



Regione Puglia



Provincia di Brindisi



Comune di Campi Salentina



Comune di Lecce



Provincia di Lecce



Comune di San Donaci



Comune di Guagnano



Comune di Cellino San Marco

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO

NEI COMUNI DI SAN DONACI (BR), CELLINO SAN MARCO (BR), GUAGNANO (LE)
CAMPI SALENTINA (LE), LECCE (LE)

OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

Realizzazione nuovo elettrodotto a 150kV "CP San Donaci - CP Campi Salentina"
Nuovi raccordi a 150kV alla futura SSE Cellino San Marco e SSE Campi Salentina Ovest
Nuovo elettrodotto in cavo interrato a 150kV "CP Lecce Ind.le - SSE Lecce"

PROGETTO DEFINITIVO

4					
3					
2					
1					
0	Luglio 2022	M. Castellaro	A. Albuzzì	G. Bettiol	Prima Redazione
Em./Rev.	Data	Red./Dis.	Verificato	Approvato	Descrizione

Elaborato:

19.1

Titolo:

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

Committente:



Progettista:



BETTIOL ING. LINO S.R.L.
Società di Ingegneria

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)
S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)
Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273
E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it

SOMMARIO

1. Premessa e localizzazione dell'area d'intervento	1
2. Inquadramento geologico e geomorfologico	4
3. Inquadramento idrogeologico.....	12
4. Azione sismica: categoria del suolo di fondazione	13
5. Conclusioni	17

1. PREMESSA E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

Su incarico da parte della committenza viene redatta la presente *Relazione Geologica preliminare*, a completamento ed integrazione degli atti progettuali relativi al Progetto definitivo delle opere di rete per la connessione necessarie a connettere un nuovo impianto da fonte rinnovabile, di proprietà della HEPV19 S.r.l., alla rete di distribuzione elettrica.

Le opere di seguito descritte costituiscono ai sensi dell'art. 12 D.Lgs. 387/2003 e delle linee guida nazionale D.M. 10/09/2010 infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto a fonte rinnovabile e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Gli studi a corredo della progettazione sono articolati nelle seguenti fasi:

Fase 1 (la presente).

- a) Reperimento ed analisi documentazione tecnica esistente.
- b) Ricostruzione e modellazione geologica di sito (Art. 6.2.1. N.T.C.):
 - Ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici e strutturali;
 - Ricostruzione dei caratteri idrogeologici di sito;
 - Ricostruzione dei caratteri geomorfologici;
 - Definizione dei caratteri di pericolosità geologica di sito;
- c) Compilazione della cartografia tematica di dettaglio.
- d) Stesura relazione tecnica finale.

Fase 2 (Relazione geologica esecutiva).

Caratterizzazione geotecnica di dettaglio (Art. 6.2.2. N.T.C.) attraverso la realizzazione ed interpretazione di prove penetrometriche dinamiche di tipo DPSH. Sulla base delle risultanze degli accertamenti *in situ* si procederà alla caratterizzazione geotecnica dei terreni a supporto del progetto esecutivo delle opere fondazionali, in riferimento ed ai sensi della normativa vigente.

1.1. Motivazione delle opere

HEPV19 S.r.l. intende realizzare un impianto di produzione da fonte rinnovabile di tipo solare-fotovoltaico (potenza in immissione richiesta 4920 kW) nel Comune di Lecce (LE).

La realizzazione del sopracitato campo fotovoltaico consente di aumentare la produzione di energia da fonti rinnovabili immessa nella rete elettrica nazionale che non comportano nessun tipo di emissione di anidride carbonica e di altri agenti inquinanti. Tali opere consentono quindi di rispondere alla sempre maggior richiesta di energia eliminando però l'emissione di quelle sostanze (combustione da fossile) che sono le principali responsabili dell'aumento dell'inquinamento e dell'effetto serra che sta subendo il pianeta.

Terna individua nella STMG le seguenti opere da realizzare per connettere il nuovo impianto di HEPV19 S.r.l. alla rete elettrica nazionale: *“rifacimento elettrodotto a 150 kV CP Lecce Ind.le - CP Lecce”*

Gli interventi sono funzionali alla connessione in rete di più impianti di produzione da fonte rinnovabile.

Le opere di seguito descritte costituiscono pertanto, ai sensi dell'art. 12 D.lgs. 387/2003 e delle linee guida nazionale D.M. 10/09/2010, infrastruttura indispensabile alla costruzione e all'esercizio dell'impianto a fonte rinnovabile e pertanto vengono autorizzate nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Gli interventi previsti oggetto del progetto definitivo e della presente relazione sono dunque i seguenti:

- Realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV in S.T. tra la CP di Lecce zona ind.le e la SSE di Lecce.

Tali opere di rete, oggetto del presente progetto, sono indispensabili per poter trasportare l'energia pulita prodotta dal campo fotovoltaico a cui sono connesse. Senza tali opere infatti si creerebbe un esubero di energia che non potrebbe essere trasportata e di conseguenza distribuita alle utenze creando problematiche al sistema elettrico locale.

1.2. Ubicazione ed opere attraversate

Il comune coinvolto dall'intervento sopra descritto è Lecce facente parte della provincia di Lecce (LE).

Lo sviluppo generale delle opere è evidenziato nell'elaborato *“Corografia tracciato”*.

Le aree coinvolte dai nuovi elettrodotti sono aree industriali.

La nuova linea prevista tra la CP di Lecce ind.le e la SSE di Lecce prevede l'installazione di una linea elettrica in cavo interrato.

La nuova linea tra la CP di Lecce ind.le e la SSE di Lecce, ha inizio appunto dalla CP di Lecce ind.le che è posta in zona industriale, a circa 6 km a Nord/Ovest dal centro di Lecce.

La linea, una volta uscita dalla CP, percorre viale F. Marzano, svolta poi in direzione Sud/Est e percorre interamente viale M. Chiatante. La linea svolta quindi in via Taranto e dopo circa 500m raggiunge la SSE di Lecce. L'elettrodotto ha una lunghezza totale di circa 4,5 km. L'elettrodotto attraversa la Strada Statale 694 e la Strada Provinciale 45.

Nella sottostante tabella viene riportato l'elenco di tutti i comuni attraversati ed interessati dall'opera:

Comune	Provincia	Regione
Lecce	Lecce	Puglia

Con riferimento al percorso previsto dalla soluzione progettuale, l'elenco delle principali interferenze sono evidenziate in un'apposita planimetria "12.1 - Corografia con interferenze".

1.3. Descrizione delle opere

Gli interventi in progetto sono dunque i seguenti:

- Realizzazione di un nuovo elettrodotto a 150 kV in cavo interrato tra la CP di Lecce zona ind.le e la SSE di Lecce.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata dell'intervento

- **REALIZZAZIONE DI UN NUOVO ELETTRODOTTO A 150 KV IN S.T. TRA LA CP DI LECCE ZONA IND.LE E LA SSE DI LECCE:**

Nel dettaglio, sono previste le seguenti lavorazioni:

- scavo in trincea di profondità media 1,6 m e larghezza 0,7 m;
- posa del cavo unipolare e realizzazione degli accessori per i giunti;
- riempimento dello scavo con malta cementizia areata;
- rifacimento del sottosuolo stradale secondo le indicazioni dell'ente gestore delle infrastrutture stradali (binder);

Per il dettaglio del tracciato si rimanda alla planimetria di progetto.

La progettazione dell'intero intervento è stata eseguita pensando di ridurre al minimo la lunghezza del tratto di nuovo elettrodotto da realizzare.

L'orografia del territorio è pressoché pianeggiante e caratterizzata da zone industriali.

1.4. Normativa di riferimento

Per quanto concerne gli aspetti di tipo geologico – geotecnici, la presente relazione viene redatta ai sensi dei:

- **D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”;**
- **D.M. LL. PP. 11/03/1988 n. 47** recante “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e relative Istruzioni applicative con Circ. LL.PP. 24/09/1988 n. 30483;
- **Piano Urbanistico Generale (P.U.G.) - “Obiettivi di protezione ambientale e di sviluppo sostenibile del territorio”;**
- **O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003** e succ. modifiche 2005, contenente “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per la costruzione in zona sismica”.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

2.1. Assetto geologico regionale

L'area oggetto di indagine rientra nella cosiddetta "Piana di Brindisi", corrispondente ad una vasta depressione strutturale, che si affaccia sulla costa adriatica, costituitasi a seguito del graduale abbassamento del basamento carbonatico mesozoico, che dagli affioramenti di Francavilla Fontana si spinge sino al litorale adriatico ed oltre, laddove, a seguito di distinte fasi eustatico-tettoniche, è stato sepolto dai sedimenti del ciclo della Fossa Bradanica e dai Depositi marini terrazzati. A livello geologico-strutturale, la Piana di Brindisi corrisponde al Bacino di Brindisi, caratterizzato da una serie di “Horst” e “Graben”, di varia estensione, generalmente orientati in direzione NW e SE.

Immergente debolmente verso costa, la Piana presenta variazioni altimetriche alquanto modeste ed un litorale caratterizzato da tratti a falesia, in particolare nell'area compresa tra Cerano e S. Pietro Vernotico, ove la stessa raggiunge una quota di circa 15 m s.l.m., da litorali sabbiosi e da zone costiere lagunari, tra le quali si segnalano Torre Guaceto e le Saline di Brindisi. Gli elementi morfologici caratterizzanti l'area sono rappresentati da superfici terrazzate digradanti verso il mare Adriatico, con modeste e discontinue cadute di pendio, in corrispondenza di antiche linee di costa.

Nella piana di Brindisi sono presenti in affioramento ed in sequenza stratigrafica sul basamento mesozoico, localmente ascrivibile alla Formazione del Calcarea di Altamura (Cretacico sup.) e al Calcarea di Caranna (Cretacico sup.), la Calcarenite di Gravina (Pliocene sup.-Pleistocene inf.), le Argille

subappennine (Pleistocene inf.), i **Depositi marini terrazzati** (Pleistocene medio-superiore) e i Depositi recenti ed attuali (alluvionali e costieri).

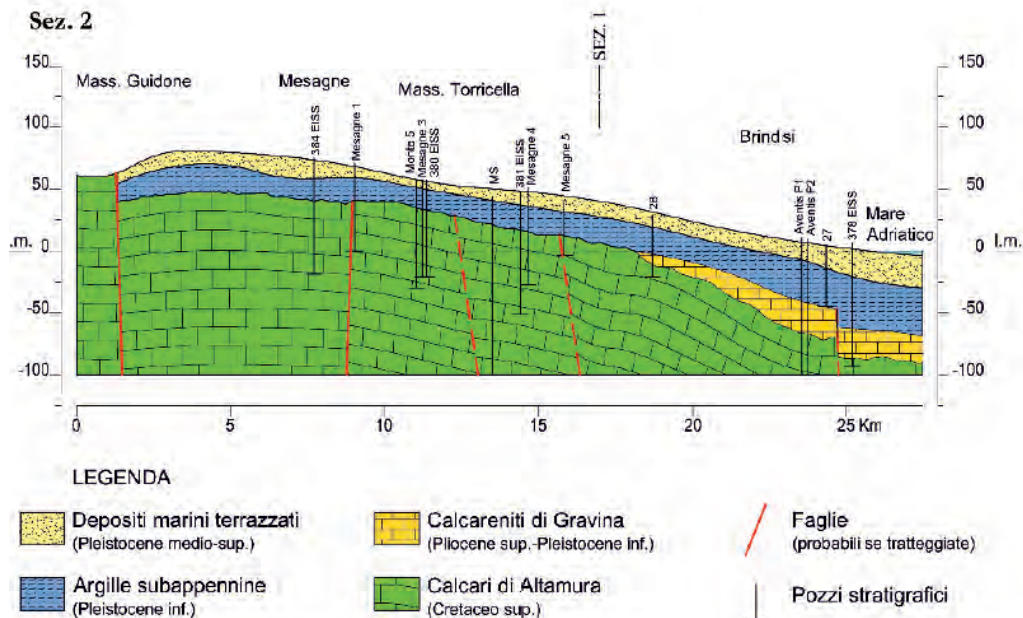


Fig. 2a - Traccia delle sezioni della Carta geologico-strutturale della Piana di Brindisi

2. 2. Assetto geologico locale

Dal punto di vista geo-litologico locale, anche sulla base delle indicazioni riportate sul Foglio 203 "Brindisi" e sul Foglio 203 "Lecce" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA in scala 1:100.000 (seconda edizione, 1970 – Fig. 2b), il lotto in esame si colloca nel settore pianeggiante su depositi marini terrazzati di età pliocenica medio-superiore. Sono contraddistinti a nord, nella zona di San Donaci (BR), da sabbie calcaree poco cementate e sabbie argillose, a sud, nella zona di Campi Salentina (LE), da calcareniti argillose e calcari dolomitici. Questi depositi costituiscono a nord la Formazione di Gallipoli (Calabriano), a sud i livelli medio-superiori delle Calcareniti del Salento (Calabriano).

I Depositi marini terrazzati, di età Pleistocene medio-superiore, affiorano estesamente nella Piana di Brindisi con spessori variabili da qualche decimetro fino a circa 20 m (CIARANFI *et alii*, 1988; MARGIOTTA *et alii*, 2010) e riferibili a diversi e brevi cicli sedimentari trasgressivo-regressivi. Infatti, secondo quanto esaminato da Mastronuzzi *et alii* (2011), nel corso del Pleistocene medio, nella Piana di Brindisi, si accumulavano, intercalati a fasi di emersione, depositi marini sabbiosoargillosi più spessi di quelli affioranti nelle zone murgiane limitrofe. A partire dal Pleistocene superiore, l'area in esame fu caratterizzata da stabilità o, localmente, da relativa blanda subsidenza.

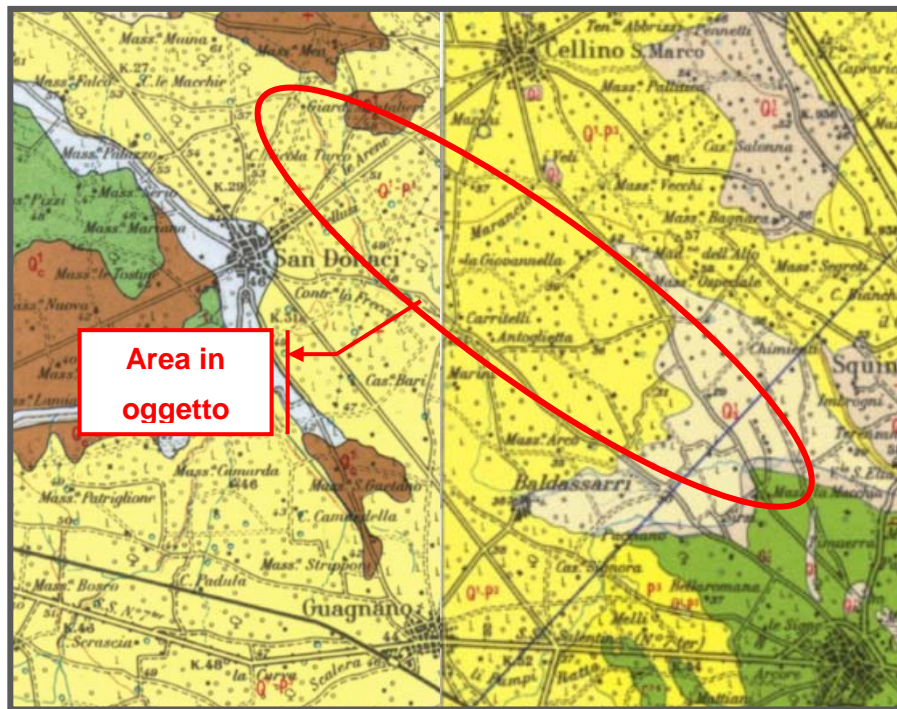
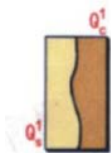


Fig. 2b – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio 203 "Brindisi" (a sinistra) e Foglio 204 "Lecce" (a destra)



Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurrastre (Q₁¹); spesso l'unità ha intercolati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q₁²). Nelle sabbie più elevate si notano talora *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Ammonia beccarii* (LIN.), *Ammonia perlucida* (HER. ALL. EARL.) (PLEI-STOCENE). Nelle sabbie argillose ed argille sottostanti, accanto a *Arctica islandica* (LIN.), *Chlamys septemradiata* MULL. ed altri molluschi, sono frequenti: *Hyalinea balthica* (SCHR.), *Cassidulina laevigata* D'ORB., *carinata* SILV., *Bulimina marginata* D'ORB., *Bolivina catanensis* SEG. (CALABRIANO). FORMAZIONE DI GALLIPOLI.

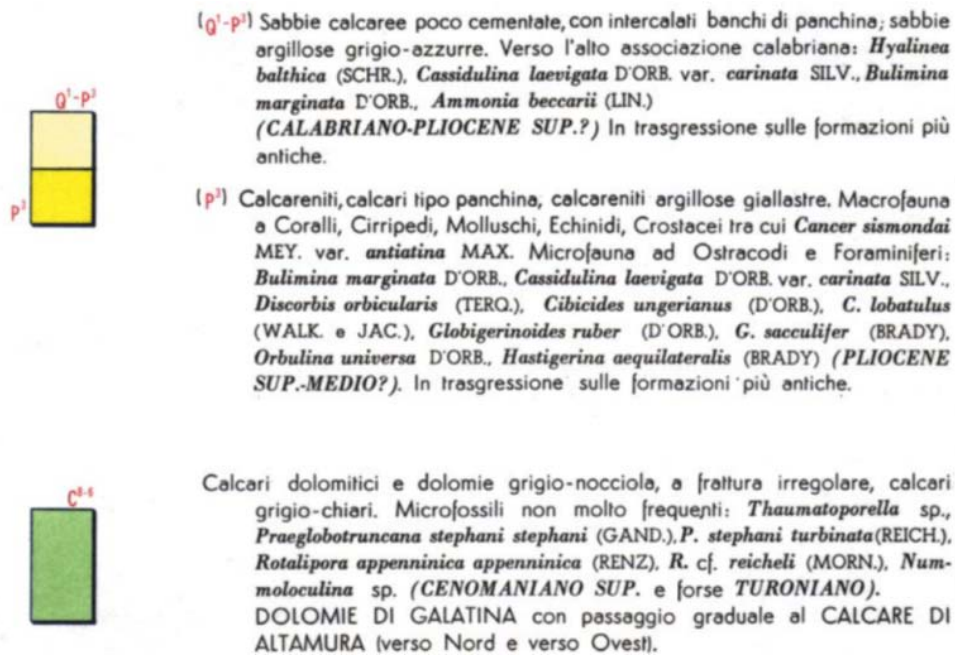


Fig. 2c – Legenda della Carta Geologica d'Italia Foglio 203 "Brindisi" e Foglio 204 "Lecce"

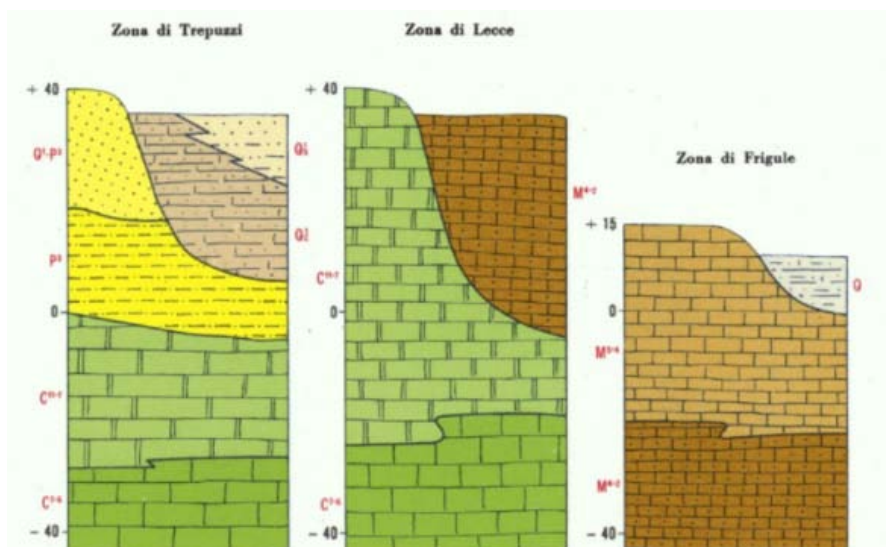


Fig. 2d – Rapporti stratigrafici tra le formazioni sedimentarie presenti tra la provincia di Lecce e la provincia di Brindisi, dal Foglio 204 "Lecce" della Carta Geologica d'Italia

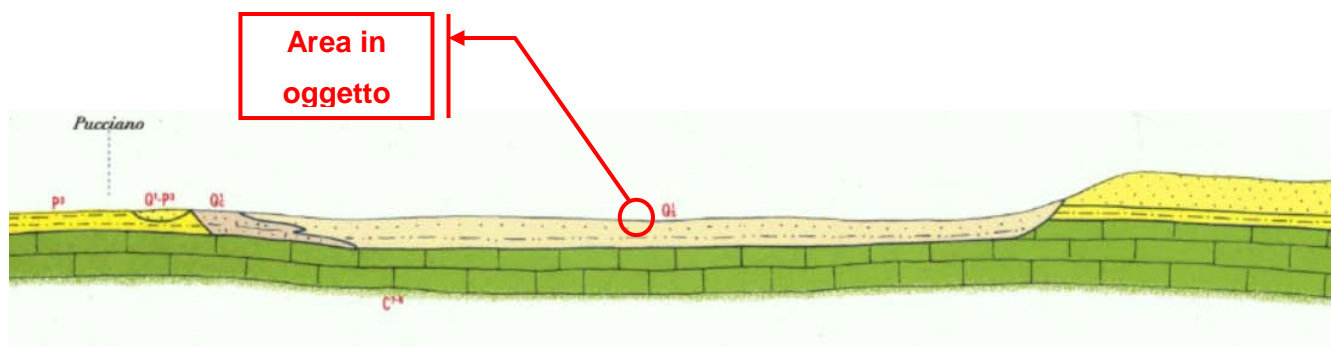


Fig. 2e – Porzione passante per una parte di area oggetto di studio, derivante dalla Sezione I dal Foglio 204 "Lecce" della Carta Geologica d'Italia

2.3. Assetto geomorfologico

La Piana di Brindisi presenta una dolce morfologia, caratterizzata da una serie di terrazzi plio-pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si estendono parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti. Il territorio è sub-pianeggiante, leggermente digradante verso mare, in più luoghi segnato da incisioni, naturali e/o di natura antropica, costituenti la rete idrografica. Nell'entroterra, pur mascherate da estese coperture di terreno vegetale e/o depositi continentali recenti, si riconoscono una serie di ripiani collegati tra loro da gradini corrispondenti ad antiche linee di costa (CIARANFI *et alii*, 1988). Questi elementi morfologici, riconducibili geologicamente all'unità dei Depositi marini terrazzati, sono la testimonianza delle periodiche invasioni dell'ambiente marino su quello continentale e rispettive ritirate, legate in particolare alle variazioni del livello marino per i fenomeni, prevalentemente glacio-eustatici, che si sono succeduti nel Pleistocene medio-superiore.

Per quanto riguarda l'aspetto idrologico della zona, la rete idrografica comprende un reticolo di incisioni ben gerarchizzato, nel quale sono disposti, con direzione prevalente SO-NE il Canale Reale, il Foggia Rau e il Canale Cillarese, sfocianti nell'Adriatico.

Infatti, la blanda morfologia del paesaggio brindisino risulta essere interrotta da una rete idrografica esoreica attiva. Le diverse incisioni torrentizie presenti si sviluppano in direzione grossomodo normale alla linea di costa attuale e si raccordano presumibilmente con una linea di costa sommersa. A Sud di Brindisi è evidente come tali solchi erosivi siano almeno nei loro tratti terminali, sovralluvionati e tagliati dalla falesia attuale.

La Piana di Brindisi è caratterizzata dalla presenza di numerosi corsi d'acqua che, canalizzati, hanno contribuito alla bonifica idraulica iniziata nei

primi del Novecento, con la quale sono stati eliminati i diffusi ristagni d'acqua dovuti alla impermeabilità superficiale e alle scarse possibilità di deflusso derivanti dalla morfologia poco acclive. La maggior parte dei corsi d'acqua sono a portata stagionale, fatta eccezione per il Canale Reale, lungo più

di 48 km, che attraversa con il suo corso mediano e basso la piana costeggiando, nella parte terminale, gli affioramenti calcarei fino alla sua

confluenza in mare nella riserva di Torre Guaceto.

Solo alcuni corsi d'acqua principali, quali il Canale di Cillarese (intersecante l'area in esame) ed il Canale di Siedi, presentano delle incisioni segnatamente più profonde in prossimità della linea di costa. Lungo tali incisioni si rilevano localmente i depositi del ciclo della Fossa Bradanica. A causa dell'assetto tabulare, gli spartiacque non sono generalmente ben marcati. **Sono frequenti piccole aree depresse, anche a carattere endoreico, soggette a fenomeni di alluvionamento** durante le precipitazioni più intense. In prossimità della linea di costa, in particolare a Sud dell'abitato di Brindisi, sono presenti aree paludose in corrispondenza della foce di corsi d'acqua e di emergenze di acque sotterranee.

La linea di riva attuale taglia trasversalmente molti dei canali costituenti la rete idrografica, con delle ripide falesie in rapido arretramento. In altri casi, la risalita olocenica del livello del mare è stata accompagnata dall'invasione dei tratti terminali delle valli più profonde e sviluppate, come quelle (Canale Pigonati, Seno di Levante e Seno di Ponente) che hanno dato luogo al porto naturale di Brindisi.

Per quanto riguarda, la compatibilità degli interventi in oggetto con la situazione geomorfologica locale, si può affermare che le opere in oggetto previste non andranno a modificare od alterare l'attuale assetto di equilibrio e per tanto se ne attesta la loro fattibilità.

2.4. Rapporti con gli strumenti urbanistici comunali (P.U.G.)

Secondo quanto riporta la Tavola A6 "*Pericolosità da inondazione e rischio idraulico*" allegata al Piano Urbanistico Generale (P.U.G.) del comune di Campi Salentina, le zone d'interesse (**fig. 3a**) risultano in parte ricadere in **aree a media e alta pericolosità da inondazione**, per quanto riguarda la parte di territorio comunale di Campi Salentina. I problemi in particolare sussistono nella prima parte di tracciato (**Fig. 3b**) poco dopo la centrale elettrica.

Consultando il WebGIS dell'Autorità di Bacino della Puglia si nota come le aree con pericolosità rilevanti siano ridimensionate e più precise (**Fig. 4**) rispetto alla carta del P.U.G. del comune di Campi Salentina. Inoltre i perimetri risultano aggiornati al 19 novembre 2019.

Secondo quanto riportato dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I (Autorità di Bacino della Puglia) si considerano aree ad alta pericolosità idraulica le porzioni di territorio soggette ad allagamenti con tempo di ritorno (Tr) inferiore o pari a 30 anni. Secondo l'Art. 9 delle NTA del P.A.I. (Autorità di Bacino della Puglia), per quanto concerne le **opere ed infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico**, sono consentiti i seguenti interventi:

- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere e infrastrutture, a rete o puntuali, pubbliche e di interesse pubblico;

- la realizzazione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle opere e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi pubblici essenziali che non siano altrimenti localizzabili o per le quali il progetto sottoposto all'approvazione dell'autorità competente dimostri l'assenza di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili;
- gli interventi di adeguamento degli impianti esistenti di depurazione delle acque e di smaltimento dei rifiuti, principalmente per aumentarne le condizioni di sicurezza e igienico-sanitarie di esercizio o per acquisire innovazioni tecnologiche;
- gli interventi di edilizia cimiteriale, a condizione che siano realizzati negli spazi interclusi e nelle porzioni libere degli impianti esistenti;
- la realizzazione di sottoservizi a rete interessanti tracciati stradali esistenti;
- **l'esecuzione di opere di allacciamento alle reti principali.**

Sempre secondo quanto riportato dalle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I (Autorità di Bacino della Puglia), per le aree a media pericolosità idraulica il tempo di ritorno (Tr) considerato è compreso tra 30 e 200 anni.

Secondo l'Art. 10 delle NTA del P.A.I. (Autorità di Bacino della Puglia), per quanto concerne le **opere ed infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico**, sono consentiti, oltre a quelli già previsti per le aree ad alta pericolosità idraulica, i seguenti interventi:

- ampliamento o ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non concorrano ad incrementare la pericolosità e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi di emergenza di Protezione Civile. Il progetto preliminare di tali interventi deve ottenere il parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla compatibilità e coerenza dell'opera con gli obiettivi del Piano di bacino;
- interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lett. d) dell'art. 31 della Legge 457/1978 e successive modifiche ed integrazioni a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti. **Non è prescritto lo studio di compatibilità idraulica;**
- interventi di ristrutturazione urbanistica, così come definite alla lettera e) dell'art. 31 della Legge n. 457/1978 che non comportino aumento di superficie o di volume complessivo, fatta eccezione per i volumi ricostruiti a seguito di eventi bellici e sismici, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica, ad esclusione comunque dei volumi interrati. **Non è prescritto lo studio di compatibilità idraulica;**

- ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici, volumi tecnici, rialzamento del sottotetto al fine di renderlo abitabile senza che si costituiscano nuove unità immobiliari, nonché manufatti che non siano qualificabili quali volumi edilizi, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti. Non è prescritto lo studio di compatibilità idraulica;
- interventi nelle zone territoriali classificate negli strumenti urbanistici, ai sensi del Decreto interministeriale n. 1444 del 1968, come zone A, B, D, limitatamente a quelli che non necessitano di piano attuativo, e F, destinate a parco, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica, risultante da idonei studi idrologici e idraulici e a condizione che non aumentino il livello di pericolosità nelle aree adiacenti;
- completamenti di iniziativa pubblica o privata in zone di espansione urbanistica, per i quali alla data di esecutività del Piano siano state rilasciate concessioni per almeno il 50 per cento della superficie coperta complessiva, purché realizzati nel rispetto della sicurezza idraulica, ad esclusione comunque dei volumi interrati.

Alla luce di tali considerazioni, il progetto in oggetto rispetta i dettami delle N.T.A. del P.A.I e del P.U.G.: per tanto non sussistono, in questo contesto, vincoli alla realizzazione del progetto stesso. Si ribadisce di prestare particolare attenzione ai fenomeni di alluvionamento a cui potrebbero essere soggette alcune aree interessate dalla realizzazione delle nuove opere (Fig 3, Fig. 4).

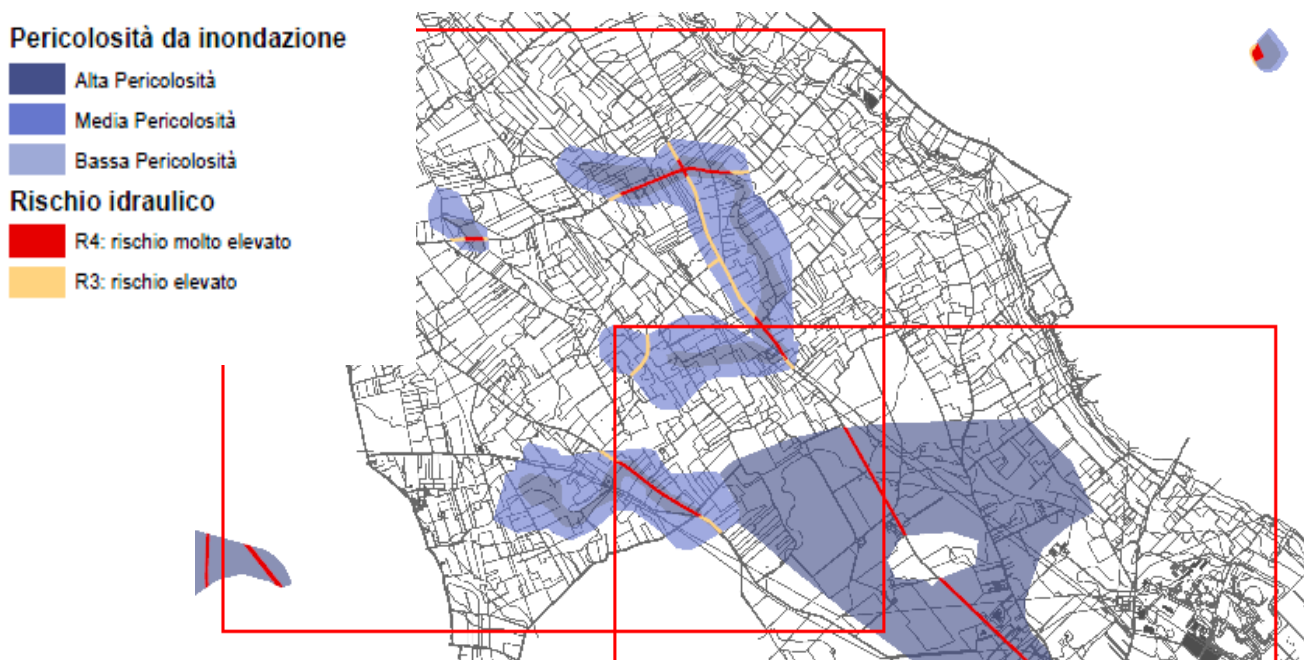


Fig. 3 – Stralcio della Carta di pericolosità da inondazione e rischio idraulico del P.U.G.

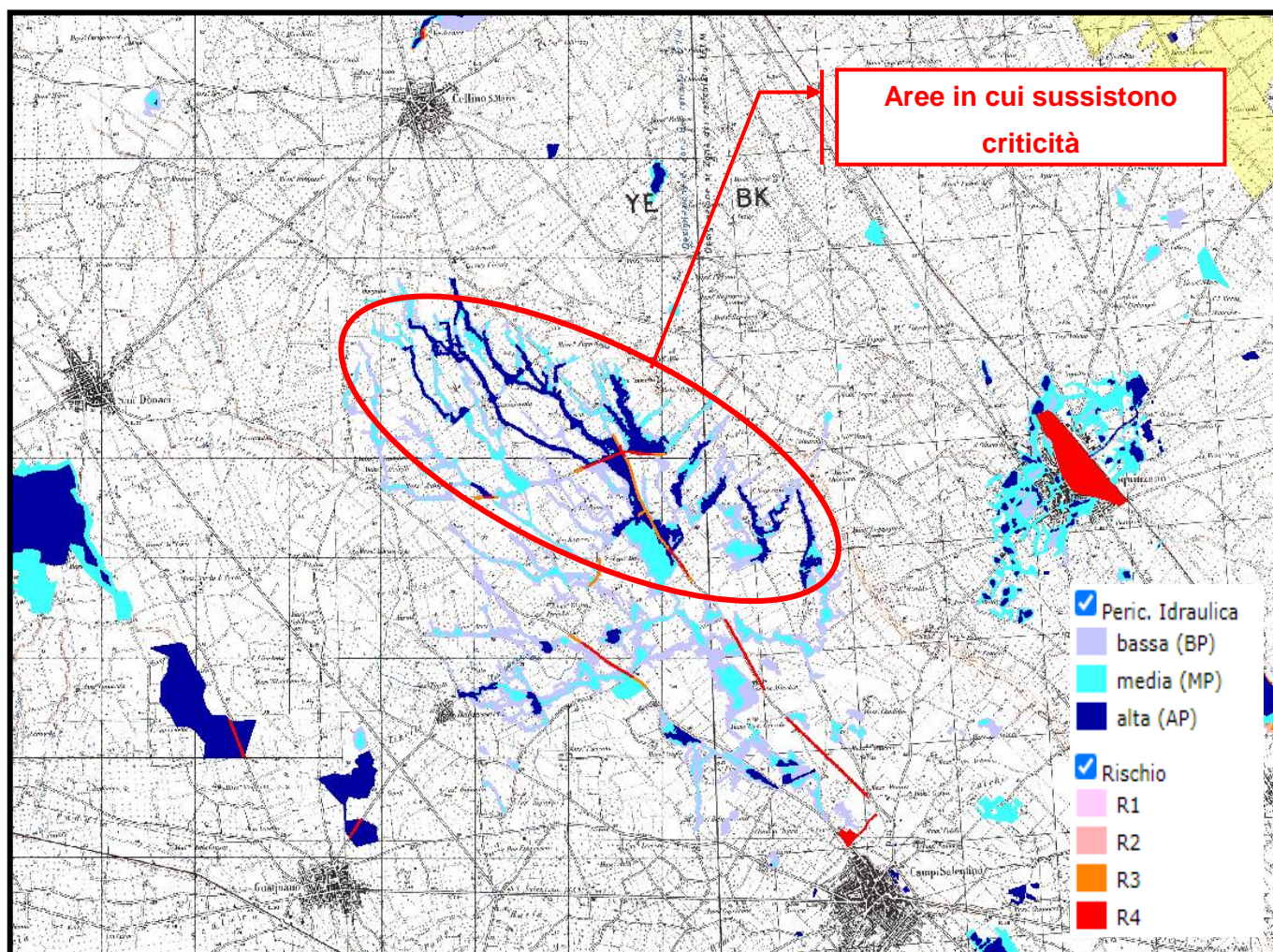


Fig. 4 – Stralcio della carta WebGIS del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia

3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto stratigrafico dei Depositi marini terrazzati favorisce la presenza di una falda acquifera superficiale, piana ed epidermica, la cui geometria e proprietà idrogeologiche sono condizionate dalla variabilità verticale ed orizzontale della permeabilità degli strati costituenti i suddetti sedimenti. Ciò determina un sistema idrico sotterraneo discontinuo, che fino a qualche tempo addietro ha alimentato in prevalenza il settore irriguo della Piana.

La base di detto acquifero superficiale è costituita da argille pleistoceniche, poggianti sui calcari fratturati e carsici del Cretacico; in questi ultimi ha sede l'acquifero profondo, in continuità con quello che impegna l'intera piattaforma apula. Al tetto della formazione cretacica, fra la stessa e le argille predette,

si rinviene talora la formazione delle Calcareniti di Gravina, la cui prevalente impermeabilità contribuisce ad una circolazione idrica confinata nell'acquifero profondo.

La falda idrica profonda trae alimentazione dall'altopiano murgiano e fluisce verso il mare, prevalentemente in pressione, con una cadente piezometrica modesta, in genere inferiore ad 1%.

L'efflusso a mare della falda profonda avviene spesso in punti distanti dalla linea di costa, stante la presenza della copertura argillosa impermeabile lungo la fascia costiera e sui fondali marini prossimi alla linea di costa; situazione quest'ultima che costringe le acque sotterranee a circolare in pressione ed emergere talora oltre la costa sui fondali marini.

Nelle condizioni sopra riassunte è evidente che l'idrogeologia dell'area è fortemente condizionata dal fenomeno dell'intrusione marina continentale, che determina, in ragione delle locali condizioni idrogeologiche, una spiccata stratificazione salina delle acque sotterranee profonde. In prossimità della costa, ed in particolare dell'abitato di Brindisi, i calcari acquiferi degradano rapidamente sotto alla quota del mare; qui la circolazione idrica sotterranea si svolge in pressione e le acque sono spesso fortemente salmastre. Nelle porzioni più interne della Piana, ove i calcari di base hanno quote maggiori del livello marino, si riscontra invece una discreta qualità delle acque sotterranee, a meno di locali peggioramenti quantitativi e qualitativi dovuti all'influenza di scorrette estrazioni antropiche, consistenti in una incontrollata ed errata realizzazione di pozzi di captazione.

L'intesa antropizzazione del territorio e lo sviluppo dell'agricoltura ha generato, nella Piana di Brindisi, negli ultimi decenni, una densa irrigazione, determinando via via un degrado quali-quantitativo delle acque sotterranee, anche laddove l'agricoltore si avvale insieme di acque derivanti dalla falda superficiale e dalla falda profonda. Inoltre, la falda superficiale è spesso interessata da fenomeni di inquinamento antropico, conseguente ad attività industriali.

4. AZIONE SISMICA: CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Ai sensi dell'O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e succ. modifiche (aggiornamento 15/01/2005); il numero di zone sismiche è fissato pari a 4, corrispondenti ai 4 valori di accelerazione orizzontale (a_g/g) di ancoraggio dello spettro di risposta elastico. Il **Comune di Lecce** ricade in **zona sismica 4** a cui corrisponde un'accelerazione sismica orizzontale di **$g < 0,05$** , con probabilità di superamento non maggiore del 10% in 50 anni, che si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico pari a **$0,05 (a_g/g)$** .

L' O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 E S.M.I. prevede ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto la definizione della categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione, basata sulla velocità delle onde sismiche di taglio V_S . Ma la grande novità delle N.T.C. 2018 (Art. 3.2.2.) è l'introduzione della V_{Seq} , che costituisce un parametro correlato alla velocità delle onde di taglio V_S degli strati di terreno, ivi

nei primi 30 m di sottosuolo al di sotto del piano di posa delle fondazioni; V_{Seq} , che rappresenta una velocità equivalente, è espressa dalla seguente formula:

$$V_{S,eq} = H / \sum_{i=1,N} (h_i/V_{s,i}) \quad (1)$$

dove H risulta essere la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s. Sulla base di quanto esposto, si è proceduto alla ricostruzione del profilo stratigrafico correlando i dati ricavati dai sondaggi, dalle prove penetrometriche e dalle conoscenze geologiche bibliografiche.

Attraverso un'indagine geofisica pregressa è stato possibile definire dati sulle velocità delle onde di taglio V_s .

Ai sensi del § 3.1 dell'Allegato n. 2, "Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici", dell' O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e della Tab. 3.2.II del D.M. 14/01/2008 sulla base dell'indagine, del rilevamento e dei calcoli eseguiti, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si può definire, per l'insieme dei depositi compresi nei primi 30 m litotipi presenti nell'area in esame, il seguente profilo stratigrafico del suolo di fondazione:

➤ **Categoria "B"** di suolo di fondazione così definita: "**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.

Categoria topografica (D.M. 14/01/2008 – Tab. 3.2.III)

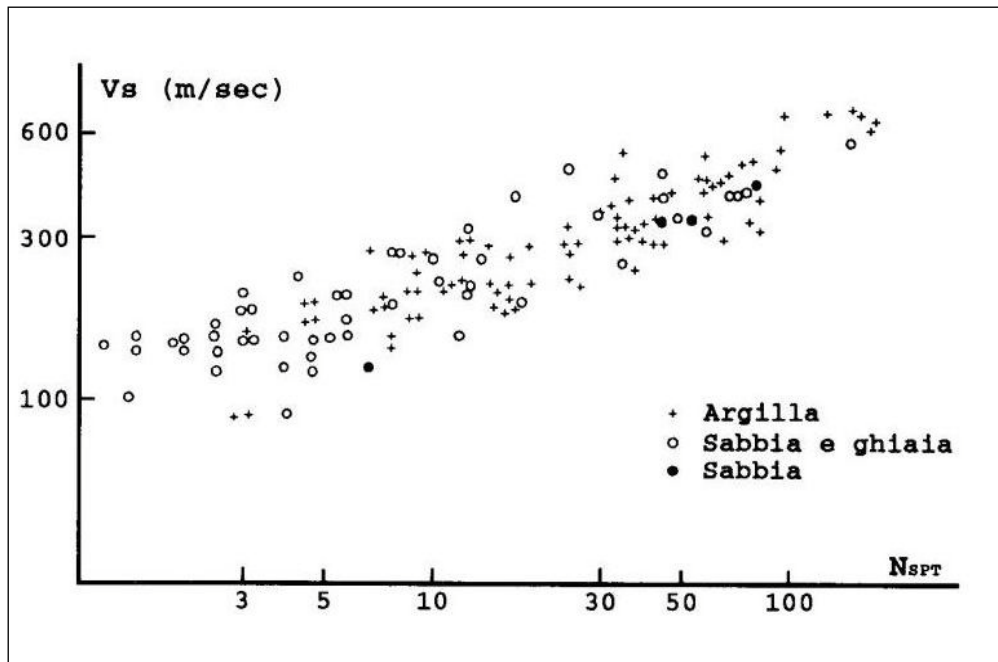
T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <15°

Classe d'uso (D.M. 14/01/2008 – Cap. 2.4.2)

Classe II: normale affollamento

I valori delle velocità delle onde di taglio V_s sono stati anche confrontati graficamente con le relazioni sperimentali tra V_s e N_{SPT} per argille, sabbie e ghiaie di MAI & YOSHIMURA (1975).

Il grafico conforta i calcoli sopra effettuati.



Relazioni sperimentali tra V_S e N_{SPT} per argille, sabbie e ghiaie (Mai & Yoshimura, 1975)

Per l'area in oggetto, in riferimento al D.M. 17/01/2018, i parametri di caratterizzazione sismica sono i seguenti:

Sito in esame

latitudine: 40,630252 - longitudine: 17,867531

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 33699 Lat: 40,6510 Lon: 17,8402 Distanza: 3265,757

Sito 2 ID: 33700 Lat: 40,6484 Lon: 17,9059 Distanza: 3820,115

Sito 3 ID: 33922 Lat: 40,5985 Lon: 17,9025 Distanza: 4603,590

Sito 4 ID: 33921 Lat: 40,6011 Lon: 17,8368 Distanza: 4153,190

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente c_u : 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %

Tr: 30 [anni]

ag: 0,014 g

Fo: 2,333

Tc*: 0,154 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 50 [anni]
ag: 0,019 g
Fo: 2,338
Tc*: 0,209 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 475 [anni]
ag: 0,046 g
Fo: 2,538
Tc*: 0,444 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 975 [anni]
ag: 0,055 g
Fo: 2,660
Tc*: 0,497 [s]

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

SLO:

Ss: 1,200
Cc: 1,600
St: 1,000
Kh: 0,003
Kv: 0,002
Amax: 0,167
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,200
Cc: 1,500
St: 1,000
Kh: 0,005
Kv: 0,002
Amax: 0,223
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,200
Cc: 1,290
St: 1,000
Kh: 0,011
Kv: 0,005
Amax: 0,537

Beta: 0,200
SLC:
Ss: 1,200
Cc: 1,260
St: 1,000
Kh: 0,013
Kv: 0,007
Amax: 0,648
Beta: 0,200

5. CONCLUSIONI

Nel corso della presente indagine preliminare, sono state descritte le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche del sito ed è stata definita la categoria di sottosuolo sismica risultata di tipo B.

Sulla base di quanto sopra espresso, in relazione ai disposti previsti dalla normativa di cui ai **D.M. 17/01/2018 (N.T.C.) D.M. LL.PP. 11/03/1988 n. 47** e relative istruzioni applicative emanate con **Circolari LL.PP. 24/09/88 n. 30483**, si ritiene che le opere in progetto, così come rappresentate negli elaborati progettuali visionati, se realizzati secondo le corrette regole costruttive e le prescrizioni specificate, non inducono modificazioni al preesistente assetto geologico ed idrogeologico del sito e del suo immediato contorno; pertanto se ne attesta la **fattibilità geologica e geotecnica**.

Asti, luglio 2022

Il geologo responsabile

(FIRMATO DIGITALMENTE)

A blue circular professional stamp from the 'ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE' is shown. The stamp contains the name 'MASSIMO CASTELLARO', the title 'GEOLOGO', and the registration details 'AP-SEZ. A' and 'N. 373'. A black digital signature is written over the stamp.

Riferimenti cartografici esterni:

- Elaborato 6.1 - Ortofotocarta (scala 1:20.000)
- Elaborato 7.1 - Planimetria di inquadramento - CTR (scala 1:5.000)