

**ISTANZA DI VIA**  
**(Artt. 23-24-25 del D. lgs 152/2006 e ss.mm.ii.)**

COMMITTENTE



**SUN LEGACY 4 srl**

Via Nairobi 40  
00144 Roma (RM)  
P.I. 16946941008  
PEC sunlegacy@legalmail.it  
Numero REA RM - 1686199

PROGETTISTI INCARICATI

**Dott. Geol. NICOLA DE STEFANO**

STUDIO PROFESSIONALE IN VIA PRENESTINA N.315  
00177 ROMA (RM)  
C.F. DSTNCL72E31E409D - P.IVA 01493010761  
tel. +39 3389181080 - mail: geo.destefano@gmail.com  
pec: nds@epapa.sicurezzapostale.it  
Iscritto all'Albo dei Geologi del Lazio al n. 1564 - sez.A



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO di potenza nominale 45,724 MWp e di un BESS INTEGRATO di potenza nominale 50,4 MWp, COLLEGATI ALLA RTN**

*Località "Contrada Lobia" - Comune di Brindisi (BR)*

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE GEOLOGICA E IDRO-GEOLOGICA**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00		Definitivo	Aprile 2024		RELAPROG024
REV.	FASE	PROGETTUALE	DATA	SCALA	IDENTIFICATORE

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTI GEOGRAFICO E CATASTALE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 - Assetto geomorfologico e plano-altimetrico locale.....</b>	<b>6</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1 – Assetto geolitologico locale .....</b>	<b>10</b>
<b>5. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 – Assetto idrogeologico locale .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA-Puglia) .....</b>	<b>18</b>
<b>6. PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' GEOLOGICHE .....</b>	<b>21</b>
<b>7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE-PAESAGGISTICO E USO DEL SUOLO .....</b>	<b>22</b>
<b>8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA - <i>Classificazione sismica</i>.....</b>	<b>27</b>
<b>8.1 Caratterizzazione macrosismica – (D.G.R.-Puglia n. 153/2004) .....</b>	<b>27</b>
<b>8.2 Pericolosità sismica di base.....</b>	<b>28</b>
<b>9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E PROPOSTA PIANO INDAGINI.....</b>	<b>34</b>
<b>9.1 Caratterizzazione geotecnica .....</b>	<b>34</b>
<b>9.2 Proposta attività di caratterizzazione geologico-tecnica sito specifica .....</b>	<b>35</b>
<b>10. CONCLUSIONI .....</b>	<b>36</b>

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 1 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------

## 1. PREMESSA

*In seguito all'incarico ricevuto dalla società **SUN LEGACY 4 S.r.l.** (C.F. - P.IVA: 1694691008), con sede a Roma in via Nairobi n° 40, è redatta la seguente relazione geologica e idrogeologica preliminare al fine di definire le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dei terreni che costituiscono il substrato di un'area, costituita da sei sub lotti, ubicata in località Contrada Lobia nel territorio dei Comune di Brindisi (BR); sulla superficie dei lotti è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra di potenza nominale pari a 45,724 MWp e di un impianto integrato di accumulo di energia elettrica BESS [Impianto batterie] di potenza nominale pari a 50,4 MWp entrambi collegati alla RTN di Terna S.p.A. mediante un cavidotto ad alta tensione (AT).*

La superficie totale dei lotti è pari di circa 54 ha dei quali 48,697 ha destinati all'impianto agrivoltaico di cui 20,396 ha coperti con la restante parte di superficie destinata all'impianto di accumulo BESS precisamente ubicato all'interno del sub lotto n. 4.

Nei paragrafi successivi sono riportate le caratteristiche geografiche, geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche, generali e di sito specifiche, del settore di territorio in cui ricadono i lotti di interesse; le suddette caratteristiche e i dati tematici riportati sono desunti da fonti bibliografiche o estratti direttamente dai portali cartografici (SIT) nazionale, della regione Puglia, della provincia e del comune di Brindisi.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 2 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------

## 2. INQUADRAMENTI GEOGRAFICO E CATASTALE

L'area di interesse è ubicata nel settore nordoccidentale del comune di Brindisi (BR), in località *Contrada Lobia – Contrada Mitrano* (Figura 2.1); in questo settore sono inseriti n. 6 (sei) sub lotti che costituiscono il macrolotto di impianto di superficie complessiva pari a 54 ha sul quale è prevista la realizzazione di un campo agrivoltaico e di un impianto integrato di accumulo BESS (*Battery Energy Storage System*). L'impianto agrivoltaico è costituito da 64.400 moduli fotovoltaici mentre l'impianto di accumulo BESS è costituito da batterie del tipo a litio contenute in moduli storage (container).

I sei sub lotti saranno collegati tra loro mediante una rete di media e bassa tensione (linee MT e BT) e collegati ad una stazione di interscambio ubicata più a sud mediante un cavidotto di media tensione (AT) di lunghezza pari a 13.230 metri il cui percorso è costituito da segmenti contigui che dalla stazione utente raggiunge la Stazione Elettrica di Trasformazione denominata "Brindisi" ubicata sul Foglio n. 107 – particella 548 sempre nel territorio comunale di Brindisi (BR).

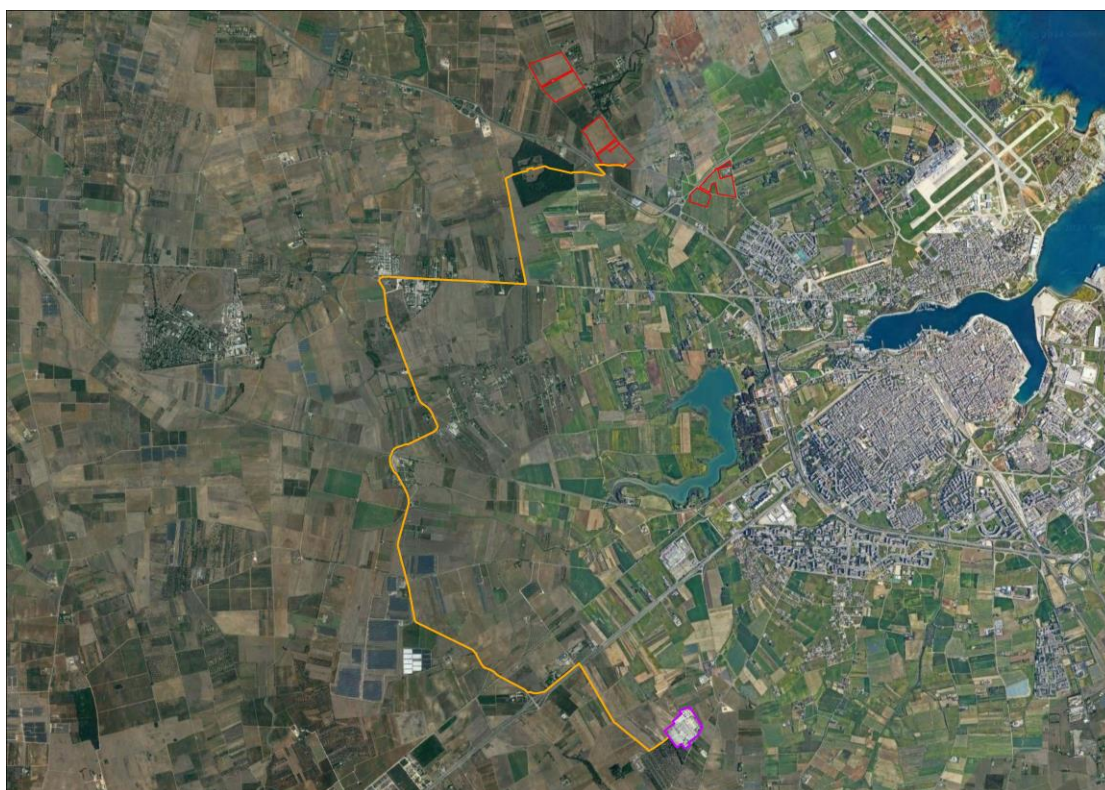


Figura-2.1: stralcio dell'elemento 476112 della Carta Tecnica Regionale della regione Puglia alla scala 1: 5.000 (in rosso i confini dei lotti – in arancio la linea AT di connessione alla RTN);

L'area di pertinenza dei sei sub lotti è individuata sull'elemento 476112 "Masseria Mitrano" della CTRN-Puglia alla scala 1:5.000 mentre il tracciato del cavidotto di collegamento insiste sugli elementi 476112 e 476/151-152-153-154 della medesima CTRN dei quali si riporta uno stralcio nelle seguenti Figura 2.2 a-b unitamente alla numerazione assegnata ai sub lotti e ai riferimenti amministrativi regionali, provinciali e comunali.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 3 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------

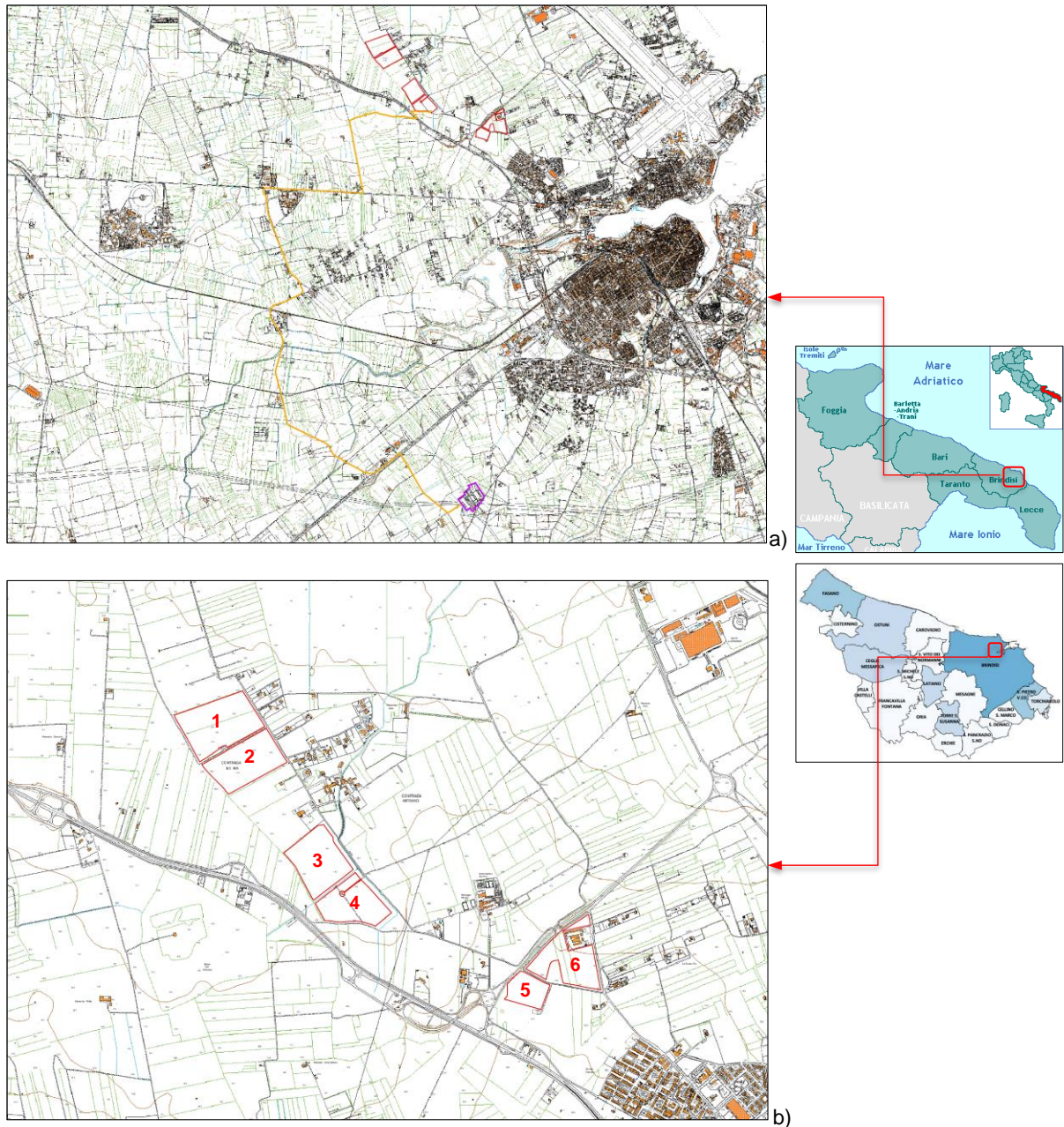


Figura-2.2:

- a. stralcio degli elementi 476112 - 476/151-152-153-154 della Carta Tecnica Regionale della regione Puglia alla scala 1: 5.000 (in rosso i confini dei lotti – in tratteggio arancio la linea AT di connessione alla RTN);
- b. stralcio dell'elemento 476112 "Masseria Mitrano" della Carta Tecnica Regionale della regione Puglia alla scala 1: 5.000 (in rosso i confini dei lotti con la relativa numerazione);

Nella seguente *Figura-2.3* è riportato lo stralcio catastale, estratto dal catasto terreni del comune di Brindisi (BR); fogli e particelle di interessate sono le seguenti:

- ❖ Lotti 1 e 2 (nord):
  - Foglio n. 7 - p.lle nn. 21, 22, 60, 61, 62, 87, 88, 104, 154;
  - Foglio n. 8 – p.lle nn. 54, 55, 67, 99;
- ❖ Lotto 3 e 4 (sud):
  - Foglio n. 8 – p.lle nn. 3, 19;
  - Foglio n. 24 – p.lle nn. 4, 6, 20, 24;
- ❖ Lotti 5 e 6:
  - Foglio n. 26 – p.lle nn. 25, 88, 117, 118, 119, 249, 253, 255, 257, 259, 266, 268;



*Figura 2.3: stralcio dei fogli catastali nn. 7, 8, 24, 26 del, catasto terreni del comune di Brindisi (BR) e indicazione delle particelle interessate dall'impianto;*

<b>COMMESSA</b> RGI_01_24	<b>ELABORATO</b> RGI	<b>REVISIONE</b> REV. 0	<b>NOME FILE</b> RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	<b>PAGINA 5 DI 38</b>
------------------------------	-------------------------	----------------------------	---	-----------------------

### 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

Dal punto di vista *geomorfologico generale* la zona in cui sono ubicati i lotti di interesse è quella della *Piana di Brindisi* che corrisponde ad una vasta depressione strutturale che avanza sulla costa adriatica, costituitasi a seguito del graduale abbassamento del basamento carbonatico mesozoico.

Essa è caratterizzata da una morfologia dolce e da una serie di terrazzi marini plio-pleistocenici, raccordati da scarpate debolmente acclivi, che si estendono parallelamente alla costa e a quote progressivamente decrescenti. La superficie del terreno è sub-pianeggiante, leggermente digradante verso mare, con a luoghi numerose incisioni sia naturali che di natura antropica che costituiscono nell'insieme l'attuale rete idrografica. I terrazzi sono geologicamente riconducibili all'unità dei *Depositi marini terrazzati* formati per effetto delle periodiche invasioni marine verso le aree interne a seguito delle variazioni del livello marino per fenomeni prevalentemente glacio-eustatici che si sono succeduti nel Pleistocene medio-superiore.

La blanda morfologia del paesaggio brindisino risulta essere interrotta da un'ampia rete idrografica attiva a regime torrentizio con aste che si sviluppano in direzione circa ortogonale all'attuale linea di costa.

In generale, il reticolo idrografico è ben gerarchizzato con direzione preferenziale delle aste SO-NE; i corsi d'acqua principali della zona sono il *Canale Reale*, il *Foggia Rau* e il *Canale Cillarese* che sfociano tutti nell'Adriatico.

Nell'area brindisina una delle criticità geomorfologiche di maggior interesse è rappresentata dai fenomeni di crollo che interessano l'alta falesia sabbioso-limoso che ha subito, negli ultimi decenni, continui e vistosi arretramenti. Nella zona prospiciente *Campo di Mare* (San Pietro Vernotico), a Sud di Brindisi, la velocità di arretramento della falesia e della spiaggia è risultata variabile tra 0,5÷2 m/anno, e ciò in ragione di fenomeni di instabilità causati dall'erosione marina al piede. In detto tratto di litorale, ove l'unica alimentazione della spiaggia derivava dai crolli della retrostante falesia, studi meteomarini evidenziavano la necessità di realizzare, al fine di interrompere il progressivo arretramento della spiaggia, opere marittime consistenti in sei scogliere, poi realizzate negli anni Novanta. Nonostante il successo raggiunto con detti interventi, continuano a sussistere, ancorché con frequenza più ridotta, problemi di instabilità a causa delle scadenti proprietà geotecniche dei terreni sabbioso-limosi costituenti la falesia, in genere aggravati da mareggiate eccezionali, cui conseguiva la realizzazione di notevoli opere di stabilizzazione di ingegneria civile e naturalistica.

#### 3.1 - Assetto geomorfologico e plano-altimetrico locale

Dall'analisi dello stralcio della *Carta Tecnica Regionale Numerica* in formato vettoriale della Regione Puglia alla scala 1:5.000 (stralcio in Figura 3.1) è possibile rilevare le caratteristiche plano-altimetriche e geomorfologiche di sito specifiche relativamente ai lotti in esame.

In planimetria la forma dei lotti è poligonale irregolare, con asse maggiore orientato circa nord ovest – sud est, e asse minore orientato in direzione perpendicolare.

Per quanto riguarda l'assetto *altimetrico*, le caratteristiche dei lotti sono le seguenti:

- **Lotti 1 e 2:** le quote minime si registrano lungo i confini e sono comprese tra 12,8 m s.l.m., a nord, e 13,4 m s.l.m. a sud mentre le quote massime si rilevano nel settore centrale compreso tra i due sub lotti e sono comprese tra 14,5 e 14,7 m s.l.m.;

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 6 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------

- **Lotti 3 e 4:** le quote minime di circa 13,6 m s.l.m. si registrano lungo il confine meridionale del sub lotto 4 mentre le quote massime, di circa 14,6 m s.l.m. si rilevano nel settore centrosettentrionale del sub lotto 3;
- **Lotti 5 e 6:** le quote minime sono di circa 19,0 m s.l.m. nel settore settentrionale del sub lotto 6 mentre le quote massime sono comprese tra 23,2 e 24,1 m s.l.m. nel settore centromeridionale del sub lotto 5;

Per quanto riguarda l'assetto *morfologico locale*, le caratteristiche della superficie dei lotti sono pressoché simili; si tratta di superfici sub pianeggianti con lieve pendenza verso sud e verso sud est.



Figura 3.1: stralcio topografico degli elementi 363022 e 3630614 alla scala 1:5000 CTRN Lazio – in rosso i confini dei lotti;

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 7 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------



#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

I lotti di interesse sono inseriti nell'ambito geologico della *Piana di Brindisi* che corrisponde ad una vasta depressione strutturale compresa tra l'altopiano delle *Murge* e la *Penisola Salentina* che nell'insieme sono riconducibili alla formazione di una serie di "Horst" e "Graben", di varia estensione e generalmente orientati in direzione NW e SE, che hanno interessato il 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* – (vedi Figura 4.1). La piana separa l'esteso affioramento del substrato carbonatico cretaceo delle Murge dai meno rilevanti affioramenti del Salento centrale e meridionale. In particolare, l'elemento che segna il confine Murgia-Salento in termini strutturali è rappresentato dalla *Soglia Messapica*, una paleo struttura riattivata dalla tettonica e oggi in gran parte sepolta dai sedimenti del ciclo plio-pleistocenico. Il tetto del substrato carbonatico mesozoico si approfondisce progressivamente dalla *Murgia* verso la *Piana di Brindisi* e raggiunge, nella parte terminale antistante il litorale, quote abbondantemente inferiori a quella medio-marina. In particolare, in prossimità del Porto di Brindisi, il basamento calcareo mesozoico si rinviene ad una profondità dal livello medio marino di 70 m circa, mentre locali affioramenti si rilevano nelle aree limitrofe alla *Piana di Brindisi*, poste a Sud e a Nord-Ovest della stessa. Dalla sezione 2 di Figura 4.1 si osserva chiaramente che l'affondamento dei calcari cretacei al di sotto dei terreni plio-pleistocenici raggiunge valori massimi in prossimità del litorale. Esso diminuisce progressivamente man mano che ci si sposta verso occidente e verso l'interno, tanto che a distanze di 7-8 km dal litorale i calcari si rinvengono al di sopra del livello medio marino, per poi affiorare a circa 25 km dalla costa. Man mano che l'affondamento dei calcari si riduce diminuiscono progressivamente gli spessori dei depositi sovrastanti, finché questi scompaiono del tutto.

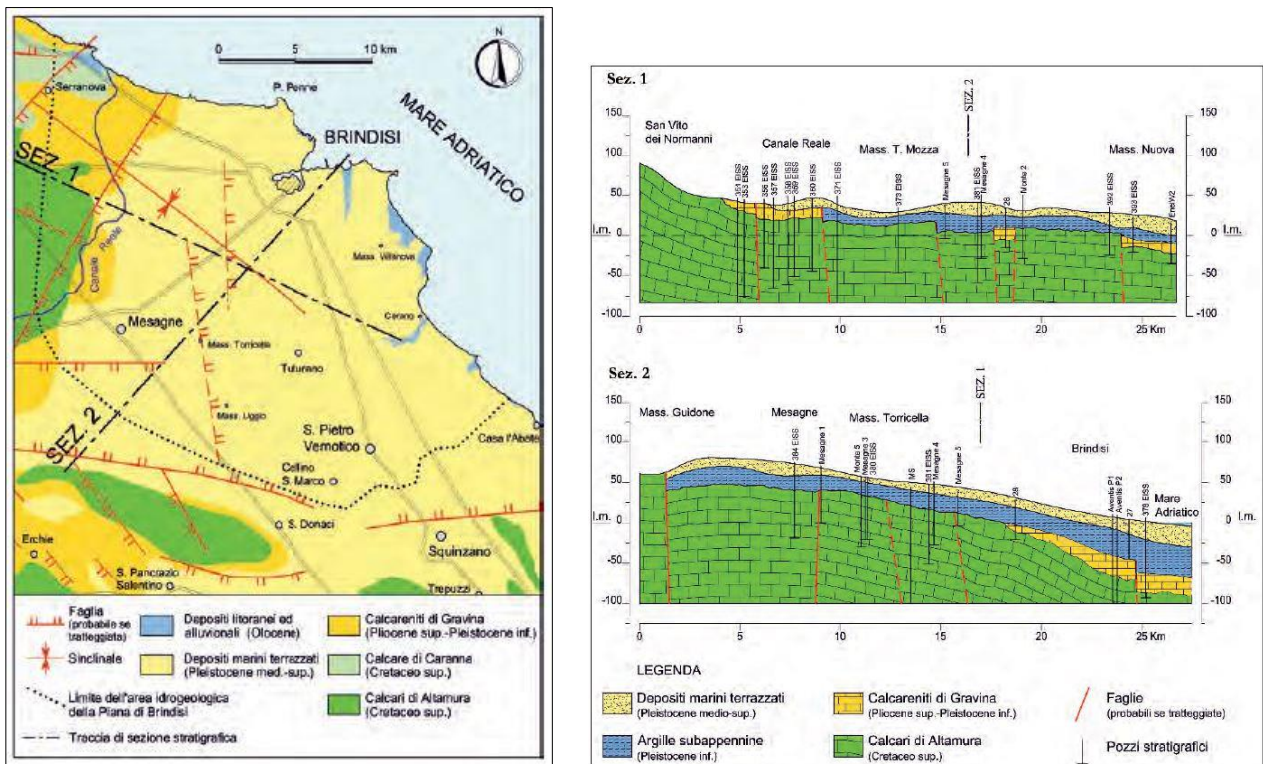


Figura 4.1: Carta geologico-strutturale della Piana di Brindisi e relative sezioni stratigrafiche (Cotecchia V. – 2014);

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
RGI_01_24	RGI	REV. 0	RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 8 DI 38

Nell'area, la più antica formazione presente è rappresentata dai calcari dolomitici e dalle dolomie grigio-nocciola, raggruppati nella formazione di piattaforma continentale dei "Calcarei di Altamura", riferita al Cretaceo superiore. Questi litotipi, localmente, sono caratterizzati da un vario grado di fratturazione e carsismo che risulta più intenso in corrispondenza dei principali lineamenti tettonici. Tale formazione, che affiora diffusamente a NW della *Piana di Brindisi*, viene interessata da faglie, principali in direzione NW-SE e secondarie in direzione E-W, e degrada a blocchi raggiungendo presso la costa quote inferiori ai -40 metri s.l.m.

In trasgressione su tale formazione carbonatica mesozoica, si rinvengono i terreni relativi ai termini inferiori del ciclo sedimentario della *Fossa Bradanica* costituiti dai depositi calcarenitico-sabbiosi (Pliocene–Pleistocene inf.) localmente riconosciuti come *Calcareniti del Salento*. In continuità di sedimentazione sono presenti banchi non stratificati di argille grigio-azzurre caratterizzate da intercalazioni di marne e/o sabbie calcaree. Si tratta, in generale, di sedimenti di mare profondo, che alternano episodi di mare basso legati ad oscillazioni temporanee del livello marino. La formazione argillosa si rinviene, generalmente, al di sotto dei depositi di copertura medio-suprapleistocenici e solo a tratti, in limitati lembi, affiora nella parte di territorio a S-SW dell'area di pertinenza della piana. Il tetto di questa coltre argillosa è quasi sempre al di sopra del livello del mare tranne nella fascia costiera attorno alla città di Brindisi allorché raggiunge profondità comprese tra -10 e -20 m s.l.m.

Nel sottosuolo la continuità spaziale della formazione argillosa è di difficile ricostruzione, a causa delle frequenti variazioni di spessore e delle locali eterotopie con i depositi calcarenitici alcuni sondaggi, nel tempo eseguiti, hanno determinato che la formazione tende ad aumentare di spessore in direzione SW-NE che peraltro, è caratterizzata da una potenza variabile da pochi metri, nella zona compresa tra Tutturano e Mesagne, a circa 50 metri in prossimità di Brindisi.

Come già evidenziato, la formazione argillosa è anche presente sotto i *Depositi marini terrazzati*, affioranti diffusamente tra Francavilla Fontana e Brindisi; sono questi i depositi sabbioso-calcarenitico-argillosi di spiaggia sia emersa che sommersa.

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 e riferibili a diversi e brevi cicli sedimentari trasgressivo-regressivi. Nel corso del Pleistocene medio, nella *Piana di Brindisi*, si accumulavano, intercalati a fasi di emersione, depositi marini sabbioso argillosi 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.

Nella *Piana di Brindisi* i *Depositi marini terrazzati* sono costituiti da biocalcareniti grossolane giallastre con intervalli sabbiosi o di calcari organogeni. I depositi terrazzati più antichi contengono vulcanoclasti provenienti dalle prime fasi eruttive del *M. Vulture*.

Lungo la fascia costiera sono presenti dune oloceniche, costituite da sabbie compatte e parzialmente cementate. Il litorale è formato da sabbie grigio-giallastre, talora rossastre per alterazione, contenenti concrezioni calcaree. Sono presenti anche depositi alluvionali ed eluvio-colluviali sabbiosi, limosi ed argillosi variamente distribuiti principalmente lungo solchi erosivi e nelle aree più depresse vicino alla costa, e ricoprono localmente i depositi pleistocenici in lembi non cartografabili a causa dell'assetto tabulare e dell'intensa attività antropica.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 9 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	----------------

#### 4.1 – Assetto geolitologico locale

Per determinare le litologie che costituiscono il substrato dei lotti di interesse sono stati consultati i Fogli geologici n° 191 “Ostuni” e n. 203 “Brindisi” della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 dei quali si riporta uno stralcio nella Figura 4.2.

La rappresentazione grafica e la descrizione delle formazioni geologiche riportate sui due fogli non sono le stesse per cui si riportano di seguito entrambe.

Dall'analisi del foglio n. 191 “Ostuni” si rileva che il substrato del settore di interesse è costituito dalle seguenti formazioni, descritte dall'alto verso il basso:

- **Q<sub>s</sub><sup>c</sup>** – Sabbie gialle a grana prevalentemente fine, ben stratificate con intercalazioni arenacee. *Calabriano [Pleistocene];*
- **Q<sub>c</sub><sup>c</sup>** – Calcareniti detritico organogene, di calcare bianco giallastro, ben stratificate. *Calabriano [Pleistocene];*
- **C<sup>10-6</sup>** – Calcari grigio chiari talora vacuolari a grana generalmente fine in banchi potenti circa 1 metro con abbondanti rudiste. *Cenomaniano-Senoniano [Cretacico];*

Dall'analisi del foglio n. 203 “Brindisi” e del tratto della Sezione geologica I-I' riportato in Figura 4,2, si rileva che il substrato del settore di interesse è costituito dalle seguenti formazioni, descritte dall'alto verso il basso:

- **Q<sub>s</sub><sup>1</sup>/ Q<sub>c</sub><sup>1</sup>** – (**Formazione di Gallipoli**) – Sabbie argillose giallastre, talora debolmente cementate, in strati di qualche centimetro di spessore, che passano inferiormente a sabbie argillose e argille grigio-azzurre; spesso nell'unità sono intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. *Calabriano [Pleistocene];*
- **C<sup>8-6</sup>** – Calcari dolomitici e dolomie grigio nocciola, a frattura irregolare, calcari grigio chiari (Dolomie di Galatina con passaggio graduale al Calcare di Altamura). *Cenomaniano sup. e forse Turoniano [Cretacico];*

In merito alla *Formazione di Gallipoli* si evidenzia che occupa gran parte della depressione della *Piana di Brindisi*; la formazione è costituita da due litotipi fondamentali, le marne argillose e a luoghi marne, alla base, e sabbie più o meno argillose alla sommità. Lo spessore rilevato da sondaggi raggiunge il centinaio di metri nell'area limitrofa a Brindisi.

Le sabbie e le argille possono essere eteropiche, a luoghi, con calcareniti e arenarie ben cementate e talora da livelli di panchina; tale situazione è particolarmente frequente nella zona di Brindisi.

Per quanto riguarda gli spessori dei litotipi che costituiscono la *Formazione di Gallipoli* si è fatto riferimento a due stratigrafie dell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984) pubblicate sul sito <https://sgi2.isprambiente.it/viewersgi2/> relative a due sondaggi terebrati nelle vicinanze dei lotti di interesse e delle quali si riportano i dati nelle Figure 4.3 e 4.4. Dall'analisi delle suddette stratigrafie si rileva che a partire dal piano di campagna, a quote di 15 metri s.l.m. e 27 metri s.l.m. confrontabili con quelle dei lotti, sono presenti strati metrici sabbioso limosi e ciottolosi con livelli di esiguo spessore di calcareniti e/o arenacei seguiti da strati marcatamente limoso-argillosi anche sovraconsolidati a cui seguono prima banchi di calcareniti più o meno cementare e fossilifere e poi calcari fratturati. Per il dettaglio degli spessori si rimanda alle schede dati dedicate ai due sondaggi (Figg. 4.3 e 4.4).

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 10 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

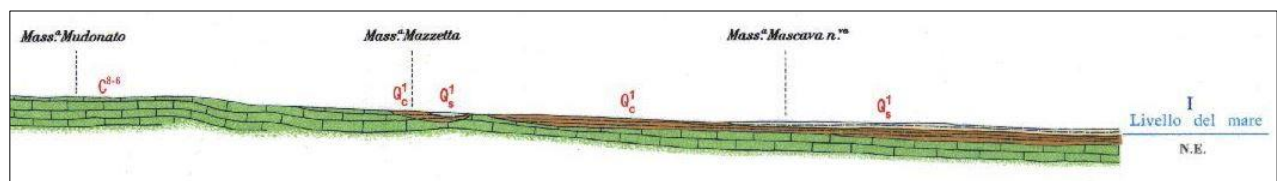
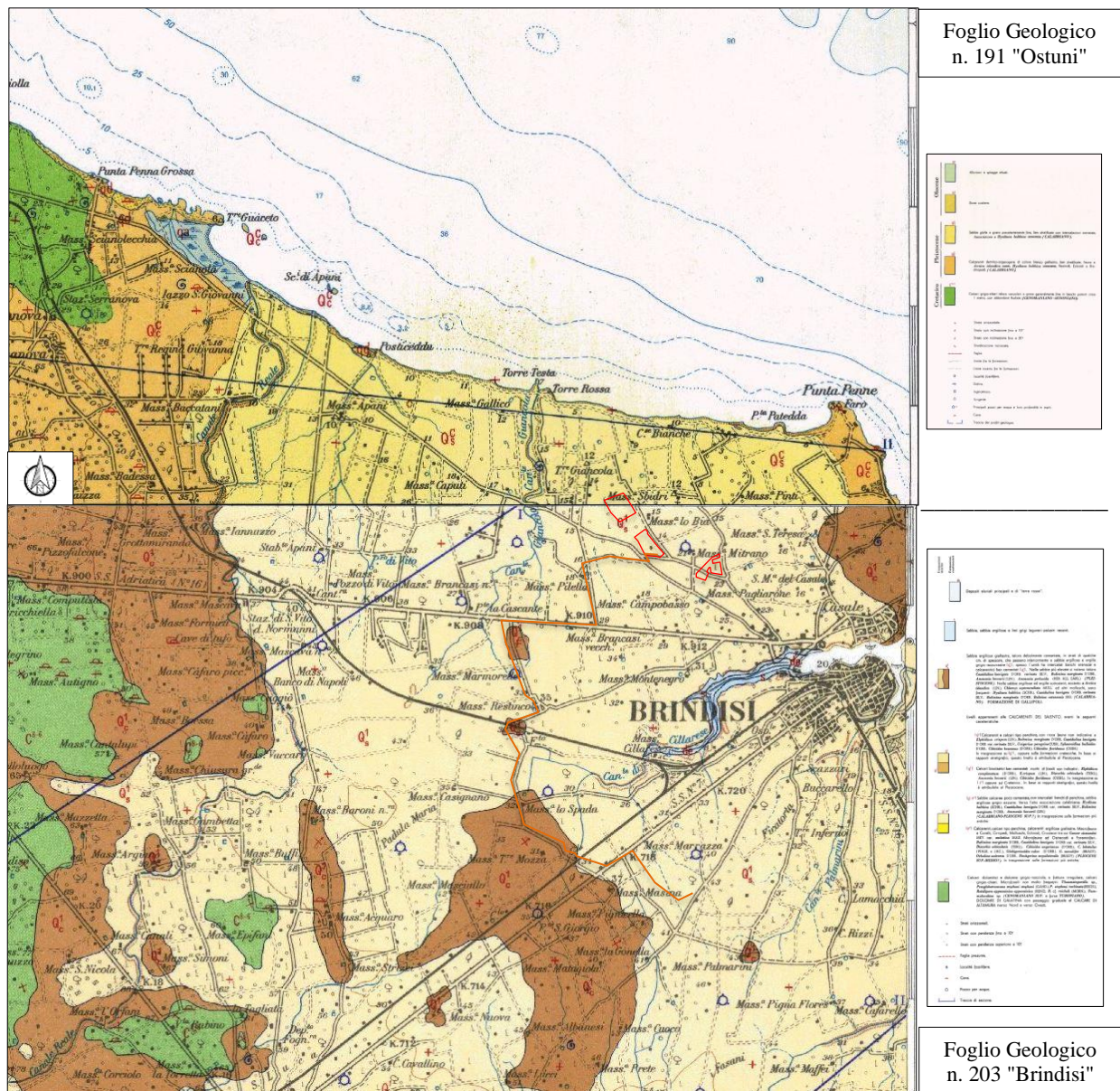


Figura 4.2: stralcio dei Fogli Geologici n° 191 "Ostuni" e n° 203 "Brindisi - Carta Geol. dell'Italia alla scala 1:100.000;



Figura 4.3: ubicazione e stratigrafia del sondaggio n. 198469 ubicato nel comune di Brindisi nei pressi dei lotti di interesse;

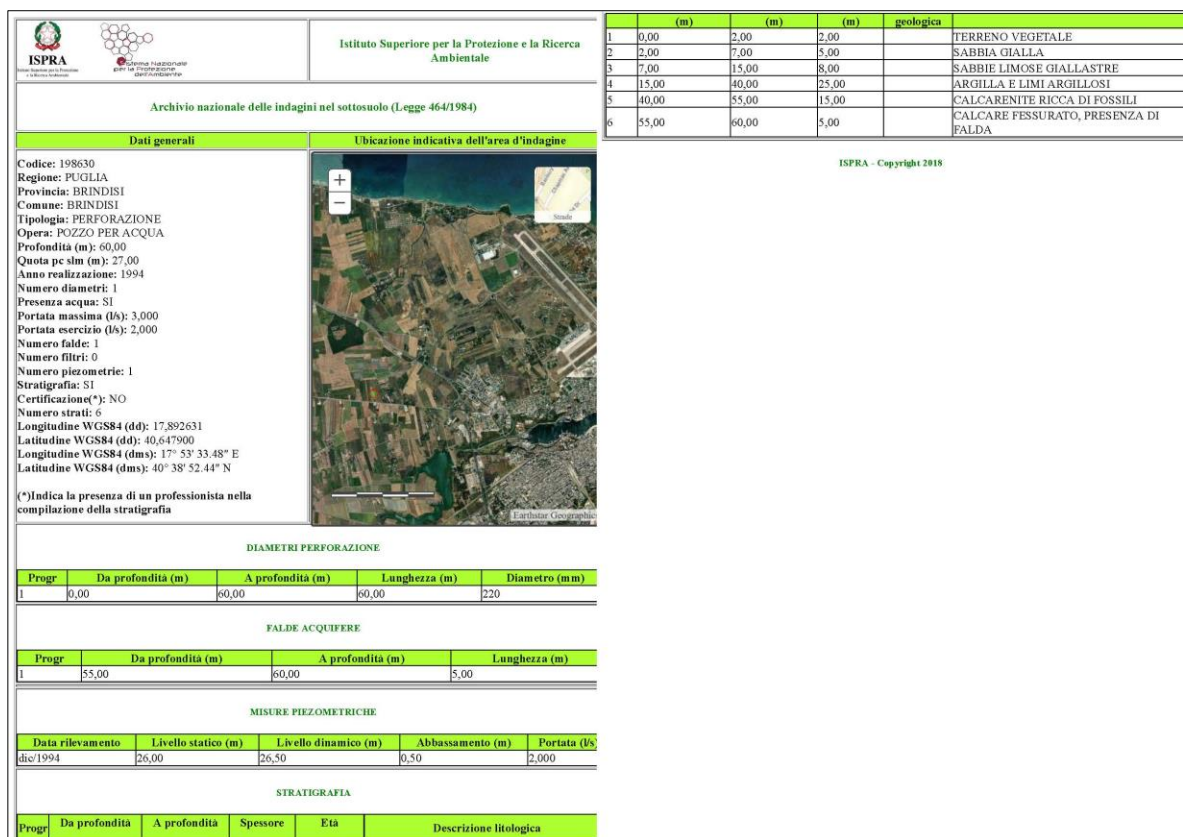


Figura 4.4: ubicazione e stratigrafia del sondaggio n. 198430 ubicato nel comune di Brindisi nei pressi dei lotti di interesse;

## 5. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

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* (Figura 5.1)

Il reticolo idrografico è caratterizzato da numerose linee di deflusso generalmente poco profonde. Solo alcuni corsi d'acqua principali, quali il *Canale di Cillarese* 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 Pigionati*, *Seno di Levante* e *Seno di Ponente*) che hanno dato luogo al porto naturale di Brindisi.

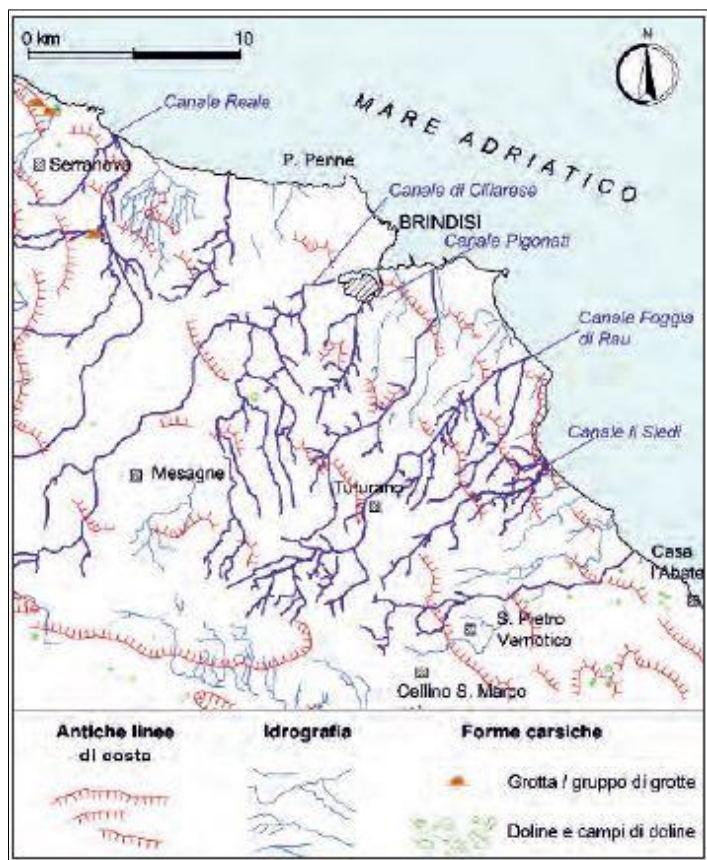


Figura 5.1 – Carta geomorfologica con elementi idrografici della Piana di Brindisi (memorie-descrittive-della-carta-geologica-d'Italia/volume-92);

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
RGI_01_24	RGI	REV. 0	RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 13 DI 38

L'assetto geologico-strutturale della Piana di Brindisi determina la geometria e le caratteristiche dei corpi idrici sotterranei, influenzando sia sulle modalità di circolazione e di efflusso a mare, sia sulle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee.

E' possibile distinguere un acquifero profondo, avente sede come in precedenza già detto, nell'ammasso carbonatico fessurato e carsificato e sostenuto alla base dall'acqua marina di invasione continentale; segue quindi al tetto un acquifero superficiale, avente sede nella formazione sabbioso calcarenitica del Pleistocene medio-superiore (*Depositi marini terrazzati*) e sostenuto alla base dalla *Formazione delle Argille subappennine* (Figura 5.2). Va evidenziato che in alcune aree, come ad esempio in prossimità di Cerano, la formazione plio-pleistocenica (*Calcareniti di Gravina*) a diretto contatto con i calcari del cretaceo, concorre a formare l'acquifero della falda profonda. Detta circostanza si verifica allorché la formazione sabbioso-calcarenitica presenta una permeabilità per porosità, fratturazione e carsismo, non trascurabile.

Falda superficiale e falda profonda, tranne alcune eccezioni, risultano tra loro idraulicamente separate dal banco di *Argille subappennine*, considerabile ai fini idrogeologici praticamente impermeabile. L'acquifero superficiale presenta in genere modeste potenzialità idriche, sicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste. L'unica risorsa idrica disponibile di rilievo della *Piana di Brindisi* è quindi presente nell'acquifero profondo, le cui caratteristiche idrogeologiche sono state indagate già a partire dagli anni '50 del secolo scorso.

L'acquifero profondo è presente principalmente nel basamento calcareo mesozoico, permeabile per fessurazione e carsismo, e subordinatamente (lì dove presenti e poco compatti) nei depositi appartenenti alla sovrastante *Formazione delle Calcareniti di Gravina*. Si tratta dunque di un acquifero localmente passante a due strati a differente permeabilità, con i depositi calcarenitici generalmente a permeabilità ridotta rispetto ai calcari di base.

Finché il tetto calcareo giace a quote superiori a quella medio marina, circostanza che si verifica nella parte occidentale della piana, la falda profonda è generalmente freatica. Si segnala, a tal riguardo, il pozzo Montecatini, nel quale il tetto dei calcari è stato rinvenuto a quota +35 m s.l.m. circa e il pelo libero della falda profonda a quota +3.5 m s.l.m. circa. In alcuni casi si osserva la presenza di una falda confinata anche quando il tetto dei calcari è presente a quote abbondantemente superiori a quella del livello mare; si tratta di situazioni particolari in cui il confinamento della falda è determinato dalla presenza di banchi di roccia compatti nell'ambito della formazione cretacea. Via via che ci si approssima al litorale le acque sotterranee tendono a circolare in condizioni confinate. A tal riguardo è rappresentativo il pozzo 14/AB i calcari cretacei, interessati dalla circolazione idrica sotterranea profonda, sono stati intercettati a circa -64 m s.l.m. e la falda profonda ha presentato un'altezza piezometrica pari a 1,4 m s.l.m. circa. In questo caso il confinamento della falda è dovuto alla presenza di calcareniti.

La geometria della falda profonda è fortemente condizionata dal rapporto esistente tra la profondità entro cui si rinviene l'acquifero profondo e le altezze piezometriche della falda. Presso costa, in prossimità dell'abitato di Brindisi, il tetto dei calcari è presente a notevole profondità (a quote in genere inferiori a -50 m s.l.m.) e le altezze piezometriche della falda sono modeste (in genere inferiori a 1,5 m s.l.m.). In dette condizioni la profondità dell'interfaccia teorica acqua dolce-acqua di mare calcolabile con la relazione di *Ghyben – Herzberg*, è minore di quella del tetto dei calcari, per cui l'acquifero risulta invasivo, già a partire dalla sommità,

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 14 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

da acqua salmastra appartenente alla “zona di transizione” acqua dolce–acqua di mare. A tal riguardo si segnala che dal già citato pozzo 14/AB durante una prova di emungimento, si sono estratte acque sotterranee con concentrazione salina pari a quella dell’acqua di mare. Si segnalano inoltre i pozzi P1 e P2, trivellati nel 2004 in prossimità del Porto di Brindisi, in cui l’acquifero profondo è stato intercettato a quota pari a circa -70 m s.l.m. al di sotto di un banco di argille potente circa 40 metri e un banco di calcareniti potente circa 20-30 metri, con falda avente altezza piezometrica pari a circa 1,5 m.

Nella *Piana di Brindisi* l’alimentazione della falda profonda è da ritenere nulla, se si fa eccezione per una piccola aliquota di acque meteoriche che si infiltrano negli affioramenti calcarei ad Est del *Canale Reale*. Detta circostanza è dovuta all’estesa presenza, al di sotto dei *Depositi marini terrazzati*, della *Formazione delle Argille subappennine*, da ritenere pressoché impermeabile, che impedisce, a meno di localizzate eccezioni, il realizzarsi di un apporto diretto delle acque meteoriche nei confronti della falda profonda. Le precipitazioni che insistono nella *Piana di Brindisi*, ove la piovosità media annua si attesta tra i 500 e i 600 mm di pioggia, rappresentano dunque, al netto dell’evapotraspirazione e del ruscellamento superficiale, l’alimentazione del solo acquifero superficiale.

In presenza di discontinuità del livello argilloso si possono verificare delle interazioni idrauliche tra la falda superficiale e quella profonda. Ciò accade, ad esempio, in presenza di lineamenti strutturali disgiuntivi quali fratture o faglie che interessano anche il deposito argilloso. Tali interazioni darebbero origine a travasi di acque sotterranee dalla falda superficiale a quella profonda, risultando lunga una stessa verticale i carichi piezometrici della prima maggiori di quelli della seconda. Altre vie di comunicazione tra i due acquiferi possono crearsi in corrispondenza di pozzi male eseguiti che, attraversando l’acquifero superficiale, si attestano nell’acquifero profondo.

Il mancato isolamento del tratto di pozzo interessante l’acquifero superficiale può infatti determinare, nel pozzo stesso, il travaso della falda superficiale in quella profonda. Dette circostanze assumono particolare rilevanza in quanto possono determinare la migrazione di sostanze inquinanti dalla falda superficiale a quella profonda, quest’ultima in genere poco vulnerabile all’inquinamento perché protetta dalla presenza delle Argille subappennine.

L’alimentazione della falda profonda avviene quindi a Nord-Ovest della Piana di Brindisi, in corrispondenza dell’altopiano murgiano.

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità dell’acquifero profondo, le rocce del Cretaceo costituenti l’acquifero profondo, sono permeabili per fratturazione e carsismo. Il coefficiente di permeabilità dell’acquifero profondo, calcolato a partire da risultati di prove di portata è compreso nell’intervallo  $10^{-3\pm 1}$  cm/s. I valori inferiori del coefficiente di permeabilità si osservano presso costa. Invece, a Sud-Est, lungo l’allineamento Tutorano-Cellino S. Marco, e a Nord, in prossimità di Serranova, sono presenti valori del coefficiente di permeabilità dell’ordine di 1 cm/s.

La piezometria della falda profonda indica che il deflusso idrico sotterraneo, proveniente dalla contigua Murgia, ha prevalentemente direzione NO-SE. Un importante asse di drenaggio si rileva nell’area fra *Tutorano* e *Cellino S. Marco*, coerentemente con gli elevati valori del coefficiente di permeabilità ivi registrati. All’interno della piana la cadente piezometrica è in genere inferiore a 1‰. I minimi valori di cadente piezometrica si osservano nella parte meridionale dell’area.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 15 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------



Le altezze piezometriche subiscono variazioni nel tempo in ragione del regime idrologico della falda, delle variazioni del livello mare e degli attingimenti in corso. In generale i minimi carichi piezometrici sono osservati nel periodo estivo, allorquando la falda si trova nel suo periodo di magra ed è soggetta ad intensa estrazione, ad uso prevalentemente irriguo. Le oscillazioni periodiche e aperiodiche del livello mare influenzano, in prossimità della costa, le altezze piezometriche della falda profonda.

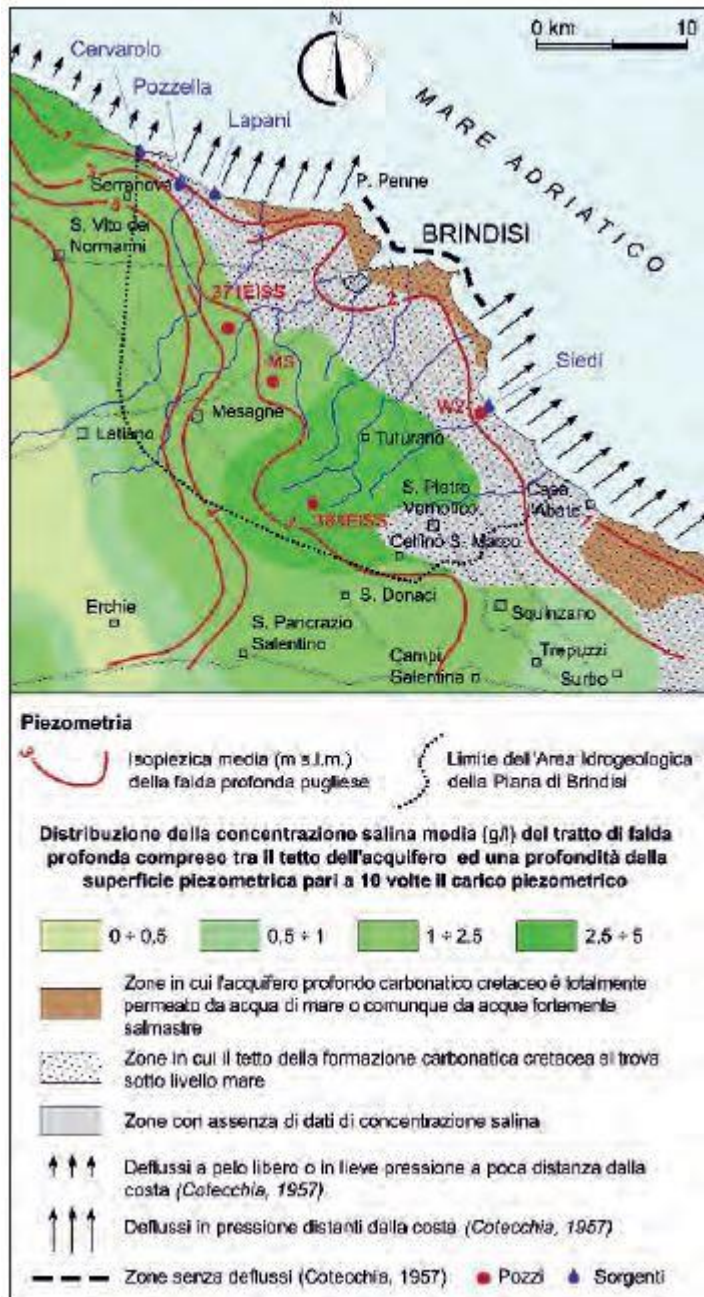


Figura 5.2 – Carta idrogeologica della Piana di Brindisi (memorie-descrittive-della-carta-geologica-ditalia/volume-92);

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 16 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 5.1 – Assetto idrogeologico locale

Considerate le premesse esposte nel precedente paragrafo è possibile definire l'assetto idrogeologico locale che risulta caratterizzato dalla presenza di un acquifero profondo, contenuto nell'ammasso carbonatico fessurato e carsificato e sostenuto alla base dall'acqua marina di invasione continentale, e di un acquifero superficiale contenuto nella formazione sabbioso calcarenitica del Pleistocene medio-superiore (*Depositi marini terrazzati*) e sostenuto alla base dalla *Formazione delle Argille subappennine*.

Nel settore di interesse lo spessore dei terreni sabbiosi e calcarenitici è tale da rendere l'acquifero superficiale significativo (vedi Figura 5.3) anche se di capacità relativamente ridotta e condizionata dalla quantità delle acque di infiltrazione zenitale strettamente connessa al regime pluviometrico stagionale.

Per il dettaglio delle quote piezometriche si è fatto riferimento alla Carta Idrogeologica edita dalla Provincia di Brindisi, riportata nella seguente Figura 5.2, dalla quale si rileva che nell'area degli impianti e del cavidotto la falda presenta una quota media compresa tra 5 metri e 2 metri s.l.m. da cui deriva una prevalenza rispetto al piano campagna dei singoli sub lotti compresa tra 3 metri e 10 metri.

Nell'ambito della carta non sono distinte le isopieze di specifica pertinenza dell'acquifero profondo da quelle dell'acquifero superficiale ma è ragionevole ritenere che si tratta delle isopieze di quest'ultimo considerato che la falda profonda si attesta a quote certamente minori anche inferiori al livello medio marino.

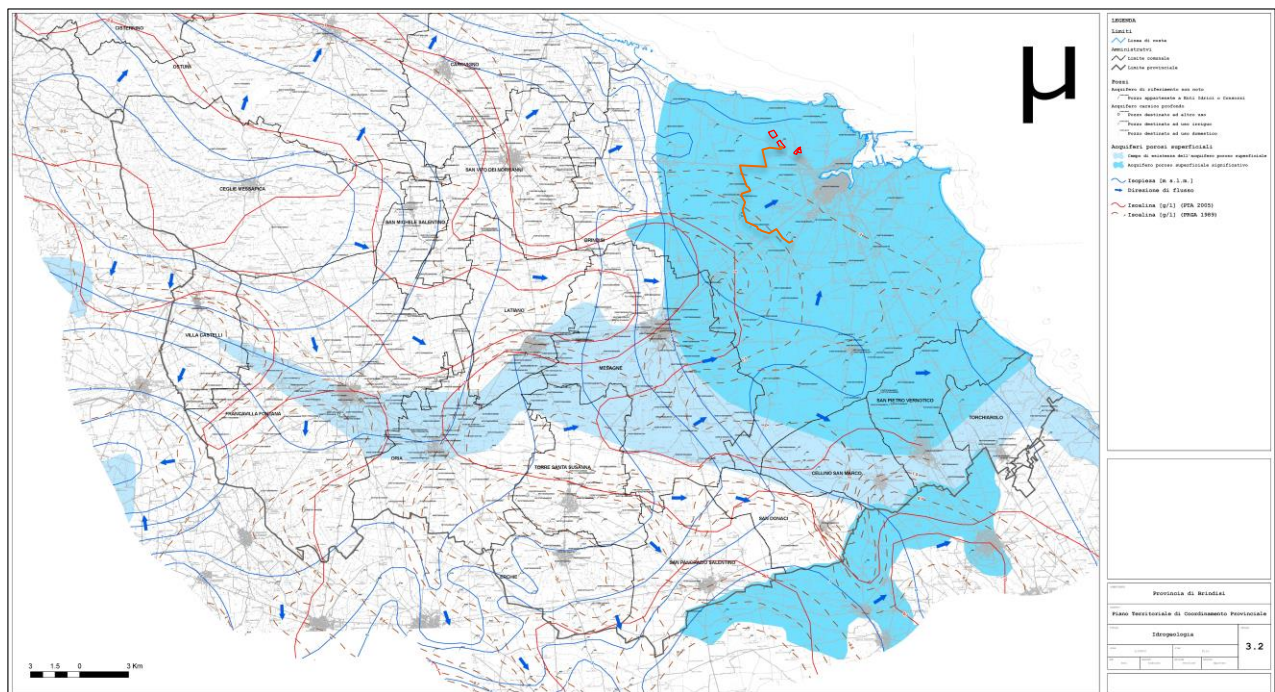


Figura 5.3 – Carta idrogeologica della Provincia di Brindisi (fonte: <http://sit.provincia.brindisi.it>) – in rosso sono individuati i sub lotti mentre in arancio il percorso del cavidotto;

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 17 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 5.2 Piano di Tutela delle Acque (PTA-Puglia)

Normativa del PTA Regione Puglia:

Piano di Tutela delle Acque - PTA	Descrizione
Delibera di Consiglio Regionale n. 154 del 23 maggio 2023	Deliberazione di approvazione dell'Aggiornamento del Piano regionale di Tutela delle Acque 2015-2021
Delibera di Giunta Regionale n. 1521 del 07 novembre 2022	Delibera di adozione definitiva del Piano regionale di Tutela delle Acque Aggiornamento 2015-2021
Delibera di Giunta Regionale n. 1333 del 16 luglio 2019	Delibera di adozione della proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque
Delibera di Consiglio n. 230 del 20 ottobre 2009	Delibera di approvazione

Il PTA pugliese contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico.

Considerato il carattere dinamico dei contenuti del PTA, la normativa di settore prevede che le sue revisioni e aggiornamenti debbano essere effettuati ogni sei anni. Pertanto l'Aggiornamento 2015-2021 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, adottato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 1333 del 16/07/2019, costituisce il primo aggiornamento del PTA già approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 230 del 20/10/2009, e riguarda il sessennio 2015-2021. La proposta relativa al primo aggiornamento include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico.

Con Deliberazione n. 1521 del 07/11/2022, la Giunta Regionale ha adottato definitivamente l'Aggiornamento 2015 – 2021 del Piano di Tutela delle Acque, costituito da elaborati in parte modificati rispetto alla proposta di Aggiornamento 2015-2021 del PTA adottata dalla Giunta Regionale con Deliberazione n. 1333 del 16/07/2019, sia a seguito delle osservazioni pervenute nell'ambito delle consultazioni VAS che del parere motivato di VAS.

Dall'analisi della Cartografia del Piano Tutela delle Acque (PTA), Aggiornamento 2015-2021, consultata sul sito web –

[http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_pianificazione\\_regionale/Piano%20di%20Tutela%20delle%20Acque/Cartografie](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20di%20Tutela%20delle%20Acque/Cartografie)

è stata possibile definire gli obiettivi di tutela e integrata e sinergica degli aspetti quali-quantitativi delle risorse idriche e la classificazione adottata (vedi Figura 5.4) nell'ambito del settore brindisino in cui sono inseriti i lotti di interesse.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 18 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

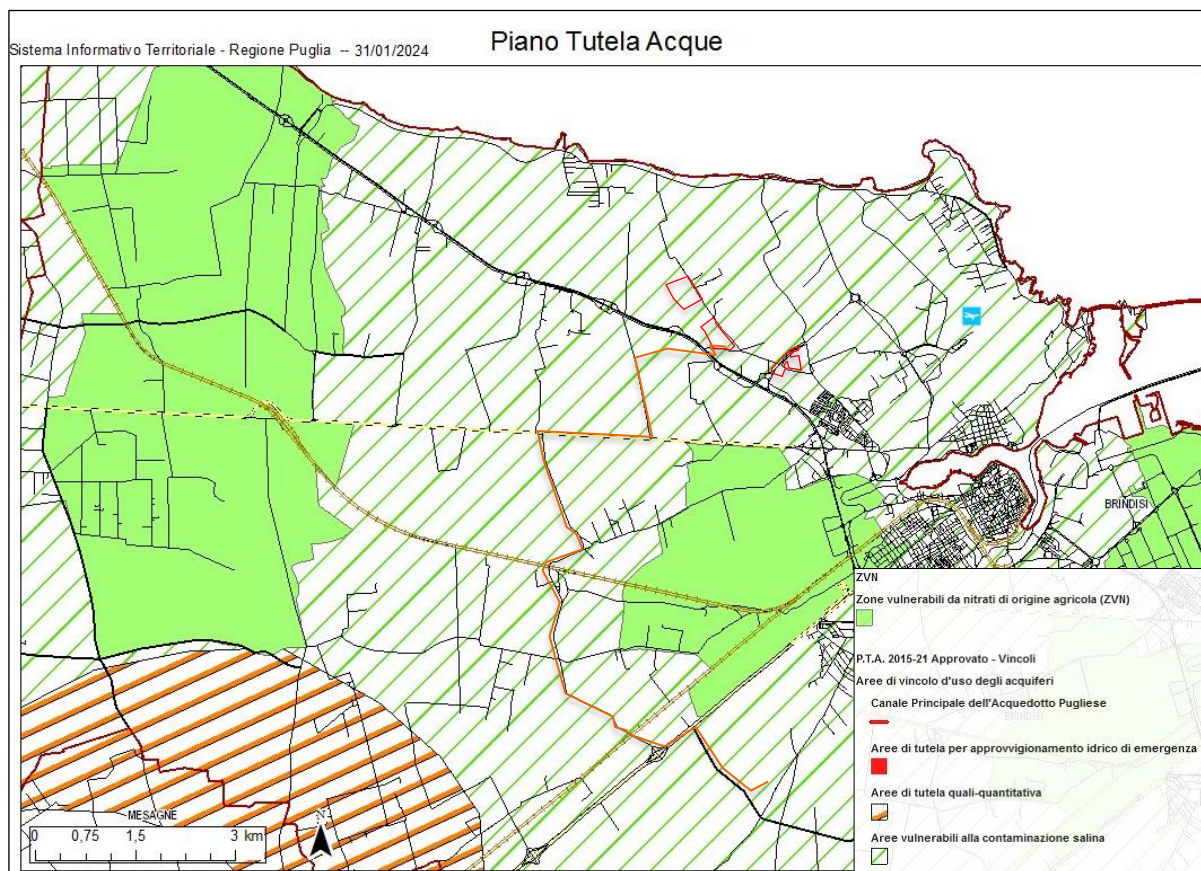


Figura 5.4 – stralcio della cartografia tematica del PTA-Puglia relativa ai fattori di pressione e agli indici di qualità ambientale delle risorse idriche della Piana di Brindisi;

Dall'analisi dei contenuti tematici del PTA si rileva quanto segue per i lotti di interesse e il cavidotto:

1. NON ricadono nell'ambito di "Aree vulnerabili da nitrati di origine agricola";
2. NON sono compresi nell'ambito di "Aree di tutela per approvvigionamento idrico di emergenza";
3. NON ricadono in "Aree di tutela quali-quantitativa";
4. SONO compresi in "Aree vulnerabili alla contaminazione salina";

A conferma di quanto sopra riportato è stata consultata anche la cartografia tematica edita dalla Provincia di Brindisi (vedi Figura 5.5) dalla quale risulta che la vulnerabilità dell'acquifero profondo presente nel sottosuolo delle aree di pertinenza degli impianti è BASSA.

Dalla medesima carta si rileva inoltre che nonostante la bassa vulnerabilità dell'acquifero, relativamente alle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica, nella zona degli impianti è vietato l'emungimento delle acque di falda a causa della contaminazione salina, come disposto dalla Legge Regionale n. 24 del 19.12.1983 "Tutela ed uso delle risorse idriche e risanamento delle acque in Puglia".

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	
RGI_01_24	RGI	REV. 0	RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 19 DI 38

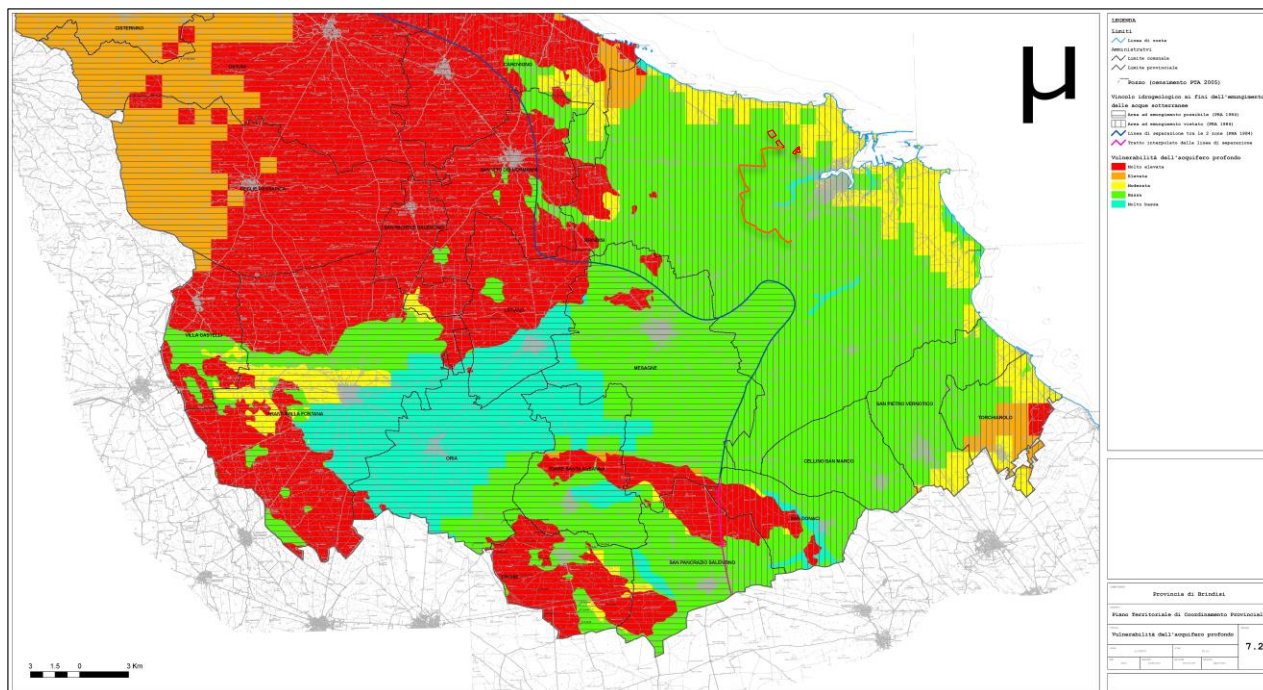


Figura 5.5 – Carta della vulnerabilità dell'acquifero profondo e zone di interdizione all'emungimento, edita della Provincia di Brindisi (fonte: <http://sit.provincia.brindisi.it>) – in rosso sono individuati i sub lotti mentre in arancio il percorso del cavidotto;

## 6. PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' GEOLOGICHE

In merito alle criticità geologiche di sito specifiche si riportano di seguito i dati relativi alla zonazione sismica di primo livello, realizzata e pubblicata dalla Regione Lazio, e quelli relativi alla pericolosità e al rischio, sia geomorfologico che idraulico, resi disponibili dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – (Unit of Management Regionale Puglia e interregionale Ofanto - euUoMCode ITR161I020 - bacino idrografico Ofanto, già bacino interregionale, bacini idrografici della Puglia, già bacini regionali - ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia).

### 6.2 Pericolosità e Rischi geomorfologico e idraulico

In relazione alle criticità connesse al pericolosità idraulica e alla presenza di frane, dalla cartografia tematica della UoM Regionale Puglia (vedi Figura 6.1) si rileva quanto segue:

- sia i lotti di interesse che il cavidotto non sono interessati da frana e/o dissesto ovvero non rientrano in nessuna delle zone di pericolo geomorfologico PG1 – PG2 – PG3;
- i lotti di interesse non ricadono all'interno di Zone a Pericolosità Idraulica, P1 – P2 – P3;
- alcuni tratti del cavidotto ricadono all'interno di Zone a Pericolosità Idraulica, P1 – P2 – P3 [i tratti interessati sono evidenziati con riquadri in tratteggio rosso nella seguente figura);

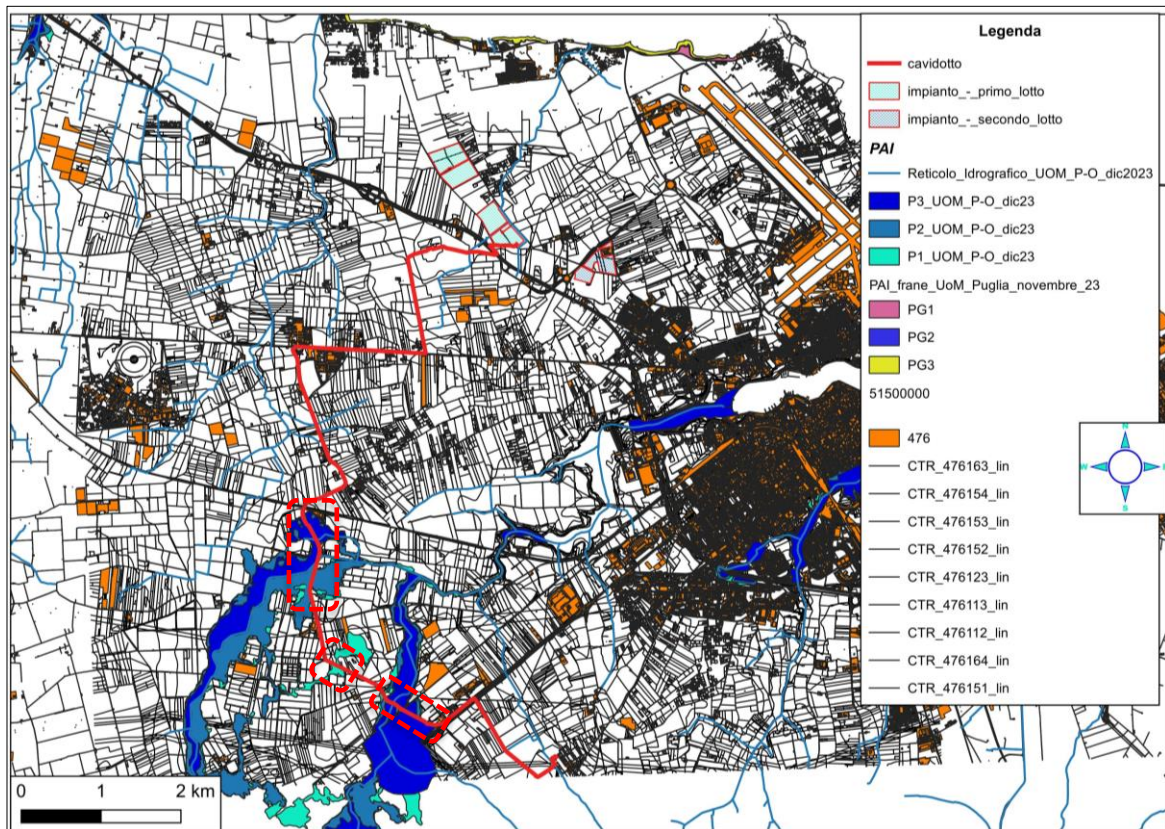


Figura 6.1: stralcio del P.A.I. Regionale Puglia (shp files estratti dal sito dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale elaborati con software Q-Gis);

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 21 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE-PAESAGGISTICO E USO DEL SUOLO

### 7.1 Vincoli e tutele ambientali e paesaggistiche

Riguardo ai possibili vincoli ambientali e paesaggistici è stata eseguita un'attenta analisi della cartografia tematica e delle relative norme pubblicate sui siti web della Regione Puglia, Provincia di Brindisi e comune di Brindisi.

Dal sito [http://www.sit.puglia.it/portal/portale\\_pianificazione\\_regionale](http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale) è stato eseguito il download dei files vettoriali (shp files) del *Piano Paesaggistico Territoriale* (PPTR) e delle Norme Tecniche di Attuazione.

Dal sito <http://www.brindisiwebgis.it> sono state estratti i tematismi relativi a *Tutele e Vincoli Aeronautici* e alla *Zonizzazione Acustica*.

Dal sito <http://sit.provincia.brindisi.it> è stato eseguito il download della cartografia relativa ai seguenti tematismi ambientali:

- ✓ *Aree Protette*, comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali;
- ✓ *Rete Natura 2000*, costituita ai sensi della Direttiva "*Habitat*" dai *Siti di Importanza Comunitari* (SIC) e dalle *Zone di Protezione Speciale* (ZPS) previste dalla Direttiva "*Uccelli*";
- ✓ le *Important Bird Areas* (IBA);
- ✓ le aree *Ramsar*, aree umide di importanza internazionale;
- ✓ Aree sottoposte a *Vincolo Idrogeologico*;

#### PPTR - Regione Puglia

Riguardo i *vincoli paesistici* si rimanda alla relazione generale paesaggistica nella quale sono riportati in dettaglio i risultati dell'analisi condotta sulla cartografia tematica web-gis resa disponibile della Regione Puglia riguardante il PPTR – *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale* e i riferimenti agli specifici vincoli desunti dalle *Norme di Attuazione del Piano*.

Dall'analisi della cartografia tematica consultata, di cui si riporta uno stralcio nella Figura 7.1, si rileva che i lotti di interesse non sono interessati da nessun vincolo specifico mentre alcuni tratti del cavidotto interferiscono con:

- i. corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche – fascia di rispetto pari a 150 m;
- ii. reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (*Rete Ecologica Regionale*) – fascia di rispetto pari a 100 m;

In merito alle suddette interferenze si precisa che in caso di qualsiasi interferenza degli attraversamenti del cavidotto AT con elementi naturali e/o opere antropiche si realizzeranno perforazioni orizzontali teleguidate al fine di allestire in sotterraneo le tubazioni che ospiteranno il cavidotto stesso.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 22 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

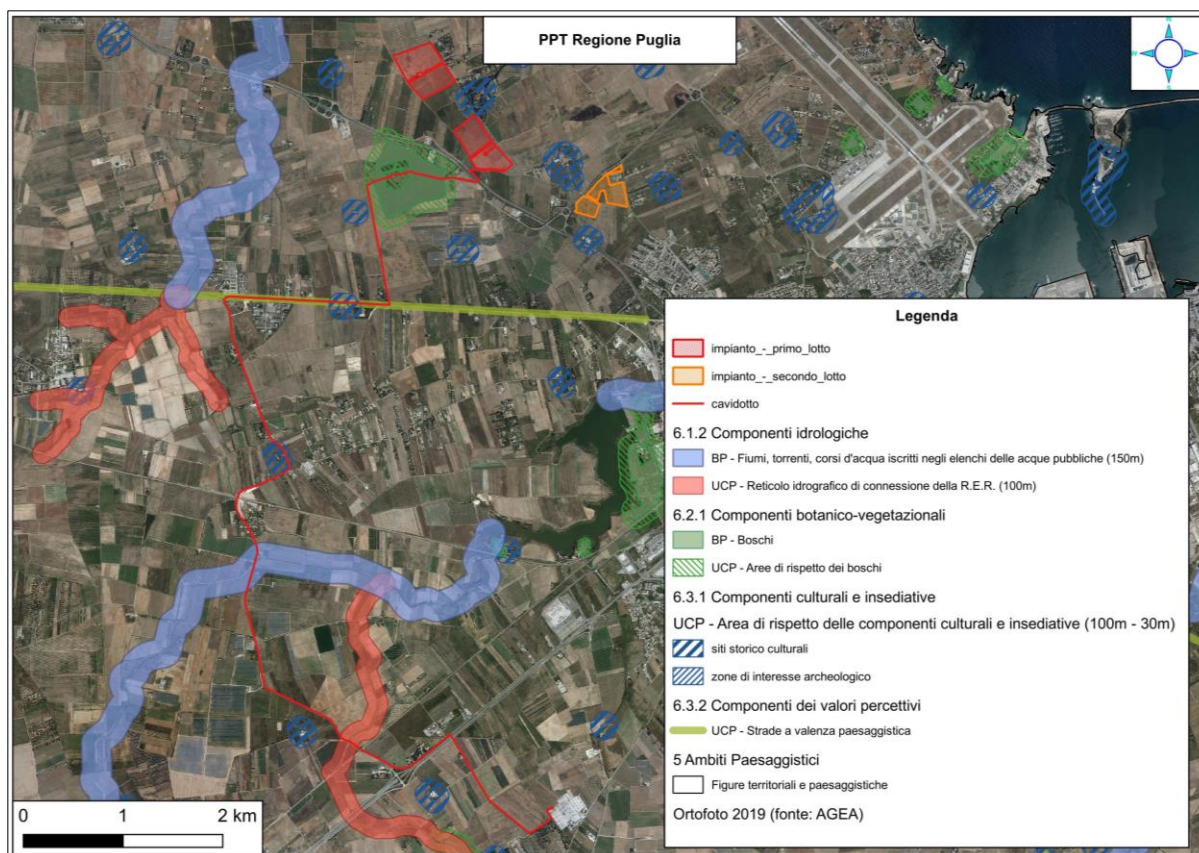


Figura 7.1: stralcio del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – Puglia relativo al settore di interesse;

### Tutele e Vincoli Aeronautici e Zonizzazione Acustica

Dall'analisi della cartografia tematica pubblicata sul portale *brindisiwebgis* è stato possibile rilevare che i lotti di interesse sono inclusi nell'ambito delle *aree con vincoli aeronautici* connessi alla presenza dell'aeroporto di Brindisi ubicato ad est degli stessi (Figura 7.2).

Per il dettaglio dei vincoli si rimanda alla specifica normativa ENAC e al sito internet ufficiale dell'aeroporto di BRINDISI-CASALE.

Inoltre, dal medesimo portale è stato estratto uno stralcio della cartografia tematica relativa alla Zonizzazione Acustica del comune di Brindisi (vedi Figura 7.3); dall'esame della citata cartografia si rileva che il settore in cui sono ubicati i lotti di interesse è in *CLASSE-3 - "Aree di tipo misto"*.

### Rete Natura 2000 e Aree Protette

Per quanto riguarda la presenza di *Aree Protette* (Parchi e Riserve Naturali, Statali e Regionali), *Siti di Importanza Comunitari* (SIC), *Zone di Protezione Speciale* (ZPS), *Important Bird Areas* (IBA) e aree *Ramsar*, dall'analisi della cartografia tematica i lotti di interesse e il cavidotto non sono inseriti in nessuno di questi ambiti (Figura 7.4).

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 23 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------



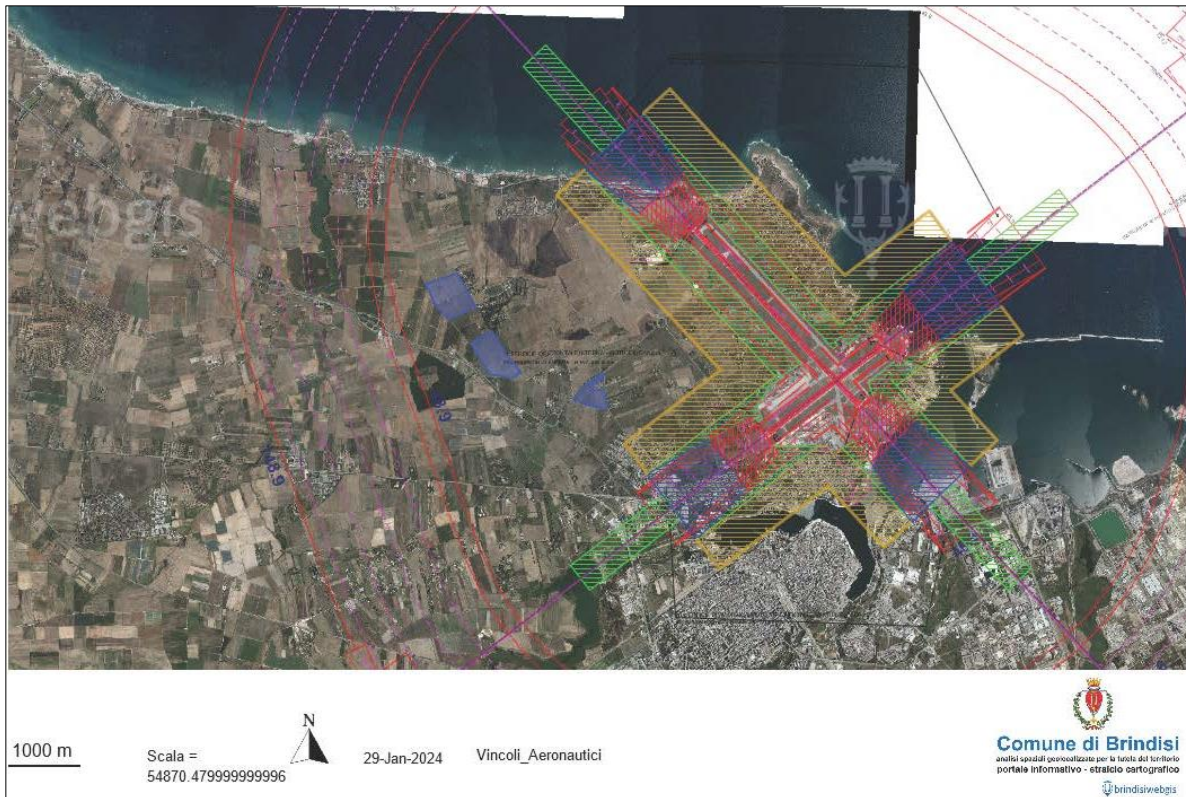


Figura 7.2: stralcio della cartografia tematica "Vincoli Aeronautici" estratta dal portale <http://www.brindisiwebgis.it>;

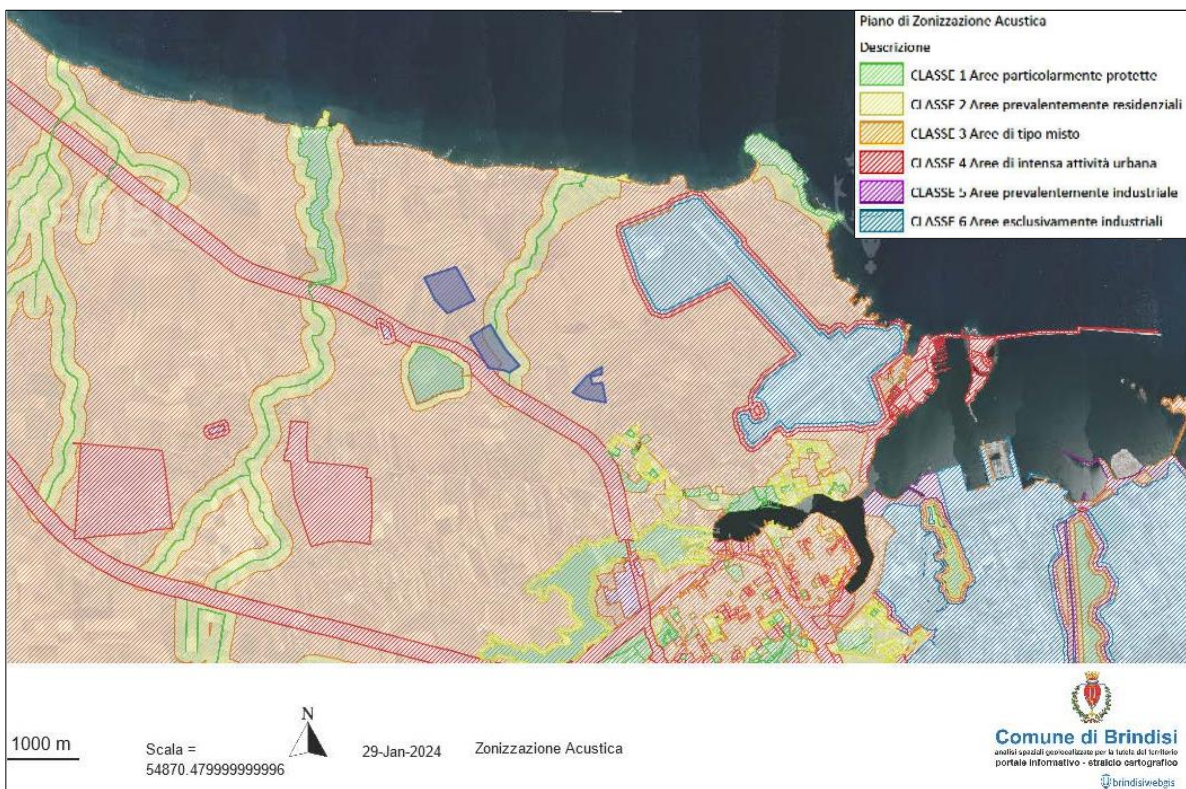


Figura 7.3: stralcio della cartografia tematica "Zonizzazione Acustica" estratta dal portale <http://www.brindisiwebgis.it>;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	PAGINA 24 DI 38
RGI_01_24	RGI	REV. 0	RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	

## Vincolo Idrogeologico

Come noto, il *Vincolo Idrogeologico* è regolamentato dal Regio Decreto-legge n° 3267 del 30 dicembre 1923, conosciuto come “Legge Forestale” ed al suo Regolamento di applicazione ed esecuzione R.D. n° 1126 del 16 maggio 1926, conosciuto come “Regolamento Forestale”. Nell’ambito locale la gestione del Vincolo Idrogeologico è demandato alla provincia di Viterbo che ha predisposto uno specifico documento definito “*Regolamento per la gestione del vincolo idrogeologico*” le cui norme si applicano a tutti gli interventi di trasformazione e gestione del territorio, così come definiti nella Delibera di G.R. n° 6215 del 30 luglio 1996, la cui autorizzazione ad operare negli ambiti sottoposti a *vincolo idrogeologico* è rilasciata dalla Provincia, come da Delibera di G.R. n° 3888 del 29 luglio 1998. Gli interventi in ambiti sottoposti a *vincolo idrogeologico* devono essere progettati e realizzati in funzione della salvaguardia e della qualità dell’ambiente, senza alterare in modo irreversibile le funzioni biologiche dell’ecosistema in cui vengono inserite e arrecare il minimo danno possibile alle comunità vegetali ed animali presenti, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell’ambiente (Deliberazione G.R. n° 4340 del 28 maggio 1996).

In riferimento al suddetto Regolamento, il Titolo II definisce le seguenti tipologie di procedure di cui all’art. 21 R.D.1126/1926 Del. G.R. 6215/96:

- Tab. A “*Tipologie degli interventi in zone boscate e non boscate*” art. 21
- Tab. B “*Tipologie degli interventi in zone boscate*” art. 21

In merito alla sussistenza del *vincolo Idrogeologico* è possibile affermare che per i lotti di interesse NON sono sottoposti a tale vincolo come risulta dalla cartografia tematica consultata sulla quale è peraltro evidente che soltanto poche e limitate aree della provincia di Brindisi sono interessate da tale vincolo (Figura 7.4).

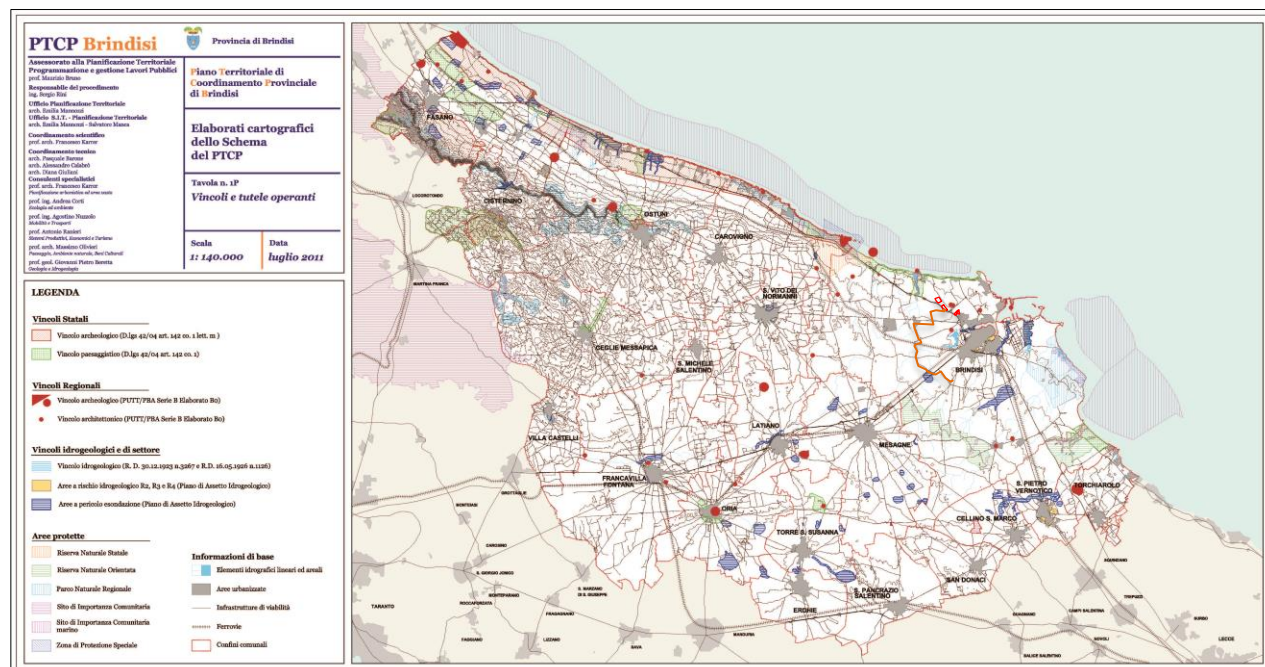


Figura 7.4: stralcio della cartografia tematica “*Vincoli e Tutele operanti*” estratta dal portale <http://www.sit.provincia.brindisi.it>;

COMMESSA	ELABORATO	REVISIONE	NOME FILE	PAGINA 25 DI 38
RGI_01_24	RGI	REV. 0	RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	

## 7.2 Uso del Suolo

Dall'analisi della *Carta dell'Uso del Suolo* (stralcio in Figura 7.5) estratta dal sit della Provincia di Brindisi è stato possibile rilevare che le aree di impianto sono classificate come segue:

- *Seminativi*;

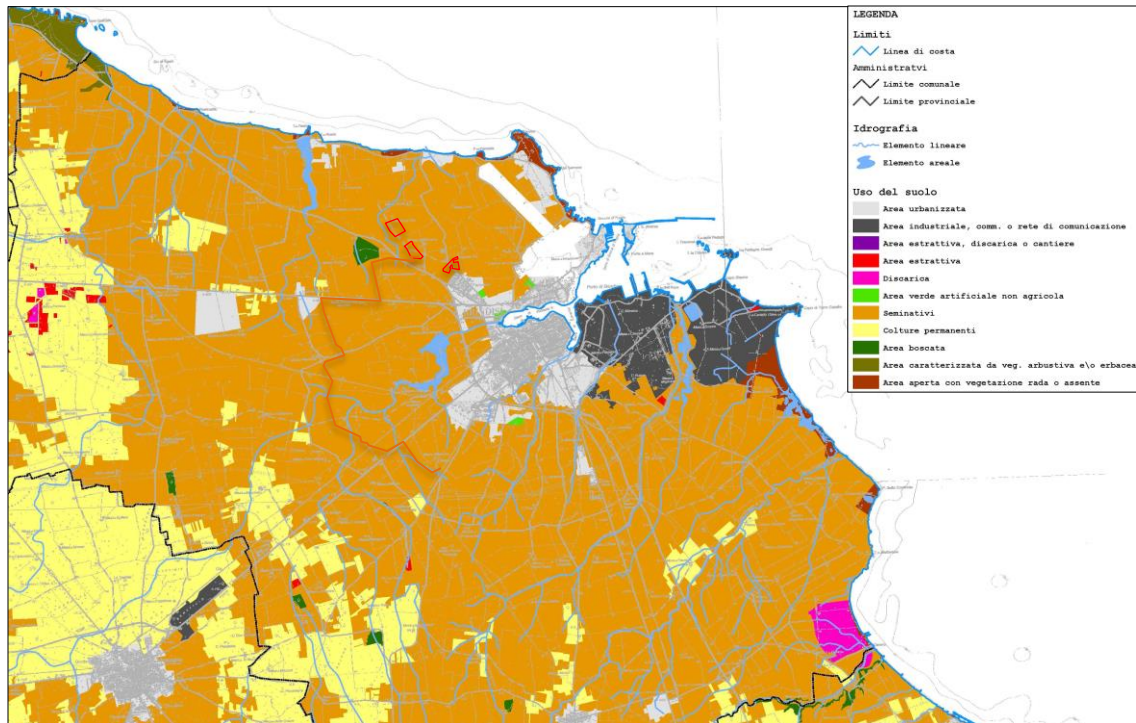


Figura 7.5: stralcio della Carta di Uso del Suolo – estratta dal sito web <http://www.sit.provincia.brindisi.it>;

Dall'analisi della *Carta dell'Uso del Suolo*, layers relativo al progetto *Corine Land Cover 2012 – IV livello*, pubblicata sul Geoportale Nazionale è stato possibile rilevare, per le aree in esame, quanto segue:

- *Codice 2111 – Seminativi semplici in aree non irrigue*;

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 26 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA - *Classificazione sismica*

La classificazione sismica è stata eseguita in conformità alla vigente normativa con specifico riferimento alle seguenti norme:

- *DM 14 gennaio 2008 - Nuove norme tecniche per le costruzioni;*
- *Legge 2 Febbraio 1974 n. 64 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;*
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 20/03/2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;*
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 - Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003;*
- *DGR 766/03, Regione Lazio – “Riclassificazione sismica del territorio della Regione Lazio”.*
- *DGR-Lazio n. 387/2009 – Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03.”;*

### 8.1 Caratterizzazione macrosismica – (D.G.R.-Puglia n. 153/2004)

Nell'ambito della nuova classificazione sismica la Regione Puglia ha emanato la *DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2 marzo 2004, n. 153 - L.R. 20/00 - O.P.C.M. 3274/03 – “Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti - Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi”* con la quale assegna la specifica classe sismica di appartenenza di ogni comune.

La suddetta norma classifica il comune di **Brindisi** (BR) come segue:

- *CODICE ISTAT: 16074001;*
- *Categoria classificazione precedente (Decreti fino al 1984): N.C.;*
- *Categoria secondo la proposta del GdL del 1988: N.C.;*
- *Zona prevista dall'O.P.C.M. n. 3274/2003: zona 4;*
- *Classificazione Regionale: Zona 4;*

Ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema seguente:

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)
	$[a_g/g]$	$[a_g/g]$
1	$> 0,25$	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	$< 0,05$	0,05

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 27 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 8.2 Pericolosità sismica di base

La valutazione della pericolosità sismica locale è stata eseguita mediante l'utilizzo del software *Spettri-NTCver.1.0.3* fornito dal M.I.T.;

### Fase-1: Analisi di pericolosità sismica del sito – Risposta sismica di base

**FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO**

Ricerca per coordinate  
 Ricerca per comune

LONGITUDINE  
17.9376

LATITUDINE  
40.6287

REGIONE  
Puglia

PROVINCIA  
Brindisi

COMUNE  
Brindisi

**Elaborazioni grafiche**

Grafici spettri di risposta →

Variabilità dei parametri →

---

**Elaborazioni numeriche**

Tabella parametri →

Reticolo di riferimento



Controllo sul reticolo

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

Interpolazione

superficie rigata ▾

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

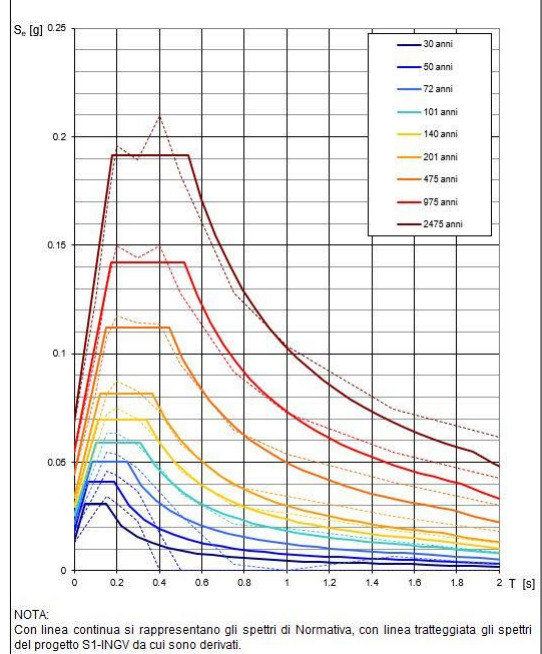
FASE 2

FASE 3

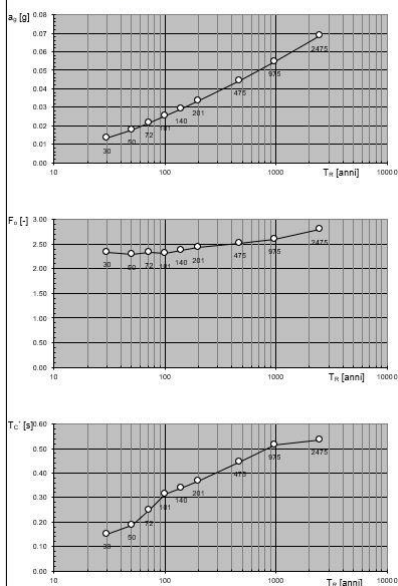
Valori dei parametri  $a_g, F_0, T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0.013	2.331	0.151
50	0.018	2.287	0.168
72	0.022	2.325	0.247
101	0.026	2.307	0.312
140	0.029	2.376	0.340
201	0.033	2.431	0.368
475	0.044	2.522	0.446
975	0.055	2.603	0.515
2475	0.068	2.735	0.536

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



Valori dei parametri  $a_g, F_0, T_C^*$ : variabilità col periodo di ritorno  $T_R$



\* Valori dei parametri  $a_g, F_0, T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento - (Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver.1.0.3")

## Fase-2: Scelta della strategia di progettazione

Il Nuovo Testo Unico sulle Costruzioni (NTC-2008) impone che l'accelerazione orizzontale massima ( $a_g$ ) e gli altri parametri che permettono di definire lo spettro di risposta ( $F_0$ ,  $TC^*$ ) siano definiti in base a diversi Tempi di Ritorno (TR) del sisma legato a diverse probabilità di superamento (PVR%); pertanto è necessario definire i seguenti parametri:

### **Vita nominale**

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetti alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab. 2.4.I delle NTC; nel caso in oggetto è assunta pari a:

Tipo di costruzione – 2:  $V_N \geq 50$  anni - Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale;

### **Classe d'uso**

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso la NTC definiscono quattro classi d'uso; nello specifico si assume:

Classe II – “Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. A questa classe corrisponde un valore del coefficiente  $C_u=1.0$

### **Periodo di riferimento**

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione da:

$$V_R = V_N \times C_U$$

con  $C_U$ , definito, al variare della classe d'uso, come dalla seguente Tabella (da NTC Tab. 2.4.II)

**Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso  $C_U$**

<b>CLASSE D'USO</b>	I	II	III	IV
<b>COEFFICIENTE <math>C_U</math></b>	0,7	1,0	1,5	2,0

per cui ne deriva che

$$V_R = 50 \times 1.0 \geq 50 \text{ anni.}$$

## AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica è definita in termini di:

$a_g$  - accelerazione orizzontale massima al sito, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (cat. A);

Se (T) – ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, fissata la probabilità di eccedenza Pvr;

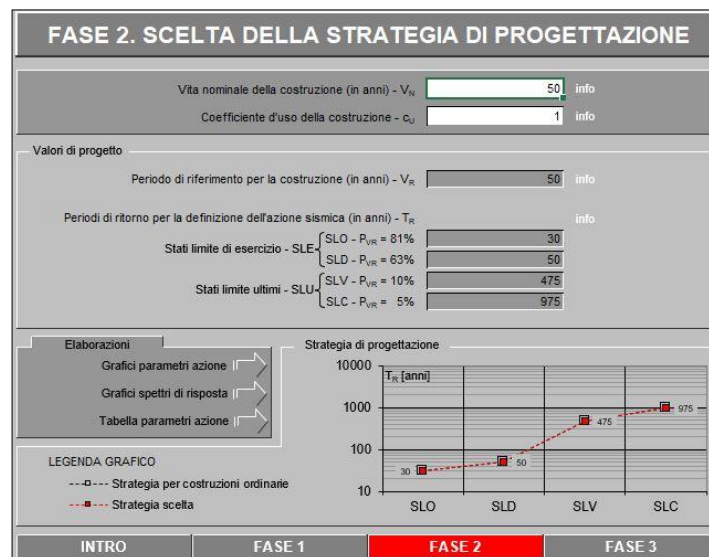
Le forme spettrali sono quindi definite, per ciascuna probabilità di superamento nel periodo di riferimento Pvr, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

$a_g$  - accelerazione orizzontale massima al sito;

$F_o$  - valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_c^*$  - periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tali valori, oltre essere funzione del sito di costruzione, dipendono dalla probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo  $V_R$ . In particolare, durante gli eventi sismici devono essere considerati i seguenti stati limiti, con le relative probabilità di superamento Pvr:



Il tempo di ritorno  $T_R$  è dato dalla seguente relazione:

$$T_R = -V_R / (\ln(1 - P_{VR}));$$

Il sito di interesse si trova nel comune di Brindisi (BR) in corrispondenza del nodo di griglia n° 33700 (lat. 40.648° - long. 17.906° - FONTE: <https://esse1-gis.mi.ingv.it>).

I valori di progetto dei parametri di interesse relativi a differenti periodo di ritorno  $T_R = 30 - 2475$  anni si ricavano utilizzando la seguente relazione:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) / \log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right)$$

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 30 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

nella quale:

- $p$  è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$  desiderato;
- $TR1$  e  $TR2$  sono i periodi di ritorno più prossimi a  $TR$  per i quali si dispone dei valori  $p1$  e  $p2$  del generico parametro  $p$ .

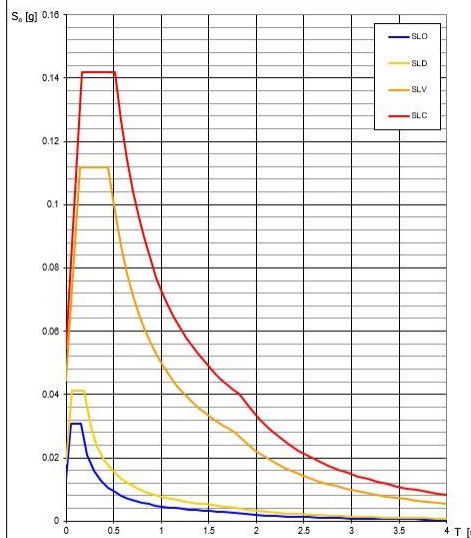
Si ottengono quindi per il sito in esame e per differenti tempi di ritorno i seguenti valori dei parametri significativi e i susseguenti spettri di risposta elastici per ognuno degli stati limite:

**Valori dei parametri  $a_g, F_o, T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascun**

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	30	0.013	2.330	0.151
SLD	50	0.018	2.288	0.188
SLV	475	0.044	2.521	0.446
SLC	975	0.055	2.603	0.515

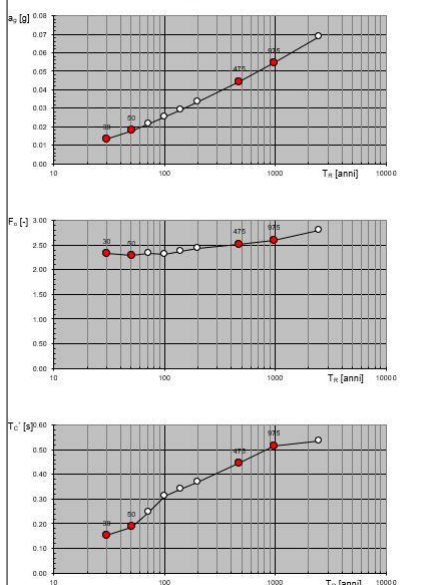
La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

**Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite**



La verifica dell' idoneità del programma, l' utilizzo dei risultati da esso ottenuti sono onere e responsabilità esclusiva dell' utente. Il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici non potrà essere ritenuto responsabile dei danni risultanti dall' utilizzo dello stesso.

**Valori di progetto dei parametri  $a_g, F_o, T_C^*$  in funzione del periodo di ritorno**



Valori dei parametri  $a_g, F_o, T_C^*$  per i diversi Stati Limite - (Elaborazioni effettuate con "Spettri NTC ver. 1.0.3")



### Fase-3: Determinazione dell'Azione di Progetto

#### Amplificazione Stratigrafica - Categorie di sottosuolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 delle NTC.

Nel caso specifico, per la definizione della categoria di sottosuolo al substrato delle aree in oggetto si ritiene ragionevole assegnare la seguente categoria:

**Categoria C:** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* - con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s,30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero  $15 < NSPT_{,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_{u,30} < 250$  kPa nei terreni a grana fina).

Per le categorie di sottosuolo **B, C, D** ed **E** i coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  possono essere calcolati, in funzione dei valori di  $F_0$  e  $T^*$  relativi al sottosuolo di categoria **A**, mediante le espressioni fornite nella seguente Tab. 3.2.V delle NTC-08, nelle quali  $g$  è l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Tabella 3.2.V - Espressioni di  $S_s$  e di  $C_c$

Categoria sottosuolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

#### Amplificazione Topografica - Condizioni topografiche

La Tabella 3.2.IV delle NTC-08 definiscono quattro categorie in di riferimento che riguardano le caratteristiche della superficie topografica; nel caso in oggetto è possibile assegnare la categoria di riferimento "T1" che corrisponde a "superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°".

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico  $S_T$  riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche definite in §3.2.2 e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento. Considerata la posizione d'insieme del sito in oggetto è possibile assegnare il valore 1,0 al coefficiente  $S_T$ .

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 $i > 30^\circ$

A cui corrispondono i seguenti coefficienti:

**Tabella 3.2.VI** – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

La figura seguente rappresenta una parte della schermata del Software "Spettri NTC ver.1.0.3" relativa alla Fase-3; la parte restante non è riportata perché la sua compilazione è di specifica competenza del progettista delle strutture.

## 9. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E PROPOSTA PIANO INDAGINI

### 9.1 Caratterizzazione geotecnica

Per la caratterizzazione geotecnica dei terreni che costituiscono il substrato delle aree in oggetto si è fatto riferimento ai litotipi che caratterizzano le *unità litostratigrafiche* descritte nel paragrafo dedicato (paragrafo 4); è stato possibile definire un modello litotecnico semplificato costituito dalle seguenti *unità litotecniche* in successione a partire dal piano di campagna fino a profondità massima di circa

Ovviamente, per la ricostruzione del modello geologico e del conseguente modello geotecnico di sito specifici sarà necessario realizzare una specifica campagna di indagini e prove geognostiche e sismiche da effettuare in sito ed in laboratorio e della quale si riferisce nel seguito.

Per ognuna delle *unità litotecniche* individuate si forniscono i seguenti parametri fisici e di resistenza, desunti dalla bibliografia consultata:

**Unità litotecnica-1** – Sabbie limose e ghiaiose, spessore medio di 5 metri:

$\gamma_n$	= 1.60 - 1.70	t/m <sup>3</sup> ;
$\phi'$	= 25 – 28	°;
$c'$	= 0.0 – 0,10	kg/cm <sup>2</sup> ;

**Unità litotecnica-2** – Limi sabbiosi grigio-azzurri, spessore medio di 5 metri:

$\gamma_n$	= 1.70 - 1.80	t/m <sup>3</sup> ;
$\phi'$	= 22 – 25	°;
$c'$	= 0.05 – 0,5	kg/cm <sup>2</sup> ;

**Unità litotecnica-3** – Limi argillosi grigio-azzurri, spessore da 15 a 40 metri:

$\gamma_n$	= 1.75 - 1.90	t/m <sup>3</sup> ;
$\phi'$	= 20 – 25	°;
$c'$	= 0.5 – 1,0	kg/cm <sup>2</sup> ;

**Unità litotecnica-4** – Calcareniti a diverso grado di cementazione:

$\gamma_n$	= 1.50 - 1.80	t/m <sup>3</sup> ;
$\phi'$	= 30 – 35	°;
$c'$	= 0.5– 1,0	kg/cm <sup>2</sup> ;
$\sigma_r$	= 5.0 – 30.0	kg/cm <sup>2</sup> ;

Simbologia:

- $\gamma_n$  = peso di volume naturale;
- $c'$  = coesione drenata;
- $\phi'$  = angolo d'attrito interno;
- $\sigma_r$  = resistenza a compressione;

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 34 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 9.2 Proposta attività di caratterizzazione geologico-tecnica sito specifica

Al fine della caratterizzazione geologica, geotecnica e sismica dei terreni che costituiscono il substrato delle aree in oggetto, si propone il seguente piano di indagini geognostiche:

- ✓ Rilevamento geologico-strutturale e geomorfologico di dettaglio da condurre sulla superficie dei quattro lotti al fine di definire l'assetto litostratigrafico e strutturale dei litotipi affioranti e di analizzare gli eventuali settori in dissesto;
- ✓ Sondaggi geognostici da eseguire a carotaggio continuo fino a profondità minima di 10 metri dal relativo piano di campagna;
- ✓ Eventuale installazione all'interno dei fori di sondaggio di piezometri per il rilievo ed il monitoraggio della falda presente;
- ✓ Prelievo di campioni indisturbati, in numero congruo alla natura e alla composizione dei litotipi presenti, da analizzare in laboratorio geotecnico certificato dal Ministero dei LL.PP., da sottoporre a prove di laboratorio;
- ✓ Analisi di laboratorio sui campioni prelevati finalizzate alla determinazione dei parametri fisici e di resistenza ( $c'$ ,  $\phi'$ ,  $\sigma_i$ ) mediante prove meccaniche (es. prove di taglio diretto, prove Triassiali, prove di compressione monoassiale), dei parametri di deformabilità e compressibilità ( $E'$ ,  $C_v$ ) mediante prove di compressione ad espansione laterale impedita (es. prove Edometriche);
- ✓ Prove geotecniche in foro SPT;
- ✓ Eventualmente saggi diretti eseguiti con benna meccanica;
- ✓ Prove sismiche per la definizione del parametro  $V_{S_{eq}}$  da ottenere con prove sismiche a rifrazione e da prove MASW;

Tipo, numero e ubicazione delle indagini sopra indicate saranno decisi in accordo con i progettisti e con la committenza nella successiva fase di progettazione esecutiva dell'impianto.

Saranno inoltre tenuti in debita considerazione i pareri e le richieste, di specifici studi e relazioni, da parte degli uffici tecnici degli enti competenti sul territorio.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 35 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## 10. CONCLUSIONI

Nella presente relazione geologica e idrogeologica preliminare sono state riportate le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dei terreni che costituiscono il substrato di sei sub lotti limitrofi ubicati in località *Lobia* nel territorio del comune di Brindisi (BR) sulla superficie dei quali è prevista la realizzazione di un impianto agrivoltaico e di un impianto di accumulo integrato (BESS) con potenza nominale di 87,3868 MWp; sono state inoltre riportate le medesime caratteristiche geologiche del settore di territorio interessato dal percorso del cavidotto in Alta Tensione (AT) di collegamento tra l'impianto e la stazione di interscambio RTN di proprietà Terna S.p.A..

Dal punto di vista *plano-altimetrico* la superficie dei lotti di impianto è caratterizzata da quote comprese tra 12 e 24 metri s.l.m. mentre il tracciato del cavidotto AT si sviluppa da quote minime di circa 12 metri s.l.m. a quote massime prossime a 30 metri s.l.m.

Dal punto di vista *geomorfologico* è possibile affermare che non ci sono criticità degne di nota e non sono segnalati fenomeni dissesto potenziale o in atto che coinvolgono i lotti di interesse. Per quanto riguarda il tracciato della linea AT si segnala che alcuni tratti ricadono all'interno di *Zone a Pericolosità Idraulica P1 – P2 – P3*.

Dal punto di vista *geologico stratigrafico e geotecnico* l'analisi di diverse fonti bibliografiche ha permesso di individuare, con un buon grado di dettaglio, le formazioni e i litotipi in affioramento e quelli che costituiscono il substrato dei lotti e del cavidotto AT; in affioramento sono presenti terreni sabbiosi con intercalazioni limose e arenacee seguiti verso il basso da sabbie limoso argillose e argille grigio azzurre che poggiano su calcareniti detritico organogene a loro volta sovrapposte a calcari grigio chiari talora vacuolari. Lo spessore dei terreni sabbioso-limosi varia da pochi metri fino a un massimo di 15 metri - lo spessore delle argille grigio azzurre può raggiungere anche i 50 metri – lo spessore delle calcareniti può variare d pochi metri fino ad un massimo di 15-20 metri mentre i calcari cretacici di base possono raggiungere spessori superiori al centinaio di metri.

Sulla base dei dati geologico-stratigrafici è stato possibile ricostruire il modello litotecnico semplificato del sottosuolo. Alle unità litotecniche individuate sono stati assegnati parametri geotecnici, fisici e di resistenza, desunti dalla bibliografia geotecnica consultata.

Anche in questo caso non sono state rilevate criticità o elementi ostativi alla possibilità di ospitare qualsivoglia opera o manufatto previsti dal progetto definitivo dell'impianto.

Dal punto di vista *idrogeologico* nel sottosuolo dell'intera area di interesse sono presenti una falda superficiale contenuta nei terreni sabbioso-limose sostenuta dalle argille grigio azzurre e una falda profonda contenuta nelle calcareniti e nei calcari vacuolari e/o fratturati. Le quote piezometriche rilevate dalla Carta Idrogeologica della Provincia di Brindisi, si attestano tra 5 metri e 2 metri s.l.m. da cui deriva una prevalenza rispetto al piano campagna dei singoli sub lotti compresa tra 3 metri e 10 metri.

Nell'ambito della carta non sono distinte le isopieze di specifica pertinenza dell'acquifero profondo da quelle dell'acquifero superficiale ma è ragionevole ritenere che si tratta delle isopieze di quest'ultimo considerato che la falda profonda si attesta a quote certamente minori anche inferiori al livello medio marino.

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 36 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

In riferimento ai vincoli ambientali e paesaggistici le aree interessate dall'impianto e dal cavidotto non sono interessate dal *vincolo idrogeologico* né da altro tipo di vincolo o norma di tutela relative alla presenza di Parchi, SIC e ZPS.

Per la caratterizzazione geologico-stratigrafica-geotecnica-sismica di sito specifica è stato proposto un piano di massima delle indagini geognostiche da programmare e realizzare prima della successiva fase di progettazione esecutiva delle opere.

Sulla base di quanto sopra esposto è possibile affermare che le caratteristiche geologiche e idrogeologiche generali e di sito specifiche sono certamente ottimali per la realizzazione dell'opera in progetto.

Roma, 12 aprile 2024



Dott. Geol. Nicola De Stefano

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 37 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------

## BIBLIOGRAFIA

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA –Fogli Geologici n° 191 “Ostuni” e n° 203 “Brindisi”, scala 1: 100.000 e relative note illustrative;
- JOSEPH E. BOWLES (1998) – Fondazioni, progetto e analisi; McGraw-Hill.
- C. BONI. P. BONO – G. CAPELLI - Carta Idrogeologica del Territorio della Regione Lazio;
- CIANCHI M.E. (\*), NAPPI G. (\*\*), PACCHIAROTTI G. (\*), PISCOPO V. (\*), SIBI P. (\*), VALLETTA M. (\*) – (1999) - Il Patrimonio Geologico dell'area al contorno del Lago di Bolsena e dell'alto corso del Fiume Marta, i Geositi e lo Sviluppo Sostenibile - *Mem. Descr. Carta Geol. d'It.* - LXXVII (2008), pp. 213 – 252;
- COTECCHIA V (2014) - Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all'emergenza nella salvaguardia della risorsa; *Mem. Descr. Carta Geol. d'It. XCII (2) (2014)*, pp. 15-660, 483 figg., 118 tabb.
- JOSEPH E. BOWLES (1998) – Fondazioni, progetto e analisi; McGraw-Hill.

La cartografia tematica, le norme di attuazione dei piani, leggi e regolamenti riportati in relazione sono stati consultati ed estratti dai seguenti siti web:

- *Autorità dei Bacini Regionali della Puglia – Cartografia PAI e Norme di Attuazione;*
- *Regione Puglia – PTPR “Piano Territoriale Paesaggistico Regionale” – cartografia e Norme di attuazione;*
- *Regione Puglia – SIT Dip. Ambiente/Difesa Suolo;*
- *Istituto Mareografico e Idrografico della Regione Puglia;*
- *SIT Provincia di Brindisi;*
- *SIT comune di Brindisi;*

COMMESSA RGI_01_24	ELABORATO RGI	REVISIONE REV. 0	NOME FILE RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA BR	PAGINA 38 DI 38
-----------------------	------------------	---------------------	--	-----------------