323 323 m/s
VS20 del modello medio:	286 286 m/s
VS20 del modello migliore:	288 288 m/s
VS30 del modello medio:	359 359 m/s
VS30 del modello migliore:	360 360 m/s

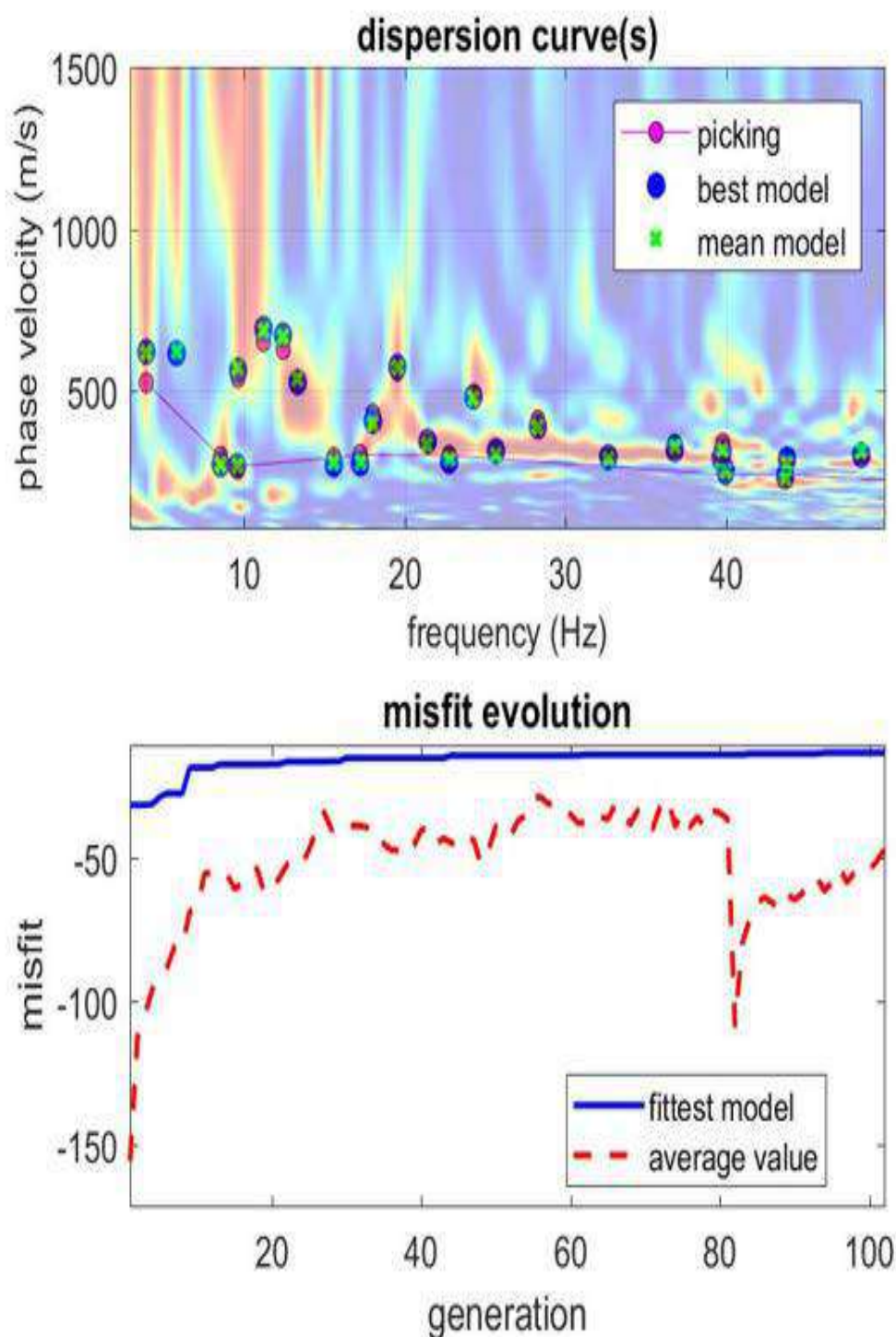


AMBIENTE E TERRITORIO S.R.L.
Via Matilde Serao snc 83013 Mercogliano (AV)
Tel 0825.628774 fax 0825.628774
Webpage: www.aetlab.it email: info@aetlab.it



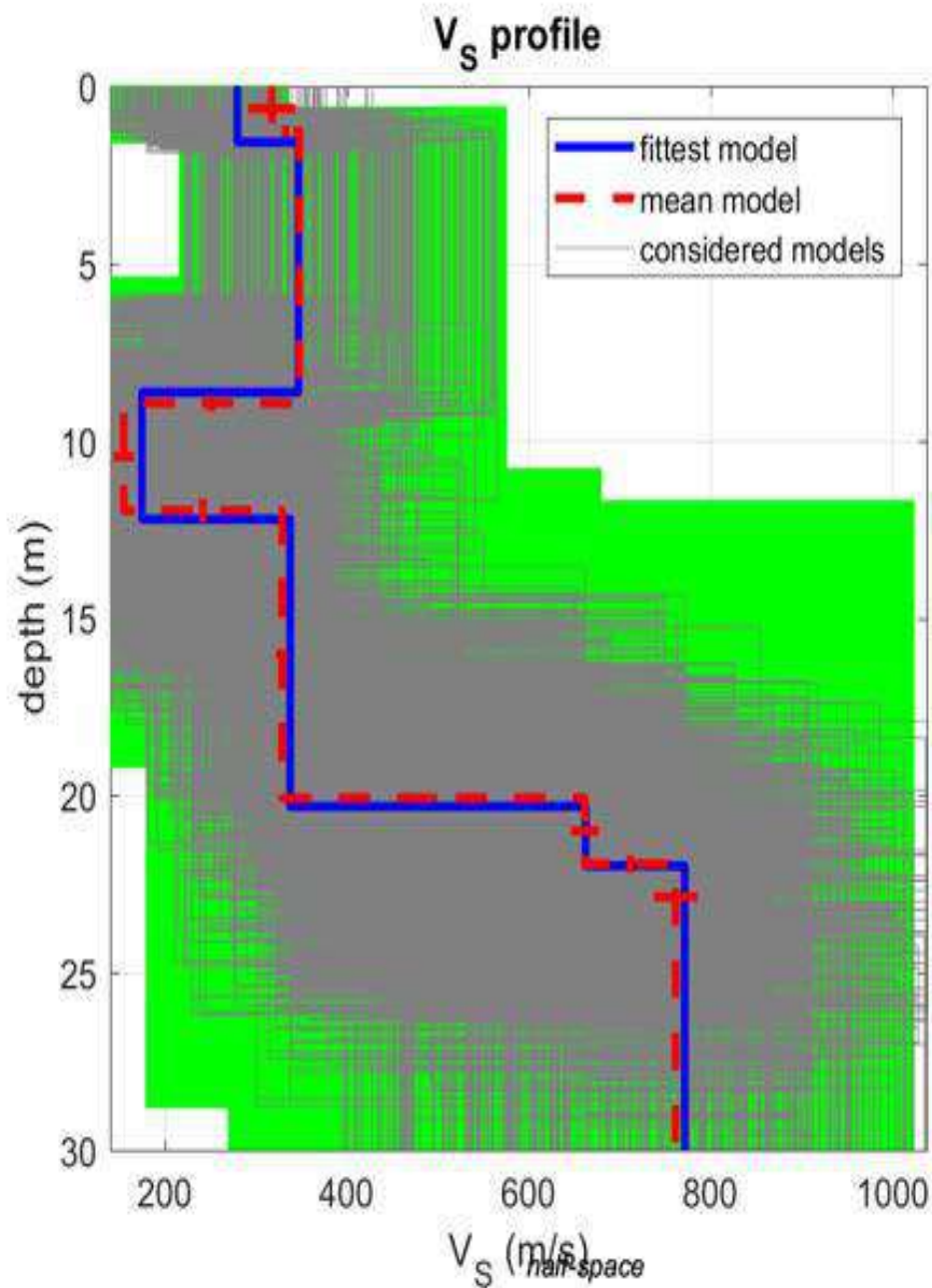
dataset: Filangieri.sgy
sampling: 0.125 ms
minimum offset: 5 m
geophone spacing: 2 m







AMBIENTE E TERRITORIO S.R.L.
Via Matilde Serao snc 83013 Mercogliano (AV)
Tel 0825.628774 fax 0825.628774
Webpage: www.aetlab.it email: info@aetlab.it



dataset: Filangieri.sgy

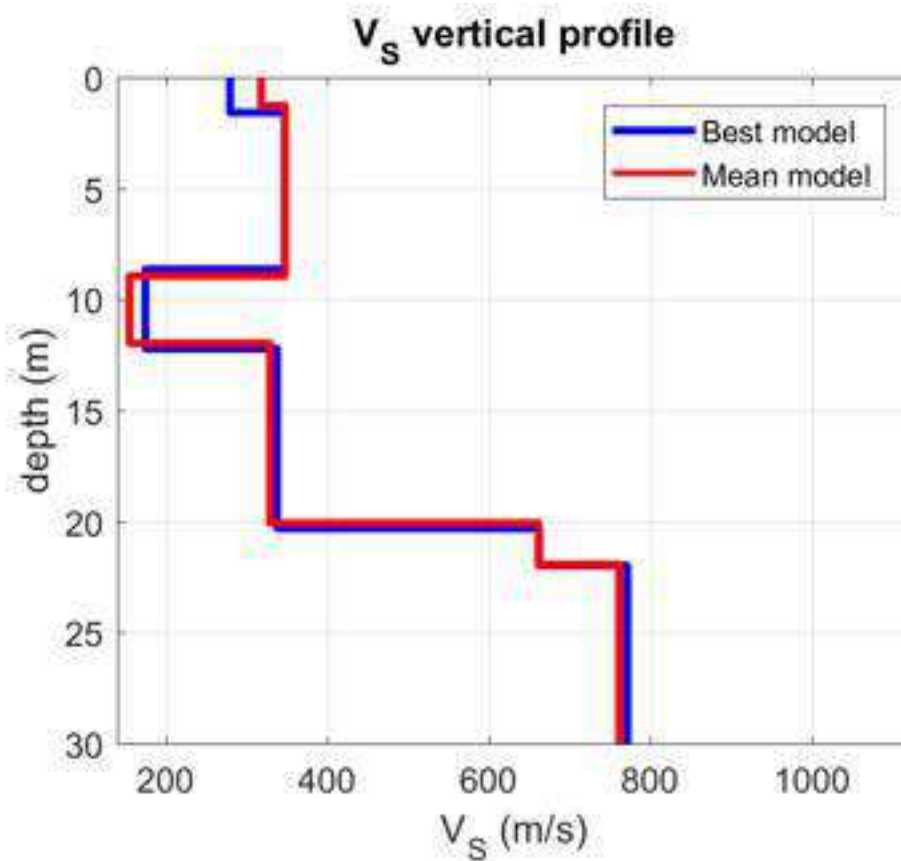
dispersion curve: MFLG#sgirrbn.cdp

Vs30 & VsE (best model): 360 360 m/s

Vs30 & VsE (mean model): 359 359 m/s



AMBIENTE E TERRITORIO S.R.L.
Via Matilde Serao snc 83013 Mercogliano (AV)
Tel 0825.628774 fax 0825.628774
Webpage: www.aetlab.it email: info@aetlab.it



VS (m/sec):	318	348	155	329	662	762
Deviazione standard :	26	1	11	6	15	24
Spessore (m):	1.3	7.7	3.0	8.1	1.9	
Deviazione standard:	0.2	0.2	0.3	0.1	0.2	

VS30 & VsE (m/sec): 359 (Modello medio)
Possibile Tipo di Suolo: C (Modello medio)



AMBIENTE E TERRITORIO S.R.L.
Via Matilde Serao snc 83013 Mercogliano (AV)
Tel 0825.628774 fax 0825.628774
Webpage: www.aetlab.it email: info@aetlab.it



ATTENZIONE

La classificazione del terreno è di pertinenza dell'utente che ne deve valutare la tipologia sulla base della normativa e dei valori di VS5, VS20 e VS30.
In tale calcolo vanno altresì considerati i volumi di scavo per il posizionamento del piano di posa, che determinano variazioni nell'assetto stratigrafico ricostruito sulla base della presente prospezione e in riferimento al quale va calcolato il valore del VS30.

Dalla normativa:

D.M. 17/01/2018, Ministero Infrastrutture pubblicato su Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n. 42 del 20 febbraio 2018 - Serie generale,:

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria Descrizione

A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.

C Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

D Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

winMASW 7.2 Ver. PRO

Software per la determinazione dello spettro di velocità
e l'inversione della curva di dispersione

secondo il metodo MASW - Multichannel Analysis of Surface Waves

Il responsabile tecnico

Dott. Geol. Alessandro Iannuzzi




ALLEGATO A
CARTE TEMATICHE E IMMAGINE 3 D DEL VERSANTE


COMUNE DI NAPOLI
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio
al Mercato
PROGETTO: Riqualificazione e
adeguamento funzionale

CARTA GEOLITOLOGICA

Legenda

chiesa oggetto d'intervento

 Chiesa S. Croce e Purgatorio

 area d'interesse

geolitologia

 dep. alluvionale di piana costiera




0 100 200 300 400 m
scala 1:5.000


COMUNE DI NAPOLI
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio
al Mercato
PROGETTO: Riqualificazione e
adeguamento funzionale

CARTA GEOMORFOLOGICA

Legenda

chiesa oggetto d'intervento

 Chiesa S. Croce e Purgatorio

 area d'interesse

geomorfologia

 piana costiera



0 100 200 300 400 m
scala 1:5.000

ALLEGATO C
ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV)

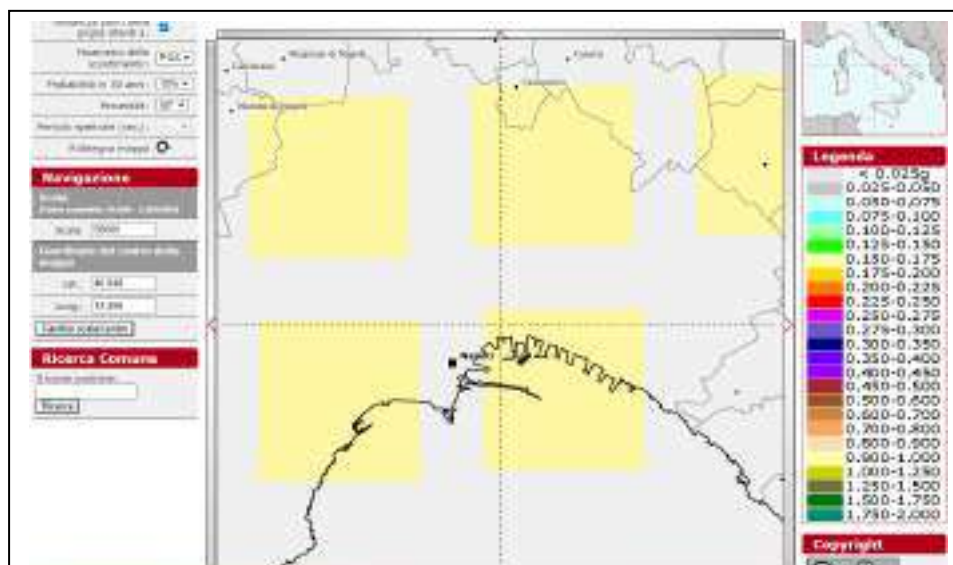


FIGURA 1C - ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV)
Mappa della pericolosità sismica in termini di accelerazione di picco (PGA)

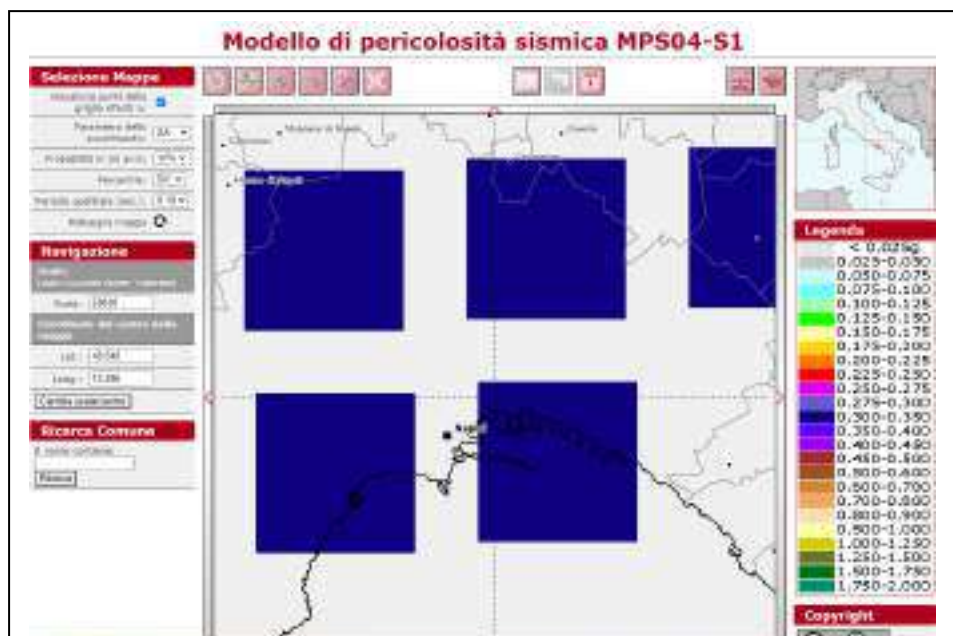


FIGURA 2C - ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA (INGV)
Mappa della pericolosità sismica in termini di spettro di accelerazione

ALLEGATO D



Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale

Delibera di Comitato Istituzionale n. 1 del 23 febbraio 2015



PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

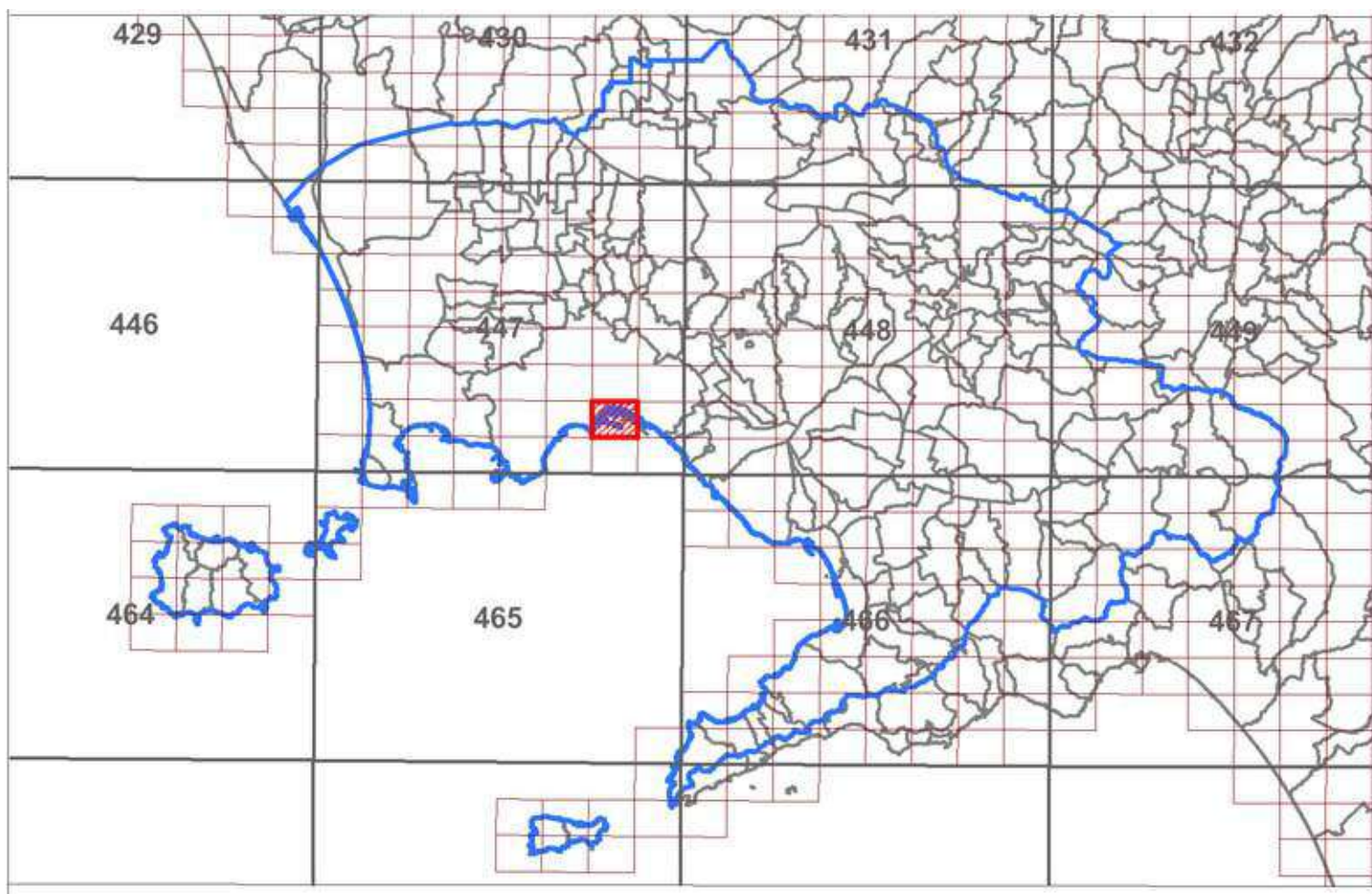
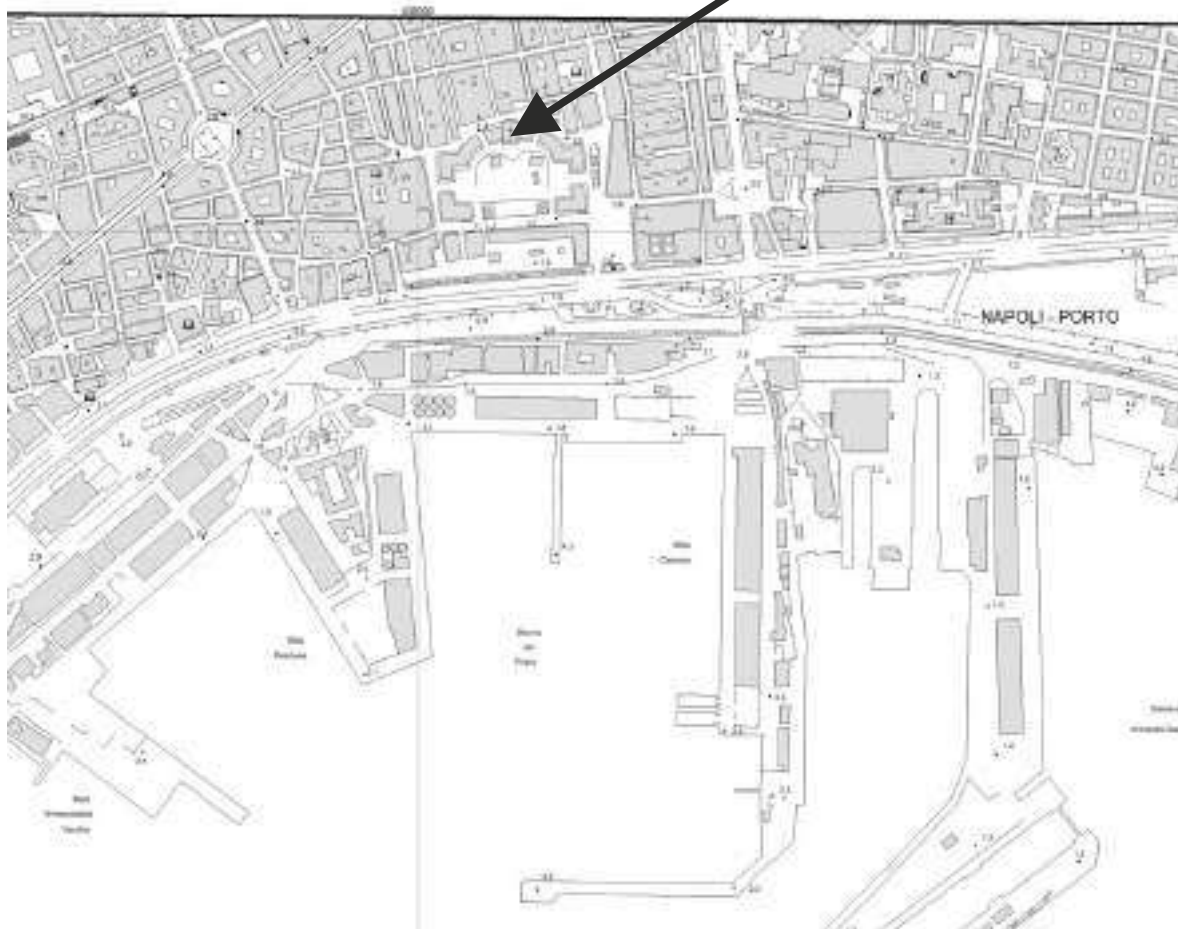


Figura 1

Sito d'interesse



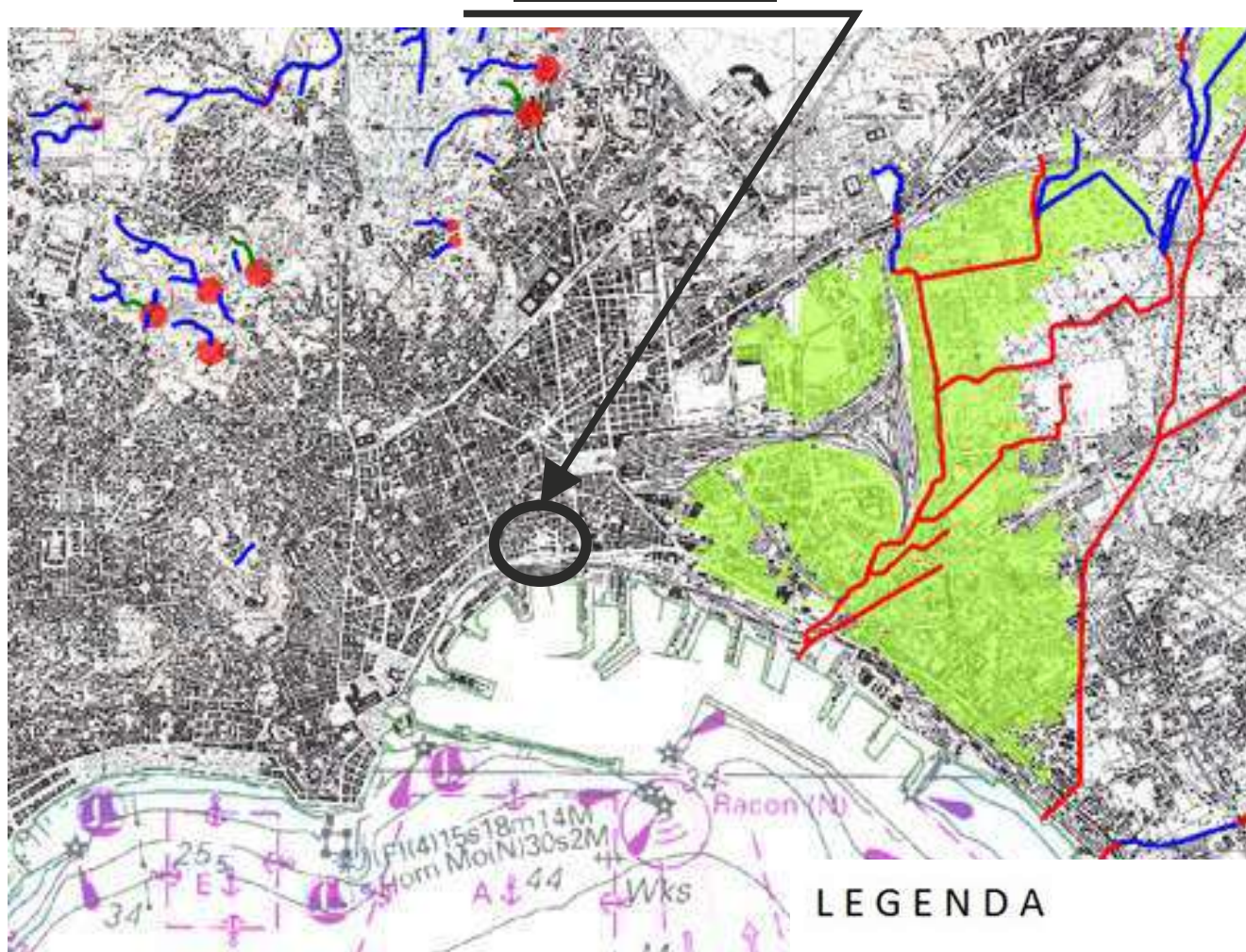
LEGENDA

- | | |
|--|----------------------------|
|  | R4 - Rischio molto elevato |
|  | R3 - Rischio elevato |
|  | R2 - Rischio medio |
|  | R1 - Rischio moderato |
|  | Limite di bacino |

NON RIENTRA IN AREE CLASSIFICATE A RISCHIO

Figura 2

Sito d'interesse



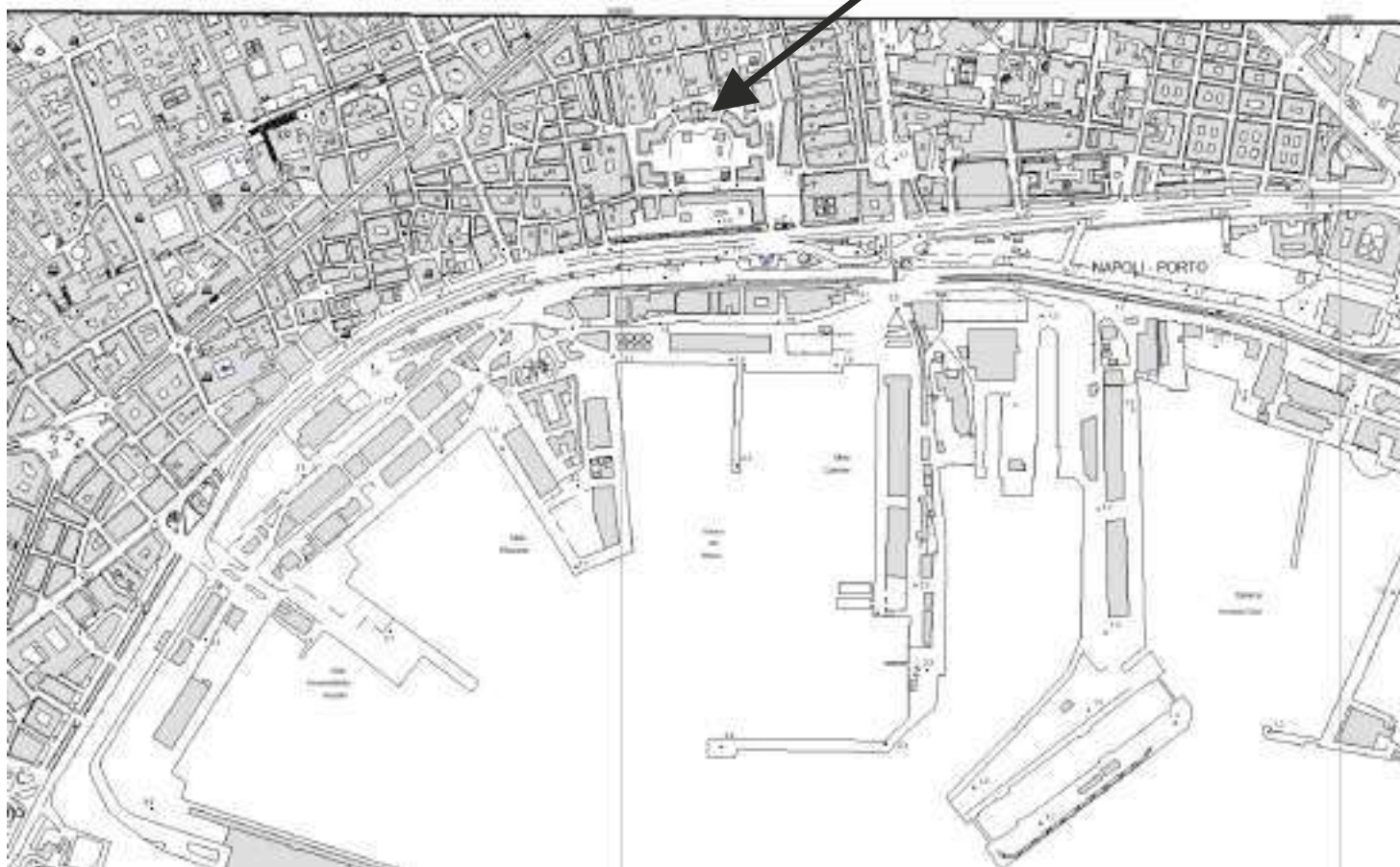
LEGENDA

	R4 - Rischio molto elevato
	R3 - Rischio elevato
	R2 - Rischio medio
	R1 - Rischio moderato
	Limite di bacino
	Alveo strada
	Reticolo idrografico
	Tratto tombato
	Vasca

NON RIENTRA IN AREE CLASSIFICATE A RISCHIO

Figura 3

Sito d'interesse



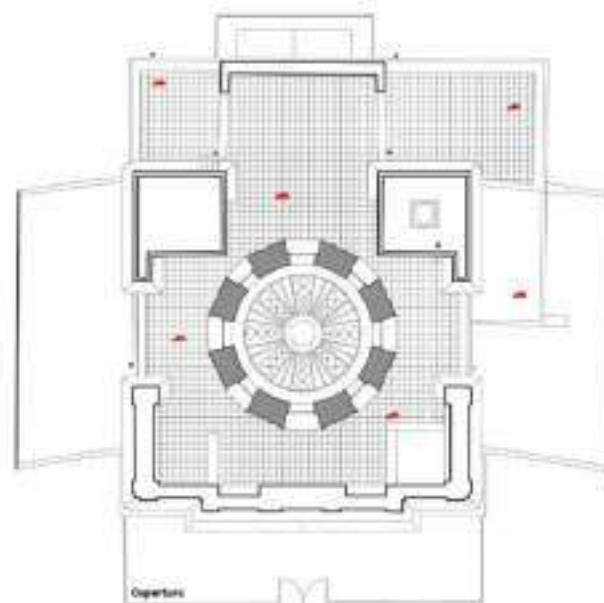
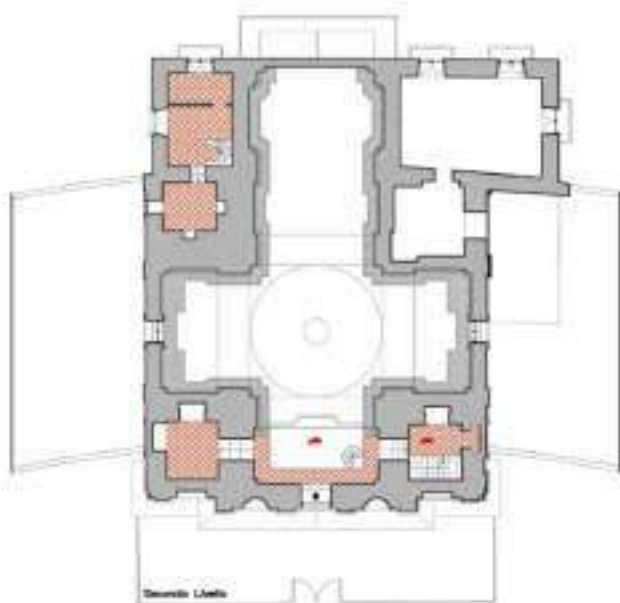
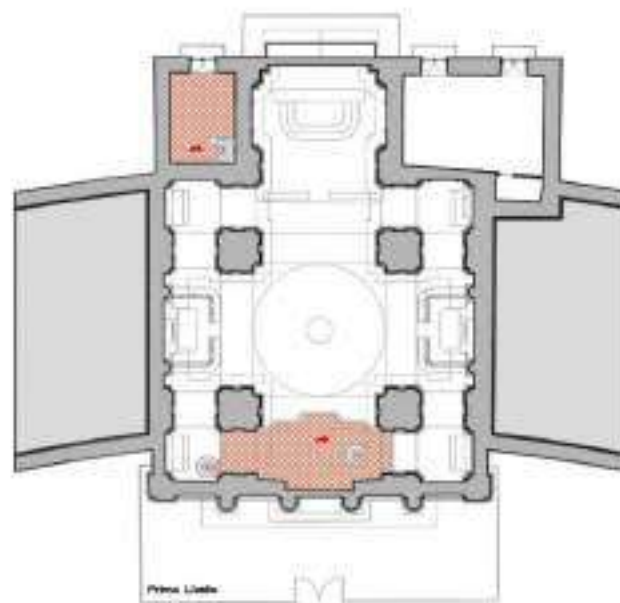
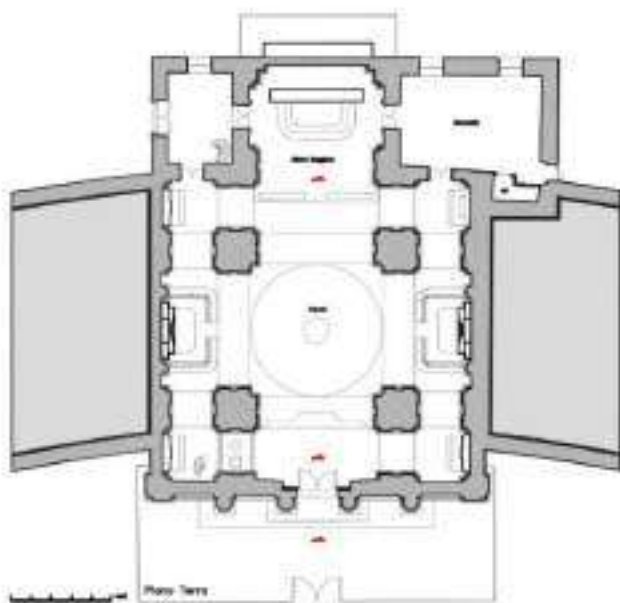
LEGENDA

- | | |
|---|--------------------------------------|
|  | Rischio Idraulico elevato "R3" |
|  | Rischio Idraulico molto elevato "R4" |
|  | Rischio Frane elevato "R3" |
|  | Rischio Frane molto elevato "R4" |
|  | Limite di Bacino |

NON RIENTRA IN AREE CLASSIFICATE A RISCHIO

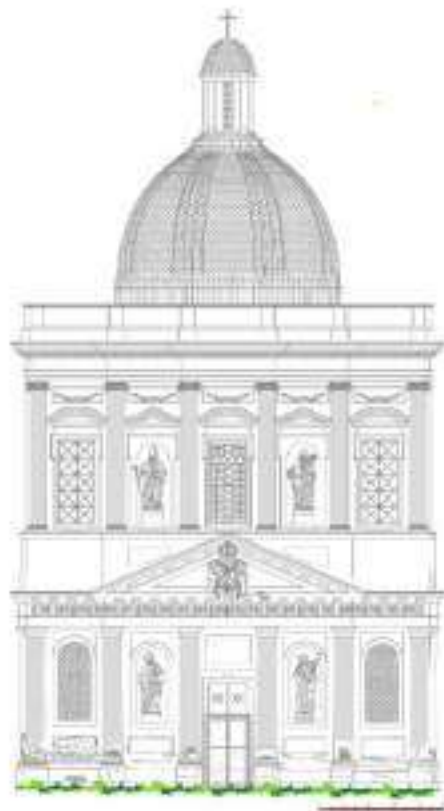
COPIA DEGLI ELABORATI
DI PROGETTO FORNITI

(Le copie possono non essere in scala.)

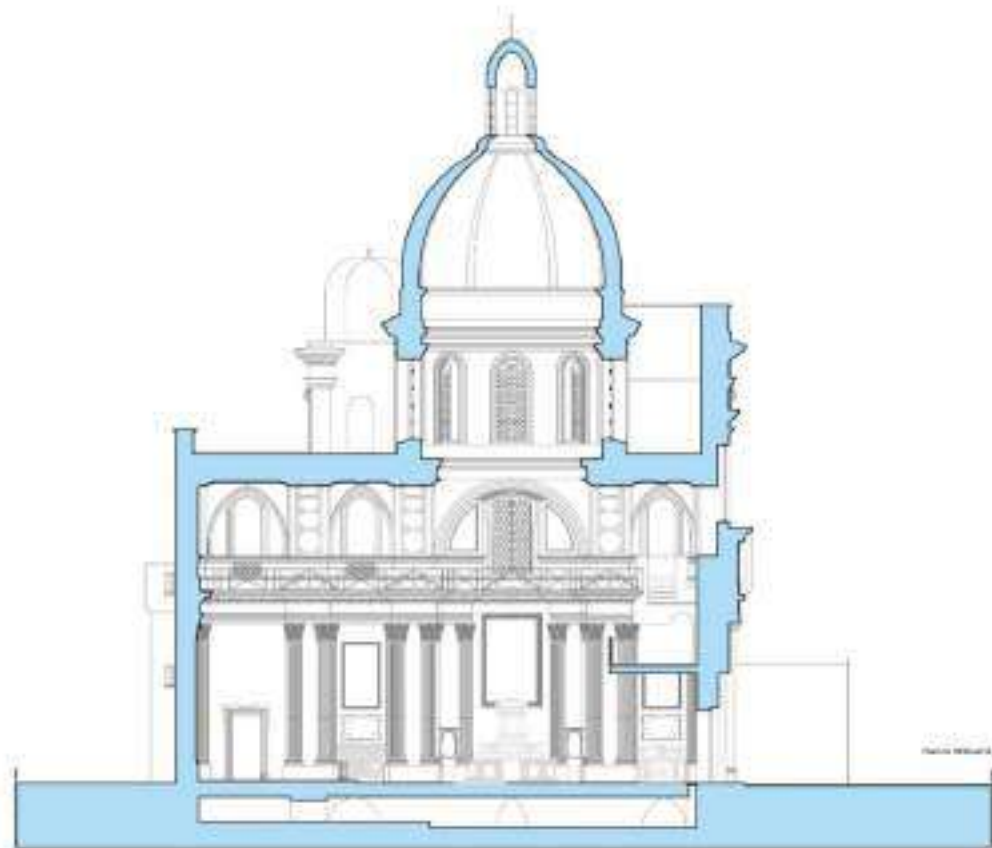




Prospetto Principale



Sezione Longitudinale - vista dx



Dr. Giuseppe Troisi

geologo

Corso Regina Maior n° 60

Maiori (SA)

Cod. Fisc. TRS GPP 63B 25H 703B - P. IVA 03040860656

cell. 330354375 tel. 0899256617

VERBALE DI ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto Dr. Giuseppe Troisi, [REDACTED]
iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Campania con il numero 1069,
con studio in Maiori al Corso Regina Maior n° 60, nella qualità di
redattore della la relazione geologica in data Aprile /2022, a corredo del
progetto di riqualificazione e adeguamento funzionale della Chiesa di
Santa Croce e Purgatorio al Mercato, sita in Piazza Mercato del
Comune di Napoli:

Assevera

che la citata relazione geologica è stata redatta nel rispetto:

- della Legge N° 64 del 1974 (Art. 2) dei D.M. emanati ai sensi degli art. 1 - 3 di quest'ultima;
- della Legge della Regione Campania 9/83;
- del D.M. LL. PP. 11/03/1988;
- del D.M. 17/01/2018;
- del PSAI redatto da Autorità di Bacino Campania Centrale ora Distretto Idrografico Appennino Meridionale.

Maiori 21/Aprile/2022

Il geologo:

Dr. Giuseppe Troisi



SI ALLEGA COPIA DEL DOCUMENTO DI RICONOSCIMENTO

