



COMUNE DI LIZZANO
PROVINCIA DI TARANTO
REGIONE PUGLIA

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "MASSERIA MUCCHIO" DELLA POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA
P=20'082,30 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 3X5'950 = 17'850 kW
NEL COMUNE DI LIZZANO**

Proponente

SKI 09 S.R.L.

VIA CARADOSSO, 9 - 20123 MILANO
N.REA: MI-2622283 - C.F.: 11743860964
PEC: ski09@unapec.it

Progettazione



SEDE LECCE: via O. De Donno, 7 – 73100 Lecce
SEDE BARI: via O. Mazzitelli, 264 – 70124 Bari
sito web: www.sitea.info e-mail: info@sitea.info Tel/Fax:080/5798661
Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2015

Preparato
Geol. S. Saracino

Verificato
Ing. T. FARENGA

Approvato
Ing. T. FARENGA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Codice Autorizzazione Unica 1ZLS2C7

Titolo elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA

Elaborato N.

3RG

Data emissione
07/10/22

Nome file

ACCR_VVFW4Q70_
RelazioneGeologica_01

N. Progetto
ISE001

Pagina
COVER

00

07/10/22

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

INDICE

Riferimenti normativi e bibliografici	1
1 Premessa	2
2 Inquadramento generale dell'area in esame	3
3 Caratteristiche geologiche, strutturali e morfologiche generali.....	6
3.1. Caratteristiche geologiche	6
3.2. Caratteristiche geomorfologiche	9
4 Caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche	11
5 Compatibilità PAI Piano di Assetto Idrogeologico e PTA Piano di Tutela delle Acque	13
6 Pericolosità sismica di base del sito -Parametri sismici-	17
7 Considerazioni conclusive	22

Riferimenti normativi e bibliografici

- *Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale sede della Puglia – Piano di Bacino Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI);*
- *PPTR Basilicata – Vincolistica Ambientale;*
- *Foglio e Note illustrative della Carta Geologica D'Italia, scala 1:100.000;*
- *Ciaranfi N et al (1983) - "Carta Neotettonica dell'Italia Meridionale", Consiglio Nazionale delle Ricerche, Progetto finalizzato Geodinamica, Pubbl. n. 515 del P.F. Geodinamica, Bari;*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A)" - Art. 89 (L) - Parere sugli strumenti urbanistici (Legge 3 febbraio 1974, n. 64, art. 13);*
- *Decreto Ministero LL.PP.11/03/88 "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 ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".*
- *Ordinanza PCM 3274 (20/03/2003) "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione del territorio nazionale e di normative tecniche" (G.U. n.105 del 08/05/2003).*
- *Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006) "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" (G.U. n.108 del 11/05/2006).*
- *Gruppo di Lavoro MPS (2004) – "Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003". Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici.*
- *Convenzione INGV-DPC 2004 – 2006 "Progetto S1 Proseguimento della assistenza al DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista all'Ordinanza PCM 3274 e progettazione di ulteriori sviluppi".*
- *Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006 - All. 1b "Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale".*
- *"Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture" del 17 gennaio 2018 (Suppl Ord. G. U. 20.2.2018, n. 8);*
- *Circolare n. 7/2019 "Istruzione per l'espletamento delle NTC 2018".*

1 Premessa

Nell'ambito del **“PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI DENOMINATO “MASSERIA MUCCHIO” DELLA POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA P=20'082,30 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 3X5'950 = 17'850 kW NEL COMUNE DI LIZZANO”**, il sottoscritto Dott. Geol. Sergio Saracino, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi della Puglia con numero 541, ripeta i dati relativi al rilevamento geologico preliminare di superficie eseguito nell'ambito territoriale oggetto di studio, al fine di accertare la natura geologica, idrogeomorfologica e litologico-stratigrafica, regionale e locale, di vincolistica ambientale e del PAI, su commissione della Società SKI 09 Srl.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto agri-fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale e sarà ubicato nel Comune di Lizzano (TA). Tale soluzione progettuale consente di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli. Pertanto è stata adottata la soluzione impiantistica che prevede sistemi ad inseguimento solare mono-assiale opportunamente distanziati tra loro, consentendo la coltivazione di ulivi in modalità intensiva tra le strutture di sostegno. L'attività agricola verrà inoltre condotta lungo la fascia perimetrale dell'impianto.

L'impianto FV sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione in media tensione in configurazione “lotto d'impianti”; il percorso dell'elettrodotto di connessione in MT tra le cabine di consegna e la futura CP si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 9,4 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando ove possibile gli attraversamenti di terreni agricoli.

Per l'acquisizione dei dati geologici è stato eseguito un rilevamento geologico di superficie di un'area in cui il sito di progetto occupa la posizione centrale. Lo studio idrogeologico è stato finalizzato all'analisi degli acquiferi sotterranei ed in particolare a stabilire la quota di rinvenimento della e/o delle falde acquifere e le condizioni idrauliche delle stesse.

In questa fase non sono state eseguite indagini geognostiche in sito e dunque tutte le informazioni geoidrostrutturali dell'area in esame sono state desunte dalle osservazioni eseguite in loco, dalla cartografia ufficiale e da informazioni di carattere bibliografico. In particolare sono stati utilizzati studi effettuati dallo scrivente e/o da colleghi geologi in aree limitrofe a quella d'intervento e che presentano caratteristiche geologico-tecniche simili.

Il presente lavoro è conforme alle normative vigenti ed in particolare, al DPR 380/01 – D.M. 11.03.88 – D.M. 17.01.2018 e rispetta le prescrizioni del vigente Piano dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Infine, per una descrizione litostratigrafica e geotecnica dettagliata dell'area d'intervento, se necessario, in fase esecutiva sarà effettuata una campagna di indagini, sia di tipo indiretto (indagini geofisiche) sia di tipo diretto (sondaggi meccanici a carotaggio continuo) ed eventuali prove geotecniche di laboratorio.

2 Inquadramento generale dell'area in esame

L'area oggetto di studio ricade interamente in agro del Comune di Lizzano in località "Masse-
ria Mucchio", a circa 2.5 di chilometri dalla periferia meridionale dell'abitato di Lizzano (in
direzione Nord), a circa 3.5 km dalla periferia occidentale dell'abitato di Torricella (in dire-
zione Nord-Ovest), ed a circa 3.5 chilometri dalla costa ionica (in direzione Sud), lungo la
Strada Provinciale 125.

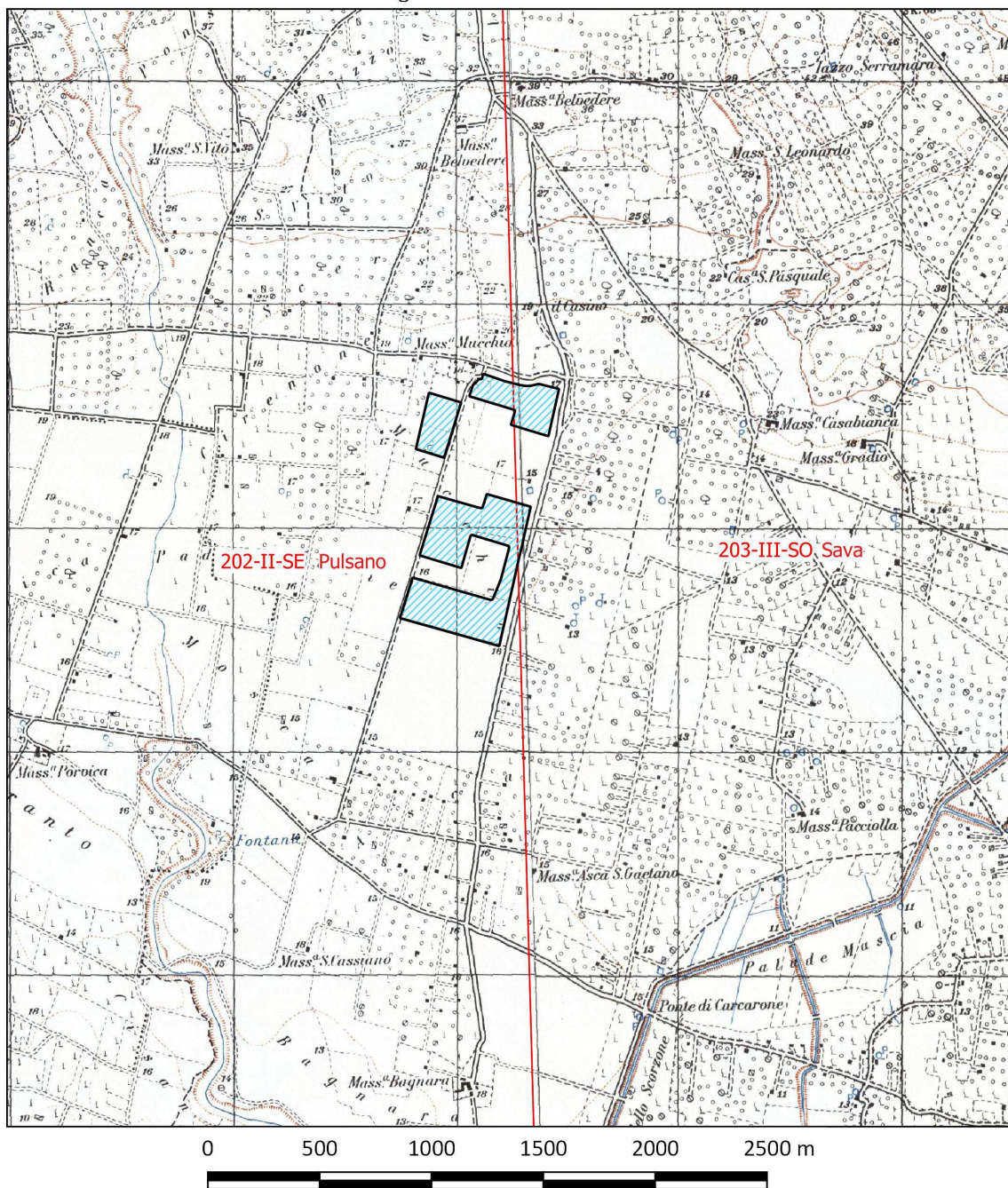
Nella Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare, l'area ricade a cavallo del Foglio 202
Quadrante II Tavoleta S.E. "Pulsano" e del Foglio 203 Quadrante III Tavoleta S.O. "Sava",
come riportato in Fig. 1 -Corografia IGM-, mentre l'ubicazione su immagine satellitare (fonte
Google Earth) è riportata in Fig. 2 – Immagine satellitare.

Di seguito si riportano le coordinate geografiche del punto medio dell'area nel sistema di ri-
ferimento WGS 84 UTM 33 Nord:

708280.2578 Est,

4470893.9230 Nord.

Fig. 1 - COROGRAFIA IGM -



Legenda


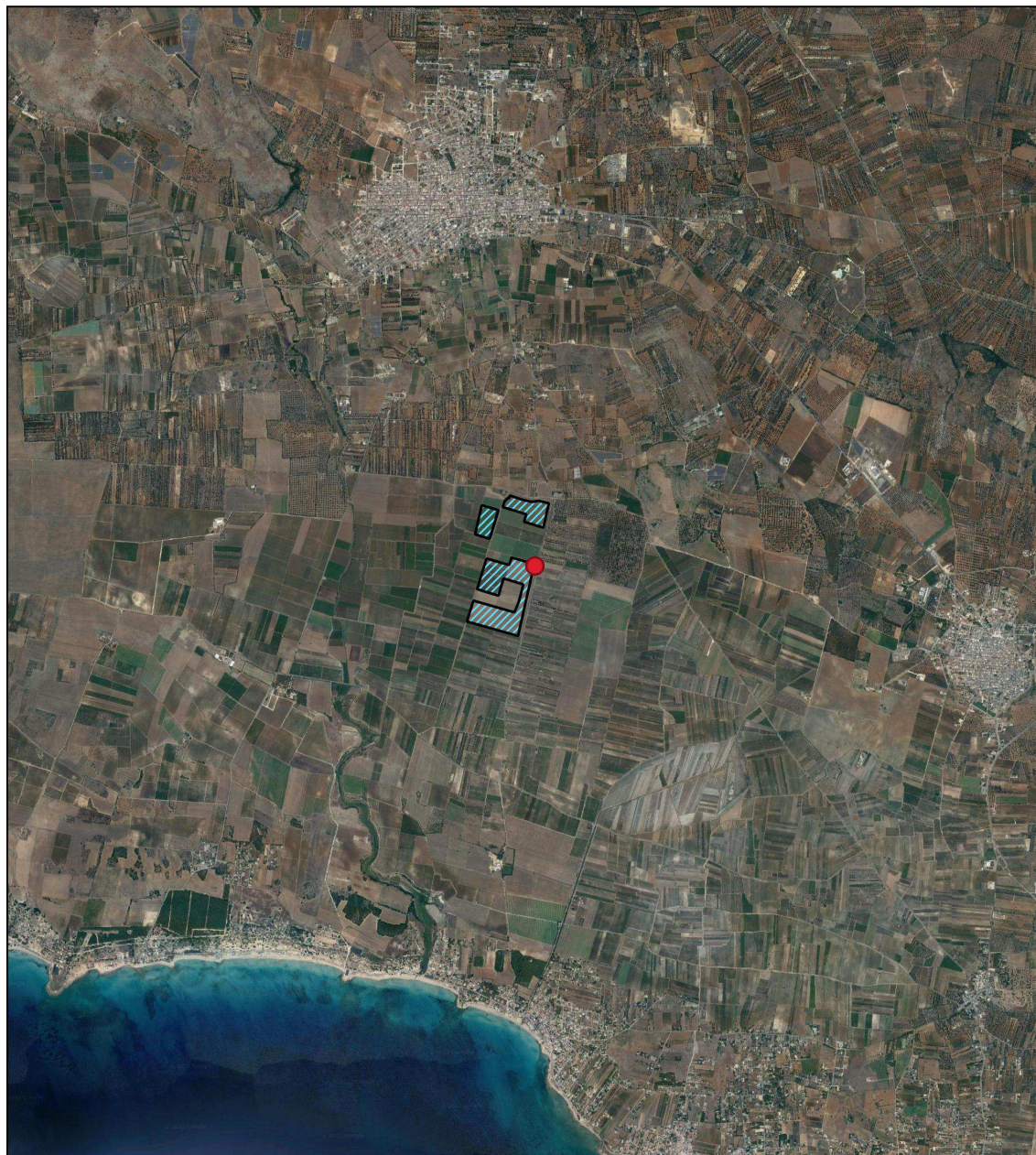
 Area d'intervento

Fig. 2 - IMMAGINE SATELLITARE -



Legenda

● Punto medio

▨ Area d'intervento

3 Caratteristiche geologiche, strutturali e morfologiche generali

3.1. Caratteristiche geologiche

L'analisi della composizione litologica del sottosuolo e lo studio ed interpretazione delle forme del rilievo e dei processi che le generano e le modificano, forniscono indispensabili elementi di valutazione delle condizioni e del grado di stabilità latu sensu del territorio, oltre che delle tendenze evolutive nel tempo (dinamica geomorfologica).

L'esame della natura litologica dei terreni affioranti, inserita nel contesto di una analisi territoriale articolata, ha rappresentato la logica fase di avvio dell'indagine conoscitiva.

Ai fini del presente lavoro si è ritenuto opportuno evidenziare maggiormente gli aspetti litologici delle varie formazioni affioranti a discapito di quelli prettamente geologici. Pertanto la denominazione "Carta Geolitologica" (Fig. 3) è risultata preferibile a "Carta Geologica".

Come accennato in premessa, di un adeguato intorno dell'area è stato eseguito il rilevamento geologico di campagna, i cui risultati sono stati cartografati nell'allegata CARTA GEOLITOLOGICA redatta in scala 1:10.000 sulla base topografica della Carta Tecnica Regionale.

È opportuno precisare che nella suddetta carta e nelle pagine seguenti, sono state utilizzate le denominazioni formazionali proposte da CIARANFI-PIERI-RICCHETTI (1988) - Note alla Carta geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale), che differiscono da quelle ufficiali della Carta Geologica d'Italia.

Il territorio investigato è ubicato nella fascia meridionale delle Murge tarantine, morfologicamente digradante verso il Mar Ionio e caratterizzato geologicamente dalla sovrapposizione, per trasgressione, di una serie sedimentaria clastica pleistocenica su di un substrato mesozoico carbonatico, affiorante nell'entroterra della stessa regione a quote più elevate.

In particolare, dal basso verso l'alto, la successione stratigrafica locale è composta dalle seguenti unità:

- Calcarea di Altamura (Cretaceo)
- Calcarenite di Gravina (Pliocene sup.)
- Depositi Marini Terrazzati (Pleistocene medio-sup.)

Nell'area d'intervento ed in quella cartografata affiorano esclusivamente i depositi biocalcarenitici "pleistocenici" (Depositi Marini Terrazzati - DMT) che fanno da passaggio, verso il basso, a depositi pliocenici argillosi (Argille subappennine) e a depositi calcarenitici (Calcareniti di Gravina) a loro volta deposte in trasgressione sul substrato "mesozoico" calcareo (Calcarea di Altamura).

I Depositi Marini Terrazzati sono costituiti da biocalcarenitici grossolani con una colorazione varia dal bruno al giallastro, si presentano compatte e cementate nella parte sommitale (crostone evaporitico) per circa 20÷30 cm mentre risultano avere pochissima cementazione nella parte restante. Il loro spessore nell'area è di circa 5 metri.

In seno a detta successione i livelli più grossolani tendono a prevalere nella parte superiore dove sono anche frequenti livelli corticali ciottolosi calcarenitici e livelli arenacei discontinui.

Il passaggio alle sottostanti calcareniti avviene tramite un banco di sabbie giallo-verdastre a grana fine, discretamente addensate e parzialmente cementate, ricche di Brachiopodi ben conservati.

Per i terreni incoerenti i principali parametri geotecnici sono:

- peso dell'unità di volume: $\gamma=1,7\div2,0 \text{ g/cm}^3$;
- angolo di attrito $\varphi=26^\circ\div40^\circ$;
- pressione limite $P_l=6\div13 \text{ bar}$;
- modulo pressiométrico $E_p=42\div190 \text{ bar}$.

Per i terreni coesivi:

- peso dell'unità di volume $\gamma=2,02\div2,09 \text{ g/cm}^3$;
- coesione non drenata $c_u=0,25\div1,0 \text{ Kg/cm}^2$;
- coesione efficace $c'=0,05\div0,3 \text{ Kg/cm}^2$;
- angolo di attrito efficace $\varphi'=5^\circ\div16^\circ$;
- modulo edometrico $E'=25\div310 \text{ Kg/cm}^2$.

I depositi pliocenici sono costituiti dalle Argille subappennine calabriane di colore grigio-azzurro piuttosto marnose, pur con variabili componenti siltoso-sabbiose. La frazione sabbiosa aumenta nella parte più recente della formazione, dove può dar luogo a frequenti alternanze sabbioso-argillose o addirittura a cospicui letti di sabbie il loro spessore è di circa 6 metri.

Le argille sono dotate di una permeabilità praticamente nulla e fanno da passaggio, verso il basso, alla Calcarenite di Gravina. Questa Unità è costituita da calcareniti organogene, variamente cementate, porose, biancastre e giallastre "tufi" e da clasti derivanti dalla degradazione dei calcari sottostanti e da frammenti di Briozoi, Echinoidi, Crostacei e Molluschi. Nella parte basale della formazione, a contatto con il calcare, si ha un conglomerato a ciottoli calcarei più o meno arrotondati, con matrice calcarea bianca, a volte, rossastra. In generale la granulometria delle calcareniti, grossolana al contatto con i calcari, diviene più fine verso la parte alta della formazione con dimensioni che non superano pochi millimetri; verso la sommità si hanno nuovamente clastici grossolani e compare, in genere, un crostone terminale compatto e tenace.

La Formazione calcarenitica si presenta massiccia o con qualche cenno di stratificazione in banchi; lo spessore è estremamente variabile in funzione dell'andamento del substrato calcareo sottostante.

La Calcarenite di Gravina che ha uno spessore di circa 7 metri poggia, in trasgressione, sul substrato calcareo mesozoico costituito dal Calcare di Altamura che costituisce il basamento carbonatico dell'intera zona pugliese.

Il Calcare di Altamura è costituito da rocce carbonatiche di colore grigio-biancastro a cui localmente sono associate dolomie e calcari dolomitici. Queste rocce rappresentano la testimonianza del basamento carbonatico mesozoico. Durante tale periodo infatti le caratteristiche ambientali dell'area hanno favorito l'accumulo di importanti spessori di particelle carbonatiche, grazie alla facilità di precipitazione di carbonato di calcio e all'abbondanza di resti di

organismi marini animali e vegetali costituiti anch'essi da carbonato di calcio. La graduale trasformazione in roccia calcarea di questi accumuli carbonatici ha portato alla formazione di una potente successione sedimentaria.

Fig. 3 - CARTA GEOLITOLOGICA -



LEGENDA



DEPOSITI MARINI TERRAZZATI: complesso di depositi di spiaggia e di piana costiera, riferibili a numerose unità litostatigrafiche terrazzate in vari ordini collegate a distinte fasi eustatico-tettoniche sabbie, conglomerati, calcareniti e calcari coralgali. PLEISTOCENE MEDIO E SUPERIORE.



Area di intervento.

3.2. Caratteristiche geomorfologiche

Sotto il profilo morfologico il sito si inserisce in un'area sub-pianeggiante, avente una quota media pari a circa 14÷16 m.s.l.m.m., a ridosso della SP 125 e non è interessata né da particolari condizioni morfologiche, né da fattori dinamici che potrebbero creare condizioni di instabilità. L'attuale assetto dell'area è il risultato dell'evoluzione geologica avvenuta negli ultimi 2 milioni di anni caratterizzato da una serie di terrazzi marini (prodotti da successivi spostamenti del livello marino durante il Quaternario) paralleli all'attuale linea di costa e interrotti da scarpate più o meno inclinate. I terrazzi sono disposti ad anfiteatro, rispetto all'attuale linea di costa, e sono via via altimetricamente decrescenti dall'interno verso il mare, passando dai più antichi ai più recenti e costituiscono una interruzione del pendio con la formazione di scarpate più o meno accentuate.

Da quanto detto sinora emerge chiaramente che nell'area in oggetto ed in un suo adeguato intorno non sono stati rilevati dissesti geologici, geomorfologici o di altro tipo, in atto o potenziali.

Quanto geomorfologicamente rilevato nell'area d'intervento, è confermato dalla seguente figura 3, che rappresenta uno stralcio della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.

Fig. 4 – STRALCIO CARTA IDROGEOMORFOLOGICA -



- | | | |
|---|--|--|
| Confini Comunali | Dolina | Spiaggia sabbiosa |
| Isobata con equidistanza 5 m | Costa rocciosa | Spiaggia ciottolosa |
| Isobata con equidistanza 25 m | Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede | Spiaggia sabbiosa-ciottolosa |
| * Geosito | Costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede | Opera di difesa costiera |
| * Ingresso di grotta naturale | Falesia | Cordone Dunare |
| * Voragine, inghiottitoio o pozzo di crollo | Falesia con spiaggia ciottolosa al piede | * Faraglione |
| Orlo di depressione carsica a morfologia complessa | Falesia con spiaggia sabbiosa al piede | * 0 - 100 m. s.l.m. |
| Dolina | Rias | * 100 - 300 m. s.l.m. |

Ortofoto: riprese aeree 2006

- | | | | |
|--|--|--|---|
| * 300 - 700 m. s.l.m. | 300 | Strati poco inclinati (10°-45°) | Asse di sinclinale presunto |
| * 700 - 1200 m. s.l.m. | 400 | Strati molto inclinati (45° - 80°) | |
| * Punto sommitale | 500 | Strati subverticali (>80°) | |
| <all other values> | 600 | Strati rovesciati | |
| 100 | 700 | Strati contorti | |
| 1000 | 800 | Asse di anticlinale certo | |
| 1100 | 900 | Asse di anticlinale presunto | |
| 200 | Strati suborizzontali (<10°) | Asse di sinclinale certo | |

4 Caratteristiche idrologiche ed idrogeologiche

L'area in esame è caratterizzata, come tutto il territorio pugliese, da una carenza di idrografia superficiale dovuta alle bassissime pendenze presenti e all'elevata urbanizzazione.

L'idrografia è dovuta solo alle meteoriche che, mentre nel passato hanno trovato una situazione morfologica favorevole alla formazione di dreni naturali verso il mare, oggi, condizionate dalle opere antropiche, risultano meno regimentate; infatti, l'effetto della elevata urbanizzazione crea, in concomitanza di eventi meteorici abbondanti, un caotico e turbolento deflusso delle acque verso il mare e le strade costituiscono di fatto un percorso preferenziale.

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono rappresentate, dalla presenza di due falde distinte e sovrapposte: una falda freatica ospitata nei Depositi Marini Terrazzati e sostenuta dai termini argillosi scarsamente permeabili e una circolante, ora a pelo libero ora in pressione, nel basamento calcareo.

La falda freatica ha, trasversalmente, profilo immergente verso il Mare, comunque con gradienti modestissimi (limitati a meno dell'1%), la sua alimentazione è dovuta agli apporti meteorici ricadenti nella zona e il suo pelo libero subisce, nel tempo, oscillazioni dipendenti dal regime pluviometrico, innalzandosi in occasione di precipitazioni intense e prolungate ed abbattendosi, invece, in circostanze di siccità protratta.

La falda profonda o di base, invece, caratterizza la circolazione idrica sotterranea, che si sviluppa nel substrato calcareo di Altamura. La formazione carbonatica mesozoica, rappresenta un'unità molto permeabile per fratturazione e carsismo, pertanto è sede di una cospicua e ben alimentata falda. L'acqua circola ora a pelo libero ora in pressione attraverso le discontinuità strutturali dovute alla dissoluzione carsica, e segue l'orientazione preferenziale delle fratture.

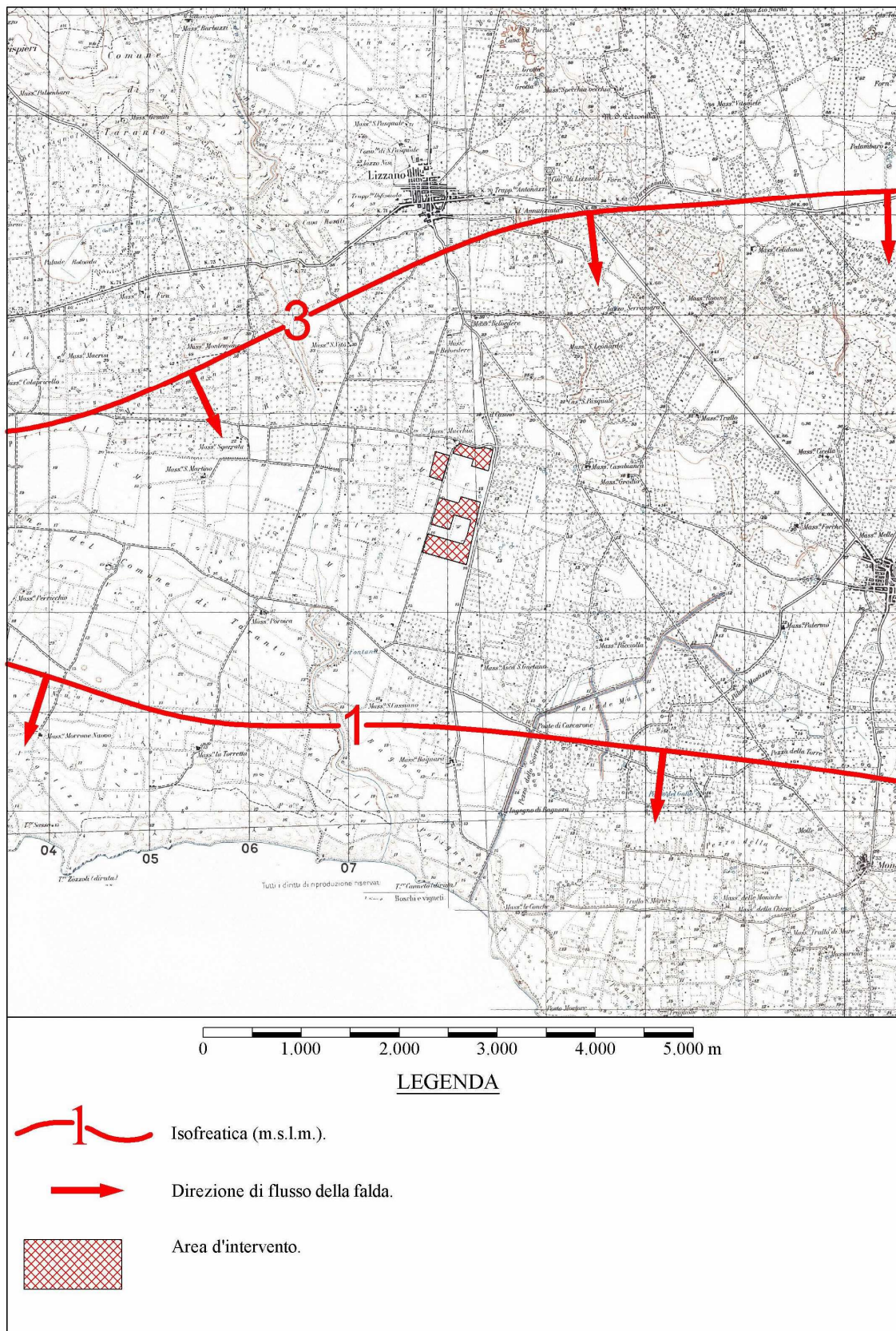
La falda carsica galleggia sull'acqua marina di invasione continentale, e al contatto con l'acqua dolce si crea una zona di transizione, dove avvengono fenomeni di miscelamento.

L'alimentazione idrica della falda avviene per infiltrazione diffusa delle precipitazioni ricadenti sugli affioramenti permeabili o per infiltrazione concentrata laddove le acque vengono drenate nel sottosuolo ad opera di apparati carsici assorbenti.

Per quanto attiene alla piezometria della falda non si è ritenuto opportuno effettuare una campagna di rilevamento freaticometrico, potendosi allo scopo utilizzare la TAV. C05 del Piano di Tutela delle Acque (P.T.A. aggiornamento 2015-2021) della quale la Fig. 5 -DISTRIBUZIONE MEDIA DEI CARICHI PIEZOMETRICI DEGLI ACQUIFERI- redatta in scala 1:50.000, costituisce parziale riproduzione.

Nell'area d'intervento ed in un suo consistente intorno, la direzione di deflusso delle acque sotterranee si esplica in direzione Sud e comunque in generale dall'entroterra verso il Mar Ionio.

Fig. 5 -DISTRIBUZIONE MEDIA DEI CARICHI PIEZOMETRICI DEGLI ACQUIFERI-



5 Compatibilità PAI Piano di Assetto Idrogeologico e PTA Piano di Tutela delle Acque

In data 30/11/05, la Regione ha approvato il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Puglia. Secondo la Relazione di Piano quest'importante strumento di pianificazione territoriale ha le seguenti finalità:

- la sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo nei bacini idrografici, con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari compatibili con i criteri di recupero naturalistico;
- la difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture contro i movimenti franosi e gli altri fenomeni di dissesto;
- il riordino del vincolo idrogeologico;
- la difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- lo svolgimento funzionale dei servizi di polizia idraulica, di piena e di pronto intervento idraulico, nonché della gestione degli impianti.

Le finalità richiamate sono perseguite mediante:

- la definizione del quadro del rischio idraulico e idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto evidenziati;
- l'adeguamento della strumentazione urbanistico-territoriale;
- l'apposizione di vincoli, l'indicazione di prescrizioni, l'erogazione di incentivi e l'individuazione delle destinazioni d'uso del suolo più idonee in relazione al diverso grado di rischio;
- l'individuazione di interventi finalizzati al recupero naturalistico ed ambientale, nonché alla tutela e al recupero dei valori monumentali ed ambientali presenti;
- l'individuazione di interventi su infrastrutture e manufatti di ogni tipo, anche edilizi, che determinino rischi idrogeologici, anche con finalità di rilocalizzazione;
- la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, adottando modalità di intervento che privilegiano la conservazione e il recupero delle caratteristiche naturali del territorio;
- la difesa e la regolazione dei corsi d'acqua, con specifica attenzione alla valorizzazione della naturalità degli stessi nonché dei bacini idrografici;
- il monitoraggio dello stato dei dissesti.

Nelle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. al Titolo 1 si specifica che il Piano è finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologica necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. Il PAI, inoltre, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia.

Tali finalità sono conseguite mediante:

- la definizione del quadro della pericolosità idrogeologica in relazione ai fenomeni di esondazione e di dissesto dei versanti;
- la definizione degli interventi per la disciplina, il controllo, la salvaguardia, la regolarizzazione dei corsi d'acqua e la sistemazione dei versanti e delle aree instabili a protezione degli abitati e delle infrastrutture, indirizzando l'uso di modalità di intervento che privilegino la valorizzazione ed il recupero delle caratteristiche naturali del territorio;
- l'individuazione, la salvaguardia e la valorizzazione delle aree di pertinenza fluviale;
- la manutenzione, il completamento e l'integrazione dei sistemi di protezione esistenti;
- la definizione degli interventi per la protezione e la regolazione dei corsi d'acqua;
- la definizione di nuovi sistemi di protezione e difesa idrogeologica, ad integrazione di quelli esistenti, con funzioni di controllo dell'evoluzione dei fenomeni di dissesto e di esondazione, in relazione al livello di riduzione del rischio da conseguire.

Sempre nelle N.T.A., al Titolo II -Assetto Idraulico agli artt. 7, 8, 9 sono definiti tutti gli interventi consentiti nelle aree ad alta (A.P.), media (M.P.) e bassa (B.P.) pericolosità idraulica; al Titolo III -Assetto Geomorfologico, art. 13, 14, 15, invece, sono definiti tutti gli interventi consentiti nelle aree a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1), elevata (P.G.2) e molto elevata (P.G.3), così come definite al Titolo VII Glossario. In quest'ultimo sono inoltre definiti gli alvei in modellamento attivo, le aree golenali e le fasce di pertinenza fluviale, per i quali nel suddetto Titolo II agli artt. 6 e 10 si definiscono divieti, prescrizioni e verifiche da effettuare.

In Fig. 6 - Stralcio P.A.I. AdB - è riportata la mappa delle aree a rischio o a pericolosità idraulica e a pericolosità geomorfologica dell'ambito territoriale oggetto di studio; dalla stessa figura si osserva che il lotto in oggetto non ricade in nessuna delle aree a vincolo idrogeologico, pertanto l'intervento risulta compatibile con Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, approvato con Deliberazione dei C.I. n. 39 del 30 Novembre 2005 e ss.mm.ii.

Per quanto riguarda l'interazione con il Piano di Tutela delle Acque (PTA) la Regione Puglia, con Delibera n. 230 del 20/10/2009, ha adottato il Piano di Tutela delle Acque ai sensi dell'articolo 121 del Decreto legislativo n. 152/2006, strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo; inoltre, con D.G.R. n. 1333 del 16/07/2019, la Regione Puglia ha adottato la proposta di aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA).

Con tale Piano vengono adottate alcune misure di salvaguardia distinte in:

1. Misure di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei;
2. Misure di salvaguardia per le zone di protezione speciale idrogeologica;
3. Misure integrative (area di rispetto del canale principale dell'acquedotto Pugliese).

Si tratta di prescrizioni a carattere immediatamente vincolanti per le Amministrazioni, per gli Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati.

Con riferimento alle cartografie allegate al Piano, risulta che l'area oggetto di studio ricade nell'area interessata dalla contaminazione salina. (Fig. 7).

Fig. 6 - STRALCIO P.A.I. ADB -

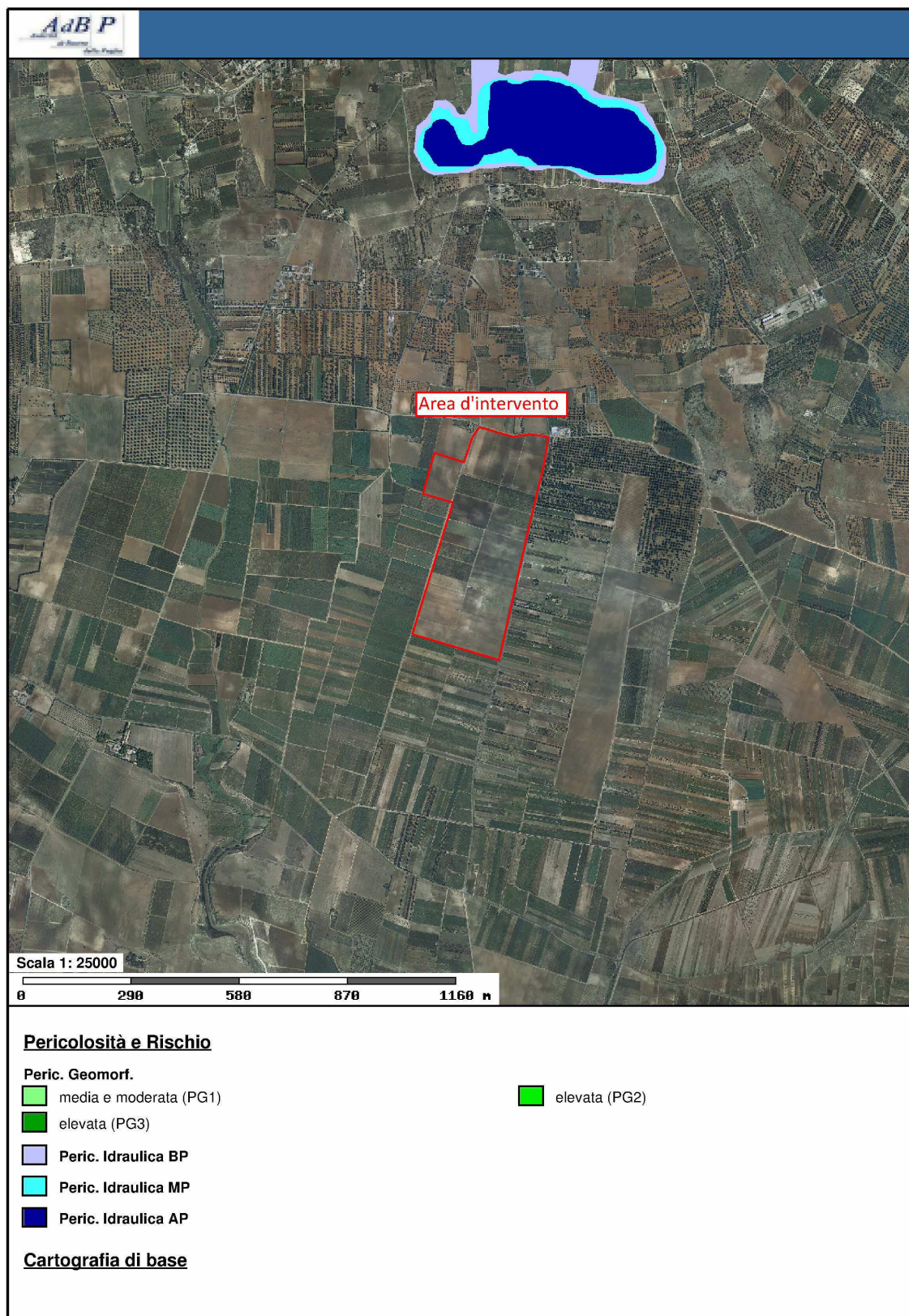
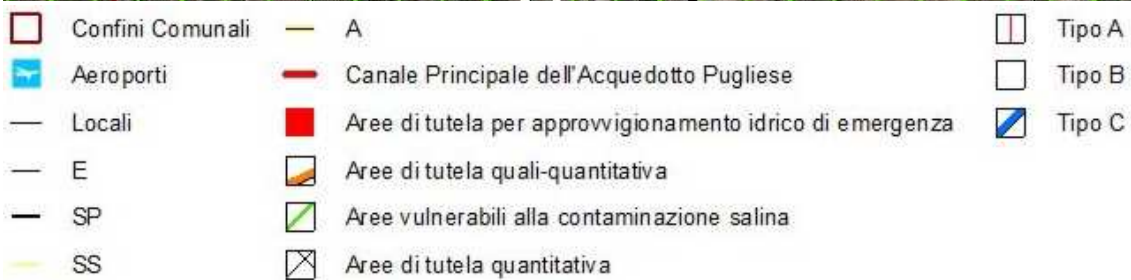
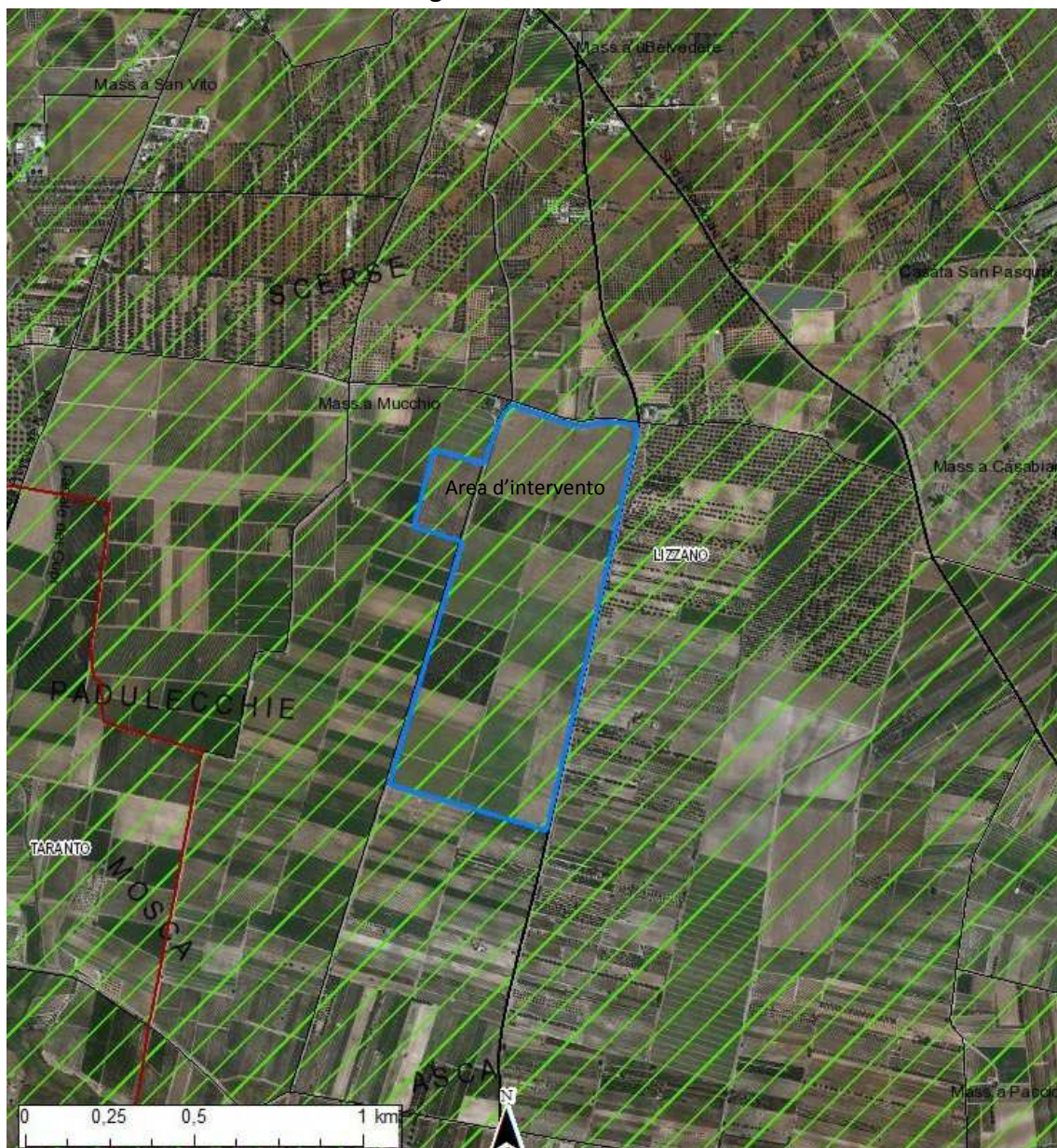


Fig. 7 –STRACIO PTA-



6 Pericolosità sismica di base del sito -Parametri sismici-

Come specificato in premessa, in questa fase non sono state svolte indagini specifiche in sito del tipo sismico, pertanto si ipotizza sulla base, delle litologie presenti in affioramento e nel sottosuolo, una categoria di suolo "B".

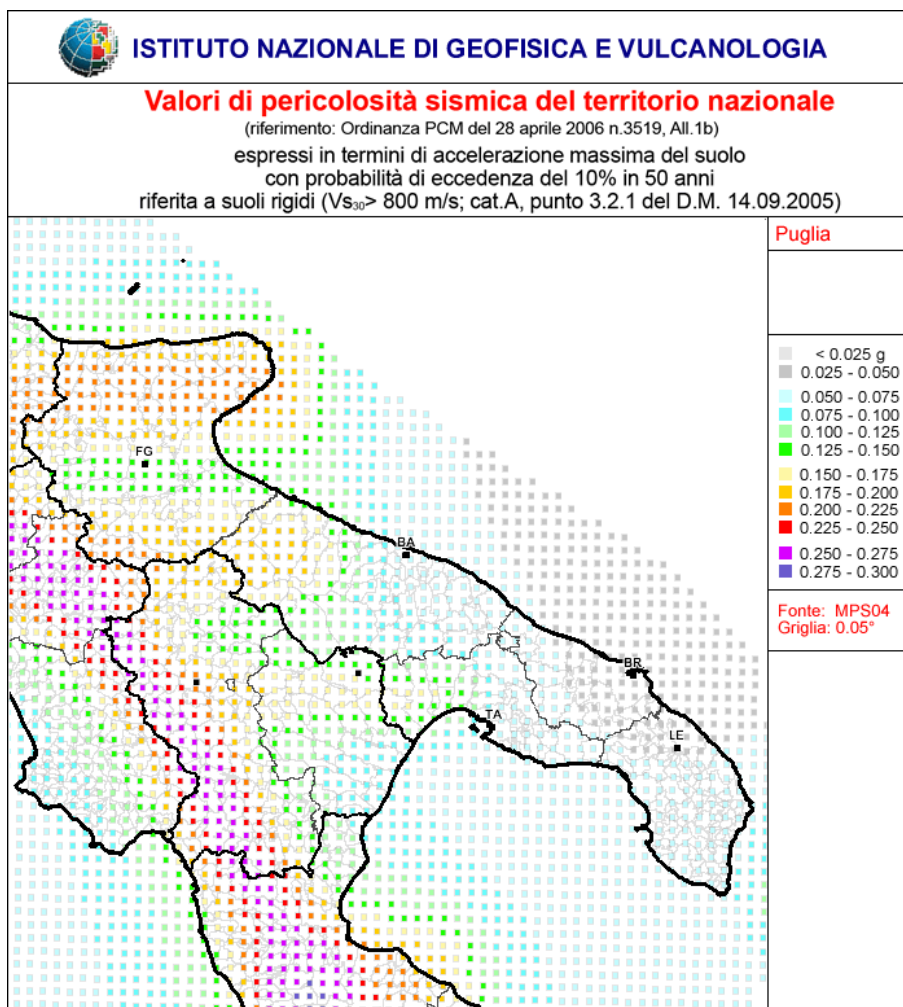
Si sottolinea che in fase esecutiva dei lavori si provvederà ad eseguire specifiche indagini per la caratterizzazione sismica del sottosuolo al fine di calcolare il parametro $V_{s,eq}$ necessario all'ottenimento della categoria di suolo di fondazione e allo stesso tempo fornire alcuni parametri che definiscono il comportamento elastico del terreno.

Il D.M. 14/01/2008, oggi sostituito dal D.M. 17/01/2018, ha introdotto una nuova modalità di valutazione dell'intensità dell'azione sismica della quale tener conto nella fase di progettazione dei fabbricati, basata non più su una mappa sismica "classica" suddivisa in categorie o zone, bensì su un reticolo di riferimento, creato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, consultabile interattivamente sul sito web dell'I.N.G.V. La grande novità consiste nel non avere più delle aree perfettamente confinate; il nuovo sistema di mappatura suddivide infatti l'intero territorio nazionale in riquadri, di lato pari a 10 km, in cui a ciascun vertice, tramite una scala cromatica, è attribuito un valore di accelerazione sismica a_g prevista sul suolo, definita come *parametro dello scuotimento*, da utilizzare come riferimento per la valutazione dell'effetto sismico da applicare all'opera di progetto, secondo le procedure indicate nello stesso Decreto Ministeriale. Nell'immagine seguente è contenuta la rappresentazione sul reticolo di riferimento del particolare delle Regioni Puglia e Basilicata.

Nella figura s'individua immediatamente la suddivisione in riquadri del territorio, i segnali colorati posti sui vertici ed i relativi intervalli di valori di a_g . L'impiego del reticolo di riferimento consente una caratterizzazione sismica dei siti molto più dettagliata e particolareggiata che in passato, anche se costringe i progettisti, per la valutazione del valore di picco dell'accelerazione sismica, in primo luogo, ad accedere al reticolo tramite le coordinate (longitudine e latitudine) del punto ove è localizzata l'opera e, soprattutto, ad eseguire le previste procedure di interpolazione, visto che è alquanto improbabile che la struttura di progetto ricada precisamente su un vertice dei quadrati costituenti il reticolo.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} , nel periodo di riferimento V_R . In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.



Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T_c^* valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

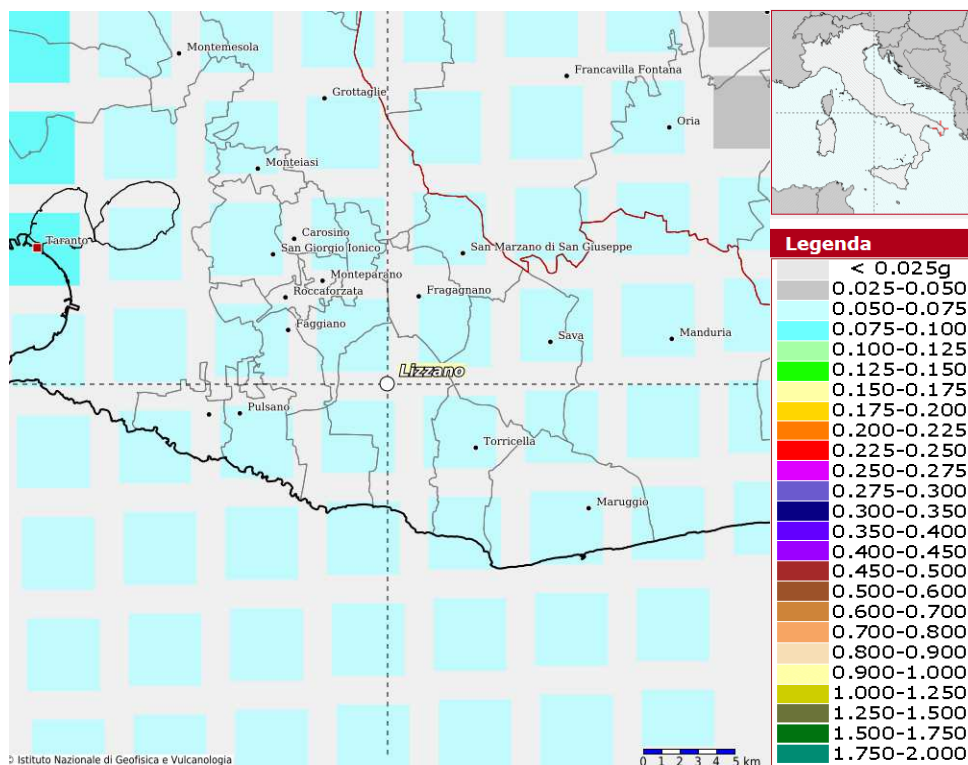
Secondo la classificazione sismica del territorio Regionale Pugliese (D.G.R. 153/2004), il Comune di Lizzano (Ta) ricade in Zona 4 (grado di sismicità basso).



zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a _g /g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [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

Secondo quanto riportato nelle N.T.C. 17/01/2018 all'opera si deve attribuire un'accelerazione massima orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni minore di 0.05 g, pari ad un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico sulla formazione di base (suoli di categoria "A") pari ad a_g=0.05 g.

L'area strettamente in esame è caratterizzata da un'accelerazione compresa tra 0.05 - 0.075 g, come evidenziato nella figura seguente in cui è riportata la mappa di pericolosità sismica per il sito in questione, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi.



Per la valutazione del coefficiente di amplificazione topografica S_T , viste le condizioni in sito e l'orografia della zona, si è attribuita la categoria topografica T1, Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

Ai sensi delle NTC 2018 l'opera in progetto dal punto di vista della Vita nominale di progetto è classificabile come Tipo 2 (Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari).

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

In riferimento all'intervento di progetto, per quanto attiene la Classe d'uso, può essere riferibile alla **Classe d'uso: 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.

Per tale opera, con vita nominale $V_N \geq 50$ anni, e $C_u = 1$, l'azione sismica dovrà essere determinata per il periodo di riferimento $V_R = 50$ anni.

Sito in esame.

latitudine: 40,363872°

longitudine: 17,452329°

Siti di riferimento (coordinate geografiche espresse in ED50)

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	35025	40,3659	17,4271	2152,952
Sito 2	35026	40,3636	17,4926	3410,402
Sito 3	35248	40,3137	17,4895	6411,813
Sito 4	35247	40,3160	17,4240	5841,562



Dettaglio del reticolo di riferimento con individuazione del sito d'intervento

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,021	2,405	0,223
Danno (SLD)	63	50	0,025	2,369	0,285
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,056	2,844	0,427
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,065	3,013	0,449

Coefficienti sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,480	1,000	0,005	0,002	0,251	0,180
SLD	1,200	1,410	1,000	0,006	0,003	0,329	0,180
SLV	1,200	1,300	1,000	0,012	0,006	0,654	0,180
SLC	1,200	1,290	1,000	0,014	0,007	0,765	0,180

7 Considerazioni conclusive

Alla luce dello studio geologico eseguito, risulta che nell'area d'intervento affiorano esclusivamente i Depositi Marini Terrazzati.

Da punto di vista geomorfologico l'area in esame si trova ad una quota media compresa tra circa 14 m e 16m sul livello del mare ed è ubicata su una superficie pianeggiante poco inclinata verso la costa ionica.

Le caratteristiche idrogeologiche del territorio sono rappresentate, dalla presenza di due falde distinte e sovrapposte: una falda freatica ospitata nei Depositi Marini Terrazzati e sostenuta dai termini argillosi scarsamente permeabili e una circolante, ora a pelo libero ora in pressione, nel basamento calcareo.

Relativamente alle perimetrazioni PAI, (Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico), risulta che il lotto in oggetto non ricade in nessuna delle aree a vincolo idrogeologico, pertanto l'intervento risulta compatibile con Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico, approvato con Deliberazione dei C.I. n. 39 del 30 Novembre 2005 e ss.mm.ii.

Con riferimento al Piano di Tutela delle Acque (PTA), risulta che l'area oggetto di studio ricade nell'area interessata dalla contaminazione salina.

Infine, non essendo stata eseguita alcuna indagine specifica per la caratterizzazione meccanica del sottosuolo sia da un punto di vista sismico che da un punto di vista geotecnico, si consiglia, in una fase esecutiva dei lavori di svolgere una adeguata campagna geognostica comprendente sia indagini sismiche, utile al fine di stimare la categoria di suolo di fondazione come prevedono le NTC 2018 nonché per fornire i parametri elastici del terreno, che prove DPSH utili per individuare alcuni tra i principali parametri geotecnici dei terreni coinvolti. Tanto in adempimento all'incarico conferitomi.

Galatina, ottobre 2022

Geologo
Dott. Sergio Saracino