

COMUNE DIVEGLIE

(PROVINCIA DI LECCE)

COMMITTENTI: B&G S.R.L. E ICS S.R.L.

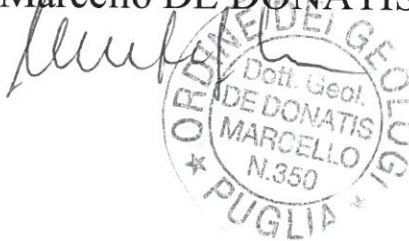
PROGETTISTA: ING. CLAUDIO FRANCO

*PROGETTO DI RECUPERO URBANO DEL COMPLESSO
INDUSTRIALE EX ALASKA, SU VIA BOSCO, PER LA
REALIZZAZIONE DI UN FABBRICATO COMMERCIALE M2,
LOCALI COMMERCIALI E FABBRICATI RESIDENZIALI*

INDAGINI GEOGNOSTICHE, RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
E VERIFICA DI COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI
PIANIFICAZIONE TERRITORIALI

Ruffano, luglio 2018

Il Geologo
Dr. Marcello DE DONATIS



INDICE

PREMESSA	2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
CARATTERI GEOLOGICI	5
IDROGEOLOGIA	9
CALCOLO DELLA PERMEABILITA'	13
COMPATIBILITÀ CON IL PAI	16
COMPATIBILITÀ CON IL PTCP	17
CARTA IDROGEOMORFOLOGICA DELLA REGIONE PUGLIA	18
IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE – PPTR	20
COMPATIBILITÀ CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE	24
INDAGINE GEOGNOSTICA	25
<i>Indagini sismiche a rifrazione</i>	25
CARATTERIZZAZIONE SISMICA: <i>Sismica passiva con metodologia ReMi (Refraction Microtremor)</i>	28
CONCLUSIONI	38

PREMESSA

Nel mese di luglio 2018 su incarico del progettista Ing. Claudio Franco, per conto delle società B&G s.r.l. e ICS s.r.l., il sottoscritto ha eseguito uno studio geo-idro-morfologico e delle indagini geognostiche preliminari su un'area sita in via Bosco ex Alaska (in ambito Urbano 4a) nel Comune di Veglie a supporto di un progetto di recupero urbano del complesso industriale ex Alaska per la realizzazione di un fabbricato commerciale M2, locali commerciali e fabbricati residenziali

Dopo aver eseguito una ricerca bibliografica generale per ciò che concerne l'area oggetto di studio, sono stati eseguiti:

- un rilevamento geo-idrogeologico;
- un rilievo geomorfologico per la verifica di emergenze morfologiche, di particolare interesse paesaggistico;
- un rilievo idrogeologico;
- due prove di permeabilità in situ;
- 3 profili sismici a rifrazione;
- un'indagine sismica passiva per la caratterizzazione sismica ai sensi del DM 17.01.2018.

Per verificare la conformità del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale sono state consultate le seguenti cartografie:

- perimetrazione PAI;
- Carta Idrogeomorfologica dell'AdB;

- Componenti geomorfologiche ed idrologiche del PPTR
- Piano di Tutela delle Acque;
- PTCP, Piano Provinciale di Coordinamento Territoriale.

Al termine di rilievi geologici, idrogeologici e morfologici e delle acquisizioni dei vincoli presenti sul territorio, è stata redatta la presente relazione nella quale sono riportati gli aspetti geologici, idrogeologici, morfologici e tecnici dell'area interessata dal recupero urbano.

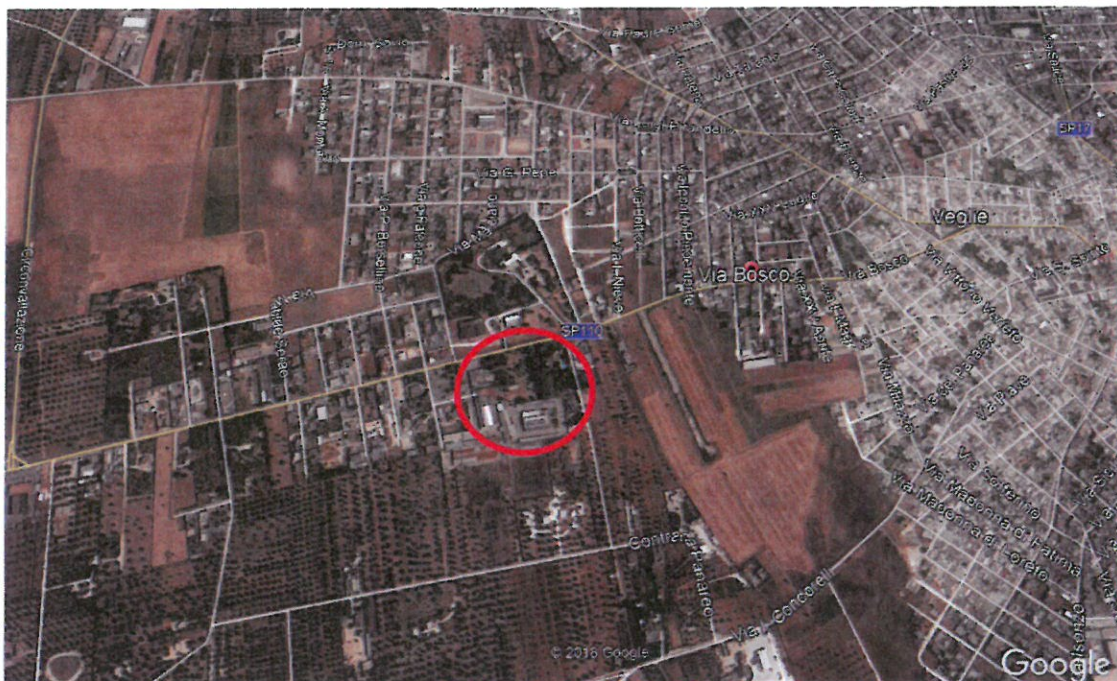
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dal progetto è ubicata in Via Bosco ex Alaska nel Comune di Veglie.

La quota topografica è di 45 metri s.l.m.

L'area di indagine è individuata dalle seguenti coordinate geografiche (intese come punto centrale):

- Latitudine: 40° 19' 54.8'' N
- Longitudine: 17° 57' 17.8'' E



Area di indagine, immagine da Google Earth ®

CARATTERI GEOLOGICI

L'area oggetto di studio ricade all'estremità nordoccidentale del Foglio 214 tavoletta di Gallipoli della Carta Geologica d'Italia.

Morfologicamente l'area è ubicata su un ripiano di alto strutturale ad una quota topografica di 45 metri s.l.m e si presenta subpianeggiante.

Strutturalmente l'area è caratterizzata da un paesaggio ad Horst e Graben, e tale situazione è il risultato, alquanto complesso, dei fenomeni distensivi che hanno interessato il basamento carbonatico dalla fine del Cretaceo fino al Pleistocene inf., generando una serie di alti strutturali (Horst) e di bacini (Graben), nei quali si sono depositate, in trasgressione, le sequenze sedimentarie quaternarie.

Nell'area in esame affiorano le seguenti formazioni:

- Calcari di Altamura (Cenomaniano-Turoniano);
- Calcareniti di Gravina (Pleistocene).

Calcari di Altamura (Cenomaniano-Turoniano)

Questa formazione è presente in profondità dove risulta ribassata per cause tettoniche.

Essa costituisce il basamento della Penisola Salentina, si presenta con stratificazione variabile, ad andamento ondulato con strati di circa 20-30 cm di spessore che, a luoghi diminuisce sino alla caratteristica struttura a "tavolette", con laminazioni ritmiche.

E' interessata da una fratturazione subverticale, con diaclasi e leptoclasti che, avendo quell'andamento cioè normale ai piani di strato

talvolta rendono la roccia brecciata e scomponibile in solidi di forma geometrica.

Presenti, inoltre, strutture fisico-meccaniche secondarie dovute all'azione del carsismo, con fratture e saccazioni riempite di materiale residuale.

Litologicamente si tratta di calcari e calcari dolomitici di colore avana o nocciola, compatti e tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio o nocciola.

L'origine è biochimica per i calcari e secondaria per le dolomie.

La stratificazione è sempre evidente con strati di spessore variabile da 20 a 50 cm, talora si rinvencono banchi fino a 1.5 metri, l'immersione è verso OSO con pendenze comprese fra $6 \div 13^\circ$. Alcune piccole variazioni di immersione danno luogo a deboli ondulazioni, mentre la fratturazione, localmente anche intensa, da origine ad una rete di fessure che conferisce alla formazione suddetta una generale permeabilità in grande.

In base ai dati forniti dall'AGIP, in seguito alla perforazione petrolifera vicino Ugento, lo spessore massimo si aggira intorno ai 640 metri. Alla base di tale formazione si rinvencono le "Dolomie di Galatina". Il passaggio fra le due formazioni avviene con molta gradualità, infatti con l'aumentare della profondità tende ad aumentare la percentuale di dolomia, fino a diventare prevalente nelle Dolomie di Galatina.

Per quanto riguarda il loro ambiente deposizionale, esso è di mare poco profondo più esattamente di piattaforma. Inoltre, dato che presenta

spessori abbastanza potenti, appare chiaro che l'ambiente di sedimentazione ha potuto mantenersi pressoché immutato per effetto di una costante subsidenza.

Calcareniti di Gravina (Pleistocene inf.)

Questo litotipo affiora nell'area indagata e si adagia in trasgressione sui calcari del Cretaceo e presenta un esiguo spessore, costituendo un deposito con graduali passaggi in differenti varietà di tipico.

In questa unità vengono riuniti tutti i sedimenti noti con il termine generico di "Tufi".

Questa formazione è assimilabile, per caratteristiche litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche, alle Calcareniti di Gravina (Ba); da esse infatti prendono anche il nome.

Litologicamente si tratta di una calcarenite più o meno compatta, grigio-chiara, cui si associano sabbioni calcarei talora parzialmente cementati, eccezionalmente argillosi. Verso la base dell'unità si rinvencono alle volte delle breccie e conglomerati con estensione e potenza molto variabile.

Il contenuto del carbonato di calcio è in genere elevato ed oscilla tra il 97-98%.

Per quanto riguarda la stratificazione è spesso indistinta e quando essa appare si hanno strati poco potenti da qualche centimetro ad oltre un metro.

Il passaggio di essa con le formazioni sottostanti avviene per trasgressione, lo testimoniano le breccie e i conglomerati che troviamo

alla base di essa. Al tetto della formazione si rinvengono le argille grigio-azzurre.

La stratificazione è in genere incrociata, in accordo con il suo ambiente deposizionale.



LEGENDA



CALCARENITI DI GRAVINA

Calcarenti bioclastiche, a grana media, da grigio chiaro a giallastre di norma massicce, porose e tenere (tuffi calcarei).
Occasionali orizzonti argillosi consentono, talvolta la presenza di piccole falde idriche sospese (Pleistocene inferiore).



CALCARE DI ALTAMURA

Calcarei dolomitici, compatti tenacei, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio. Corrispondono alla sedimentazione prodottasi essenzialmente nelle estese aree di laguna della piattaforma apula (Maastrichtiano).



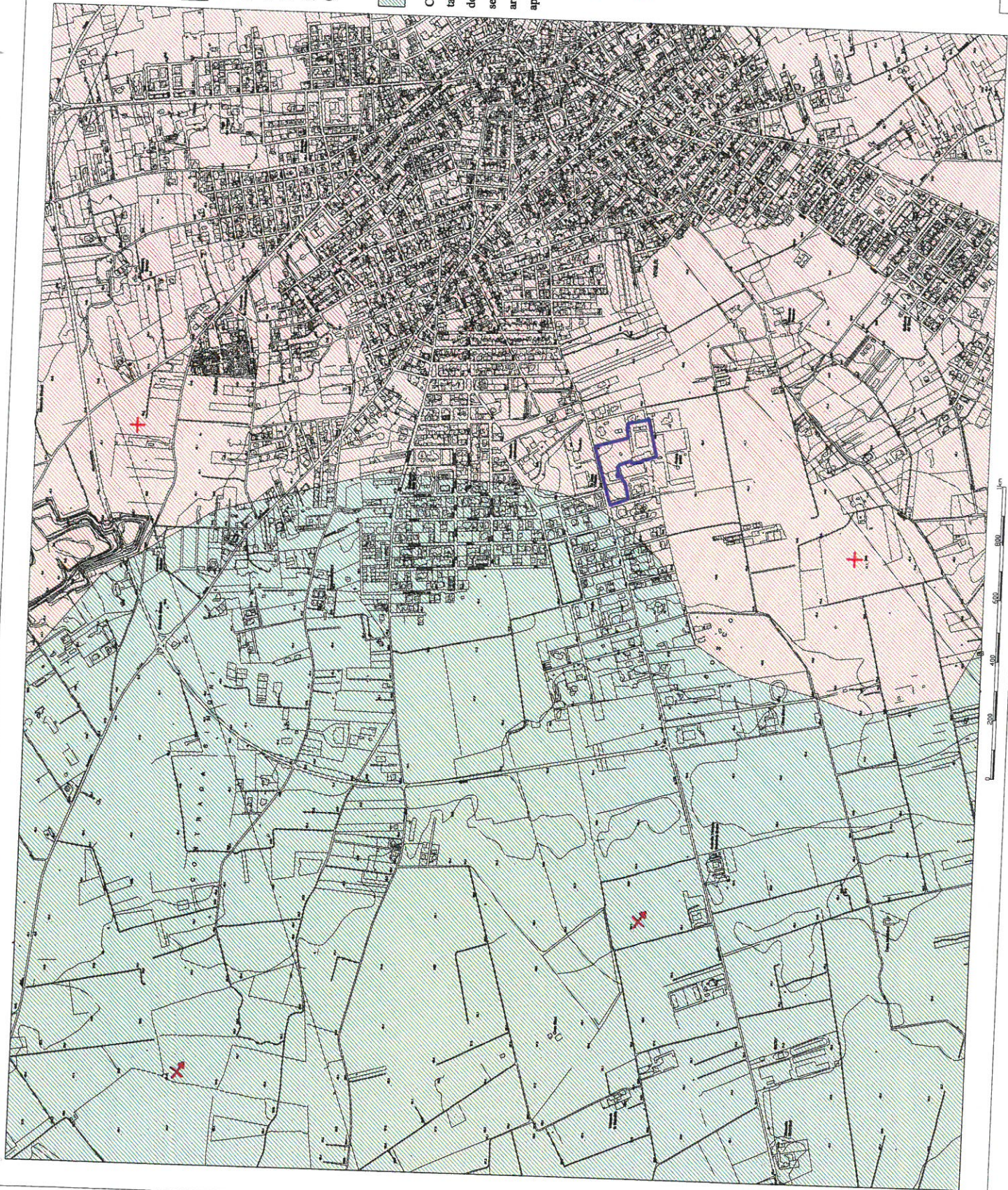
+ Strati orizzontali



✗ Strati con pendenza inferiore a 10°



AREA INDAGATA



IDROGEOLOGIA

Dal rilievo idrogeologico, dallo studio delle foto aeree si è appurata la presenza di una sola falda acquifera profonda conosciuta come falda costiera o carsica.

Si tratta di un acquifero sostenuto alla base dalle acque marine di invasione continentale e delimitato al tetto da una superficie irregolare coincidente all'incirca con il livello marino.

Questa falda circola a pelo libero nelle rocce calcareo-dolomitiche fessurate e carsificate del Cretaceo.

I carichi idraulici risultano molto bassi (intorno a 2.5 metri s.l.m.) con valori più alti nell'entroterra del territorio, modeste risultano anche le cadenti piezometriche (intorno a 0.5‰).

Le isopieze (curve di uguale altezza piezometrica) presentano una direzione del deflusso delle acque sotterranee prevalentemente verso sudovest, ossia in direzione del mare che rappresenta anche il livello di base della falda. A parte situazioni locali di anisotropia legate alle difformi condizioni di fratturazione e carsificazione dell'ammasso carbonatico, l'acquifero presenta nel suo insieme, una permeabilità mediamente alta come dimostrano i bassi valori dei carichi idraulici e della cadente piezometrica.

Un altro parametro collegato direttamente ai caratteri di permeabilità dell'acquifero è il valore delle portate specifiche che risultano particolarmente basse.

Tale portata, è data dal rapporto tra Q (portata del pozzo) e ΔH (depressione dinamica corrispondente) e rappresenta la quantità di acqua che può essere estratta per ogni metro di depressione. Le portate specifiche calcolate dalle prove di portata eseguite nei pozzi dell'Ente Irrigazione e in alcuni pozzi privati hanno fatto registrare valori di pochi l/sec*m.

Lo spessore dell'acquifero dipende dal carico idraulico e dalla densità delle acque di falda e di quelle del mare, sulle quali le prime galleggiano per minore densità. L'equilibrio tra le acque di falda e le acque di mare, trascurando il deflusso delle stesse, è dato dalla legge di Ghyben-Herzberg:

$$H_i(\rho_m - \rho_f) = H_p \rho_f$$

dove:

H_i = profondità dell'interfaccia acqua dolce-acqua salata dal livello del mare;

ρ_m = densità dell'acqua di mare (1.028);

ρ_f = densità dell'acqua dolce di falda (1.0028);

H_p = altezza del livello di falda sul livello del mare.

si ha quindi che:

$$H_i \cong 40 H_p.$$

In realtà l'interfaccia è costituita da una vera e propria zona di transizione (o diffusione) in cui i tenori di salinità aumentano rapidamente da 3 a 38 g/l in un intervallo rappresentato da circa 1/5 dell'intero spessore dell'acquifero. I primi 4/5 dell'acquifero sono anch'essi caratterizzati da una stratificazione salina delle acque, di cui quelle poste sino ad una profondità pari ad $H_p * 26$ sotto il livello del mare presentano in genere una concentrazione salina compresa tra 0.5 e

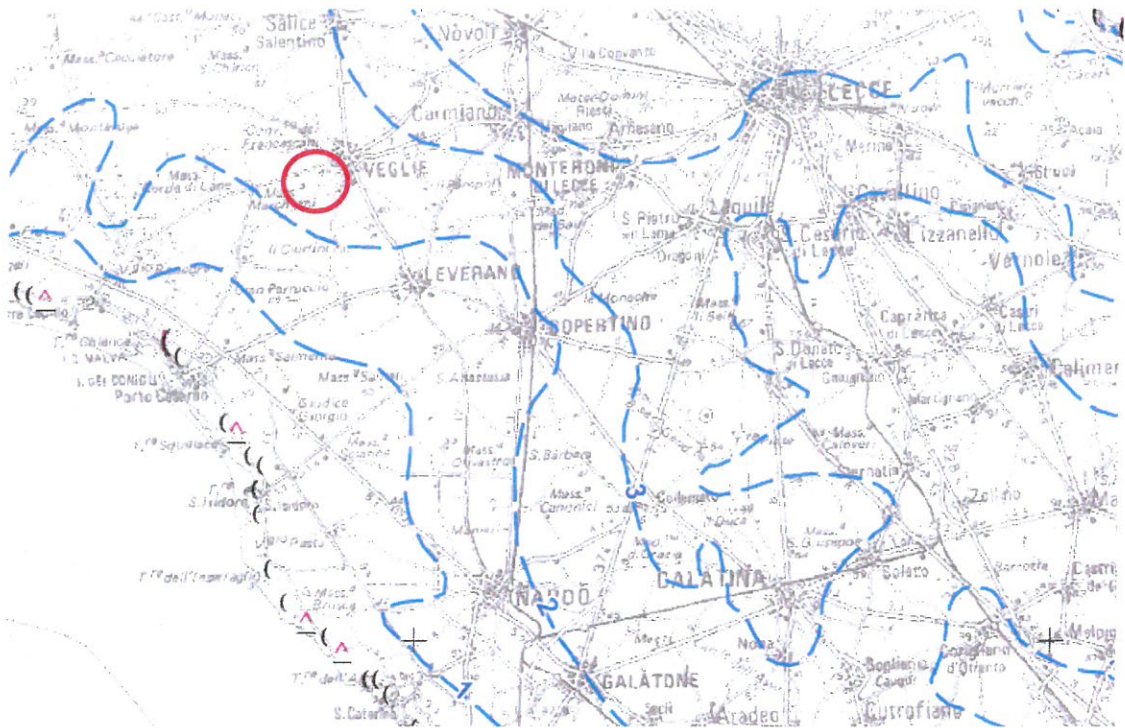
3.0 g/l. Spessori di acqua dolce di falda e di acqua marina di intrusione continentale sono stati riscontrati in tutti i sondaggi elettrici verticali eseguiti.

L'equilibrio idrostatico fra acqua dolce di falda/acqua di mare sopra menzionato, può essere alterato, in alcuni casi anche irreversibilmente, da un eccessivo emungimento e da una mancanza di progettazione dei pozzi emungenti.

Infatti, un sovrasfruttamento di questi pozzi provoca forti depressioni della superficie piezometrica e quindi una risalita verso l'alto dell'interfaccia con conseguente contaminazione delle acque dolci di falda, mentre i pozzi emungenti realizzati non a regola d'arte e senza una precisa conoscenza del quadro idrogeologico dell'area, possono portare ad un dimensionamento errato sia per ciò che riguarda le profondità da raggiungere che per le portate da prelevare.

Da quanto sopra si evince come la falda di base presenti delle potenzialità notevoli in termini di utilizzo, ma al tempo stesso anche un delicato equilibrio acqua dolce/acqua salata messo in serio pericolo da uno sfruttamento massiccio e indiscriminato della risorsa. Solo un'attenta ed oculata opera di monitoraggio ed un uso razionale dei prelievi, compatibili con quelle che sono le potenzialità dell'acquifero e le aliquote di ravvenamento, possono salvaguardare il nostro patrimonio idrico sotterraneo dal continuo depauperamento e dalla progressiva contaminazione salina.

L'immissione controllata di acqua meteorica può mettere un freno al fenomeno dell'intrusione marina.



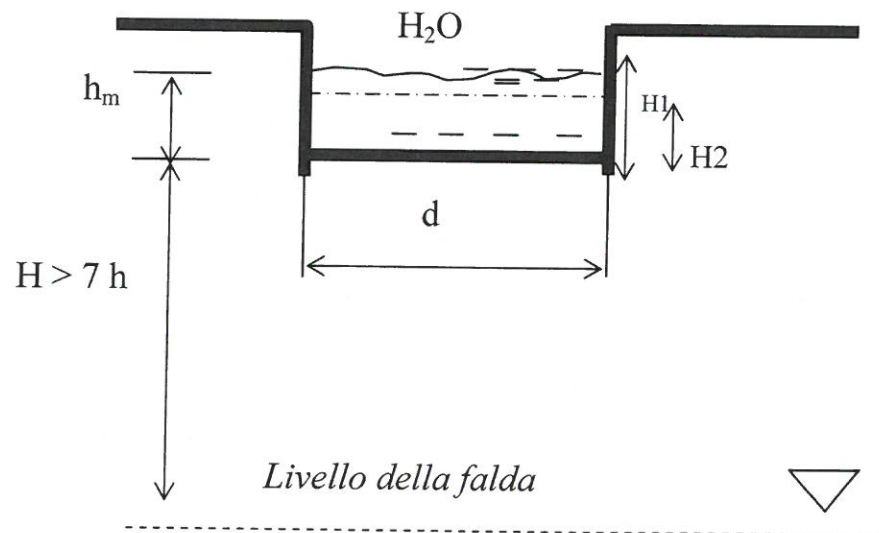
Piano di tutela delle acque – Regione Puglia
Tav.6.2 “Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento

CALCOLO DELLA PERMEABILITA'

Per conoscere la capacità di assorbimento della formazione affiorante nell'area sono state eseguite due prove di permeabilità; le calcareniti presenti possiedono una permeabilità media dipendente dalla porosità.

La superficie piezometrica della falda profonda si attesta a circa 43 m sotto il piano campagna e nell'area in esame risale collocandosi a circa 2.5 m sopra il livello del mare (Cfr. *Carta dell'Andamento della Superficie piezometrica della falda*).

Le prove di assorbimento sono state eseguite a carico variabile, secondo le prescrizioni AGI-Roma 1977 (Raccomandazioni e prescrizioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche), realizzando un pozzetto rettangolare (vedi schema allegato):



SCHEMA DELLA PROVA DI PERMEABILITA' IN POZZETTO SUPERFICIALE

La formula utilizzata per il calcolo della Permeabilità K (cm/s) è:

$$K = \frac{H2 - H1}{t2 - t1} \times \left[\frac{1 + (2Hm / b)}{(27Hm / b) + 3} \right]$$

dove:

H2 - H1 *Variazione del livello dell'acqua nel tempo in metri.*

Hm *Altezza media.*

b *Lato di base del pozzetto a base quadrata.*

t2 - t1 *Intervallo di tempo in secondi.*

PRIMA PROVA

Profondità pozzetto	H	0.50 m
Lato di base	b	0.50 m
Altezza iniziale	H1	0.42 m
Altezza finale	H2	0.32 m
Altezza media	Hm	0.37 m
Differenza di tempo		278 sec

Coefficiente di Permeabilità K= 0,000039 m/s

SECONDA PROVA

Profondità pozzetto	H	0.50 m
Lato di base	b	0.50 m
Altezza iniziale	H1	0.34 m
Altezza finale	H2	0.22 m
Altezza media	Hm	0.28 m
Differenza di tempo		334 sec

Coefficiente di Permeabilità $K = 0,000042$ m/s

Dalle prove si è ottenuto un valore di permeabilità medio di 0,000040 m/s.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche sarà richiesta autorizzazione alla Provincia di Lecce.

COMPATIBILITÀ CON IL PAI

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (PAI) è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologia 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.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

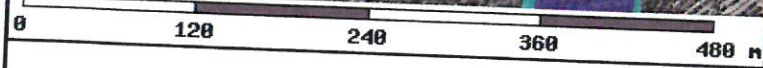
Alla luce della nuova normativa, l'area interessata dall'intervento ***non ricade in*** alcuna ***area a pericolosità idraulica*** (si rimanda alla cartografia allegata), ne scaturisce che il progetto di recupero urbano del complesso industriale ex Alaska è conforme al PAI.

Una area a media pericolosità idraulica è riportata a sud dell'area in esame, tuttavia ad oltre 250 metri.

Dalla stessa cartografia emerge inoltre che l'area interessata dall'intervento non risulta perimetrata a pericolosità geomorfologia (PG1, PG2, PG3).



Scala 1: 10000



Pericolosità e Rischio

Peric. Geomorf.

- media e moderata (PG1)
- elevata (PG3)

elevata (PG2)

Peric. Idraulica

- bassa (BP)
- alta (AP)

media (MP)

Cartografia di base

Area in esame

PTCT - PERICOLOSITA' RISPETTO AGLI ALLAGAMENTI

LEGENDA

..... Limite comunale

— spartiacque idrografico

probabilità di inondazione

(dal Piano di Bacino Sarno per l'assetto idrogeologico (PAI) approvato con deliberazione della Giunta Provinciale di Salerno della Regione Campania - aggiornamento 00/04/05/2006)

▨ Zone a bassa probabilità di inondazione

▨ Zone a moderata probabilità di inondazione

▨ Zone ad alta probabilità di inondazione

pericolosità rispetto agli allagamenti

(dalla "Studio sul rischio siccità e allagamenti per il bacino" redatto per la Provincia di Salerno, nell'anno 1998, dalla Università di Lecce, Università di Bari e Politecnico di Bari)

■ bassa

■ media

■ alta

■ molto alta

○ Area indagata



COMPATIBILITÀ CON IL PTCP

Nella tavola w.1.1.3. del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) sono riportate le aree a “probabilità di inondazione” e le aree a “pericolosità rispetto agli allagamenti”.

Il PTCP individua per l'intero territorio salentino tre tipi di zone a probabilità di inondazione: zone a bassa, moderata ed alta probabilità di inondazione; quattro le classi di pericolosità rispetto agli allagamenti, precisamente: bassa, media, alta e molto alta.

Dalla consultazione di tale cartografia emerge che l'area in esame non è una zona a probabilità di inondazione e nè ad alta pericolosità rispetto agli allagamenti.

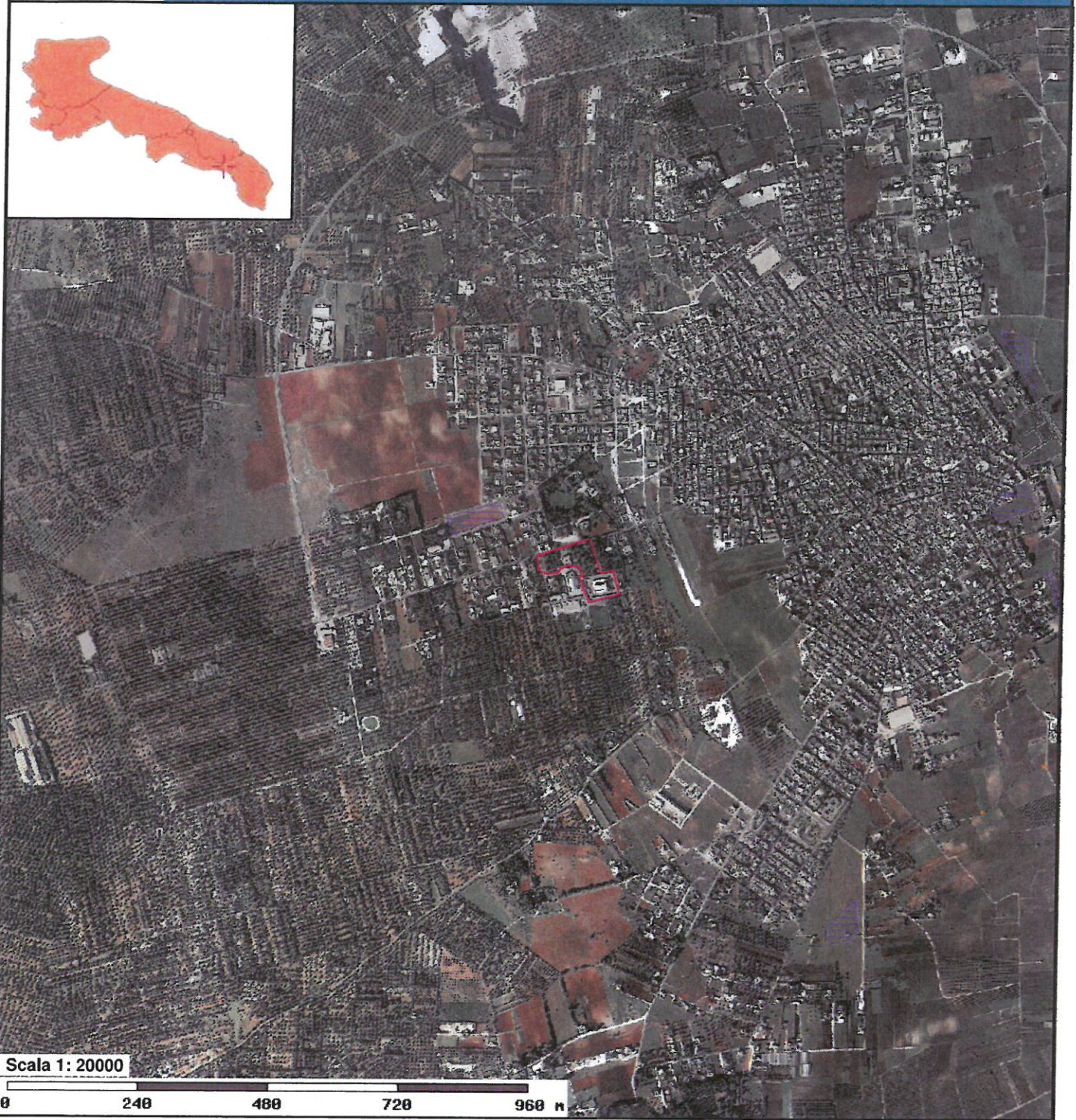
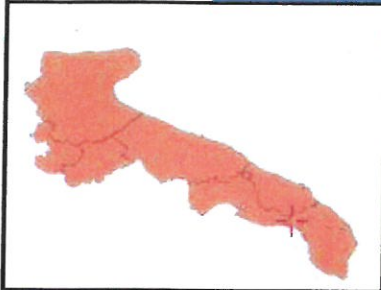
Tale perimetrazione è il risultato di uno studio sui rischi idrici e idrogeologici nel Salento effettuati nel 1999, e, come accennato nelle pagine precedenti, recenti studi condotti dall'Autorità di Bacino sulla pericolosità idraulica escludono che tali aree possano essere interessate da allagamenti.

CARTA IDROGEOMORFOLOGICA DELLA REGIONE PUGLIA

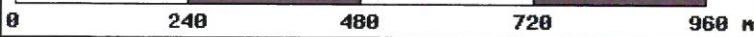
La Giunta Regionale della Puglia, con delibera n. 1792 del 2007, ha affidato all'Autorità di Bacino della Puglia il compito di redigere una nuova Carta Idrogeomorfologica del territorio pugliese, quale parte integrante del quadro conoscitivo del nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR), adeguato al Decreto Legislativo 42/2004. La nuova Carta Idrogeomorfologica della Puglia, in scala 1:25.000, ha come principale obiettivo quello di costituire un quadro di conoscenze, coerente e aggiornato, dei diversi elementi fisici che concorrono all'attuale configurazione del rilievo terrestre, con particolare riferimento a quelli relativi agli assetti morfologici ed idrografici dello stesso territorio, delineandone i caratteri morfografici e morfometrici ed interpretandone l'origine in funzione dei processi geomorfici, naturali o indotti dall'uomo.

La Carta Idrogeomorfologica intende costituire anche il punto di partenza per gli opportuni approfondimenti di dettaglio di carattere sia scientifico che applicativo ed è giustificata anche dalla specifica vulnerabilità geoambientale posseduta dal territorio pugliese.

La redazione della Carta Idrogeomorfologica della Puglia ha seguito un percorso strettamente definito e cadenzato che ha previsto un approfondimento continuo e costante del quadro conoscitivo fisico del territorio, sulla base anche della nuova cartografia tecnica e delle immagini disponibili e di conseguenti elaborazioni e valutazioni.








Scala 1: 20000



Forme di versante

Linee

-  Orlo di scarpata delimitante forme semispianate
-  Cresta smussata
-  Nicchia di distacco

-  Cresta affilata
-  Asse di dislivvio

Forme di modellamento di corso d'acqua

Cigli e ripe

-  Ciglio di sponda
-  Ripa di erosione

Forme ed elementi legati all'idrografia superficiale

Corsi di acqua



Corso d'acqua



Corso d'acqua obliterato



Recapito finale di bacino endoreico



Corso d'acqua episodico



Corso d'acqua tombato

Forme Carsiche



Doline



Voragini

Cartografia di base



Area in esame

Risulta quindi tale cartografia sicuramente più aggiornata e precisa rispetto alla serie n.10 geomorfologia del PUTT, considerata la scala di elaborazione del piano stesso.

La cartografia dell'AdB della Puglia, infatti, è stata redatta sulla base del CTR ad una scala di maggiore dettaglio rispetto a quanto redatto con il PUTT; la stessa cosa si può dire della cartografia redatta dal PPTR approvato nel marzo 2015.

Come si può osservare dallo stralcio della Carta Idrogeomorfologica allegato, nell'area oggetto di studio e nell'immediato intorno non è censito alcuna emergenza.

L'unica forma legata all'idrografia superficiale è una zona di recapito di bacino endoreico presente a circa 100 metri a nord dell'area interessata dal progetto di recupero urbano.

IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE REGIONALE – PPTR –

Con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23.03.2015, la Giunta Regionale ha approvato il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia.

L'impostazione del PPTR risponde alla volontà di affrontare e superare i diversi limiti maturati nell'attuazione del PUTT/P.

Ai sensi dei principi stabiliti dalla Convenzione europea del paesaggio la pianificazione paesaggistica ha innanzitutto il compito di tutelare il paesaggio (non soltanto “il bel paesaggio”) quale contesto di vita quotidiana delle popolazioni, e fondamento della loro identità; oltre alla tutela, deve tuttavia garantire la gestione attiva dei paesaggi, garantendo l'integrazione degli aspetti paesaggistici nelle diverse politiche territoriali e urbanistiche, ma anche in quelle settoriali.

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) persegue, quindi, la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile, con l'obiettivo di recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi paesaggi integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

In particolare il PPTR analizza:

- a) la ricognizione del territorio regionale, mediante l'analisi delle sue caratteristiche paesaggistiche impresses dalla natura, dalla storia e dalle loro interrelazioni;
- b) la ricognizione degli immobili e delle aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 del Codice, loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso ai sensi dell'art. 138, comma 1, del Codice;
- c) la ricognizione delle aree tutelate per legge, di cui all'articolo 142, comma 1, del Codice, la loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione di prescrizioni d'uso intese ad assicurare la conservazione dei caratteri distintivi di dette aree e, compatibilmente con essi, la valorizzazione;
- d) la individuazione degli ulteriori contesti paesaggistici, da ora in poi denominati ulteriori contesti, diversi da quelli indicati all'art. 134 del Codice, sottoposti a specifiche misure di salvaguardia e di utilizzazione;
- e) l'individuazione e delimitazione dei diversi ambiti di paesaggio, per ciascuno dei quali il PPTR detta specifiche normative d'uso ed attribuisce adeguati obiettivi di qualità;
- f) l'analisi delle dinamiche di trasformazione del territorio ai fini dell'individuazione dei fattori di rischio e degli elementi di vulnerabilità del paesaggio, nonché la comparazione con gli altri atti di programmazione, di pianificazione e di difesa del suolo;

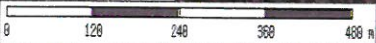
- g) l'individuazione delle aree gravemente compromesse o degradate, perimetrale ai sensi dell'art. 93, nelle quali la realizzazione degli interventi effettivamente volti al recupero e alla riqualificazione non richiede il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 146 del Codice;
- h) l'individuazione delle misure necessarie per il corretto inserimento, nel contesto paesaggistico, degli interventi di trasformazione del territorio, al fine di realizzare uno sviluppo sostenibile delle aree interessate;
- i) le linee-guida prioritarie per progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione e gestione di aree regionali, indicandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti;
- l) le misure di coordinamento con gli strumenti di pianificazione territoriale e di settore, nonché con gli altri piani, programmi e progetti nazionali e regionali di sviluppo economico.

Nella presente relazione vengono trattati i caratteri del paesaggio che il PPTR definisce in tre strutture, a loro volta articolate in componenti, ciascuna delle quali è soggetta a specifica disciplina:




- a) Struttura idrogeomorfologica
 - componenti geomorfologiche
 - componenti idrologiche
- b) Struttura eco sistemica e ambientale
 - componenti botanico-vegetazionali



Scala 1: 10000



Componenti geomorfologiche

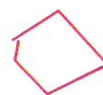
-  UCP - Versanti
-  UCP - Lame e gravine
-  UCP - Doline

Componenti idrologiche

-  BP - Acque pubbliche

Componenti idrologiche

-  UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.



Area in esame

- componenti delle aree protette e dei siti naturalistici
- c) Struttura antropica e storico-culturale
 - componenti culturali e insediative
 - componenti dei valori percettivi

Dall'analisi delle componenti geomorfologiche ed idrologiche nell'area interessata dal progetto non è censita alcuna componente geomorfologica e/o idrologica.

COMPATIBILITÀ CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

La Regione Puglia ai sensi dell'art. 121 del D.Lgs 152/06 ha approvato il Piano di Tutela delle Acque, che risulta distinto in:

1. Misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative.

L'area indagata fa parte dell'Acquifero carsico salentino; l'acquifero non risulta caratterizzato da fenomeni di contaminazione salina, tuttavia l'area in esame ricade in area di tutela quali-quantitativa.

In virtù di tali constatazioni lo stesso Piano mira alla salvaguardia dell'acquifero profondo.

Dalla cartografia allegata è emerso che sull'area indagata non è presente il vincolo di protezione speciale idrogeologica.

FIG. 16

**AREE DI VINCOLO D'USO
DEGLI ACQUIFERI
"ACQUIFERO CARSIICO
DEL SALENTO"**

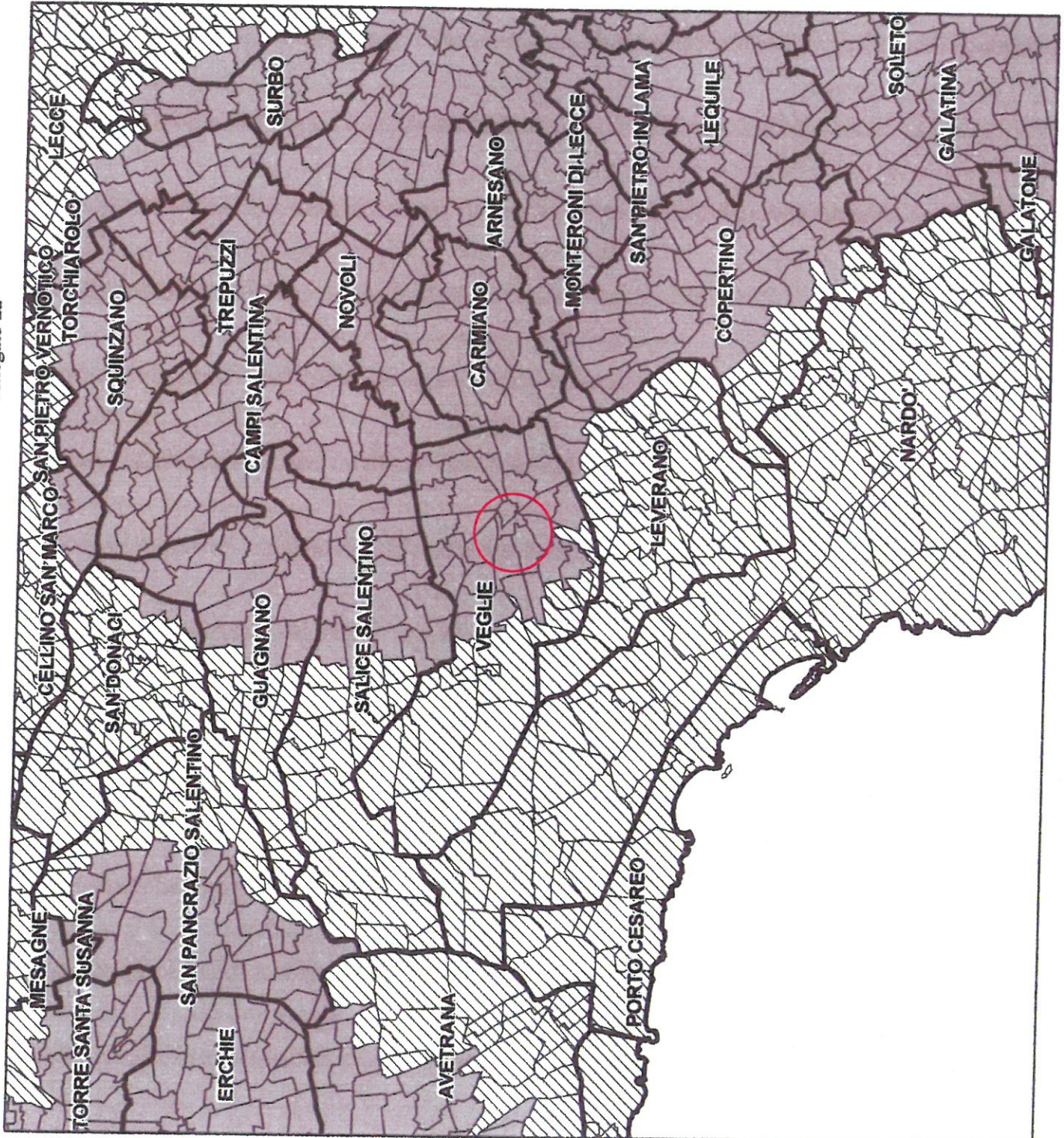
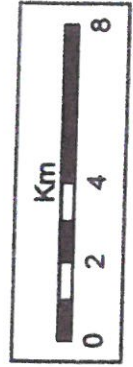
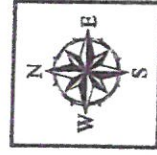
Legenda

 AREE INTERESSATE DA
CONTAMINAZIONE SALINA

 AREE DI TUTELA
QUALI-QUANTITATIVA

 Limiti comunali

 Area indagata



INDAGINE GEOGNOSTICA

L'indagine è stata effettuata in conformità alle direttive del decreto del 17.01.2018, ed è stata finalizzata alla raccolta di tutti i dati qualitativi e quantitativi occorrenti per la previsione del comportamento dell'opera dopo la realizzazione dell'intervento.

Trattandosi di accertare la costituzione del sottosuolo e di valutare le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti, è stato eseguito uno specifico programma d'indagine consistente nell'esecuzione:

- tre profili sismici a rifrazione;
- un profilo sismico passivo.

Indagini sismiche a rifrazione

Per individuare la successione stratigrafica e le caratteristiche geotecniche del terreno fondale si è proceduto con l'esecuzione di tre profili sismici a rifrazione.

La sismica a rifrazione consiste nel provocare delle onde sismiche che si propagano nei terreni, con velocità che dipendono dalle caratteristiche di elasticità degli stessi. In presenza di particolari strutture, possono essere rifratte e ritornare in superficie, dove, tramite appositi sensori (geofoni), posti a distanza nota dalla sorgente lungo la linea retta, si misurano i tempi di arrivo delle onde longitudinali (onde P), al fine di determinare la velocità (V_p) con cui tali onde coprono le distanze tra la sorgente ed i vari ricevitori.

I dati, così ottenuti, si riportano su diagrammi cartesiani aventi in ascissa le distanze e in ordinata i tempi dei primi arrivi dell'onda proveniente dalla sorgente. In questo modo si ottengono delle curve (dromocrone) che, in base ad una metodologia interpretativa basata essenzialmente sulla legge di Snell, ci permettono di determinare la velocità di propagazione delle onde e le costanti elastiche dei terreni attraversati.

Sono stati eseguiti tre profili sismici coniugati, adottando una distanza tra i geofoni di 3 metri.

L'energizzazione è stata ottenuta utilizzando una massa battente del peso di 5 kg ed una piastra rettangolare.

Le onde così generate sono state registrate con un sismografo a 12 canali della GEOMETRICS mod. Geode, il quale consente di ottenere le misurazioni dei tempi di arrivo delle onde sismiche che si propagano nel sottosuolo.

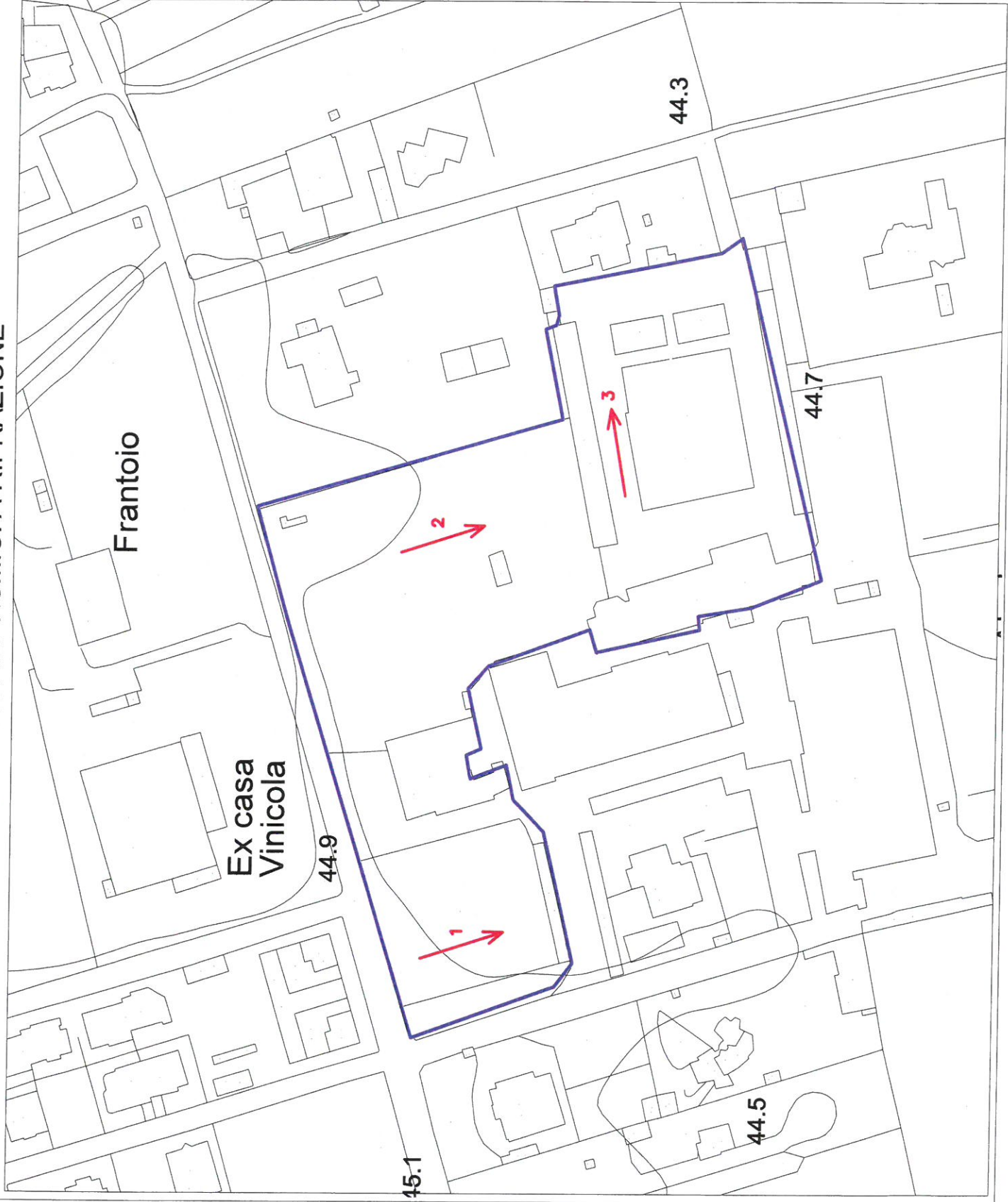
L'interpretazione dei dati di campagna è stata eseguita tramite l'applicazione congiunta e computerizzata del metodo di Palmer e delle intercette.

Dai profili sismici è stato evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale e/o materiale di riporto che presenta uno spessore di 0.4-0.8 metri ed una velocità di 400 m/sec, seguono delle calcareniti da mediamente a ben cementate caratterizzate da velocità di 1400-1500 m/sec.

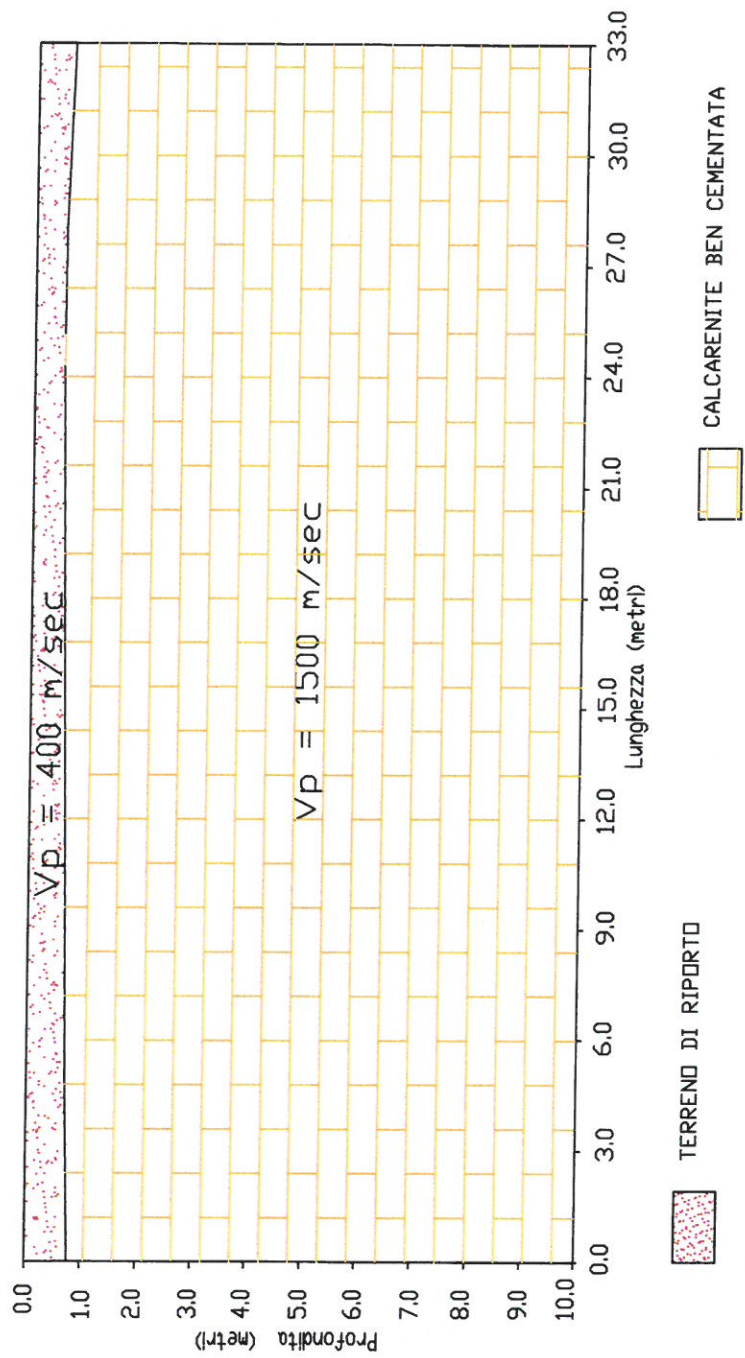
UBICAZIONE PROFILI SISMICI A RIFRAZIONE

Legenda

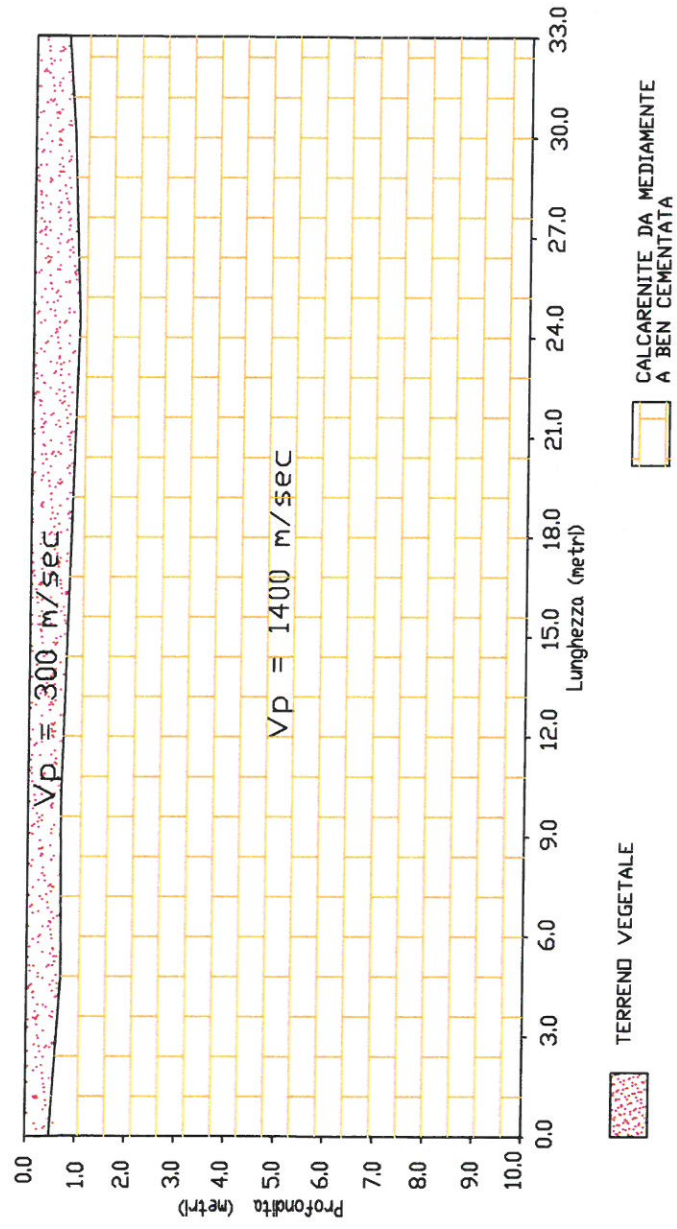
 Profilo sismico a rifrazione



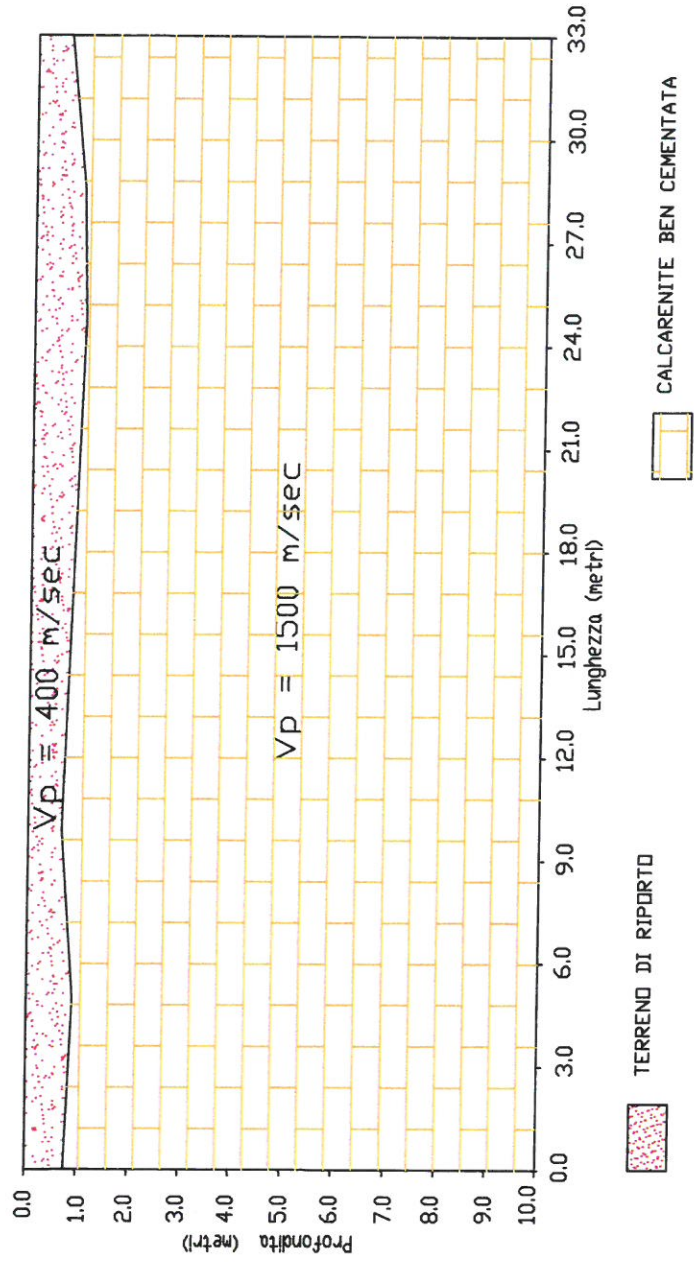
PROFILLO SISMICO A RIFRAZIONE 1-1'
LOCALITA': AREA VIA BOSCO EX ALASKA - VEGGIE (LE)



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE 2-2'
LOCALITA': AREA VIA BOSCO EX ALASKA - VEGLIE (LE)



PROFILO SISMICO A RIFRAZIONE 3-3'
LOCALITA': AREA VIA BOSCO EX ALASKA - VEGLIE (LE)



Dalla misurazione delle velocità V_p e V_s , si è risaliti ai seguenti parametri.

Strato	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ϕ (°)	C' (kg/cmq)	γ (gr/cmc)	η
1	400	140	21	0	1.42	0.5
2	1400	360	35	0.05	2.03	0.42

V_p = vel. longit.; V_s = vel trasv.; ϕ = angolo di attrito; C' = coesione efficace;
 γ = peso per unità di volume; E = modulo elastico statico; η = coefficiente di poisson

CARATTERIZZAZIONE SISMICA: *Sismica passiva con metodologia ReMi (Refraction Microtremor)*

L'analisi dei microtremori viene effettuata utilizzando la strumentazione classica per la prospezione sismica a rifrazione disposta sul terreno con array lineare, a 12 geofoni; per ottenere una buona risoluzione in termini di frequenza, oltre ad utilizzare geofoni con bassa frequenza di risonanza (4-14 Hz raccomandati), è indispensabile allungare il tempo di registrazione (15-30s) rispetto alla sismica a rifrazione tradizionale.

Si possono così registrare onde di superficie il cui contenuto in frequenza copre un range da 25-30 Hz fino a 2 Hz che, in condizioni ottimali, offre una dettagliata ricostruzione dell'andamento delle Vs relativamente ai primi cento metri di profondità.

Si tratta di una modellazione del sottosuolo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh.

Per rilevare onde sismiche trasversali, anche la sorgente energizzante deve generare onde a prevalente componente di taglio.

Per tale motivo è stato utilizzato un sismografo della Geometrics "modello GEODE" con geofoni da 4.5 Hz.

Recenti studi hanno consentito di creare un modello matematico anche per trattare le onde S, cercando di godere del vantaggio della elevata energia associata a questo tipo di propagazione.

L'analisi delle onde S mediante tecnica **ReMi** viene eseguita mediante la trattazione spettrale del sismogramma, cioè a seguito di una

trasformata di Fourier, che restituisce lo spettro del segnale. In questo dominio, detto dominio trasformato, è semplice andare a separare il segnale relativo alle onde S da altri tipi di segnale, come onde P, propagazione in aria, ecc.

L'osservazione dello spettro consente di notare che l'onda S si propaga a velocità variabile a seconda della frequenza dell'onda stessa, questo fenomeno è detto dispersione, ed è caratteristico di questo tipo di onde.

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

L'elaborazione del segnale consiste, nell'operare una trasformata bidimensionale "slowness-frequency" (p-f) che analizza l'energia di propagazione del rumore in entrambe le direzioni della linea sismica e nel rappresentarne lo spettro di potenza su un grafico p-f (fig.1).

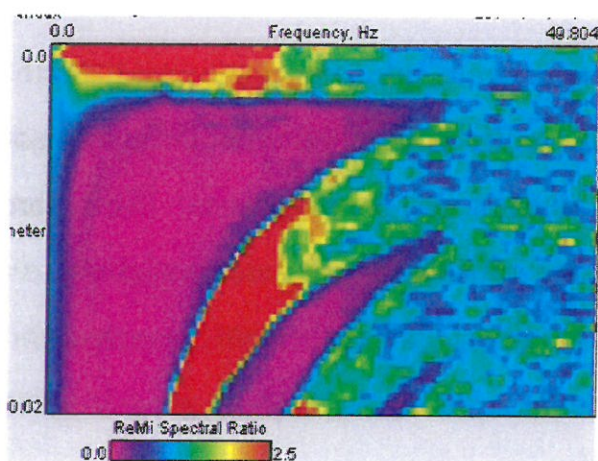


Fig. 1 Esempio di spettro di potenza p-f.

Nell'immagine di figura 1 è possibile un riconoscimento visivo delle onde di Rayleigh, che hanno carattere dispersivo.

A questo punto l'operatore, in maniera arbitraria ed in base all'esperienza, esegue un "picking" (fig.2) attribuendo ad un certo numero di punti una o più slowness (p o $1/\text{velocità di fase}$) per alcune frequenze.

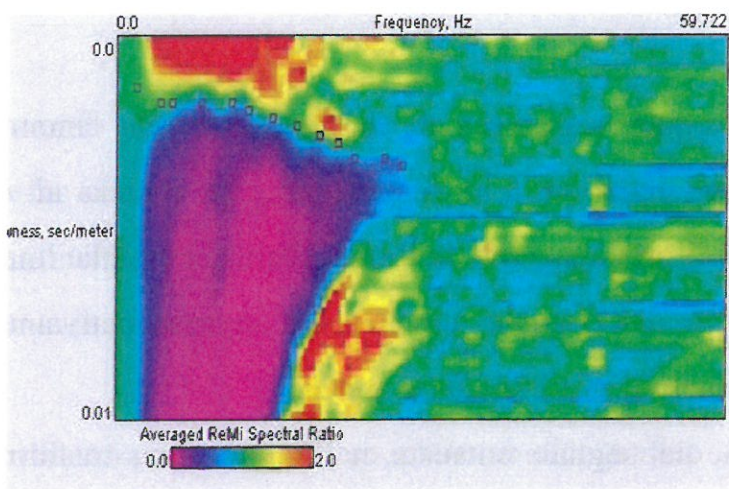


Fig. 2 Esempio di picking

Tali valori vengono in seguito plottati su un diagramma periodo-velocità di fase per l'analisi della curva di dispersione e l'ottimizzazione di un modello diretto.

La curva di dispersione in realtà può non essere così facile da estrarre, questo perché dipende molto dalla pulizia dei dati e da quanto disturbano gli altri segnali presenti nel sismogramma. Ecco perché questa fase in realtà deve essere considerata una interpretazione, e per questo i migliori software di analisi di dati **ReMi**, consentono di modificare anche manualmente la curva di dispersione per soddisfare le esigenze dell'utente più esperto.

I dati selezionati dall'immagine p-f vengono plottati su un diagramma, nel quale compare anche una curva di dispersione calcolata a partire da un modello di Vs che è modificabile dall'interprete. Variando il numero di strati, la loro velocità e la densità nel modello, la curva di dispersione calcolata viene adattata fino a farla aderire il più possibile a quella sperimentale ottenuta con il picking (fig.3).

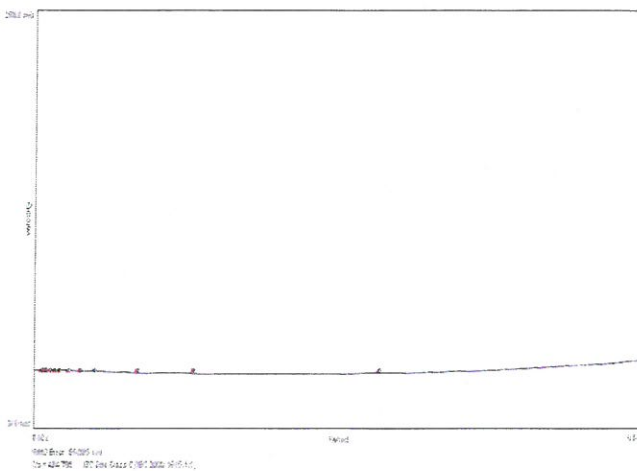


Fig.3:
Modellizzazione diretta interattiva:
curva di dispersione calcolata
(grigio) e curva sperimentale con
picking (puntinato rosso).

La curva di dispersione calcolata, approssimativamente coincidente con la curva sperimentale, viene associata ad un modello sintetico.

Questa delicata seconda fase di interpretazione è comunemente detta fase di inversione, e dipendentemente dal software usato può anch'essa avvenire in maniera automatica e/o manuale.

Entrambe le due fasi di interpretazione, per quanto debbano seguire le linee guida dettate dalla teoria, devono rigorosamente essere controllate accuratamente dall'utente poiché non è possibile affidarsi completamente ad un sistema automatico che lavora alla ricerca della soluzione matematicamente migliore.

La V_{seq} è stata calcolata con la seguente espressione

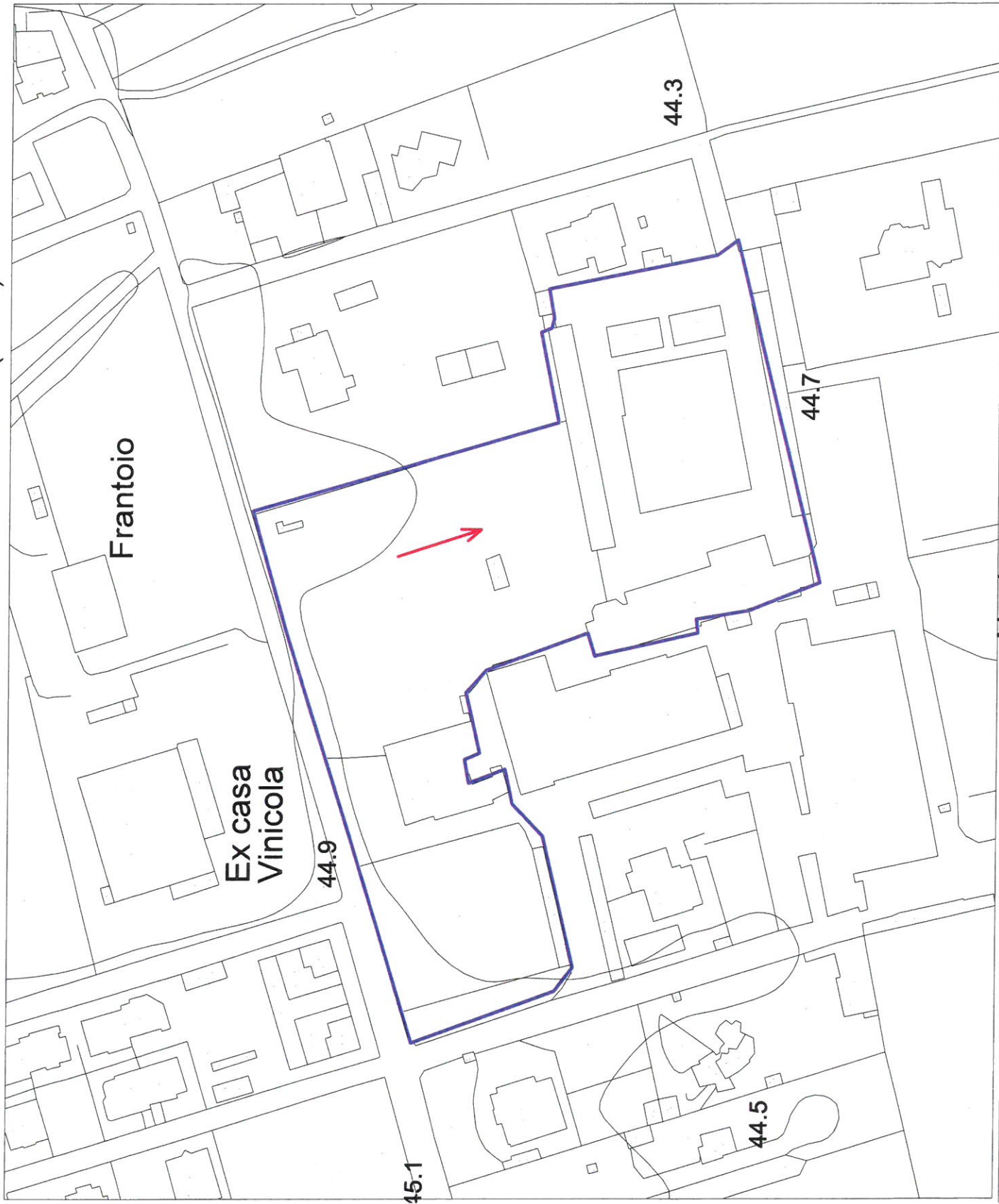
$$V_{seq} = \frac{H}{\sum h_i/V_i}$$

Da tale relazione è emerso un valore di V_{seq} **674** m/sec.

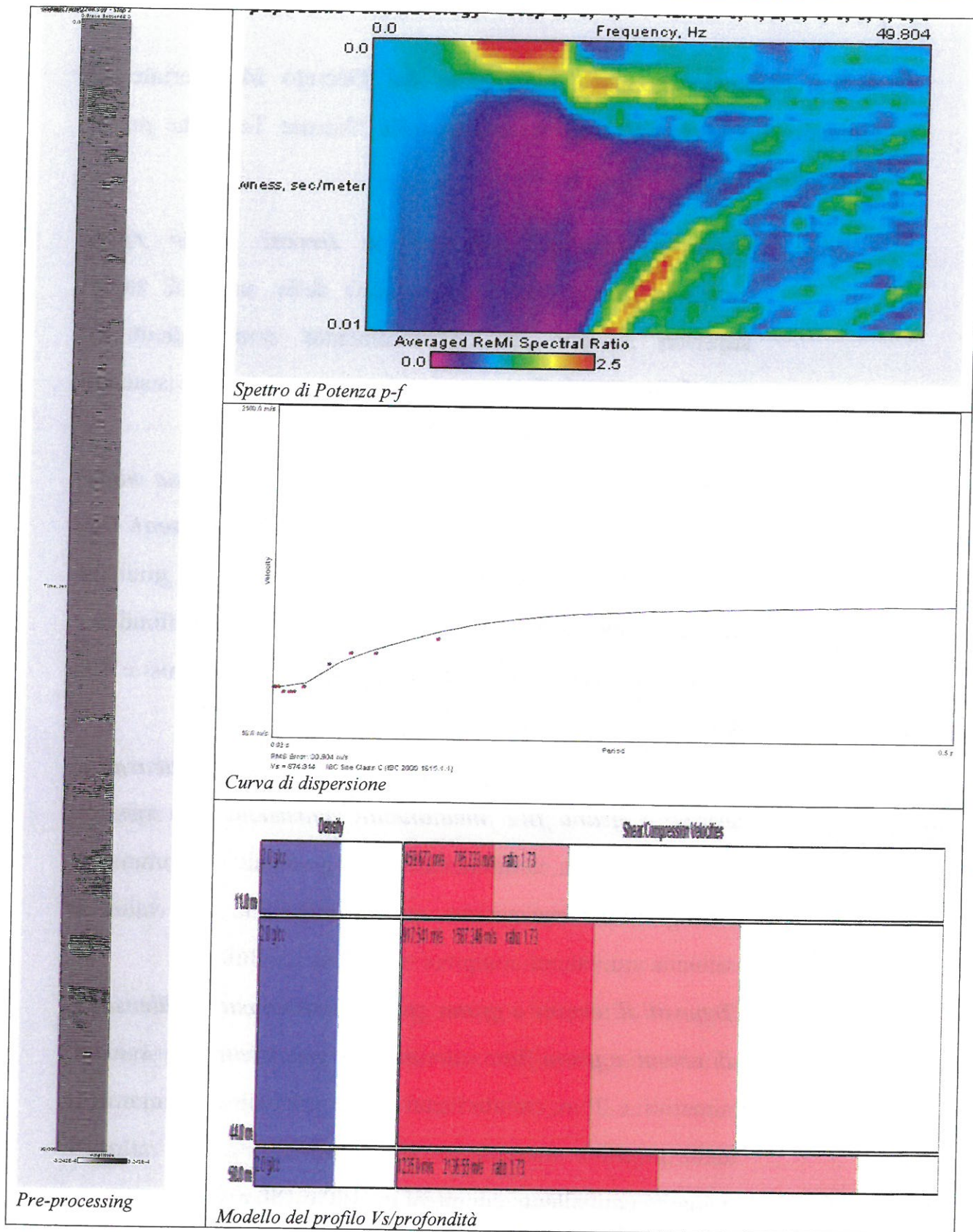
UBICAZIONE PROFILO SISMICO PASSIVO (REMI)

Legenda

↑
Profilo sismico ReMi



Scala 1:2000



Le categorie di suolo individuate dal Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018, recante aggiornamento delle “Norme Tecniche per le costruzioni” sono le seguenti:

- A) ***Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi*** caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m;
- B) ***Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 360 m/s e 800 m/s;
- C) ***Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti*** con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalenti compresi tra 180 m/s e 360 m/s;
- D) ***Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti***, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s;

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

Il suolo di fondazione rientra pertanto nella **categoria B** con valori di V_{Seq} compresi tra 360 e 800 m/sec; la litologia risulta perciò costituita da **Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti**. La morfologia risulta pianeggiante, pertanto la categoria topografica risulta la T1.

Rebordo territorio nazionale Isola

Via veglie

Lat. 40,33207003E Long. 17,96540571E Alt. m

Datum WGS84

Parametri sismici

Lat. (ED50) 40,333053684 Long. (ED50) 17,96618716E

Classe dell'edificio Il Contribuzioni il cui uso preveda norme

Coefficiente d'uso Cu 1

Vita nominale 50 anni

Interpolazione Media pendenza

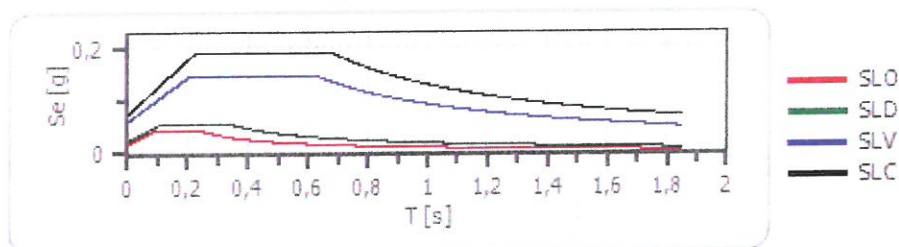
	Stato limite	Tr (anni)	ag (g)	PS (1)	TC (g)
P1	Operatività (SLO)	30	0,075	2,354	0,153
	Danno (SLD)	50	0,080	2,351	0,225
	Salvaguardia vita (SLV)	475	0,090	2,443	0,432
	Prevenzione collasso (SLC)	975	0,092	2,567	0,544
P1	Operatività (SLO)	30	0,075	2,346	0,153
	Danno (SLD)	50	0,080	2,345	0,226
	Salvaguardia vita (SLV)	475	0,090	2,453	0,474
	Prevenzione collasso (SLC)	975	0,091	2,570	0,532
P2	Operatività (SLO)	30	0,074	2,372	0,156

Periodo ritenimento azione sismica 50

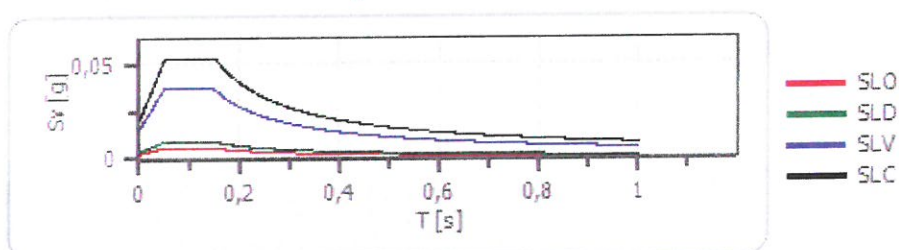
Calcola



Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

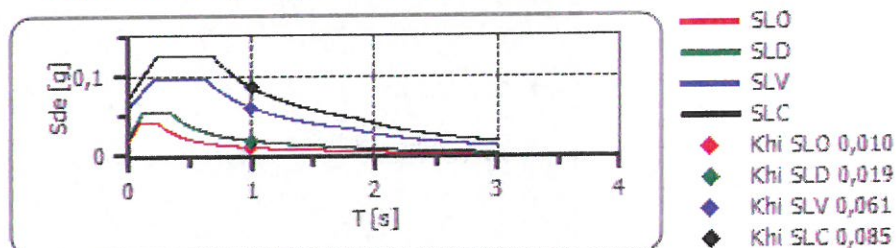


Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



Componenti orizzontali Componenti verticali

Spettro di progetto delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]
SLO	1.0	0,015	2,354	0,158	1,200	1,590	1,000
SLD	1.0	0,020	2,351	0,225	1,200	1,480	1,000
SLV	1.0	0,050	2,448	0,492	1,200	1,270	1,000
SLC	1.0	0,062	2,567	0,544	1,200	1,240	1,000

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]
SLO	1.0	0,015	2,354	0,158	1	1,590	1,000
SLD	1.0	0,020	2,351	0,225	1	1,480	1,000
SLV	1.0	0,050	2,448	0,492	1	1,270	1,000
SLC	1.0	0,062	2,567	0,544	1	1,240	1,000

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]
SLO orizzontale	1.0	0,015	2,354	0,158	1,200	1,590	1,000
SLO verticale	1.0	0,015	2,354	0,158	1,200	1,590	1,000
SLD orizzontale	1.0	0,020	2,351	0,225	1,200	1,480	1,000
SLD verticale	1.0	0,020	2,351	0,225	1,200	1,480	1,000
SLV orizzontale	1.0	0,050	2,448	0,492	1,200	1,270	1,000
SLV verticale	1.0	0,050	2,448	0,492	1,200	1,270	1,000
SLC orizzontale	1.0	0,062	2,567	0,544	1,200	1,240	1,000

CONCLUSIONI

Su incarico del progettista Ing. Claudio Franco, per conto delle società B&G s.r.l. e ICS s.r.l., il sottoscritto ha eseguito uno studio geo-idro-morfologico e delle indagini geognostiche preliminari su un'area sita in via Bosco ex Alaska (in ambito Urbano 4a) nel Comune di Veglie a supporto di un progetto di recupero urbano del complesso industriale ex Alaska per la realizzazione di un fabbricato commerciale M2, locali commerciali e fabbricati residenziali

Lo studio è stato finalizzato alla verifica della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale, quali il PPTR, il PAI, il Piano Tutela delle Acque ed il PTCP, la Carta Idrogeomorfologica redatta dall'AdB; le indagini geognostiche hanno mirato ad una caratterizzare meccanica e sismica preliminare dell'area interessata dal progetto.

Dal momento che il terreno fondale potrebbe presentare un'eterogeneità latero-verticale si consiglia un approfondimento delle indagini geognostiche in fase di edificazione, come prescritto dal D.M. 17.01.2018.

Dallo studio geo-idro-morfologico è emerso quanto segue:

- litologicamente affiorano le Calcareniti ascrivibili alla Formazione della Calcarenite di Gravina che risultano mascherate da una

copertura di terreno vegetale di spessore variabile da 0.4 a 0.8 metri e a luoghi da materiale di riporto;

- geomorfologicamente, l'area interessata dal progetto presenta una morfologia pianeggiante ad una quota topografica di 45 metri s.l.m.;
- idrogeologicamente si rinviene un solo acquifero: la falda "profonda", rilevata ad oltre 40 metri sul l.m con deflusso verso sudovest, in direzione del mare;
- le prove di permeabilità eseguite nell'area interessata dal progetto hanno restituito un valore medio di $4.0 \cdot 10^{-5}$ m/s. Per lo smaltimento delle acque meteoriche sarà richiesta autorizzazione alla Provincia di Lecce.

Dopo aver consultato le cartografie tematiche redatte dalla Regione Puglia il PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale); dall'Autorità di Bacino della Puglia il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) e la Carta Idrogeomorfologica, dalla Provincia di Lecce il PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale), ed infine dalla Regione Puglia il P.T.A (Piano di Tutela delle Acque), sono state eseguite delle indagini geognostiche consistenti in tre profili sismici a rifrazione ed un'indagine sismica passiva.

Il rilievo di superficie porta a ritenere l'area perfettamente pianeggiante e scevra da qualsiasi emergenza geomorfologica ed idrogeologica; il rilievo è inoltre supportato dalle cartografie che, escludono, anche esse, la presenza nell'area interessata dal progetto di qualsiasi tipo di emergenza che possa comprometterlo.

L'area inoltre non risulta perimetrata nemmeno a pericolosità idraulica.

Dalla cartografia del Piano di Tutela delle Acque è emerso che sull'area indagata non è presente il vincolo di protezione speciale idrogeologica; non è caratterizzata da fenomeni di contaminazione salina, ma ricade in alcuna area di tutela quali-quantitativa.

Le indagini geognostiche hanno mirato ad una caratterizzazione meccanica e sismica dell'area in esame.

Dalle indagini geognostiche è stata ricostruita la successione stratigrafica dei primi metri, sono stati caratterizzati meccanicamente i litotipi investigati ed è stata individuata la categoria sismica del suolo di fondazione.

Le indagini sismiche hanno permesso di ricostruire la seguente successione litostratigrafica: in affioramento si rinviene del terreno vegetale e/o materiale di riporto che presenta uno spessore di 0.4-0.8 metri ed una velocità di 400 m/sec, seguono delle calcareniti da mediamente a ben cementate caratterizzate da velocità di 1400-1500 m/sec.

Dalla misurazione delle velocità V_p e V_s , si è risaliti ai seguenti parametri.

Strato	V_p (m/sec)	V_s (m/sec)	ϕ (°)	C' (kg/cmq)	γ (gr/cmc)	η
1	400	140	21	0	1.42	0.5
2	1400	360	35	0.05	2.03	0.42

V_p = vel. longit.; V_s = vel trasv.; ϕ = angolo di attrito; C' = coesione efficace;
 γ = peso per unità di volume; E = modulo elastico statico; η = coefficiente di poisson

L'indagine sismica eseguita secondo la metodologia REMI per il calcolo delle V_{seq} ha restituito un valore di 674 m/sec, facendo perciò rientrare il suolo nella categoria B. La categoria topografica risulta la T1.

Ruffano, gennaio 2018

IL GEOLOGO

Dott. Marcello De Donatis



