

Comune di
ROSARNO

(Provincia di Reggio Calabria)

PISU - Linea di intervento -
8.1.2.3. - Azioni per la realizzazione di un efficiente sistema
urbano di servizi attorno al Porto di Gioia Tauro.

***CENTRO POLISPORTIVO A SERVIZIO
DELLA CITTÀ PORTO***

INDAGINI GEOLOGICHE PER IL PROGETTO PRELIMINARE

Elaborato: ***RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE***

Il Geologo
dott. Francesco SURACE



1 - PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati di un'indagine geologico - tecnica preliminare, eseguita su incarico del Comune di Rosarno per il **"PROGETTO PRELIMINARE PER LA COSTRUZIONE DI UN CENTRO POLISPORTIVO A SERVIZIO DELLA CITTÀ PORTO"**.

Per la struttura ed il dimensionamento del suddetto intervento si rimanda agli elaborati di progetto.

Le indagini, eseguite secondo le disposizioni legislative riportate nel D.M. 11.03.1988 e nelle **Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni** D.M. 14 Gennaio 2008, hanno avuto lo scopo di definire:

- i lineamenti geomorfologici della zona, con gli eventuali processi morfologici, i dissesti, in atto o potenziali, e la loro tendenza evolutiva.
- la successione litostratigrafica locale, con la definizione della genesi e della distribuzione spaziale dei litotipi, del loro stato di alterazione, fessurazione e degradabilità.
- i caratteri geostrutturali generali, con la geometria e le caratteristiche delle eventuali superfici di discontinuità.
- la circolazione idrica superficiale e profonda.

In questa fase sono state effettuate le seguenti indagini:

- n. 11 prove penetrometriche dinamiche pesanti;
- n. 2 prove sismiche a rifrazione con la metodologia Masw.

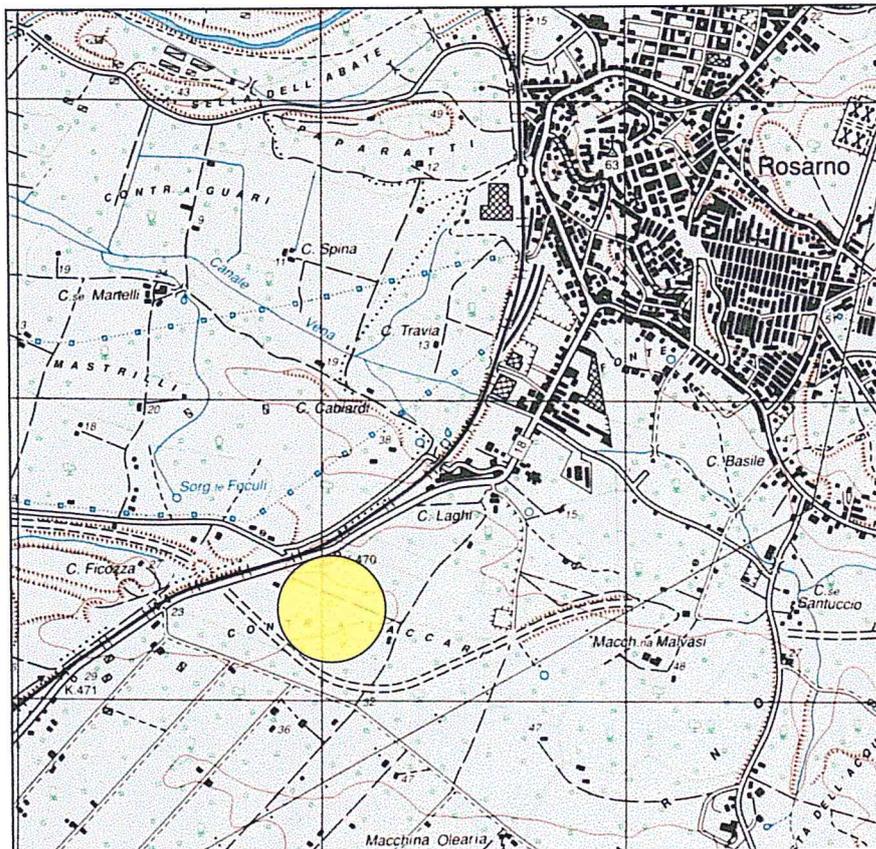
L'ubicazione delle indagini è da considerarsi approssimativa sia per la mancanza di un rilievo piano - altimetrico di dettaglio che consentisse l'ubicazione sul terreno dell'area direttamente interessata dal progetto, sia perché il progetto, ancora in fase evolutiva, può essere suscettibile di modifiche che possono comportare lo spostamento delle principali opere d'arte previste. Pertanto, in fase di stesura del progetto definitivo è necessario eseguire altre indagini, per caratterizzare dal punto di vista geologico - tecnico le aree interessate dalle opere d'arte che incideranno in maniera più significativa sul terreno di fondazione.

2 - UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'intervento in progetto rientra nel territorio del comune di Rosarno, in località "Laccari". Precisamente l'area di progetto è compresa tra la SS 18 e la rampa di accesso alla bretella di collegamento tra l'autostrada SA - RC e il Porto di Gioia Tauro.

Dal punto di vista geografico rientra nella Carta Topografica d'Italia - scala 1:25.000, Foglio n. 582 - sez. II Gioia Tauro, ed è posta entro la fascia altimetrica 25-35 m s.l.m.

Per altri elementi di identificazione dell'area in esame si rimanda alla cartografia di progetto.



3 - CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

L'area interessata dall'intervento presenta una morfologia di tipo collinare, legata ad un paleo - ambiente costiero di transizione, influenzato da forme di origine eolica (dune costiere) ed alluvionale.

Il territorio ha subito rilevanti modifiche di natura antropica legate soprattutto alla realizzazione di importanti vie di comunicazione (linea ferroviaria, strada statale 18, rampa di accesso alla bretella di collegamento tra l'autostrada SA - RC ed il porto di Gioia Tauro).

In particolare l'area di costruzione si sviluppa sul versante esposto a SE di un rilievo collinare con asse allungato in direzione WNW - ESE. Il versante presenta quote altimetriche che oscillano fra 25 e 35 m s.l.m. ed ha una pendenza media di circa il 2,5 %. In realtà la parte superiore del versante, a partire dalla SS 18, presenta un'inclinazione topografica leggermente maggiore, mentre quella più bassa, al confine con la rampa di accesso e con la bretella di collegamento, ha un andamento sub pianeggiante con alcuni settori in contropendenza.

L'assetto geomorfologico risulta assolutamente stabile, in quanto le pendenze topografiche sono pienamente compatibili con le caratteristiche geotecniche dei litotipi che formano il rilievo collinare.

La parte dell'area posta all'estremità sud del lotto di intervento, che confina con la rampa di accesso alla bretella, rappresenta una zona di basso morfologico, verso cui si dirigono le acque piovane di ruscellamento nel caso di eventi piovosi a carattere eccezionale per durata ed intensità. Tale settore, che allo stato attuale non è possibile definire con esattezza per la mancanza di un rilievo topografico di dettaglio, si dovrà destinare a verde evitando di inserire opere d'arte significative.

Per il resto l'area di interesse si può definire a biostasia, dove il suolo anche per effetto di una protezione arborea di alto fusto (alberi di agrumi e di ulivo), ha un'elevata capacità di conservazione, mentre le trasformazioni morfologiche a rapida evoluzione sono praticamente ininfluenti.

Pertanto, alla luce dei sopralluoghi eseguiti non sono emersi fattori ostativi di natura geomorfologica per la realizzazione dell'intervento in progetto.

tono di definire con precisione l'assetto giaciturale delle formazioni interessate. Tuttavia, in base a considerazioni di tipo sedimentologico, i depositi eolici dovrebbero immergere verso l'entroterra in direzione ENE, secondo l'orientamento predominante dei paleoventi che ne hanno provocato l'accumulo. I depositi alluvionali, invece, immergono verso WSW in direzione dell'attuale linea di costa, secondo la direzione dei principali corsi d'acqua che scorrono nella zona. In ogni caso per entrambi le formazioni, la stratificazione è poco significativa e gli angoli di inclinazione sono generalmente contenuti entro i 5°.

5 - IDROLOGIA

L'acqua piovana, in considerazione dell'elevata permeabilità del suolo, soltanto in concomitanza con eventi pluviometrici intensi e di lunga durata, può saturare il terreno e dare origine fenomeni di ruscellamento superficiale. Tuttavia questo fenomeno nella zona esaminata non assume mai intensità tali da poter incidere in modo significativo sull'assetto morfologico dell'area di costruzione.

La conformazione del territorio tende ad orientare il deflusso delle acque di ruscellamento verso l'estremità sud del lotto di intervento, che confina con la rampa di accesso alla bretella. Tale zona rappresenta depressione morfologica, verso cui si dirigono le acque piovane di ruscellamento anche provenienti da aree esterne a quella interessata dall'intervento in progetto. Nella zona, inoltre, non ci sono corsi d'acqua che possono in qualche modo rappresentare una potenziale minaccia per la stabilità del territorio interessato dalla progettazione.

6 - IDROGEOLOGIA

I terreni che formano il substrato di fondazione, nonostante le notevoli variazioni nell'assortimento granulometrico dovute alla natura alluvionale dei sedimenti, possono essere considerati nell'insieme a permeabilità uniforme, di tipo matriciale, e di grado medio - alto ($K \sim 2,0 \times 10^{-2}$).

Durante l'esecuzione delle prove penetrometriche, in cui è stata raggiunta una profondità massima di circa 18 m, solo nella prova n. 1 è stata rilevata la presenza di acqua nel sottosuolo, ad una profondità di circa 9,7 m dalla quota campagna.

Da informazioni desunte nella zona è presente una falda acquifera di tipo freatico, di cui al momento non si conosce l'esatta profondità del livello piezometrico.

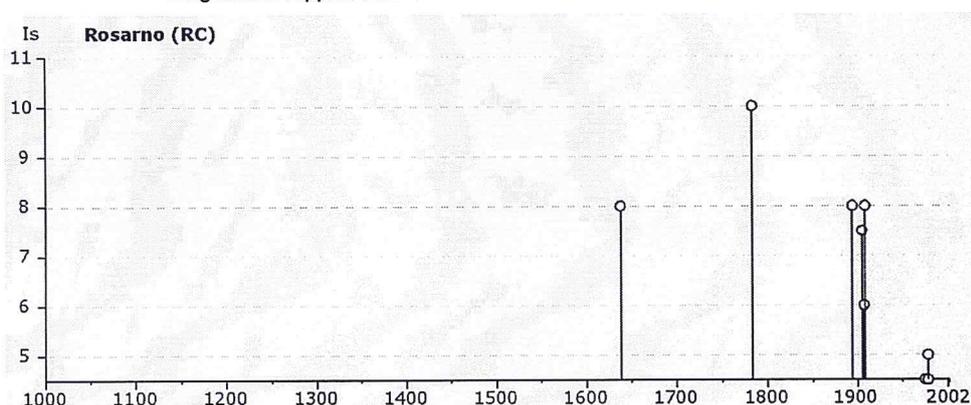
7 - ASSETTO STRUTTURALE

Le formazioni che costituiscono il substrato di fondazione non presentano piani di stratificazione significativi per la definizione dell'assetto strutturale dell'area di costruzione. In ogni caso, considerando che l'area di utilizzo si colloca in un contesto territoriale con pendenze topografiche contenute entro il 3 %, l'assetto strutturale non può determinare alcuna propensione naturale al dissesto geostatico.

8 - ASPETTI SISMOTETTONICI

I rilievi diretti e le consultazioni bibliografiche consentono di escludere che, nell'area interessata e nelle sue immediate vicinanze, vi siano faglie attive in epoca neotettonica che possano amplificare l'effetto di eventuali scuotimenti sismici. La sismicità storica dell'abitato di **Rosarno** è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04, realizzato nell'ambito delle attività del TTC (Tema Trasversale Coordinato) "Banche dati e metodi macrosismici" dell'INGV.

Diagramma rappresentante la storia sismica dell'abitato di Rosarno



Eventi sismici di maggiore intensità verificatisi nell'abitato di Rosarno

Effects	Earthquake occurred:					
	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
8	1638 03 27 15 05	Calabria	CFTI	206	11	7.00
10	1783 02 05 12	Calabria	CFTI	357	11	6.91
8	1894 11 16 17 52	Calabria meridionale	CFTI	299	8-9	6.05
NF	1898 11 02 10 24	CALTAGIRONE	DOM	38	5-6	4.63
7-8	1905 09 08 01 43 11	Calabria	CFTI	827	11	7.06
6	1907 10 23 20 28 19	Calabria meridionale	CFTI	270	8-9	5.93
8	1908 12 28 04 20 27	Calabria meridionale	CFTI	786	11	7.24
4	1961 03 24 10 36	ASPROMONTE	DOM	59	5-6	4.63
4-5	1975 01 16 00 09 45	Stretto di Messina	CFTI	346	7-8	5.38
4-5	1978 03 11 19 20 44	Calabria meridionale	CFTI	126	8	5.36
5	1978 04 15 23 33 47	Golfo di Patti	CFTI	332	9	6.06

In base all'inquadramento sismico dell'OPCM 3274/2003, il territorio del comune di **Rosarno** rientra nella **Zona 1**.

9 - RISULTATI DELLE INDAGINI

La caratterizzazione geotecnica del sottosuolo interessato dall'intervento in progetto è stata effettuata attraverso il seguente programma di indagine:

- n. 2 prova sismiche a rifrazione Masw;
- n. 11 prove penetrometriche dinamiche pesanti;

- **Prospezione sismica**

• *Operazioni di campagna ed attrezzatura utilizzata*

Le prospezioni sismiche sono state eseguite utilizzando un sismografo a trasmissione digitale del segnale, modello DoReMi prodotto dalla Sara Instruments, avente le seguenti caratteristiche:

- conversione A/D 16 bit
- 127dB di dinamica a qualsiasi frequenza di campionamento
- elevatissima immunità ai disturbi, memoria di 64k (30 mila campioni)
- assenza di rumore strumentale dovuto a *cross-talk* ed effetto antenna dello stendimento (il segnale è digitalizzato direttamente alla fonte)
- intervallo di campionamento da 5 ms fino 0,05 ms

Per il rilievo della velocità del moto del suolo sono stati utilizzati 24 canali d'acquisizione (geofoni verticali Geospace con frequenza di oscillazione di 4.5 Hz), adottando una distanza intergeofonica di 2 metri. E' stata eseguita un'elaborazione su un sismogramma ottenuto da un punto di energizzazione posto a 4 metri dal primo geofono.

• *Analisi dei risultati*

I risultati analizzati hanno evidenziato una velocità delle onde trasversali V_s variabile fra 515 m/sec e 539 m/sec, ed appaiono riferibili a depositi sedimentari con un grado di addensamento naturale crescente con la profondità. Per un maggior dettaglio sui risultati ottenuti si rimanda alla relazione sulla pericolosità sismica di base.

- Prove penetrometriche dinamiche pesanti

• Operazioni di campagna ed attrezzatura utilizzata

Le prove sono state eseguite con un penetrometro statico/dinamico semovente (mod. PAGANI TG 63-200), attrezzato con maglio da 63,5 Kg, altezza di battuta di 0,75 m, aste di 1 m con punta conica (area = 20 cm², angolo 90°). Durante la prova viene registrato il numero di colpi necessario a far avanzare di 20 cm (N₂₀) le aste.

Non è stato utilizzato il rivestimento delle aste durante l'avanzamento della punta. La profondità massima raggiunta è stata di circa 18 m.

• Analisi dei risultati

L'andamento dell'istogramma di registrazione del numero di colpi N₂₀, ha in genere evidenziato la presenza di terreni sedimentari granulari incoerenti, caratterizzati da un stato di addensamento crescente con la profondità. Localmente dall'andamento del grafico di registrazione viene evidenziata la presenza di intercalazioni di limo argilloso a consistenza variabile da soffice a plastica.

Il diagramma di registrazione dei dati rilevati e l'interpretazione stratigrafica delle unità litotecniche riscontrate nel corso della prove, sono riportati in allegato.

10 - MODELLO GEOTECNICO DEL SOTTOSUOLO

Per la definizione del modello geotecnico di progetto il sottosuolo è stato suddiviso, in base ai risultati dell'andamento dell'istogramma di registrazione del numero di colpi del penetrometro, in quattro unità litotecniche principali:

- *Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.*
- *Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.*
- *Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.*
- *Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e ciottoli, a consistenza addensata.*

Intercalate nelle ultime due unità si riscontrano, localmente, delle lenti di limo sabbioso a consistenza mediamente densa e di limo argilloso a consistenza variabile da soffice a plastica.

In questa fase non è stato possibile realizzare delle sezioni litotecniche, per la mancanza di un rilievo piano - altimetrico in cui siano battuti anche le quote dei punti di indagine.

11 - VALUTAZIONE DEI PARAMETRI GEOTECNICI

La valutazione è stata effettuata partendo dalla trasformazione del numero di colpi del penetrometro pesante (N_{20}) in numero di colpi della prova N_{spt} , tramite la seguente correlazione:

$$N_{spt} = N_{20} \times 1.47$$

Per il calcolo è stato utilizzato il software Dynamic Probing della Geostru Software che, partendo dal numero di colpi registrato, consente di determinare i valori dei parametri geotecnici facendo uso delle correlazioni dei seguenti autori:

➤ **Correlazioni terreni coerenti**

Angolo di attrito in condizioni drenate: Meyerhof (1956)

Coesione non drenata: U.S.D.M.S.M

Coesione drenata: U.S.D.M.S.M

Peso unità di volume: Meyerhof ed altri

Peso unità di volume saturo: Meyerhof ed altri

Modulo di Poisson: (A.G.I.)

Modulo di deformazione a taglio dinamico: Owaski Iwasaki

Modulo di Young: Apollonia

Modulo Edometrico: Stroud e Butler (1975)

➤ **Correlazioni terreni incoerenti**

Angolo di resistenza al taglio: Owaski Iwasaki

Peso unità di volume: Meyerhof ed altri

Peso unità di volume saturo: Terzaghi-Peck 1948-1964

Modulo di Poisson: (A.G.I.)

Modulo di deformazione a taglio dinamico: Owaski Iwasaki

Modulo di Young: Terzaghi

Modulo Edometrico: Menzenbach & Malcev

Di seguito, per ogni prova effettuata, sono riportati i valori dei parametri geotecnici significati per il dimensionamento strutturale delle opere d'arte in progetto.

PROVA ... Nr.1

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	2,0	3,82	Incoerente	14,61	18,44	23,74	--	5,40	--	0,35	22,47	86,26
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	4,2	9,35	Incoerente	16,77	18,73	28,67	--	7,82	10,89	0,34	52,12	125,29
[5] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	11,0	35,06	Incoerente	21,38	24,52	41,48	--	19,06	40,64	0,28	180,53	187,23
[6] - Limo sabbioso con intercalazioni di sabbia, a consistenza mediamente addensata.	16,8	13,08	Incoerente	17,95	19,02	29,01	--	9,45	15,20	0,33	71,46	177,38
[7] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	18,2	34,24	Incoerente	20,30	24,32	37,19	--	14,50	28,56	0,31	129,49	206,88

PROVA ... Nr.2

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	1,2	3,92	Incoerente	14,61	18,44	23,85	--	5,44	--	0,35	23,02	78,51
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	4,0	8,61	Incoerente	16,48	18,73	28,12	--	7,49	10,03	0,34	48,23	119,39
[5] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	15,2	33,41	Incoerente	21,18	24,52	40,85	--	18,34	38,73	0,29	172,54	194,24

PROVA ... Nr.3

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.3

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	0,8	3,68	Incoerente	14,51	18,44	23,58	--	5,34	--	0,35	21,69	71,81
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	2,4	7,53	Incoerente	16,08	18,63	27,27	--	7,02	--	0,34	42,52	106,22
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	6,2	18,57	Incoerente	19,22	19,32	34,27	--	11,85	21,56	0,32	99,34	150,27
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	10,4	35,21	Incoerente	21,38	24,52	41,54	--	19,13	40,81	0,28	181,26	190,58
[5] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	12,2	26,78	Incoerente	20,59	24,52	38,14	--	15,44	31,06	0,3	140,14	192,92

PROVA ... Nr.4

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.4

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	2,0	2,94	Incoerente	14,22	18,34	22,67	--	5,01	---	0,35	17,57	82,44
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	3,2	8,33	Incoerente	16,38	18,73	27,91	--	7,37	9,71	0,34	46,76	118,71
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	5,2	15,14	Incoerente	18,44	19,12	32,4	--	10,35	17,59	0,32	81,99	144,4
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	11,2	35,53	Incoerente	21,38	24,52	41,66	--	19,27	41,18	0,28	182,81	190,43

PROVA ... Nr.5

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.5

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	2,0	3,82	Incoerente	14,61	18,44	23,74	--	5,40	---	0,35	22,47	86,26
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	2,6	8,82	Incoerente	16,57	18,73	28,28	--	7,58	10,28	0,34	49,34	117,08
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	6,0	20,93	Incoerente	19,71	23,63	35,46	--	12,88	24,29	0,31	111,16	153,42
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	10,2	45,57	Incoerente	21,77	24,52	45,19	--	23,66	52,80	0,26	230,99	198,34

PROVA ... Nr.6

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.6

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	1,0	3,23	Incoerente	14,32	18,44	23,04	--	5,14	---	0,35	19,19	73,3
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	3,4	8,33	Incoerente	16,38	18,73	27,91	--	7,37	9,71	0,34	46,76	114,94
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	6,8	13,92	Incoerente	18,14	19,02	31,69	--	9,81	16,18	0,33	75,76	147,75
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	9,4	34,60	Incoerente	21,28	24,52	41,31	--	18,86	40,11	0,29	178,31	189,11
[5] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	10,8	17,85	Incoerente	19,12	19,32	33,89	--	11,53	20,72	0,32	95,71	175,99
[6] - Limo argilloso a consistenza variabile da soffice a plastica.	12,6	4,57	Coesivo Incoerente	16,97	18,34	21,31	18,24	5,60	3,15	0,34	26,59	143,04
[7] - Sabbia limoso - argillosa a	16,4	22,52	Incoerente	20,01	24,03	36,22	--	13,58	26,13	0,31	119,08	196,45

consistenza mediamente densa.														
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROVA ... Nr.7**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.7**

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	1,2	3,92	Incoerente	14,61	18,44	23,85	--	5,44	---	0,35	23,02	78,51
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	2,4	7,35	Incoerente	15,98	18,63	27,12	--	6,94	---	0,34	41,57	108,21
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	6,8	17,90	Incoerente	19,12	19,32	33,92	--	11,56	20,78	0,32	95,97	151,28
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	9,0	47,44	Incoerente	21,87	24,52	45,8	--	24,48	54,97	0,26	239,89	198,76

PROVA ... Nr.8**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.8**

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	1,6	3,68	Incoerente	14,51	18,44	23,58	--	5,34	---	0,35	21,69	82,09
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	2,8	9,31	Incoerente	16,77	18,73	28,65	--	7,80	10,84	0,34	51,91	117,18
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	4,4	13,23	Incoerente	17,95	19,02	31,27	--	9,51	15,38	0,33	72,23	136,94
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	7,8	34,59	Incoerente	21,28	24,52	41,3	--	18,86	40,10	0,29	178,26	179,03
[5] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	14,2	28,71	Incoerente	20,79	24,52	38,96	--	16,28	33,29	0,3	149,62	194,24

PROVA ... Nr.9**STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.9**

Strato	Prof. (m)	Nspt	Tipo	Peso unità di volume (KN/m³)	Peso unità di volume saturo (KN/m³)	Angolo di resistenza al taglio (°)	Coesione non drenata (KPa)	Modulo Edometrico (Mpa)	Modulo Elastico (Mpa)	Modulo Poisson	Modulo di taglio G (Mpa)	Velocità onde di taglio (m/s)
[1] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.	2,0	3,09	Incoerente	14,22	18,44	22,86	--	5,08	---	0,35	18,41	83,15
[2] - Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.	2,8	7,35	Incoerente	15,98	18,63	27,12	--	6,94	---	0,34	41,57	114,39
[3] - Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.	4,0	16,17	Incoerente	18,73	19,22	32,98	--	10,80	18,78	0,32	87,22	140,22
[4] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	8,0	34,32	Incoerente	21,28	24,52	41,2	--	18,74	39,78	0,29	176,95	178,22
[5] - Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e citotoli, a consistenza addensata.	15,2	25,03	Incoerente	20,40	24,52	37,37	--	14,67	29,03	0,3	131,52	191,64

12 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLE INDAGINI PRELIMINARI

A conclusione della fase delle indagini per il progetto preliminare è stato possibile definire il seguente quadro conoscitivo:

- l'area di intervento si sviluppa su un versante esposto a SE che fa parte di un rilievo collinare di dune eoliche con asse allungato in direzione WNW - ESE.
- le pendenze topografiche del versante sono contenute entro il 3 % circa;
- la parte dell'area posta all'estremità sud del lotto di intervento, che confina con la rampa di accesso alla bretella, rappresenta una zona di basso morfologico, verso cui si dirigono le acque piovane di ruscellamento nel caso di eventi piovosi a carattere eccezionale per durata ed intensità;
- l'assetto geomorfologico risulta assolutamente stabile, in quanto le pendenze topografiche sono pienamente compatibili con le caratteristiche geotecniche dei litotipi che formano il rilievo collinare;
- l'assetto geologico è formato da una sequenza sedimentaria regressiva plio - pleistocenica, caratterizzata dall'alto verso il basso da depositi di dune eoliche sovrapposti a sedimenti di natura alluvionale. I sedimenti eolici sono composti da sabbie rossastre debolmente limose a granulometria medio - grossolana. I sedimenti alluvionali sono costituiti da sabbie limose debolmente ghiaiose di colore grigio - giallastro, con intercalazioni di ghiaia, ciottoli e lenti di limo argilloso - sabbioso;
- i terreni che formano il substrato di fondazione, nonostante l'elevata eterogeneità granulometrica, possono essere considerati nell'insieme a permeabilità uniforme, di tipo matriciale e di grado di medio - alto;
- i risultati delle prove penetrometriche pesanti hanno consentito di definire un modello geologico - tecnico del sottosuolo caratterizzato dalla presenza di quattro unità litotecniche principali:
 - *Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza molto sciolta, in parte coincidente con la coltre di terreno vegetale.*

- *Sabbia limosa a granulometria grossolana di colore rossastro, a consistenza sciolta.*
- *Sabbia limoso - argillosa a consistenza mediamente densa.*
- *Sabbia limosa debolmente ghiaiosa, con intercalazioni di ghiaia e ciottoli, a consistenza addensata.*

Intercalate nelle ultime due unità si riscontrano, localmente, delle lenti di limo sabbioso a consistenza mediamente densa e di limo argilloso a consistenza variabile da soffice a plastica;

- i risultati delle prove Masw hanno evidenziato una velocità delle onde trasversali Vs variabile fra 515 m/sec e 539 m/sec, che consentono di classificare il profilo stratigrafico del sottosuolo di fondazione nella categoria **B** (D.M.14/01/2008);
- In base all' inquadramento sismico dell'OPCM 3274/2003, il territorio del comune di **Rosarno** rientra nella **Zona 1**.

Dal quadro conoscitivo emerso dalle indagini eseguite in questa fase, seppure con i limiti evidenziati in premessa, emergono le seguenti linee guida per la progettazione preliminare dell'intervento in progetto:

- in base ai risultati delle prove eseguite, le opere in progetto potranno essere progettate su fondazioni dirette di tipo superficiale;
- il piano di posa delle fondazioni andrà posizionato alla profondità sufficiente a superare la prima unità litotecnica riscontrata (terreno vegetale);
- per le opere a maggiore incidenza su terreno di fondazione il piano di posa andrà posizionato sulla terza o quarta unità litotecnica.

Per la stesura del progetto definitivo vengono segnalate le seguenti prescrizioni:

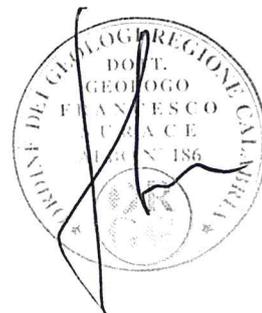
- per le opere che avranno una maggiore incidenza sul terreno di fondazione, sarà necessario eseguire delle prove penetrometriche dinamiche pesanti all'interno del perimetro di fondazione e previa ubicazione in sito dello stesso;

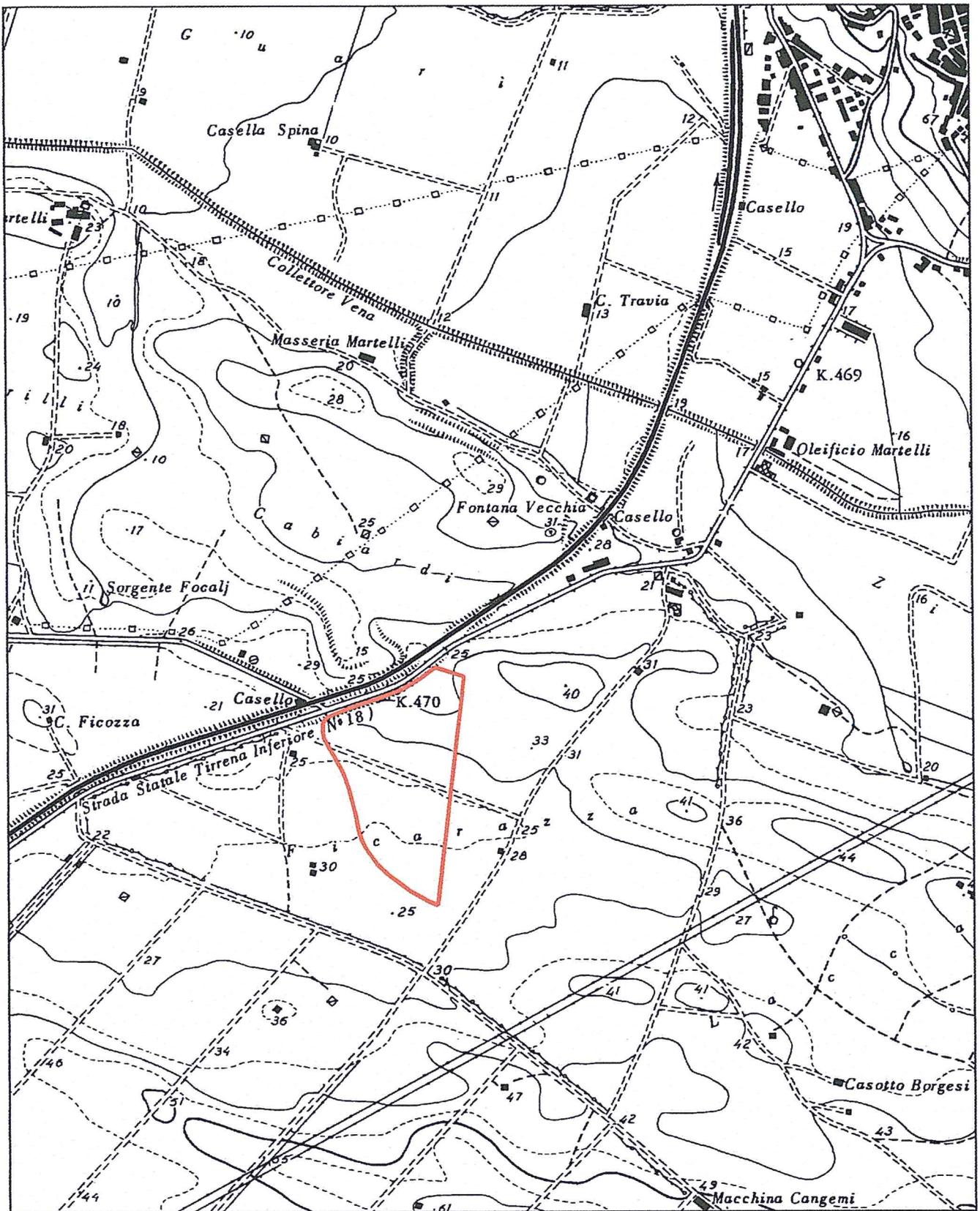
- si chiede, compatibilmente con la disponibilità finanziaria del committente, di eseguire un sondaggio a carotaggio continuo (spinto fino alla profondità di circa 30 m), per definire meglio la natura litologia dei terreni del substrato e poter "tarare" le prove penetrometriche effettuate. Sarebbe opportuno eseguire delle prove sismiche tipo HVSR a stazione singola, che consentono di acquisire il microtremore sismico, ottenendo la misura della frequenza fondamentale di risonanza del sottosuolo che permette di valutare i possibili effetti sismici di sito e definire meglio l'interazione suolo - strutture.

In conclusione, quindi, si esprime **parere favorevole** per la **fattibilità geologico - tecnica preliminare** degli interventi previsti in progetto, fermo restando, le considerazioni sopra riportate.

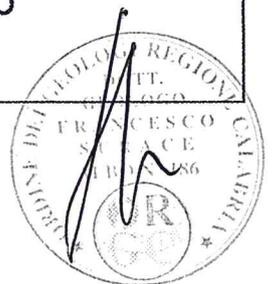
Messignadi, li Novembre 2011.

Il geologo
dott. Francesco Surace





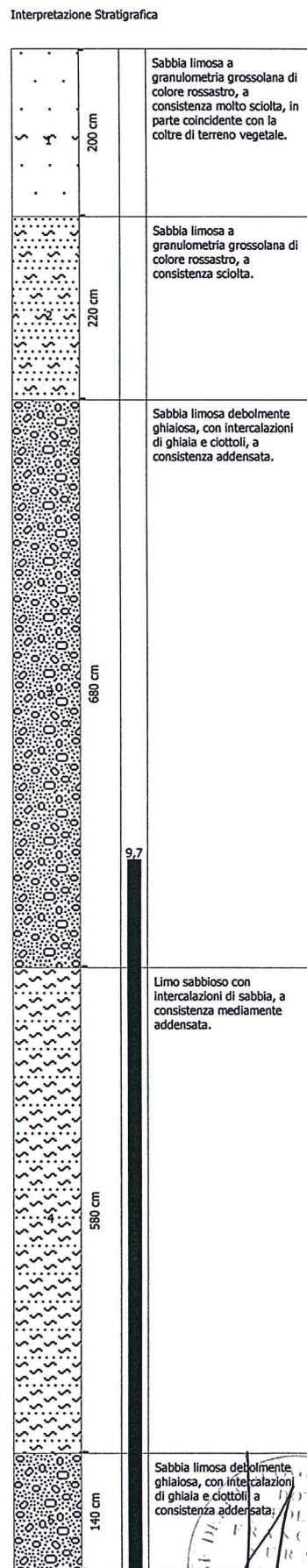
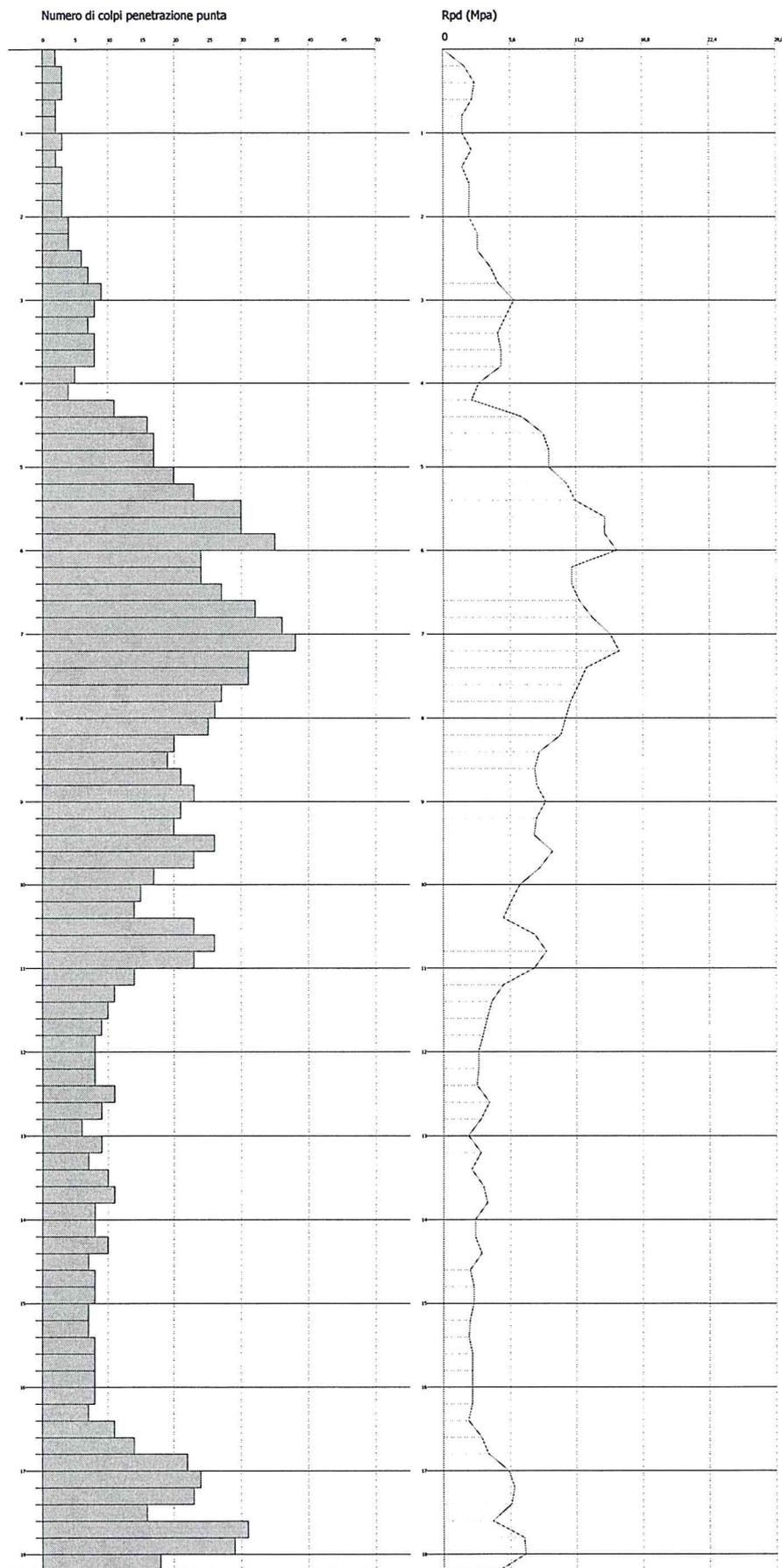
Ubicazione geografica dell'area di intervento
 (stralcio della Carta d'Italia 1:10.000 III N.O. D - Rosarno)



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

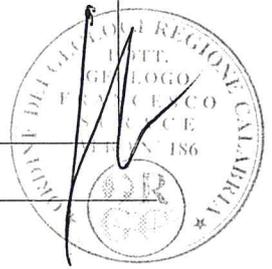
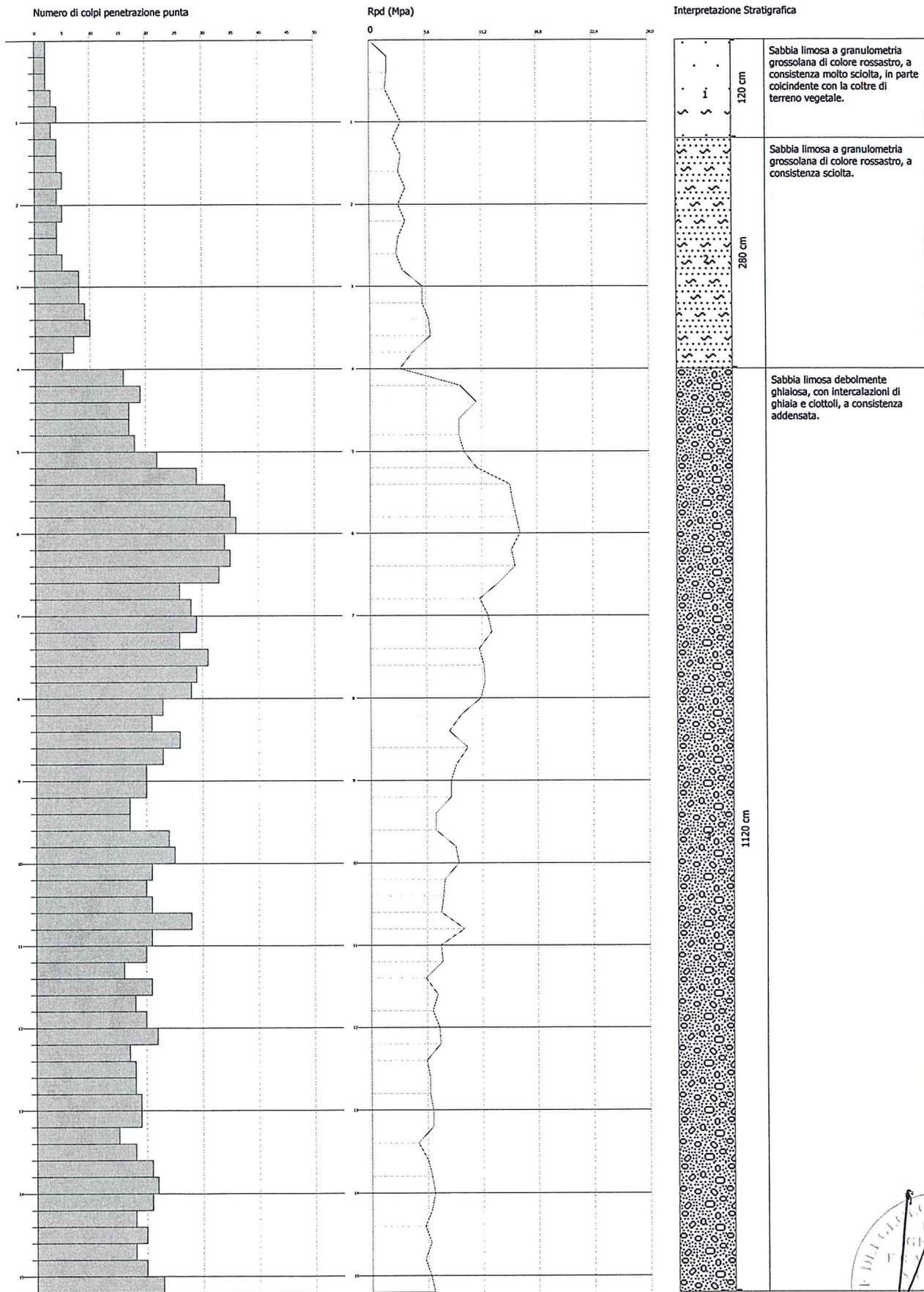
Scala 1:79



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

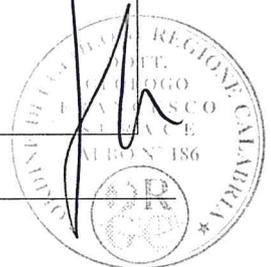
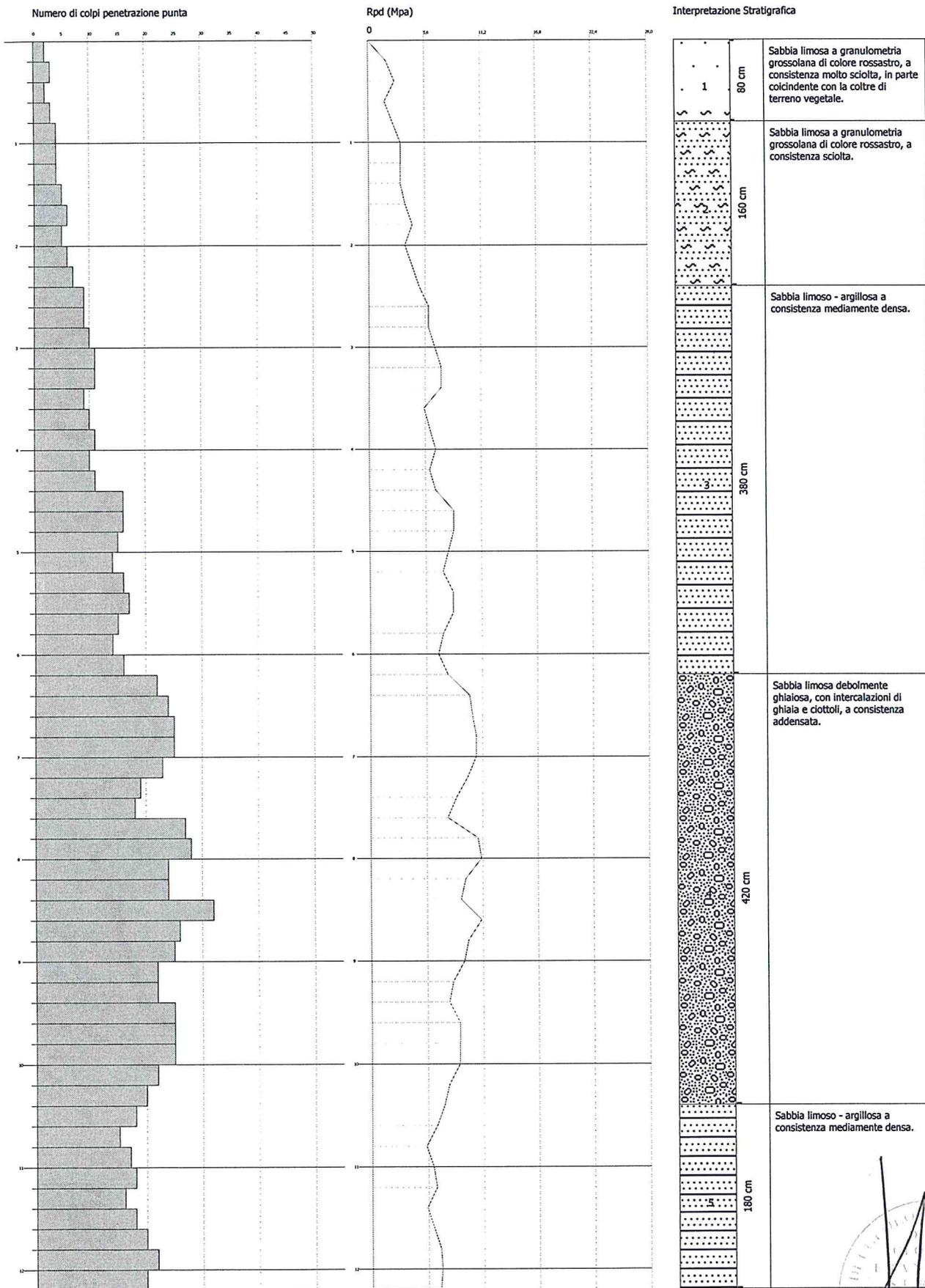
Scala 1:67



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

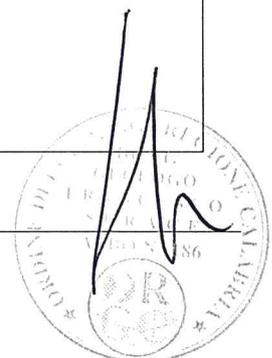
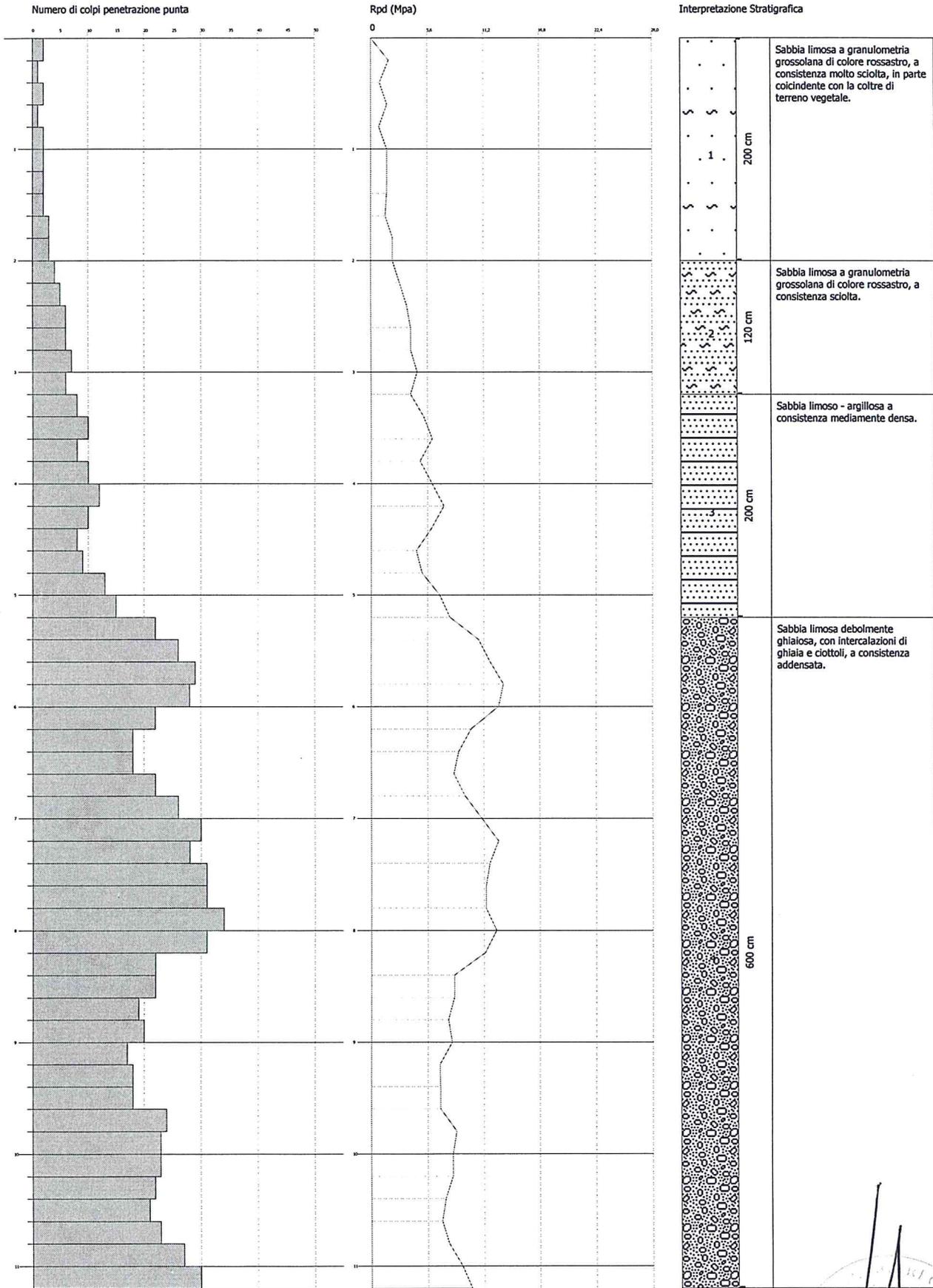
Scala 1:54



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

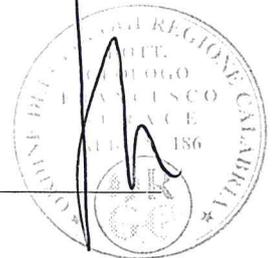
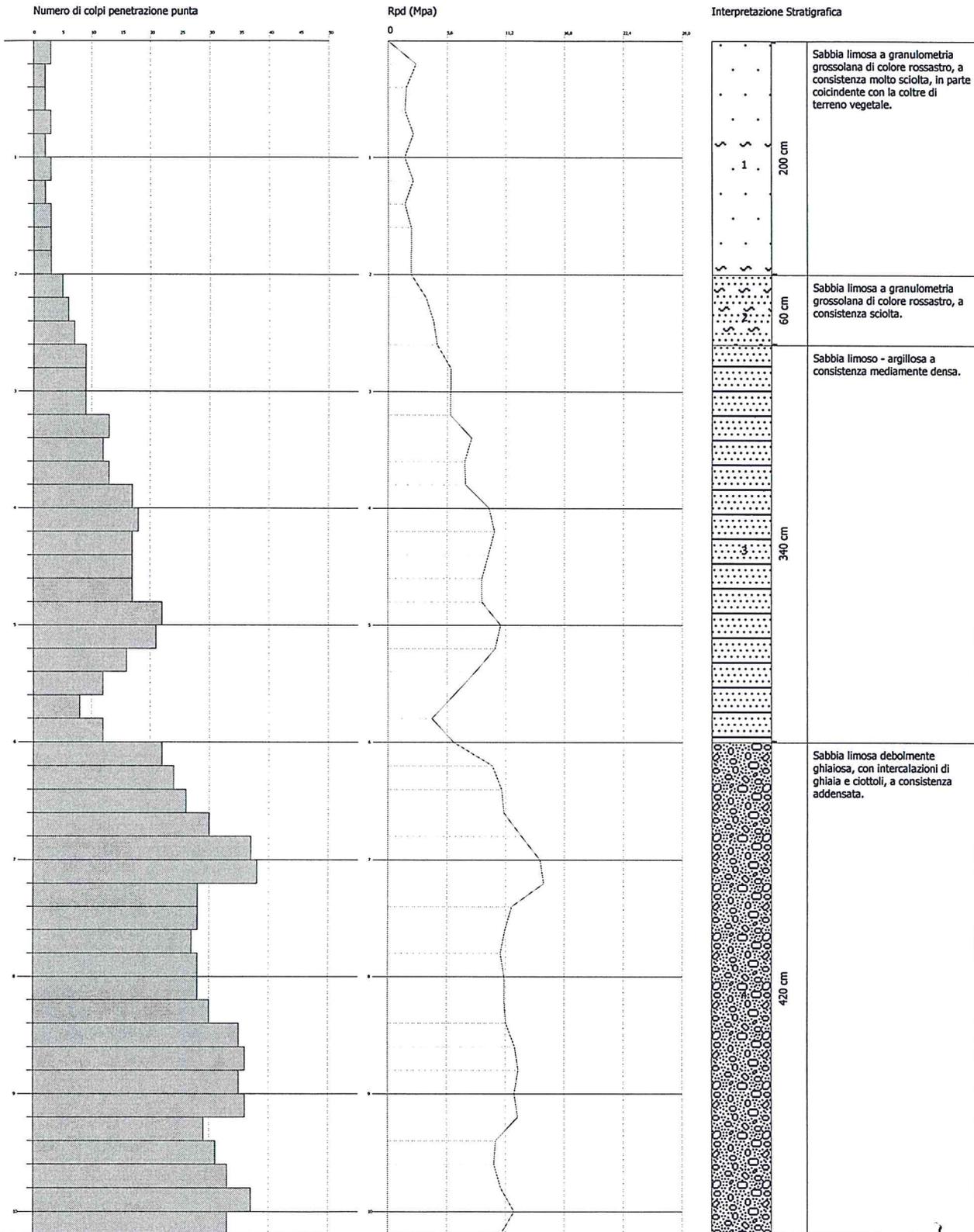
Scala 1:50



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

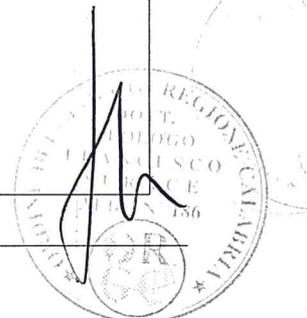
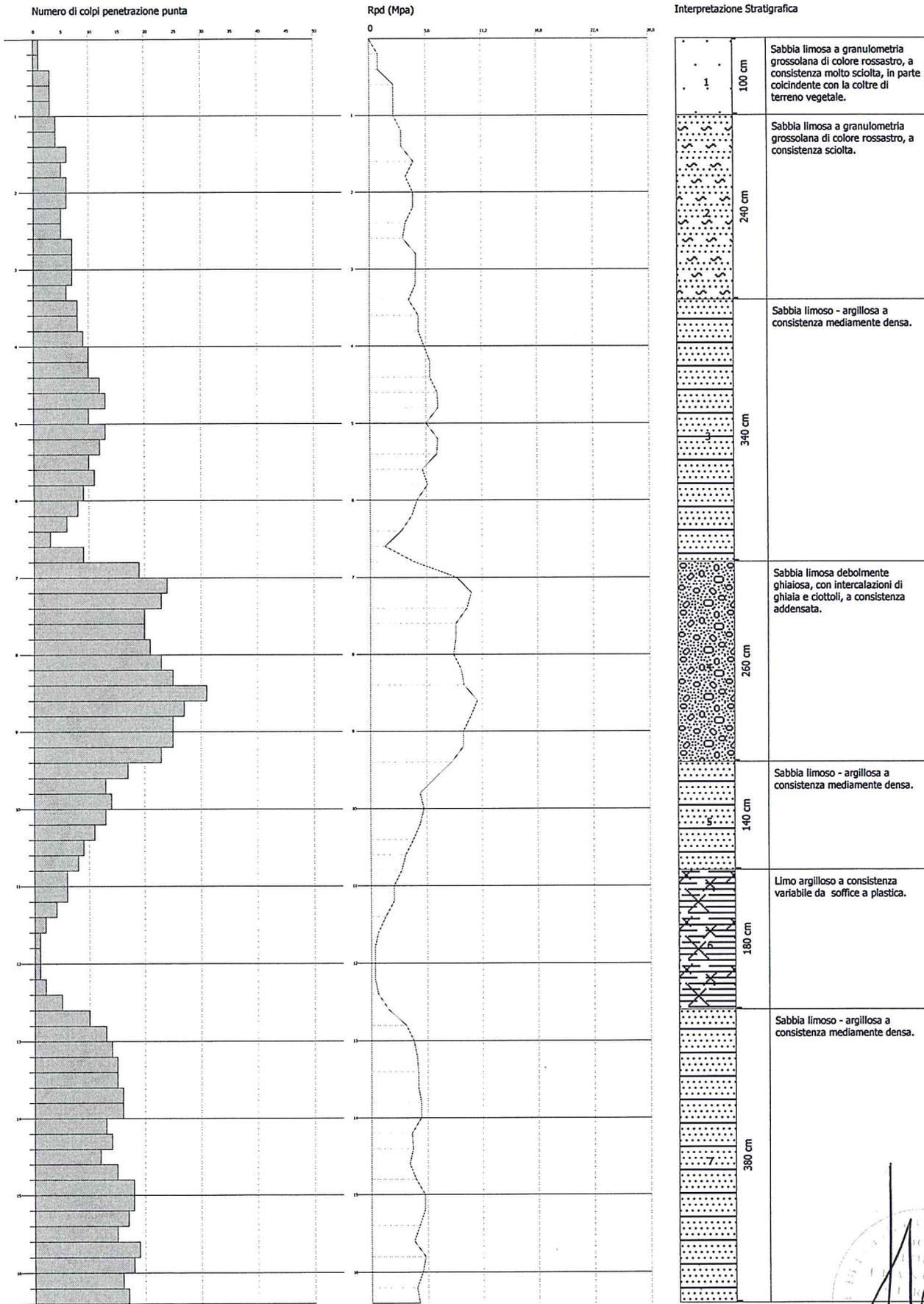
Scala 1:50



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 02/11/2011

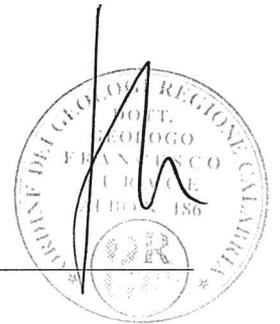
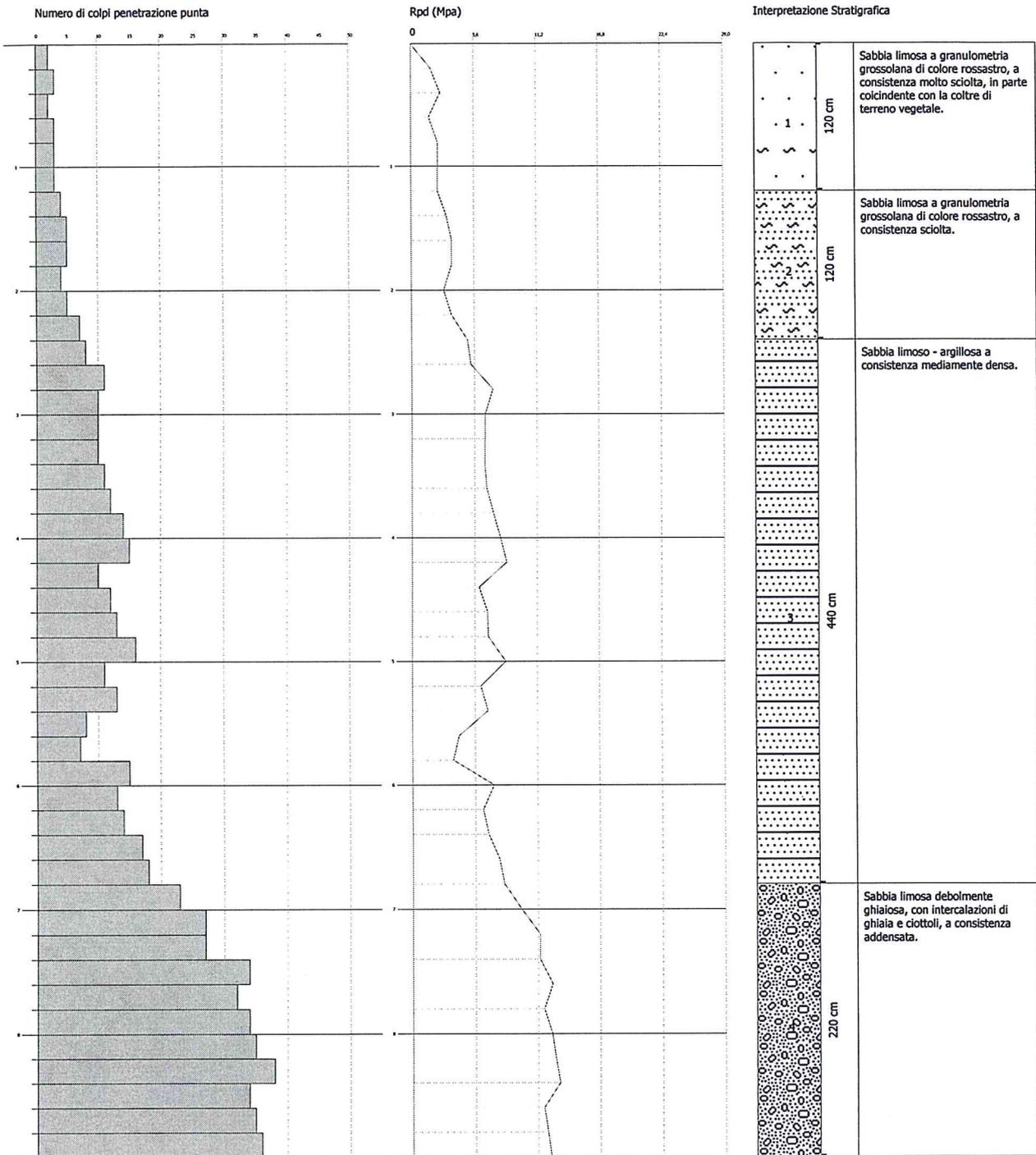
Scala 1:72



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 07/11/2011

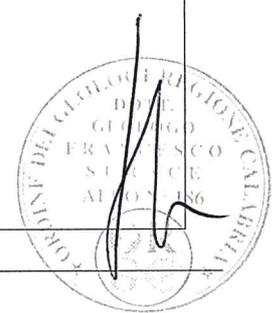
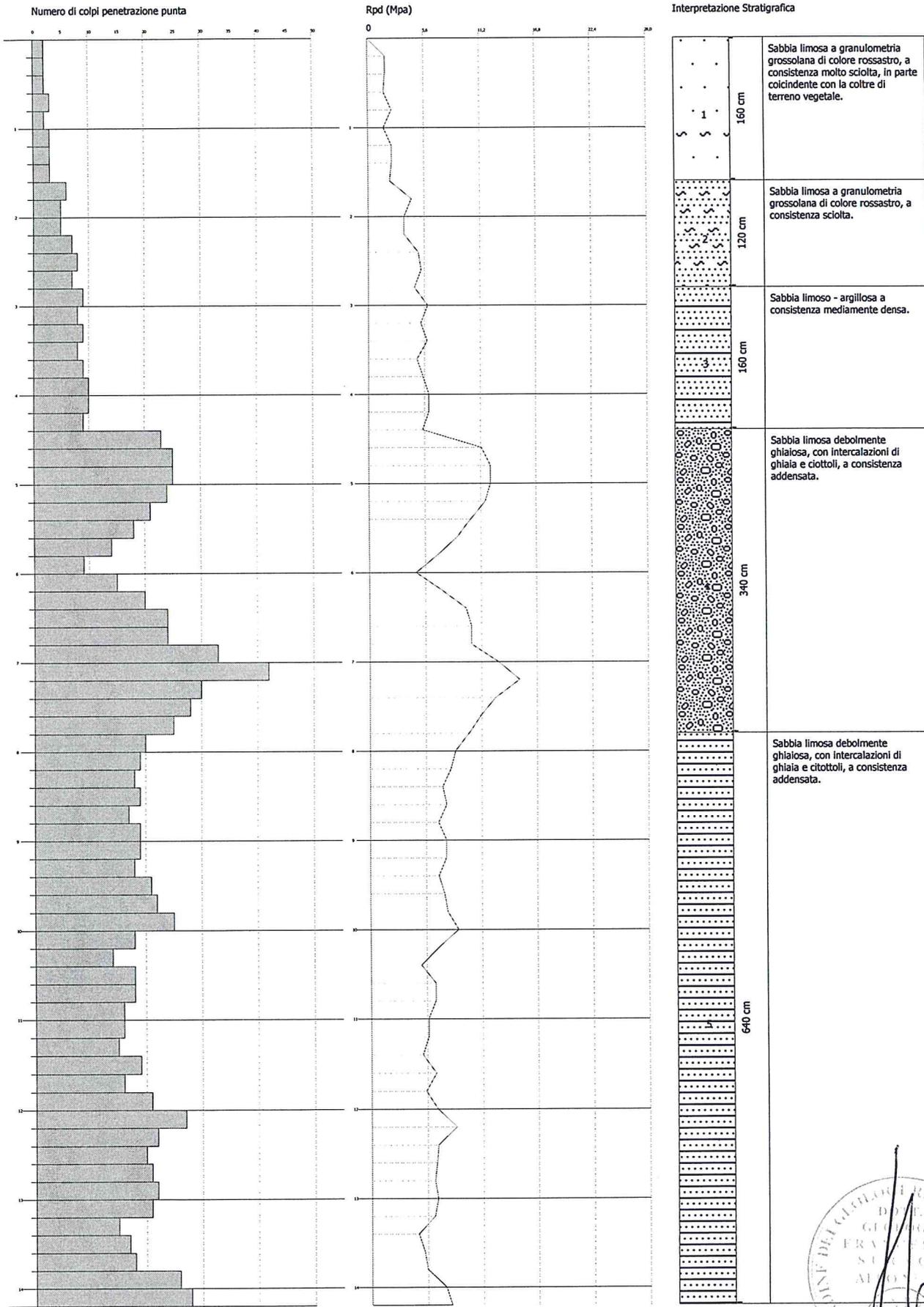
Scala 1:50



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 07/11/2011

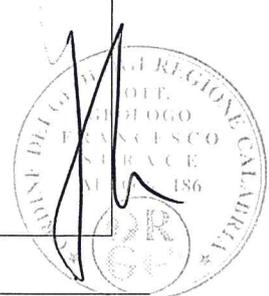
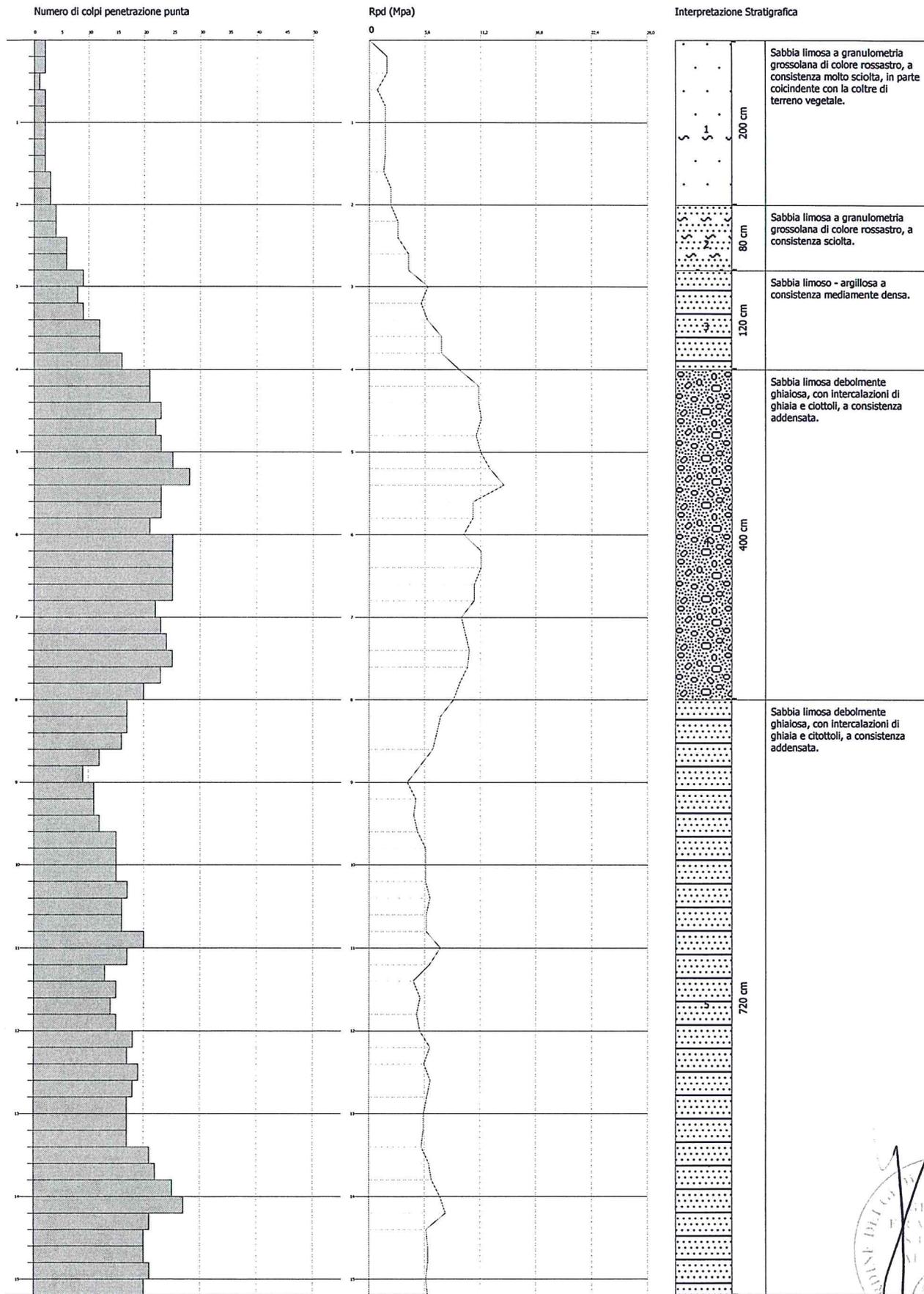
Scala 1:62



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 07/11/2011

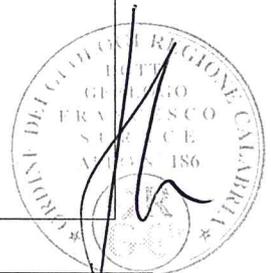
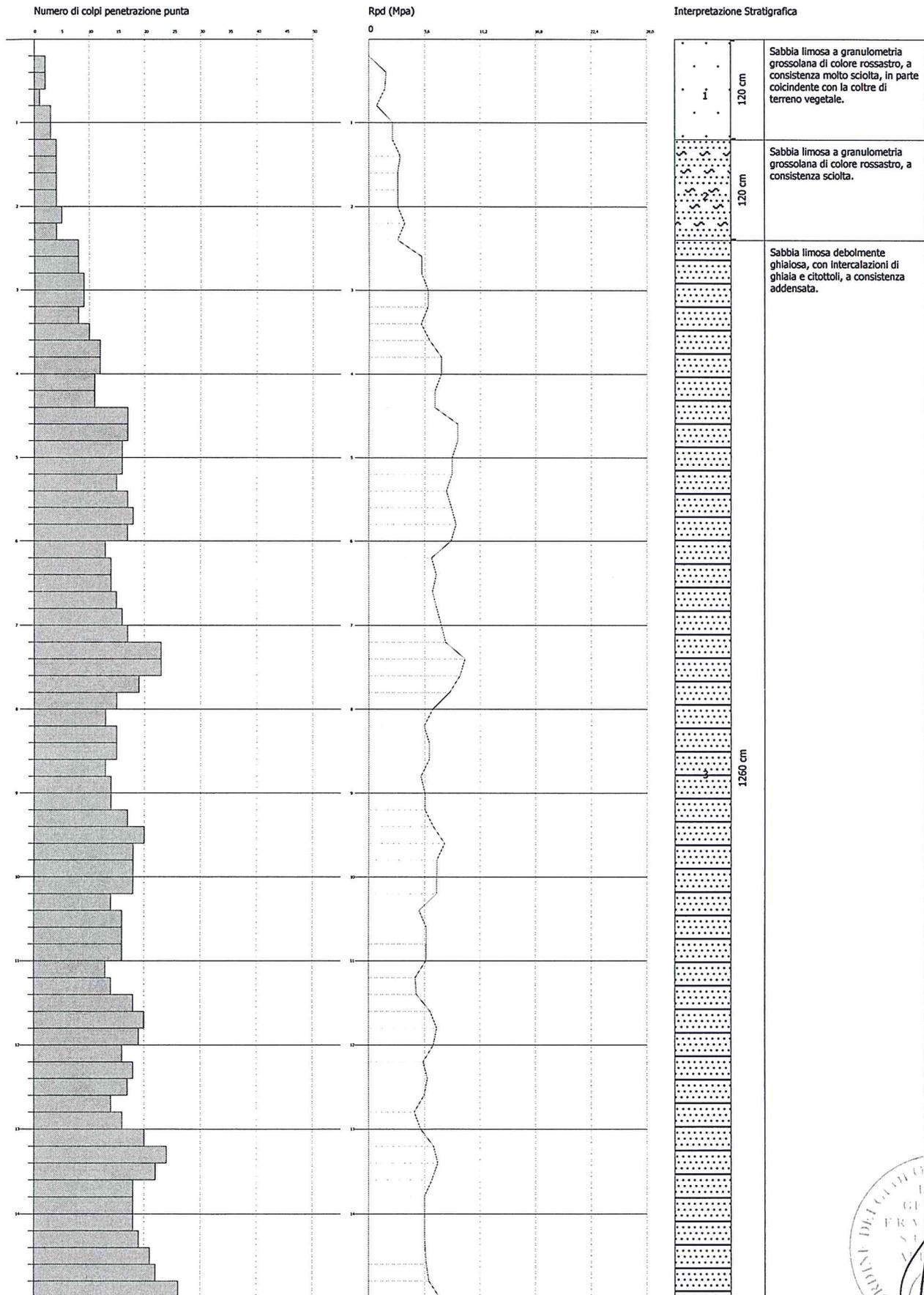
Scala 1:67



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 07/11/2011

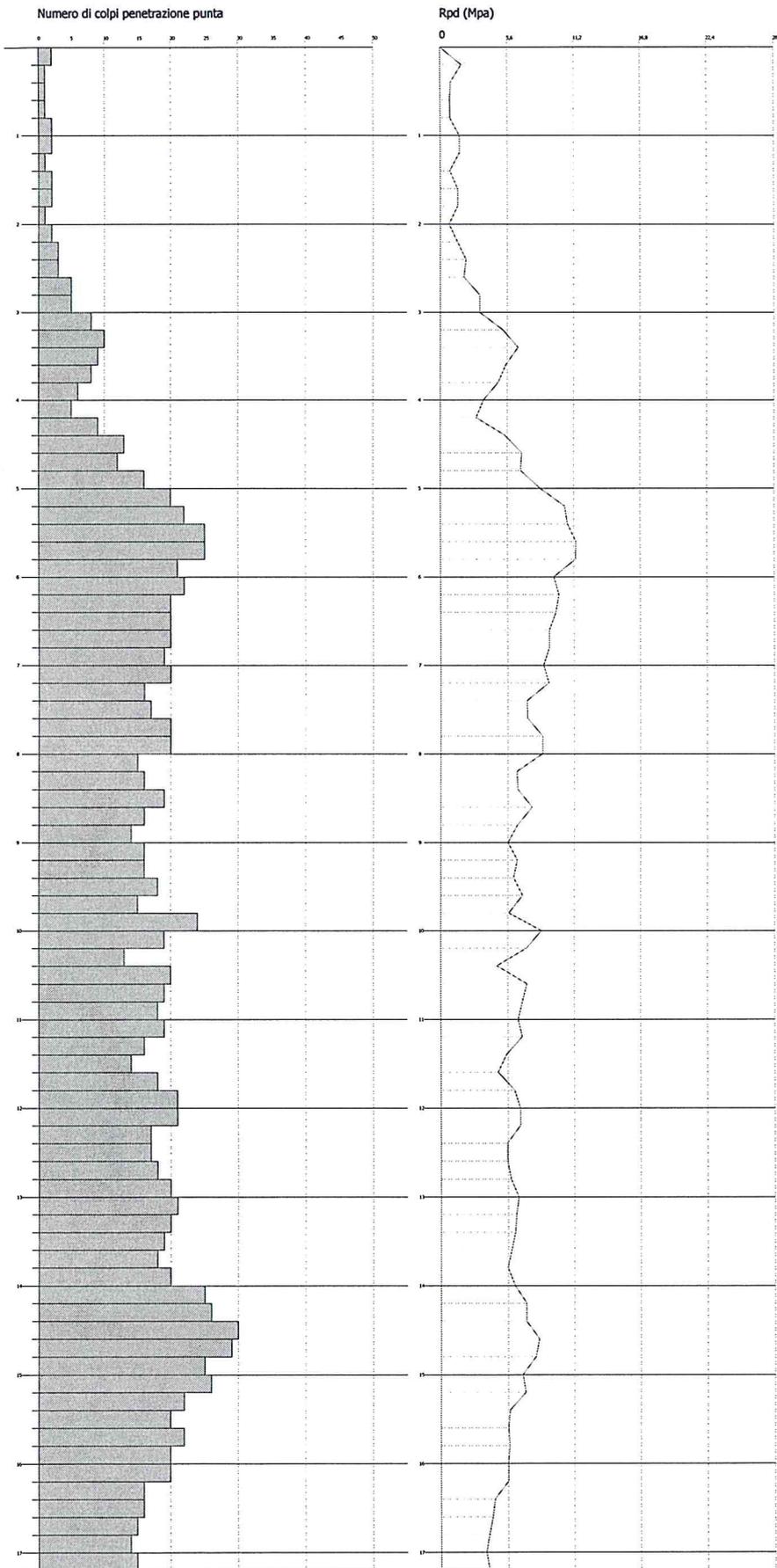
Scala 1:66



Committente: Comune di ROSARNO
 Cantiere: Centro POLISPORTIVO
 Località: LACCARI

Data: 07/11/2011

Scala 1:75



Interpretazione Stratigrafica

