

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: | Titolo: |
| 6.2 | RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE |

| | |
|---|---|
| Committente: | Progettista: |
|  |  <p>BETTIOL ING. LINO SRL Società di Ingegneria S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV) S.O.: Via Panò 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD) Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273 E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it</p> <p>Dott. Massimo Castellaro - Geologo Via E. Giovanelli, 28 - 14100 Asti (AT) - Italia Tel. uff.: +39 0141 351106 - Cell.: +39 393 9558998 - P.IVA: 01455620052 E-mail: studio.castellaro@libero.it - P.E.C.: castellaro.geologo@pec.epap.it www.geocontest.eu</p> |

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1. Premessa e localizzazione dell'area d'intervento | 1 |
| 2. Inquadramento geologico e geomorfologico | 6 |
| 3. Inquadramento idrogeologico..... | 14 |
| 4. Azione sismica: categoria del suolo di fondazione | 15 |
| 5. Conclusioni | 19 |

1. PREMESSA E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

Su incarico da parte della committenza (HEPV19 S.r.l. viene redatta la presente *Relazione Geologica preliminare*, a completamento ed integrazione degli atti progettuali relativi al Progetto definitivo di parte degli interventi previsti sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) facenti parte delle opere di rete per la connessione necessarie a connettere più impianti da fonte rinnovabile ed, in particolare, gli impianti di produzione delle società HEPV19 S.r.l. e HEPV03 S.r.l., che condividono i medesimi interventi previsti sull'RTN.

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 saranno autorizzate nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica nell'ambito progetti strategici nazionali contenuti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.

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 Campi Salentina (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.

HEPV19 S.r.l. ha chiesto ed ottenuto da E-distribuzione, distributore di zona, un preventivo di connessione con numero di protocollo P2130566 in data 09/05/2022.

Tale preventivo prevede che l'impianto di produzione venga connesso in antenna su una cabina di consegna in Media Tensione connessa, a sua volta, in antenna ad una nuova Cabina Primaria, denominata "Campi Salentina Ovest", inserita in entra-esce su la linea a 150kV RTN (San Donaci-Campi Salentina" previa realizzazione di diversi interventi sull'RTN.

Di tale preventivo fa parte integrante, pertanto, la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da Terna per connettere i nuovi impianti da fonte rinnovabile nonché lo stesso impianto proposto da HEPV19 S.r.l alla rete elettrica nazionale.

Terna individua nella STMG le seguenti opere da realizzare sulla RTN per connettere il nuovo impianto di HEPV19 S.r.l alla rete elettrica nazionale: *".....la soluzione per la connessione alla RTN dell'impianto di distribuzione in oggetto prevede che la nuova CP venga collegata in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "San Donaci – Campi Salentina", previa realizzazione del potenziamento/rifacimento della RTN a 150kV "Lecce Ind. – Lecce", dei raccordi della linea RTN a 150kV "San Donaci – Campi Salentina" ad una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 380/150 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Brindisi Sud-Galatina" e del potenziamento/rifacimento del tratto di linea RTN a 150 kV che va dalla nuova SE a 380/150 kV alla CP Campi Salentina.."*

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

1.2. Ubicazione ed opere attraversate

I comuni coinvolti dagli interventi sopra descritti sono i seguenti:

| Comune | Provincia | Regione |
|-------------------|------------------|----------------|
| San Donaci | Brindisi | Puglia |
| Cellino San Marco | Brindisi | Puglia |
| Campi Salentina | Lecce | Puglia |

La localizzazione delle aree in cui è previsto l'intervento è facilmente desumibile dall'elaborato "17.2 - *Corografia di inquadramento*" che evidenzia su carta IGM la posizione degli interventi oggetto della presente relazione.

La seguente immagine satellitare, estratta dall'elaborato "18.2 – *Ortofotocarta*", evidenzia l'area oggetto di intervento. Si può notare l'elevata presenza di campi fotovoltaici che hanno determinato la saturazione della rete che richiede gli interventi, elencati sopra, per poter ricevere ulteriore potenza prodotta da FER.



Fig. 1: Immagine aerea con la localizzazione dell'intervento.

Per maggior dettaglio sull'ubicazione degli interventi risulta utile la consultazione anche dei seguenti elaborati grafici:

- "20.2 *Planimetria di inquadramento – CTR*";
- "19.2 *Planimetria di progetto*".

In sostanza le aree coinvolte negli interventi oggetto della presente relazione sono, come si può desumere dall'elaborato: "21.2 - Carta uso del suolo e vegetazione", aree prettamente agricole poste lungo l'attuale tracciato della linea a 150kV "CP San Donaci – CP Campi Salentina" che si sviluppa parallelamente, a nord-este di circa 2 km, rispetto alla direttrice che unisce gli abitati di San Donaci e Campi Salentina.

Per quanto riguarda i nuovi raccordi, sia quelli alla SE 380/150 Cellino San Marco che quelli alla futura CP "Campi Salentina Ovest", anch'essi si sviluppano in aree prettamente agricole non coinvolgendo centri abitati.

I raccordi alla futura SE Cellino San Marco, realizzati mediante 2 linee aeree in semplice terna a 150kV, inseriranno l'attuale linea "San Donaci – Campi Salentina" sulla futura SE seguendo una direttrice nord-sud che unisce la nuova SE Cellino San Marco alla linea in corrispondenza della campata posta tra i sostegni esistenti n. 261 e n.262.

I raccordi alla futura CP Campi Salentina Ovest, realizzati mediante 2 linee aeree in semplice terna a 150kV, inseriranno l'attuale linea "San Donaci – Campi Salentina" sulla futura CP seguendo una direttrice nordest-sudovest che unisce la futura CP Campi Salentina Ovest alla linea in corrispondenza della campata posta tra i sostegni esistenti n. 280 e n.281 a nord ovest dell'abitato di Campi Salentina.

Per quanto concerne le interferenze si rimanda ai seguenti elaborati:

- "3.2 Elenco interferenze";
- "24.2 - Corografia con interferenze".

1.3. Descrizione delle opere

Gli interventi in progetto sono dunque i seguenti:

- Realizzazione di una nuova linea aerea a 150 kV S. T. tra la CP San Donaci e la CP di Campi Salentina in sostituzione dell'esistente "CP San Donaci – CP Campi Salentina";
- Raccordi aerei a 150kV per inserire in entra-esce la nuova SE Cellino San Marco nella linea a 150kV "CP San Donaci – CP Campi Salentina";
- Raccordi aerei a 150kV per inserire in entra-esce la nuova CP Campi Salentina Ovest nella linea a 150kV "CP San Donaci – CP Campi Salentina".

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata dell'intervento

- **RIFACIMENTO ELETTRORODOTTO 150 kV "CP SAN DONACI - CP DI CAMPI SALENTINA"**

Il nuovo elettrodotto aereo 150kV tra la CP San Donaci e la CP di Campi Salentina sarà realizzato mediante una linea elettrica a 150 kV in Semplice Terna. Sarà realizzato utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 kV Semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino al quale sarà collegata la fune di guardia. I conduttori saranno del tipo ACSR di diametro Ø31,5mm. La fune di guardia sarà in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- RACCORDI AEREI 150 kV PER INSERIRE IN ENTRA-ESCE LA NUOVA SE CELLINO SAN MARCO NELLA LINEA A 150kV “CP SAN DONACI – CP CAMPI SALENTINA”

I 2 nuovi raccordi aerei 150Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 150 kV in Semplice Terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 kV Semplice terna conduttore 31,5mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino atto ad ospitare 1 fune di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro Ø31.50mm. Le funi di guardia saranno in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

- RACCORDI AEREI 150 kV PER INSERIRE IN ENTRA-ESCE LA NUOVA SE CAMPI SALENTINA OVEST NELLA LINEA A 150KV “CP SAN DONACI – CP CAMPI SALENTINA”

I 2 nuovi raccordi aerei 150Kv saranno realizzati mediante due linee elettriche a 150 kV in Semplice Terna. I due elettrodotti saranno paralleli tra loro. Saranno realizzati utilizzando tralicci unificati Terna della serie 150 kV Semplice terna conduttore 31,5 mm a tiro pieno. I tralicci saranno del tipo troncopiramidali, dotati di tre mensole alle quali saranno collegati i conduttori e un cimino atto ad ospitare 1 fune di guardia. I conduttori di questi due elettrodotti saranno del tipo ACSR di diametro Ø31.50mm. Le funi di guardia saranno in Alluminio-Acciaio di diametro 11,5m contenente 48 fibre ottiche.

Le fondazioni dei sostegni saranno del tipo superficiale a piedini separati.

La progettazione dell'intero intervento è stata eseguita pensando di ridurre al minimo la lunghezza dei tratti di nuovi elettrodotti da realizzare.

I sostegni nuovi saranno messi in posizione tale da ridurre al minimo gli inconvenienti dovuti alla loro presenza (per esempio si è cercato di posizzarli in prossimità dei confini dei fondi).

L'orografia del territorio è pressoché pianeggiante e caratterizzata da aree agricole.

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).

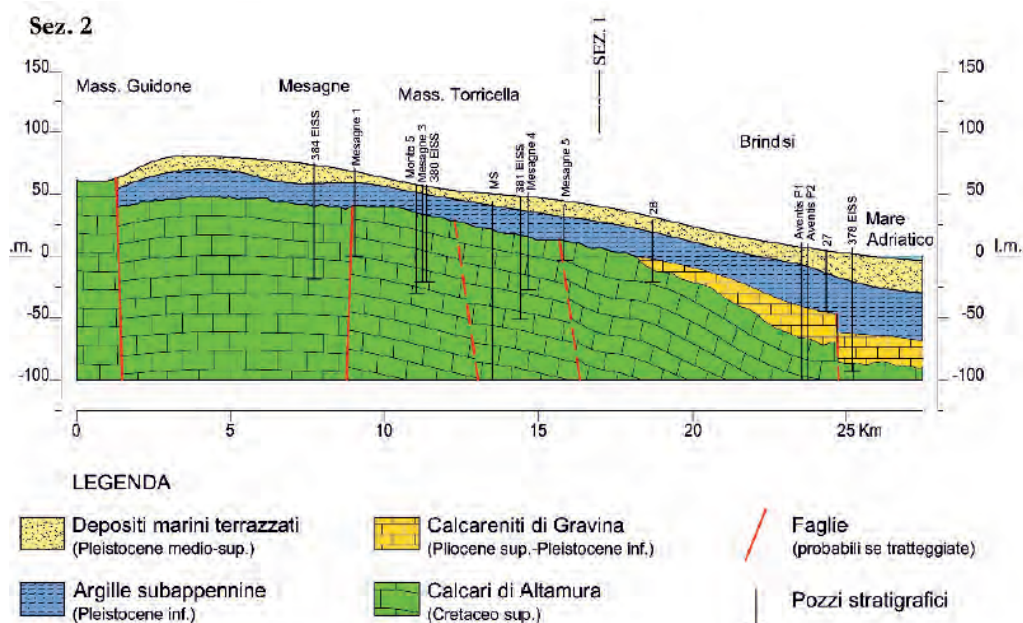


Fig. 2a - Traccia delle sezioni della Carta geologico-strutturale della Piana di Brindisi

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.

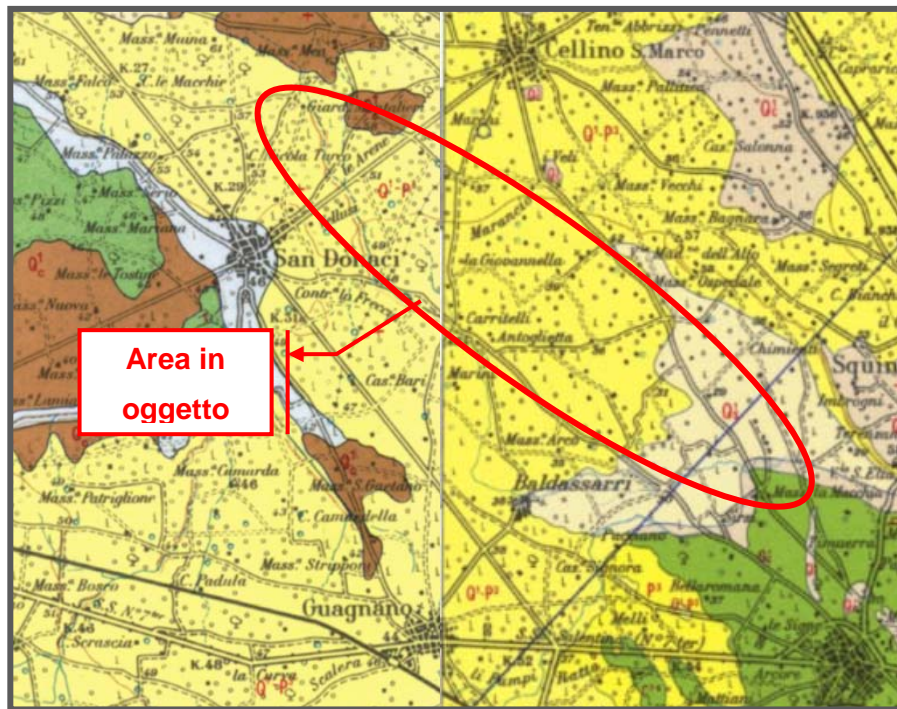
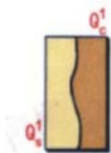


Fig. 2b – Stralcio della Carta Geologica d'Italia Foglio 203 "Brindisi" (a sinistra) e Foglio 204 "Lecce" (a destra)



Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche cm. di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurastre (Q₁); spesso l'unità ha intercolati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati (Q₂). 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.

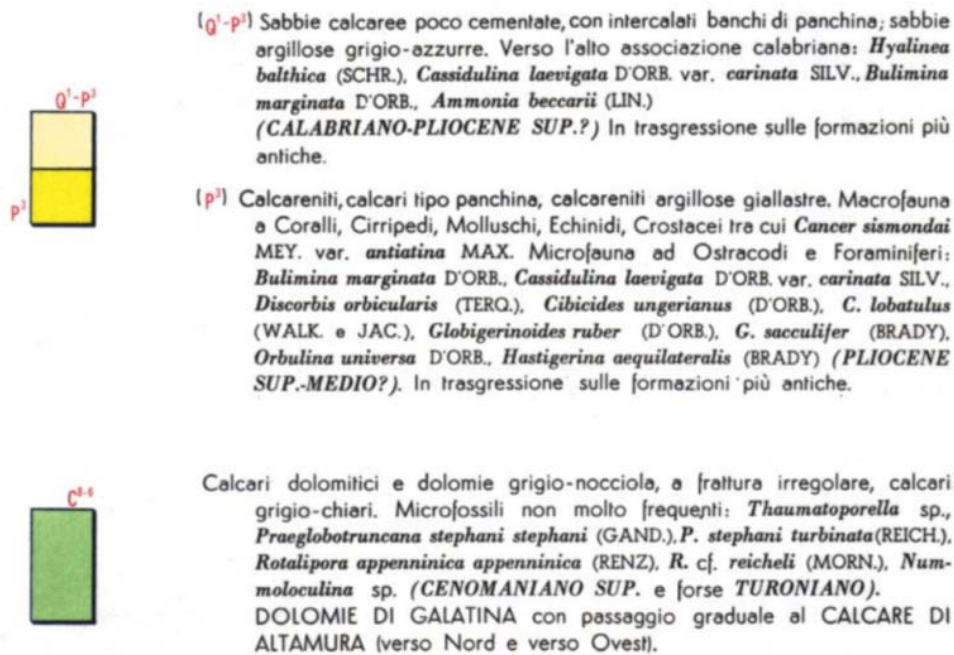


Fig. 2c – Legenda della Carta Geologica d'Italia Foglio 203 "Brindisi" e Foglio 204 "Lecce"

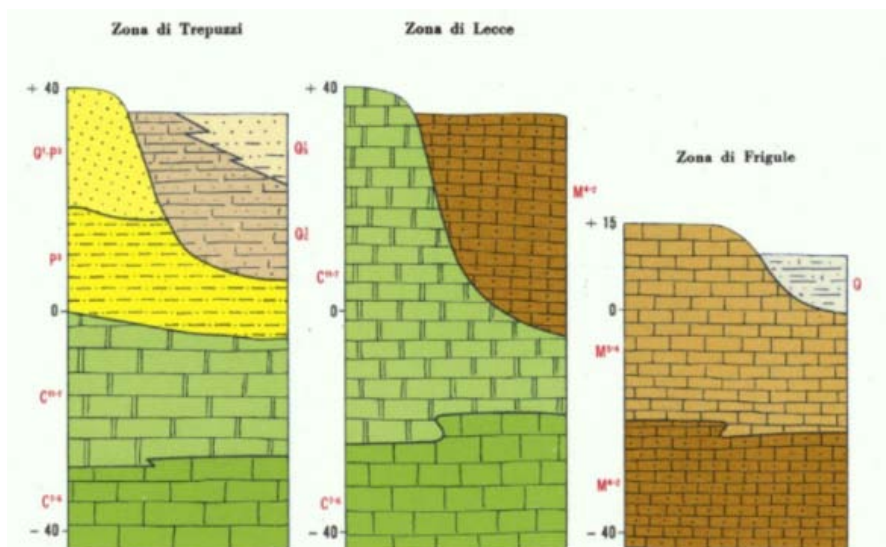


Fig. 2d – Rapporti stratigrafici tra le formazioni sedimentarie presenti tra la provincia di Lecce e la provincia di Brindisi, dal Foglio 204 "Lecce" della Carta Geologica d'Italia

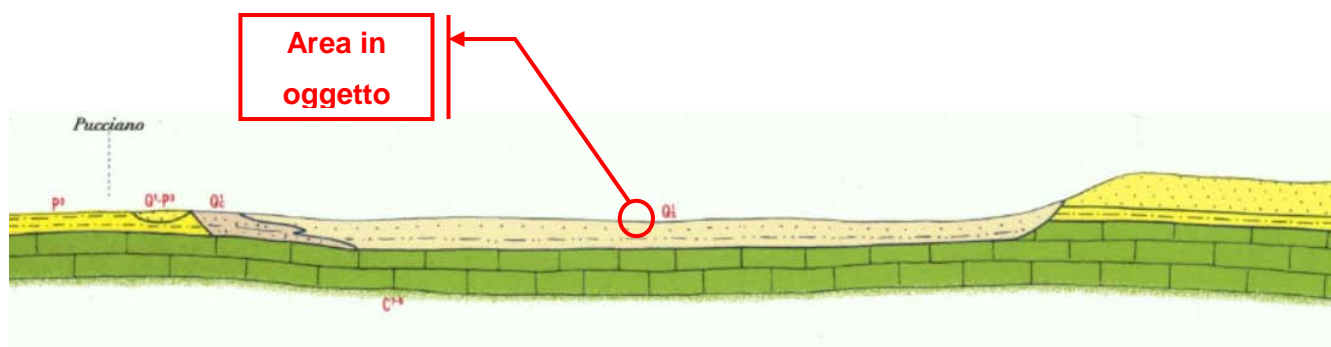


Fig. 2e – Porzione passante per una parte di area oggetto di studio, derivante dalla Sezione I dal Foglio 204 "Lecce" della Carta Geologica d'Italia

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 ed il Foggia Rau 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 (T_r) 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).

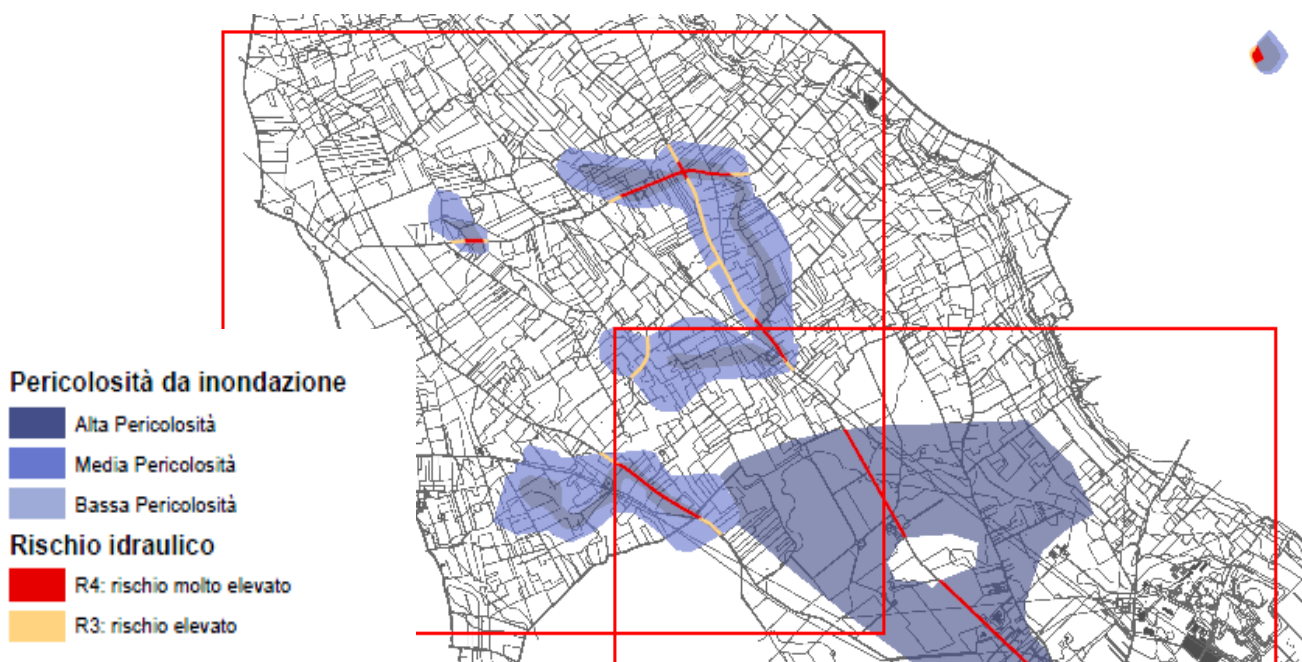


Fig. 3 – Stralcio della Carta di pericolosità da inondazione e rischio idraulico del P.U.G.

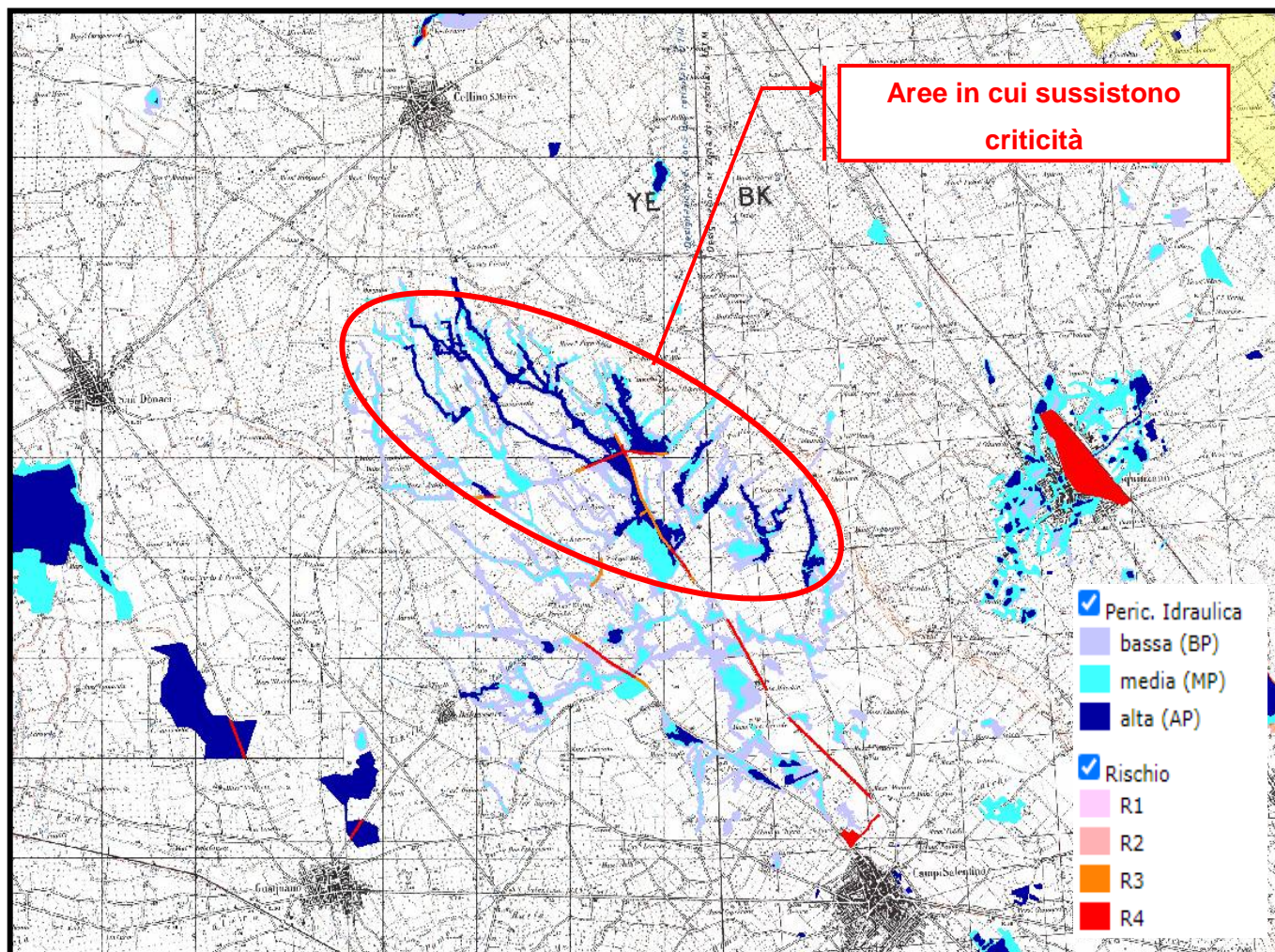


Fig. 4 – Stralcio della carta WebGIS del P.A.I. dell'Autorità di Bacino della Puglia

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 una 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. L'area in oggetto 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)

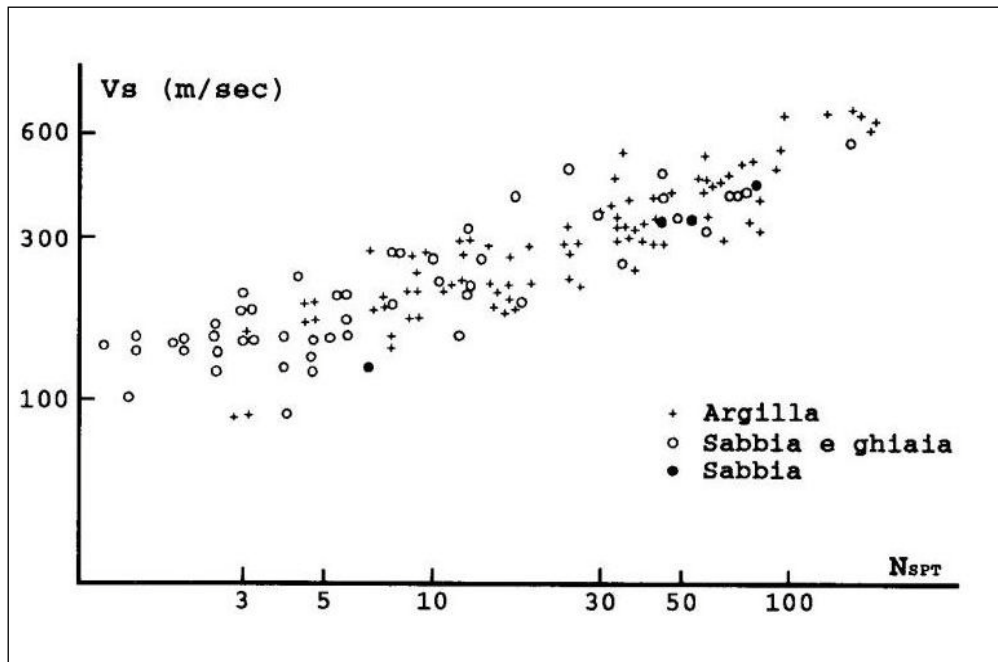
T1 = Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media <15°

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)



Riferimenti cartografici esterni:

- Elaborato 18.2 - Ortofotocarta (scala 1:20.000)
- Elaborato 20.2 - Planimetria di inquadramento - CTR (scala 1:5.000)