



REGIONE PUGLIA
INTERVENTO COFINANZIATO DAL PO FESR 2007-2013
ASSE VII – LINEA DI INTERVENTO 7.1 – AZIONE 7.1.2
CODICE OPERAZIONE FE7.100117



	PROGRAMMA INTEGRATO DI RIQUALIFICAZIONE DELLE PERIFERIE	
	PIRP “SAN FRANCESCO” - VEGLIE	
INTERVENTO 1° STRALCIO: URBANIZZAZIONI		
PROGETTO ESECUTIVO		
INDAGINI GEOLOGICHE E RELAZIONE DI VALUTAZIONE		
DATA	SCALA	REVISIONE
15.03.2011		

PROGETTAZIONE

ING. FRANCO GALLO

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA

ING. MARCO SPINA

INDAGINI GEOLOGICHE

DR. GEOL. LUIGI CANDIDO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ARCH. ANTONIO ANGLANO

COLLABORATORI: ARCH. SALVATORE ALFIERI ARCH. LUIGI DE IACOB

Sommario

1	Premessa e inquadramento geografico	1-2
2	Caratteri morfologico-strutturali e lito-stratigrafici	2-3
	Cenni di geologia regionale	2-3
3	Indagini Geognostiche	3-7
	Strumentazione utilizzata	3-7
	Indagine MASW: metodologia ed acquisizione	3-9
	Processing e risultati dell'indagine MASW	3-11
4	Caratteri lito-stratigrafici di dettaglio	4-14
5	Circolazione idrica sotterranea	5-16
	5.1 Idrografia superficiale	5-16
	5.2 Acque sotterranee	5-16
6	Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)	6-18
7	Stabilità dei fronti di scavo	7-21
8	Conclusioni	8-22
9	Allegati	9-23

1 Premessa e inquadramento geografico

Su incarico del progettista del Progetto 1° Stralcio, Urbanizzazioni relative al PIRP "San Francesco", in agro di Veglie, Ing. Franco Gallo, si redige la presente relazione nella quale vengono esposti i risultati delle indagini e dello studio geologico-tecnico eseguito nell'area interessata (*cfr. Tavola allegata: Inquadramento geografico*).

2 Caratteri morfologico-strutturali e lito-stratigrafici

Cenni di geologia regionale

L'evoluzione geologica del Salento può essere correlata, sulla base dei dati geologici e geofisici, con gli eventi geotettonici che hanno caratterizzato la storia dinamica dell'area mediterranea a partire dal Paleozoico superiore.

Il *Calcarea di Altamura* (comprendente i Calcari di Melissano e le Dolomie di Galatina) affiora estesamente costituendo i rilievi più elevati (Serre) del territorio salentino. L'intervallo stratigrafico affiorante è costituito da un'alternanza tra calcari e calcari dolomitici, micritici, compatti e tenaci di colore biancastro, grigio chiaro o nocciola, in strati di spessore variabile da qualche centimetro a circa un metro.

In particolare nell'Eocene il margine est della *Piattaforma apula* corrisponde grossomodo all'attuale linea di costa. Nell'Eocene medio (Luteziano – Bartoniano) avviene quindi la deposizione, lungo la costa orientale, di sedimenti carbonatici molto ricchi in Alveolinidi e Nummuliti ed altri foraminiferi bentonici nonché frequenti alghe. I relativi affioramenti, probabilmente espressione di almeno due distinte sequenze sedimentarie, ed indicativi di ambienti di formazione di elevata energia, vengono riferiti all'unità formazionale dei *Calcari di Torre Tiggiano* (**Bosellini et al.**, 1999). I *Calcari di Torre Specchia la Guardia*, dell'Eocene sup. (Priaboniano), ricoprono invece con contatto discordante sia le rocce del Cretaceo che quelle dell'Eocene medio. Quest'ultimi sono rappresentati da calcari e calcari bioclastici e brecce, probabilmente espressione di ambiente di avanscogliera.

Nell'Oligocene Superiore, la *Piattaforma Apula*, anche se solo parzialmente, venne nuovamente interessata dall'accumulo di

sedimenti, prevalentemente carbonatici. Presumibilmente al margine orientale della *Piattaforma* si sviluppò un complesso di scogliera (*Calcari di Castro*: calcari e calcari bioclastici molto ricchi in coralli e alghe) e nell'interno, in corrispondenza di depressioni, in ambiente continentale, avvenne la deposizione di sedimenti di tipo palustre e salmastro (*Formazione di Galatone*).

Successivamente dopo un'altra breve fase di emersione, tra l'Oligocene ed il Miocene, il mare invase quasi completamente (ad eccezione forse delle parti più elevate delle attuali Serre) la Penisola Salentina. Si verificò la deposizione delle *Calcareniti di Porto Badisco*, lungo i margini della piattaforma e della *formazione di Lecce*, al suo interno. In entrambi i casi questi depositi poggiano in trasgressione (**Margiotta S.**, 1999), sui sedimenti sottostanti (rispettivamente *Calcari di Castro* e *Formazione di Galatone*). La *formazione di Lecce*, sovrapposta quindi alla precedente con limite inconforme e giacitura paraconcordante, corrisponde a una bancata calcarenitica nella quale sono frequenti macroforaminiferi appartenenti al genere *Operculina* e echinidi, rappresentati in prevalenza dal genere *Scutella*.

Le *Calcareniti di Porto Badisco* presentano caratteri di bio e litofacies molto confrontabili con quelle della *formazione di Lecce*, ma sono maggiormente detritiche e quindi indicative di un ambiente di più elevata energia.

Tra l'Aquitano superiore ed il Burdigaliano inoltrato, la *Piattaforma Apula* attraversa un nuovo lungo periodo di emersione al quale fa seguito un'ulteriore trasgressione che si verificò nel Burdigaliano superiore portando alla deposizione della *Pietra leccese*. Questa ben nota formazione è rappresentata da calcari detritici più o meno compatti, talvolta relativamente friabili, a grana uniforme medio - fine, con una colorazione variabile dal tipico giallo paglierino a tonalità verdastre nella varietà glauconitica ("*piromafo*").

Nel Messiniano inferiore si verificò la deposizione di sedimenti indicativi di una progressiva e rapida diminuzione batimetrica.

Espressione di questa unità sono le *Calcareniti di Andrano* le quali rappresentano la fase regressiva del ciclo miocenico ad eccezione dell'area di Leuca dove costituiscono un ciclo a se stante, successivo ad un periodo di emersione di quell'area avvenuto verosimilmente nel Tortoniano superiore (**Bossio et al.**, 1988). In affioramento, questa unità è rappresentata da calcari e calcareniti più o meno marnose, di colore grigio chiaro con sfumature giallastre e biancastre.

Lungo il versante orientale della costa salentina, eteropica alle *Calcareniti di Andrano*, si è invece deposta una scogliera (*formazione di Novaglie*). Il complesso di scogliera messiniano risulta composto da tre unità sovrapposte, troncate alla sommità da superfici erosionali colonizzate da piccole scogliere sparse a vermetidi a testimonianza di piccole oscillazioni del livello marino in un contesto generale di raffreddamento climatico e di sedimentazione di mare basso (**Bosellini et al.**, 1999).

Il primo ciclo sedimentario pliocenico è caratterizzato dalla *Formazione di Leuca*, i cui sedimenti sono rappresentati da biomicriti glauconitiche verdastre, con frequenti esemplari di *Ostrea navicularis*, poggianti su brecce e conglomerati.

La seconda unità pliocenica è invece rappresentata dalla *Formazione di Uggiano la Chiesa* (si ricordi che nella C.G.I. II edizione, 1968 le unità plioceniche vengono riferite alle *Sabbie di Uggiano la Chiesa* e per parte alle *Calcareniti del Salento*). Questa formazione è costituita da biomicriti ricche in foraminiferi, ostracodi, echinidi, molluschi e frequenti briozoi e alghe rosse. Dal punto di vista litologico si presenta piuttosto omogenea, in genere ben stratificata, di colore giallastro più o meno chiaro e con compattezza variabile. La base della formazione è comunemente caratterizzata da un conglomerato costituito da ciottolotti fosfatici di colore variabile da nocciola chiaro a bruno scuro, di forma e dimensioni estremamente variabili, sino a raggiungere i 20 -25 cm, cementati da una calcareniti chiara più o meno abbondante.

Le *Calcareniti del Salento* (*Calcarenite di Gravina* sensu **Ricchetti** 1988: per correlazione stanti le analogie stratigrafiche di facies e di età con la formazione codificata nell'area murgiana) costituiscono quindi il primo ciclo pleistocenico e trasgrediscono su formazioni differenti evidenziando con le stesse una più o meno evidente discordanza angolare.

Questa unità è caratterizzata da un livello conglomeratico basale sul quale poggia una sequenza prevalentemente carbonatica e carbonatica detritica, più o meno grossolana, con colorazione variabile dal giallastro a tonalità bruno - rossastre, con stratificazione in genere ben evidente.

Sulla *Calcarenite di Gravina*, che costituisce l'unità di apertura del ciclo sedimentario, si ritrovano le *Argille subappennine*, che rappresentano la fase batimetricamente più profonda del ciclo stesso. Quest'ultima unità è caratterizzata da argille e argille marnose - sabbiose, a luoghi fittamente stratificate, di colore grigio azzurro e ricche in fossili e affiora lungo fasce ristrette del settore occidentale del Salento leccese mentre dai dati delle stratigrafie relative alle perforazioni è risultato che la stessa unità può avere, nel sottosuolo, spessori considerevoli (anche 70 m - 80 m).

La storia geologica più recente (Pleistocene medio - superiore) è stata caratterizzata da un sollevamento regionale, con ripetute interferenze di oscillazioni glacioeustatiche del livello marino il cui effetto è stata la sedimentazione di depositi carbonatici a grana grossa ben stratificati e disposti a terrazzi indicanti le relative variazioni del livello del mare (*Depositi marini terrazzati*).

3 Indagini Geognostiche

Lo scopo delle indagini effettuate è la caratterizzazione dinamica del sottosuolo nelle prime decine di metri con l'individuazione delle principali unità geofisiche e delle relative proprietà meccaniche elastiche, quali velocità delle onde longitudinali P (VP) e velocità delle onde trasversali S (VS).

Sulla base dei valori di VS e del modulo di taglio (G) sarà possibile valutare la rigidità del suolo e fornire delle prime indicazioni sul comportamento dinamico della parte superficiale del sottosuolo, in applicazione alla normativa nazionale e regionale.

Per la ricostruzione del modello geofisico del sito è stata eseguita un'indagine di sismica superficiale con il metodo di analisi spettrale delle onde di superficie (Rayleigh) con tecnica MASW.

Strumentazione utilizzata

L'attrezzatura e la strumentazione utilizzata è costituita da:

- un sistema di energizzazione per le onde P: la sorgente è costituita da una mazza del peso di 5 Kg battente verticalmente su piastra circolare in acciaio del diametro di 25 cm posta direttamente sul p.c. per la generazione prevalentemente di onde P.
- un sistema di ricezione: costituito da 24 geofoni verticali monocomponente del tipo elettromagnetico a bobina mobile a massa sospesa con frequenza propria 4.5 Hz ovvero dei trasduttori di velocità in grado di tradurre in segnale elettrico la velocità con cui il

suolo si sposta al passaggio delle onde sismiche prodotte da una specifica sorgente.

- Sistema di acquisizione PASI 16S24U + notebook (foto 1)



Foto 1



Foto 2

Indagine MASW: metodologia ed acquisizione

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio VS, sulla base della misura delle onde superficiali eseguita in corrispondenza di diversi sensori (geofoni nel caso specifico) posti sulla superficie del suolo. Il contributo predominante alle onde superficiali è dato dalle onde di Rayleigh, che viaggiano con una velocità correlata alla rigidità della porzione di terreno interessata dalla propagazione delle onde. In un mezzo stratificato le onde di Rayleigh sono dispersive (fenomeno della dispersione geometrica), cioè onde con diverse lunghezze d'onda si propagano con diverse velocità di fase e velocità di gruppo (Achenbach, J.D., 1999, Aki, K. and Richards, P.G., 1980) o detto in maniera equivalente la velocità di fase (o di gruppo) apparente delle onde di Rayleigh dipende dalla frequenza di propagazione. La natura dispersiva delle onde superficiali è correlabile al fatto che onde ad alta frequenza con lunghezza d'onda corta si propagano negli strati più superficiali e quindi danno informazioni sulla parte più superficiale del suolo, invece onde a bassa frequenza si propagano negli strati più profondi e quindi interessano gli strati più profondi del suolo.

Il metodo di indagine MASW utilizzato è di tipo attivo in quanto le onde superficiali sono generate in un punto sulla superficie del suolo (tramite energizzazione con mazza battente parallelamente all'array) e misurate da uno stendimento lineare di sensori. Il metodo attivo generalmente consente di ottenere una velocità di fase (o curva di dispersione) sperimentale apparente nel range di frequenze compreso tra 5-10Hz e 70-100Hz, quindi fornisce informazioni sulla parte più superficiale del suolo, generalmente compresa nei primi 30m-50m, in funzione della rigidità del suolo e delle caratteristiche della sorgente.

I fondamenti teorici del metodo MASW fanno riferimento ad un semispazio stratificato con strati paralleli e orizzontali, quindi una

limitazione alla sua applicabilità potrebbe essere rappresentata dalla presenza di pendenze significative superiori a 20°, sia della topografia sia delle diverse discontinuità elastiche.

La metodologia utilizzata consiste in tre fasi:

- calcolo della curva di dispersione sperimentale dal campo di moto acquisito nel dominio spaziotempo

lungo lo stendimento, energizzando alternativamente ai due estremi dello stendimento;

- calcolo della curva di dispersione apparente numerica mediante il metodo Roma (2001)

- calcolo della curva di dispersione effettiva numerica mediante il metodo Lai-Rix (1998)

- individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali VSV, modificando opportunamente lo spessore h , le velocità delle onde di taglio VSV e di compressione VP (o in alternativa il coefficiente di Poisson ν), la densità di massa ρ degli strati che costituiscono il modello del suolo, fino a raggiungere una sovrapposizione ottimale tra la curva di dispersione sperimentale e la curva di dispersione numerica corrispondente al modello di suolo assegnato;

l'affidabilità del profilo di velocità VS trovato durante il processo di inversione è valutata tramite la definizione dell'errore relativo tra le due curve.

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software WINMASW della Eliosoft.

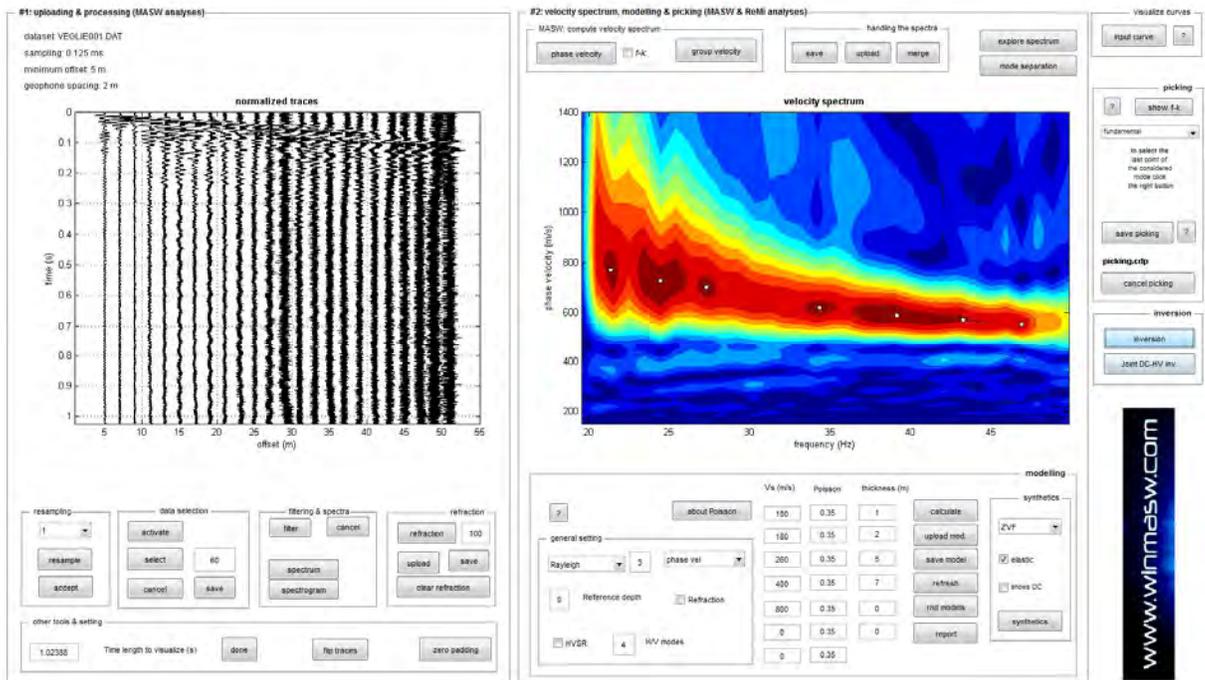
L'acquisizione è stata eseguita con lo stesso array utilizzato per l'indagine sismica a rifrazione.

Sulla base di valutazioni incrociate sull'attendibilità dei risultati ottenuti dalle ricostruzioni sismiche è possibile scegliere il modello ritenuto più conforme alla situazione litostratigrafica presente

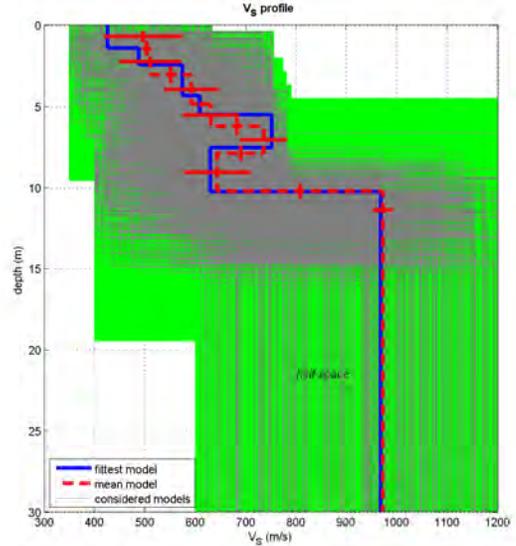
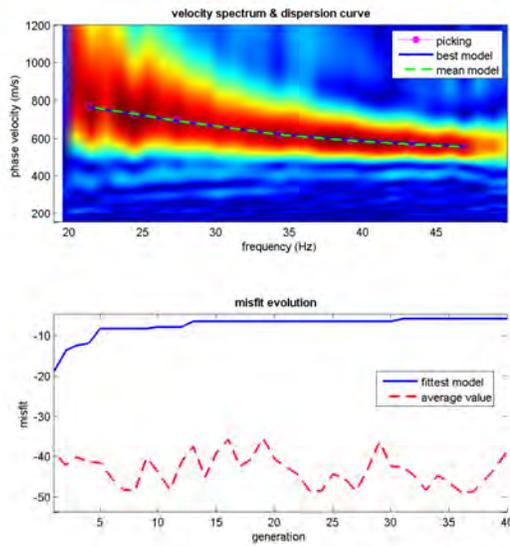
nell'area e di cui è sempre preferibile avere a disposizione informazioni dirette di tipo geologico, geotecnico e/o idrogeologico.

In funzione del modello scelto viene individuato l'insieme di situazioni monodimensionali in grado di rappresentare l'area di studio: tali modelli sono utilizzabili ai fini di valutazioni semiquantitative della risposta sismica locale, ricordando che gli andamenti dei rifrattori individuati possono non essere coincidenti con quelli reali in quanto valutati tramite un solo stendimento lineare; al fine di individuare le reali geometrie dei sismostrati sarebbe necessario eseguire più stendimenti disposti tra loro ortogonalmente.

Processing e risultati dell'indagine MASW



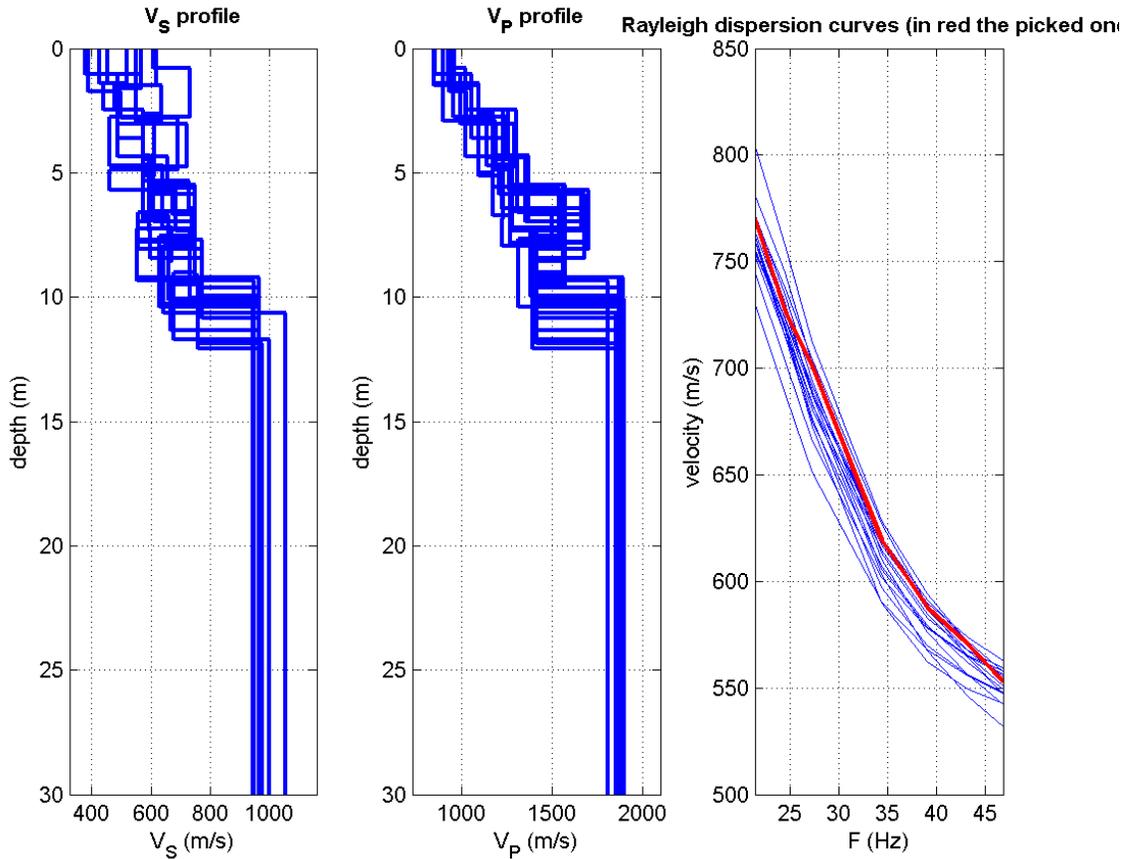
Analisi spettrale e picking della curva di dispersione



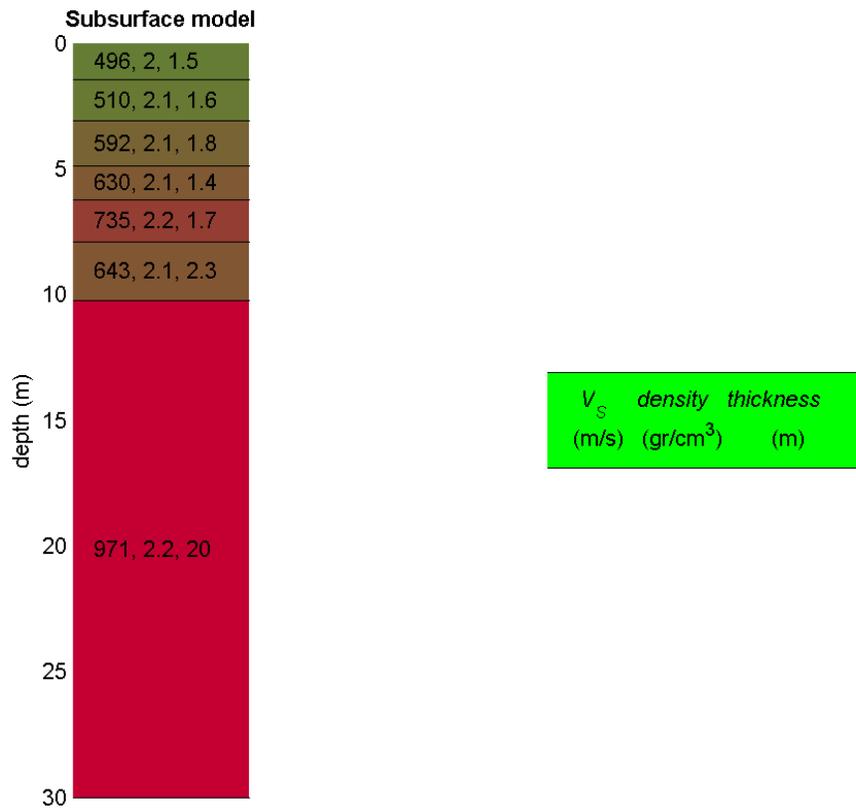
www.winmasw.com

dataset: VEGLIE001.DAT
 dispersion curve: picking.cdp
 Vs30 (best model): 787 m/s
 Vs30 (mean model): 799 m/s

Best Fit della curva di dispersione e del modello teorico



Profili Vs e Vp e confronto tra el curve di dispersione calcolate e quella riscontrata



Sismostratigrafia

4 Caratteri lito-stratigrafici di dettaglio

Il substrato presente nell'area di intervento è costituito da una formazione calcarenitica pleistocenica nota come "Calcarenite di Gravina" o "Calcareniti del Salento" (cfr. Foto 2,3).



Foto 3

Tale formazione è costituita da calcareniti più o meno compatte, grigio chiare, giallastre, oppure rossastre se alterate; calcari grossolani tipo "panchina", cui si associano sabbioni calcarei talora parzialmente cementati. Il contenuto di CaCO_3 delle calcareniti è compreso tra il 97% ed il 98%. Verso la base dell'unità si rinvencono, talvolta, brecce e conglomerati con estensione e potenza molto variabili. Nell'area oggetto dello studio le Calcareniti di Gravina poggiano sui Calcari di Melissano con un limite discontinuo caratterizzato da una leggera discordanza angolare. Sono presenti abbondanti resti di macrofossili facilmente riconoscibili quali *Ostrea*, *Pinna*, *Mytilus*, *Pecten* ecc.



Foto 4

Le principali caratteristiche geotecniche possono essere riassunte nella tabella sottostante

Peso di volume	1,7 ÷ 1,8	ton/mc
Porosità	40 ÷ 46	%
Grado di compattezza	0,51 ÷ 0,62	
Resistenza a compressione monoassiale	18 ÷ 26	kg/cmq



Foto 5

5 Circolazione idrica sotterranea

5.1 Idrografia superficiale

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza, in affioramento, di rocce calcarenitiche.

I caratteri di permeabilità di tali formazioni, per porosità e, in maniera secondaria, per fessurazione e carsismo, sono tali da favorire una rapida infiltrazione in profondità delle acque meteoriche impedendo un prolungato ruscellamento. Pertanto, risulta assente una rete idrografica superficiale con carattere permanente mentre si registrano unicamente talune aree in cui si esplica un ruscellamento diffuso in occasione di precipitazioni meteoriche particolarmente copiose.

5.2 Acque sotterranee

Le caratteristiche litologiche e di permeabilità delle formazioni presenti nell'area, unitamente alla posizione spaziale delle stesse ed all'assetto strutturale, condizionano sia la distribuzione degli acquiferi che la circolazione idrica sotterranea.

All'assenza di una rete idrografica di superficie con carattere permanente, fa riscontro una cospicua circolazione idrica sotterranea che si esplica sotto forma di due distinte falde acquifere sotterranee poste in successione a partire dall'alto:

Un primo livello acquifero, la cosiddetta "*falda superficiale*", permea la formazione quaternaria delle "Calcareniti del Gravina": essa circola a pelo libero nei terreni calcarenitici ed è localmente sostenuta alla base da livelli meno permeabili

Il livello acquifero inferiore è rappresentato dalla cosiddetta *falda principale o profonda* presente nell'ambito dei calcari mesozoici. Nel sottosuolo dell'area in esame essa circola in pressione e si rinviene a notevoli profondità al di sotto del livello mare a causa del

considerevole spessore assunto dai soprastanti depositi miocenici. La *falda profonda* è denominata anche "carsica" in quanto il suo acquifero è rappresentato dalla successione calcareo-dolomitica cretacea normalmente molto permeabile per carsismo oltre che per fessurazione. Le acque di origine meteorica si infiltrano rapidamente nel sottosuolo attraverso le numerose discontinuità strutturali dei depositi calcarei e si raccolgono, in profondità, in un unico corpo idrico che galleggia, in virtù della minore densità, sull'acqua marina di invasione continentale secondo uno schema, peraltro comune a tutta la Penisola Salentina, regolato dall'equilibrio idrostatico di liquidi a densità diversa.

La falda profonda, che ha come livello di base il livello marino, assume complessivamente una forma lenticolare, presentando i massimi spessori nella parte centrale della Penisola e riducendosi a zero metri in corrispondenza della costa. Il deflusso idrico sotterraneo nell'area in esame si realizza con cadenti idrauliche assai basse (0,3÷0,4‰) a causa dell'elevato grado di permeabilità dell'acquifero carbonatico.

Nell'area in esame il livello piezometrico della falda profonda, si pone a quote di poco superiori a 1 metro sul l.m.. Il contenuto salino non risulta superiore a 0,5÷1 g/l.

6 Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Con deliberazione n° 25 del *15/12/2004* l'Autorità di Bacino della Puglia ha adottato il Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

Successivamente all'adozione, ed entro il *21/3/2005*, sono pervenute n° 251 osservazioni per modificare le perimetrazioni adottate o per perimetrare nuovi siti. Per la valutazione di tali istanze sono state istituite sette commissioni, una per Provincia. Al termine dei lavori di valutazione delle istanze pervenute, il Comitato Tecnico ha approvato le nuove perimetrazioni e le modifiche a quelle già definite ed ha modificato le norme tecniche precedentemente adottate.

Sicché, con deliberazione n° 39 del *30/11/2005* la medesima Autorità di Bacino della Puglia ha approvato il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per i bacini regionali e per il bacino interregionale del fiume Ofanto composto da:

- Elenco dei Comuni ricadenti nell'AdB Puglia;
- Relazione di Piano;
- Norme Tecniche di Attuazione;
- Elaborati cartografici.

In relazione alle condizioni idrauliche, oltre alla definizione degli alvei fluviali in modellamento attivo e delle aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità, vengono distinte tre tipologie di aree a diverso grado di pericolosità idraulica:

1) Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.): in tali aree sono esclusivamente consentiti:

- a. interventi di sistemazione idraulica;
- b. interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati;

- c. interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico;
- d. interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti;
- e. interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità;
- f. interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo;
- g. adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti;
- h. ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o ad adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile o funzionale;
- f. realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili, annessi agricoli purché indispensabili alla conduzione del fondo e con destinazione agricola vincolata;

2) Aree a media pericolosità idraulica (M.P.): in tali aree, oltre a quanto consentito nelle aree a A.P. sono esclusivamente consentiti anche:

- a. interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n.380/2001 e s.m.i., a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- b. ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.

3) Aree a bassa pericolosità idraulica (B.P.): in tali aree, oltre a quanto consentito nelle aree a A.P. e M.P. sono consentiti anche:

a. tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale a valle della redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Come si evince chiaramente dagli allegati "Inquadramento PAI", non vi sono elementi di rischio relativi al Piano di Bacino della Puglia, stralcio Assetto Idrogeologico (PAI).

7 Stabilità dei fronti di scavo

Per la realizzazione del progetto sono previsti scavi a sezione ristretta per la posa di condotte e tubature. La profondità massima di scavo prevista è di circa 4 m.

Le rocce che saranno interessate dagli scavi sono di natura calcarenitica. Non presentano, quindi, particolari problemi per la stabilità delle pareti di scavo; peraltro assai poco elevate.

Bisognerà, invece, porre attenzione ad eventuali sacche di alterazione interne alla roccia che potranno essere rinvenute durante le operazioni di scavo. Tali fenomeni sono il risultato dell'attività carsica che può avere sede nelle formazioni geologiche presenti, a causa della loro natura calcarea.

L'eventuale rinvenimento di piccole forme carsiche dovrà essere valutato di volta in volta in sede di cantiere.

In fine, non si può escludere la presenza di piccole aree ricoperte da riporti terrigeni eterogenei dovuti ad attività antropica precedente.

8 Conclusioni

Le indagini geognostiche, il rilevamento di dettaglio e gli studi effettuati in corrispondenza delle aree di progetto hanno consentito di valutare le caratteristiche geologiche – idrogeologiche e geotecniche dei terreni affioranti oltre alla compatibilità degli interventi previsti in funzione dell'assetto geomorfologico ed idrogeologico.

Superficialmente è presente uno strato di terreno vegetale dello spessore medio di circa 20cm, tale spessore risulta comunque variabile in funzione di specifiche caratteristiche locali, quali piccoli solchi o sacche particolarmente carsificate.

Al di sotto dello strato di terreno vegetale si rinvengono litotipi calcarenitici appartenenti alle Calcareniti di Gravina. Tali materiali possiedono mediamente proprietà intrinseche di buon livello qualitativo, il buon grado di compattezza ed i carichi di rottura a compressione monoassiale in genere piuttosto elevati, conferiscono a tali materiali delle buone caratteristiche di resistenza. Tali caratteristiche garantiscono la tenuta degli scavi in trincea in relazione alle profondità di scavo previste nel progetto.

Nell'area non sussistono elementi di rischio rilevati dal Piano di Assetto Idrogeologico.

L'insieme delle caratteristiche morfologico-strutturali, stratigrafiche ed idrogeologiche del territorio dimostrano una propensione pressoché nulla al dissesto morfologico e idrogeologico.

La realizzazione delle opere previste non altera la naturale stabilità ed il buon equilibrio idro-geo-morfologico dell'area.

9 Allegati

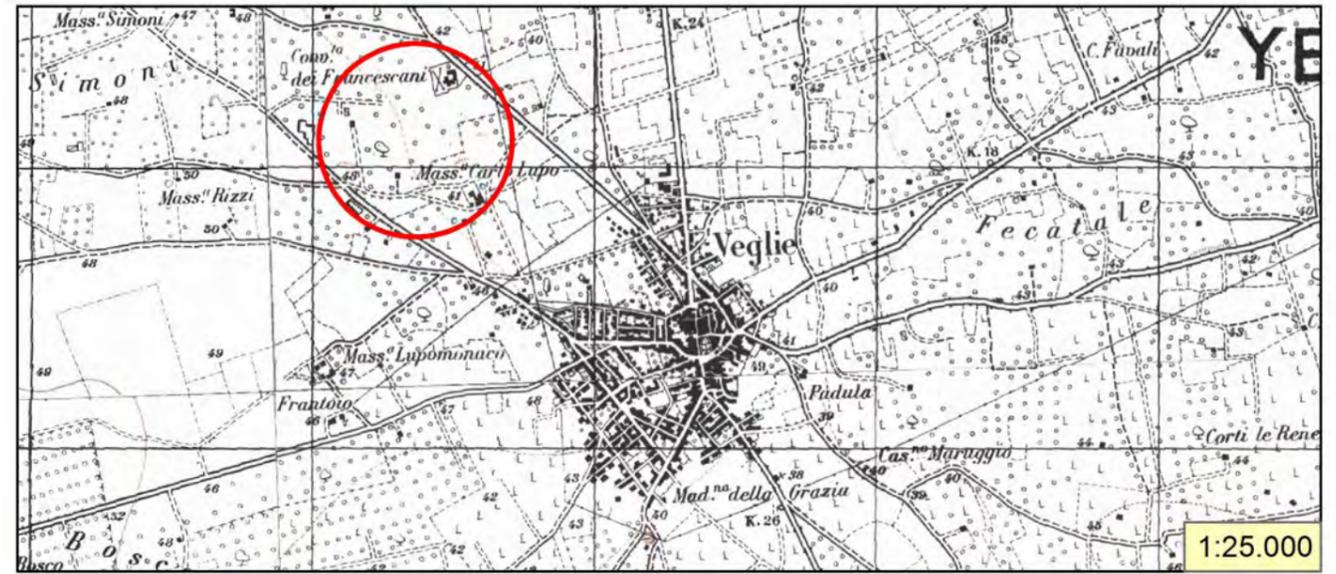
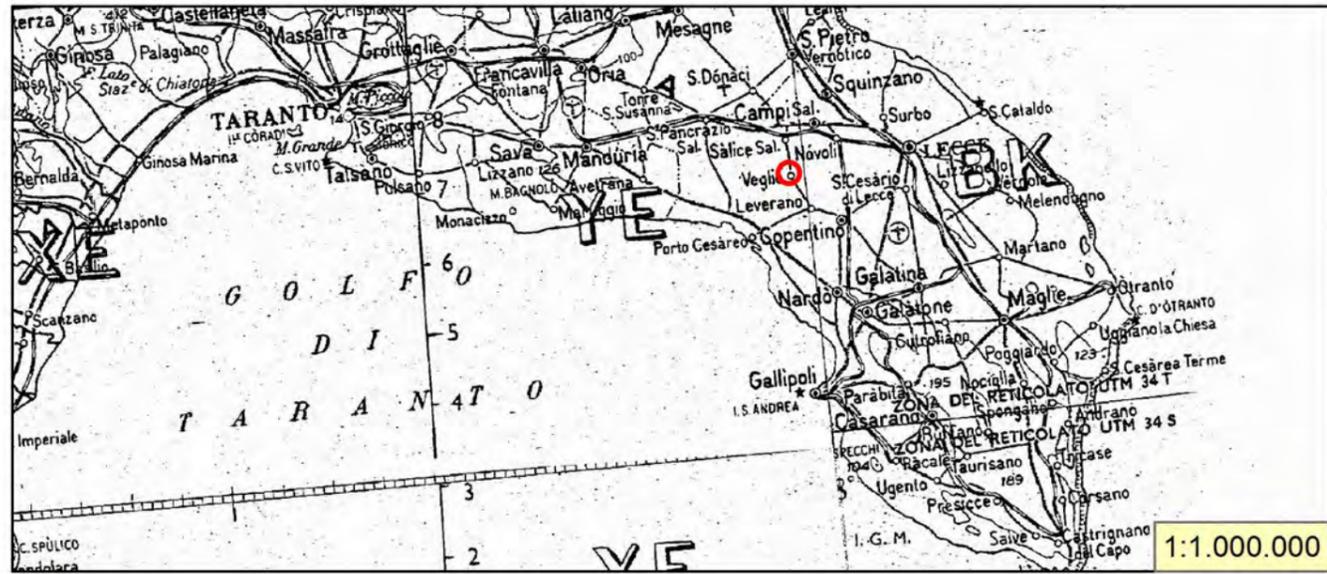
Inquadramento Geografico

Ubicazione indagini e fotografie

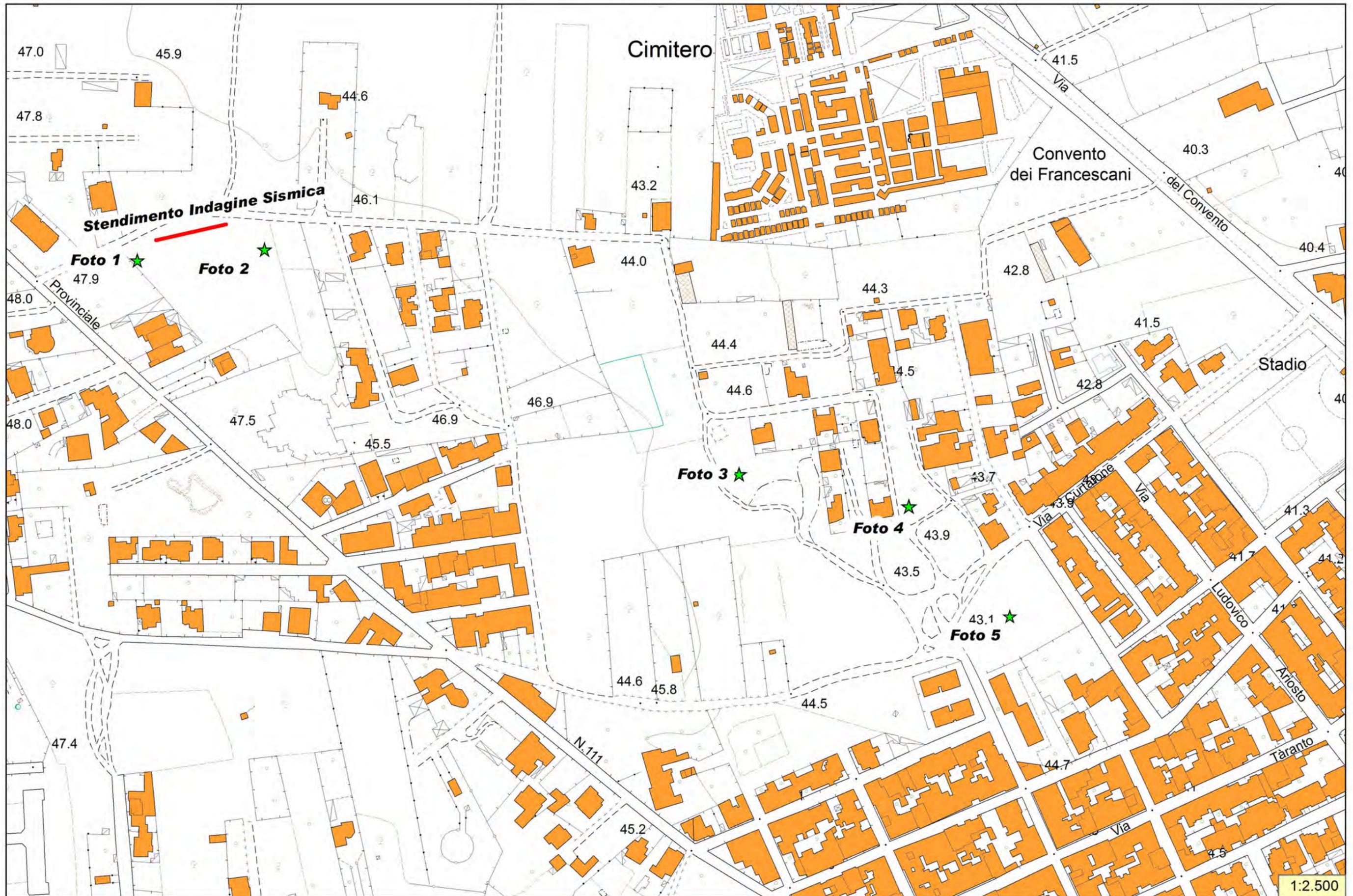
Carta Geologica

PAI

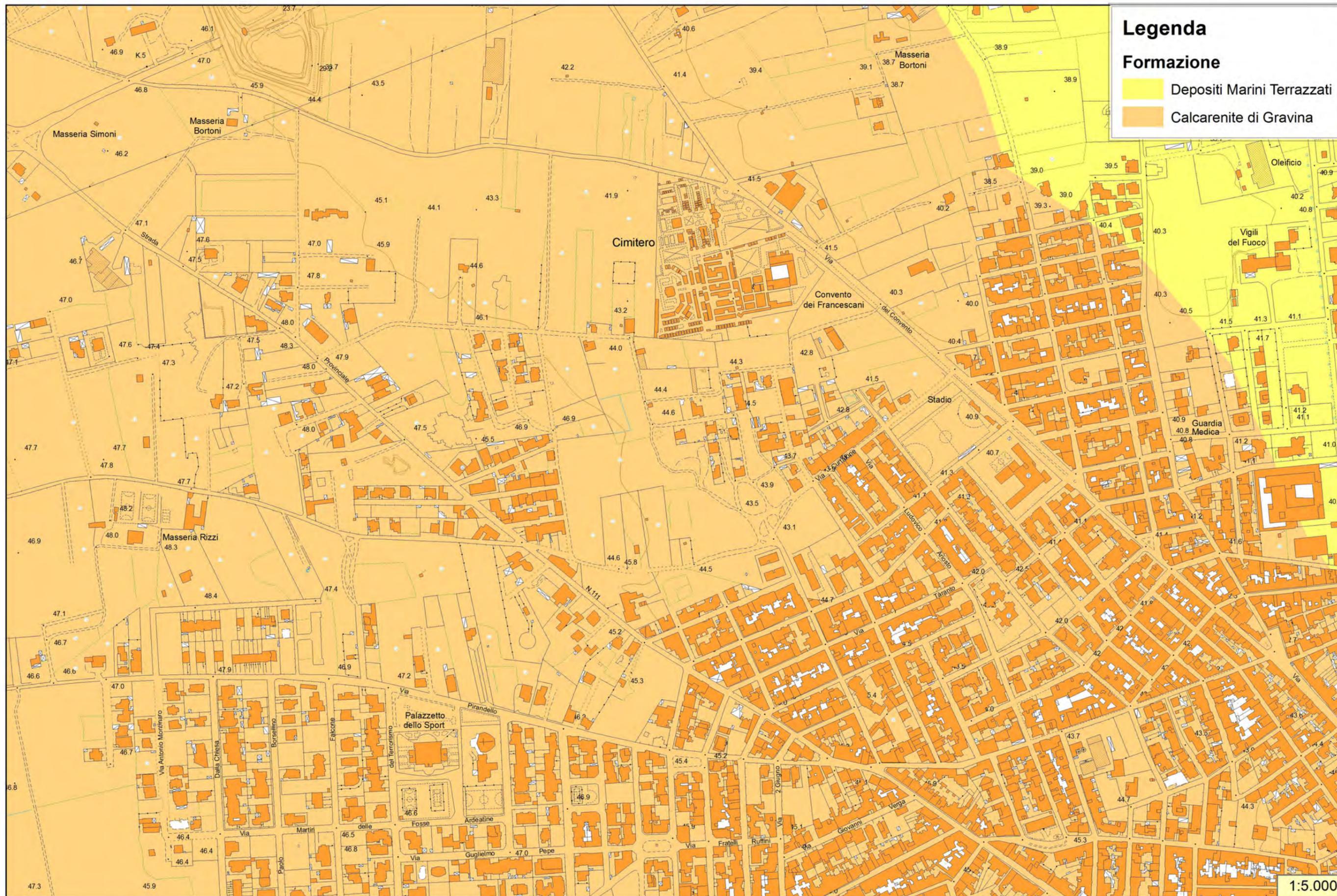
Inquadramento Geografico



Ubicazione Indagine Sismica e Fotografie



Carta Geologica



Legenda

Formazione

- Depositi Marini Terrazzati
- Calcarenite di Gravina

1:5.000



PAI aggiornato

Peric. Geomorf.

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

- elevata (PG2)

Peric. Idraulica

- bassa (BP)
- alta (AP)

- media (MP)

Rischio

- R1
- R3

- R2
- R4

Base cartografica