

PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto lo studio geologico e geotecnico preliminare di due aree situate nel centro abitato del comune di Monopoli (BA). La prima (attualmente destinata a parcheggio) adiacente al tratto finale di via S. Anna e al tratto iniziale di via Marsala, Foglio di mappa catastale **11F**, p.lle **1834** e **2596**, per la realizzazione di una palazzina residenziale; la seconda (terreno incolto) che costeggia l'incrocio tra via Marsala e via Marconi, Foglio di mappa catastale **11F** p.lle **4280 - 5292** e **6276**, per la realizzazione di un parcheggio multipiano.

Obiettivo di questa indagine è, quindi, verificare e accertare le condizioni geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e geotecniche di tali opere e le eventuali problematiche di carattere generale ad esse connesse.

A tale scopo, al sopralluogo dei siti di interesse, integrato da dati bibliografici, è seguita un'indagine sismica a rifrazione e un'indagine MASW al fine di ottenere una visione generale dello stato dei luoghi.

Si precisa che tali indagini sono state effettuate solo nell'area in cui è prevista la realizzazione del parcheggio, poiché trattasi di studio preliminare e che, dopo l'approvazione del progetto, la presente relazione sarà integrata da ulteriori indagini in sito e dalla rielaborazione geotecnica, in ottemperanza alla vigente normativa sui terreni di fondazione, DM 11.03.88, DM 14.01.08, tenendo conto che l'O.P.C.M. n° 3274 del 20.03.03 e la DGR 02.03.04 n° 153, che inserisce il territorio di Monopoli (Ba) nella zona sismica **Z4**.

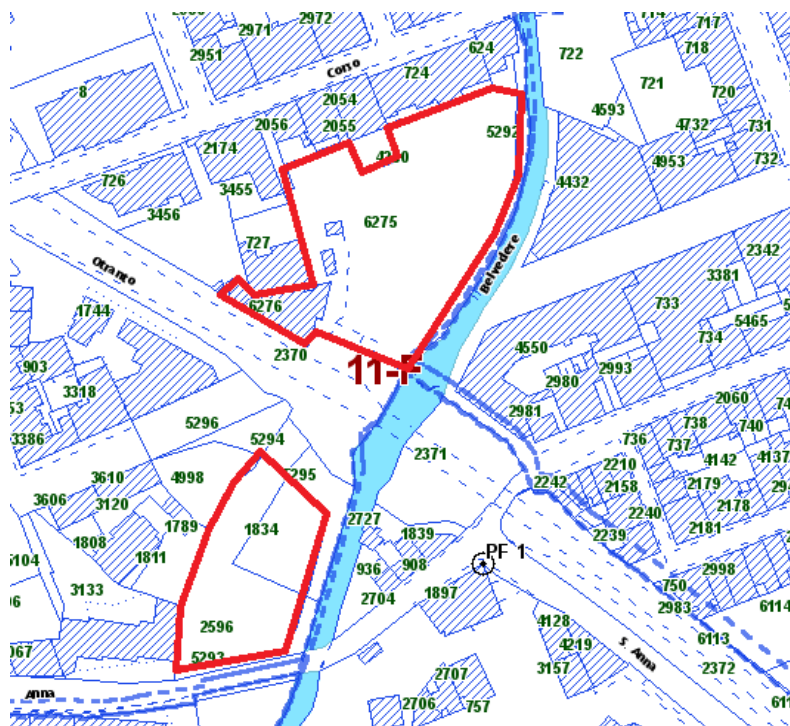


Fig. 1 – Stralcio catastale, foglio di mappa 11F del comune di Monopoli

GEOLOGIA E MORFOLOGIA DEL TERRITORIO

L'area di studio è compresa nella TAV. I NO del F° 190 "Monopoli" della Carta d'Italia.

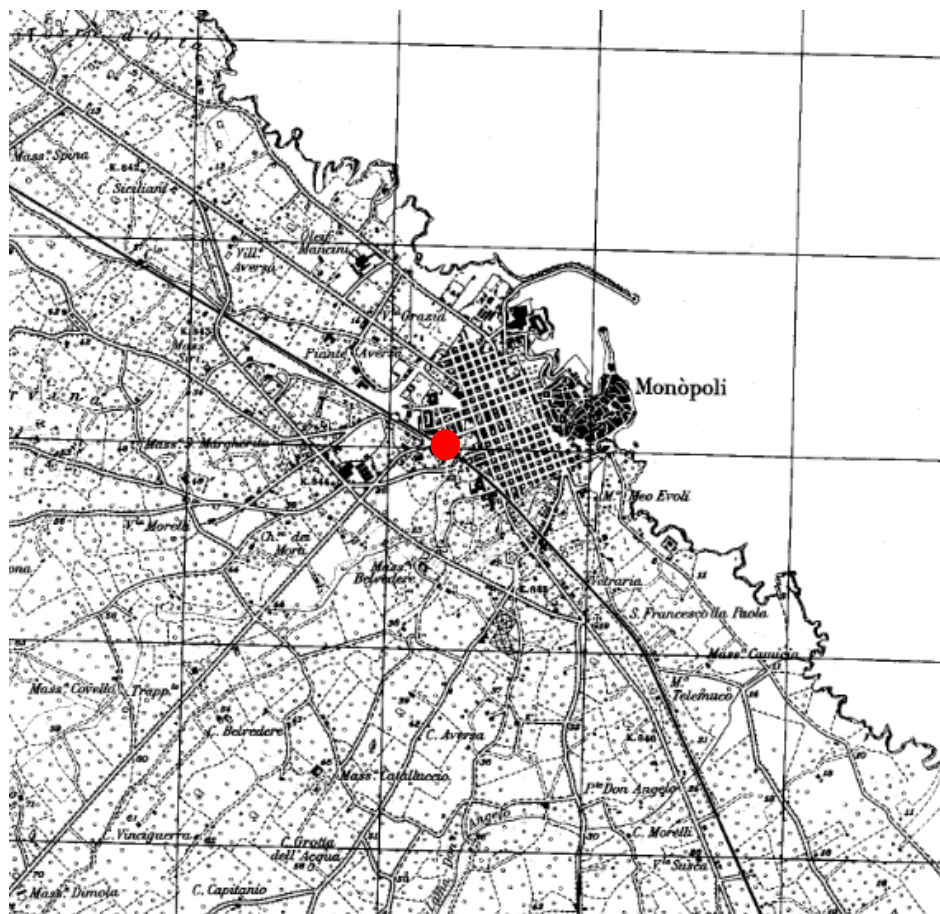
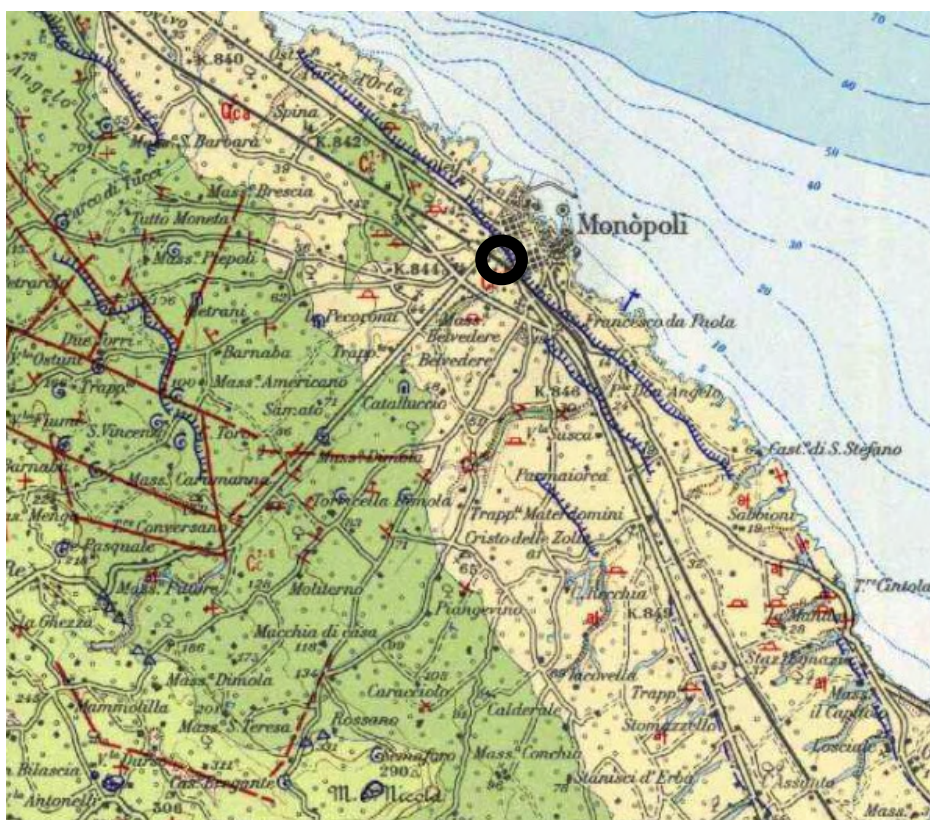


Fig. 2 – Stralcio F° 190 I.G.M., tav. I NO "Monopoli"

Caratteri geologici generali:

Il territorio del comune di Monopoli ricade nel versante adriatico delle Murge sud-orientali ed è caratterizzato da un punto di vista litologico dalla seguente successione stratigrafica, che, dal termine più antico, comprende:

- Calcarea di Bari;
- Calcarea di Altamura;
- Tufi delle Murge;
- Depositi alluvionali



- Depositi alluvionali
- Tufi delle Murge
- Calcarea di Altamura
- Calcarea di Bari

Fig. 3 – Stralcio del Foglio 190 “Bari” della Carta Geologica d’Italia

CALCARE DI BARI : affiora per un breve tratto a nord del centro abitato e si ritrova diffusamente nell’hinterland monopolitano; esso è costituito da una potente serie di calcari detritici di colore biancastro con microforaminiferi, alghe calcaree e gasteropodi. Lo spessore di tale unità è approssimato intorno ai 2.000 metri. Nel territorio comunale lo si trova a contatto con due formazioni diverse: verso l’entroterra Monopolitano è a contatto con il più recente Calcarea di Altamura, mentre a nord del centro abitato è a contatto con i Tufi delle Murge (formazione più recente affiorante nell’area).

CALCARE DI ALTAMURA : si distingue dal sottostante Calcarea di Bari per la leggera discordanza angolare che caratterizza il contatto tra le due formazioni, il quale è accompagnato da una breccia calcarea. Si ritrova nell’entroterra monopolitano a partire dalla scarpata murgiana in direzione sud-ovest. Il Calcarea di Altamura è costituito da calcari detritici organogeni a grana più o meno fine. Lo spessore di tale formazione non è ben determinabile a causa della blanda struttura a pieghe che la caratterizza.

TUFI DELLE MURGE : rappresentano la litofacies che individua l'inizio della sedimentazione marina nell'Avanfossa Sudappenninica. Sono costituiti da depositi calcareo – arenacei e calcareo – arenacei – argillosi, di colore giallastro tendente al rosso, più o meno cementati, con stratificazione non sempre evidente e che spesso si presenta incrociata; rappresentano il substrato roccioso dell'area in oggetto. Sono caratterizzati dall'abbondante presenza di fossili che raggiungono anche notevoli proporzioni. Affiorano essenzialmente lungo la costa, in trasgressione sul basamento calcareo. Lo spessore della formazione raggiunge circa 20 m lungo la costa e tende a diminuire verso l'entroterra, dove termina al contatto con i calcari. Tale contatto è caratterizzato da un sottile strato di conglomerato, a testimonianza di un periodo di erosione prima dell'ingressione marina Plio-pleistocenica, promotrice della sedimentazione dei depositi della serie della Fossa Bradanica.

DEPOSITI ALLUVIONALI : depositi terrosi e ciottolosi, antichi e recenti, di esiguo spessore derivanti dal disfacimento dei calcari e dei tufi. Affiorano in prossimità dei numerosi solchi erosivi di origine meteorica ("lame") che caratterizzano il territorio monopolitano e che si dipartono dalle zone interne fino a raggiungere la costa, in genere con andamento SSW-NNE.

Caratteri geomorfologici e tettonici:

L'area che comprende il comune di Monopoli mostra uno stile tettonico essenzialmente tabulare, che forma un'estesa monoclinale con immersione a SW. Tale struttura presenta un blando piegamento che ha generato un sistema di faglie dirette variamente orientate che ha contribuito all'intensa fatturazione dei calcari agevolando, lungo la costa, l'attività erosiva da parte del mare. In particolare, le faglie (reali e presunte) si concentrano maggiormente nelle porzioni nord-occidentale del territorio e presentano direttrice principale appenninica (WNW-ESE) e subordinatamente NE-SW.

La morfologia del territorio è in stretta relazione con le caratteristiche litologiche e strutturali dei terreni affioranti, nonché con le conseguenze dell'interazione tra il sollevamento tettonico generale della regione e le variazioni glacioeustatiche. Tale sollevamento ha portato all'arretramento del mare verso la posizione attuale, lasciando numerose superfici di abrasione disposte a quote via via decrescenti procedendo verso la costa. In generale, il territorio monopolitano può essere suddiviso in tre zone in relazione alla sua particolare morfologia:

- ✓ una zona collinare ampia circa 70 km² con quote comprese tra circa 300 e 400 m s.l.m.;
- ✓ una zona di piana costiera ampia circa 30 km², che parte da circa 100 m s.l.m. e digrada verso mare con salti di pendenza in corrispondenze delle scarpate che individuano i terrazzi marini impostati sui "Tufi delle Murge";

- ✓ la terza e ultima zona, compresa tra le altre due, rappresentata da una fascia morfologica molto ripida con pendenze che raggiungono localmente anche il 35%.

Nella zona collinare si concentra la maggior parte delle forme carsiche presenti in tutto il territorio. Per lo più si tratta di doline di modeste dimensioni e numerose grotte a testimonianza di un'intensa attività carsica che ha raggiunto nella zona uno stadio evoluto.

Idrografia :

Il territorio di Monopoli è caratterizzato da un reticolo idrografico abbastanza fitto, anche se prevalentemente effimero, costituito sia da bacini endoreici che da bacini esoreici. I primi, di estensione molto limitata, sono presenti nella parte più elevata dell'agro monopolitano e sono legati alla presenza di numerose depressioni carsiche sul fondo delle quali vengono convogliate le acque meteoriche ricadenti all'interno degli stessi. I bacini esoreici, invece, hanno più ampia estensione e occupano la parte di territorio compreso tra la scarpata murgiana e la piana costiera.

Caratteri locali :

L'intervento edilizio prevede la realizzazione di una palazzina residenziale e di un parcheggio multipiano. L'area in oggetto, all'interno del centro abitato di Monopoli, presenta quote variabili da 19.50 a 17.50 metri s.l.m. e distanza dalla costa adriatica di circa 600-650 m.

La morfologia generale della zona è caratterizzata dalla presenza di un esteso pianoro calcarenitico inciso, da una serie di impluvi orientati in senso sudovest-norddest. La superficie topografica dell'area di indagine presenta quindi un andamento piano.

Immediatamente ad est dell'area in oggetto, in corrispondenza di via Marsala e del tratto finale di Via S. Anna, è presente un collettore alluvionale interrato, largo all'incirca 5 m e di altezza pari a circa 3,50 m. Tale collettore, realizzato verso la fine degli anni '80, si sviluppa a partire dal tratto finale di via S. Anna (in corrispondenza dell'ingresso principale del nosocomio locale – Fig.4), prosegue su via Marsala e su via Marconi, costeggia Piazza S. Antonio e giunge a mare in corrispondenza di cala Verdegiglio, il tutto al di sotto del piano stradale. Dall'osservazione della situazione attuale (Fig. 5) e dalla consultazione di foto storiche, sembrerebbe che ai fianchi del collettore ci sia un muro in cemento armato, ad ulteriore protezione della struttura interrata e di eventuali strutture adiacenti ad essa. Tale presenza, però, è da accertare con ulteriori indagini (ad esempio con il georadar) al fine di poter individuare perfettamente la sua ubicazione ed estensione ed escludere qualsiasi interferenza tra la l'opera e la piena funzionalità del collettore. In particolare, essa consiste nel raccogliere le acque di ruscellamento meteorico provenienti da "Lama Belvedere" e di drenarle direttamente a mare, evitando in tal modo l'insorgere di rischi idraulici. I risultati della verifica idraulica e di rischio sono

riportati negli elaborati del P.A.I. che ha verificato la perfetta efficienza idraulica del suddetto collettore.

La presenza in zona dell'originaria Lama Belvedere è avvalorata dai risultati dell'indagine sismica che, nell'area d'indagine, ha rilevato uno spessore di depositi alluvionali variabile da 2 a 7 m, con le massime altezze proprio in corrispondenza di via Marsala.



Fig. 4 – Tratto iniziale del collettore alluvionale interrato.



Fig. 5 – Tratto di muro in cemento armato visibile dall'area adiacente a Via Marconi.



Fig. 6 – Foto storica della costruzione del collettore nel tratto di Via Marsala adiacente all’area di studio.

Il rilievo geologico della zona ed i dati geofisici provenienti dall’indagine sismica, hanno fornito il quadro della struttura del sottosuolo evidenziando la natura e la sequenza stratigrafica presente nella zona di indagine.

Per definire la successione lito-stratigrafica, le anomalie strutturali e le caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione sono stati eseguiti due stendimenti sismici paralleli alla direzione di massima lunghezza dell’edificio secondo la metodologia a rifrazione e MASW, con un sismografo DoReMi della “SARA e.i.” a 16 bit.

In particolare, per la **base 1** sono stati utilizzati 23 geofoni, con frequenza di 4.5 Hz, mentre per la **base 2** ne sono stati usati 21, entrambe con distanza intergeofonica di 2 m.

Dall’indagine sismica è risultato che il sottosuolo presenta uno strato limoso potente 2-7 m rappresentato da depositi alluvionali. Tali depositi presentano i massimi spessori in corrispondenza di via Marsala e via Marconi e tendono a ridursi man mano che ci si allontana. Questa variazione di spessore è legata alla distanza dal canale e quindi alla sua antica attività che ha prodotto spessori maggiori di depositi alluvionali nelle sue immediate vicinanze, assottigliandone la potenza allontanandosi da esso. Al di sotto dei limi si rinvengono depositi calcarenitici da mediamente a molto compatti e, alla profondità di circa 15 m dal p.c., il basamento calcareo.

Affioramenti della formazione calcarenitica sono presenti in diverse zone circostanti l’area in esame. In particolare, in corrispondenza dell’ospedale cittadino, a meno di 100 metri verso est, è stato possibile visionare la parete calcarenitica riportata in fig. 7a), caratterizzata da sabbie calcareo-arenacee di dimensioni medio-grossolane, il cui grado di compattazione è medio-alto.

a)



b)



c)



Fig. 7 – Foto: a) parete calcarenitica b) base sismica 1c) base sismica 2

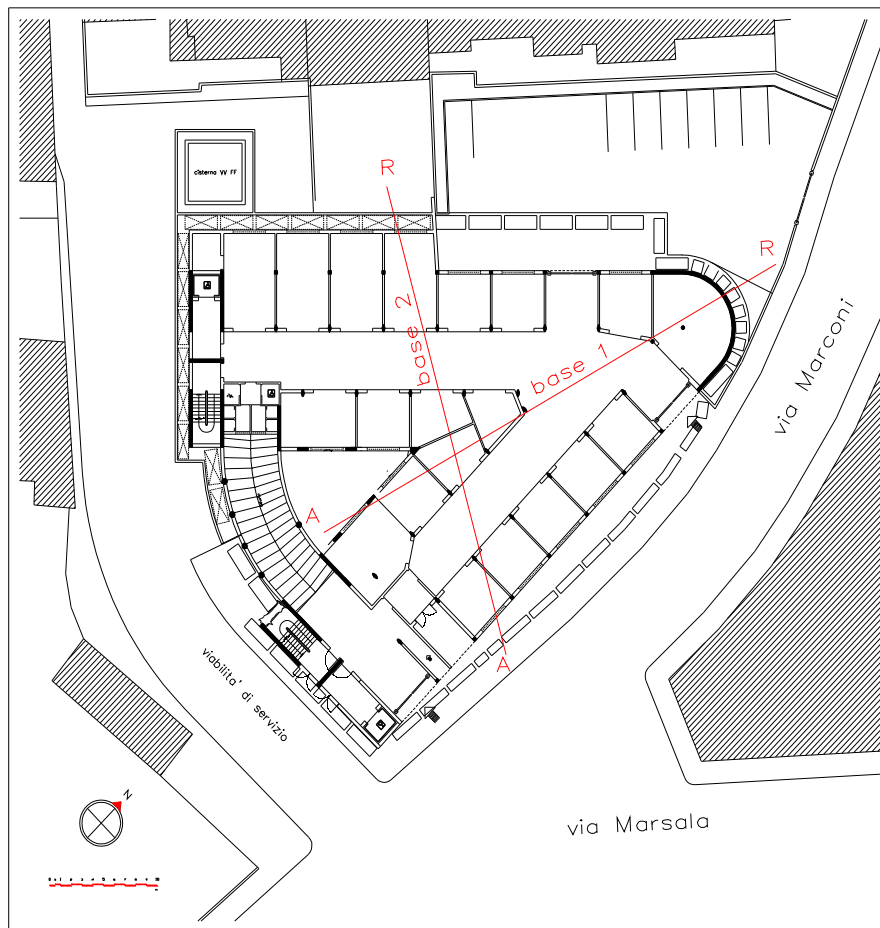


Fig. 8 – Ubicazione indagini sismiche

- **Copertura** – presenta uno spessore medio di 1-1.50 metro ed una velocità delle onde P che non raggiungono i 400 m/s ed è correlabile col terreno agrario misto a limi alluvionali aerati;
- **orizzonte I** – caratterizzato da una velocità delle onde P inferiori ai 700 m/sec, è riferibile a limi alluvionali più compatti di quelli soprastanti, con spessore alquanto variabile da 2 a quasi 4 metri;
- **orizzonte II** – è caratterizzato da velocità sismiche comprese tra 850 e 1200 m/sec; correlabile a calcareniti mediamente compatte, con spessori da 3.00 a 5.50 metri;
- **orizzonte III** – caratterizzato da velocità fino a 1600 m/sec, individua un deposito calcarenitico molto compatto con ampi spessori ben cementati, passante in profondità al basamento calcareo stratificato, con grado di fratturazione/alterazione medio-basso; lo spessore è pari a circa 6 m.
- **orizzonte IV** – caratterizzato da calcari con grado di fratturazione medio-basso e velocità di che raggiungono anche i 3400 m/sec; gli spessori superano i 10 metri.

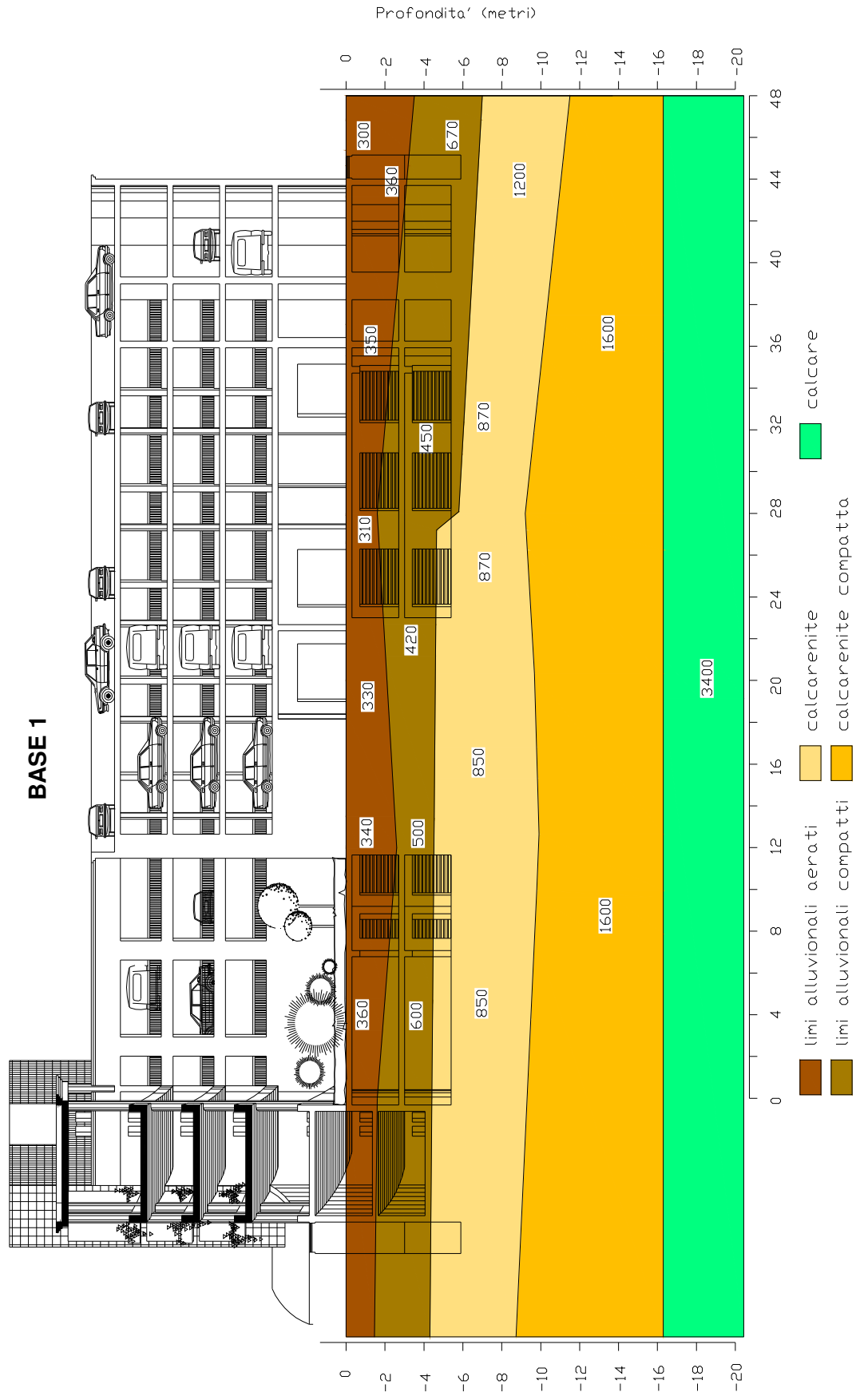


Fig. 9 – Interpretazione sismo-stratigrafica

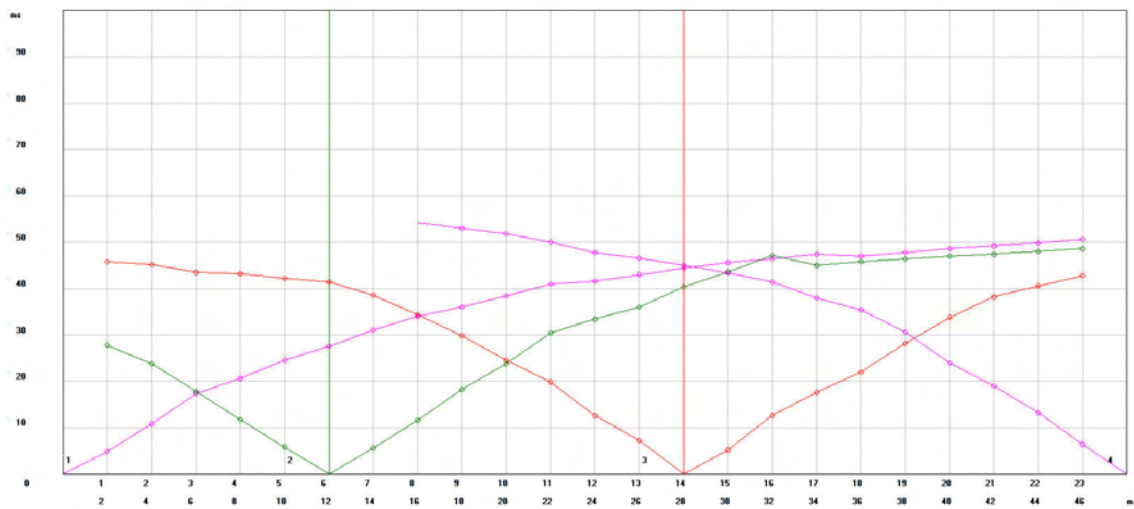
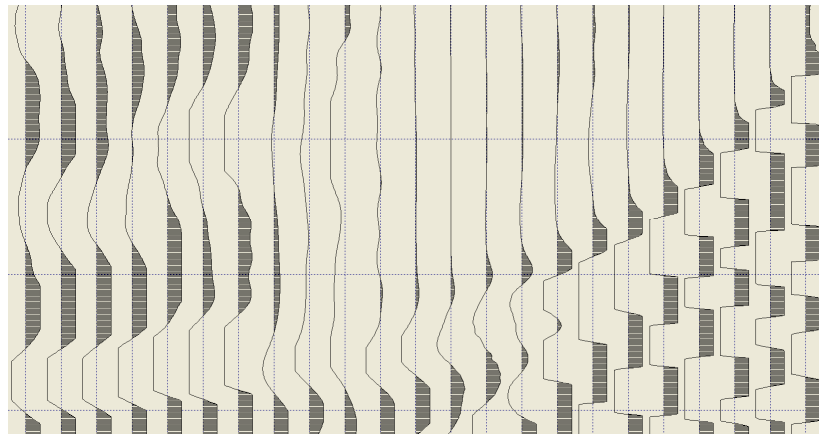
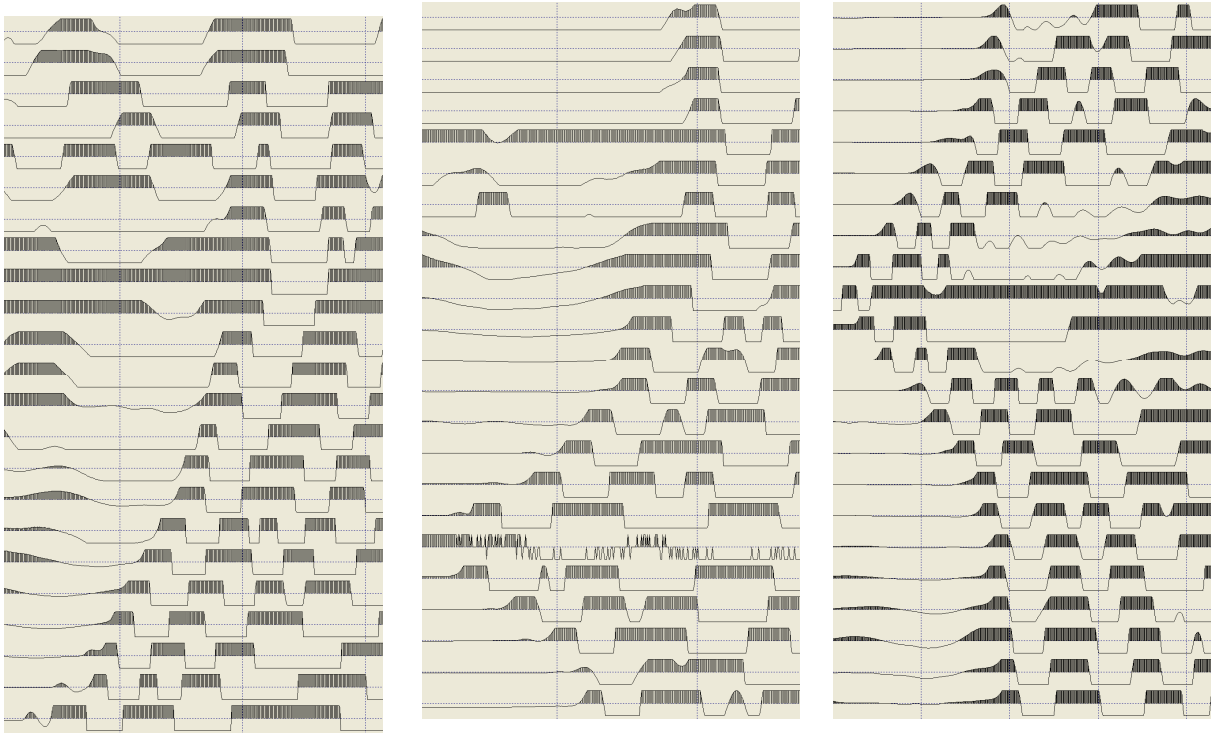


Fig. 10 – Sismogrammi e dromocrona (Base 1)

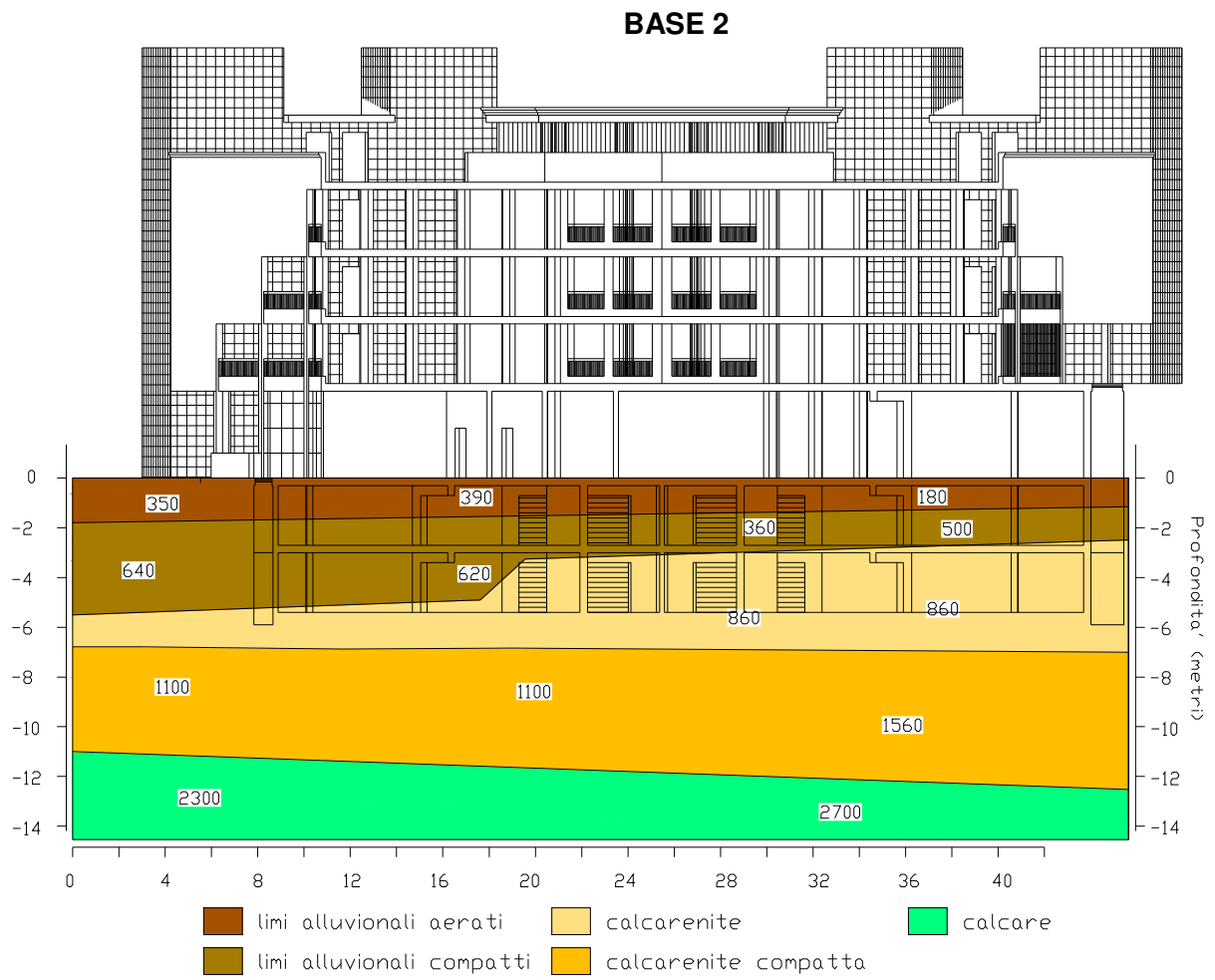


Fig. 11 – Interpretazione sismo-stratigrafica

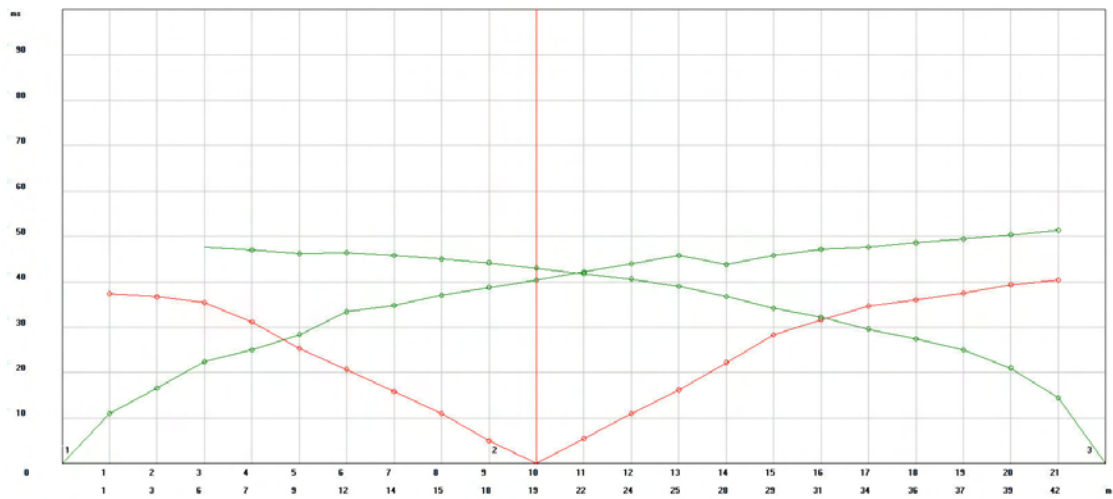
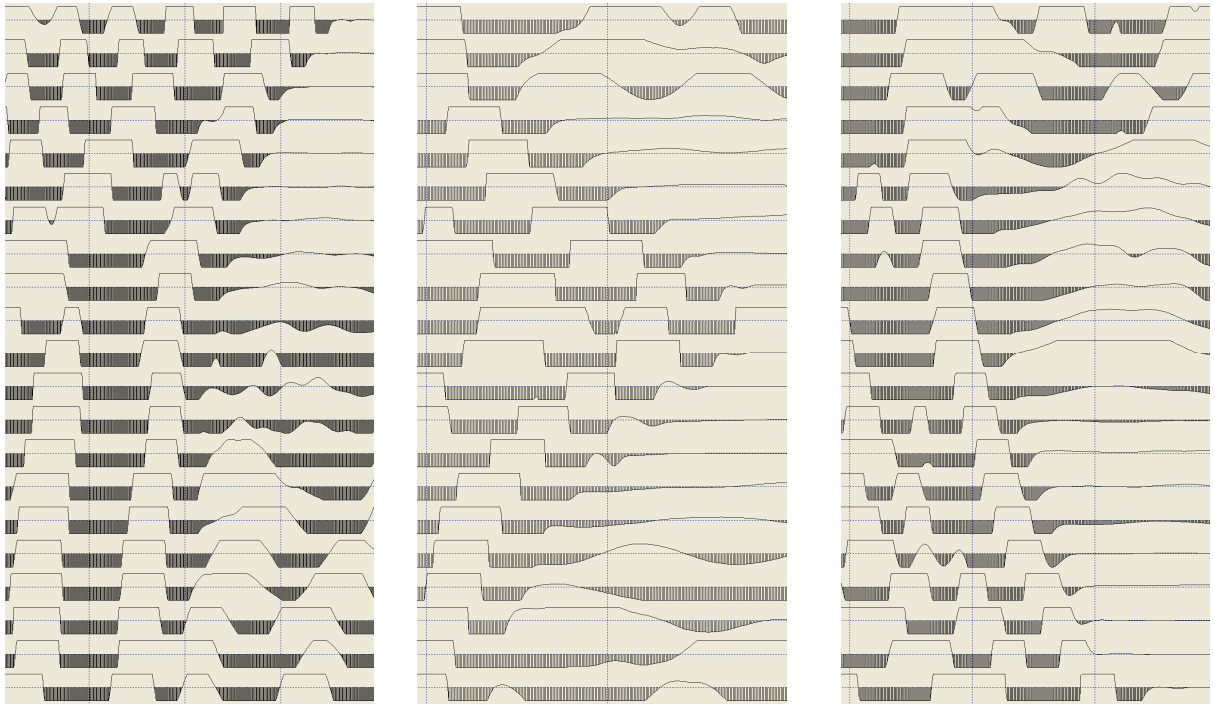


Fig. 12 – Sismogrammi e dromocrona (Base 2)

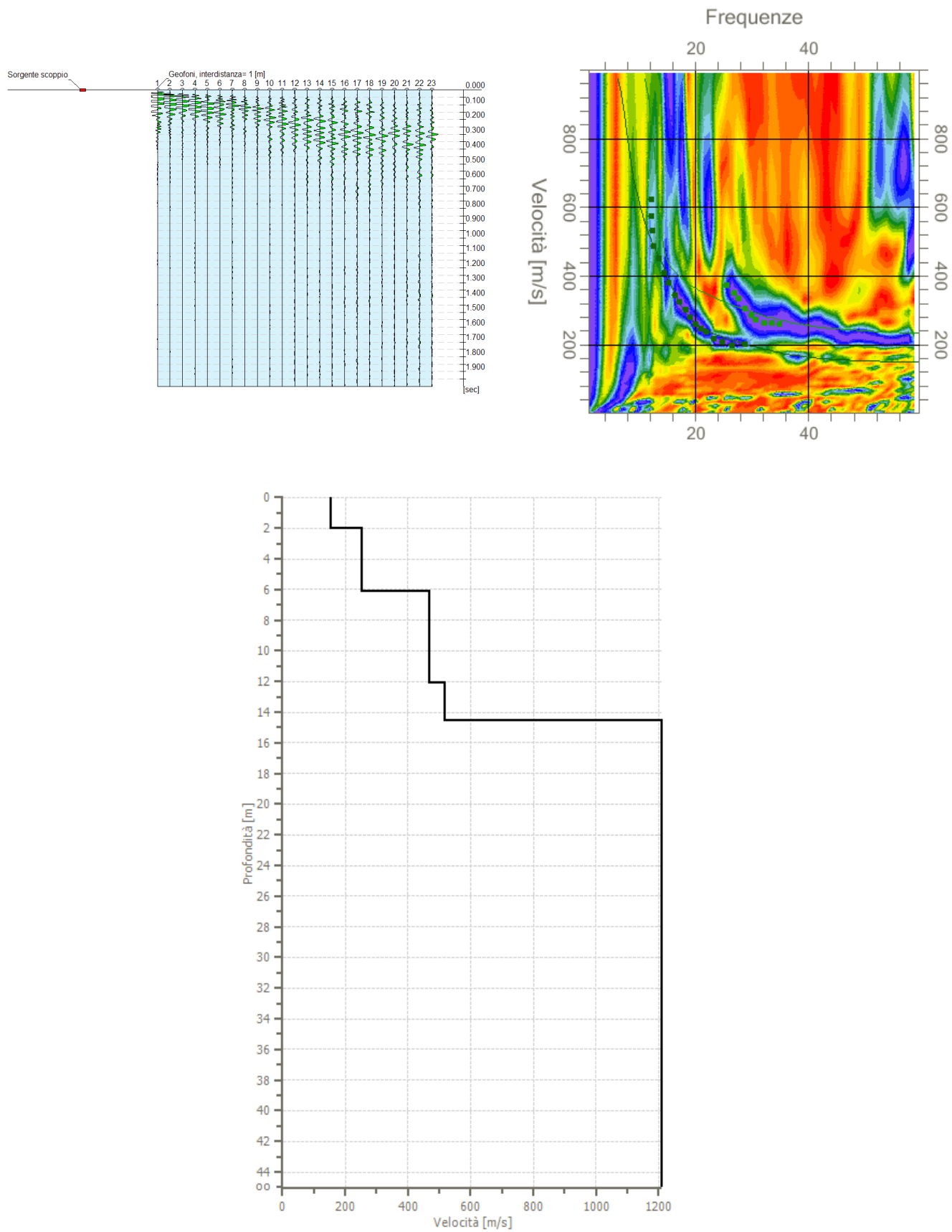


Fig. 13 – Indagine MASW – spettro, sismogramma e sismostrato

Parametri elasto-meccanici

I dati provenienti dal rilievo geomeccanico e geofisico sono stati elaborati secondo le teorie che, a parere dello scrivente, meglio caratterizzano il substrato di fondazione, in relazione alle dirette esperienze compiute su terreni simili in aree appartenenti al medesimo bacino di formazione.

Teorie, classificazioni e modelli matematici:

- Il sistema **C.S.I.R.**, proposto da Bieniawski (89), ricava la classificazione geomeccanica dall'analisi di sei parametri che fanno riferimento alla resistenza meccanica, alla giacitura dei piani di stratificazione, alle condizioni dei giunti ed alla situazione idrica.
- Studi condotti da **Zeza** (75) hanno caratterizzato e classificato gli ammassi rocciosi carsificati pugliesi collegando il comportamento dinamico con quelli statici attraverso misure di velocità, di RQD ed indicazioni strutturali.
- **Rzhevsky e Novik (71)** e **Broili (77)** hanno elaborato modelli matematici correlando il modulo di elasticità dinamico con la porosità, la resistenza a compressione ed il modulo elastico statico.

- **σ_r** rottura a compressione - Rzhevsky e Novik (71), Zeza (78)

- **Ed** (modulo di Young dinamico) - Brown e Robertshaw, Stroud & Butler

$$E_{din} = 0,0102 \cdot \gamma \cdot V_p^2 \cdot \frac{(1+\mu)(1-2\mu)}{(1-\mu)} \quad E_{din} = 5 \cdot N_{spt}$$

- **Es** (modulo statico) - Rzhevsky e Novik (71), NAV FAC Manual, Denver, Schmertmann, Schultze-Menzenbach

$$E_s = \frac{E_d - 0,97}{8,30} \quad E_s = 10E_d \quad E_s = 70 \cdot N_{spt}^{0.5} \quad E_s = 12 \cdot N_{spt}$$

- **G** (modulo di taglio) - Ohsaki & Iwasaki (73), Ohta & Goto

$$G = aN_{spt}^b \quad G = E_d / 2 \cdot (1 + \mu)$$

- **γ** (densità geofisica del terreno) $\gamma_{din} = 0,51 \cdot V_p^{0.19}$

- **φ** (angolo d'attrito) - C.S.I.R. (89), Sen & Sadagah (03), Meyerhof, De Mello, Malcev

$$\varphi = 5 + 0,5 \cdot RMR \quad \varphi = 25 \left(1 + \frac{RMR}{100}\right) \quad \varphi = 20 - 5 \text{Log}(\sigma) + 3.73 \text{Log}(N)$$

$$\varphi = 19.8 + [4.38 \ln(N)] \quad \varphi = 19 - 0.38\sigma + 8.73 \log(N)$$

- **c** (coesione calcari) – C.S.I.R. (89), Sen & Sadagah (03)

$$c = 0,005 \cdot RMR \quad c = 3,625 \cdot RMR$$

- **cu** (coesione non drenata) – Shioi-Fufui $cu = 0.025 \cdot N_{spt}$

- **Nspt** (n° colpi penetrometro) – Ohsaki & Iwasaki

$$N = 0.94 \sqrt{\frac{10}{650} G}$$

- **R** (rigidità sismica) $R = Vs \cdot \gamma$

- **u.c.s.** (carico di rottura esp. lib.) - Manev ed Avramova-Tacheva (70)

$$\frac{c_{amm}}{c_{lab}} = 0,114 e^{0.48(i-2)} + 0.02$$

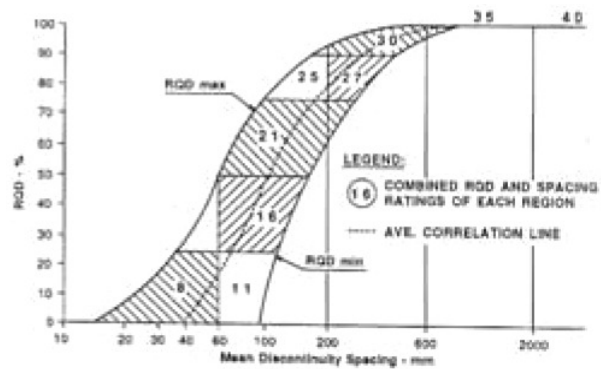
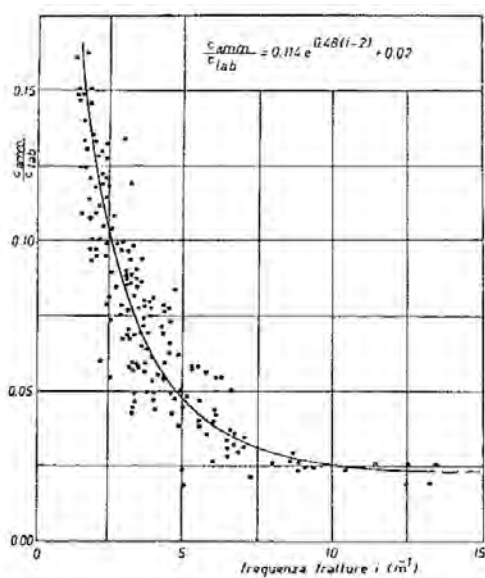


Fig. 14 – Correlazioni tra c_{amm}/c_{lab} e n° fratture (Manev ed Avramova-Tacheva-70) e tra RQD e discontinuità (Bieniawski)

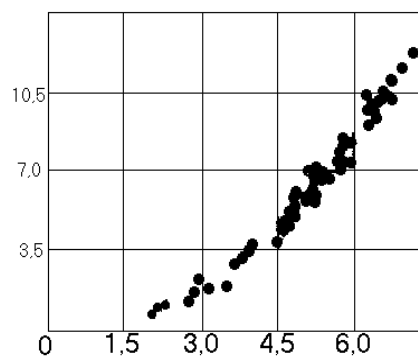
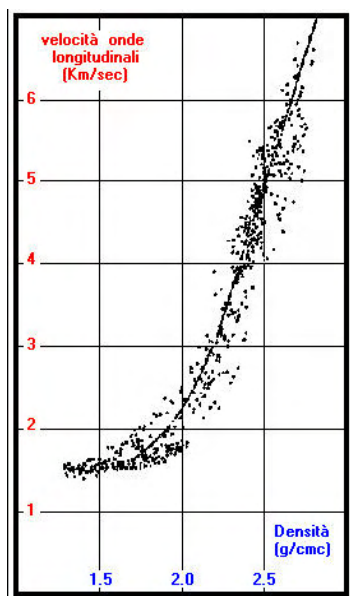


Fig. 15 – Correlazione tra Vp/γ (Nate-Drake) e Vp/Ed (Brown e Robertshaw)

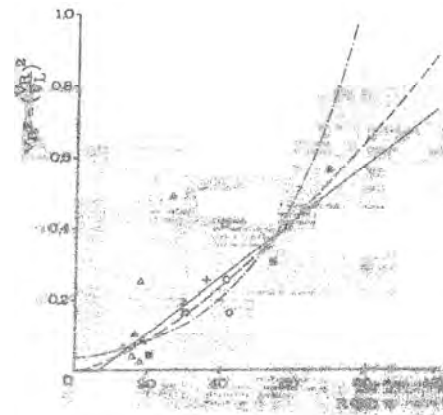
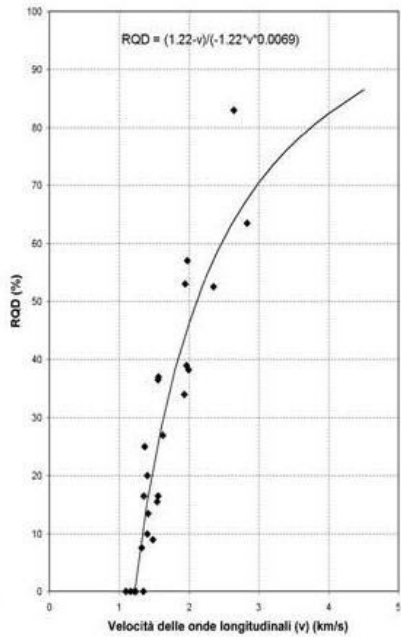


Fig. 16 – Correlazione tra V e RQD (Budetta e a. 01 - Zezza 75)

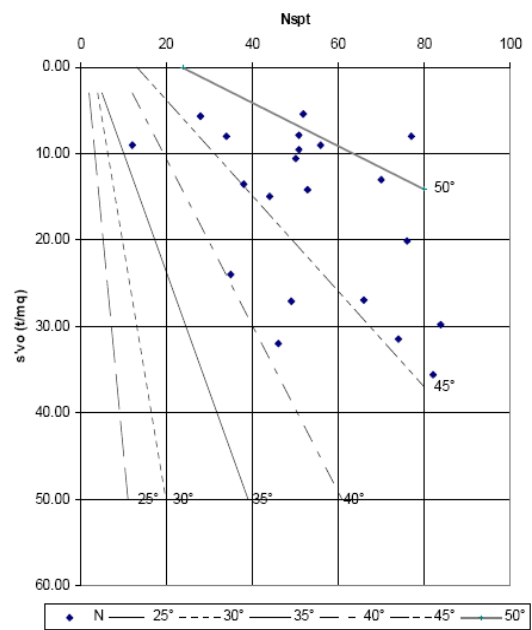
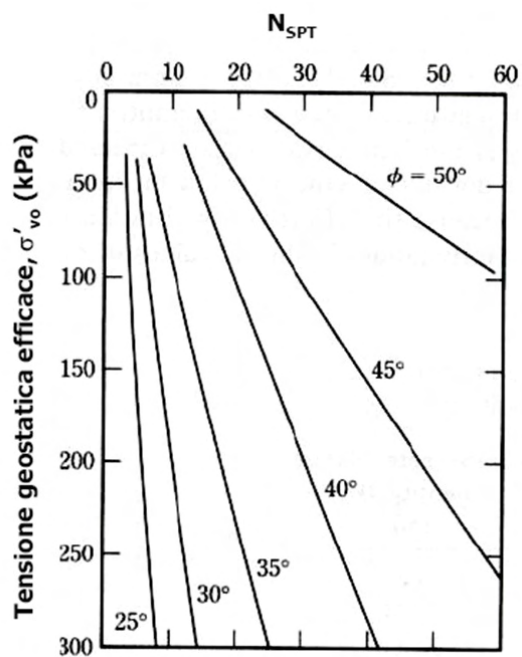


Fig. 17 – Correlazioni tra angolo di attrito e N_{spt} (Schmertmann 1975 – De Mello 1971)

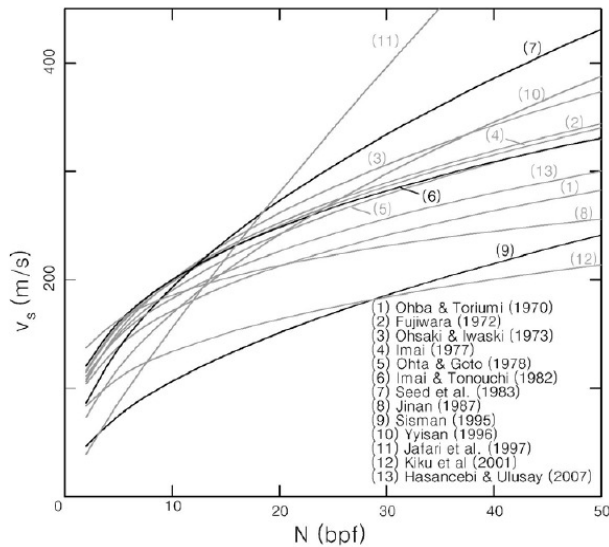


Fig. 18 – Correlazioni tra Vs/Nspt

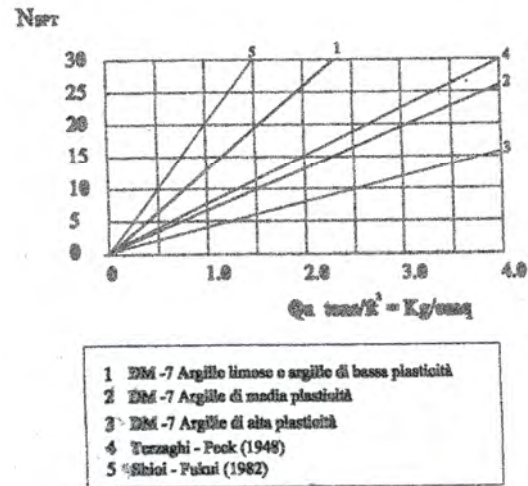


Fig. 19 – Correlazioni tra N_{SPT} e C_U

La realizzazione del parcheggio multipiano, prevede che il piano di fondazione si attesti a -6.00 m di profondità dal p.c., ovvero in corrispondenza dell'**orizzonte II**, costituito da sabbie calcareo-arenacee di dimensioni medio grossolane. Nella porzione finale dello stendimento "base 1" il livello calcarenitico si attesta ad una quota inferiore, per cui si intercettano depositi di limi alluvionali compatti, che però non risultano idonei come piano fondale.


Categoria di sottosuolo

L'indagine ha fornito un valore medio del V_{s30} , a partire da -6.00 metri rispetto al p.c., pari a circa 839 m/sec per cui il terreno di fondazione rientra nella categoria di suolo di fondazione "A", trattandosi di formazione omogenea e litoide caratterizzata da un valore di $V_{s30} > 800$ m/sec.

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}} = 839 \text{ m/s}$$

Parametri sismici		I orizzonte	II orizzonte	III orizzonte	IV orizzonte
velocità onde P	m/s	350 - 650	800 - 1200	1100 - 1600	2300 - 3400
velocità onde S	m/s	153 - 253	384 - 576	528 - 769	1183 - 1908
mod. dinamico Young Ed	Mpa	97 - 325	798 - 1974	1584 - 3670	9245 - 24060
rigidità sismica R	t/cm ² s	237 - 442	698 - 1131	1020 - 1592	2627 - 4563
Parametri elasto-meccanici					
litologia		dep. alluvionali	calcarenite	calcarenite compatta	calcare
compattezza		bassa	media-bassa	media-alta	alta
spessore	m	1.80-6.00	3.40-5.40	4.80-7.50	>20
densità in sito γ	g/cm ³	1.55 - 1.75	1.82 - 1.96	1.93 - 2.07	2.22 - 2.39
mod. statico di Young Es	Kg/cm ²	18 - 156	625 - 1368	1207 - 3552	9819 - 26473
mod. edometrico Edo	Kg/cm ²	17 - 76	404 - 875	-	-
modulo di taglio G	MPa	35 - 115	295 - 731	587 - 1359	3502 - 9472
angolo di attrito α	gradi	16 - 20	33 - 36	36 - 39	43 - 48
angolo di attrito terr.-fond.	gradi	11 - 13	21 - 23	23 - 25	27 - 29
adesione terr.-fond.	Kg/cm ²	0.05 - 0.23	-	-	-
modulo di Poisson μ		0.38 - 0.41	0.35 - 0.35	0.35 - 0.35	0.32 - 0.27
rottura monoassiale in lab.	Kg/cm ²	0 - 0	12 - 22	450 - 500	650 - 750
RQD	%	0 - 0	0 - 54	29 - 39	53 - 72
Nspt	n°	3 - 15	59 - 155	rifuto - rifuto	rifuto - rifuto
coesione non drenata cu	Kg/cm ²	0.08 - 0.38	-	-	-
coesione drenata c	Kg/cm ²	0.01 - 0.05	-	-	-
indice RMR		0 - 0	0 - 0	43 - 57	73 - 90
qualità C.S.I.R.		0 - 0	0 - 0	scadente - discreta	buona - buona
coeff. spinta passiva		1.761 - 2.040	3.363 - 3.828	3.803 - 4.466	5.383 - 6.619

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

Stratigrafia	Falda	Descrizione	valori medi			
			densità g/cm ³	angolo attrito	Es Kg/cm ²	cu Kg/cm ²
0						
1						
2		dep. alluvionali	1.65	18	87	0.232888
3						
4						
5						
6						
7		calcarenite	1.89	34	996	
8						
9						
10						
11						
12		calcarenite compatta	2.00	38	2380	
13						
14						
15						
16						
17						
18		calcare	2.31	45	18146	
19						
20						
21						

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO:

Da un punto di vista idrogeologico, la circolazione idrica superficiale e sotterranea della zona in esame è condizionata dalle caratteristiche idrogeologiche delle rocce affioranti.

Le rocce carbonatiche che caratterizzano l'acquifero della fascia adriatica delle Murge, dal Piano di Tutela delle Acque, vengono classificate come "acquiferi carsici e fratturati". Il fenomeno carsico cui sono soggette le suddette rocce ha reso scarsa la presenza di acque di ruscellamento in superficie, localizzata solamente in coincidenza di solchi di incisione torrentizia detti "lame", con conseguente formazione di potenti falde sotterranee.

Dall'analisi delle isopieze si può notare come le quote piezometriche nell'area oggetto di intervento, siano ricomprese intorno a 0-1 m. s. l. m. quindi la profondità di rinvenimento della falda profonda si attesta a circa 14 - 15 metri dal piano campagna; ciò esclude qualsiasi interferenza delle opere in progetto con la falda profonda, le cui acque risultano essere salmastre con un contenuto salino pari a circa 2 g/l.

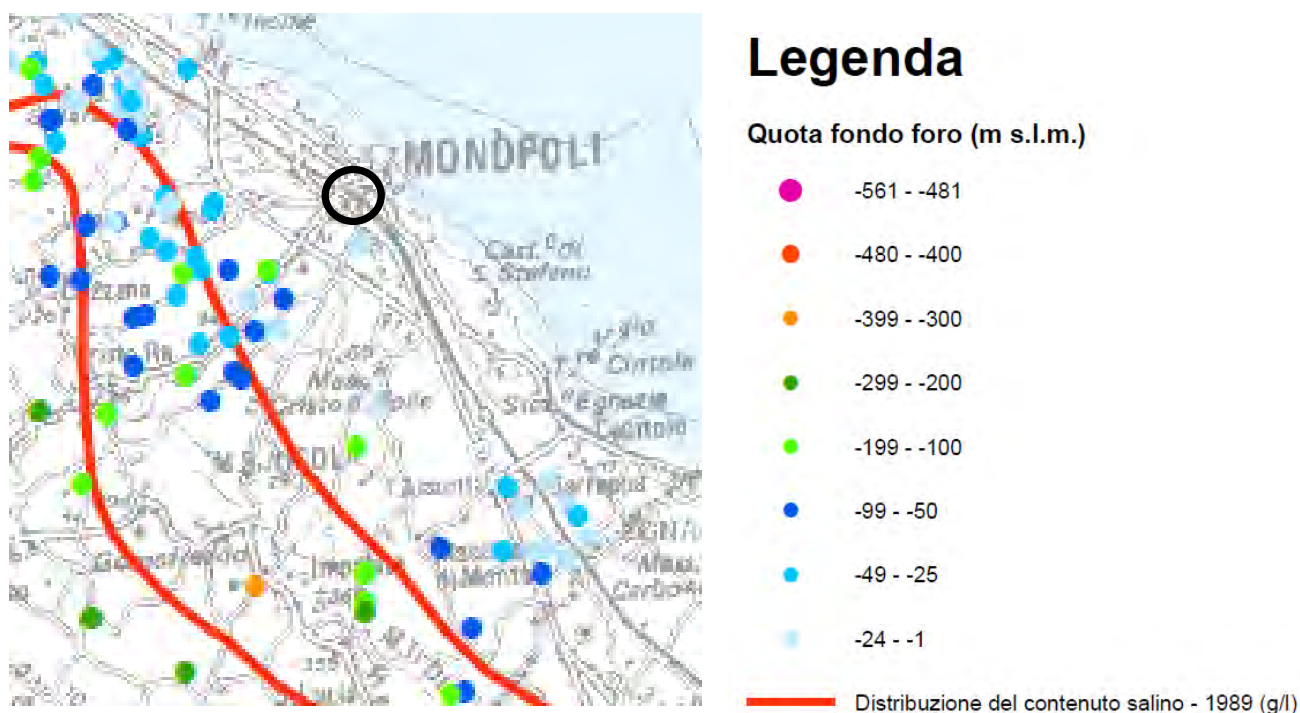


Fig. 20 – Quote di attestazione dei pozzi e contenuto salino (Stralcio Tav. 9.6 PTA)



Legenda

— isopiezica (m s.l.m.)

EMERGENZE CENSITE DA S.I.M. DI BARI

▲ Portata < 10 l/s

▲ Portata > 10 l/s

EMERGENZE CENSITE DA INFRAROSSO TERMICO

★ Gruppo di efflussi a mare probabilmente coincidenti con sorgenti

★ Concentrazione di più efflussi di limitato contrasto termico

● Singolo efflusso a mare probabilmente coincidente con una sorgente

● Singolo efflusso a mare di limitate dimensioni e modesta anomalia termica

● Singolo efflusso a mare di rilevanti dimensioni ed elevata anomalia termica

Fig. 21 – Distribuzione media dei carichi piezometrici negli acquiferi carsici (Stralcio Tav. 6.2 PTA)

VINCOLISTICA PAI (Piano di Assetto Idrogeologico):

Il PAI, adottato con Delibera Istituzionale n°25 del 15/12/2004 ed approvato con Delibera Istituzionale n°39 del 30/11/2005, è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità dei versanti, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso.

L'analisi della "Carta di Rischio e della Pericolosità Idraulica e Geomorfologica" (aggiornata al 04/09/2012), ha permesso di escludere situazioni di pericolosità idraulica e geomorfologica nell'area oggetto di studio.

In particolare, l'area in esame è stata oggetto di uno studio idrologico e idraulico ad opera del Prof. Ing. Piccini (Ottobre, 2007), trasmesso dall'Amministrazione comunale di Monopoli, acquisito dall'Autorità di Bacino in data 22/11/2007 e approvato dal Comitato Tecnico in data 26/09/2008, in cui venivano definite le aree a diversa pericolosità idraulica nella porzione del territorio comunale di Monopoli relativa al bacino della Lama Belvedere.

Tale studio ha portato alla modifica delle perimetrazioni delle aree a diversa Pericolosità Idraulica, eliminando quelle ad AP, MP e BP nei pressi del centro abitato, ricadenti nell'area del bacino di Lama Belvedere, con delibera n. 22 del Comitato Istituzionale dell' AdB del 18/04/2011.

Sulla base di questo è possibile affermare che l'area in esame **non è interessata da pericolosità idraulica.**

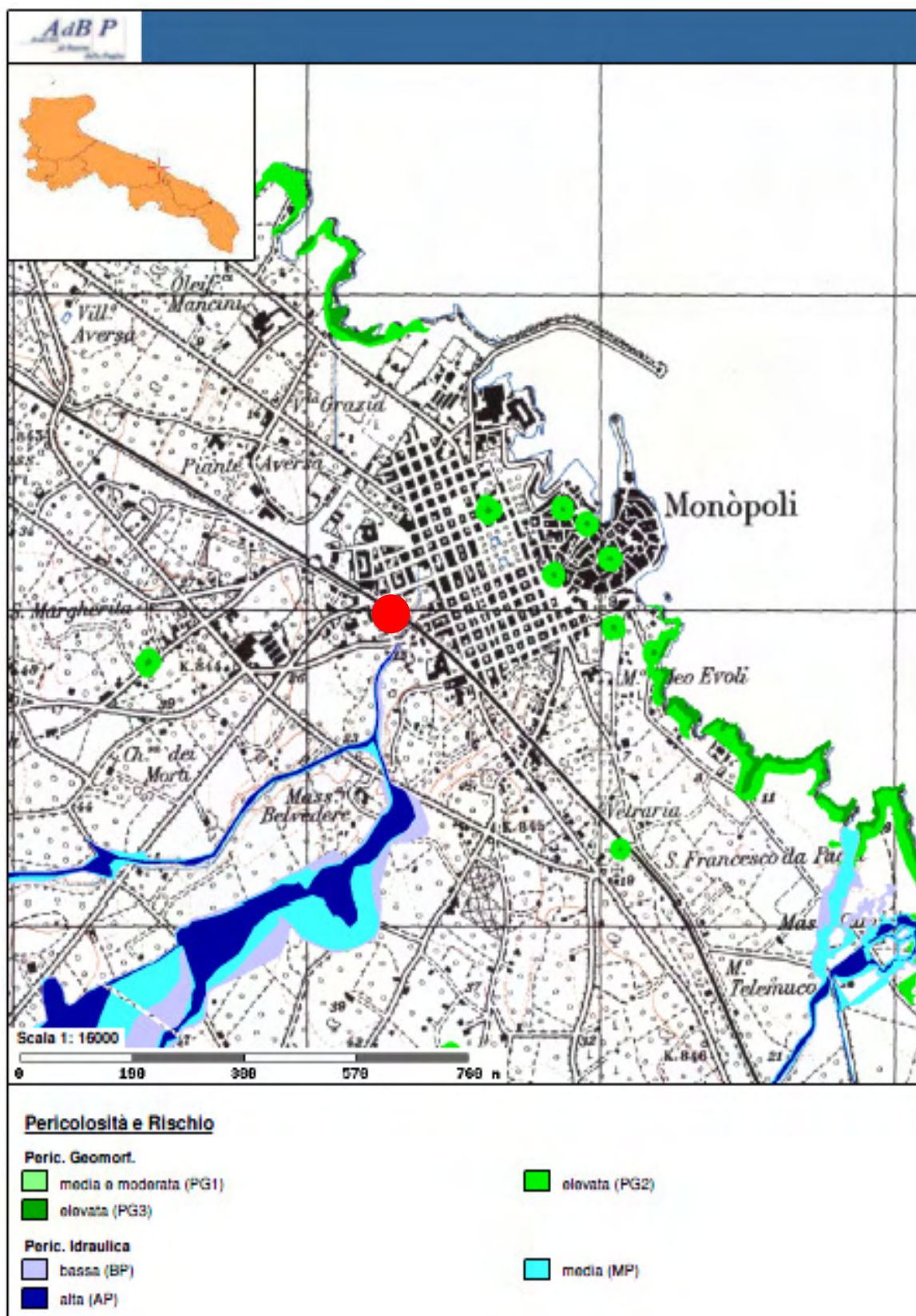


Fig. 22 – Stralcio cartografia P.A.I. (AdB Puglia)



Fig. 23 – Particolare dello stralcio cartografia P.A.I. su ortofoto (AdB Puglia)

CONCLUSIONI

Le indagini eseguite hanno fornito i seguenti risultati:

- l'area di sedime è caratterizzata da un basamento calcarenitico idoneo come terreno di fondazione per la realizzazione del parcheggio multipiano;
- l'area non è a vincolo PAI e non rientra tra le aree di rischio di gli art. 6 e 10 delle NTA del PAI.

La zona è caratterizzata da terreni sabbioso-limosi e calcarenitici soggetti a saturazione e quindi ad uno scadimento dei parametri elasto-meccanici che può variare dal 20% al 40%. E' pertanto opportuno evitare che le acque piovane interessino il piano di fondazione favorendo il deflusso delle stesse verso le strade laterali o nel sottosuolo anidro mediante pozzi drenanti.

Dato che lo strato superficiale dell'area di studio è costituito da limi caratterizzati da un basso angolo di attrito e scarsa coesione, è necessario porre massima attenzione alla stabilità dei fronti di scavo.

A tal proposito, si pone in evidenza che è comunque sempre necessario il rispetto delle seguenti norme sulla sicurezza:

- * D.Lgs 81/2008, art. 118: Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco devono avere una inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti. Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di m 1,50, è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
- * D.Lgs 81/2008, art. 120: E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.
- * DM 14 01 08 "Norme tecniche sulle costruzioni", 6.8.6. (fronti di scavo): Per scavi trincea a fronte verticale di altezza superiore ai 2 m, nei quali sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadano in prossimità di manufatti esistenti, deve essere prevista una armatura di sostegno delle pareti di scavo.

E' bene precisare che le normali procedure di scavo e asportazione del terreno vegetale (ovviamente rispettando le norme di cui sopra) non comportano alcun danno strutturale al collettore alluvionale adiacente all'area oggetto di indagine, in quanto si tratta appunto di terreno con caratteristiche geomeccaniche scadenti e quindi facile da rimuovere. Oltretutto, come già detto in precedenza, sembrerebbe che ai fianchi del collettore ci sia un muro in cemento armato, ad ulteriore protezione della struttura interrata. Per cui sia le operazioni di scavo, che la conseguente realizzazione dell'opera in progetto,

non interferirebbero minimamente con la struttura stessa del collettore, nonché con la sua piena efficienza. La presenza di tale muro, però, è da accertare con ulteriori indagini al fine di poter individuare perfettamente la sua ubicazione ed estensione e successivamente trarre le relative indicazioni in merito, soprattutto dal punto di vista delle scelte progettuali.

Infine, affinché venga completato il quadro geologico e geotecnico dell'intera area di sedime, è opportuno estendere la campagna geognostica anche in corrispondenza delle aree sede della palazzina residenziale.

Monopoli, dicembre 2012

dr.ssa geol. Angela Indiveri