Città di Siderno

(Città Metropolitana di Reggio Calabria)

COMMITTENTE

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO " ALVARO"
CODICE EDIFICIO RC 880590

PROGETTO DEFINITIVO

NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO
SCUOLA MEDIA STATALE " ALVARO "
VIA TRIESTE- SIDERNO

SEDE SCOLASTICA

RELAZIONE GEOLOGICA

OGGETTO DELLA TAVOLA

SCALA

PROGETTISTA

IL RESPONSABILE AREA TECNICA
Ing. Vincenzo ERRIGO

NUMERAZIONE DEL PROGETTISTA

Dott. Geol Chiara Puleio

Chiara Puleio

ORDINE DEI GEOLOGI REGIONE CALABRIA
DOTT. GEOLOGO CHIARA PULEIO ALBO N° 1173
RGC

01/2017

PROGETTO NUMERO

TIPO	LOTTO	NUMERO	REVISIONE
PD	STRU	01	

N°	DATA	REVISIONE - DESCRIZIONE	SIGLA

Sommario

Premessa....2

Obiettivi principali....2

Metodologia....2

Modello geologico dell'area d'intervento....3

Il territorio del Comune di Siderno....3
Inquadramento geografico e catastale....5
Stratigrafia e litologia dei terreni affioranti....6
Storia sismica di Siderno e di Siderno Superiore....9
Classificazione sismica....10
Categoria di sottosuolo....11
Caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione....12

Conclusioni....13

Allegati Cartografici....15

Allegati Geologico Tecnici....20

Tabella di Sintesi Dati Geologici....28

Premessa

Su incarico conferito allo scrivente dall'Amministrazione comunale di Siderno (RC), come da determina N°12 del 20/02/2017, è stato eseguito uno Studio Geologico Geotecnico e Sismico, esposto nella presente Relazione Geologica, del sito dell'edificio scolastico "Corrado Alvaro" ubicato in Via Trieste del Comune di Siderno (RC) in riferimento ai lavori: "DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE NUOVO EDIFICIO SCOLASTICO " ALVARO" CODICE EDIFICIO RC 880590"

Obiettivi principali

Tale Studio, svolto in ottemperanza alle Norme vigenti (Legge n. 64 del 1974; D.P.R. 554/1999; O.P.C.M. n. 3274/2003; D.M. 14/01/2008, PAI Piano Stralcio Assetto Idrogeologico del 11/04/2016 e PSEC Piano Stralcio Erosione Costiera del 11/04/2016) ha avuto come obiettivo principale la ricostruzione del Modello Geologico del sito d'interesse a partire dalla definizione della sua natura geologica per finire alla individuazione delle condizioni e dei limiti che ne governano l'utilizzo.

Metodologia

Lo Studio si è basato su dati di bibliografia, osservazioni effettuate durante i sopralluoghi e dati ottenuti da indagini geognostiche eseguite in situ. Nello specifico sono state eseguite: n.1 prova penetrometrica dinamica con penetrometro PENNY 30 e n.1 prospezione sismica, in sismica attiva del tipo *MASW* (*Multi Channel Analysis of Surface Waves*).

Modello geologico dell'area d'intervento

Il territorio del Comune di Siderno

Il comune di Siderno posto a media distanza fra Reggio Calabria e Catanzaro, si estende su una superficie di circa 3100 ettari compresi fra le fiumare Novito e Mangiafico, il Mare Jonio e le pendici orientali dell'Appennino Calabro. A nord il Torrente Mangiafico, segna il confine con il territorio di Grotteria, del quale lambisce le colture cosiddette del Torbido. Salendo in direzione nord-ovest, il comune ha per termine la contrada Gonia, poi Marcinà, Abruschia, Dianarella e Ferraro, dove si forma il Mangiafico. Da qui per una cresta di colline si passa in contrada Malovento, dove si lascia il confine con Grotteria e in corrispondenza della contrada Rugliano, si raggiunge il confine con Mammola. Scendendo verso sud la linea di confine coincide con un tratto del torrente Lordo, attraversa la contrada Giglia, Lenzi, Anginara e in prossimità della frazione Salvi, divide Siderno da Agnana correndo lungo il torrentello Valle; s'incunea poi a nord-ovest e attraverso un stradella continua con il torrente Sirò, presso il quale vi è una sorgente d'acqua ferruginosa detta di Junchi. Il Sirò si unisce poi al Molochia e si immette nel Novito, il quale segna il confine meridionale con Locri e Gerace.

La marina di Sidèroni (antico nome del luogo), prima della Marina protourbana post-terremoto, era costituita da diversi raggruppamenti, primo fra tutti il nucleo attorno alla Torre e alla cappella di Porto Salvo abitato da pescatori e marittimi, e l'altro, di importanza pari o forse maggiore perchè più antico e più popoloso, composto da agricoltori e massari, denominato Circhetto (che oggi è pronunziato erroneamente «Cerchietto»), costituito da un gruppo di case di antichissimo insediamento con distribuzione all'apparenza casuale.Altri villaggi, piccoli e meno piccoli, erano sparsi in tutto il territorio.Nel territorio rurale di Siderno emergevano dal verde molte ville padronali, nelle quali soggiornavano il possidente e la famiglia nel periodo dei raccolti, da giugno alla vendemmia.Alcune di queste residenze sono segnate nelle mappe dei primi Piani regolatori di Siderno dei primi decenni dell'Ottocento. La loro origine si può far risalire in seguito la battaglia di Lepanto (1571), che allontanò i pericoli della pirateria turca e consentì il notevole sviluppo di Siderno ai tempi del governo di Fabrizio Carafa. Gli edifici, verosimilmente danneggiati o ricostruiti in seguito ai dieci gravi sismi del Seicento e dopo la catastrofe tellurica del 1783, erano baricentrici alle tenute agricole coltivate da braccianti che risiedevano da sempre nell'agro. Nel 1660, ai tempi del vescovo Vincenzo Vincentini, Scipione Crupi, un padrone di velieri mercantili

d'origine greca (Kurupis è, infatti, cognome ellenico) acquistò un piccolo suolo sul lato destro della Torre di vedetta medievale (dove adesso c'è l'Ufficio postale, sul Corso della Repubblica) e si fece autorizzare dalla Curia a costruire una cappella di culto dedicata a Maria Santissima di Porto Salvo, cioè del Buon Approdo, segno che colà gli sbarchi erano frequenti per scopi commerciali. Infatti, lo «scarricaturi» (il pontile di scarico) di Siderno diventò uno degli scali marittimi più importanti del Meridione nell'Ottocento, richiamando molti commercianti e imprenditori dalle zone tirreniche calabresi, dalla Sicilia e dal Napoletano, che a Siderno decisero di impiantarono varie attività.

Inoltre, le cronache informano che verso la metà del Settecento nella Marina di Siderno fu impiantata una delle primissime industrie moderne, forse in anticipo rispetto al fenomeno della «rivoluzione industriale». L'opificio era destinato alla produzione di salnitro, materia prima nella preparazione della polvere da sparo, di cui faceva parte anche il carbone estratto nelle modeste miniere di Agnana.

Inquadramento geografico e catastale

L'area in esame è ubicata in Via Trieste del Comune di Siderno (RC) ad una quota di circa 12.0 m sul livello del mare. Dalla cartografia si ricava che la zona ricade nell'Elemento 590121 "GROTTERIA MARINA" della Carta Tecnica Regionale scala 1:5000.

Coordinate Geografiche (ellissoide ED50 - fuso 33)	
punto prova penetrometrica	Latitudine: 38,275555° N
	Longitudine: 16,298333° E

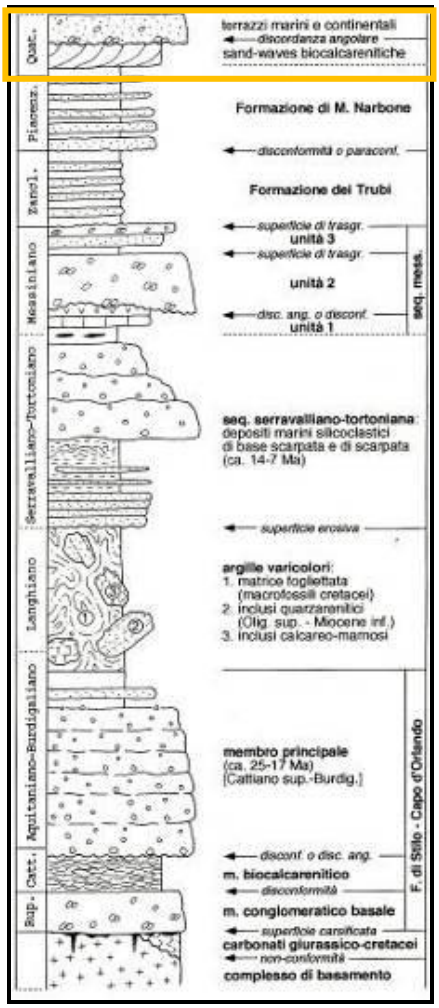
Coordinate Piane UTM (ellissoide ED50 - fuso 33)	
punto prova penetrometrica	Latitudine: 4 237 256.924m N
	Longitudine 613 569.718m E

Dati catastali
Provincia di Reggio Calabria
Comune di Siderno
Foglio di mappa 24, Particella 1567

Per visualizzare l'ubicazione dell'area d'intervento e il suo ambito territoriale si rimanda alle Tavole Cartografiche allegate e a quelle di Progetto.

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.

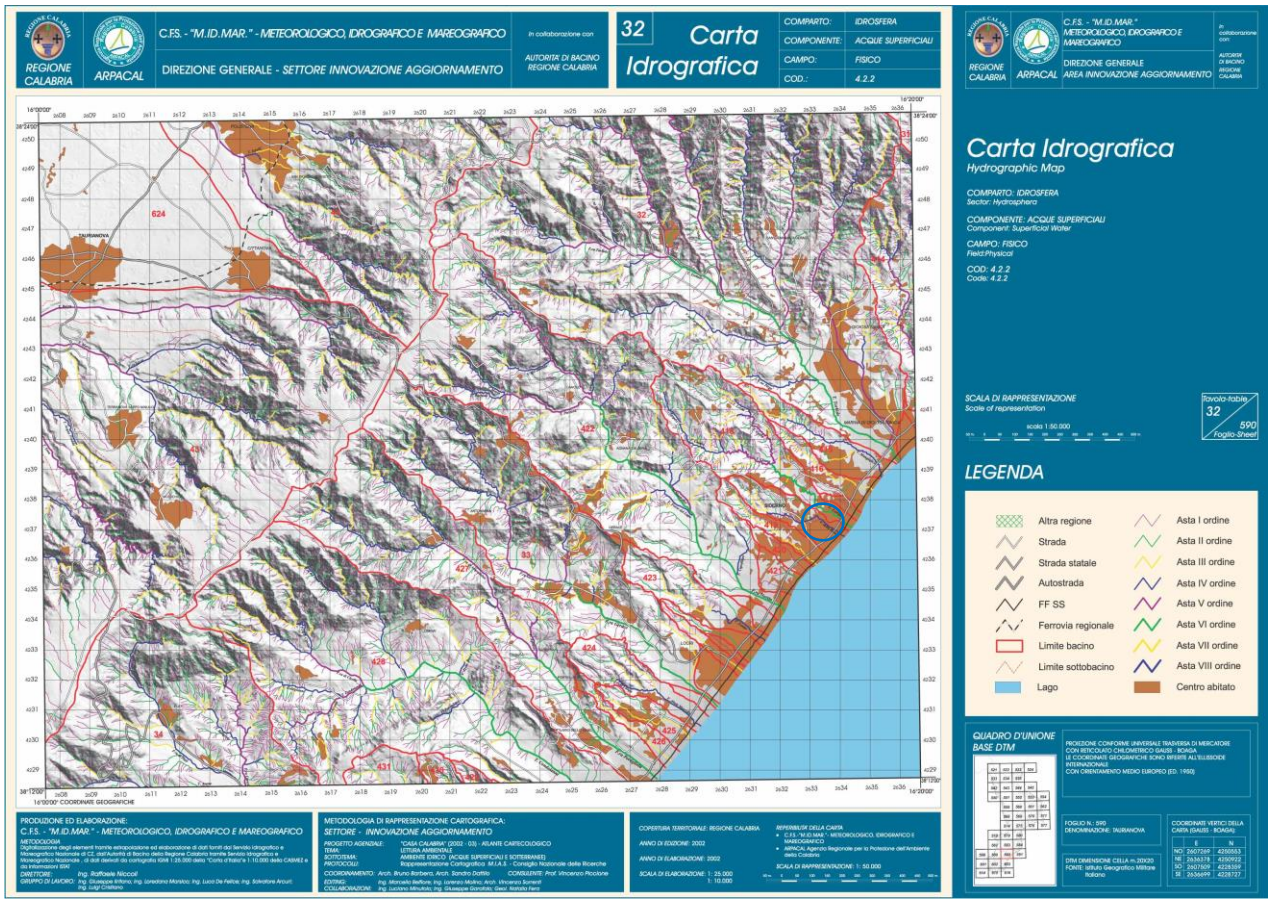


Posizione stratigrafica dei terreni affioranti
Sequenza sedimentaria del Bacino Ionico Meridionale (Cavazza et al, 2005)

Nello specifico, il terreno dell'area oggetto d'intervento, è costituito da depositi sedimentari di origine mista o epicontinentale e di recente formazione (Olocene), della dimensione di sabbie e ghiaie poco addensate o sciolte con una componente fine limosa, subordinata. Presentano una buona permeabilità e buona resistenza all'erosione.

Caratteristiche geomorfologiche, idrologiche ed idrogeologiche del sito

L'area di studio ricade nel Figlio 590 – Sez. II (tavoletta Locri) della Carta Topografica d'Italia dell'IGM – scala 1:25000 ed è caratterizzata da una morfologia prevalentemente pianeggiante, il territorio è situato all'interno del bacino del "Vallone della Rena".



Carta Idrografica. Foglio 590, Tavola 32 ○ **Area di studio**

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area esaminata sono legate alla storia geologica della nostra regione, che dal Pliocene ad oggi ha subito marcati sollevamenti, di cui sono evidenti ricordi gli ampi terrazzi morfologici, che oggi ritroviamo anche a quote superiori ai 1000 m.

L'area d'interesse si pone all'interno di uno dei suddetti terrazzi, la cui origine si deve ai processi di abrasione marina durante le fasi iniziali del sollevamento plio-pleistocenico. Tuttavia tale ripiano viene successivamente ricoperto da depositi terrigeni, pertanto risulta un terrazzo di tipo continentale o misto. Esso assume un andamento sub-pianeggiante con leggera pendenza verso sud-ovest, tale da

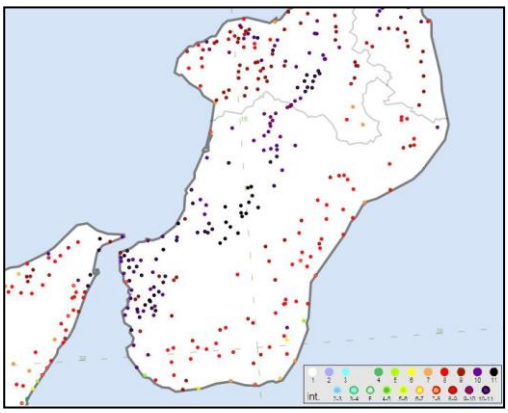
renderlo al suo interno poco soggetto alle azioni morfogenetiche o ad altro tipo di dissesto (dilavamenti, fossi, movimenti franosi ecc.) salvo la presenza di modesti compluvi naturali, nei quali si raccolgono le acque di precipitazione, che poi saranno convogliate verso quote minori. Al suo contorno risulta invece caratterizzato da versanti più o meno scoscesi e soggetti all'azione degradante degli agenti atmosferici, che con la loro incessante azione erosiva, unitamente ad altri fattori provocano un continuo mutamento della topografia.

I terreni che costituiscono la parte superficiale del terrazzo, sono costituiti generalmente da sabbie arcosiche e conglomerati del Pleistocene, con leggera inclinazione (visibile solo in corrispondenza di alcuni livelli più grossolani) verso mare e comunque non superiore ai 5°. Si tratta di depositi continentali costituiti da sabbie limose o ciottolose, e a volte con intercalazioni limo-argillose.

I litotipi, che costituiscono l'area di studio, presentano una buona permeabilità (permeabili per porosità), ma tende a diminuire in prossimità di intercalazioni limose.

Storia sismica di Siderno e di Siderno Superiore

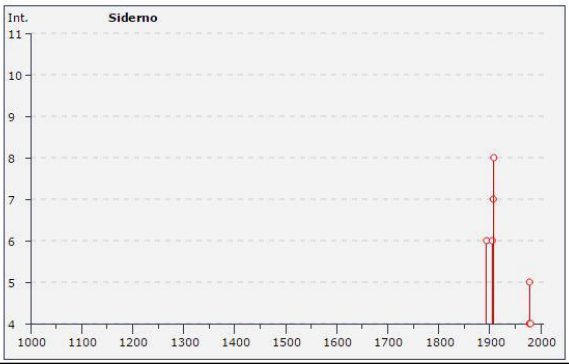
Il DBMI versione 2011 contiene 86071 MDP (*Macroseismic Data Points*) relativi a 1684 terremoti il cui epicentro ricade all'interno della nuova area CPTI che abbraccia tutto il territorio nazionale, estendendosi fino al Nord Africa, comprese le aree marine più importanti dal punto di vista sismico. I dati sono riferiti a 15416 località di cui 14150 in territorio italiano. Si riportano di seguito i dati relativi ai terremoti storici verificatisi nel territorio del Comune o comunque che hanno avuto effetto nel territorio stesso.



Storia sismica di Siderno
[38.269, 16.294]

Numero di eventi: 10

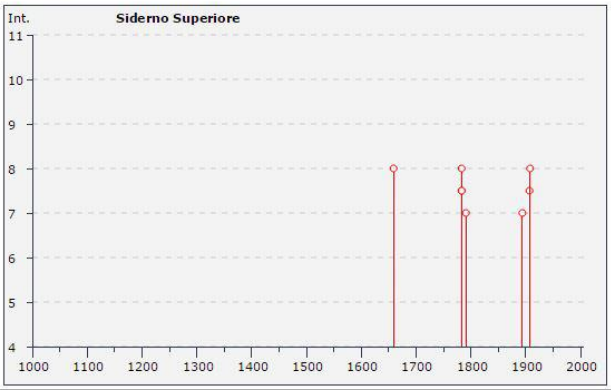
Effetti	In occasione del terremoto del:				
I[MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
6	1894 11 16 17:52	Calabria meridionale	303	9	6.07 ±0.10
6	1905 09 08 01:43	Calabria meridionale	895		7.04 ±0.16
7	1907 10 23 20:28	Calabria meridionale	274	8-9	5.87 ±0.25
8	1908 12 28 04:20	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15
2	1975 01 16 00:09	Stretto di Messina	346	7-8	5.20 ±0.09
5	1978 03 11 19:20	Calabria meridionale	126	8	5.24 ±0.09
4	1978 04 15 23:33	Golfo di Patti	332		6.06 ±0.09
4	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.89 ±0.09
3	1997 09 03 23:15	Calabria meridionale	83	5-6	4.55 ±0.13
3	1997 10 02 04:50	Calabria meridionale	31	5	4.18 ±0.19



Storia sismica di Siderno Superiore
[38.289, 16.269]

Numero di eventi: 8

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I[MCS]	Data	Ax	Np	Io	Mw
8	1659 11 05 22:15	Calabria centrale	126	10	6.55 ±0.13
8	1783 02 05 12:00	Calabria	356	11	7.02 ±0.08
7-8	1783 02 07 13:10	Calabria	191	10-11	6.62 ±0.11
7-8	1783 03 28 18:55	Calabria	323	11	6.98 ±0.08
7	1791 10 13 01:20	Calabria centrale	76	9	6.03 ±0.17
7	1894 11 16 17:52	Calabria meridionale	303	9	6.07 ±0.10
7-8	1907 10 23 20:28	Calabria meridionale	274	8-9	5.87 ±0.25
8	1908 12 28 04:20	Calabria meridionale-Messina	800	11	7.10 ±0.15

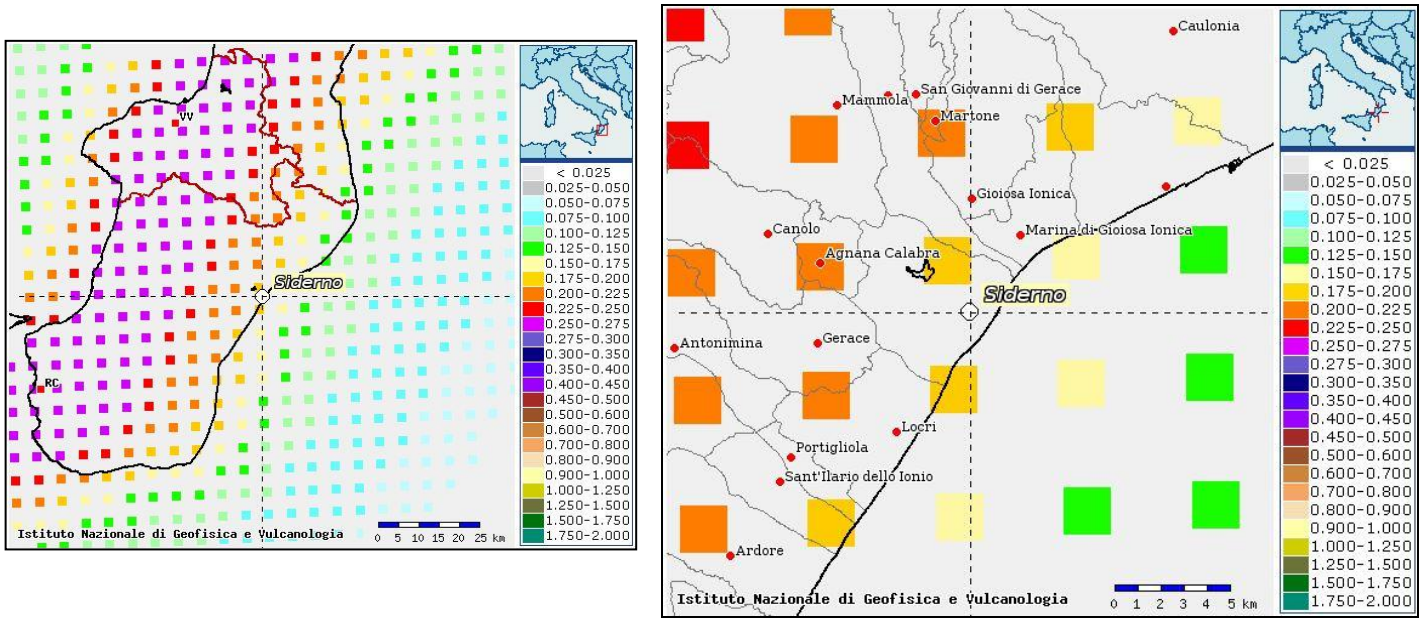


Database macrosismico italiano del 2011

Classificazione sismica

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

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



Mappa 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, DM 14/01/2008 riguardo l'utilizzo del territorio e le costruzioni in zone sismiche, oltre alle disposizioni indicate nel Regolamento Regionale n. 7 del 28 giugno 2012, modifiche e integrazioni.

Categoria di sottosuolo

Per come previsto dal DM 14/01/2008 la classificazione sismica del terreno di fondazione (categoria di sottosuolo) è stata determinata tramite la esecuzione di una prospezione sismica, in sismica attiva, del tipo *MASW* (*Multichannel Analysis of Surface Waves*). Tale indagine si è spinta fino ad una profondità di oltre 173m rispetto al piano d'indagine e pertanto ben oltre i 30m di profondità dal piano di fondazione delle opere in Progetto e ha determinato, con assoluta accortezza, il valore del V_{S30} (valore medio della V_S nei primi 30m di profondità).

Nel caso in esame il valore più corretto del V_{S30} (*best model*) è pari a 292m/s.

Pertanto il terreno che costituisce la base d'appoggio della fondazione e che conterrà il volume significativo di terreno interessato dalle opere in progetto, è da ascrivere alla Categoria di Sottosuolo C.

Vs_{30}	**Categoria di Sottosuolo** (DM 14/01/2008)
292 m/s	**C** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).*

NB: per ulteriori dati dettagli sull'indagine *MASW* vedi gli Allegati Geologico Tecnici

Caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione

L'utilizzo di dati ottenuti da indagini geognostiche eseguite in *situ* ha consentito di definire che il sottosuolo di fondazione è costituito da depositi sedimentari di origine mista o epicontinentale, di recente formazione (Olocene), costituiti da sabbie e ghiaie poco addensate o sciolte con una componente limosa subordinata.

Tali depositi presentano buone caratteristiche geotecniche e sismiche che, nel complesso, migliorano all'aumentare della profondità dal piano d'indagine e sono ricoperti da un livello di suolo (terreno vegetale) di spessore 0,70 m.

Nella seguente tabella si espongono i principali parametri geomeccanici del terreno indagato facendo riferimento ai risultati della prova penetrometrica eseguita appositamente in situ e ubicata in posizione ed alla quota utili per indagare il suolo ed il sottosuolo di fondazione.

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	**Prof. (m)**	**NSPT**	**Peso unità di volume (t/m³)**	**Peso unità di volume saturo (t/m³)**	**Angolo di resistenza al taglio (°)**	**Coesione non drenata (Kg/cm²)**	**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**	**Modulo Elastico (Kg/cm²)**	**Modulo Poisson**	**Modulo di taglio G (Kg/cm²)**	**Velocità onde di taglio (m/s)**
Strato (1) terreno vegetale	0.00-0,70	2,19	1,58	1,85	27,66	0,14	24,13	21,90	0,35	135,81	63,98
Strato (2) limo sabbioso	0,70-1,80	3,96	1,70	1,87	28,19	0,25	42,18	39,60	0,35	237,00	90,62
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	1,80-6,00	9,07	1,94	2,13	29,72	0,61	94,30	90,70	0,34	516,49	130,28

N.B. per ulteriori dati dettagli sulla prova penetrometrica vedi gli Allegati Geologico Tecnici

Conclusioni

L'area dell'edificio scolastico "Corrado Alvaro" è ubicata in Via Trieste del Comune di Siderno (RC), ad una quota di circa 12.0 m sul livello del mare. Dalla cartografia si ricava che la zona ricade nell'Elemento 590121 denominato GROTTERIA MARINA della Carta Tecnica Regionale scala 1:5000, vedi Tavola 1 allegata.

Come da progetto, su questa area la Scuola Media "Corrado Alvaro" dovrà essere demolita per realizzare in seguito una costruzione di un nuovo edificio scolastico.

I dati di suolo e sottosuolo esposti nel presente Studio sono stati ricavati dalla bibliografia, dalle osservazioni effettuate durante i sopralluoghi e dai risultati di indagini geognostiche eseguite *in situ*. Nello specifico sono state eseguite: n.1 prova penetrometrica dinamica continua con penetrometro medio PENNY 30 e n.1 prospezione sismica attiva del tipo *MASW* (*Multichannel Analysis of Surface Waves*), vedi Tavola 2 allegata.

Dalla elaborazione ed interpretazione dei dati suddetti, risulta che il sottosuolo di fondazione è costituito da depositi sedimentari di recente formazione costituiti da sabbie e ghiaie poco addensate con una componente fine limosa subordinata, vedi Tavola 3 allegata.

Tali depositi presentano una buona permeabilità e buona resistenza all'erosione, inoltre presentano buone caratteristiche geotecniche e sismiche che migliorano all'aumentare della profondità dal piano d'indagine.

Nei dintorni dell'area in oggetto esistono strade ed edifici di recente e antica costruzione, che non presentano segni d'instabilità. Gli alberi e i pali per le linee telefoniche ed elettriche sono perfettamente verticali a testimonianza dell'assenza di movimenti gravitativi in atto e/o fenomeni di soliflusso.

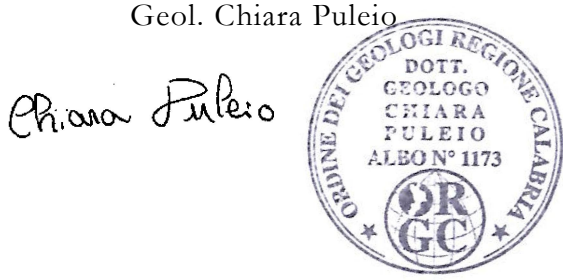
Dalla cartografia PAI (Piano stralcio Assetto Idrogeologico) della Regione Calabria, non risultano, per quest'area, vincoli alla nuova edificazione e/o alla trasformazione del territorio né in riferimento alla pericolosità idraulica né in riferimento alla pericolosità di frana, vedi Tavola 4 allegata.

Inoltre, è da sottolineare che in fase esecutiva ci sarà la necessità di eseguire altri tipi di indagini geognostiche con lo scopo di fornire i dati e le informazioni necessarie per la caratterizzazione del terreno ad un livello di approfondimento adeguato alle necessità del progetto.

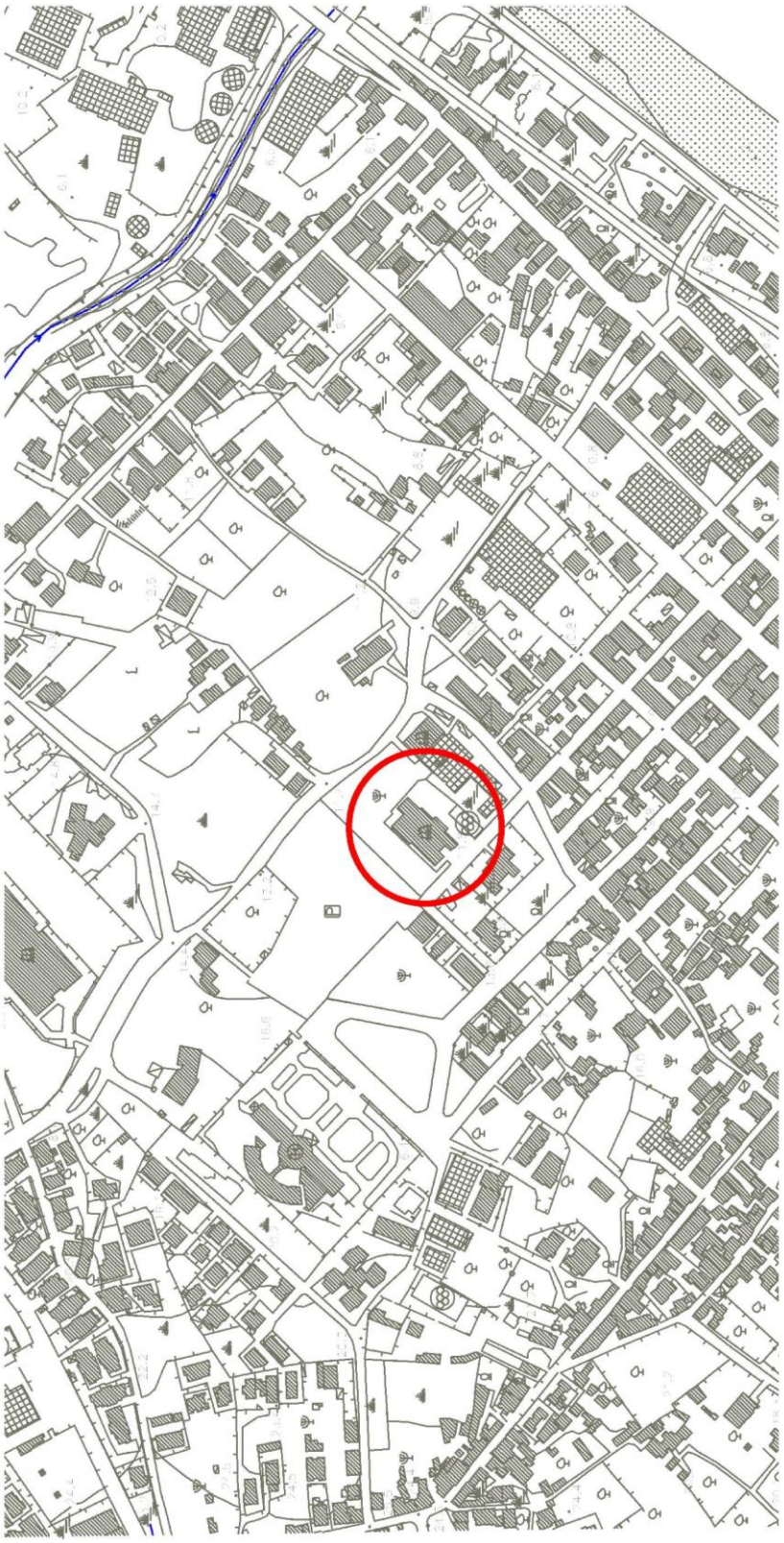
Si precisa in questa sede che sebbene le indagini geognostiche eseguite a corredo della progettazione definitiva abbiano definito le caratteristiche geomeccaniche e sismiche del suolo e del sottosuolo di fondazione, si ritiene necessario approfondire tale caratterizzazione tramite un incremento di indagini a corredo della progettazione esecutiva.

Polistena, lì 28/03/2017

Geol. Chiara Puleio



ALLEGATI CARTOGRAFICI



Area di Intervento

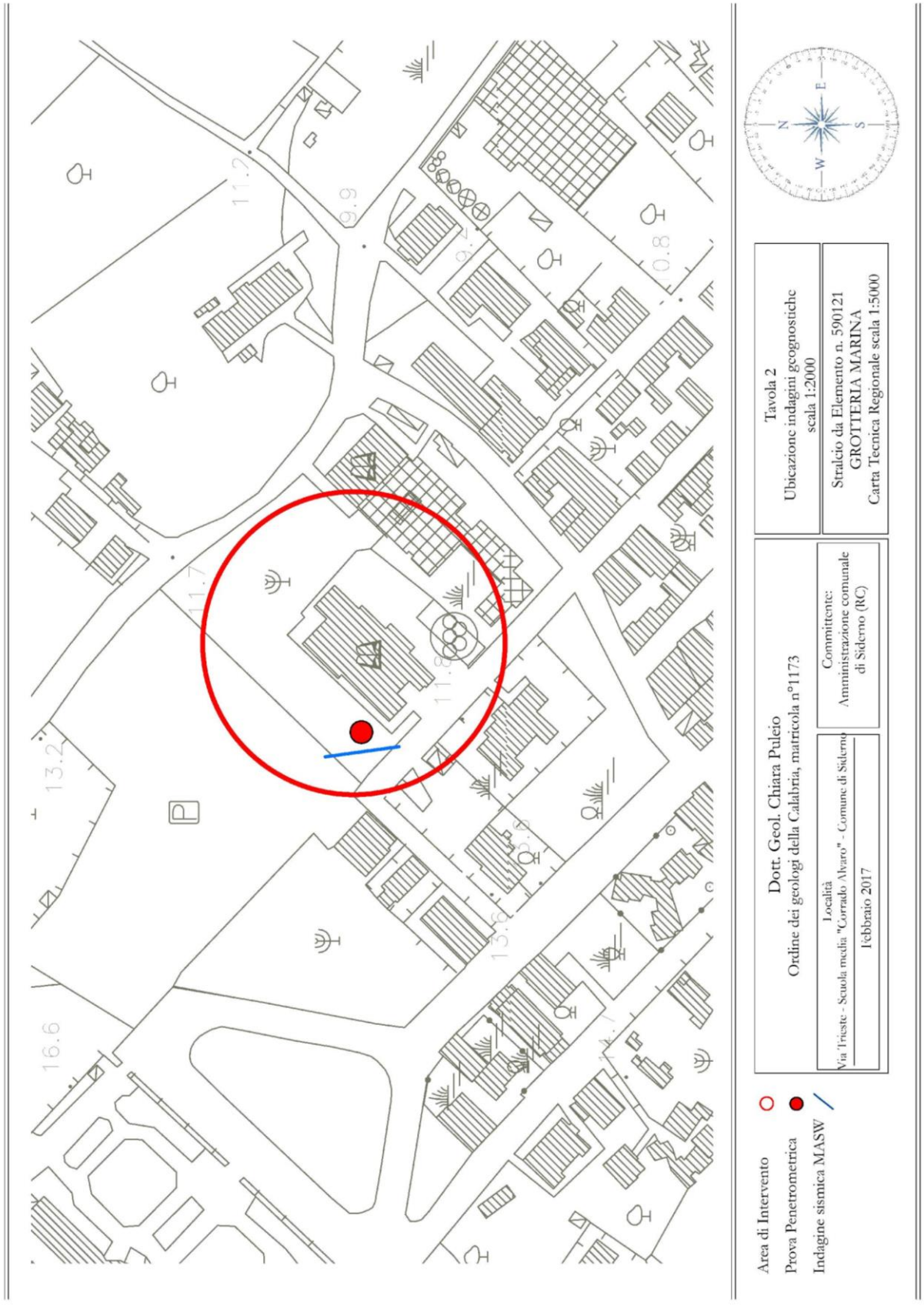
Dott. Geol. Chiara Puleio
Ordine dei geologi della Calabria, matricola n°1173

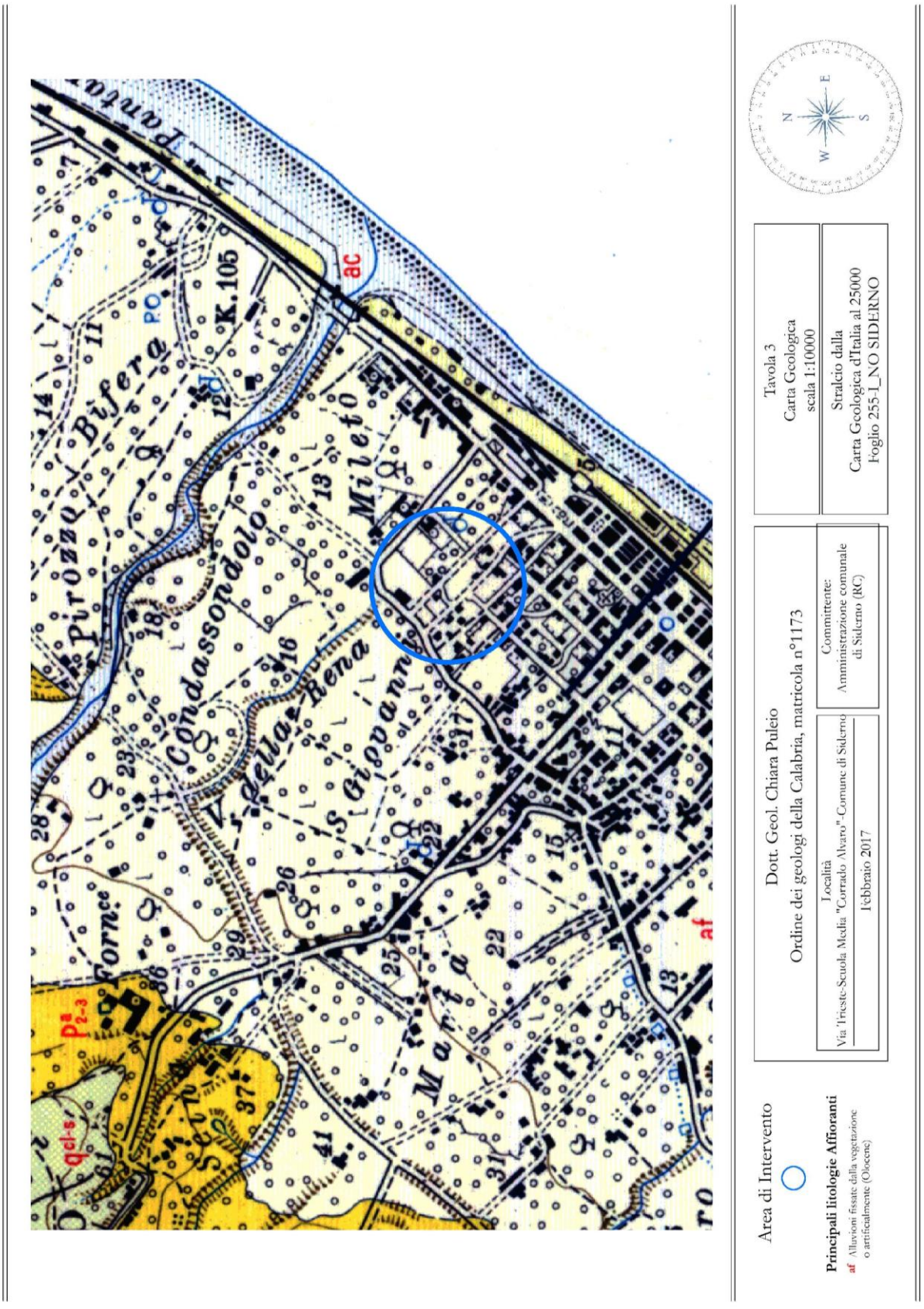
Località
Via Trieste-Scuola media "Corrado Alvaro"- Comune di Siderno
Febbraio 2017

Committente:
Amministrazione comunale
di Siderno (RC)

Tavola 1
Corografia
scala 1:5000

Stralcio da Elemento n. 590121
GROTTERIA MARINA
Carta Tecnica Regionale scala 1:5000


Area di Intervento
Prova Penetrometrica
Indagine sismica MASW
Dott. Geol. Chiara Puleio
Ordine dei geologi della Calabria, matricola n°1173
Località
Via Trieste - Scuola media "Corrado Alvaro" - Comune di Siderno
Febbraio 2017
Committente:
Amministrazione comunale
di Siderno (RC)
Tavola 2
Ubicazione indagini geognostiche
scala 1:2000
Stralcio da Elemento n. 590121
GROTTERIA MARINA
Carta Tecnica Regionale scala 1:5000
N
E
S
W
P


Area di Intervento
Principali litologie Affioranti
af Alluvioni fissate dalla vegetazione o artificialmente (Olocene)
Dott. Geol. Chiara Puleio
Ordine dei geologi della Calabria, matricola n°1173
Località
Via Trieste-Scuola Media "Corrado Alvaro"-Comune di Siderno
Febbraio 2017
Committente:
Amministrazione comunale di Siderno (RC)
Tavola 3
Carta Geologica
scala 1:10000
Stralcio dalla
Carta Geologica d'Italia al 25000
Foglio 255-I_NO SIDERNO
N
E
S
W



Area di Intervento

Dott. Geol. Chiara Puleio
Ordine dei geologi della Calabria, matricola n°1173

Località
Via Trieste - Scuola Media "Corrado Alvaro" - Comune di Siderno
Febbraio 2017

Committente:
Amministrazione comunale
di Siderno (RC)

Tavola 4
Cartografia PAI
Perimetrazione aree a Rischio Idraulico e aree a Rischio Frana
scala 1:8000

Sovrapposizione degli shape files PAI su ortofoto georeferenziate
scala 1:10000

ALLEGATI GEOLOGICO TECNICI

Prospezione sismica a rifrazione MASW

Stima dell'effetto di sito e classificazione dei terreni sulla base del valore della Vs_{30} e cioè il valore medio della V_S nei primi 30m di profondità (DM 14/01/2008).

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 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005). Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (VS). La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della Vs30 e cioè il valore medio della VS nei primi 30m di profondità.

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



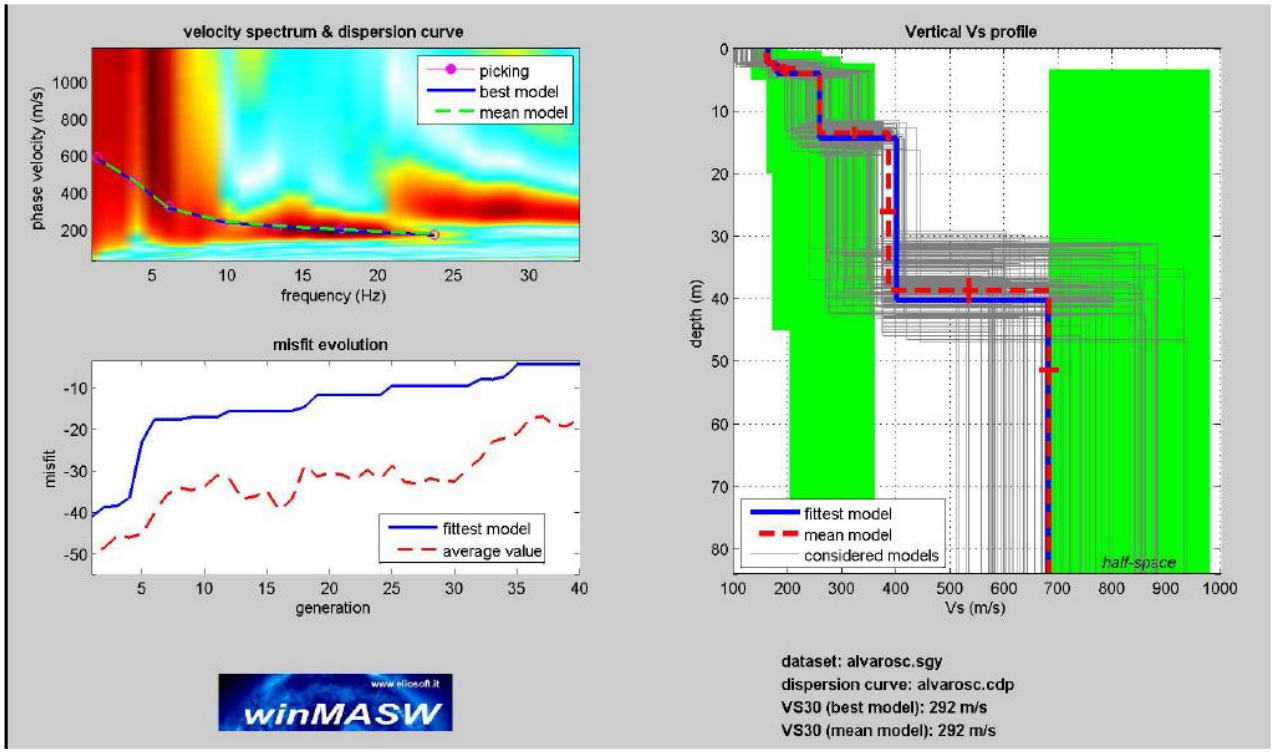
da catalogo PASI SRL (TO)



Prospezione sismica MASW

Risultati

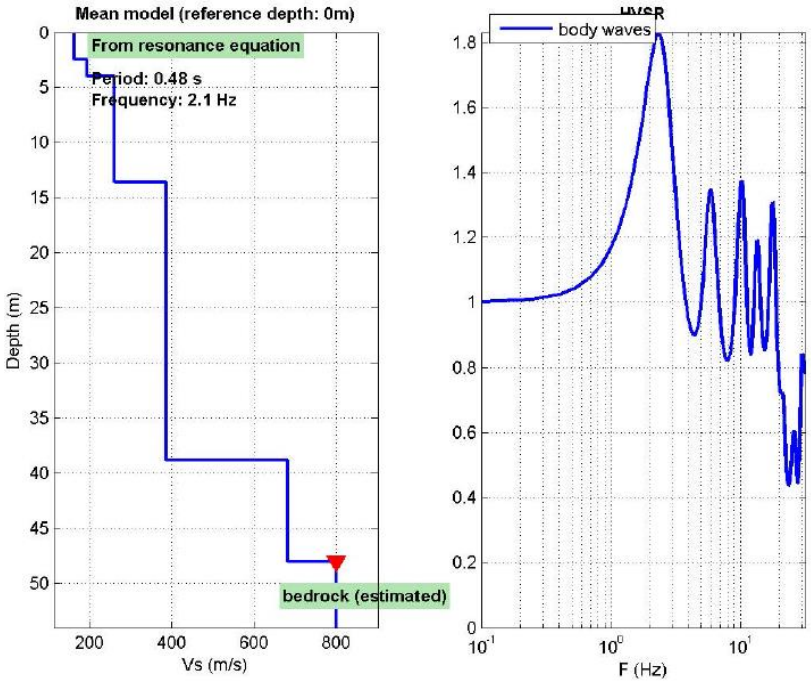
L'elaborazione dei dati è stata eseguita mediante il software *WinMASW Professional* aggiornato all'anno 2017. La categoria di sottosuolo è stata determinata sulla base del valore V_{S30}, valore della V_S nei primi 30m di profondità al disotto del piano di fondazione (DM 14/01/2008). Nel caso in esame il valore più corretto del V_{S30} (*best model*) è pari a 292 m/s, pertanto il terreno il sottosuolo di fondazione è da ascrivere alla categoria C.



Risultati dell'inversione della curva di dispersione determinata tramite analisi di dati MASW. In alto a sinistra: spettro osservato, curve di dispersione piccate e curve del modello individuato dall'inversione. Sulla destra il profilo verticale V_S identificato. In basso a sinistra l'evolversi del modello al passare delle "generazioni"

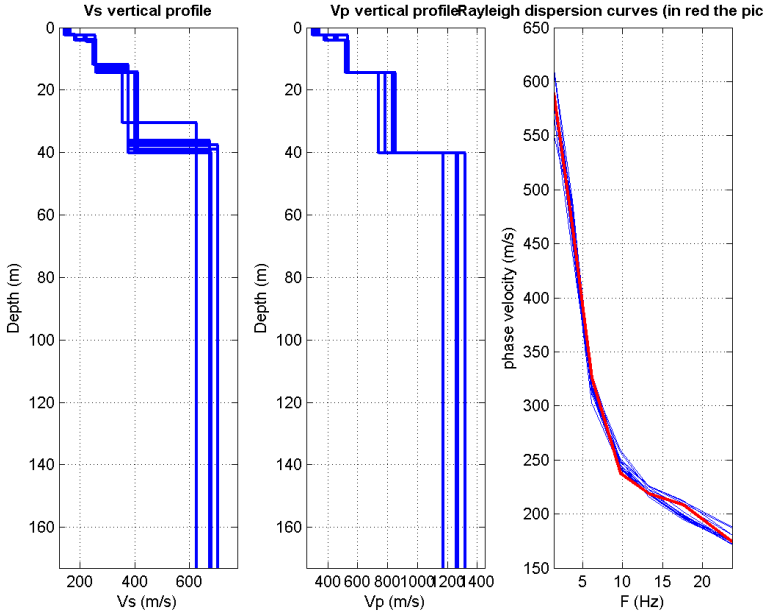
Profondità del *bedrock*

Dai risultati dell'indagine *MASW* eseguita in *situ* la profondità del *bedrock* risulta maggiore di 30m dal piano di fondazione.



Profilo Vs e Vp

L'analisi della dispersione delle onde di *Rayleigh* ha consentito di determinare il profilo verticale della velocità delle onde S (Vs) e delle onde P (Vp) all'aumentare della profondità dal piano d'indagine.



Prova Penetrometrica Dinamica

La prova penetrometrica dinamica consente di ottenere informazioni su: l'andamento verticale e orizzontale degli intervalli stratigrafici; la caratterizzazione litologica delle unità stratigrafiche; i parametri geotecnici suggeriti da vari autori in funzione dei valori del numero dei colpi e delle resistenza alla punta. Il campo di utilizzazione è molto vasto, essa può essere eseguita in tutti i tipi di terreno coesivo o granulare, con il solo limite di arrestarsi in corrispondenza di elevate resistenze del terreno o in presenza di grossi ciottoli.

Metodologia

La prova consiste nella misura della resistenza alla penetrazione dinamica di una punta conica di dimensioni standard, infissa per battitura nel terreno, per mezzo di appositi dispositivi di percussione. Le informazioni che la prova fornisce sono di tipo continuo, in quanto le misure di resistenza alla penetrazione vengono eseguite durante tutta la fase d'infissione. La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di catalogare e parametrizzare il terreno attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. 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. L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Strumentazione utilizzata

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: PENNY 30

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente 30 Kg	
Altezza di caduta libera	0.20 m
Peso sistema di battuta	12 Kg
Diametro punta conica	35.68 mm
Area di base punta	10 cm²
Lunghezza delle aste 1 m	
Peso aste a metro	2.4 Kg/m
Profondità giunzione asta	0.90m
Avanzamento punta 0.10m	
Numero colpi per punta	N(10)
Coeff. Correlazione 0.765	
Rivestimento/fanghi No	
Angolo di apertura punta	60°





Prova penetrometrica dinamica in situ

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... PENNY 30
Prova eseguita in data 21/02/2017
Profondità prova 6,00 mt
Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

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)
0,10	2	0,857	6,95	8,11	0,35	0,41
0,20	2	0,855	6,93	8,11	0,35	0,41
0,30	3	0,853	10,37	12,16	0,52	0,61
0,40	2	0,851	6,90	8,11	0,34	0,41
0,50	4	0,849	13,77	16,22	0,69	0,81
0,60	4	0,847	13,74	16,22	0,69	0,81
0,70	3	0,845	10,28	12,16	0,51	0,61
0,80	5	0,843	17,09	20,27	0,85	1,01
0,90	5	0,842	17,06	20,27	0,85	1,01
1,00	6	0,840	19,38	23,08	0,97	1,15
1,10	6	0,838	19,34	23,08	0,97	1,15
1,20	6	0,836	19,30	23,08	0,96	1,15
1,30	5	0,835	16,05	19,23	0,80	0,96
1,40	5	0,833	16,02	19,23	0,80	0,96
1,50	5	0,831	15,98	19,23	0,80	0,96
1,60	5	0,830	15,95	19,23	0,80	0,96
1,70	4	0,828	12,74	15,38	0,64	0,77
1,80	5	0,826	15,89	19,23	0,79	0,96
1,90	9	0,825	28,55	34,62	1,43	1,73
2,00	8	0,823	24,09	29,27	1,20	1,46
2,10	8	0,822	24,05	29,27	1,20	1,46
2,20	9	0,820	27,00	32,93	1,35	1,65
2,30	10	0,819	29,95	36,59	1,50	1,83
2,40	11	0,817	32,89	40,24	1,64	2,01
2,50	10	0,816	29,84	36,59	1,49	1,83
2,60	15	0,764	41,94	54,88	2,10	2,74
2,70	9	0,813	26,76	32,93	1,34	1,65
2,80	15	0,761	41,79	54,88	2,09	2,74
2,90	15	0,760	41,71	54,88	2,09	2,74
3,00	13	0,759	34,41	45,35	1,72	2,27
3,10	11	0,807	30,98	38,37	1,55	1,92
3,20	11	0,806	30,93	38,37	1,55	1,92
3,30	11	0,805	30,88	38,37	1,54	1,92
3,40	12	0,803	33,63	41,86	1,68	2,09
3,50	10	0,802	27,98	34,88	1,40	1,74
3,60	11	0,801	30,73	38,37	1,54	1,92
3,70	10	0,800	27,89	34,88	1,39	1,74
3,80	12	0,798	33,42	41,86	1,67	2,09
3,90	16	0,747	41,70	55,81	2,09	2,79
4,00	18	0,746	44,76	60,00	2,24	3,00
4,10	12	0,795	31,79	40,00	1,59	2,00
4,20	13	0,744	32,23	43,33	1,61	2,17
4,30	15	0,743	37,13	50,00	1,86	2,50
4,40	14	0,741	34,60	46,67	1,73	2,33

4,50	15	0,740	37,02	50,00	1,85	2,50
4,60	15	0,739	36,96	50,00	1,85	2,50
4,70	15	0,738	36,91	50,00	1,85	2,50
4,80	16	0,737	39,31	53,33	1,97	2,67
4,90	14	0,736	34,35	46,67	1,72	2,33
5,00	8	0,785	20,04	25,53	1,00	1,28
5,10	8	0,784	20,02	25,53	1,00	1,28
5,20	9	0,783	22,49	28,72	1,12	1,44
5,30	10	0,782	24,96	31,91	1,25	1,60
5,40	11	0,781	27,42	35,11	1,37	1,76
5,50	10	0,780	24,90	31,91	1,24	1,60
5,60	13	0,729	30,25	41,49	1,51	2,07
5,70	12	0,778	29,80	38,30	1,49	1,91
5,80	11	0,777	27,29	35,11	1,36	1,76
5,90	11	0,776	27,26	35,11	1,36	1,76
6,00	12	0,775	28,49	36,73	1,42	1,84

Prof. Strato (m)	**NPDM**	**Rd (Kg/cm²)**	**Clay Fraction (%)**	**Peso unità di volume (t/m³)**	**Peso unità di volume saturo (t/m³)**	**Tensione efficace (Kg/cm²)**	**Coeff. di correlaz. con Nspt**	**NSPT**	**Descrizione**
0,7	2,86	11,6248	0	1,58	1,85	0,06	0,76	2,19	terreno vegetale
1,8	5,18	20,0884	0	1,7	1,87	0,2	0,76	3,96	limo sabbioso
6	11,86	40,4827	0	1,94	2,13	0,71	0,76	9,07	sabbia limosa con ciottoli

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA P1

Strato	**Prof. (m)**	**NSPT**	**Peso unità di volume (t/m³)**	**Peso unità di volume saturo (t/m³)**	**Angolo di resistenza al taglio (°)**	**Coesione non drenata (Kg/cm²)**	**Modulo Edometrico (Kg/cm²)**	**Modulo Elastico (Kg/cm²)**	**Modulo Poisson**	**Modulo di taglio G (Kg/cm²)**	**Velocità onde di taglio (m/s)**
Strato (1) terreno vegetale	0.00-0,70	2,19	1,58	1,85	27,66	0,14	24,13	21,90	0,35	135,81	63,98
Strato (2) limo sabbioso	0,70-1,80	3,96	1,70	1,87	28,19	0,25	42,18	39,60	0,35	237,00	90,62
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	1,80-6,00	9,07	1,94	2,13	29,72	0,61	94,30	90,70	0,34	516,49	130,28

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato (1) terreno vegetale	2,19	0.00-0,70	2,19	Robertson 1983	4,38
Strato (2) limo sabbioso	3,96	0,70-1,80	3,96	Robertson 1983	7,92
Strato (3) sabbia limosa con ciottoli	9,07	1,80-6,00	9,07	Robertson 1983	18,14

GEOSTRU
CHANGES FROM: PREFERENCES OPTIONS
COMPANY

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... PENNY 30

Committente: Comune di Siderno (RC)
Cantiere: Lavori di demolizione e ricostruzione scuole medie Alvaro
Località: Via Trieste - Siderno (RC)

Data: 21/02/2017

Scala 1:25

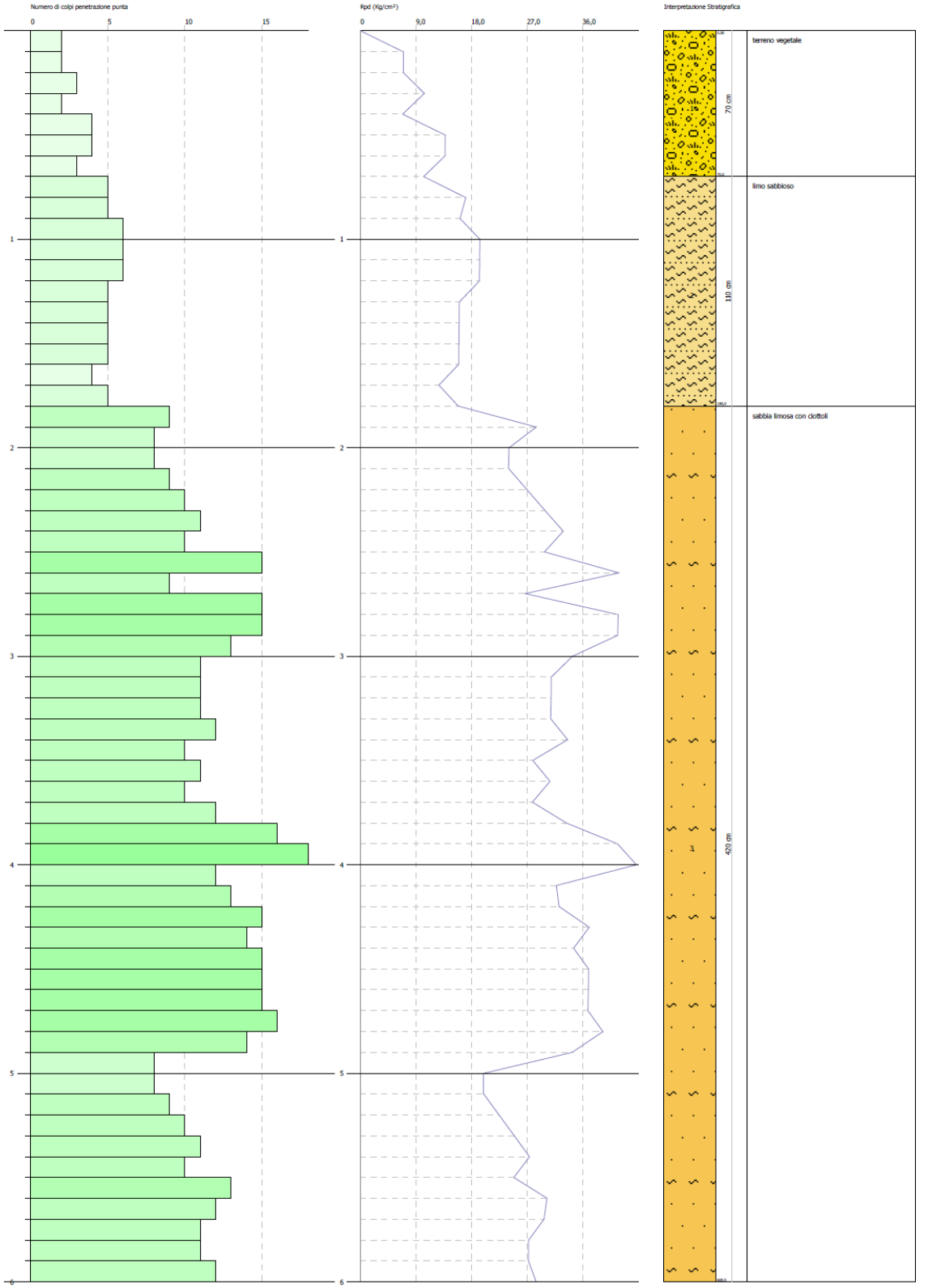


Tabella di Sintesi Dati Geologici

(ai sensi dell'art 3, comma 6, lettera i del Regolamento Regionale N 7 del 28 giugno 2012 - testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 2 del 19 marzo 2013)

Condizioni stratigrafiche e topografiche

a) Approccio utilizzato per la valutazione dell'amplificazione

- ☒ Semplificato
- ☐ Numerico mono-dimensionale
- ☐ Numerico bi-dimensionale

Posizione del punto d'indagine:

b) Latitudine della stratigrafia 38,275555

c) Longitudine della stratigrafica 16,298333

d) Quota del piano campagna [m. s.l.m.] 12.0

e) Differenza fra la quota del piano campagna e la quota di imposta delle fondazioni [m] 0.50

f) Metodo di calcolo della velocità delle onde di taglio (Vs_{30})

- ☐ DOWN-HOLE
- ☐ SPT/CU
- ☐ SASW
- ☒ MASW
- ☐ CROSS-HOLE
- ☐ Altre misure

g) Sismostratigrafia utilizzata nella modellazione derivante dalle indagini geognostiche e sismiche eseguite a partire dal piano campagna:

Litologia	Descrizione	Profondità dello strato base dal piano campagna [m]	Vs [m/s]
Copertura	Terreno vegetale	0.70	162.0
Limo	Limo sabbioso	1.80	226.0
Sabbia	Sabbia limosa con ciottoli	>30	534.0

h) Categoria topografica T1

Geologia: informazioni generali

- **Categoria di sottosuolo: C**
-

- **Profondità del Bedrock:**

  ☒ > 30 metri

  ☐ < 30 metri

  ☐ Sconosciuta

- **Stratificazione del deposito:** ~~**SI**~~ **NO**

  Se SI:

  ☒ Sub-orizzontale piano parallela

  ☐ Inclinata

  ☐ Incrociata

  ☐ Irregolare

  ☐ Altro

- Presenza di discontinuità: (contatti stratigrafici e/o tettonici, bordi di bacino, discordanze stratigrafiche,…)

SI ~~**NO**~~

- Presenza di faglie capaci: **SI** ~~**NO**~~

- Presenza di frana SI (Classificata, non classificata, attiva o quiescente) **NO**:

- Profondità della falda [m]: NON INDIVIDUATA

Morfologia: informazioni generali

Ubicazione dell'opera

☒ Pianura

- ☒ Pianura aperta
- Fondovalle di valle stretta (C>0.25)
- Fondovalle di valle larga (C<0.25)

☐ Rilievo isolato

- Alla base del pendio
- A metà del pendio
- Sulla sommità o in cresta

☐ Cresta stretta

☐ Cresta larga