

Città Metropolitana di Reggio Calabria



U.P.S. UNITA' DI PROGETTAZIONE SPECIALE
Difesa del Suolo e Valorizzazione del
Demanio Idrico

**RELAZIONE
GEOLOGICA
e
INDAGINI
GEOGNOSTICHE**

**INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER
LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA
PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO
DELLO IONICO (RC)**

Data
26/02/2020

Geol Domenico Carrà

Sommario

Premessa	2
Obiettivi principali.....	2
Metodologia.....	2
Il territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio	3
Inquadramento geografico dell'area di studio	5
Modello geologico stratigrafico dell'area d'intervento	6
Stratigrafia e litologia dei terreni affioranti	6
Modello sismico dell'area d'intervento	7
Eventi simici recenti in Italia e in Calabria catalogo INGV anno 2019	7
Classificazione sismica dell'area d'interesse.....	8
Storia sismica di Sant'Ilario dello Ionio	9
Modello idrografico dell'area d'interesse.....	10
Le fiumare calabresi	10
Bacino idrografico della Fiumara Portigliola	12
Eventi storici alluvionali	13
Modello geologico-tecnico dell'area d'intervento	16
Principali indicazioni derivanti dalle indagini geognostiche	16
Caratteristiche geomeccaniche del terreno indagato.....	16
Caratteristiche sismiche del terreno indagato.....	17
Interventi previsti - aree P.A.I. - aree P.S.E.C.....	20
Ammissibilità rispetto al rischio Idraulico.....	20
Ammissibilità rispetto al pericolo erosione costiera.....	21
Vincolo idrogeologico - forestale	22
Considerazioni conclusive	23
Allegati Cartografici.....	25
Allegati Geologico Tecnici	31
Prospezioni sismiche del tipo MASW	32
Prove penetrometriche del tipo DPSH.....	35

Premessa

Su incarico conferito allo scrivente dalla U.P.S. Unità di Progettazione Speciale - Difesa del Suolo e Valorizzazione del Demanio Idrico - Città Metropolitana di Reggio Calabria è stato eseguito uno Studio Geologico Idrogeologico e Sismico dell'area ubicata nell'alveo della Fiumara Portigliola in riferimento ai lavori: INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONICO (RC).

Obiettivi principali

Tale Studio, svolto in ottemperanza alle Norme vigenti (Legge n. 64 del 02/02/1974; D.M. 11/03/1988; D.M. 16/01/1996; O.P.C.M. n. 3274/2003; D.M. 17/01/2018 NTC 2018, P.A.I. Autorità di Bacino Calabria 02/08/2011, P.S.E.C. Autorità di Bacino Calabria 04/11/2016; Legge Regionale n. 37 del 2015 ss.mm.ii.) ha avuto come obiettivo principale l'analisi dell'area d'interesse, a partire dalla definizione della sua natura geologica per finire alla individuazione delle condizioni e dei limiti che determinano il suo equilibrio naturale e ne governano l'utilizzo.

Metodologia

Lo Studio si è basato su dati di bibliografia, osservazioni effettuate durante i sopralluoghi e dati ottenuti da una importante campagna di indagini geognostiche eseguite appositamente *in situ*. Nello specifico nei due siti scelti per la caratterizzazione del terreno e la cui ubicazione è riportata nella Tavola 2 allegata alla presente sono stati eseguite le seguenti indagini geognostiche:

- n.4 prove penetrometriche del tipo DPSH;
- n.2 prospezioni sismiche in sisma attiva del tipo MASW;
- n.4 prelievi per eseguire analisi granulometriche.

Il territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio

Il Comune di Sant'Ilario appartiene alla provincia di Reggio Calabria, ha una superficie territoriale di circa 1376 Ha e confina con i Comuni di Antonimia, Portigliola, Ardore, Ciminà e con il Mare Jonio. Il territorio comunale si suddivide nelle seguenti frazioni: Condojanni (greco calabro: Kontojiànni) è una frazione situata a circa 1,1 chilometri dal centro comunale, a 159 m sul livello del mare, ha una popolazione di circa 80 abitanti. Fino al 1811 fu comune autonomo e capoluogo di una contea che comprendeva anche Sant'Ilario dello Ionio e Ciminà. Marina di Sant'Ilario, Quarantano e Cardesi sono le altre frazioni. La popolazione di Sant'Ilario dello Ionio è di circa 1370 per una densità di popolazione di 105,4 abitanti per km². Il territorio del comune risulta compreso tra i 0 e i 324 metri sul livello del mare pertanto l'escursione altimetrica complessiva risulta essere pari a 324 metri. Sant'Ilario dello Ionio si trova al centro della Locride in continuità territoriale, culturale, sociale ed economica con l'area metropolitana di Gerace-Locri-Siderno. Da diversi punti del territorio comunale è possibile vedere contemporaneamente da capo Roccella a capo Bruzzano. Il Comune fa parte di un'area turistica di rilevante importanza storico-culturale e balneare, inoltre è situata in una zona agricola particolarmente fertile grazie al clima mite, con produzione di olio d'oliva, vino, agrumi e ortaggi. Il clima di Sant'Ilario dello Ionio è di tipo subtropicale come su tutta la costa dello Jonio, caratterizzato da una maggiore aridità rispetto al classico clima mediterraneo. Il clima è del tipo appenninico, l'inverno è mite e breve e le temperature raramente si avvicinano allo zero, con una media su base annua di 17.32 °C e una media annua delle precipitazioni piovose di 547,16 mm. Durante l'anno vi sono circa 300 giornate soleggiate su 365. Dato il clima, i corsi d'acqua sono in alcuni periodi dell'anno

asciutti: la Fiumara Portigliola detta anche Fiumara di Sant'Ilario e la Fiumara Condojanni anticamente chiamata anche Fiumara Camuti dal nome del bosco posto tra Condojanni e Ciminà. Sant'Ilario nato sulle colline come borgo medioevale, intorno al XVI si estese verso la costa in seguito ad un rovinoso terremoto che costrinse molti abitanti della zona a rifugiarsi lungo le zone litoranee. A pochi Km da Sant'Ilario troviamo la frazione "Condojanni", di particolare importanza turistico-culturale, sorta molti secoli prima di Sant'Ilario, la quale vanta una storia medievale oltre a numerosi reperti archeologici attestanti l'antica importanza del piccolo centro. Il comune ha subito vari rimaneggiamenti nel corso dei secoli e dopo il terremoto del 1908 è stato quasi completamente ricostruito.

Inquadramento geografico dell'area di studio

L'area d'interesse è rappresentata da una porzione di alveo della Fiumara Portigliola la quale separa il territorio del Comune di Portigliola a nord dal territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio a sud. L'area d'interesse si sviluppa per un tratto di lunghezza pari a circa 600,0m e di larghezza massima pari a circa 100,m con una quota che decresce da monte verso valle da 12,0m a 0,5m sul livello del mare. Dalla cartografia si ricava che la zona ricade nell'Elemento 590152 denominato MOSCHETTA della Carta Tecnica Regionale scala 1:5000.

Coordinate Geografiche (ellissoide WGS84 - fuso 33)	
● Punto medio	Latitudine: 38.202068° N
	Longitudine: 16.228160° E

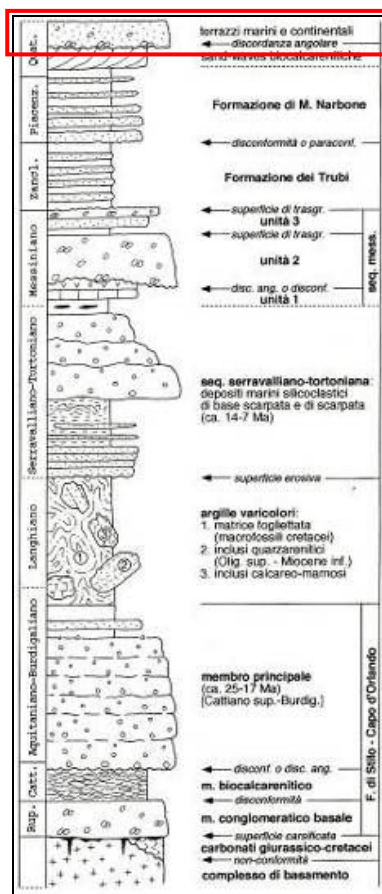


Area d'interesse

Modello geologico stratigrafico dell'area d'intervento

Stratigrafia e litologia dei terreni affioranti

Le litologie affioranti nell'area oggetto di studio e nelle zone ad essa limitrofe sono costituite esclusivamente da litotipi di natura sedimentaria.

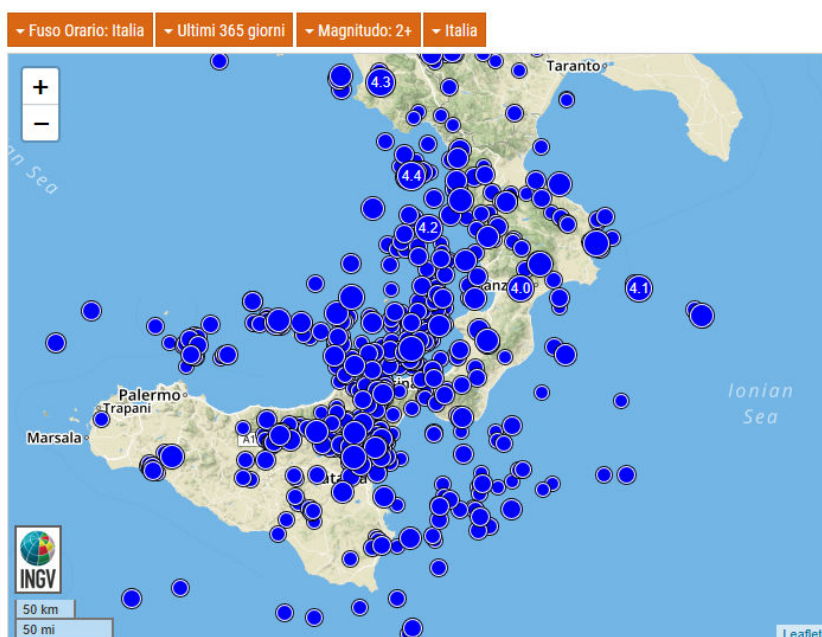
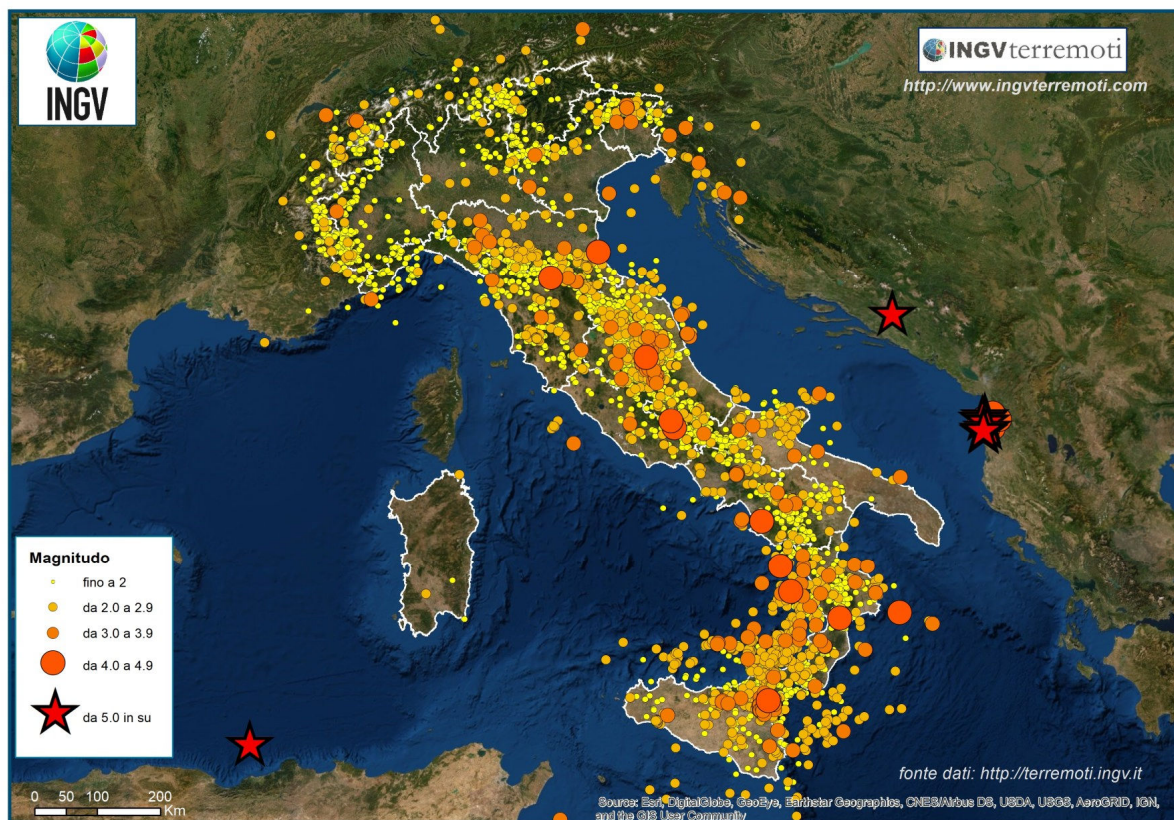


Posizione stratigrafica dei terreni affioranti - Sequenza sedimentaria del Bacino Ionico Meridionale (Cavazza et al, 2005)

Nello specifico il terreno dell'area di studio è dato da depositi sedimentari di origine fluviale-continentale di recente formazione (*af in Carta Geologica*) costituiti da livelli ben cerniti e organizzati di ghiaie sabbiose con ciottoli e massi. Tali depositi sono caratterizzati dalla presenza di un'abbondante frazione fine argilloso limosa. La variabilità delle dimensioni granulometriche testimonia i diversi livelli di energia di trasporto solido da parte della fiumara in riferimento all'alternarsi di periodi di magra e di piena, nonché alle migrazioni del meandro principale da una sponda all'altra.

Modello sismico dell'area d'intervento

Eventi sismici recenti in Italia e in Calabria catalogo INGV anno 2019

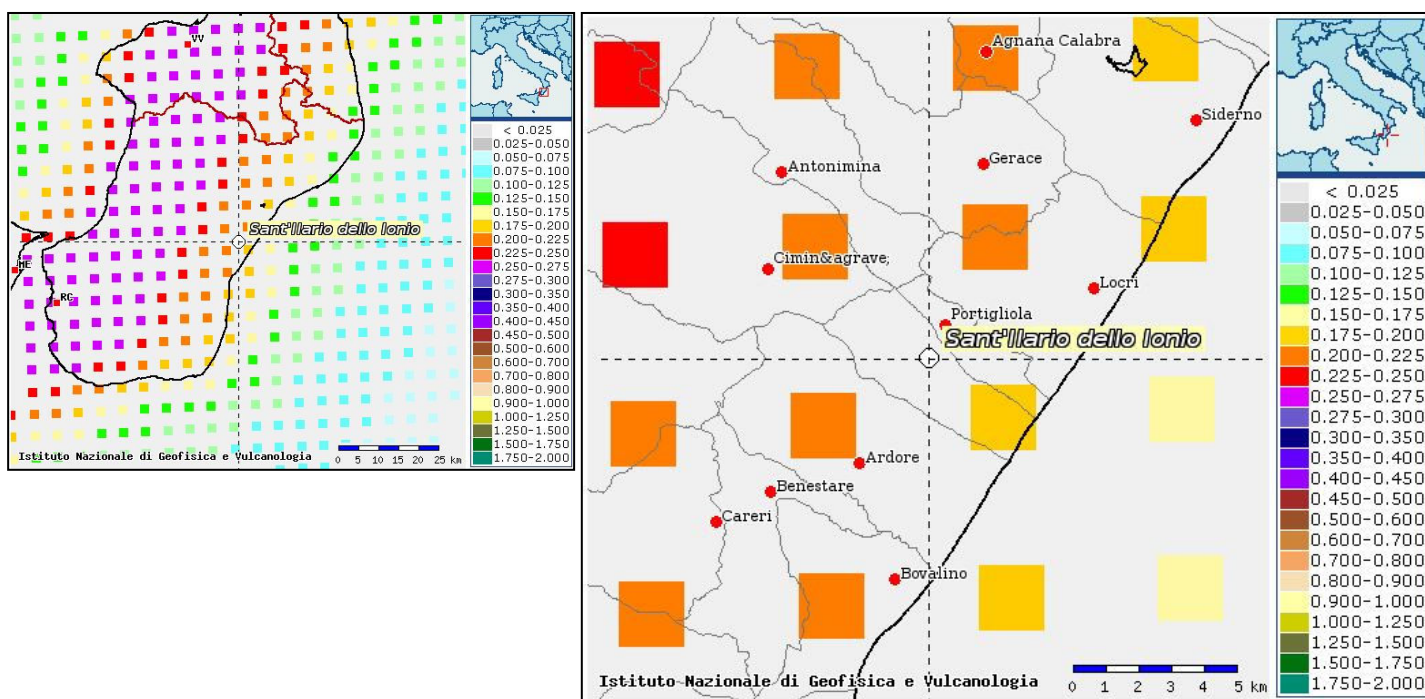


dal sito www.INGV.it

Classificazione sismica dell'area d'interesse

Secondo la Nuova Classificazione Sismica (Ordinanza PCM n. 3274/2003, Ordinanza PCM n.3519/2006) il territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio (RC) risulta classificato come:

- zona sismica di 1^a categoria
- picco massimo di accelerazione di gravità PGA fra 0,175g e 0,200g

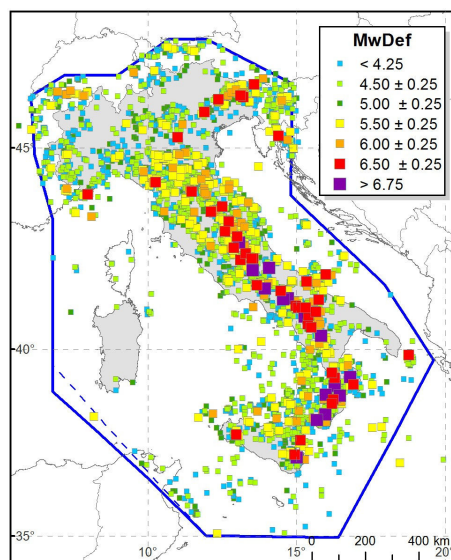


Mappe della pericolosità sismica al 50° percentile (www.INGV.it)

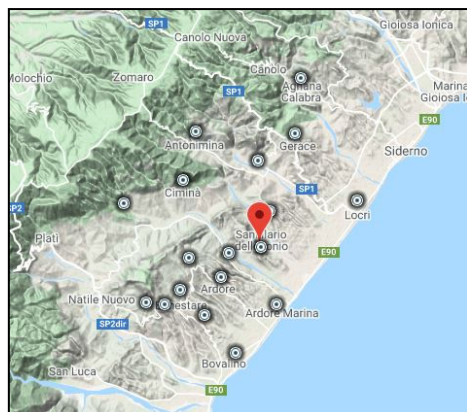
Si ritiene pertanto necessario che, durante tutte le fasi di progettazione e realizzazione delle opere, vengano osservate le disposizioni di legge contenute nella normativa tecnica vigente quali: Ordinanza PCM n. 3274/2003, NTC 2005, Ordinanza PCM n.3519/2006, D.M. 17/01/2018 NTC 2018 riguardo l'utilizzo del territorio e le costruzioni in zone sismiche, oltre alle disposizioni indicate nel Legge Regionale n. 37 del 2015 ss.mm.ii.

Storia sismica di Sant'Ilario dello Ionio

Il CPTI (Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani) copre l'intero territorio italiano e contiene 4584 terremoti nella finestra temporale 1000-2014. Il catalogo considera e armonizza dati di diverso tipo e provenienza. La magnitudo utilizzata è la magnitudo momento (M_w) e in tutti i casi è riportata la relativa incertezza. Il catalogo include i terremoti con intensità massima o epicentrale maggiore o uguale a 5, insieme a quelli con magnitudo strumentale equivalente a M_w 4.0 o superiore.



Carta della distribuzione delle intensità massime osservate in Italia

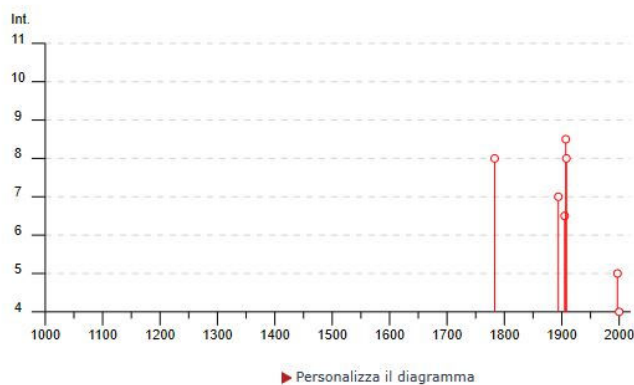


Distribuzione delle principali zone epicentrali attorno al sito d'interesse

Sant'Ilario dello Ionio

PlaceID IT_65773
Coordinate (lat, lon) 38.218, 16.195
Comune (ISTAT 2015) Sant'Ilario dello Ionio
Provincia Reggio di Calabria
Regione Calabria
Numero di eventi riportati 7

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
8	1783	02	05	12			Calabria meridionale	356	11	7.10
7	1894	11	16	17	52		Calabria meridionale	303	9	6.12
6-7	1905	09	08	01	43		Calabria centrale	895	10-11	6.95
8-9	1907	10	23	20	28	1	Aspromonte	274	8-9	5.96
8	1908	12	28	04	20	2	Stretto di Messina	772	11	7.10
5	1997	09	03	23	15	4	Calabria meridionale	83	5-6	4.38
4	2000	03	17	03	52	4	Calabria meridionale	52	5	4.05



Modello idrografico dell'area d'interesse

Le fiumare calabresi

Le fiumare sono corsi d'acqua tipici dell'Italia meridionale. Il loro nome deriva dal termine dialettale calabro-siculo e calabrese *jumara*, come denominazione locale usata per i corsi d'acqua effimeri. I caratteri morfologici ed idraulici essenziali di una fiumara sono i seguenti:

1. bacino imbrifero poco esteso, con spartiacque generalmente irregolare, elevata pendenza media (oltre il 10%, con pendenze maggiori per i bacini impostati in terreni cri- stallini) e curva ipsografica caratterizzata da forte concavità che non esprime maturità, ma è correlata al sollevamento tettonico delle aree interne;
2. letto alluvionale largo e piatto, con spessi depositi a granulometria grossolana (anche oltre 1m nelle tratte montane), decrescente verso valle, e drenaggio multicursale, alluvioni che possono raggiungere spessori di oltre 100 m nel tratto terminale;
3. letto con pendenze elevate: oltre il 10% nei tratti montani e oltre il 2% nei tratti terminali che assumono la forma di ampi conoidi e, se arginati, mostrano una forte tendenza alla pensilità;
4. foci a delta- conoide, con conoidi e barre di foce temporanee che si formano in occasione delle piene;
5. carattere idraulico torrentizio, con indice di variabilità elevatissimo per le portate che, con tempi di ritorno di oltre 100 anni, superano di due ordini di grandezza la media delle massime piene annuali;

6. portata che può avvicinarsi a 0 nella tarda estate, ma con costante presenza di un'abbondante falda subalvea (durante le piene minori, nei tratti intermedi si possono registrare portate che risultano molto ridotte o assolutamente non percepite nel tratto terminale. In occasione delle piene maggiori l'intero letto viene sommerso da riva a riva anche nei tratti più larghi, dove il flusso non supera 1-2 m di profondità ma lo *scouring* è dell'ordine di 2 m, per cui queste piene sono in grado di trasportare per rotolamento anche blocchi di oltre 3 m di diametro);
7. versanti in substrati lapidei o con rilevante componente lapidea, in grado di produrre detrito grossolano e soggetti a diffusi fenomeni gravitativi e di erosione, in massima parte collegati direttamente al reticolo di drenaggio, al quale forniscono una rilevantissima mole di detrito.

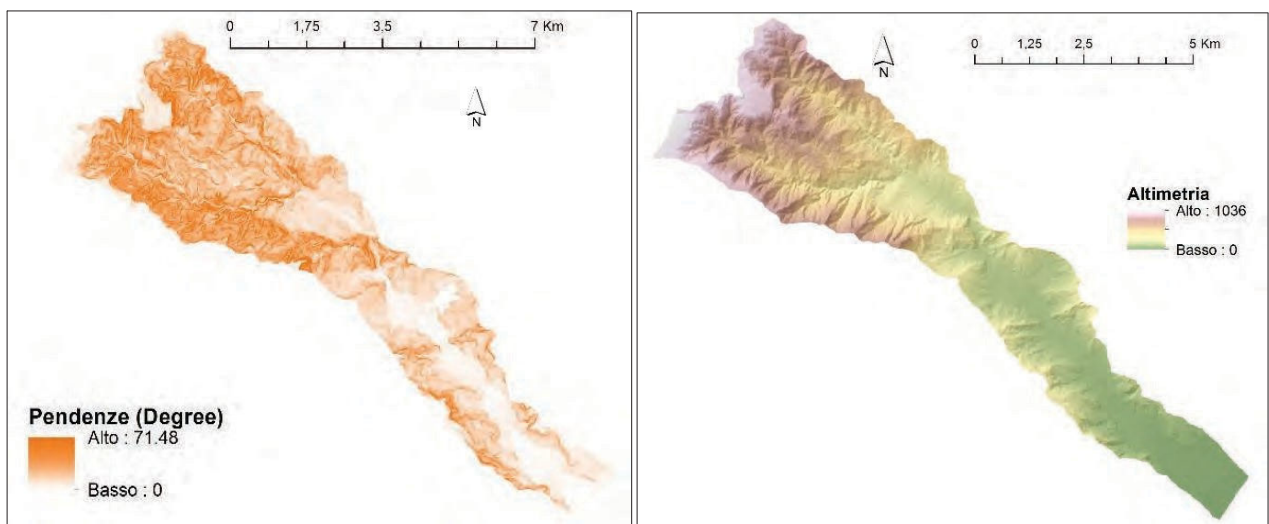
La dinamica della fiumara è influenzata dal clima mediterraneo, caratterizzato da manifestazioni meteoriche intense e di grande variabilità. Gli eventi climatici a ricorrenza stagionale presentano magnitudo molto variabili, con valori estremi con ricorrenza decennale o ventennale. Essi sono la causa principale della periodica rimobilizzazione sia dei fenomeni franosi sia delle masse alluvionali; il volume delle masse mobilizzate, in occasione degli eventi estremi, può superare di oltre due ordini di grandezza quello degli eventi medi annuali. Questo andamento pulsativo dei fenomeni di mobilizzazione determina una dinamica ciclica nel regime di aggradazione/degradazione a breve termine dei letti delle fiumare: ad ogni alluvione segue una rapida fase di aggradazione dei letti delle fiumare e di progradazione dei delta-conoidi e delle coste sottoflutto, cui segue una lenta fase di degradazione in dipendenza del tasso di diminuzione degli apporti detritici dai versanti a causa dell'esaurimento delle masse franate.

Bacino idrografico della Fiumara Portigliola

La fiumara Portigliola scorre tra i comuni di Antonimina, Ciminà, Portigliola e Sant'Ilario dello Ionio. Il bacino ha un'area di 35.02 km² e la lunghezza dell'asta principale è di 19.05 km. L'altitudine media è pari a 400.26 m s.l.m.



Vista d'insieme del bacino idrografico (aerofoto google earth)



Caratteristiche morfologiche del bacino

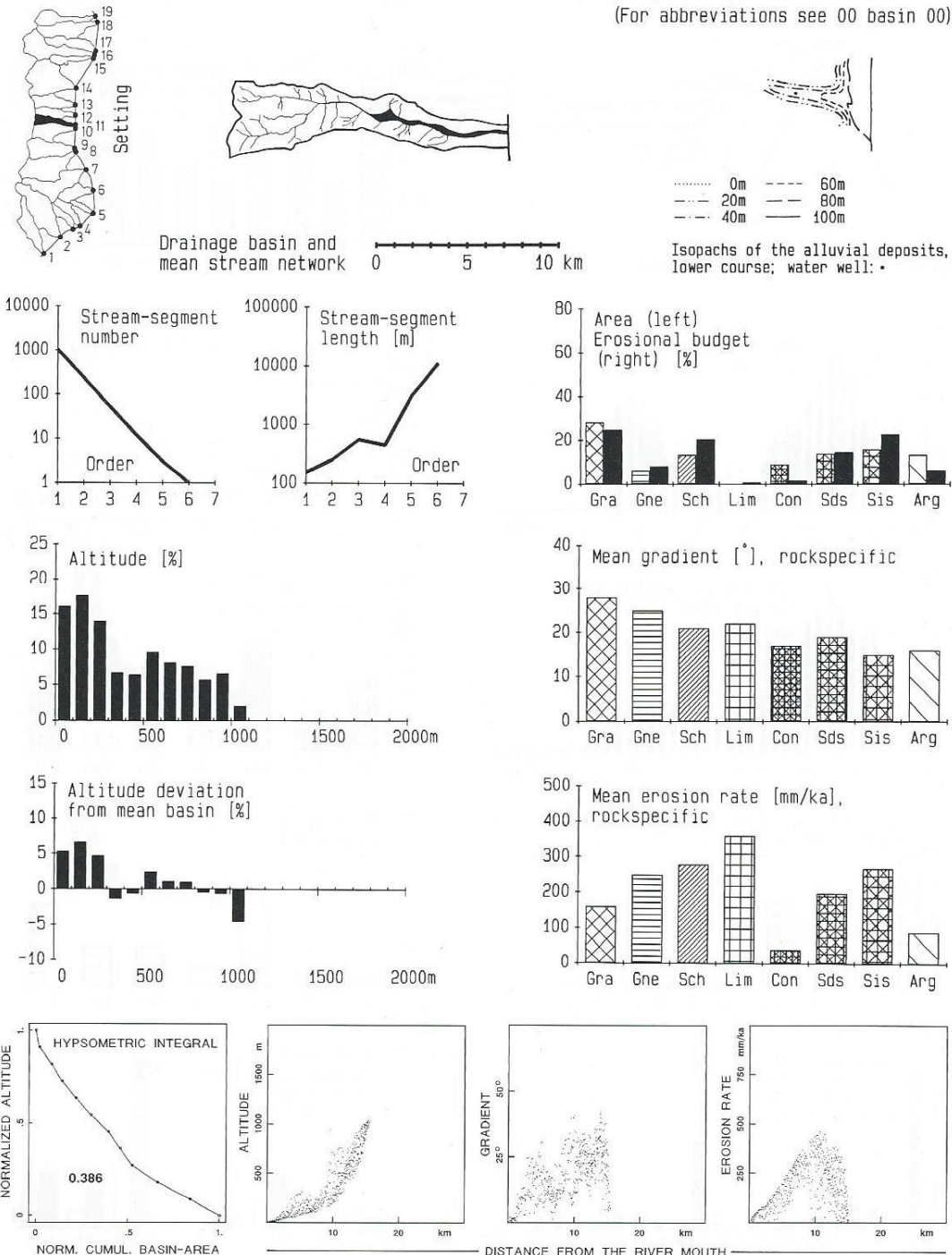
Eventi storici alluvionali

- 1872. Le acque in piena del Portigliola squarciano la diga ferroviaria.
- 1873. L'argine della ferrovia viene invaso dalle acque del Portigliola in piena.
- Novembre 1932. Piena della fiumara di Portigliola.
- Marzo 2006. In contrada Tribona, presso la foce della fiumara di Portigliola, erosione fluviale a carico di argini.
- Marzo 2010. La fiumara Portigliola, per l'80% priva di argine, si trova in una situazione di pericolo determinato dalla mancata regimazione delle acque e dalla presenza di folta vegetazione. Sul torrente Mico le uniche due briglie esistenti sono state rotte dalla furia delle acque e la continua erosione dell'alveo sta determinando una situazione di pericolo alla stabilità del ponte della SP Locri-Antonimina

Fisiografia e tipologia di apporti della fiumara Portigliola

11 Portigliola Drainage basin, the producer: Geology and geomorphology

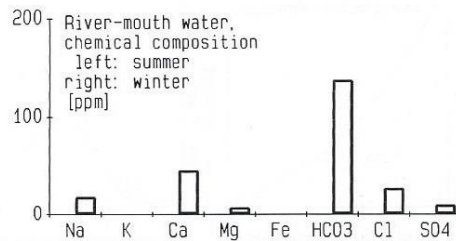
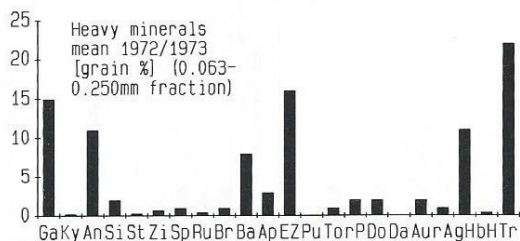
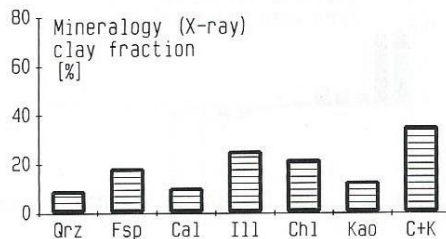
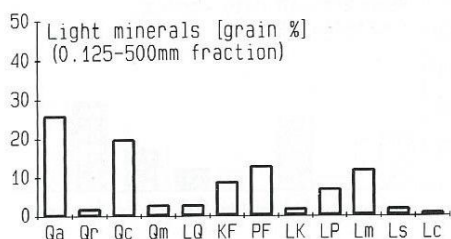
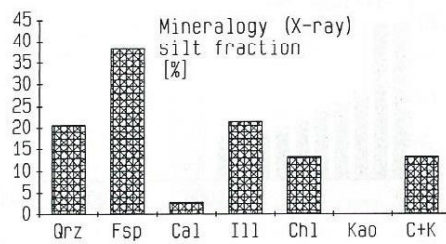
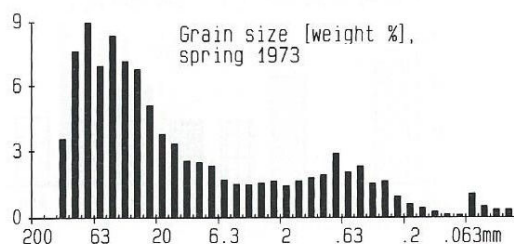
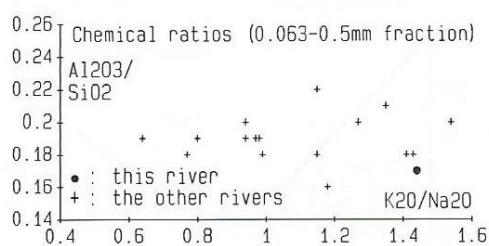
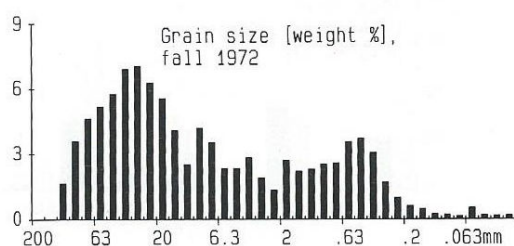
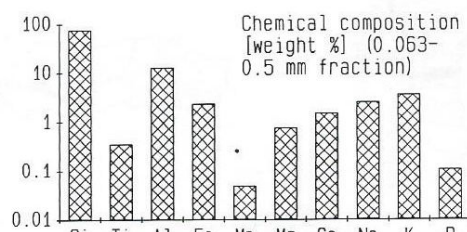
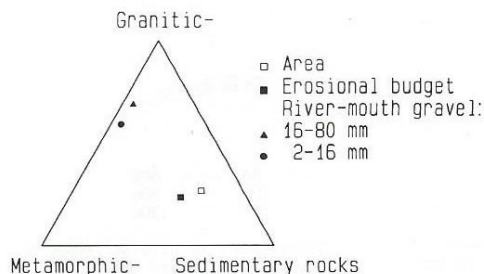
(For abbreviations see 00 basin 00)



dal testo "Source and Sediment" di H. Ibbeken e R. Schleyer

River-mouth sediment and water, the product: Grain sizes, petrography, mineralogy and chemistry

11



dal testo "Source and Sediment" di H. Ibbeken e R. Schleyer

Modello geologico-tecnico dell'area d'intervento

Principali indicazioni derivanti dalle indagini geognostiche

Caratteristiche geomeccaniche del terreno indagato

L'utilizzo di dati geognostici ha consentito di definire che il terreno dell'area di studio, è dato da depositi sedimentari di origine fluviale-continentale di recente formazione (*ac* e *af* in *Carta Geologica*) costituiti da livelli ben cerniti e organizzati di ghiaie sabbiose con ciottoli e massi. Tali depositi sono caratterizzati dalla presenza di un'abbondante frazione fine argilloso limosa. I due siti d'indagine Sito 01 e Sito 02 sono molto vicini ma ubicati sulle sponde opposte della fiumara, vedi Tavola 2 e Allegati Geologico Tecnici. Le prove P1 e P2 indicano un sedimento grossolano per tutta la profondità indagata, mentre le P3 e P4 indicano l'esistenza di uno strato intermedio di sedimento più fine. Tale variabilità granulometrica testimonia il variare dell'energia di trasporto solido da parte della fiumara in riferimento all'alternarsi di periodi di magra e di piena. Tale variabilità granulometrica può essere anche dovuta alle migrazioni del meandro principale da una sponda all'altra dell'alveo.

Sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche dinamiche DPSH spinta sino alla profondità massima di 10,20 m dal piano campagna. Le coordinate del punto di sondaggio sono elencate nella seguente tabella:

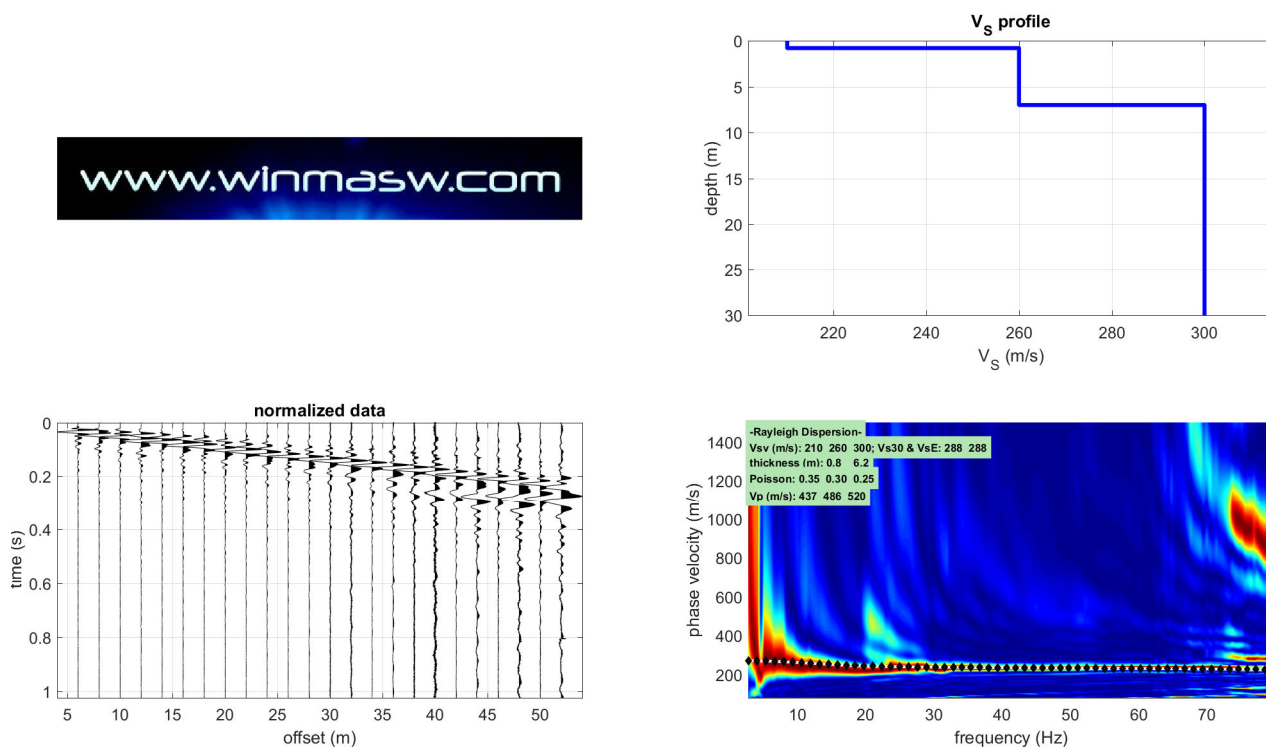
SIGLA	Coordinate UTM – WGS84	Profondità dal p.c.
P1	Lat. 4228907.84 m N Long. 607511.36 m E	7,20 m
P2	Lat. 4228859.26 m N Long. 607564.56 m E	6,20 m
P3	Lat. 4229216.70 m N Long. 607311.07 m E	10,20 m
P4	Lat. 4229257.33 m N Long. 607241.66 m E	10,20 m

N.B.: per ulteriori dati e dettagli sulle prove penetrometriche vedi gli Allegati Geologico Tecnici.

Caratteristiche sismiche del terreno indagato

Per come al paragrafo 3.2.2 del DM 17/01/2018, quando le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono riconducibili alle categorie di sottosuolo definite nella Tab. 3.2.II, la risposta sismica locale può essere valutata tramite un approccio semplificato. Pertanto, a tale scopo, sono state eseguite in situ, in corrispondenza dei siti d'indagine Sito 01 e Sito 02, n. 2 prospezioni sismiche in sismica attiva del tipo *MASW* (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) che hanno permesso di determinare la velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s) nonché la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ($V_{s,eq}$).

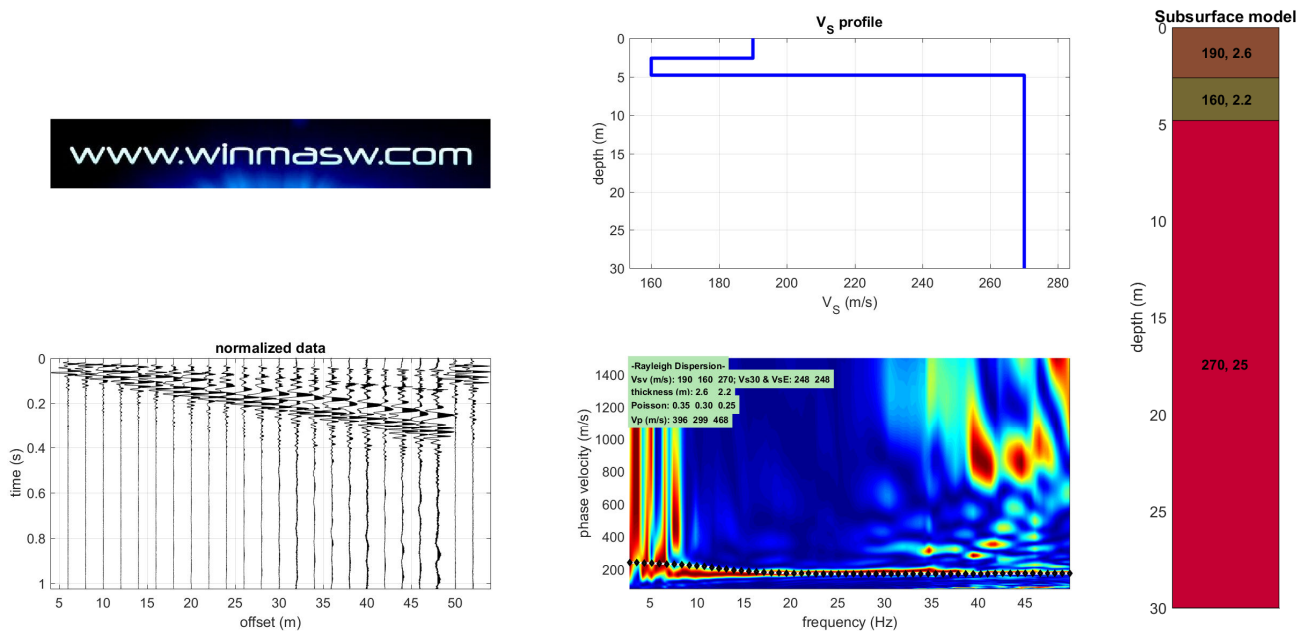
Nel caso in esame il risultato della *MASW* eseguita nel Sito 01, indica una $V_{seq} = 288$ m/s, mentre il risultato della *MASW* eseguita nel Sito 02 indica una $V_{seq} = 248$ m/s.



MASW 01 - Sito 01

Nella MASW 02 - Sito 02 il profilo delle Vs, sembra mostrare una inversione di velocità nel secondo sismostrato (vedi grafico sottostante) probabilmente dovuta alla presenza di un livello di sabbia limosa, individuato anche dalle prove penetrometriche P3 e P4.

Negli Indirizzi e criteri per la Microzonazione Sismica Parte I e II edito dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile si legge che: *"La presenza di una inversione di velocità nel profilo delle Vs di una successione lito stratigrafica si intende realizzata quando un terreno rigido sovrasta stratigraficamente un terreno meno rigido (soffice) con un rapporto $V_{s\text{ rig}}/V_{s\text{ sof}} > 2$ con la Vs dello strato più rigido maggiore di 500 m/s."*



MASW 02 - Sito 02

Nel caso specifico il rapporto $V_{s\text{ rig}}/V_{s\text{ sof}} = 190/160 = 1,18$ e la Vs dello strato più rigido è minore di 500 m/s.

Pertanto essendo la inversione di velocità non realizzata (o comunque non significativa), si può affermare che per entrambi i siti sussiste un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità. Inoltre per entrambi i siti, la profondità del substrato risulta superiore ai 30m dal piano di indagine.

Quindi in entrambi i siti di indagine il sottosuolo indagato, è da ascrivere alla Categoria C

Categoria C	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.
------------------------	--

da Tab. 3.2.II - DM 17/01/2018

N.B.: Per ulteriori dati e dettagli riguardo alle prospezioni sismiche vedi Allegati Geologico Tecnici.

Interventi previsti - aree P.A.I. - aree P.S.E.C.

Il P.A.I. (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Calabria) è lo strumento conoscitivo, normativo e di pianificazione, mediante il quale l'Autorità di Bacino della Calabria ha normato in dall'anno 2001, la destinazione d'uso del territorio calabrese. Allo stesso modo il P.S.E.C. è lo strumento tramite il quale l'Autorità di Bacino della Calabria ha normato a partire dall'Aprile 2016 l'utilizzo delle aree litoranee in funzione del pericolo erosive costiera.

Ammissibilità rispetto al rischio Idraulico

In base a quanto riportato dagli elaborati specifici del PAI della Regione Calabria risulta che l'area d'intervento è sottoposta a vincolo R4 per il rischio idraulico vista la sua ubicazione lungo l'alveo della fiumara Portigliola, vedi Tavola 4 allegata. Le Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia (testo aggiornato con Delibera del C.I. n°27 del 02/08/2011) all'art 21 comma 2) recitano che nelle aree predette (vincolo R4) sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

1) interventi di manutenzione idraulica straordinaria come definiti nelle linee guida predisposte dall'ABR.

Inoltre per quanto definito al comma 5 dello stesso articolo, si evince che per gli interventi di cui comma 2 lettere a), b), c), d), f), g), h), i), j), k), l), **non è previsto il parere dell'ABR.**

Ammissibilità rispetto al pericolo erosione costiera

In base a quanto riportato dagli elaborati specifici del PSEC della Regione Calabria risulta che l'area di foce della fiumara ricade nelle fasce di attenzione per pericolo erosione costiera dalla fascia P1 più interna alla fascia P3 più prossima al mare, vedi Tavola 5 allegata. Le Norme di Attuazione in vigore dal 11/04/2016 all'art 9 comma 1) recitano che nelle aree a maggiore pericolosità (livello P3) sono vietate tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio, ad esclusiva eccezione di quelle di seguito elencate:

h) interventi volti alla mitigazione o rimozione del rischio idraulico sui tratti terminali dei corsi d'acqua (esclusa la spiaggia emersa, così come definita all'art. 2) che non costituiscano condizione di innesco o di accelerazione del processo di erosione costiera.

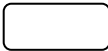


Inoltre per quanto definito al comma 3 dello stesso articolo si evince che gli interventi di cui al comma 1 lettere e), g), h), j), k), l) **è previsto il parere dell'ABR.**

Vincolo idrogeologico - forestale

L'area oggetto d'interesse non risulta sottoposta a vincolo idrogeologico - forestale.



dal sito : abr.regione.calabria.it/webgis/

-  area d'intervento
-  aree/particelle sottoposte a vincolo
-  aree/particelle non sottoposte a vincolo

Considerazioni conclusive

L'area d'interesse è rappresentata da una porzione di alveo della Fiumara Portigliola la quale separa il territorio del Comune di Portigliola a nord dal territorio del Comune di Sant'Ilario dello Ionio a sud. Dalla cartografia si ricava che la zona ricade nell'Elemento 590152 denominato MOSCHETTA della Carta Tecnica Regionale scala 1:5000, vedi Tavola n.1 allegata.

Tale porzione dell'alveo sarà interessata da un intervento di ingegneria idraulica per la sua messa in sicurezza, per come da Progetto.

Il presente Studio si è basato su dati di bibliografia, osservazioni effettuate durante i sopralluoghi e dati ottenuti da una importante campagna di indagini geognostiche eseguite in due siti Sito 01 e Sito 02 molto prossimi, tanto da identificare una sola area di studio, ma ubicati sulle sponde opposte della fiumara.

Nello specifico sono stati eseguite:

- n.4 prove penetrometriche del tipo *DPSH*;
- n.2 prospezioni sismiche in sisma attiva del tipo *MASW*;
- n.4 prelievi di campioni per analisi granulometriche.

La ubicazione di tutte le indagini è riportata nella Tavola 2 allegata alla presente. La ubicazione delle penetrometriche è anche riportata nella Relazione specifica e allegata alla presente.

Dalla elaborazione ed interpretazione dei dati suddetti, risulta che il terreno indagato, è dato da depositi sedimentari di origine fluviale-continentale di recente formazione (*af in Carta Geologica*) costituiti da livelli ben cerniti e organizzati di ghiaie sabbiose con ciottoli e massi, vedi Tavola 3 allegata.

Tali depositi sono caratterizzati dalla presenza di un'abbondante frazione fine argilloso limosa. La variabilità delle dimensioni granulometriche testimonia i diversi livelli di energia di trasporto solido da parte della fiumara in riferimento all'alternarsi di periodi di magra e di piena, nonché alle migrazioni del meandro principale da una sponda all'altra

I due siti presentano anche caratteristiche sismiche molto simili, con una VsE (velocità equivalente) pari a 288 m/s per il primo sito e pari a 248 m/s per il secondo. Nella MASW 02 - Sito 02 il profilo delle Vs, sembra mostrare una inversione di velocità nel secondo sismostrato che in realtà non risulta realizzata, vedi pagina 18. Pertanto in entrambi i siti il terreno è da ascrivere alla categoria di sottosuolo C.

Dallo studio dagli elaborati del PAI (Piano stralcio per l'Asseto Idrogeologico) della Regione Calabria si evince che l'area d'intervento è sottoposta a vincolo R4 per il rischio idraulico vista la sua ubicazione lungo l'alveo della fiumara, vedi Tavola 4 allegata.

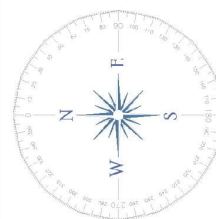
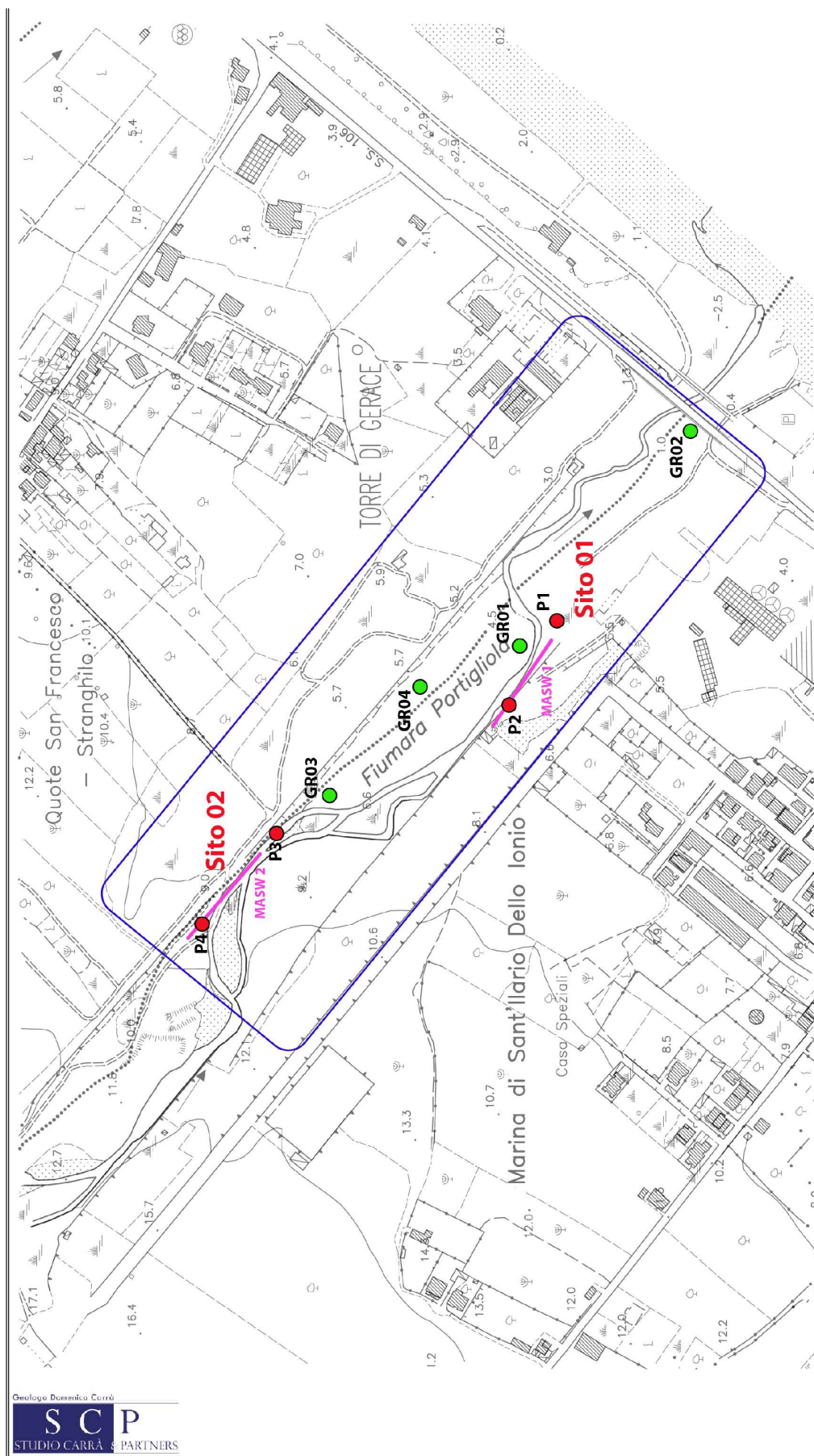
Dallo studio della cartografia PSEC (Piano Stralcio per l'Erosione Costiera) della Regione Calabria risulta che l'area di foce della fiumara ricade nelle fasce di attenzione per pericolo erosione costiera, dalla fascia P1 più interna alla fascia P3 più prossima al mare, vedi Tavola 5 allegata.

Ciononostante dall'analisi delle Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia P.A.I. e dall'analisi delle Norme di Attuazione P.S.E.C. gli interventi previsti, per come descritti ad oggi negli elaborati di Progetto, risultano consentiti.

Data

Geol. Domenico Carrà

Allegati Cartografici



<p>Tavola 2 Ubicazione indagini geognostiche scala 1:2500</p>	<p>Stralcio da Elemento n. 590152 MOSCHETTA Carra Tecnica Regionale scala 1:5000</p>
<p>STUDIO CARRA' <i>geologia tecnica, geologia sismica, geologia ambientale</i> Dott. Geol. Domenico Carrà, PhD</p>	<p>Località Fiumara Portigliola Febbraio 2020</p> <p>Comittente: UPS. Difesa del Suolo e Valorizzazione Demanio Idrico Città Metropolitana di Reggio Calabria</p>

Area di studio



- Prove penetrometriche DPSH
- Prospezioni sismiche MASW
- Campioni per granulometrie

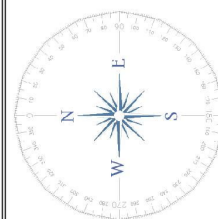
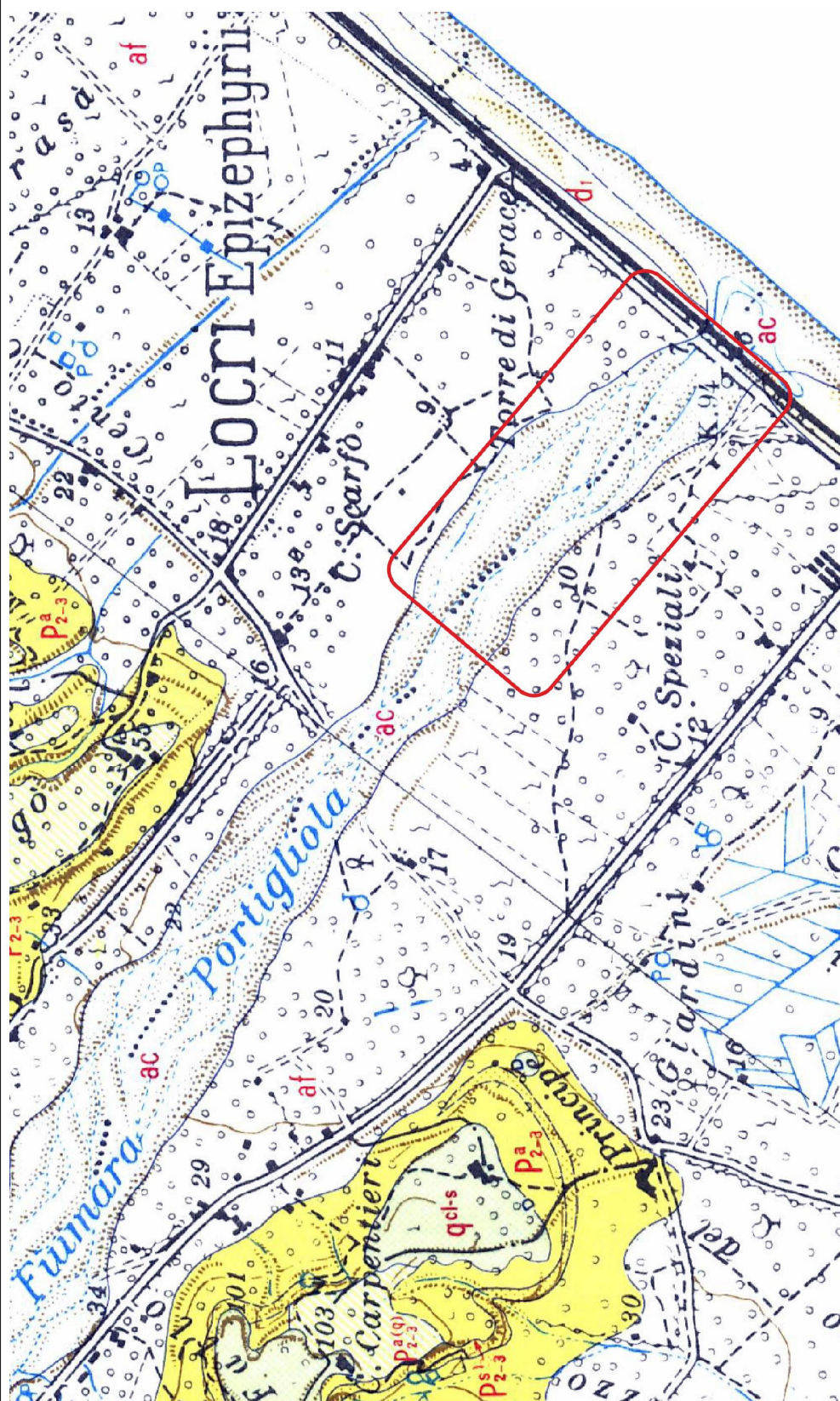
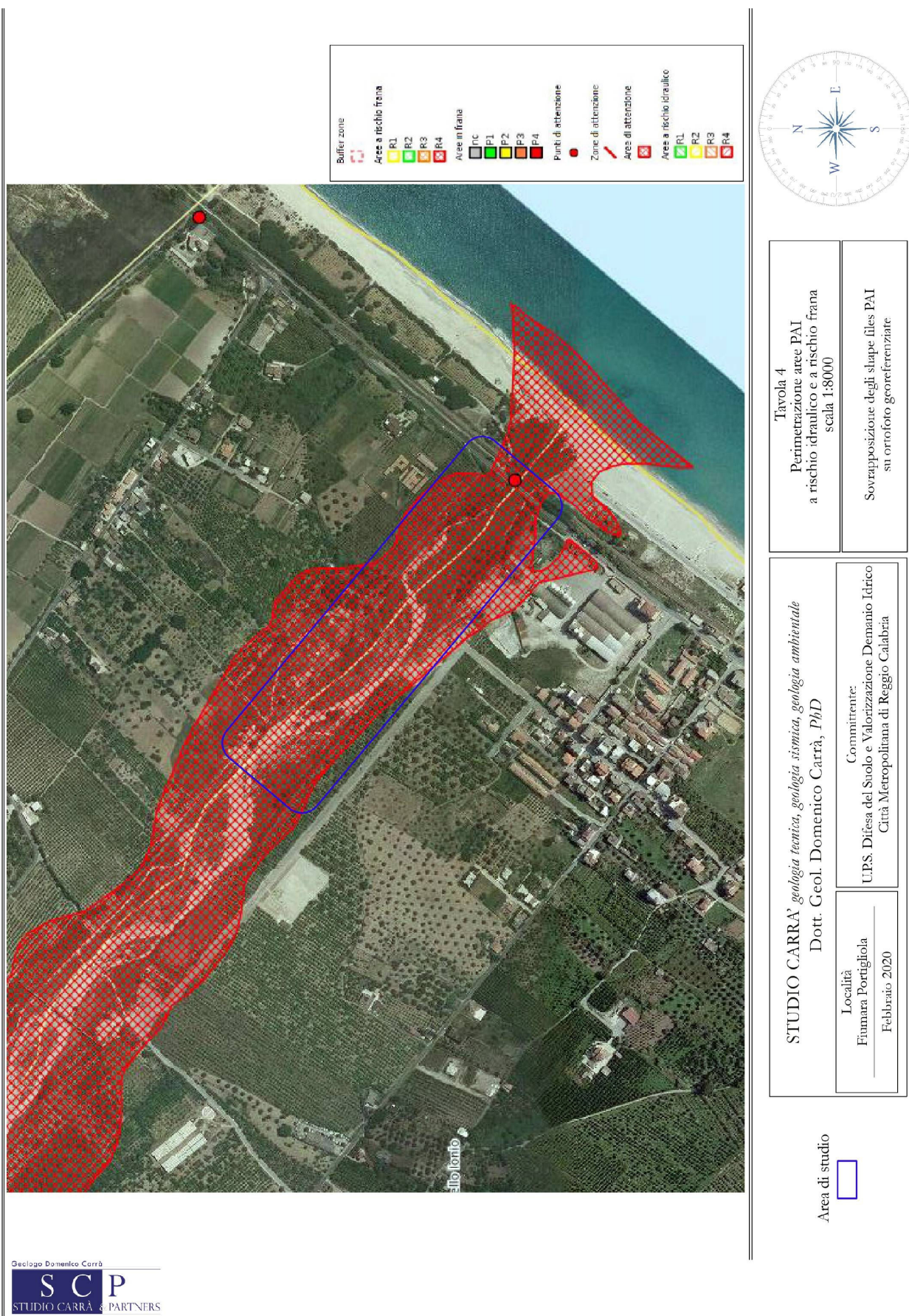
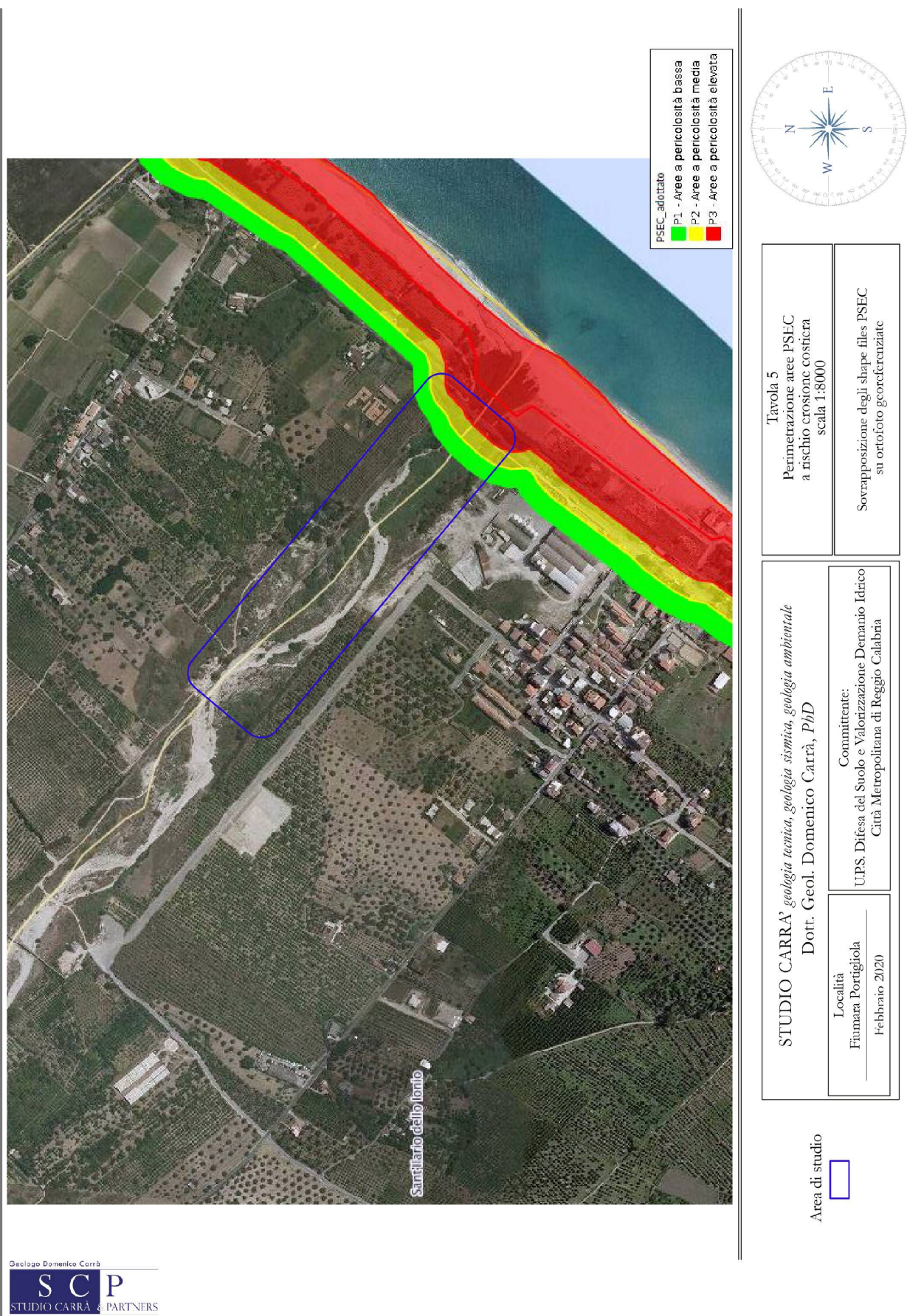


Tavola 3 Carta Geologica scala 1:10000	Stralcio dalla Carta Geologica d'Italia al 25000 Foglio 255 - LOCRI Sez I-SO
STUDIO CARRA' <i>geologia tecnica, geologia sismica, geologia ambientale</i> Dott. Geol. Domenico Carrà, <i>PhD</i>	Località Fiumara Portigliola Febbraio 2020
Principali litologie affioranti ac depositi alluvionali mobili dei letti fluviali af depositi sedimentari di recente formazione costituiti da sabbie e ghiaie limose di origine fluviale (Olocene tardo Quaternario).	Committente: UPS Difesa del Suolo e Valorizzazione Demanio Idrico Città Metropolitana di Reggio Calabria





Allegati Geologico Tecnici

Prospezioni sismiche del tipo MASW

Classificazione sismica del sottosuolo in funzione dei valori della velocità delle onde di taglio, V_s e dei valori della velocità equivalente delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (DM 17/01/2018).

Applicazioni

Stratigrafia geologica a piccola e media profondità; Determinazione della profondità del substrato roccioso; Indagini preliminari per la realizzazione di grandi opere; Valutazione del costo di operazioni di scavo e sbancamento; Valutazione depositi di ghiaia, sabbia, argilla; Ricerche minerarie. Determinazione della categoria di sottosuolo entro i 30m dal piano di fondazione.

Metodologia

L'indagine sismica a rifrazione del tipo MASW (*Multichannel Analysis of Surface Waves*) consente di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame tramite l'analisi della dispersione delle onde di Rayleigh e/o delle onde di Love. Tali determinazioni vengono effettuate tramite misure di sismica attiva e consentono di definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio). Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 17 gennaio 2018. Queste, in buona misura, affermano che se le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni sono chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può valutare l'effetto della risposta sismica locale tramite un approccio semplificato, che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s ed ai valori della velocità equivalente di propaga- zione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s).

Strumentazione utilizzata

Strumentazione PASI mod 12S12L; Cavo sismico lunghezza 110 m; n. 12 geofoni verticali e n. 12 geofoni orizzontali da 10 Hz; Intervalli di attacco geofoni ogni 10 m; Mazza di battuta 8kg; Cavo di collegamento mazza-sismografo lunghezza 100 m

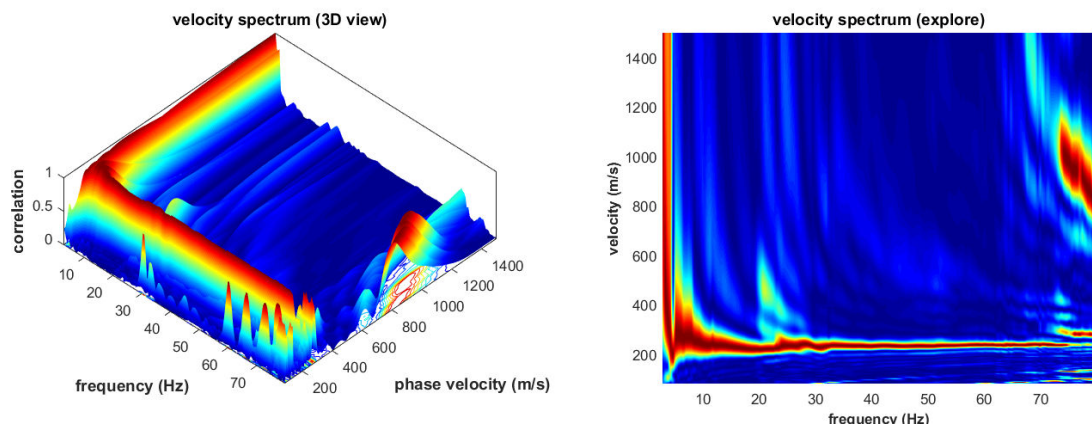


da catalogo PASI SRL (TO)

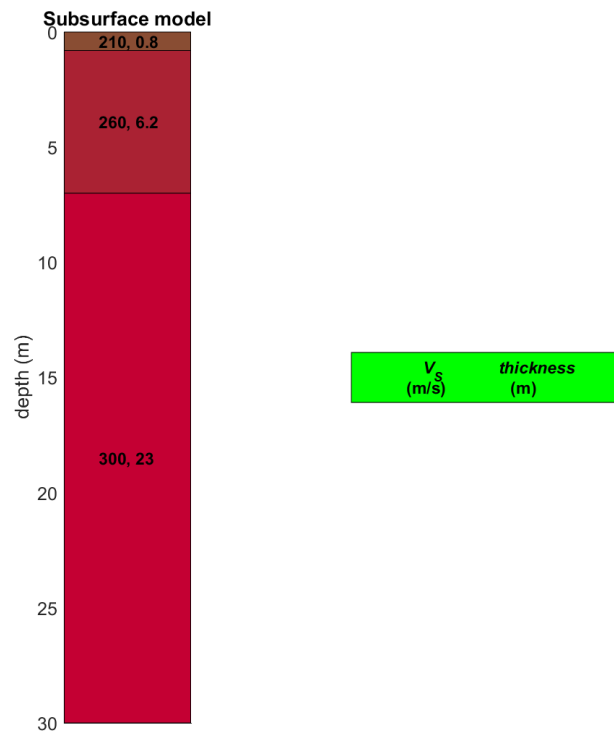
Risultati

L'elaborazione dei dati della prospezione sismica è stata eseguita mediante il software *winMASW Professional*. La classificazione del sottosuolo è stata determinata in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{s,eq}$ (in m/s) (DM 17/01/2018).

MASW 01 - Sito 01

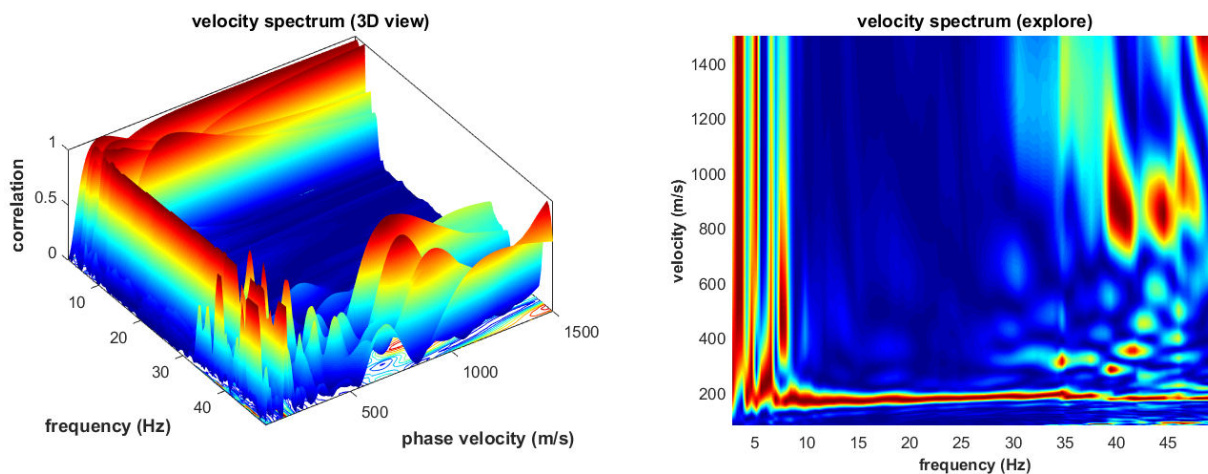


Output da winMASW Pro - spettro delle velocità in 3d e 2D

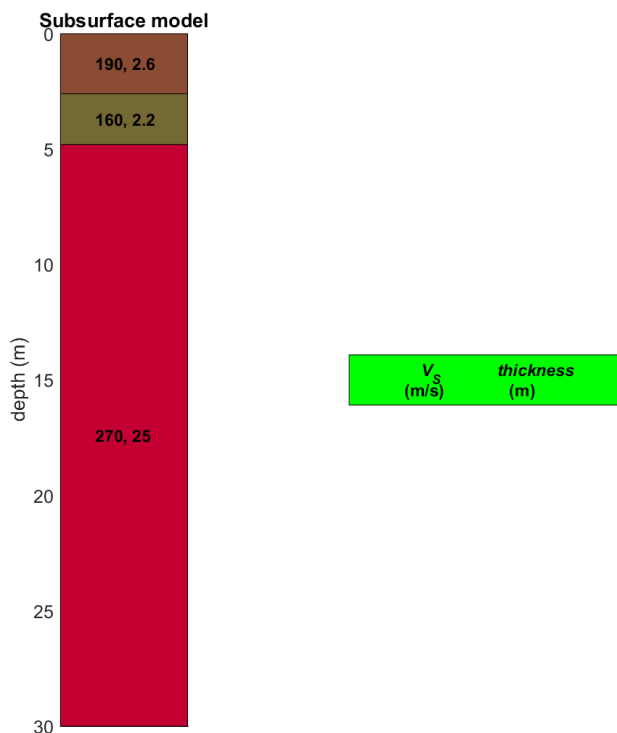


Sismostrati individuati sulla base della distribuzione delle V_s con la profondità, assenza di substrato entro i 30m di profondità

MASW 02 - Sito 02



Output da winMASW Pro - spettro delle velocità in 3d e 2D



Sismostrati individuati sulla base della distribuzione delle V_s con la profondità,
 assenza di substrato entro i 30m di profondità

Prove penetrometriche del tipo DPSH

COMUNE DI SANTILARIO DELLO IONIO - RC

OGGETTO: "Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant'Ilario dello Ionio (RC)"



**RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ
D'INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA**

COMMITTENTE: Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico

GEOLAGS s.r.l.s.

Sede legale: Via San Giuseppe Moscati s.n.c. 89900 Vibo Valentia (VV)
Tel. Fax 0963 94627
P.IVA 03352390797
geolagsrsls@gmail.com
geolagsrsls@pec.it

GEOLAGS s.r.l.s.

Sede legale: Via San Giuseppe Moscati s.n.c. 89900 Vibo Valentia (VV)
Tel. Fax 0963 94627 - P.IVA 03352390797
geolagsrsls@gmail.com - geolagsrsls@pec.it

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

INDICE

1	PREMESSA	3
2	PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA SUPERPESANTE (DPSH)	3
	2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	4

Allegati:

- *Allegato n°1 Planimetria con ubicazione delle indagini;*
- *Allegato n°2 Documentazione fotografica;*
- *Allegato n°3 Risultati prove penetrometriche dinamiche DPSH-*

REV. DOCUMENTO	REDATTO	VERIFICATO	DATA
00	Dr. Carlo Artusa	Dr. Carlo Artusa	18/02/2020

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

1. PREMESSA

La Geolags S.r.l.s., ditta operante nei settori della geologia applicata, della geofisica applicata, della geoarcheologia e dei monitoraggi ambientali, con sede legale a Vibo Valentia, in Via San Giuseppe Moscati, s.n.c. è stata incaricata dal Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico, ad eseguire le indagini geognostiche per i lavori di “Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant’Ilario dello Ionio (RC)”.

In particolare durante la campagna sono state svolte le seguenti attività:

- n° 4 prove penetrometriche dinamiche continue superpesanti DPSH;

Di seguito vengono illustrate le metodiche di esecuzione delle diverse attività.

2. PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA SUPERPESANTE (DPSH)

Sono state eseguite n. 4 prove penetrometriche dinamiche DPSH spinta sino alla profondità massima di 10,20 m dal piano campagna. Le coordinate del punto di sondaggio sono elencate nella seguente tabella:

SIGLA	Coordinate UTM – WGS84	Profondità dal p.c.
P1	Lat. 4228907.84 m N Long. 607511.36 m E	7,20 m
P2	Lat. 4228859.26 m N Long. 607564.56 m E	6,20 m
P3	Lat. 4229216.70 m N Long. 607311.07 m E	10,20 m
P4	Lat. 4229257.33 m N Long. 607241.66 m E	10,20 m

Tabella 1 – le coordinate sono espresse in UTM (WGS84)

La prova penetrometrica dinamica consiste nell’infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Le prove penetrometriche dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un’immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con il sondaggio geognostico per la caratterizzazione stratigrafica.

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura)
- avanzamento (penetrazione)
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

L'ubicazione del sondaggio penetrometrico è stata concordata con la committenza prima dell'avvio dei lavori.

Gli elaborati grafici e tabellari sono riportati in allegato e contengono:

Stima dei parametri geotecnici;

Colonna stratigrafica.

2.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'esecuzione delle indagini penetrometriche, è stato utilizzato un penetrometro tipo Emilia prodotto da Pagani Geotechnical modello TG 63-100 Kn.

DATI TECNICI		
Motore	Tipo	Benzina; 2 cil.; V
	Potenza [HP (kW) - RPM]	16 (12) - 3600
	Raffreddamento	Aria
Traslazione	Cingolato a trasmissione idrostatica	Cingolato Gommato
	Velocità di traslazione [km/h]	0 ÷ 1.8
	Pendenza Max %	30
Pompa Idraulica	Numero di Pompe	2
	Max. pressione operativa [bar]	245
Stabilizzatori	Numero	3
	Tipo	Idraulico

DIMENSIONI E PESI		
H [mm]	1600	PENETROMETRO DINAMICO TG 63-100 KN
L [mm]	2450	
P [mm]	1040	
Peso [kg]	910	
Massa battente[kg]	63.5	
Altezza caduta (m)	0.75	

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Avanzamento Δ (cm)	20	
Punta conica diametro (apertura 60°) (mm)	50.5	
Area base cono (cm ²)	20	
Lunghezza aste (m)	1	
Diametro aste (mm)	32	
Peso aste (Kg)	6.31	

Vibo Valentia 18/02/2020

Il Tecnico
Dott. Carlo Artusa

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Allegato n.1

Planimetria con ubicazione delle indagini

Oggetto: *“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant’Ilario dello Ionio (RC)”*

Committente: *“Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico”*

UBICAZIONE INDAGINI



STRALCIO CON UBICAZIONE INDAGINI SISMICA TIPO M.A.S.W E PENETROMETRICA
– SCALA 1:2.000 –

Legenda:

Prove Penetrometriche DPSH.



GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Allegato n.2

Documentazione Fotografica

Oggetto: *“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant’Ilario dello Ionio (RC) ”*

Committente: *“Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale ~ Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico”*

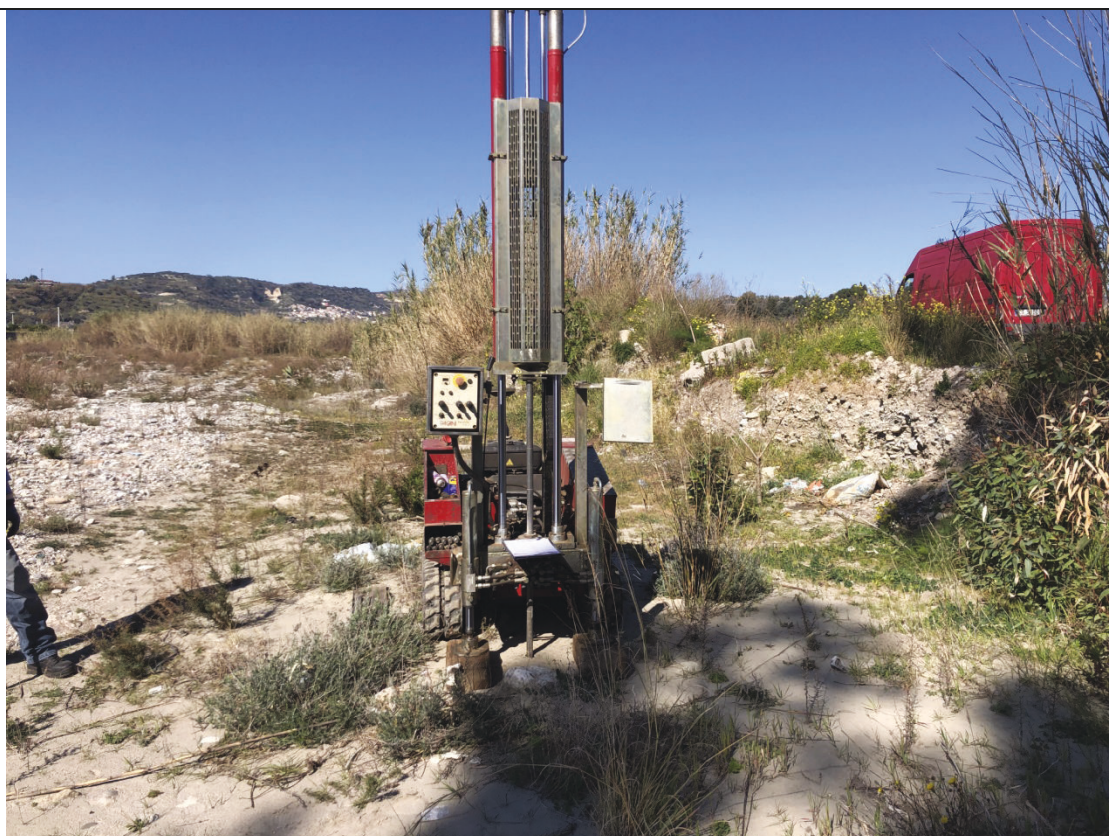
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Prova penetrometrica dinamica DPSH ~ P1



Prova penetrometrica dinamica DPSH – P2



Prova penetrometrica dinamica DPSH – P3



Prova penetrometrica dinamica DPSH – P4

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Allegato n.3

Risultati prove penetrometriche dinamiche DPSH

Oggetto: *“Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant’Ilario dello Ionio (RC) ”*

Committente: *“Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico”*

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

PROVA ... P1

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 17/02/2020
Profondità prova 7,20 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	5	0,855	41,53	48,59	2,08	2,43
0,40	5	0,851	41,34	48,59	2,07	2,43
0,60	4	0,847	32,92	38,87	1,65	1,94
0,80	15	0,793	115,64	145,77	5,78	7,29
1,00	13	0,790	92,30	116,87	4,61	5,84
1,20	7	0,836	52,63	62,93	2,63	3,15
1,40	9	0,833	67,39	80,91	3,37	4,05
1,60	7	0,830	52,20	62,93	2,61	3,15
1,80	7	0,826	52,00	62,93	2,60	3,15
2,00	7	0,823	48,19	58,54	2,41	2,93
2,20	7	0,820	48,01	58,54	2,40	2,93
2,40	16	0,767	102,65	133,81	5,13	6,69
2,60	17	0,764	108,66	142,18	5,43	7,11
2,80	15	0,761	95,52	125,45	4,78	6,27
3,00	16	0,759	94,91	125,10	4,75	6,25
3,20	15	0,756	88,66	117,28	4,43	5,86
3,40	7	0,803	43,97	54,73	2,20	2,74
3,60	10	0,801	62,62	78,18	3,13	3,91
3,80	9	0,798	56,18	70,37	2,81	3,52
4,00	7	0,796	40,90	51,38	2,05	2,57
4,20	7	0,794	40,78	51,38	2,04	2,57
4,40	7	0,791	40,67	51,38	2,03	2,57
4,60	9	0,789	52,14	66,06	2,61	3,30
4,80	12	0,787	69,33	88,08	3,47	4,40
5,00	10	0,785	54,30	69,17	2,72	3,46
5,20	7	0,783	37,91	48,42	1,90	2,42
5,40	18	0,731	91,02	124,51	4,55	6,23
5,60	16	0,729	80,70	110,67	4,03	5,53
5,80	14	0,727	70,43	96,84	3,52	4,84
6,00	18	0,725	85,41	117,72	4,27	5,89
6,20	14	0,724	66,27	91,56	3,31	4,58
6,40	16	0,722	75,55	104,64	3,78	5,23
6,60	13	0,720	61,25	85,02	3,06	4,25
6,80	15	0,719	70,51	98,10	3,53	4,91
7,00	11	0,767	52,34	68,22	2,62	3,41
7,20	55	0,566	192,95	341,12	9,65	17,06

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Strato 1	16,54	7,00	39,32	72,91	56,61	45,73
Strato 2	82,72	7,20	69,88	100	64,1	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof 1956	Meyerhof (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Strato 1	16,54	7,00	16,54	31,73	24,73	32,63	30,41	35,98	38,21	30-32	30,75	31,96	29,38	33,19
Strato 2	82,72	7,20	82,72	50,63	43,63	51,16	32,38	40,15	42	>38	50,22	51,82	35,4	55,67

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Strato 1	16,54	7,00	16,54	290,29	132,32	195,87	304,05	157,70
Strato 2	82,72	7,20	82,72	649,20	661,76	976,80	800,40	488,60

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Strato 1	16,54	7,00	16,54	99,24	61,44	117,43	111,77
Strato 2	82,72	7,20	82,72	496,32	197,37	587,31	406,93

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	16,54	7,00	16,54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	82,72	7,20	82,72	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato 1	16,54	7,00	16,54	Meyerhof ed altri	1,92
Strato 2	82,72	7,20	82,72	Meyerhof ed altri	2,50

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato 1	16,54	7,00	16,54	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
Strato 2	82,72	7,20	82,72	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	16,54	7,00	16,54	(A.G.I.)	0,32
Strato 2	82,72	7,20	82,72	(A.G.I.)	0,18

Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità (m/s)
Strato 1	16,54	7,00	16,54	Ohta & Goto (1978) Limi	141,558
Strato 2	82,72	7,20	82,72	Ohta & Goto (1978) Limi	214,368

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	16,54	7,00	16,54		---
Strato 2	82,72	7,20	82,72		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato 1	16,54	7,00	16,54		---
Strato 2	82,72	7,20	82,72		---

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

PROVA ... P2

Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
Prova eseguita in data 17/02/2020
Profondità prova 6,20 mt
Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,20	30	0,755	220,00	291,53	11,00	14,58
0,40	21	0,751	153,21	204,07	7,66	10,20
0,60	8	0,847	65,85	77,74	3,29	3,89
0,80	4	0,843	32,78	38,87	1,64	1,94
1,00	2	0,840	15,10	17,98	0,75	0,90
1,20	3	0,836	22,55	26,97	1,13	1,35
1,40	21	0,733	138,36	188,79	6,92	9,44
1,60	34	0,680	207,71	305,66	10,39	15,28
1,80	34	0,676	206,72	305,66	10,34	15,28
2,00	34	0,673	191,42	284,35	9,57	14,22
2,20	34	0,670	190,55	284,35	9,53	14,22
2,40	35	0,667	195,28	292,72	9,76	14,64
2,60	20	0,764	127,83	167,27	6,39	8,36
2,80	9	0,811	61,08	75,27	3,05	3,76
3,00	10	0,809	63,23	78,18	3,16	3,91
3,20	10	0,806	63,02	78,18	3,15	3,91
3,40	10	0,803	62,81	78,18	3,14	3,91
3,60	11	0,801	68,88	86,00	3,44	4,30
3,80	13	0,748	76,07	101,64	3,80	5,08
4,00	14	0,746	76,66	102,76	3,83	5,14
4,20	15	0,744	81,88	110,10	4,09	5,51
4,40	18	0,741	97,96	132,12	4,90	6,61
4,60	14	0,739	75,97	102,76	3,80	5,14
4,80	20	0,737	108,21	146,81	5,41	7,34
5,00	21	0,685	99,51	145,26	4,98	7,26
5,20	20	0,733	101,41	138,34	5,07	6,92
5,40	27	0,681	127,19	186,76	6,36	9,34
5,60	28	0,679	131,54	193,68	6,58	9,68
5,80	25	0,677	117,12	172,93	5,86	8,65
6,00	39	0,575	146,79	255,07	7,34	12,75
6,20	52	0,574	195,12	340,09	9,76	17,00

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Strato 1	28,26	5,80	52,87	97,36	59,78	61,69
Strato 2	68,43	6,20	65,79	100	63,71	100

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof of 1956	Meyerhof of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Strato 1	28,26	5,80	28,26	35,07	28,07	35,91	31,47	39,28	41,63	32-35	35,59	35,48	31,44	38,77
Strato 2	68,43	6,20	68,43	46,55	39,55	47,16	32,51	42,22	42	>38	47,04	47,53	34,74	51,99

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Strato 1	28,26	5,80	28,26	379,45	226,08	334,17	391,95	216,30
Strato 2	68,43	6,20	68,43	590,46	547,44	808,17	693,22	417,15

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Strato 1	28,26	5,80	28,26	169,56	85,51	200,65	164,04
Strato 2	68,43	6,20	68,43	410,58	168,02	485,85	343,20

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	28,26	5,80	28,26	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	68,43	6,20	68,43	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	28,26	5,80	28,26	Meyerhof ed altri	2,12
Strato 2	68,43	6,20	68,43	Meyerhof ed altri	2,38

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	28,26	5,80	28,26	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Strato 2	68,43	6,20	68,43	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	28,26	5,80	28,26	(A.G.I.)	0,3
Strato 2	68,43	6,20	68,43	(A.G.I.)	0,22

Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità (m/s)
Strato 1	28,26	5,80	28,26	Ohta & Goto (1978) Limi	149,767
Strato 2	68,43	6,20	68,43	Ohta & Goto (1978) Limi	200,818

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	28,26	5,80	28,26		---
Strato 2	68,43	6,20	68,43		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato 1	28,26	5,80	28,26		---
Strato 2	68,43	6,20	68,43		---

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

PROVA ... P3

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda non rilevata

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
17/02/2020
10,20 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	8	0,855	66,44	77,74	3,32	3,89
0,40	7	0,851	57,87	68,02	2,89	3,40
0,60	4	0,847	32,92	38,87	1,65	1,94
0,80	7	0,843	57,37	68,02	2,87	3,40
1,00	13	0,790	92,30	116,87	4,61	5,84
1,20	8	0,836	60,14	71,92	3,01	3,60
1,40	9	0,833	67,39	80,91	3,37	4,05
1,60	9	0,830	67,12	80,91	3,36	4,05
1,80	10	0,826	74,29	89,90	3,71	4,49
2,00	11	0,823	75,73	92,00	3,79	4,60
2,20	10	0,820	68,59	83,63	3,43	4,18
2,40	16	0,767	102,65	133,81	5,13	6,69
2,60	14	0,764	89,48	117,09	4,47	5,85
2,80	1	0,811	6,79	8,36	0,34	0,42
3,00	1	0,809	6,32	7,82	0,32	0,39
3,20	2	0,806	12,60	15,64	0,63	0,78
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	4	0,801	25,05	31,27	1,25	1,56
3,80	2	0,798	12,48	15,64	0,62	0,78
4,00	3	0,796	17,53	22,02	0,88	1,10
4,20	2	0,794	11,65	14,68	0,58	0,73
4,40	4	0,791	23,24	29,36	1,16	1,47
4,60	4	0,789	23,17	29,36	1,16	1,47
4,80	5	0,787	28,89	36,70	1,44	1,84
5,00	5	0,785	27,15	34,59	1,36	1,73
5,20	5	0,783	27,08	34,59	1,35	1,73
5,40	7	0,781	37,82	48,42	1,89	2,42
5,60	9	0,779	48,50	62,25	2,43	3,11
5,80	11	0,777	59,14	76,09	2,96	3,80
6,00	8	0,775	40,57	52,32	2,03	2,62
6,20	6	0,774	30,36	39,24	1,52	1,96
6,40	9	0,772	45,44	58,86	2,27	2,94
6,60	8	0,770	40,31	52,32	2,02	2,62
6,80	7	0,769	35,19	45,78	1,76	2,29
7,00	8	0,767	38,07	49,62	1,90	2,48
7,20	8	0,766	37,99	49,62	1,90	2,48
7,40	8	0,764	37,92	49,62	1,90	2,48
7,60	10	0,763	47,30	62,02	2,37	3,10
7,80	9	0,761	42,49	55,82	2,12	2,79
8,00	9	0,760	40,33	53,08	2,02	2,65
8,20	9	0,759	40,26	53,08	2,01	2,65
8,40	12	0,757	53,59	70,77	2,68	3,54
8,60	11	0,756	49,04	64,87	2,45	3,24
8,80	12	0,755	53,41	70,77	2,67	3,54
9,00	12	0,753	50,83	67,45	2,54	3,37
9,20	12	0,752	50,74	67,45	2,54	3,37
9,40	13	0,701	51,23	73,08	2,56	3,65
9,60	13	0,700	51,15	73,08	2,56	3,65
9,80	13	0,699	51,07	73,08	2,55	3,65
10,00	13	0,698	48,70	69,81	2,44	3,49
10,20	14	0,697	52,37	75,18	2,62	3,76

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Strato 1	14,57	2,60	44,25	82,54	58,97	42,23
Strato 2	4,63	5,20	14,73	38,41	50,68	19,84
Strato 3	15,1	10,20	29,21	56,97	54,97	43,2

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerh of 1956	Meyerh of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerh of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Strato 1	14,57	2,60	14,57	31,16	24,16	32,08	32,41	35,32	39,56	30-32	29,78	31,37	29,06	32,07
Strato 2	4,63	5,20	4,63	28,32	21,32	29,3	29,5	31,51	0	<30	23,33	28,39	24,66	24,62
Strato 3	15,1	10,20	15,1	31,31	24,31	32,23	29,49	35,5	35,98	30-32	30,05	31,53	28,93	32,38

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Strato 1	14,57	2,60	14,57	272,46	116,56	172,63	289,27	147,85
Strato 2	4,63	5,20	4,63	---	37,04	---	---	---
Strato 3	15,1	10,20	15,1	277,37	120,80	178,88	293,25	150,50

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Strato 1	14,57	2,60	14,57	87,42	57,39	103,45	102,98
Strato 2	4,63	5,20	4,63	---	36,97	32,87	58,65
Strato 3	15,1	10,20	15,1	90,60	58,48	107,21	105,35

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	14,57	2,60	14,57	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	4,63	5,20	4,63	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	15,1	10,20	15,1	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	14,57	2,60	14,57	Meyerhof ed altri	1,87
Strato 2	4,63	5,20	4,63	Meyerhof ed altri	1,52
Strato 3	15,1	10,20	15,1	Meyerhof ed altri	1,88

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	14,57	2,60	14,57	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95
Strato 2	4,63	5,20	4,63	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
Strato 3	15,1	10,20	15,1	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,95

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	14,57	2,60	14,57	(A.G.I.)	0,33
Strato 2	4,63	5,20	4,63	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	15,1	10,20	15,1	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità (m/s)
Strato 1	14,57	2,60	14,57	Ohta & Goto (1978) Limi	114,391
Strato 2	4,63	5,20	4,63	Ohta & Goto (1978) Limi	115,969
Strato 3	15,1	10,20	15,1	Ohta & Goto (1978) Limi	162,247

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	14,57	2,60	14,57		---
Strato 2	4,63	5,20	4,63		---
Strato 3	15,1	10,20	15,1		---

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato 1	14,57	2,60	14,57		---
Strato 2	4,63	5,20	4,63		---
Strato 3	15,1	10,20	15,1		---

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA	

PROVA ... P4

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda non rilevata

DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
17/02/2020
10,20 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0,20	3	0,855	24,92	29,15	1,25	1,46
0,40	6	0,851	49,61	58,31	2,48	2,92
0,60	6	0,847	49,39	58,31	2,47	2,92
0,80	10	0,843	81,95	97,18	4,10	4,86
1,00	13	0,790	92,30	116,87	4,61	5,84
1,20	15	0,786	106,03	134,85	5,30	6,74
1,40	16	0,783	112,61	143,84	5,63	7,19
1,60	15	0,780	105,12	134,85	5,26	6,74
1,80	15	0,776	104,69	134,85	5,23	6,74
2,00	14	0,773	90,53	117,09	4,53	5,85
2,20	13	0,770	83,73	108,72	4,19	5,44
2,40	11	0,817	75,17	92,00	3,76	4,60
2,60	9	0,814	61,29	75,27	3,06	3,76
2,80	2	0,811	13,57	16,73	0,68	0,84
3,00	1	0,809	6,32	7,82	0,32	0,39
3,20	1	0,806	6,30	7,82	0,32	0,39
3,40	2	0,803	12,56	15,64	0,63	0,78
3,60	2	0,801	12,52	15,64	0,63	0,78
3,80	3	0,798	18,73	23,46	0,94	1,17
4,00	3	0,796	17,53	22,02	0,88	1,10
4,20	4	0,794	23,30	29,36	1,17	1,47
4,40	4	0,791	23,24	29,36	1,16	1,47
4,60	5	0,789	28,97	36,70	1,45	1,84
4,80	6	0,787	34,67	44,04	1,73	2,20
5,00	7	0,785	38,01	48,42	1,90	2,42
5,20	6	0,783	32,50	41,50	1,62	2,08
5,40	8	0,781	43,22	55,34	2,16	2,77
5,60	8	0,779	43,12	55,34	2,16	2,77
5,80	9	0,777	48,39	62,25	2,42	3,11
6,00	9	0,775	45,65	58,86	2,28	2,94
6,20	9	0,774	45,54	58,86	2,28	2,94
6,40	11	0,772	55,54	71,94	2,78	3,60
6,60	11	0,770	55,42	71,94	2,77	3,60
6,80	9	0,769	45,25	58,86	2,26	2,94
7,00	11	0,767	52,34	68,22	2,62	3,41
7,20	11	0,766	52,24	68,22	2,61	3,41
7,40	12	0,764	56,87	74,43	2,84	3,72
7,60	12	0,763	56,77	74,43	2,84	3,72
7,80	12	0,761	56,66	74,43	2,83	3,72
8,00	11	0,760	49,30	64,87	2,46	3,24
8,20	13	0,709	54,32	76,67	2,72	3,83
8,40	14	0,707	58,39	82,56	2,92	4,13
8,60	13	0,706	54,12	76,67	2,71	3,83
8,80	14	0,705	58,18	82,56	2,91	4,13
9,00	13	0,703	51,41	73,08	2,57	3,65
9,20	14	0,702	55,27	78,70	2,76	3,93
9,40	13	0,701	51,23	73,08	2,56	3,65
9,60	14	0,700	55,08	78,70	2,75	3,93
9,80	15	0,699	58,92	84,32	2,95	4,22
10,00	14	0,698	52,45	75,18	2,62	3,76
10,20	16	0,697	59,85	85,91	2,99	4,30

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Nspt	Prof. Strato (m)	Gibbs & Holtz 1957	Meyerhof 1957	Schultze & Menzenbach (1961)	Skempton 1986
Strato 1	16,89	2,60	47,55	88,5	59,66	46,32
Strato 2	4,51	4,80	14,47	38,12	50,8	19,52
Strato 3	17,21	10,20	31,77	60,74	55,64	46,85

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)										DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO			
	RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA													

Angolo di resistenza al taglio

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Peck-Hanson-Thornburn-Meyerhof of 1956	Meyerhof of (1956)	Sowers (1961)	Malcev (1964)	Meyerhof of (1965)	Schmertmann (1977) Sabbie	Mitchell & Katti (1981)	Shioi-Fukuni 1982 (ROAD BRIDGE SPECIFICATION)	Japanese National Railway	De Mello	Owasaki & Iwasaki
Strato 1	16,89	2,60	16,89	31,83	24,83	32,73	32,58	36,1	40,39	30-32	30,92	32,07	29,62	33,38
Strato 2	4,51	4,80	4,51	28,29	21,29	29,26	29,63	31,46	0	<30	23,22	28,35	24,57	24,5
Strato 3	17,21	10,20	17,21	31,92	24,92	32,82	29,64	36,2	36,5	30-32	31,07	32,16	29,41	33,55

Modulo di Young (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Terzaghi	Schmertmann (1978) (Sabbie)	Schultze-Menzenbach (Sabbia ghiaiosa)	D'Appollonia ed altri 1970 (Sabbia)	Bowles (1982) Sabbia Media
Strato 1	16,89	2,60	16,89	293,35	135,12	200,00	306,67	159,45
Strato 2	4,51	4,80	4,51	---	36,08	---	---	---
Strato 3	17,21	10,20	17,21	296,12	137,68	203,78	309,07	161,05

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Buisman-Sanglerat (sabbie)	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	Farrent 1963	Menzenbach e Malcev (Sabbia media)
Strato 1	16,89	2,60	16,89	101,34	62,16	119,92	113,33
Strato 2	4,51	4,80	4,51	---	36,73	32,02	58,11
Strato 3	17,21	10,20	17,21	103,26	62,81	122,19	114,76

Classificazione AGI

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato 1	16,89	2,60	16,89	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato 2	4,51	4,80	4,51	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Strato 3	17,21	10,20	17,21	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

Peso unità di volume

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato 1	16,89	2,60	16,89	Meyerhof ed altri	1,93
Strato 2	4,51	4,80	4,51	Meyerhof ed altri	1,52
Strato 3	17,21	10,20	17,21	Meyerhof ed altri	1,93

Peso unità di volume saturo

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato 1	16,89	2,60	16,89	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96
Strato 2	4,51	4,80	4,51	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,88
Strato 3	17,21	10,20	17,21	Terzaghi-Peck 1948-1967	1,96

Modulo di Poisson

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato 1	16,89	2,60	16,89	(A.G.I.)	0,32
Strato 2	4,51	4,80	4,51	(A.G.I.)	0,34
Strato 3	17,21	10,20	17,21	(A.G.I.)	0,32

Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm²)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità (m/s)
Strato 1	16,89	2,60	16,89	Ohta & Goto (1978) Limi	117,352
Strato 2	4,51	4,80	4,51	Ohta & Goto (1978) Limi	114,276
Strato 3	17,21	10,20	17,21	Ohta & Goto (1978) Limi	165,119

GEOLAGS S.r.l.s.	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA PER LA MESSA IN SICUREZZA DELLA FIUMARA PORTIGLIOLA NEL COMUNE DI SANT'ILARIO DELLO IONIO (RC)	DOTT. GEOL. DOMENICO CARRÀ PER CONTO DELLA CITTÀ' METROPOLITANA DI REGGIO CALABRIA U.P.S. UNITÀ DI PROGETTAZIONE SPECIALE - DIFESA DEL SUOLO E VALORIZZAZIONE DEL DEMANIO IDRICO
	<i>RELAZIONE TECNICA SULLE ATTIVITÀ D' INDAGINE GEOGNOSTICA E GEOFISICA</i>	

Modulo di reazione Ko

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Ko
Strato 1	16,89	2,60	16,89		---
Strato 2	4,51	4,80	4,51		---
Strato 3	17,21	10,20	17,21		---

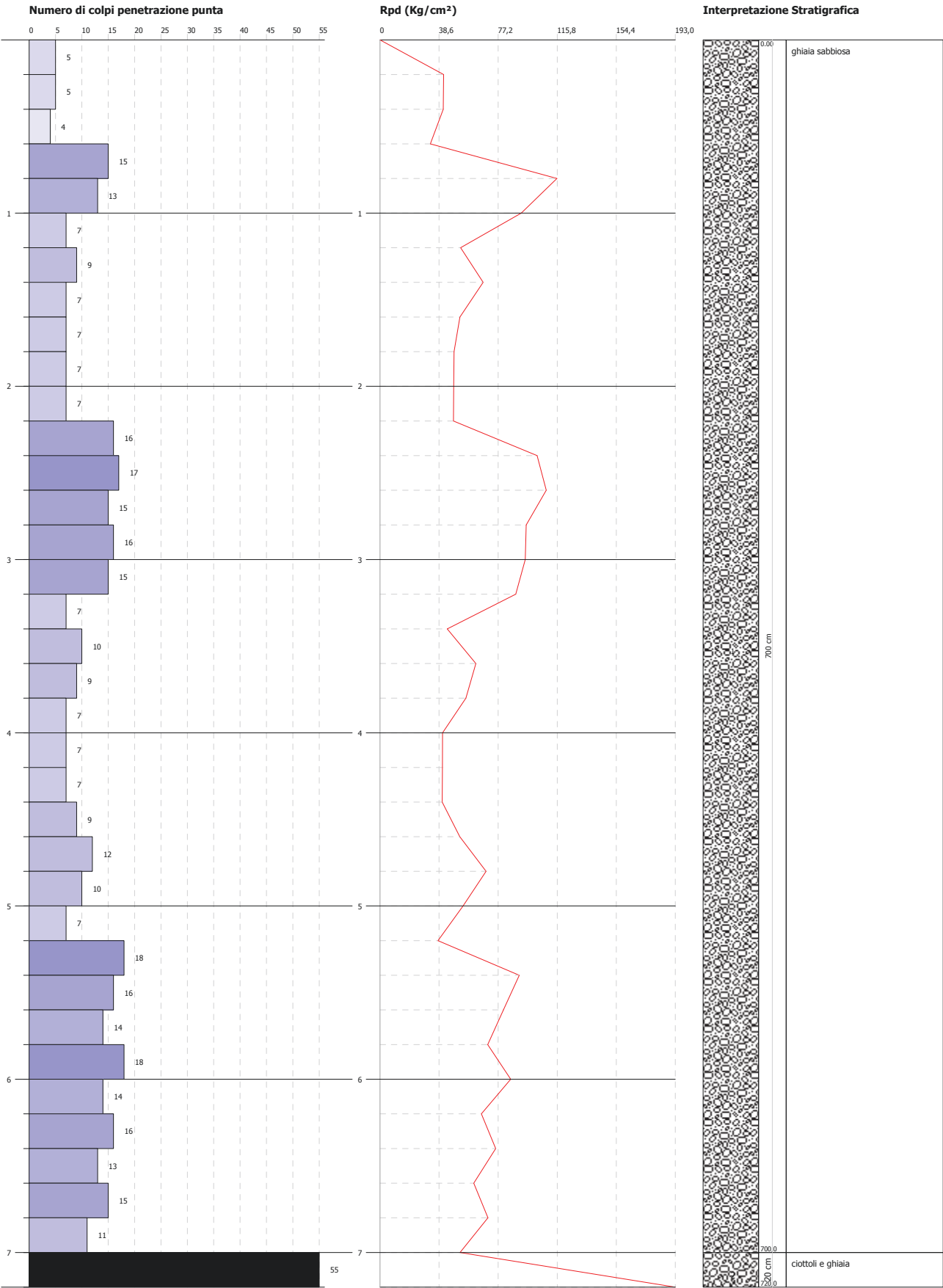
Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato 1	16,89	2,60	16,89		---
Strato 2	4,51	4,80	4,51		---
Strato 3	17,21	10,20	17,21		---

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P1
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico Data :17/02/2020
Cantiere : Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant'Illario dello Ionio (RC)
Località: Sant'Illario dello Ionio - Portigliola

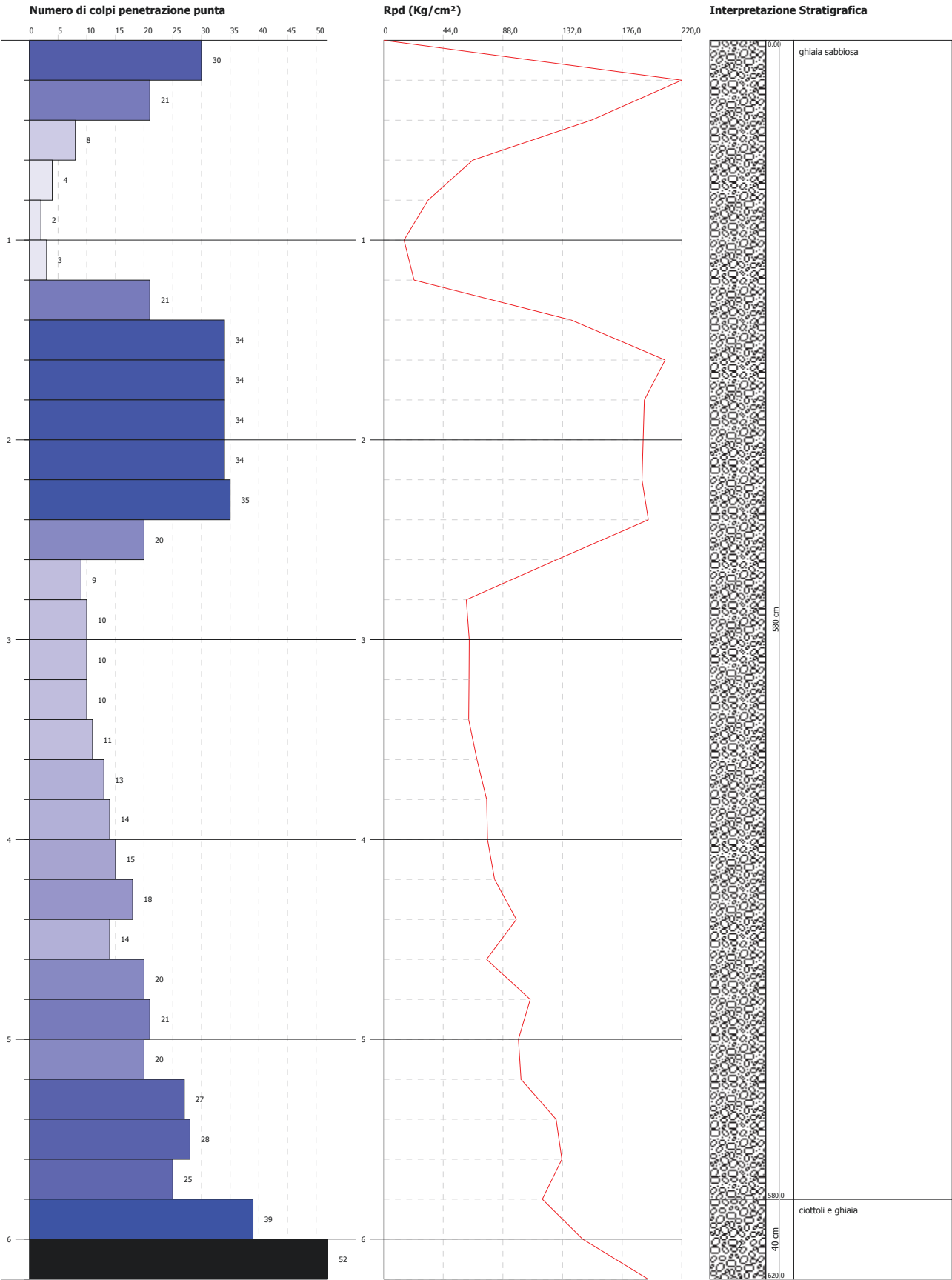
Scala 1:32



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P2
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico Data :17/02/2020
Cantiere: Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant'Illario dello Ionio (RC)
Località : Sant'Illario dello Ionio - Portigliola

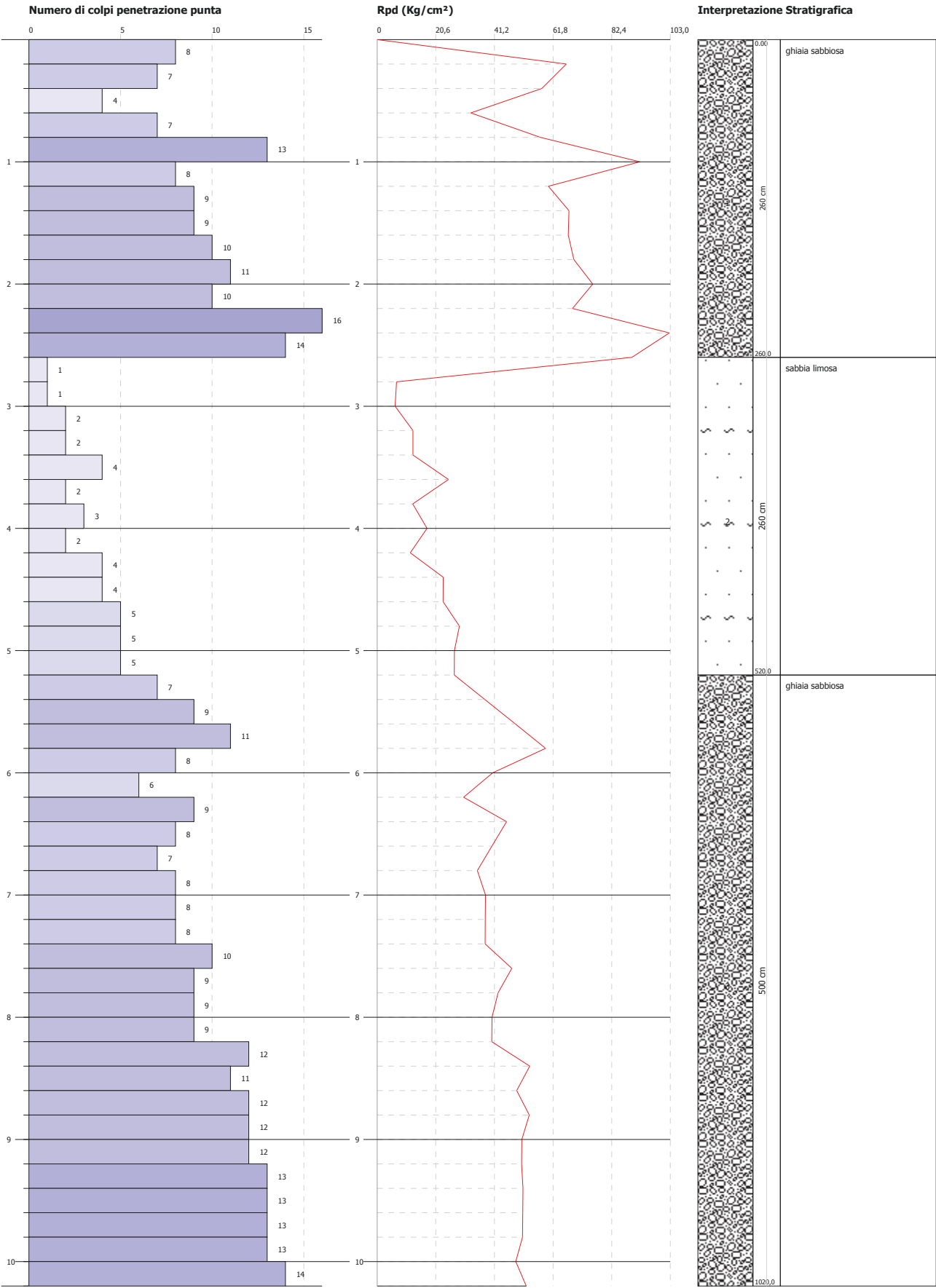
Scala 1:28



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P3
Strumento utilizzato... DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico Data :17/02/2020
Cantiere : Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant'Illario dello Ionio (RC)
Località : Sant'Illario dello Ionio - Portigliola

Scala 1:45



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA P4
Strumento utilizzato... DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :Dott. Geol. Domenico Carrà per conto della Città Metropolitana di Reggio Calabria U.P.S. Unità di progettazione speciale - Difesa del suolo e valorizzazione del Demanio idrico Data :17/02/2020
Cantiere : Interventi di sistemazione idraulica per la messa in sicurezza della Fiumara Portigliola nel Comune di Sant'Ilario dello Ionio (RC)
Località :Sant'Ilario dello Ionio - Portigliola

Scala 1:45

