

Comune di Trepuzzi

Provincia di Lecce

PIANO URBANISTICO ESECUTIVO Sub Comparto C2

Relazione di Compatibilità Geomorfologica (art 89 DPR 380/01)

Committenti Signori: Francesco Seracca Guerrieri
Giuseppe Seracca Guerrieri
Vitantonio Seracca Guerrieri

I tecnici
Dott. Geol. Francesco Quarta



Dott. Geol. Gianluca Selleri



Lecce, Ottobre 2019

Premessa

Il D.P.R. 6 giugno 2001, n.380 -Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. (Testo A). GU n. 245 del 20-10-2001- Suppl. Ordinario n.239 al Capo IV -Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche Sezione I Norme per le costruzioni in zone sismiche, nell' Art. 89 recita:

1. Tutti i comuni nei quali sono applicabili le norme di cui alla presente sezione e quelli di cui all'articolo 61, devono richiedere il parere del competente ufficio tecnico regionale sugli strumenti urbanistici generali e particolareggiati prima della delibera di adozione nonché sulle lottizzazioni convenzionate prima della delibera di approvazione, e loro varianti ai fini della verifica della compatibilità delle rispettive previsioni con le condizioni geomorfologiche del territorio.

2. Il competente ufficio tecnico regionale deve pronunciarsi entro sessanta giorni dal ricevimento della richiesta dell'amministrazione comunale.

3. In caso di mancato riscontro entro il termine di cui al comma 2 il parere deve intendersi reso in senso negativo.

L'O.P.C.M. n° 3274/03 (pubblicata sulla G.U. n° 105 - Supplemento Ordinario - dell'08.05.2003) ha introdotto i "primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica". In tale contesto normativo, il comune di PORTO CESAREO ricade in un'area classificata come Zona 4 che è quella a minor rischio sismico.

Ai sensi l'art. 2 - comma 1 e 3 della suddetta O.P.C.M., le Regioni avrebbero dovuto "provvedere all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche" fatta salva la facoltà, per le sole zone classificate "4", di "introdurre o meno l'obbligo della progettazione antisismica ad eccezione degli "edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile" nonché degli "edifici e delle opere infrastrutturali che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso".

Di fatto, la Regione Puglia, con Deliberazione di Giunta n° 153 del 02.03.2004 pubblicata sul B.U.R.P. n° 33 del 18.03.2004, in recepimento della previgente normativa statale ha, tra l'altro, provveduto alla classificazione sismica dell'intero territorio pugliese, elencando i comuni ricadenti nelle zone sismiche 1, 2, 3 e 4, nonché individuando le tipologie di edifici di interesse strategico e delle opere infrastrutturali la cui funzionalità, durante gli eventi sismici assumeva rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile, nonché degli edifici e delle opere infrastrutturali che potevano assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso, così come distinti negli elenchi "A" e

"B", allegati alla medesima delibera n° 153/04. Contestualmente, si stabiliva, "sino ad eventuale diversa determinazione" l'insussistenza dell'obbligo "della progettazione antisismica per gli edifici e le opere da realizzare sul territorio pugliese classificato in zona sismica 4', eccezion fatta per gli edifici di interesse strategico e/o rilevanti di cui ai suddetti elenchi "A" e "B", per i quali erano immediatamente applicabili i disposti normativi introdotti dalla citata O.P.C.M. n° 3274/03 e s.m.i., di cui all'O.P.C.M. n° 3316/03.

A seguito dell'entrata in vigore delle Norme Tecniche, approvate con D.M. 14.01.2008, in conseguenza degli eventi sismici avvenuti in Abruzzo, al fine di meglio tutelare la pubblica e privata incolumità, la Regione Puglia (Delib. G.R. 15 settembre 2009 n. 1626), ha ritenuto opportuno che l'obbligo della progettazione antisismica venga estesa anche per le costruzioni private da realizzare in zona sismica classificata "4", modificando quanto precedentemente previsto, nella fattispecie, dalla delibera di G.R. n° 153/04. Pertanto, per tutte le tipologie di fabbricati ricadenti in siti classificati come zona sismica 4, il riferimento normativo è da ricondursi al disposto di cui al cap. 2 punto 2.7 delle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.01.2008, nonché al capitolo C7 della relativa circolare esplicativa ministeriale 02 febbraio 2009 n° 617.

Per quanto sopra, anche i Comuni il cui territorio è classificato come Zona Sismica 4, nel rispetto dell'art. 89 del D.P.R. 380/2001 e s.m.i., devono richiedere al competente ufficio tecnico regionale il prescritto parere tecnico sugli strumenti urbanistici (P.U.G., P.U.E.) nonché sulle Lottizzazioni Convenzionate.

Pertanto, a completamento della documentazione del progetto per il **"PIANO URBANISTICO ESECUTIVO - Sub Comparto C2"** nel Comune di Trepuzzi, è stata elaborata la presente **"Relazione di Compatibilità Geomorfologica"** secondo ***l'art 89 del DPR 380/01.***

Ubicazione e descrizione del sito di intervento

Il sito di interesse è ubicato alla periferia Nord del tessuto urbano di Trepuzzi (Fig. 1); è più precisamente confina a nord con la strada "tangenziale di previsione P.U.G.", ad est e a sud con proprietà privata, e ad ovest con la Strada Provinciale 357. Il sub-comparto "Seracca Guerrieri" così perimetrato è costituito da complessivi 65.394,80 mq ed è individuato catastalmente dalle seguenti particelle 417, 419, 458, 4, 5, 6 del F. 20 e dalla STRADA VICINALE MAZZAPINTA.

Sulla Carta Tecnica Provinciale tale sito ricade nella sezione 496132 mentre sulla Carta d'Italia in scala 1:25000 ricade sulla Tavoletta 204 II SO "CAMPI SALENTINA".

Le quote dell'area variano tra i 51,00 e i 54,00 metri slm.

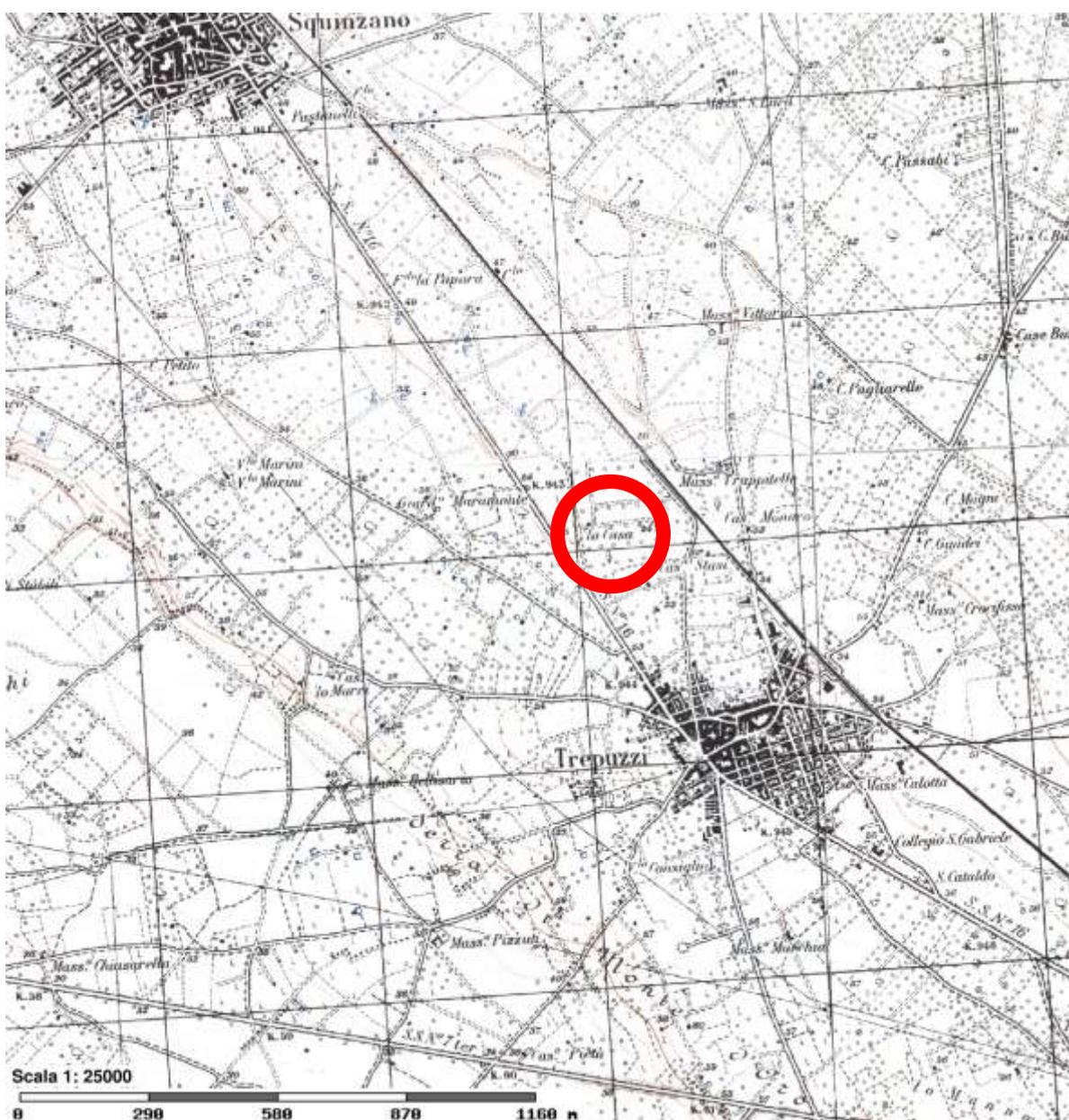


Fig. 1

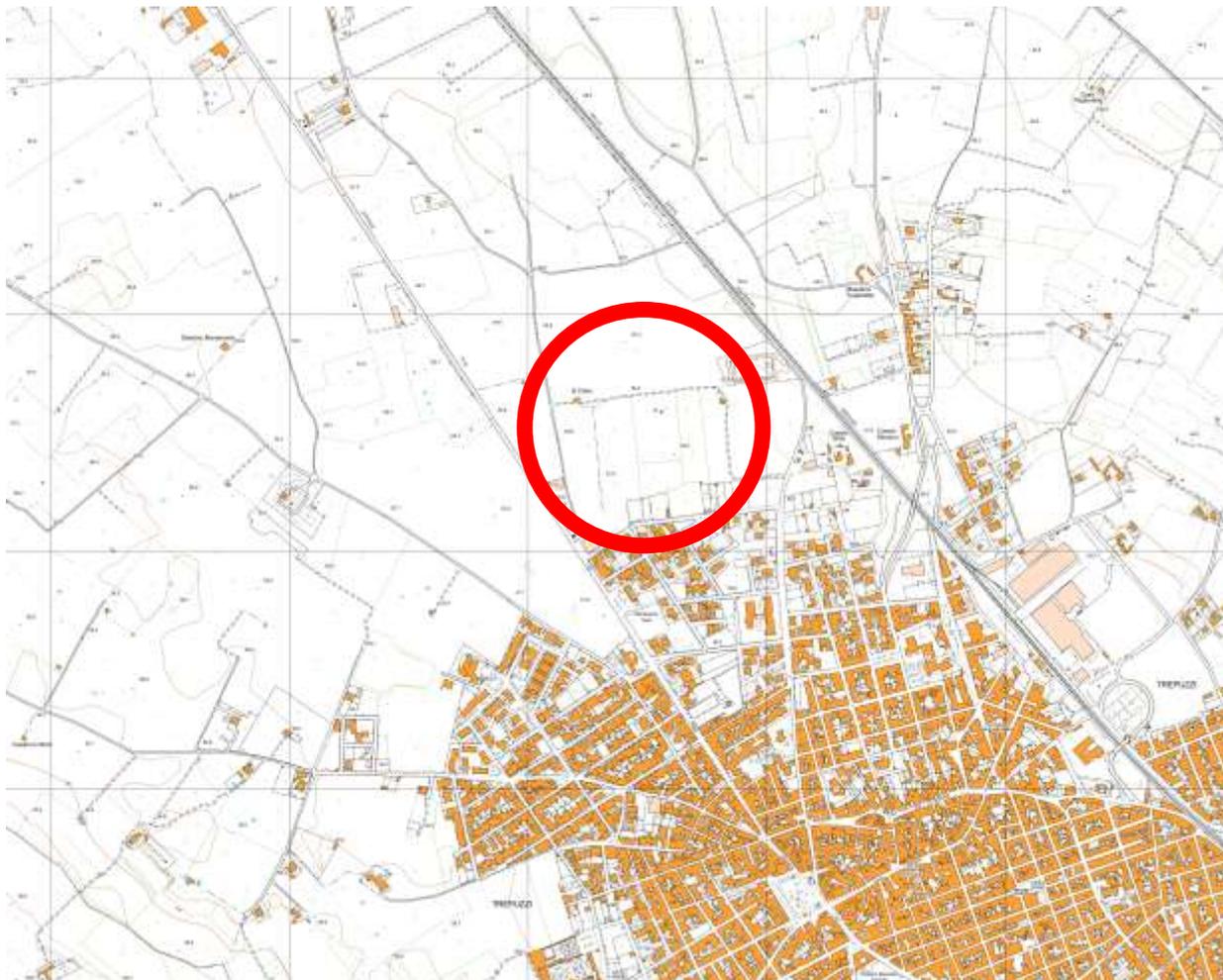


Fig. 2 – Stralcio della CTR.

REGIONE PUGLIA
CARTA TECNICA REGIONALE

Elemento n° 496132
TREPUZZI

Descrizione del progetto

Si riporta di seguito uno stralcio della Relazione Tecnica di accompagnamento al progetto:

PREMESSA

Nell'espletamento dell'attività professionale di un architetto e/o di un ingegnere, raramente si ha l'opportunità di immaginare, pensare e progettare un nuovo quartiere residenziale a ridosso di un altro quartiere immaginato, pensato e progettato dagli stessi professionisti. Questo è quello che fortunatamente è accaduto al nostro studio professionale, e partendo dal progetto già fatto per il comparto "Pasea" ci è sembrato naturale riportare all'interno del sub comparto "Seracca Guerrieri" gli stessi principi ispiratori che, la storia dell'urbanistica e dell'architettura del secolo appena trascorso e di alcune esperienze contemporanee, ci hanno trasferito e che ci hanno segnati profondamente.

Anche in questo caso, l'immagine che si vuole ottenere è quella della città giardino, dove l'architettura residenziale estensiva, si confronta con ampi marciapiedi alberati, ampie strade di servizio interne al comparto affiancate da parcheggi lineari a servizio dei residenti, parcheggi pubblici e servizi commerciali che si affacceranno sulla via Papa Giovanni XXXIII. Proprio quest'ultima via, con la previsione del completamento del rondò d'ingresso già parzialmente previsto dal comparto "Pasea", si trasformerà da mero nastro trasportatore ad importante "porta d'ingresso nord" alla città di Trepuzzi.

Quanto ciò premesso evidenzia come l'intervento sul comparto "Seracca Guerrieri" sia il naturale completamento dello sviluppo urbanistico dell'area nord dell'abitato della città di Trepuzzi.

Si riporta di seguito, quindi, quanto già descritto nelle premesse della relazione del comparto "Pasea": "L'impostazione progettuale del sub comparto è fondamentalmente basata sul tentativo di utilizzare fino in fondo le particolari opportunità offerte dalla bassa densità insediativa prevista e dai caratteri del luogo. Si è cercato, in sostanza, di dare corpo a una precisa ipotesi di "città giardino" strutturata anche con una viabilità interna di accesso ai lotti caratterizzata da strade alberate con grande dotazione di parcheggi pubblici, e in particolare da un'occupazione del suolo "puntiforme" per favorire l'ampiezza dei giardini privati, utilizzando infine, poche tipologie residenziali base: la casa unifamiliare isolata, la casa a schiera e la tipologia in linea.

La varietà e l'articolazione delle strutture da insediare sono ordinate secondo uno schema geometrico ben leggibile e di grande semplicità ispirato a illustri esempi di "housing europeo": i quartieri razionalisti tedeschi od olandesi degli anni '20 e '30 e le più recenti espansioni dei quartieri nella città di Berlino.

Gli elementi di base che il progetto trae da questa tradizione di "housing" europeo sono, oltre la leggibilità dello schema ordinatore, la varietà delle tipologie residenziali, la tendenza a un'edilizia prevalentemente di tipo bassa, per conseguire un'adeguata superficie coperta assicurando il carattere urbano del quartiere, l'uso di spazi a verde attrezzato fortemente connessi alla struttura viaria principale e la gerarchizzazione della viabilità in modo da permettere un'agevole e sicura circolazione pedonale ciclabile consentendo altresì di arrivare con l'automobile a ogni appartamento".

PREVISIONI DEL P.U.G.

Come già accennato l'area oggetto dell'intervento è individuata dall'attuale strumento urbanistico come area delle trasformazione urbana "A.T.U. C3".

L'intera area di mq 65.394,80 rappresenta il 19,00% dell'intero comparto C2 di 340.798,26 mq. All'interno del Sub Comparto sono state riportate tutte le previsioni di P.U.G. del comparto C2 nella percentuale sopradescritta.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto urbanistico di progetto, come già accennato, è quello della città giardino con ampi marciapiedi alberati, ampie strade di servizio interne affiancate da parcheggi lineari a servizio dei residenti, parcheggi pubblici e servizi commerciali.

La caratteristica predominante di questo comparto è quella di prediligere la funzione sociale e ricreativa mediante l'inserimento di parchi, giardini, viali e arredo verde.

In tal modo si soddisfa un'importante esigenza ricreativa e sociale e si fornisce un fondamentale servizio alla collettività, rendendo più vivibile e a dimensione degli uomini e delle famiglie un quartiere come una città.

Le aree verdi sono progettate utilizzando specie autoctone, e facendo un notevole impiego di prato e di alcune specie arbustive ed arboree acclimatate per l'area di insediamento.

Per quanto riguarda la progettazione degli assi viari ci si è attenuti alle previsioni del PUG, inserendo nel comparto ampi viali alberati di collegamento tra la circonvallazione interna e quella esterna.

In particolare tali viali percorrono il comparto da nord a sud e sono fiancheggiati da fasce di parcheggio a servizio delle residenze e da marciapiedi con alberature di alto fusto.

Nella parte ovest, vicino alla rotatoria e alla circonvallazione esterna sono stati posizionati i servizi commerciali a servizio dei residenti, mentre in quella est una struttura polifunzionale con le aree verdi su descritte ed un parco giochi.

PARAMETRI URBANISTICI

Dal "Quadro delle regole e dei parametri per la progettazione all'interno dei comparti" presenti nel PUG si evincono i seguenti parametri e vincoli:

- Superficie permeabile pari al 40 % della superficie del Lotto*
- Altezza massima per gli edifici residenziali pari a 10,00 mt.*
- Altezza massima per i servizi pari a 10,50 mt.*
- Distanze interne ai confini: è permesso di costruire sui confini interni o ad una distanza non inferiore ad - ½ dell'altezza del fabbricato e comunque non inferiore a 5.00 mt.*
- Distanza dalle strade: quella indicata dal D.lgs 285/92.*

DIMENSIONI E NUMERO DEI LOTTI RESIDENZIALI

Nell'area si distinguono n. 30 lotti di cui:

- n. 2 lotti di 1.000,00 mq,*
- n. 22 lotti di 1.015,00 mq,*
- n. 6 lotti di 952,00 mq,*

di cui 15 sono destinati all'edificazione diretta ed altri 15 all'edilizia residenziale pubblica.

I lotti sono stati determinati in maniera tale da rispettare quanto più possibile una regolarità geometrica, consentendo facili accessi dalla sede viaria.

Per le caratteristiche dimensionali dei singoli lotti si rimanda alla seguente tabella e alla allegata planimetria di progetto.

OPERE DI URBANIZZAZIONI PRIMARIE

Il sub comparto in oggetto sarà servito dalle seguenti opere di urbanizzazione primaria:

- n. 2 strade interne asfaltate connesse con continuità alla rete di strade e servizi esistenti. La prima corrisponde all'ampliamento della strada vicinale Mazzapinta che avrà sezione carrabile di mt.7,50, sarà fiancheggiata da un solo lato da una fascia a parcheggio di larghezza di mt 2,50 a servizio delle residenze, e su entrambi i lati, a ridosso dei lotti, avrà marciapiedi alberati di 2,00 mt di larghezza. La seconda, di previsione del P.U.G., avrà stessa sezione, parcheggi e marciapiedi delle stesse dimensioni di quella precedente, ma su entrambi i lati.*
- strade di previsioni di P.U.G.: "circonvallazione esterna ed interna;*

- fognature bianche e nere;
- rete di acquedotto;
- rete del gas;
- rete elettrica, forza motrice;
- rete di illuminazione stradale connessa con continuità a quella urbana;
- spazi di sosta o parcheggio pubblico, spazi di verde di arredo urbano.

Le aree necessarie per la realizzazione delle opere di urbanizzazione primaria ammontano a mq 15.687,92 (strade e marciapiedi mq 12.092,92+ ATU Spl mq 3.595,00).

OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA E STANDARDS URBANISTICI

Così come previsto dall'art. 16 delle N.T.A. del P.U.G. "nelle zone soggette a PUE, per le aree destinate alle opere di urbanizzazione secondaria, la previsione quantitativa vincolante è quella contenuta ed indicata nel comparto di riferimento. In ogni caso esse dovranno essere non inferiori a quelle previste dal D.M. 1444/68".

Per il calcolo delle diverse superfici a servizi si è considerata l'incidenza del Sub Comparto "Seracca Guerrieri" rispetto alle previsioni generali del comparto C2.

Pertanto considerando la totalità delle aree a servizi così come riportata nella tabella sopraesposta si avrà una superficie a servizi ben oltre quella prevista dal D.M. 1444/68.

Lineamenti geologici

Il sito di interesse ricade in una vasta area pianeggiante caratterizzata da una sostanziale uniformità del substrato geologico (Fig. 3). In questo settore, infatti, affiorano esclusivamente depositi sabbiosi e limoso-sabbiosi di litologia carbonatico-terrigena con intervalli calcarenitici ed arenitici, passanti verso il basso a terreni più francamente argillosi di colore grigio o verdastro, riferiti in letteratura geologica al complesso dei Depositi marini terrazzati. Questi litotipi, sulla base al contesto geomorfologico e stratigrafico, sono databili al Pleistocene medio e, come evidenziato dai numerosi sondaggi nell'area per la realizzazione di pozzi emungenti, hanno una potenza compresa tra 15 e 40 metri.

I Depositi marini terrazzati riposano su pochi metri di calcareniti biancastre grossolane, ascrivibili alla Formazione della Calcarenite di Gravina o direttamente sul substrato calcareo-dolomitico mesozoico, affiorante a SE ed a NW del centro urbano, nei pressi di Campi e verso mare.

Nel dettaglio, nei limiti dell'area di interesse, i Depositi marini terrazzati sono rappresentati da vari metri di sabbie giallastre che passano verso l'alto ad arenarie debolmente cementate (tipo panchina), caratterizzate in prossimità del p.c. dalla presenza di abbondanti noduli diagenetici di colore biancastro. Sulle sabbie poggiano circa 80 - 100 cm di depositi eluviali di tessitura sabbiosa e colorazione rossastra.

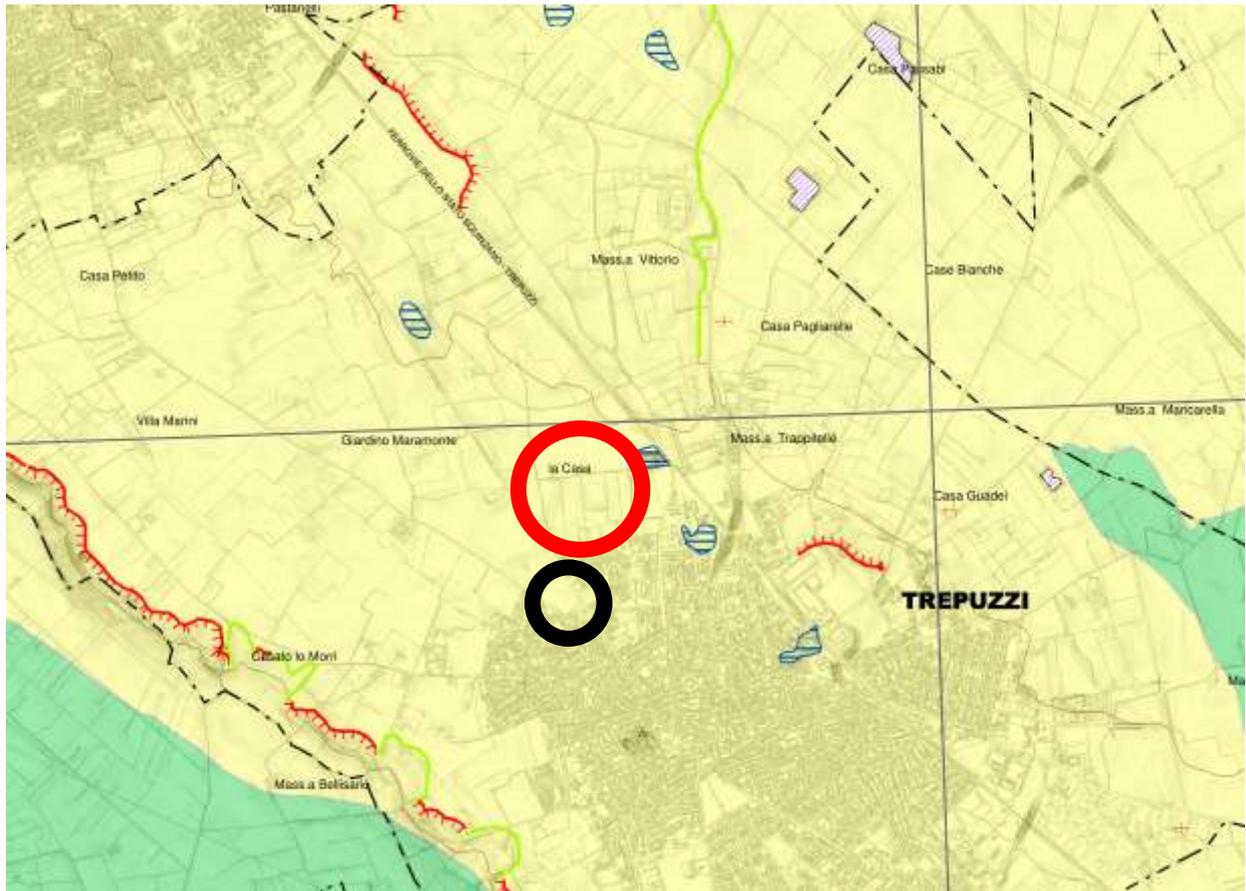


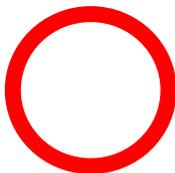
Fig. 3: Carta geolitologica



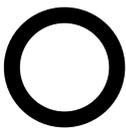
Sabbie prevalentemente calcaree con livelli di panchina



Calcari e calcari dolomitici



Ubicazione area intervento



Indagini di riferimento

Caratteri di permeabilità

Sulla base dei caratteri litologici osservati ed in precedenza descritti, è possibile stabilire che il carattere, riguardo al tipo e al grado, di permeabilità delle formazioni affioranti nell'area rientra tra quello permeabile per porosità interstiziale.

Appartengono a questa categoria i sedimenti a grana grossa, media e medio fine, più precisamente le sabbie e le calcareniti avente una permeabilità compresa tra $K = 10^{-5} \div 10^{-7}$ m/s.

Acque superficiali

Dal punto di vista idrografico, l'area ricade all'interno di un vasto bacino esoreico denominato "Trepuzzi e codificato nel PTA con le sigla R16-159, l'estensione è di 62 Km² (Fig. 4).

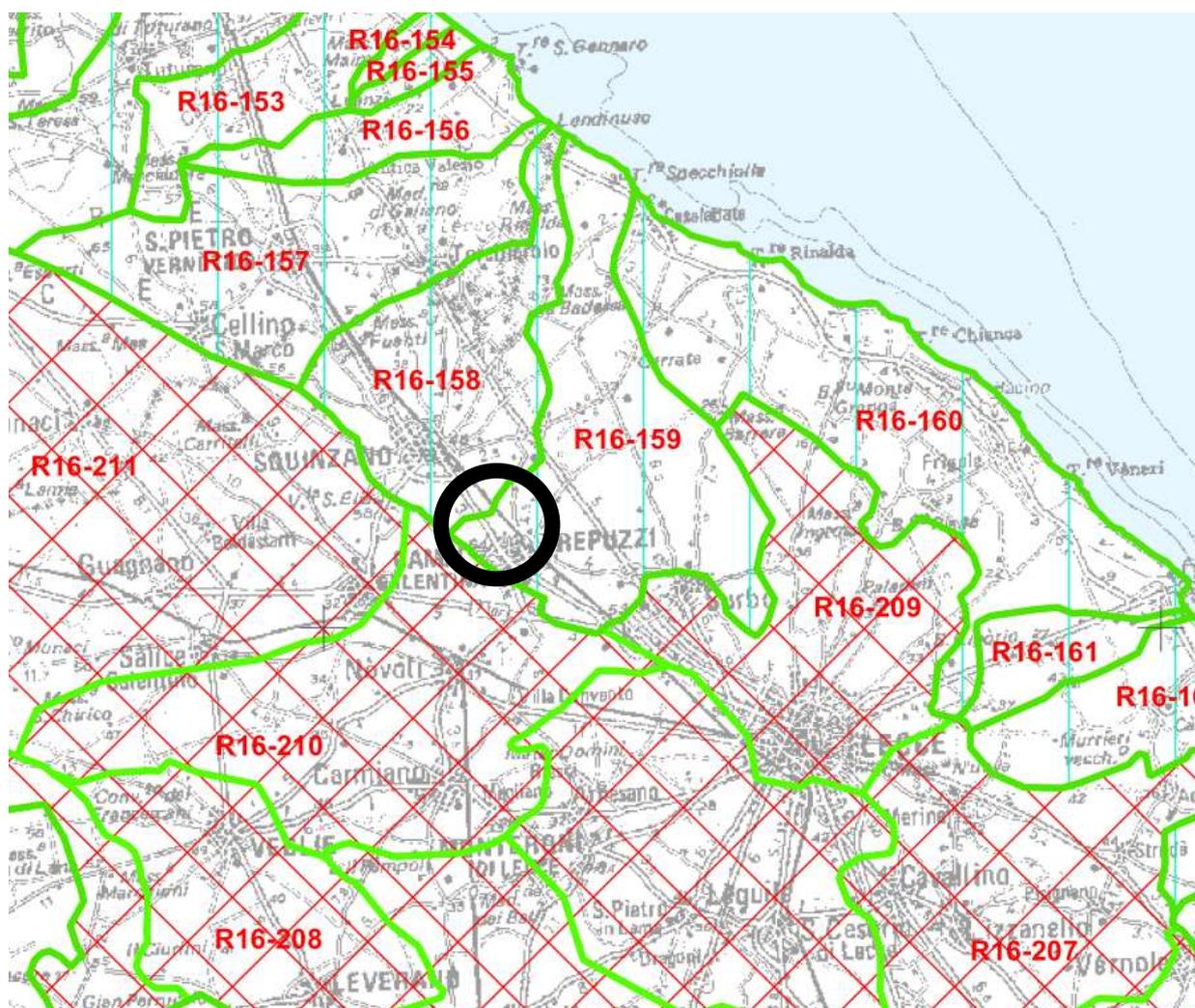


Fig. 4 (Tav. 1.4 PTA)

Acque sotterranee

I caratteri di permeabilità della serie geologica che caratterizza il settore in cui ricade il sito di interesse permette l'esistenza al di sopra dell'acquifero di base che contiene la falda profonda anche di un acquifero poroso superficiale che ospita una falda superficiale alquanto discontinua. L'acquifero superficiale è confinato inferiormente da un aquicludato rappresentato dalla porzione stratigraficamente più bassa, impermeabile, della successione del Pleistocene medio.

Falda profonda

Circola nel basamento carbonatico mesozoico della penisola, attraversato da una fitta rete di fessure e di condotte carsiche. Questa falda, in virtù della sua minore densità, galleggia sull'acqua di mare di invasione continentale con collegamento idraulico sotterraneo fra le acque del Mare Ionio e quelle dell'Adriatico. Nei settori interni la falda è in equilibrio dinamico con l'acqua marina di invasione continentale secondo la legge di Ghyben-Herzberg.

La falda profonda ha una configurazione lenticolare, con spessori maggiori nella parte centrale della penisola. L'acquifero che la contiene è caratterizzato da un grado di permeabilità d'insieme elevato, pertanto i valori dei carichi idraulici sono bassi e pari al massimo a 3 - 4 metri s.l.m. nelle aree più interne. Bassi sono anche i valori delle cadenti piezometriche (0,01% - 0,02%). L'elevata permeabilità dell'acquifero, inoltre, fa sì che le portate specifiche dei pozzi emungenti siano in genere alte e pari mediamente ad alcune decine di litri al secondo con punte massime pari a 100 - 120 l/sec*m.

La separazione tra l'acqua dolce e l'acqua salata non è netta, ma avviene attraverso una zona di transizione di acqua salmastra, a salinità crescente rapidamente con la profondità. La potenza di questa zona di transizione è dell'ordine di un centinaio di metri nelle zone più interne e si va riducendo fino a pochi metri nelle zone costiere.

L'alimentazione della falda "profonda" è garantita dalle acque di pioggia ricadenti direttamente sulle rocce carbonatiche affioranti e dai deflussi sotterranei dovuti alle perdite degli acquiferi superficiali. E' stato inoltre accertato che la falda freatica che circola nel sottosuolo dalla Penisola salentina viene alimentata da cospicui afflussi provenienti dal contiguo acquifero costiero murgiano, caratterizzato da carichi idraulici più elevati.

Nel settore in cui ricade l'area studiata la falda profonda si rinviene normalmente libera (essa è invece in pressione laddove i terreni neogenici che ricoprono il substrato mesozoico si spingono fino a quote inferiori al livello del mare - questo assetto geologico caratterizza soprattutto il settore orientale e centro meridionale della penisola salentina).

La sua piezometrica si attesta localmente ad una quota sul livello del mare di circa 2,5 metri (fonte PTA della Regione Puglia), quindi a circa 50 m dal p.c..

Noto il carico piezometrico, utilizzando la relazione di Ghiben - Herzberg per la quale è dimostrato che:

$$h = df / (dm - df) * t$$

dove:

- h è la profondità dell'interfaccia acqua dolce - acqua salata dal livello del mare;
- dm è la densità dell'acqua del mare pari a 1,028 g/cm³;
- df è la densità delle acque dolci di falda pari a 1,0028 g/cm³;
- t è la quota piezometrica pari in questo settore a 2 metri

è possibile calcolare lo spessore della falda.

Semplificando la relazione si ricava che il valore cercato corrisponde a circa 40 volte t e quindi è pari a circa 100 m.

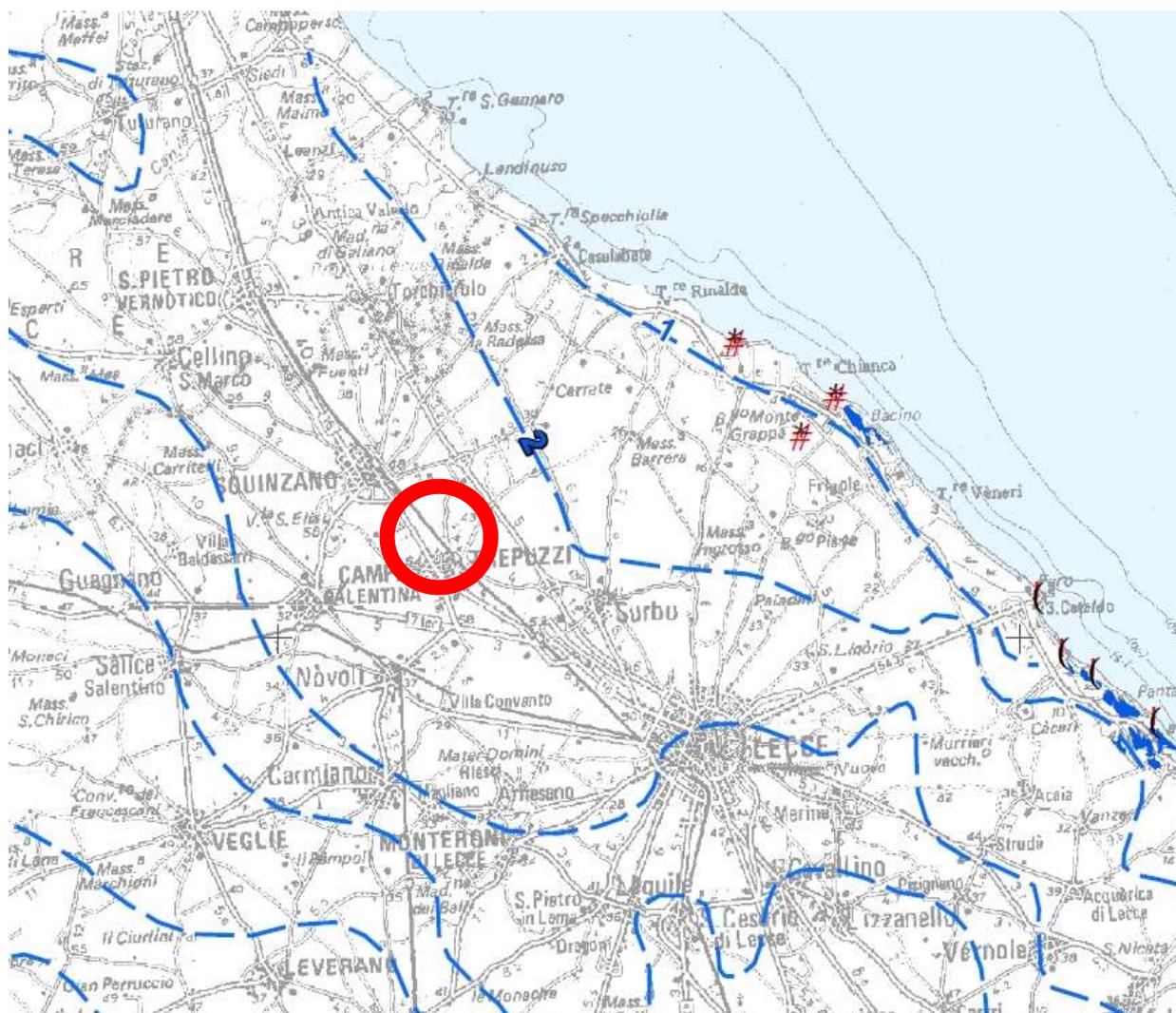


Fig. 5 Isofreatiche della falda profonda - Stralcio per il PTA

— 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

Falda superficiale

La falda superficiale è contenuta nei Depositi marini terrazzati. La sua presenza non è riportata sul PTA (Fig. 6); si tratta, infatti, di un livello idrico alquanto discontinuo e di scarsa produttività la cui piezometrica si attesta a qualche metro di profondità al di sotto del p.c.

Le modalità di deflusso di questa falda dipendono esclusivamente dalla geometria del substrato impermeabile che la sostiene. In generale comunque la mobilità delle acque è bassa ed i tempi di rinnovamento delle stesse sono elevati. Le portate estraibili dai singoli pozzi sono generalmente modeste e comunque di norma inferiori a 0,5 l/s. I valori di salinità sono variabili ma comunque in generale bassi e dipendono esclusivamente dai tempi di contatto tra l'acqua ed il substrato argilloso.

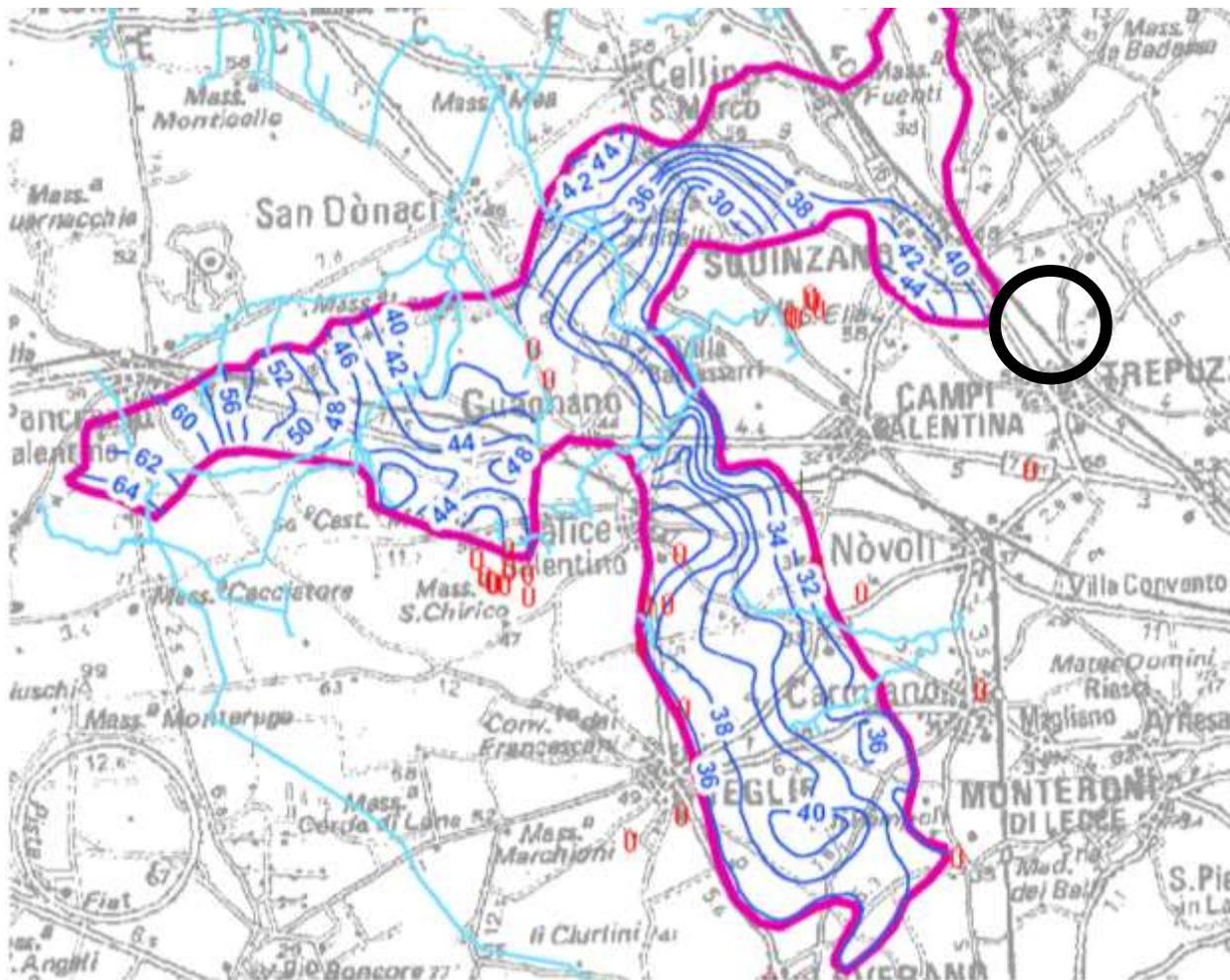


Fig. 6: Isofreatiche della Falda Superficiale (Tav. 6.3.2 PTA)

Caratteri geomorfologici

Il sito di intervento ricade in un settore caratterizzato da un paesaggio fisico poco articolato altimetricamente, con quote oscillanti tra 51 m e 54 m (Fig. 7).

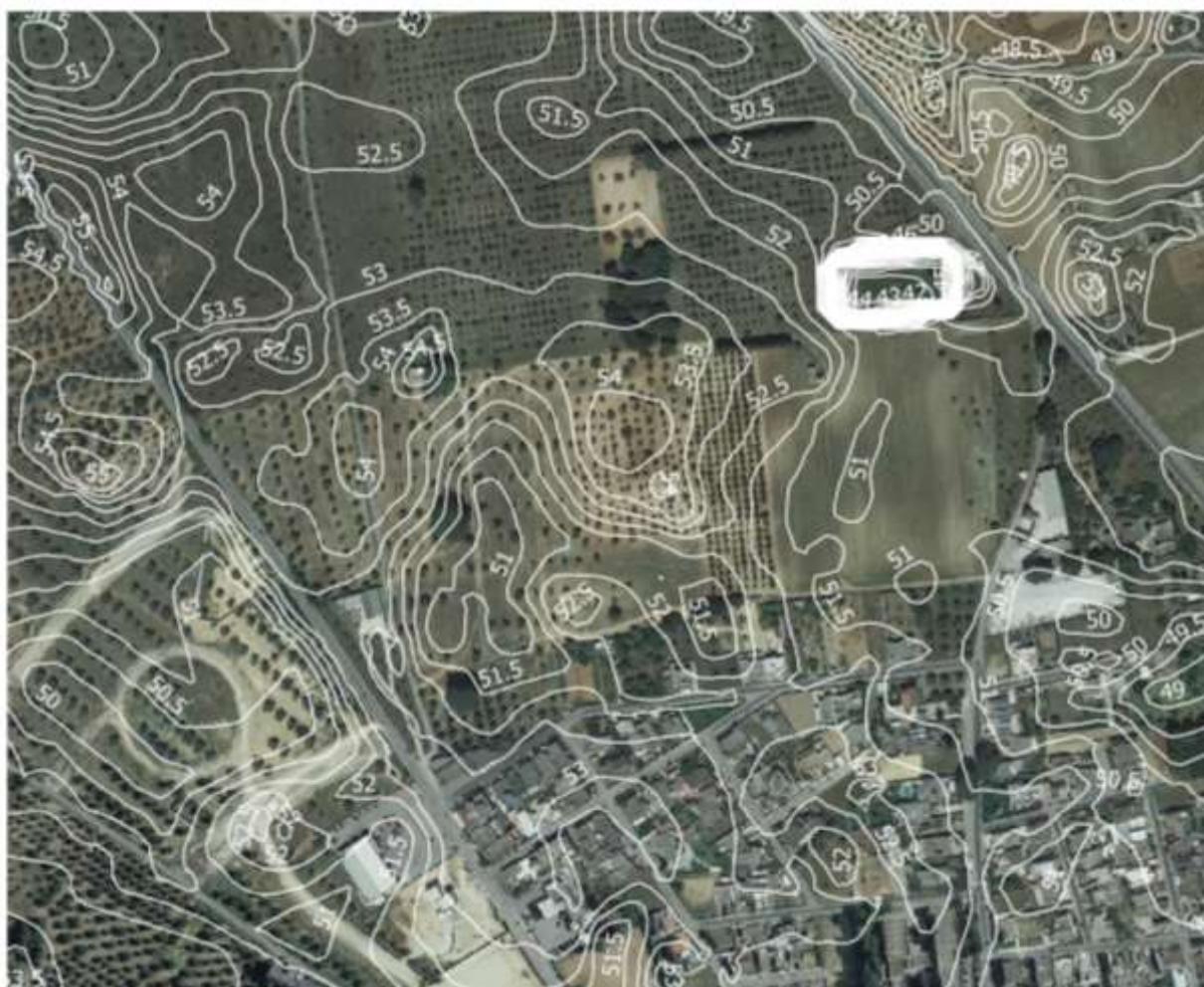


Fig. 7 – Caratteri altimetrici del territorio

Questo territorio è contraddistinto dalla presenza diffusa di aree debolmente depresse (Fig. 8). Data la natura del substrato geologico non è corretto descrivere queste depressioni come vere e proprie doline (queste non hanno in realtà neanche un ciglio ben definito) ma esse possono essere denominate più correttamente "conche alluvionali"; qui, durante gli eventi meteorici eccezionali possono raccogliersi e ristagnare le acque di pioggia. Per effetto di questo fenomeno all'interno di queste aree depresse è presente una coltre di terreni di alterazione (in parte anche di origine colluviale) più spesso rispetto alle aree esterne.

La rete di drenaggio è poco articolata. Il deflusso delle acque meteoriche è endoreico ed è sostanzialmente controllato dai vari condizionamenti antropici presenti (muri, strade, ferrovia, ecc).



Fig. 8 – Carta geomorfologica

Dalla consultazione della Carta Idrogeomorfologica redatta dall'ex AdB Puglia emerge che non sono presenti in questo settore forme o elementi geomorfologici o idrologici che possono rappresentare un pregiudizio per la realizzazione dell'intervento proposto (Tavola 1).

Pericolosità geologica

La pericolosità geologica consiste nella probabilità che un dato evento (portatore/causa di effetti negativi per l'uomo e/o l'ambiente) si verifichi con una certa intensità in una data area e in un determinato intervallo di tempo.

In base alla collocazione geografica e alle caratteristiche geomorfologiche e litostratigrafiche dell'ambito territoriale studiato, si può ritenere di limitata importanza la pericolosità sismica e del tutto assente la pericolosità geomorfologica legata alle frane e in generale alla stabilità del sottosuolo. La pericolosità del territorio è determinata esclusivamente dal fenomeno dell'accumulo delle acque meteoriche nelle aree più depresse

Pericolosità sismica di base

Nelle Norme Tecniche per le Costruzioni, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente". L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione, viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica. Il primo passo consiste nella determinazione di a_g (accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido). Tali valori sono forniti dall'Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia (INGV) in base agli studi del Gruppo di Lavoro MPS (2004), che ha provveduto alla redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 riportata nel Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici) – Figg. 9 e 10.



Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale - 84^{mo} percentile

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

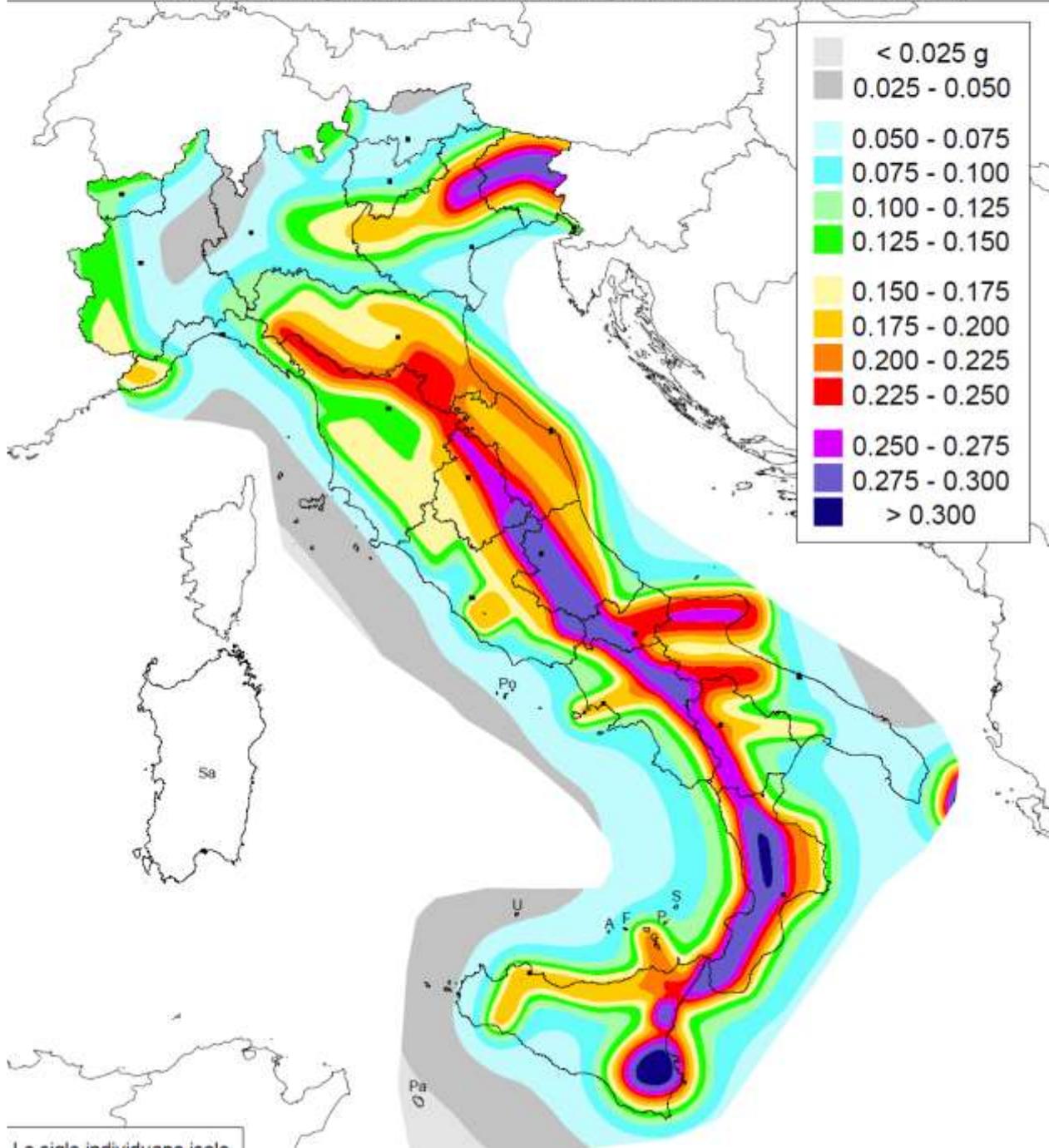


Fig. 9



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All. 1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

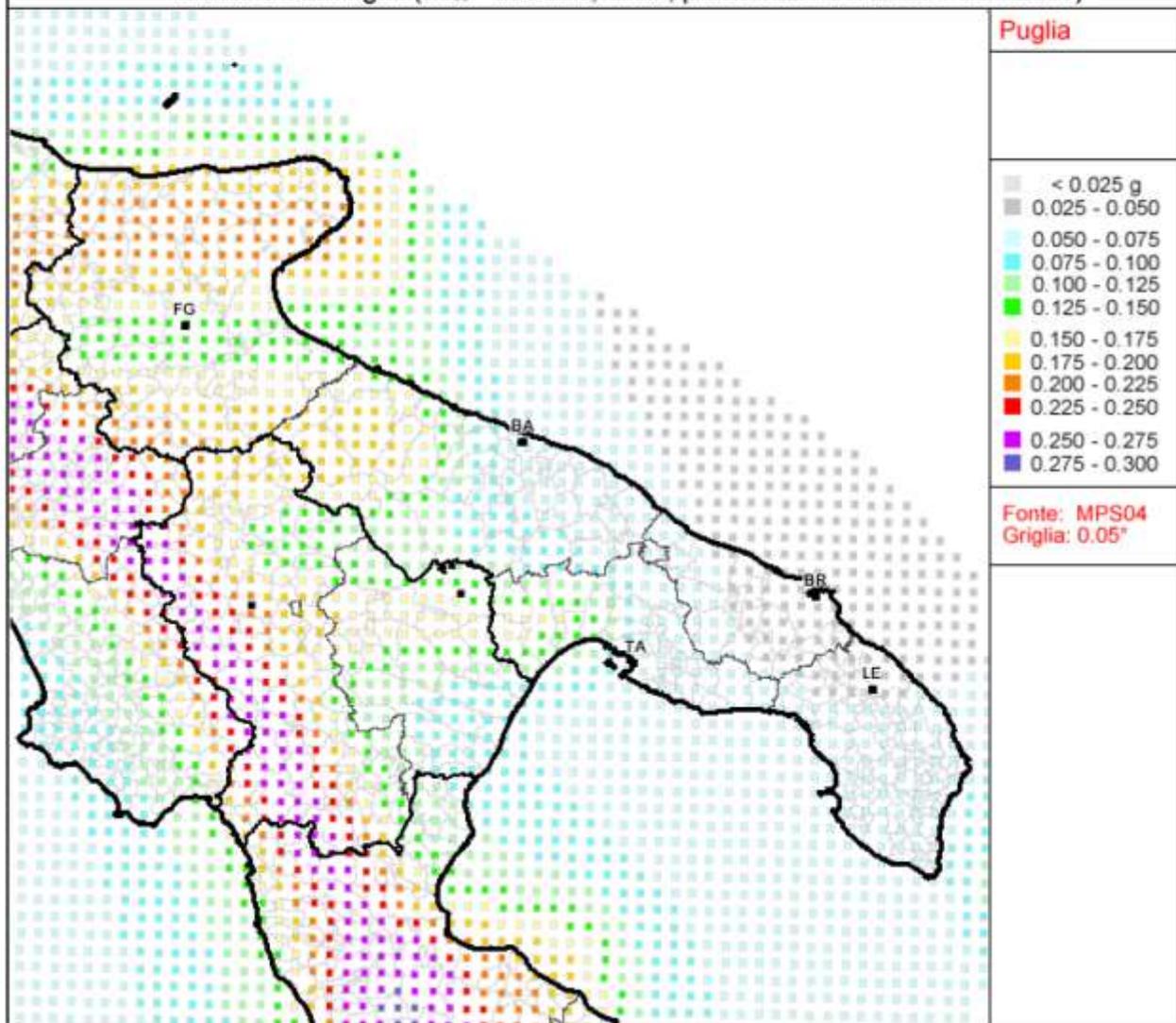


Fig. 10

Per la determinazione dei parametri di scuotimento è necessario conoscere le coordinate geografiche dell'opera da verificare. Si determina quindi, la maglia di riferimento in base alle tabelle dei parametri spettrali fornite dal ministero e, sulla base della maglia interessata, si determinano i valori di riferimento del punto come media pesata dei valori nei vertici della maglia moltiplicati per le distanze dal punto.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata, nei modi chiaramente precisati dalle NTC, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- ***ag accelerazione orizzontale massima del terreno;***
- ***Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;***
- ***Tc* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.***

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno TR considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo a:

- ***ag il valore previsto dalla pericolosità sismica,***
- ***Fo e Tc* i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica (la condizione di minimo è imposta operando ai minimi quadrati, su spettri di risposta normalizzati ad uno, per ciascun sito e ciascun periodo di ritorno).***

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- ***la vita di riferimento VR della costruzione,***
- ***le probabilità di superamento nella vita di riferimento PVR associate a ciascuno degli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.***

Tale operazione deve essere possibile per tutte le vite di riferimento e tutti gli stati limite considerati dalle NTC.

Il Ministero dei LL. PP. ha reso disponibile un foglio di calcolo che permette di calcolare agevolmente i parametri sismici richiesti dalle NTC in base al Comune o, in maniera più precisa, alle coordinate geografiche dell'opera da realizzare. Da tale foglio di calcolo sono ricavati per i siti esaminati i grafici riportati successivamente per ciascun sito.

Come accennato in precedenza, tali parametri di base, sono modificati in funzione della Stratigrafia (Categorie di Suolo) e della morfologia (Condizioni topografiche) del sito, giungendo a definire la **"Risposta sismica locale"**. La scelta del tempo di ritorno è invece funzione del tipo e della classe dell'opera da realizzare, mentre altre modifiche sono indotte dalla tipologia strutturale.

CATEGORIA TOPOGRAFICA

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tali categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30,00 metri.

Nel caso in esame la categoria topografica è la T1 (morfologia pianeggiante).

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi.

In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, V_s . I valori dei parametri meccanici necessari per le analisi di risposta sismica locale o delle velocità V_s per l'approccio semplificato costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo, di cui al paragrafo 6.2.2.

I valori di V_s sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

h_i *spessore dell' i -esimo strato;*

$V_{S,i}$ *velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato;*

N *numero di strati;*

H *profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s.*

Per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30,00 metri, la velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dal parametro $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H = 30,00$ metri nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Le categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato sono definite in Tab. 3.2.II.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

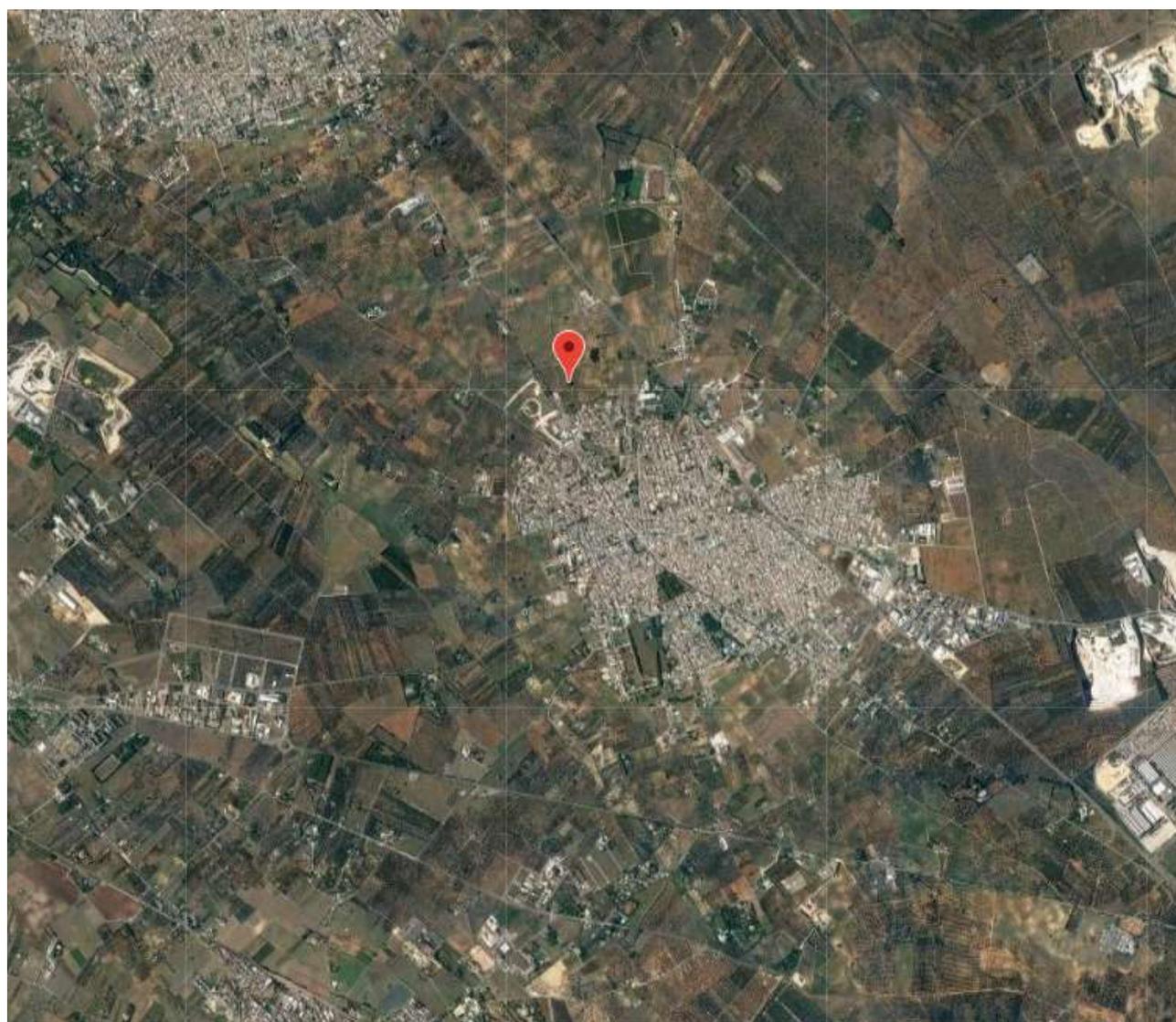
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Per queste cinque categorie di sottosuolo, le azioni sismiche sono definibili come descritto al paragrafo 3.2.3 delle norme. Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

L'indagine geofisica di riferimento ha evidenziato per l'area in esame una profondità del bedrock rigido superiore a 30 m pertanto si calcola Vs30 pari a 379,53 m/s (per z = 0) e si ricava una attribuzione alla Categoria di Suolo "B" "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

Il territorio comunale di **TREPUZZI** non era classificato sismico ai sensi del D.M. 19.03.1982, l'O.P.C.M. n. 3274 del 23.03.2003 ha riclassificato l'intero territorio nazionale. In tale quadro il Comune di **TREPUZZI** ricade in Zona Sismica 4.

Nelle pagine seguenti si riportano i ***parametri della pericolosità sismica di base***. In sede di Relazione Geotecnica e di Calcolo Strutturale si scenderà più in dettaglio con la definizione dei parametri di progetto che, come accennato in precedenza, dipendono dalla **Classe d'uso (tempo di ritorno dell'evento sismico)** e dalla **Tipologia strutturale (classe di duttilità, fattore di struttura, periodo proprio di vibrazione ecc.)**.



WGS84: Lat 40.413865 – Lng 18.065904 ED50: Lat 40.414846 – Lng 18.066684

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE

18,06668

LATITUDINE

40,41485

Ricerca per comune

REGIONE

Puglia

PROVINCIA

Lecce

COMUNE

Trepuzzi

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione

media ponderata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

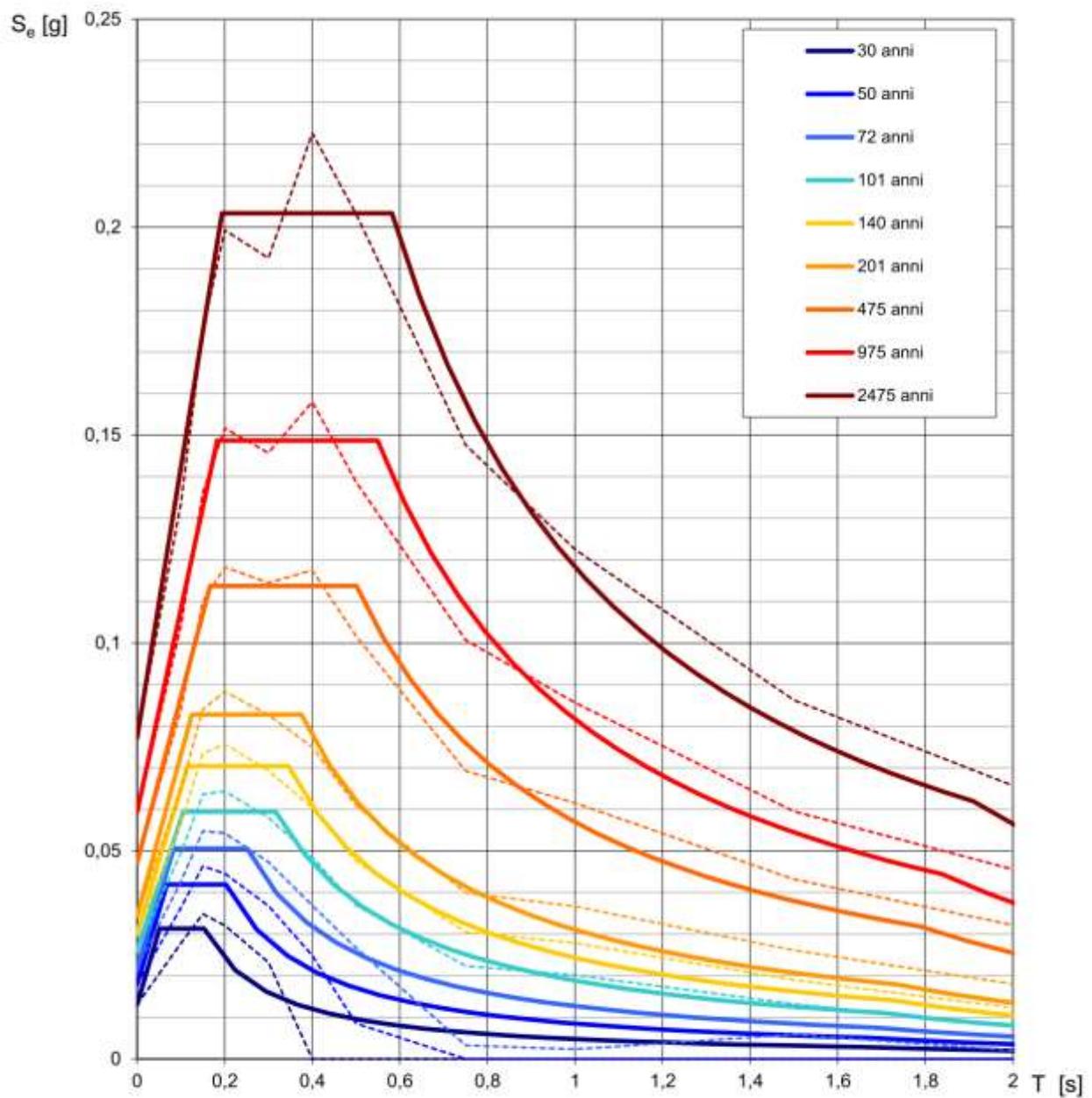
INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

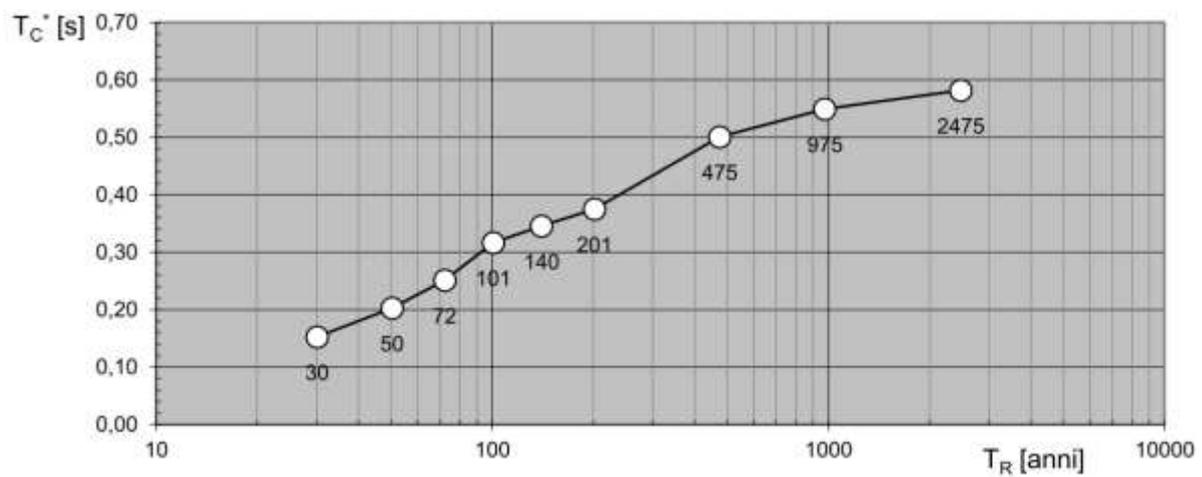
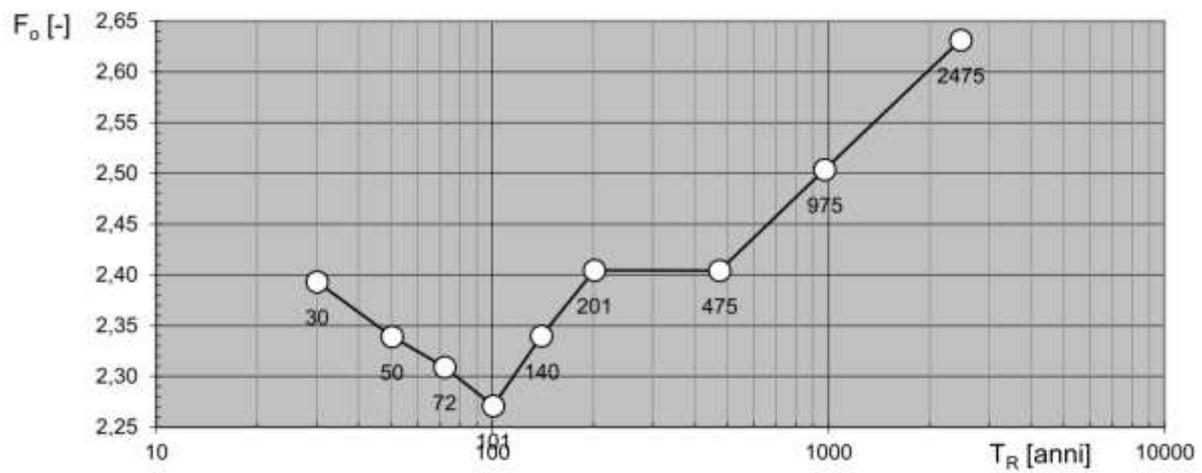
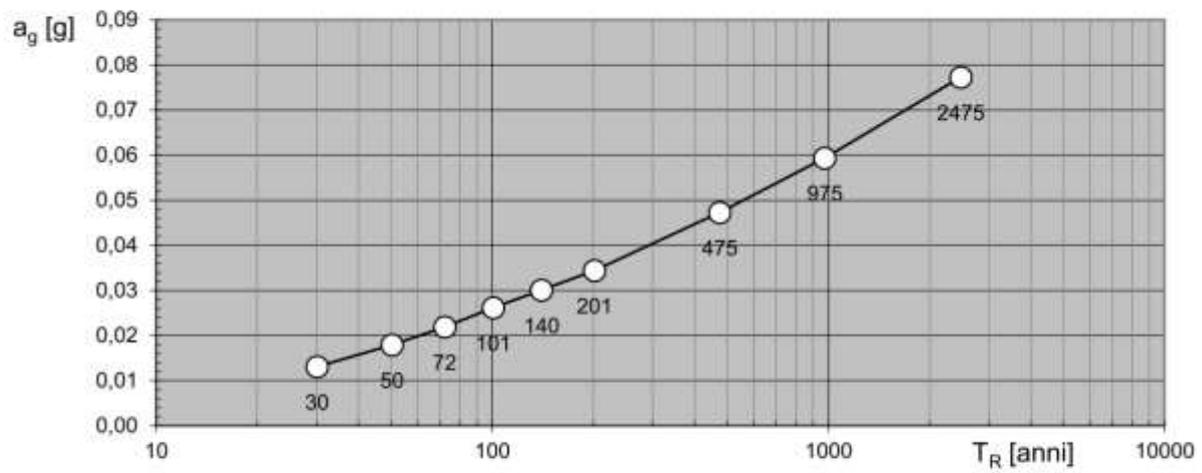
Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:

Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Valori dei parametri a_g , F_o , T_C : variabilità col periodo di ritorno T_R



Valori dei parametri a_g , F_o , T_C^* per i periodi di ritorno T_R di riferimento

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
30	0,013	2,393	0,152
50	0,018	2,339	0,203
72	0,022	2,309	0,251
101	0,026	2,271	0,317
140	0,030	2,340	0,346
201	0,034	2,404	0,375
475	0,047	2,404	0,501
975	0,059	2,504	0,549
2475	0,077	2,631	0,582

Pericolosità geomorfologica ed idraulica

Il Piano di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della REGIONE PUGLIA (P.A.I.) individua nel territorio regionale le seguenti aree (Fig. 11):

Aree a pericolosità geomorfologica:

- ***PG3 aree a pericolosità da frana molto elevata***
- ***PG2 aree a pericolosità da frana elevata***
- ***PG1 aree a pericolosità da frana media e moderata***

Aree a pericolosità idraulica:

- ***AP aree ad alta probabilità di inondazione***
- ***MP aree a moderata probabilità di inondazione***
- ***BP aree a bassa probabilità di inondazione***

Il PAI vigente ha riconosciuto una di queste aree proprio sul confine della lottizzazione (Tavola 2); tale area è lambita dalle opere di progetto solo per la parte destinata a verde dove non saranno eseguiti interventi specifici (si veda Fig. 12 e le tavole di progetto).

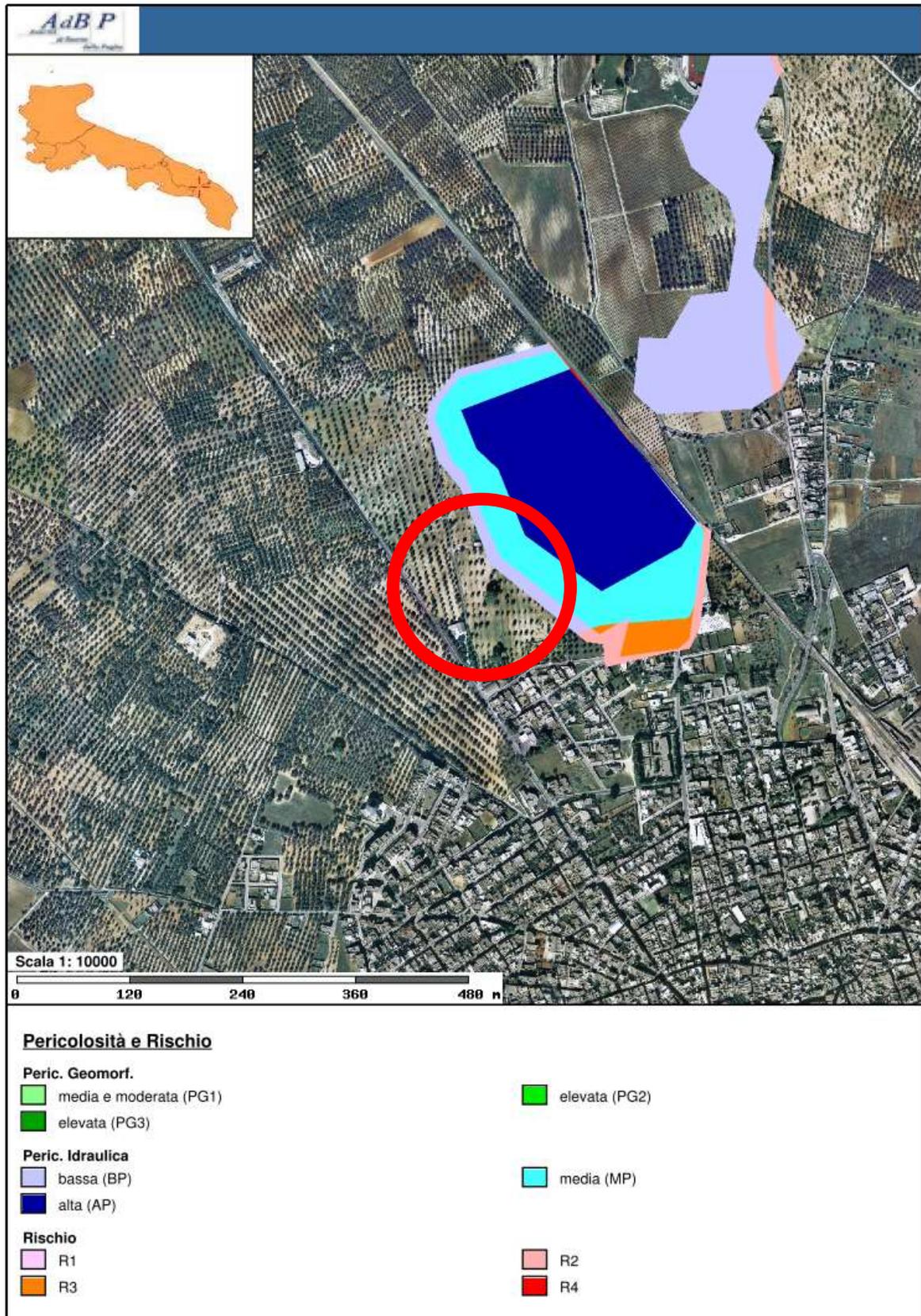


Fig. 11 dal sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia



100 0 100 200 300 400 m

Legenda

lottizzazione

area a verde

aree interessate dagli interventi edilizi

Pericolosità Inondazione

AP

MP

BP

Ortofoto2016

Fig. 12 – Sovrapposizione del PAI con il piano di lottizzazione

Caratterizzazione geologica e geotecnica

Si rappresenta che, ai sensi del paragrafo C.6.2.1 del **DECRETO MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI del 17 Gennaio 2018**, per la caratterizzazione geologica e geotecnica preliminare dei terreni affioranti nel perimetro della lottizzazione si è proceduto:

- all'esecuzione di un sondaggio MASW (necessario anche per la determinazione della categoria di suolo ai sensi della normativa vigente) denominato MASW1
- alla reinterpretazione dei risultati di una caratterizzazione geotecnica realizzata su terreni confinanti con quelli di progetto (vedi Fig. 3) nell'anno 2016 consistente in un carotaggio spinto fino a 15,00 metri di profondità dal p.c., 3 prove SPT, un profilo sismico a rifrazione ed una indagine MASW.

ed inoltre, i sottoscritti si sono recati sul sito di intervento ricostruendo i litotipi di superficie e valutando, **assumendosene piena responsabilità**, la compatibilità delle indagini prese a riferimento con i caratteri geologici del sito in esame.

Le analisi relative ai singoli lotti, pur appartenendo al medesimo contesto geologico, saranno sviluppate nel dettaglio dai tecnici che seguiranno l'edificazione lotto per lotto.

Modello geologico e geotecnico

Sulla base dei dati raccolti è possibile descrivere il seguente modello geologico e geotecnico del sottosuolo nel perimetro dell'area interessata dal piano di lottizzazione:

Modello geologico

UNITA' A

- da 0,00 a circa 1,00 metri dal p.c.

Terreno vegetale

UNITA' B

- da 1,00 a circa 6,00 metri dal p.c.

Sabbie limose con intervalli calcarenitici

UNITA' C

- da 6,00 a circa 28,00 – 29,00 metri dal p.c.

Limi sabbioso argillosi con intervalli calcarenitici

UNITA' D

- da circa 28,00 – 29,00 metri dal p.c.

Calccare fratturato

Per la definizione del "Modello geotecnico", sono stati elaborati i dati derivanti dalle prove sismiche del 2016, delle prove SPT del 2016 e del sondaggio MASW1 del 2019

Modello geotecnico

- *UNITA' A - Terreno vegetale*

Si tratta di un terreno poco addensato, compressibile e soggetto a forti variazioni del contenuto d'acqua che ne determinano il rigonfiamento o il crepacciamento. E' un terreno scarsamente affidabile per la posa delle fondazioni e dovrà essere asportato.

- *UNITA' B - Sabbie limose con intervalli calcarenitici*

$$\gamma = 19 \text{ KN/m}^3$$

$$N_{SPT} \text{ (da prove in foro)} = 47 \div 60 \text{ colpi/30 cm}$$

$$N_{SPT} = f(vs) = 21 \div 26 \text{ colpi/30 cm}$$

$$\Phi_{picco} = f(vs) 34 \div 37^\circ$$

$$c' \approx 0$$

$$Dr = 80 \div 90\%: \text{ da compatta a molto compatta}$$

$$E = 2BN_{SPT} \text{ (kg/cm}^2\text{) con } B = 4 = 208 \div 392 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Schmertmann)}$$

- *UNITA' C Limi sabbioso argillosi con intervalli calcarenitici*

$$\gamma = 19 \text{ KN/m}^3$$

$$N_{SPT} \text{ (prove in foro)} = N1 = 36, N2 = \text{rifiuto da cui } N_{SPT} = 2N1 = 72 \text{ (Palmer e Stuart 1957)}$$

$$N_{SPT} = f(vs) = 39 \text{ colpi/30 cm}$$

$$\Phi_{picco} = f(vs) 36 \div 39^\circ$$

$$c' \approx 0$$

$$Dr > 90 \%: \text{ molto compatta}$$

$$E = 2BN_{SPT} \text{ (kg/cm}^2\text{) con } B = 4 = 312 \div 576 \text{ kg/cm}^2 \text{ (Schmertmann)}$$

B	Litologia
2	argilla limosa o sabbiosa
3	limo sabbioso
4	sabbia fine
5	sabbia medio fine
8	sabbia medio grossolana
10	sabbia grossolana
8-18	sabbia ghiaiosa
12-18	ghiaia sabbiosa

Conclusioni

Si premette che la caratterizzazione riguarda unicamente le aree destinate ad uso pubblico, quali parcheggi, aree a verde, aree a servizi; mentre le restanti zone private saranno analizzate dettagliatamente all'atto della loro progettazione dai tecnici incaricati.

Sulla base degli studi e delle indagini eseguite, non sono stati riscontrati elementi di incompatibilità con le condizioni geomorfologiche del territorio alla realizzazione del **"PIANO URBANISTICO ESECUTIVO - Sub Comparto C2"**.

Le caratteristiche geologiche (bedrock affiorante o subaffiorante) e le peculiarità della morfologia dell'area d'intervento sono tali da escludere rischi di instabilità per la presenza di pendii e di cedimenti permanenti causati da fenomeni di liquefazione o eccessivo addensamento in caso di terremoto.

Non si individuano, inoltre, nell'area condizioni di instabilità o di movimento di massa (frane) in atto, senescenti o pregresse.

L'indagine geofisica di riferimento ha evidenziato per l'area in esame una *Categoria di Suolo "B" "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*.

Dall'analisi della cartografia allegata al Piano di Assetto Idrogeologico emerge che il piano di lottizzazione si sovrappone con aree ad alta, media e bassa pericolosità idraulica (Figg. 11 e 12).

Nella alta, media e bassa pericolosità idraulica ricadono esclusivamente le aree a verde su cui non saranno realizzati interventi specifici.

In queste aree non si procederà all'esecuzione di:

- lavori che determinano una modificazione delle pendenze del suolo,
- lavori in conseguenza dei quali si possono originare depressioni topografiche o sbarramenti che modifichino l'attuale deflusso delle acque di pioggia
- lavori che comportano una riduzione della permeabilità del suolo

Sulla base delle considerazioni sopra esposte e, dunque, in assenza di alcuna modifica dello stato dei luoghi è possibile affermare che l'intervento di progetto non determina in relazione alla sicurezza idraulica del territorio alcun effetto sul regime idraulico delle zone di monte e di valle rispetto a quella di intervento.

Questo intervento dunque è pienamente compatibile con le attuali condizioni di sicurezza idraulica del territorio su cui sarà realizzato e non ne altera l'assetto idraulico ed idrogeologico.

Per ciò che concerne l'interferenza fondazioni-acque sotterranee, si può affermare che tale eventualità è da escludere in quanto la falda circola a profondità superiori ai 14,00 metri dal piano campagna e la natura rocciosa del substrato geologico esclude la necessità di ricorrere a fondazioni profonde.

Da quanto riportato in precedenza, consegue che le opere previste dal **"PIANO URBANISTICO ESECUTIVO - Sub Comparto C2"**, di cui questo documento rappresenta una integrazione, nonché le scelte progettuali che ne derivano, devono tener conto delle prestazioni attese dalle opere stesse, delle buone prassi costruttive, della compiuta articolazione progettuale e del contesto geologico sito-specifico, nonché delle condizioni ambientali, senza particolari prescrizioni o sistemi geostrutturali di rinforzo.

Pertanto, verificata la Fattibilità delle Opere su Grandi Aree e analizzate, inoltre, le ipotesi di sisma in Zona 4, si ritiene, per il suddetto **"PIANO URBANISTICO ESECUTIVO - Sub Comparto C2"**, che i volumi previsti siano compatibili con i fenomeni sismici attesi.

ALLEGATO INDAGINI

MASW1

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine geofisica non invasiva che permette di individuare il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s .

Il metodo sfrutta le onde superficiali di Rayleigh; queste vengono registrate durante la loro propagazione lungo lo stendimento di geofoni e sono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La teoria del metodo parte dalla considerazione che nella maggior parte delle indagini sismiche per le quali si utilizzano le onde compressive, più di due terzi dell'energia sismica totale generata viene trasmessa nella forma di onde di Rayleigh, la componente principale delle onde superficiali. Ipotizzando una variazione di velocità dei terreni in senso verticale, ciascuna componente di frequenza dell'onda superficiale ha una diversa velocità di propagazione (chiamata velocità di fase) che, a sua volta, corrisponde ad una diversa lunghezza d'onda per ciascuna frequenza che si propaga. Questa proprietà si chiama dispersione.

Sebbene le onde superficiali siano considerate rumore per le indagini sismiche che utilizzano le onde di corpo (riflessione e rifrazione), la loro proprietà dispersiva può essere sfruttata per studiare le proprietà elastiche dei terreni superficiali ed in particolare per la costruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio (V_s). Questo tipo di analisi fornisce i parametri fondamentali comunemente utilizzati per valutare una proprietà critica per molti studi geotecnici: la rigidità superficiale.

L'intero processo di indagine comprende tre passi successivi: l'acquisizione delle onde superficiali (ground roll), la costruzione di una curva di dispersione (il grafico della velocità di fase rispetto alla frequenza), l'inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle V_s .

Per ottenere un profilo V_s bisogna produrre un treno d'onde superficiali a banda larga e registrarlo minimizzando il rumore mentre l'inversione della curva di dispersione viene realizzata iterativamente, utilizzando la curva di dispersione misurata come riferimento sia per la modellizzazione diretta che per la procedura ai minimi quadrati.

Per ottenere il profilo verticale V_s dalla curva di dispersione tuttavia è necessario conoscere per i vari strati che costituiscono il sottosuolo indagato i valori approssimati del rapporto di Poisson e della densità.

I sondaggi MASW sono stati eseguiti con un array lineare a 20 geofoni con una spaziatura di 2,5 m con geofoni ad asse verticale e frequenza di taglio di 4.5Hz della Geospace.

La sorgente (massa battente) è stata posta esternamente all'array ad una distanza pari a 2,5 m dal primo geofono; sono state eseguite 3 acquisizioni in modo da aumentare il rapporto segnale/rumore.

Per la registrazione è stato utilizzato il sismografo "DoReMi" della Sara Elettronica avente le seguenti caratteristiche:

- Memoria: 60 kBytes (30000 campioni) Frequenze selezionabili: da 500 a 20000 Hz (da 2 to 0.05 ms)
- Convertitore: tipo SAR a 16 bit (96 dB) Amplificatore: ultra-low noise con ingresso differenziale
- Banda passante: 2Hz - 200Hz
- Reiezione modo comune: >80dB
- Diafonia (crosstalk): zero, la trasmissione è digitale
- Risoluzione: 7.6 μ V @ 27dB; 0.076 μ V @ 60dB
- Dinamica di base: 96dB (16 bit)
- S/N ratio fra 0.5 e 30Hz: >94dB (> 150dB con l'uso del PGA)

Le acquisizioni sono state eseguite con le seguenti modalità:

- Numero di ricevitori: 20
- Numero di campioni temporali: 8000
- Passo temporale di acquisizione: 0.25ms
- Intervallo di registrazione da 0 a 2000ms

L'analisi dei dati è stata eseguita con le seguenti modalità

- Numero di ricevitori usati per l'analisi: 20
- L'intervallo considerato per l'analisi comincia a: 0ms
- L'intervallo considerato per l'analisi termina a: 1999.75ms
- L'intervallo di frequenza studiato è compreso tra 2,5 e 45 Hz

I dati sono stati elaborati con il software GEOPSY. Con l'utilizzo di questo software l'elaborazione dei dati sperimentali avviene nelle seguenti 4 fasi:

- Fase 1: inserimento della curva apparente di dispersione sperimentale del terreno o determinazione della stessa a partire dalle tracce misurate in sito,
- Fase 2: simulazione numerica della curva apparente di dispersione del terreno a partire da un profilo di velocità delle onde di taglio Vs di primo tentativo (profilo iniziale),
- Fase 3: determinazione del profilo di velocità finale delle onde di taglio Vs, che rende ottimale la sovrapposizione della curva apparente di dispersione sperimentale e della curva apparente di dispersione simulata numericamente

Successivamente si è provveduto alla caratterizzazione geotecnica sismica dei terreni sulla base dei valori di V_p e V_s e della densità; non si è proceduto, ai sensi della normativa vigente, alla determinazione del tipo di suolo sulla base del profilo di velocità finale delle onde di taglio V_s poiché è stata individuata a circa 14 m di profondità dal p.c. una significativa inversione della velocità delle onde S. Ai fini della valutazione della risposta sismica locale si è ritenuto quindi inapplicabile l'approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio (V_s)

Il sondaggio MASW è stato eseguito con le seguenti modalità:

- Numero di ricevitori: 20 spazati di 2,5m
- Distanza dello scoppio dal primo geofono: 2,5m
- Numero di campioni temporali: 8000
- Passo temporale di acquisizione: 0.1ms
- Numero di ricevitori usati per l'analisi: 20
- L'intervallo considerato per l'analisi comincia a: 0ms
- L'intervallo considerato per l'analisi termina a: 2000 ms

Tracce

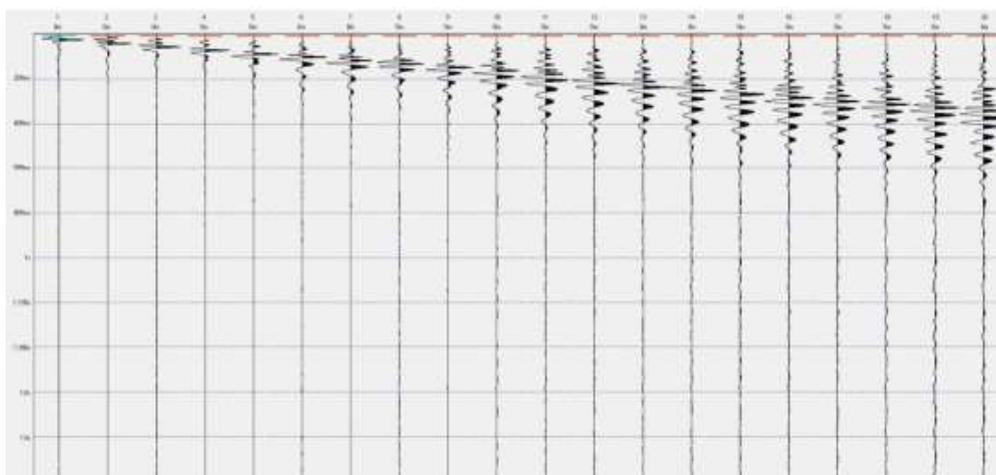
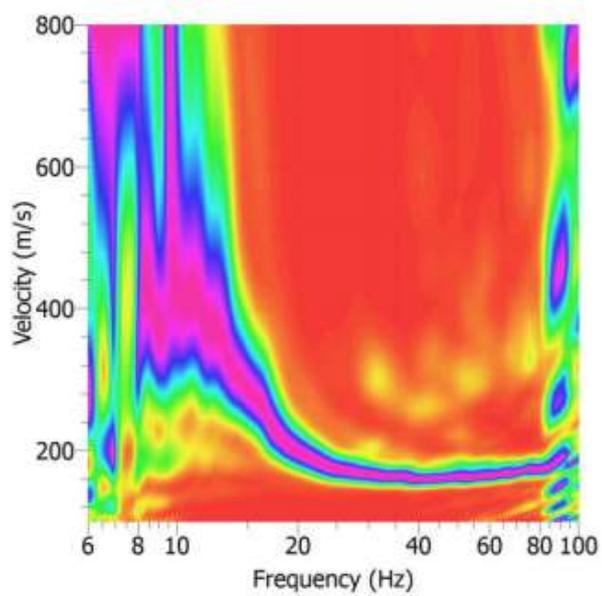


Grafico Velocità di fase - Frequenza



Curva di dispersione

Frequenza iniziale 8.43828382825514 Hz

Frequenza finale 91.82782128175790 Hz

Begin curve log

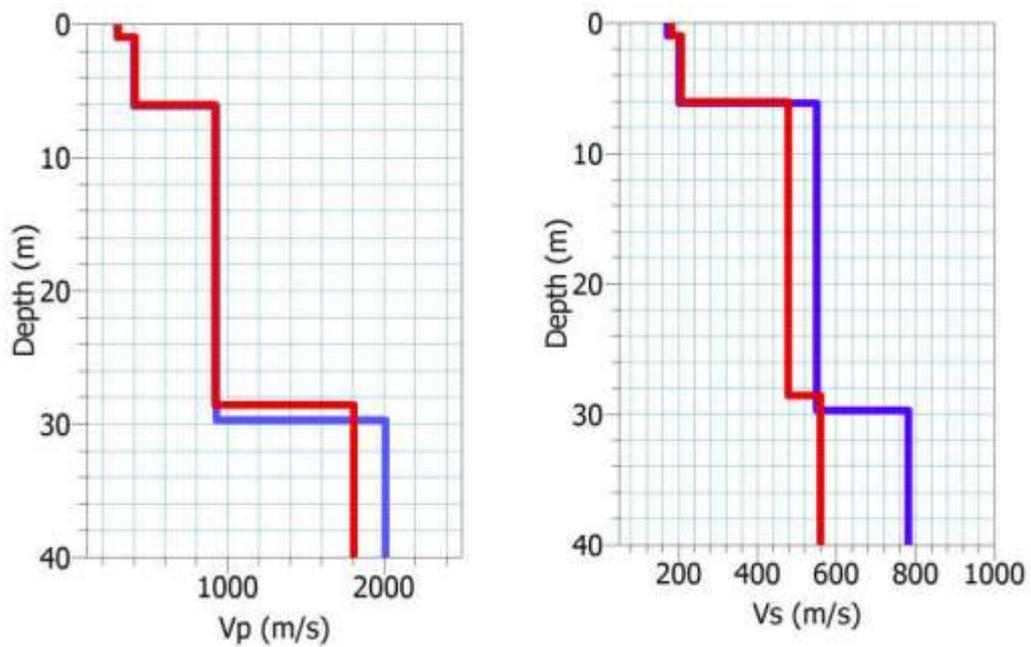
End curve log

Frequency (Hz)	Slowness (s/m)	Stddev (s/m)	Weight
8.43828382825514	0.00228456913827655	0	1
8.68152530933262	0.00247745490981964	0	1
8.93177845526055	0.00270541082164329	0	1
9.18924538388396	0.00272294589178357	0	1
9.45413403928517	0.0025125250501002	0	1
9.72665835973057	0.00214428857715431	0	1
10.0070384504586	0.00233717434869739	0	1
10.2955007614487	0.00244238476953908	0	1
10.5922782703142	0.0024248496993988	0	1
10.8976106704675	0.00237224448897796	0	1
11.2117445647096	0.00238977955911824	0	1
11.5349336643996	0.00256513026052104	0	1
11.8674389943654	0.00270541082164329	0	1
12.2095291037215	0.00268787575150301	0	1
12.5614802827638	0.00270541082164329	0	1
12.923576786116	0.00281062124248497	0	1
13.2961110623094	0.00298597194388778	0	1
13.6793839899795	0.00317885771543086	0	1
14.0737051208721	0.00326653306613226	0	1
14.4793929298536	0.00335420841683367	0	1
14.8967750721284	0.00345941883767535	0	1
15.3261886478711	0.00358216432865731	0	1
15.7679804744861	0.00366983967935872	0	1
16.2225073667165	0.0037750501002004	0	1
16.6901364248263	0.00398547094188377	0	1
17.1712453310906	0.00424849699398798	0	1
17.6662226548319	0.00444138276553106	0	1
18.1754681662494	0.00459919839679359	0	1
18.699393159295	0.00475701402805611	0	1
19.2384207838561	0.00487975951903808	0	1
19.7929863875144	0.00498496993987976	0	1
20.3635378671559	0.00510771543086172	0	1

20.9505360307159	0.00519539078156313	0	1
21.554454969353	0.00530060120240481	0	1
22.1757824403498	0.00540581162324649	0	1
22.8150202610523	0.0054934869739479	0	1
23.472684714164	0.00561623246492986	0	1
24.1493069647239	0.00568637274549098	0	1
24.8454334891038	0.0057565130260521	0	1
25.5616265163714	0.00579158316633266	0	1
26.2984644823773	0.00582665330661323	0	1
27.0565424969301	0.00586172344689379	0	1
27.8364728244395	0.00591432865731463	0	1
28.6388853784137	0.00594939879759519	0	1
29.4644282302111	0.00598446893787575	0	1
30.3137681324575	0.00600200400801603	0	1
31.1875910575514	0.00605460921843687	0	1
32.0866027516918	0.00608967935871743	0	1
33.0115293048769	0.006124749498998	0	1
33.9631177373332	0.006124749498998	0	1
34.9421366028489	0.00610721442885772	0	1
35.9493766094991	0.00610721442885772	0	1
36.9856512582644	0.006124749498998	0	1
38.0517975000572	0.0062124248496994	0	1
39.1486764116886	0.00626503006012024	0	1
40.2771738913202	0.00626503006012024	0	1
41.4382013739624	0.00624749498997996	0	1
42.6326965675987	0.00622995991983968	0	1
43.8616242105284	0.00622995991983968	0	1
45.1259768505413	0.00622995991983968	0	1
46.4267756465523	0.00619488977955912	0	1
47.765071193344	0.00615981963927856	0	1
49.1419443700836	0.006124749498998	0	1
50.5585072132984	0.006124749498998	0	1
52.0159038150161	0.00617735470941884	0	1
53.5153112467953	0.00617735470941884	0	1
55.057940510391	0.00614228456913828	0	1
56.6450375158246	0.00608967935871743	0	1
58.2778840876479	0.00607214428857715	0	1

59.9577990002128	0.00607214428857715	0	1
61.6861390427843	0.00605460921843687	0	1
63.4643001153564	0.00600200400801603	0	1
65.2937183560553	0.00594939879759519	0	1
67.1758713010418	0.00594939879759519	0	1
69.1122790778484	0.00594939879759519	0	1
71.1045056331161	0.00587925851703407	0	1
73.1541599957209	0.00577404809619238	0	1
75.2628975763122	0.00572144288577154	0	1
77.4324215043109	0.00580911823647295	0	1
79.6644840034481	0.0057565130260521	0	1
81.9608878069545	0.00573897795591182	0	1
84.3234876135446	0.00570390781563126	0	1
86.7541915853708	0.00554609218436874	0	1
89.2549628891571	0.00537074148296593	0	1
91.8278212817579	0.00521292585170341	0	1

Profilo di sito



Misfit value: rosso 0,07665 - viola 0,07666

Best model

Id	Litologia	Profondità letto (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Densità f(Vp) (kN/mc)
strato 1	<i>Limi sabbiosi</i>	0,98	304,38	182,48	16,68
strato 2	<i>Sabbie limose con intervalli calcarenitici</i>	6,05	410,22	209,49	16,66
strato 3	<i>Limi sabbioso argillosi con intervalli calcarenitici</i>	28,60	919,71	479,93	16,72
strato 4	<i>Calcere fratturato</i>	<i>indefinito</i>	1807,30	563,14	19,79

Caratterizzazione geotecnica 2016

Le varie indagini esperite delineano un assetto geologico-stratigrafico del tutto coerente con quanto è possibile aspettarsi sulla base dei dati di letteratura geologica. In particolare il carotaggio ha restituito la seguente stratigrafia:

 TRIVELSONDA s.r.l. Professioni di espansione del software Via Degli Stagnini, 8 - 73018 Squinzano (LE) Tel. 0832 785237 fax 0832 788177 www.trivelsonda.com info@trivelsonda.com		Data 28 aprile 2016										
Committente: CHEFACENTO s.r.l. via Brunetti 50, 73019 Trepuzzi			Cantiere: Terreno prospiciente Strada Statale Adriatica SS16 nel Comune di Trepuzzi (Lecce)									
Denominazione sondaggio	Coordinate	Quota	Direzione Lavori	Geologo	Perforatore							
SI	"	"		F. Quarta	F. Intrepido							
Data inizio/fine	Profondità	Diametro	Metodo di perforazione	Impianto di perforazione	Commessa							
26/04/2016	15 m	101/127 mm	Carotaggio continuo	Atlas Copco Mustang A52	79/14							
Profondità (m)	Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Pocket Penetr. (Mpa)	Prove idrauliche	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	Schema strumentaz. in foro			
									R.O.D. %	Profondità	Rimpinzanti	Tubo
0,50	Terreno vegetale											
1,80	Limo sabbioso											
4,00	Sabbia limosa concrezionata											
	Sabbia calcarea parzialmente diagenizzata passante a calcarenite scarsamente cementata		φ=101 mm	φ=127 mm								

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
 C = Campione Indisturbato

Committente: CHEFACENTO s.r.l.
 via Brunetti 50, 73019 Trepuzzi

Cantiere: Terreno prospiciente Strada Statale Adriatica SS16
 nel Comune di Trepuzzi (Lecce)

Denominazione sondaggio		Coordinate		Quota	Direzione Lavori	Geologo		Perforatore											
S1		=		=	0	F. Quarta		F. Intrepido											
Data inizio/line		Profondità	Diametro	Metodo di perforazione		Impianto di perforazione		Commessa											
26/04/2016		15 m	103/127 mm	Carotaggio continuo		Atlas Copco Mustang AS2		79/14											
Profondità (m)		Descrizione stratigrafica	Falda acquifera	Carotiere	Rivestimento	Podiet Penetr. (Mpa)	Prove Idrauliche	S.P.T. numero colpi	Campione/Prova	R.Q.D. %	Schema strumentaz. in foro								
											Profondità	Riempiamento	Tubo						
15,00		Sabbia calcarea parzialmente diagenizzata passante a calcarenite scarsamente cementata		Ø=101 mm	Ø=127 mm					0									

Annotazioni

CR = Campione Rimaneggiato
 C = Campione Indisturbato

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Cassetta 1



Cassetta 2



Cassetta 3



Nel corso del sondaggio sono state eseguite 3 prove SPT i cui risultati sono sintetizzati nella successiva tabella.

Profondità prova (rispetto al p.c.)	Intervallo di prova	Nspt
1,5 m	0 - 15	16
	15 - 30	24
	30 - 45	23
3,5 m	0 - 15	25
	15 - 30	23
	30 - 45	37
6,5 m	0 - 15	36
	15 - 30	Rifiuto
	30 - 45	--