



## NEX 051 - San Pancrazio

Comuni: San Pancrazio Salentino e San Donaci  
Provincia: Brindisi  
Regione: Puglia

### Nome Progetto:

NEX 051 - San Pancrazio

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nei comuni di San Donaci e San Pancrazio Salentino in località "Mass. San Marco" di potenza nominale pari a 68.05 MWp in DC

### Proponente:

**SAN PANCRAZIO SOLAR S.r.l.**

Via Dante, 7  
20123 Milano (MI)  
P.Iva: 13080450961  
PEC: sanpancraziosolarsrl@pec.it

### Consulenza ambientale e progettazione:

**ARCADIS Italia S.r.l.**

Via Monte Rosa, 93  
20149 | Milano (MI)  
P.Iva: 01521770212  
E-mail: info@arcadis.it

# PROGETTO DEFINITIVO

### Nome documento:

Relazione geologica

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30190245	GEO_REL_01	GEO_REL_01 - RELAZIONE GEOLOGICA

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Dic. 23	Prima Emissione	AD	MA	SDA

Il presente documento è di proprietà di Arcadis Italia S.r.l. e non può essere modificato, distribuito o in altro modo utilizzato senza l'autorizzazione di Arcadis Italia s.r.l.

NEX 051 - San Pancrazio - Progetto di un impianto agrivoltaico sito nei comuni di San Donaci e San Pancrazio Salentino in località "Mass. San Marco" di potenza nominale pari a 68.05 MWp in DC

## RELAZIONE GEOLOGICA

**Il Progettista**

Dott. Geologo Antonio Dibiase



## 1. PREMESSA

Eseguita su incarico di **San Pancrazio Solar S.r.l.**, questa relazione riferisce i risultati di un'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica, condotta in agro di San Pancrazio Salentino e San Donaci (BR), località Mass. San Marco.

L'indagine mira alla caratterizzazione delle successioni litologiche ivi affioranti in quanto la committenza intende realizzare un parco agrivoltaico (foto 1).

Lo studio è quindi finalizzato alla definizione delle implicazioni che le lavorazioni che si intendono realizzare avranno rispetto all'equilibrio generale dell'area su cui esse si svilupperanno.

A tale scopo si è proceduto al rilievo geologico di dettaglio della zona interessata dagli interventi, allargando opportunamente il raggio dell'indagine al fine di ricostruire l'assetto idrogeologico delle successioni che affiorano in loco. Lo studio dell'area che sarà interessata dai lavori, secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" come aggiornate dal D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", e finalizzato alla definizione:

- della caratterizzazione e modellazione geologica al fine della ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio indagato onde verificare la fattibilità tecnica delle opere in progetto;
- della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni indagati, alla definizione del modello geotecnico e la categoria sismica di sottosuolo.

L'indagine, svolta in conformità alle normative tecniche vigenti, è stata articolata nelle seguenti fasi di studio:

- a) raccolta e consultazione della documentazione geologica e geomorfologica esistente relativa a studi ed analisi effettuate nella stessa area, in aree limitrofe o in situazioni del tutto analoghe;
- b) raccolta ed analisi accurata della cartografia dell'area;
- c) rilievi di superficie, effettuati al fine di definire le forme e l'estensione delle strutture di superficie e di descrivere l'idrografia superficiale (Rilievo geomorfologico), di riconoscere l'estensione areale ed i limiti dei litotipi presenti nell'area (Rilievo geolitologico), di individuare eventuali strutture di tipo fragile e di tipo duttile (Rilievo geologico - strutturale);
- d) comparazione delle risultanze di indagine di una campagna di indagine di prospezione geologica e sismica dei terreni realizzata per mezzo di:

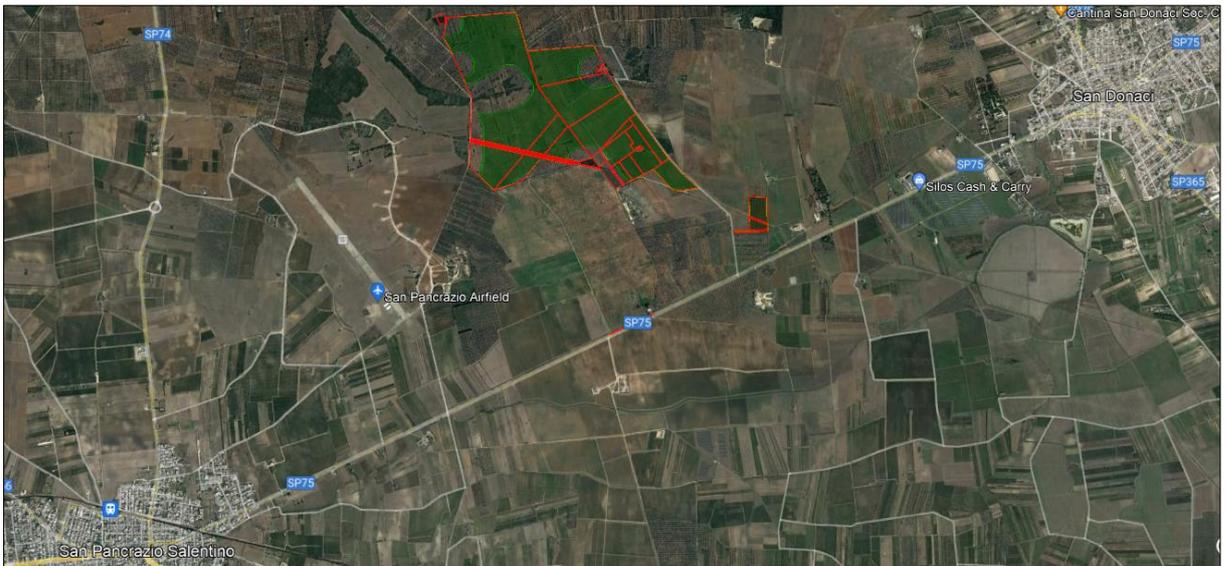
Per la definizione degli assetti stratigrafici e i rapporti tra le litologie costituenti il substrato si è provveduto a recuperare i dati geognostici presenti in bibliografia ed è stata eseguita una indagine geognostica indiretta consistente in:

- N° 4 penetrometrica dinamica super pesante DPSH
- N° 2 profilo sismico con metodologia MASW

L'esame delle caratteristiche sopra descritte consente di esprimere una serie di considerazioni sui terreni di sedime interessati dalle opere in progetto, in modo da valutare il loro comportamento in relazione con le lavorazioni che il committente intende realizzare.

Le risultanze delle indagini condotte, di seguito esposte, sono sintetizzate e visualizzate negli allegati grafici prodotti:

- ❖ GEO\_REL\_01 RELAZIONE GEOLOGICA
- ❖ GEO\_REL\_02 RELAZIONE IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA
- ❖ GEO\_REL\_03 RELAZIONE SISMICA
- ❖ GEO\_TAV\_01 COROGRAFIA – scala 1:25000 -
- ❖ GEO\_TAV\_02 CARTA GEOLOGICA – scala 1:2000 –
- ❖ GEO\_TAV\_03 CARTA UBICAZIONE INDAGINI – scala 1:2000-
- ❖ GEO\_TAV\_03a INDAGINI GEOGNOSTICHE
- ❖ GEO\_TAV\_04 SEZIONI GEOLOGICHE – scala 1:2000 –
- ❖ GEO\_TAV\_05 CARTA IDROGEOLOGICA - scala 1:2000
- ❖ GEO\_TAV\_06 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA - scala 1:2000
- ❖ GEO\_TAV\_07 CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA - scala 1:2000



**Foto 1** Ortofoto con ubicazione impianto agrivoltaico

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'acquisizione dei dati tiene conto della vigente normativa tecnica D.M. 11.03.1988, dell'Ordinanza del P.C.M n. 3274/2003 modificata dall'Ordinanza del P.C.M n. 3431 del 03/05/05 ed in ottemperanza alle norme dell'Autorità di Bacino Regionale Puglia ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele riguardanti le Aree a Rischio Idrogeologico, nonché il succitato R.D. 2367/23 e la Legge regionale 10 novembre 1998 n. 42 "Norme in materia forestale, art. 16 comma 2.

Lo studio inoltre esamina i problemi geologico tecnici connessi con la fattibilità dell'intervento di progetto, con particolare riferimento a:

- D.M. 11.03.1988 - "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", applicabile per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4 (CAPITOLO 2.7 del D.M. 14.01.2008).
- Norme tecniche per la costruzione in zona sismica, disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zona sismica (D.M. 24.01.1986);
- Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture (GU n.29 del 04/02/2008)
- (NTC 2018) di cui al DECRETO 17 gennaio 2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" (GU n. 42 del 20-03-2018- Suppl. Ordinario)
- D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- Legge Regionale 9 dicembre 2002, n. 19 "Istituzione dell'Autorità di bacino della Puglia"
- Piano di Bacino Stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con delibera n° 39 della seduta del 30.11.2005 e relative Norme Tecniche di Attuazione
- D.M. 25 ottobre 2016 "Disciplina dell'attribuzione e del trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali, ivi comprese le sedi, e finanziarie delle Autorità di bacino, di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183.

### 3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area investigata, ubicata nella Provincia di Brindisi, è ubicata nel Comune di San Pancrazio Salentino a confine con il Comune di San Donaci, in prossimità della S.S. n. 75 e rientra nel quadrante F° 203 della Carta Geologica d'Italia tavoletta I.G.M. scala 1:25.000 II N.E. denominata "San Donaci" (**Tavola 01 Corografia.**)

## 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area investigata, ubicata nella Provincia di Brindisi è cartografata nel Foglio n° 203 della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000 denominata "Brindisi" (vedi figura 4.1).

# FOGLIO N° 203 DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA SCALA 1:100000 "BRINDISI"

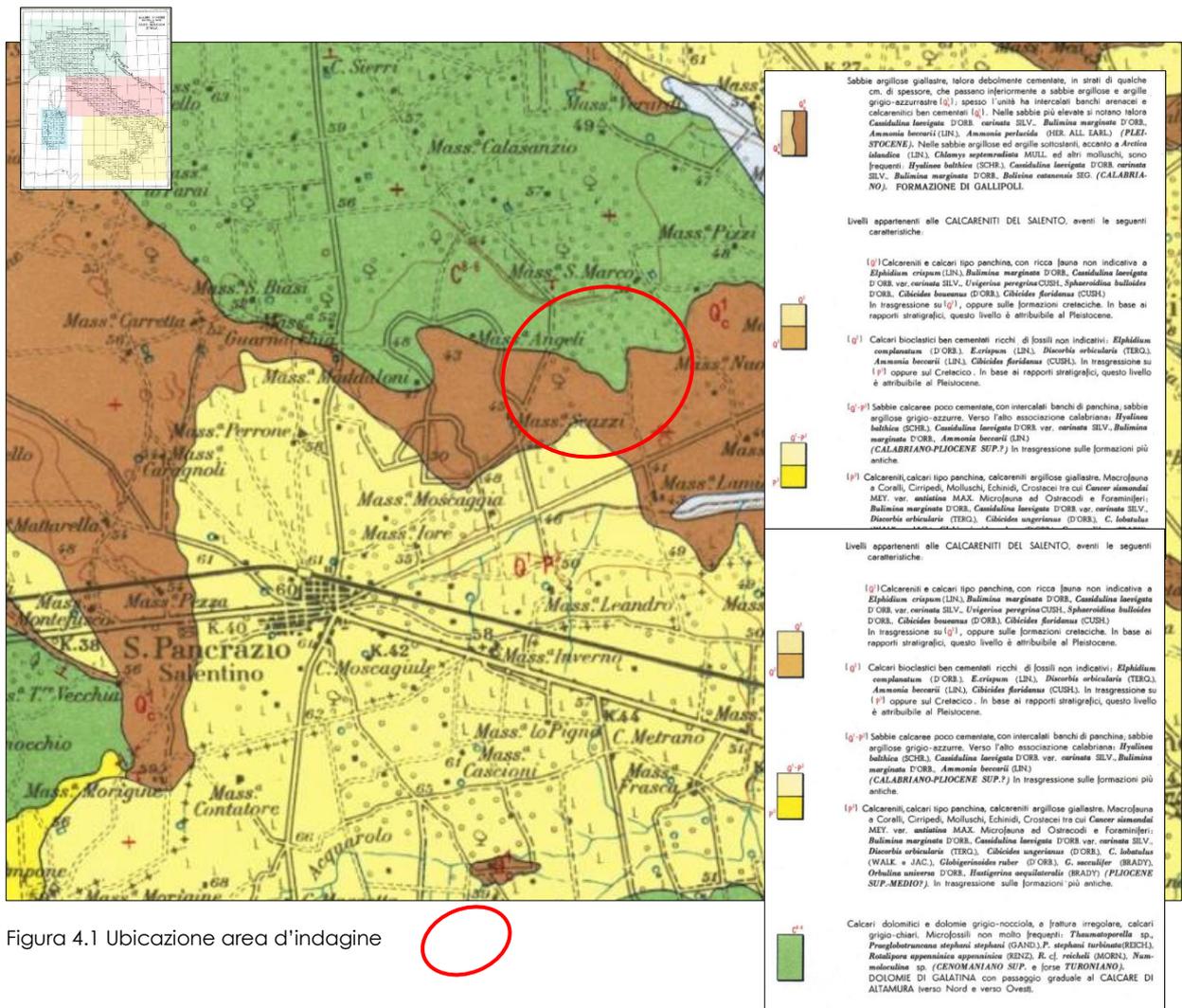


Figura 4.1 Ubicazione area d'indagine

#### 4.1 ASSETTO GEOLITOLOGICO LOCALE

L'area oggetto dell'intervento progettuale, situata nella penisola salentina è caratterizzata da una serie di "Horst" e "Graben", di varia estensione, generalmente orientati in direzione NO e SE.

In particolare, l'area rappresenta il tratto meridionale dell'altopiano delle Murge, potente complesso calcareo di età cretacea, caratterizzata da piatti fondali e acque limpide profonde da qualche metro ad alcune decine di metri a confine con la zona centro-settentrionale della "Piana di Brindisi" (nota anche come Conca di Brindisi), una vasta depressione di origine tettonica distensiva delle rocce carbonatiche mesozoiche che, dall'entroterra intorno a Francavilla Fontana, si apre verso il mare Adriatico; tale depressione, a "gradinata", colmata dai depositi del "Ciclo della Fossa Bradanica" e dai "Depositi marini" terrazzati (Ciaranfi et al, 1992) riveste nel contesto degli eventi orogenetici cenozoici, un ruolo di avampaese debolmente piegato ma in linea di massima stabile.

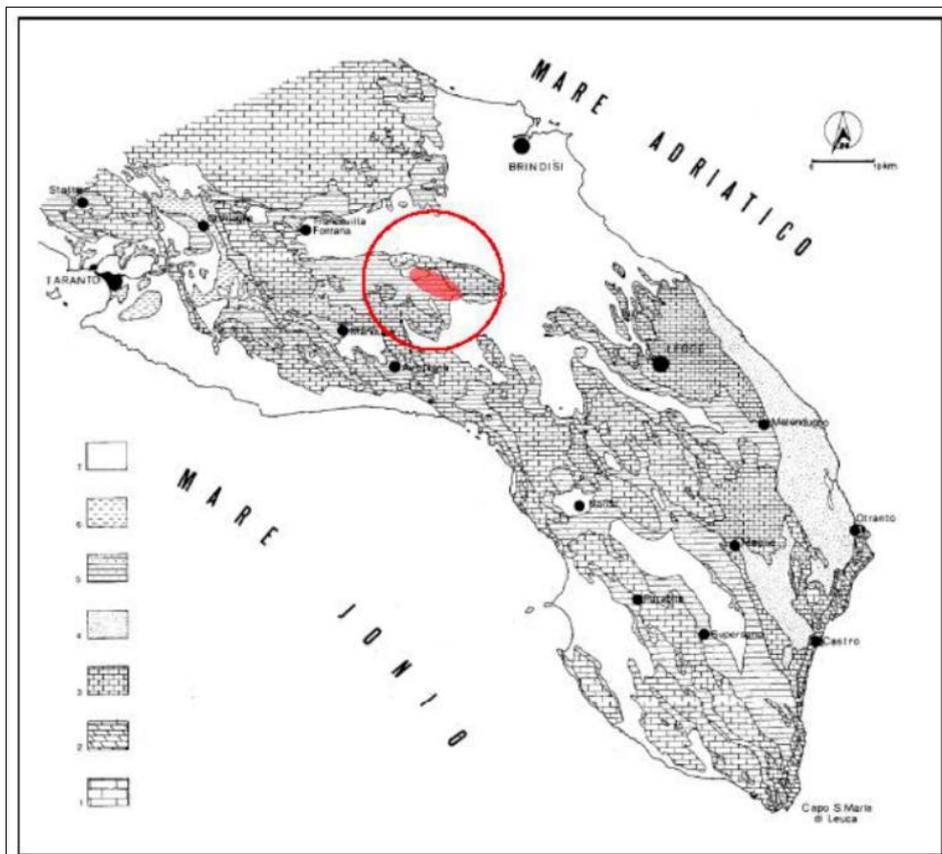


Figura 4.2 Carta geologica schematica del Salento (da Mastronuzzi & Sansò, 1991): 1 Calcari mesozoici; 2 Unità paleogeniche; 3 Unità mioceniche; Unità plioceniche; 5 Calcareniti di Gravina (Pleistocene inferiore); 6 Argille Subappenniniche (Pleistocene inferiore); 7 Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio e superiore)

Come mostrato nelle Fig. 4.1 e 4.2, il substrato del territorio brindisino in esame afferisce alla formazione carbonatica nota come il Calcarea di Altamura (Cretaceo sup.), la quale dislocata da faglie, di direzione NO-SE ed E-O, tende a digradare verso costa, ove il tetto della formazione raggiunge profondità superiori a 40 mt dal l.m.m. (Ciaranfi et al, 1983).

Essa è costituita da calcari prevalentemente micritici, talora detritici, calcari dolomitici e dolomie, organizzati in strati dello spessore variabile dal decimetro a qualche metro, L'ambiente deposizionale dei Calcari di Altamura corrisponde alla zona interna di una piattaforma carbonatica (laguna) caratterizzata da debole energia idrodinamica.

Questa formazione cretacea affiora diffusamente a NO della "Piana di Brindisi", ove presenta un grado di fratturazione e carsismo variabile, maggiormente intenso in corrispondenza dei principali lineamenti tettonici che dislocano il settore pugliese di esame, Infine, la successione carbonatica cretacea è sede della cosiddetta falda profonda abbondantemente sfruttata,

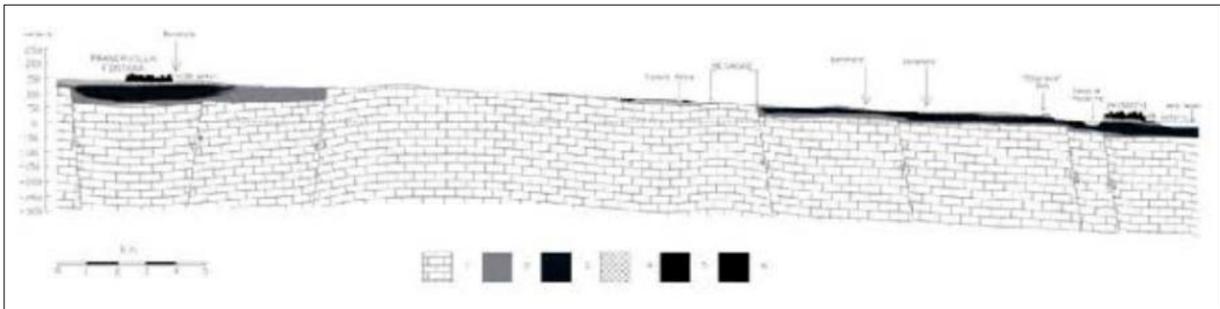


Figura 4.3 Sezione geologica Legenda: 1) Calcari di Altamura (Cretacea); 2) Calcareniti di Gravina (Pliocene sup. Pleistocene inf.); 3) Argille Subappenniniche (Calabrian); 4) Depositi marini terrazzati (Pleistocene media — sup.); 5) Calcareniti (Pleistocene media — sup.); 6) Falda superficiale

In trasgressione sulla formazione carbonatica mesozoica, poggiano i termini inferiori del ciclo sedimentario della "Fossa Bradanica", ascrivibili alle Calcareniti di Gravina (Pliocene-Pleistocene inf.; Figura. 4.2 e 4.3). Esse sono formate da livelli calcarenitici e calciruditi con orizzonti a diverso contenuto fossilifero, che presentano un grado di diagenesi variabile, passando da litotipi compatti e porosi, noti come "tufi", a litotipi non litificati localmente definiti "tufine". Gli strati, orizzontali o con rara pendenza in direzione NNE, presentano degli spessori variabili da 40 cm a 2 m, talora separati tra loro da livelli riferibili a probabili regressioni marine, In continuità di sedimentazione, in quasi tutta l'area indagata (Fig. 4.2), sono presenti banchi non stratificati di argille grigio-azzurre (Argille subappenniniche; Pleistocene inf.) caratterizzati da intercalazioni di marne e/o sabbie calcaree. Incrementi di sabbia si rinvencono al letto ed al tetto di questa formazione.

Il tetto delle Argille subappenniniche, spesso localizzato sopra il livello del mare, raggiunge, invece, profondità comprese tra 10+ 20 m sotto il l.m.m. nell'area oggetto di esame e lungo quasi tutta la fascia costiera attorno alla città di Brindisi. In particolare, nel territorio esaminato, questa formazione geologica costituisce il deposito sedimentario più rilevante della "Piana di

Brindisi" che tende a livellare la Piana stessa. Con spessori variabili da punto a punto della Piana di Brindisi, raggiunge i 45-50 mt nella zona di Capo Bianco lungo la linea di costa mentre tende a ridursi verso l'entroterra.

Sulle *Argille subappenniniche* giacciono i *Depositi marini terrazzati* (Pleistocene; Fig. 4.1 e 4.2) definiti dall'alternanza di livelli sabbiosi e di calcare organogeno riferibili a brevi cicli sedimentari post-calabrianici in seguito a regressione marina. I loro spessori sono limitati, comunque non eccedenti i 20 + 25 m. Essi presentano giaciture sub-orizzontali e trasgressive su distinte superfici di abrasione poste a quote differenti. Queste superfici di terrazzamento sono incise sia nelle formazioni del Ciclo Bradanico sia negli stessi *Depositi marini terrazzati*.

Con riferimento ai depositi marini pleistocenici, nell'intorno di Brindisi, in letteratura sono state distinte due facies principali: la prima, affiorante a sud di Brindisi, è costituita da sabbie calcaree talora argillose passanti verso il basso ad argille grigio-azzurrognole, debolmente cementate, con intercalazioni di calcare tipo "panchina"; la seconda facies, affiorante diffusamente nella piana attorno alla città di Brindisi ed a nord della stessa, è costituita da sabbie argillose e argille grigio-azzurrine, con intercalazioni di banchi calcarenitici e arenacei bioclastici.

In particolare, secondo quanto emerso dall'indagine eseguita, la prima facies è data da un'alternanza dei livelli sabbiosi e di calcare organogeno, depositatasi in un ambiente di tipo neritico-sublitorale. Essa è sede di una falda freatica che solo localmente può assumere portate significative e che il più delle volte si presenta molto scarsa o, addirittura, come semplici essudazioni. Nella porzione superiore, questa facies è costituita essenzialmente da una sabbia giallastra a grana piuttosto grossolana, indistintamente stratificata ed inglobante noduli arenacei eterometrici.

Al di sotto di questa porzione sabbiosa, sono presenti banchi arenacei, spessi da 5 a 15 cm, fortemente fratturati con intercalazioni di sabbia fine, giallastra, monogranulare, dello spessore medio di 20-30 cm. Il deposito si presenta piuttosto tenace poiché i vari componenti granulometrici sono legati da un abbondante cemento calcitico e la frazione pelitica è essenzialmente costituita da minerali pesanti quali il quarzo ed i feldspati. La porzione inferiore della facies in esame è definita da bancate, leggermente più potenti, di un calcare arenaceo a grana molto fine, lastrificato ed anisotropicamente fessurato, con contenuto in sabbia variabile da strato a strato ed assenza di macrofossili.

Questo calcare arenaceo risulta essere piuttosto tenace anche se è maggiore la frazione pelitica, costituita da minerali argillosi, ed è minore la percentuale di cemento di origine calcitica. La seconda facies dei depositi marini, è rappresentata essenzialmente da terreni sciolti, costituiti da limi più o meno argillosi di colore prevalentemente marrone, sabbie più o meno limose di colore rossastro o giallognolo con frequenti inclusioni di noduli lapidei arenacei dalle dimensioni di una ghiaia.

Infine, sui *Depositi marini terrazzati* affiorano, localmente e con spessori esigui, i *Depositi recenti ed attuali* (alluvionali e costieri; Fig. 4.2 e 4.3). Essi sono costituiti da limi argillosi e/o sabbiosi, giallastri o nerastri, con intercalazioni di sostanze organiche che rappresentano il riempimento delle lagune e degli stagni costieri formatisi all'interno dei cordoni litorali, nonché da sabbie fluviali e di duna. I depositi alluvionali caratterizzano tutta la costa più meridionale del territorio di Brindisi là dove, appunto, si rinvengono aree umide.

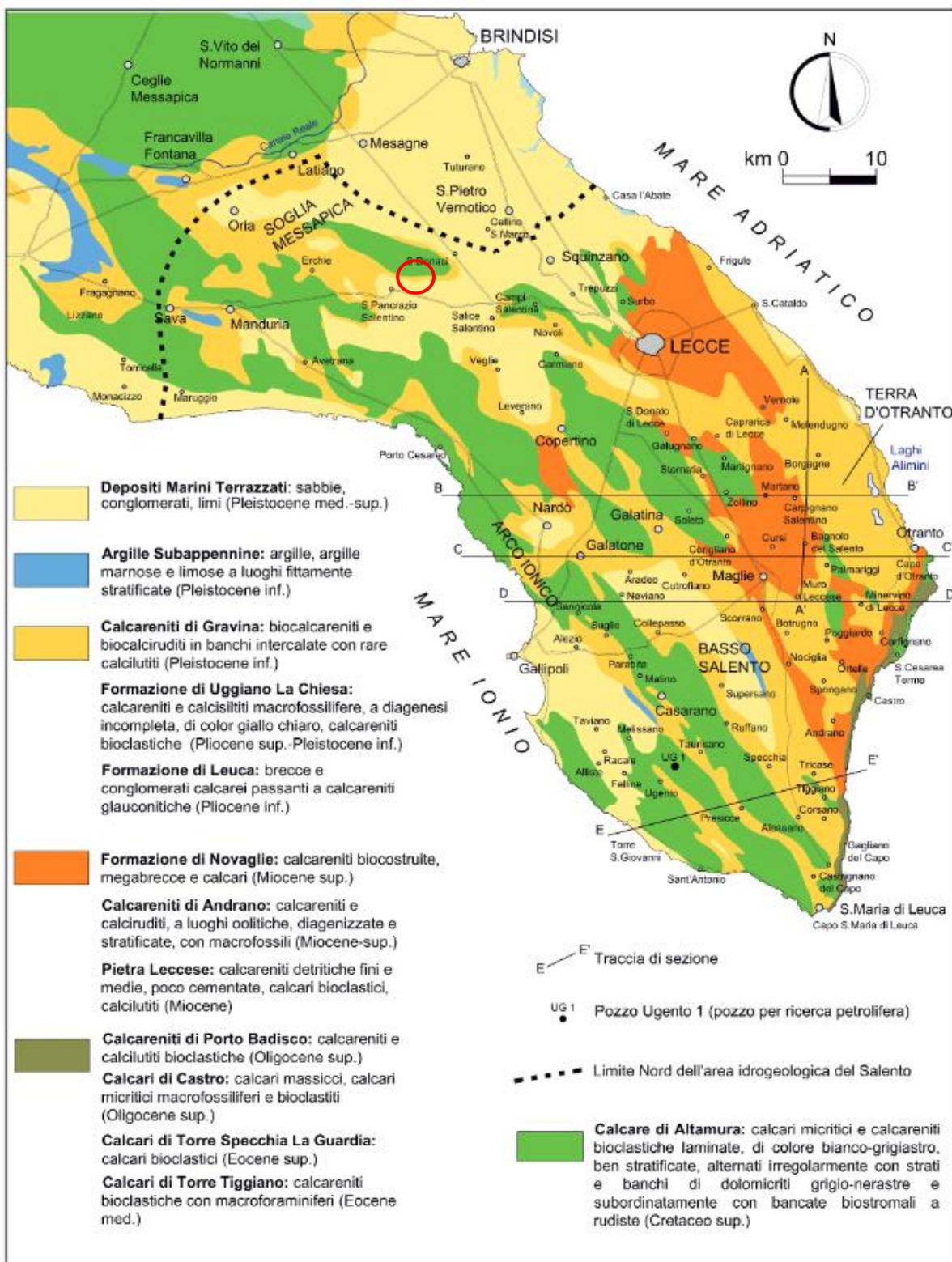


Figura 4.4 Carta geologica della Penisola Salentina in rosso l'area d'indagine

Schematizzando pertanto la stratigrafia locale (Fig. 4.4), si può affermare che al di sotto di una più o meno spessa copertura vegetale di terreno alterato, si evidenziano condizioni geologiche piuttosto semplici ed uniformi; nelle sue linee essenziali lo schema stratigrafico dell'area indagata, può essere distinta, in ordine cronologico dalla più antica alla più recente, come segue:

- a) Depositi alluvionali recenti ed attuali (Olocene)
- b) Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio-superiore):
  - d1. Alternanza di sabbiosi e di calcare organogeno definito "Panchina"
  - d2. Sabbie e limi più o meno argillosi
- c) Argille subappenniniche (Pleistocene inf.)
- d) Calcareniti di Gravina (Pleistocene sup. — Pleistocene inf.)
- e) Calcare di Altamura (Cretacico sup.: Turoniano sup. - Maastrichtiano).

#### **a) Depositi alluvionali recenti e attuali (Olocene);**

Questi sono depositi che si individuano lungo le lineazioni dei corsi d'acqua o avvallamenti naturali del terreno ove c'è un recapito delle acque di scorrimento superficiale, e in corrispondenza di zone di espansione delle acque correnti (a fronte di una lama). Sono costituite da sedimenti alluvionali composti da ciottoli calcarei e calcarenitici di piccole e medie dimensioni immersi in una matrice terrosa grossolana e fine, a volte organica di colore scuro;

#### **b) Depositi Marini Terrazzati (Pleistocene Medio – Superiore);**

Sono costituite da sabbie calcaree poco cementate con intercalati banchi di panchina; Sabbie argillose grigio azzurre. Sul territorio di San Pancrazio Salentino hanno spessori di alcuni metri.

#### **c) Argille Subappennine (Pleistocene Inferiore);**

La formazione è costituita da argille marnose e siltose, marne argillose, talora decisamente sabbiose. Il colore è grigio-verdino; in superficie la colorazione è bianco-giallastra. Generalmente i litotipi più marnosi e sabbiosi si rinvengono nei livelli superiori, mentre nei livelli basali si rinvengono le argille grigio verdine. Gli spessori di argilla nell'area possono superare anche i 10 mt;

#### **d) Calcareniti di Gravina (Pliocene Superiore);**

Le Calcareniti di Gravina rappresentano il livello basale del ciclo sedimentario della Fossa Bradanica. Si tratta di calcareniti organogene, variamente cementate, porose, biancastre, grigie e giallognole, costituiti da clasti derivanti dalla degradazione dei calcari cretacei nonché da frammenti di Briozoi, Echinoidi, Crostacei e Molluschi. Talvolta la parte basale della

formazione a contatto con il calcare, si ha un conglomerato ciottoli calcari più o meno arrotondati, con matrice calcarea bianca, gialla o rossastra.

**e) Calcare di Altamura (Cretaceo: attribuibile al Senoniano-Turoniano);**

E' la formazione più antica che affiora in questa parte della provincia ionica. Questa è costituita da calcari compatti, coroidi, grigio nocciola, grigio rossastri in superficie ed a frattura concoide, nonché di calcari più o meno compatti bianchi, grigiastri in superficie, con frattura irregolare. Sono spesso associati calcari cristallini vacuolari, rosati, biancastri per alterazione ed a frattura irregolare.

La stratificazione è sempre evidente, di solito in banchi fino a 2 metri, ma nei livelli inferiori, la stratificazione è varia e la roccia appare talora laminata.

Per maggior approfondimenti si rimanda alla **Tavola 02 e 04 (Carta geologica e sezioni geologiche)**.

## 5. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Sul sito in oggetto è stata effettuata una campagna di indagini geognostiche, con l'obiettivo di determinare i principali parametri elasto-meccanici delle rocce costituenti il piano di sedime dell'opera in progetto e caratterizzare il suolo di fondazione ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e alla Circolare esplicativa del 21 gennaio 2019 n° 7 C.S.LL.PP.

Le indagini geognostiche sono state articolate nelle modalità seguenti di esecuzione:

- n. 2 sismogrammi in onda S con acquisizione di tipo MASW;
- n. 4 prove penetrometriche dinamiche super pesante (Dynamic Probing Super Heavy).

Per un'analisi più approfondita delle metodologie utilizzate, si rimanda alla Relazione di fine campagna Geologica redatta dal Dott. Geol. Vincenzo Cortese, il quale ha provveduto anche alla esecuzione delle suddette prove,.

Per l'ubicazione si fa riferimento alla **Tavola 03 Carta ubicazione Indagini**, mentre per i risultati delle analisi condotte si rimanda alla **Tavola 03a Indagini geognostiche**

## 6. INQUADRAMENTO E PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICO

Il territorio compreso tra i Comuni di San Pancrazio Salentino e di San Donaci, è caratterizzata da una morfologia sub tavolare pianeggiante, interrotta da deboli ondulazioni del terreno e da un rilievo di maggiori dimensioni.

Lungo l'intera area investigata, non si evidenziano scivolamenti gravitativi di masse di roccia o blocchi rocciosi a testimonianza della bassa pendenza dei versanti del rilievo (raramente superano i 10° di pendenza).

La morfologia del territorio, testimonia anche l'assenza di un reticolo idrografico ben impostato. Difatti la gran parte del territorio è caratterizzato da una assenza di corsi d'acqua definiti a causa della elevata permeabilità delle rocce affioranti e dalla presenza di bacini endoreici.

La stratificazione delle rocce affioranti è molto evidente nei Calcari di Altamura, nei Depositi Marini Terrazzati, e nelle Argille Subappennine. Le Calcareniti di Gravina presentano una stratificazione in banchi di spessore spesso metrico, quindi poco evidente.

### 5.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE

Dal punto di vista morfologico l'area oggetto dell'intervento progettuale, ubicata ad una quota topografica variabile compresa tra 42 + 58 m s.l.m.m., si presenta generalmente pianeggiante e caratterizzata da deboli pendenze 0,5 + 2 % molto lievi alle volte poco apprezzabili.

Dai rilievi di superficie eseguiti si evince come l'area in oggetto non mostri evidenze strutturali che lascino intendere alla presenza di aree di instabilità morfologica e/o possibili forme dovute a fenomeni carsici di qualche interesse (cavità...).

L'area su cui verrà posizionato l'impianto agrivoltaico non ricade in nessuna delle aree a pericolosità geomorfologica (**Tavola 06 Carta della pericolosità geomorfologica**).

## 7. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA

### 7.1 CONSIDERAZIONI SULL'IDROGEOLOGIA REGIONALE

I caratteri litologici delle diverse formazioni, le loro giaciture ed i relativi rapporti di posizione, fanno sì che in Puglia la circolazione idrica sotterranea si espliciti attraverso di due distinti sistemi la cui interazione tende a variare da luogo a luogo.

Il primo, più profondo, come falda di base o profonda è rappresentato dalla falda carsica circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carsificato; il secondo, rinvenibile nei depositi della copertura post-cretacea è costituito da una serie di falde superficiali, che si rinvengono a profondità ridotte dal piano campagna, ovunque la presenza di livelli impermeabili vada a costituire uno sbarramento a letto (Fig. 6.1).

Le acque dolci della falda profonda, invece, sono sostenute alla base dalle acque marine di invasione continentale, dalle quali sono separate da una fascia idrica di transizione, la zona di diffusione, caratterizzata da un rapido incremento verticale del contenuto salino; naturalmente, essendo l'equilibrio fra queste acque legato al carico idraulico delle acque dolci, lo spessore di queste ultime si riduce man mano che ci si avvicina alla linea di costa, fino ad annullarsi completamente.

Nell'ambito della falda profonda sono inoltre individuabili tre distinte unità idrogeologiche; la garganica, la murgiana e la salentina. In particolare, queste ultime due sono in contiguità laterale tra di loro lungo l'allineamento Taranto-Brindisi attraverso il quale, in virtù dei differenti carichi idraulici, si concretizza un forte sversamento di acque sotterranee dall'unità murgiana in quella salentina; nell'unità idrogeologica murgiana, infatti, si riscontrano sempre carichi idraulici molto alti, anche oltre i 50 metri, ed una circolazione prevalentemente in pressione, mentre in tutto il Salento si hanno carichi modesti, mai superiori ai 4 metri, con una circolazione usualmente a pelo libero (Fig. 6.2).

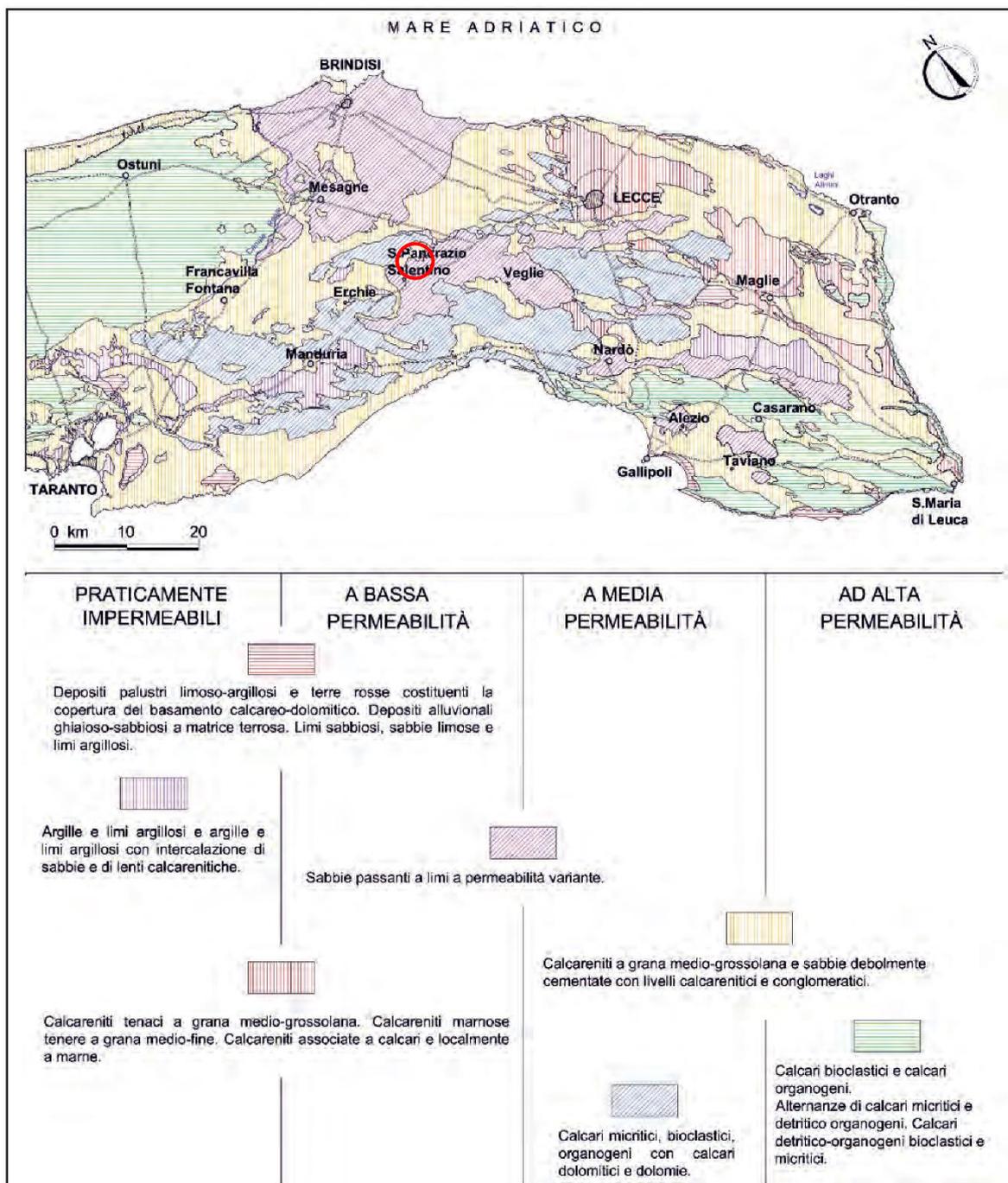


Figura 6.1 Permeabilità dei litotipi affioranti nell'area idrogeologica del Salento (da COTECCHIA, 1992).

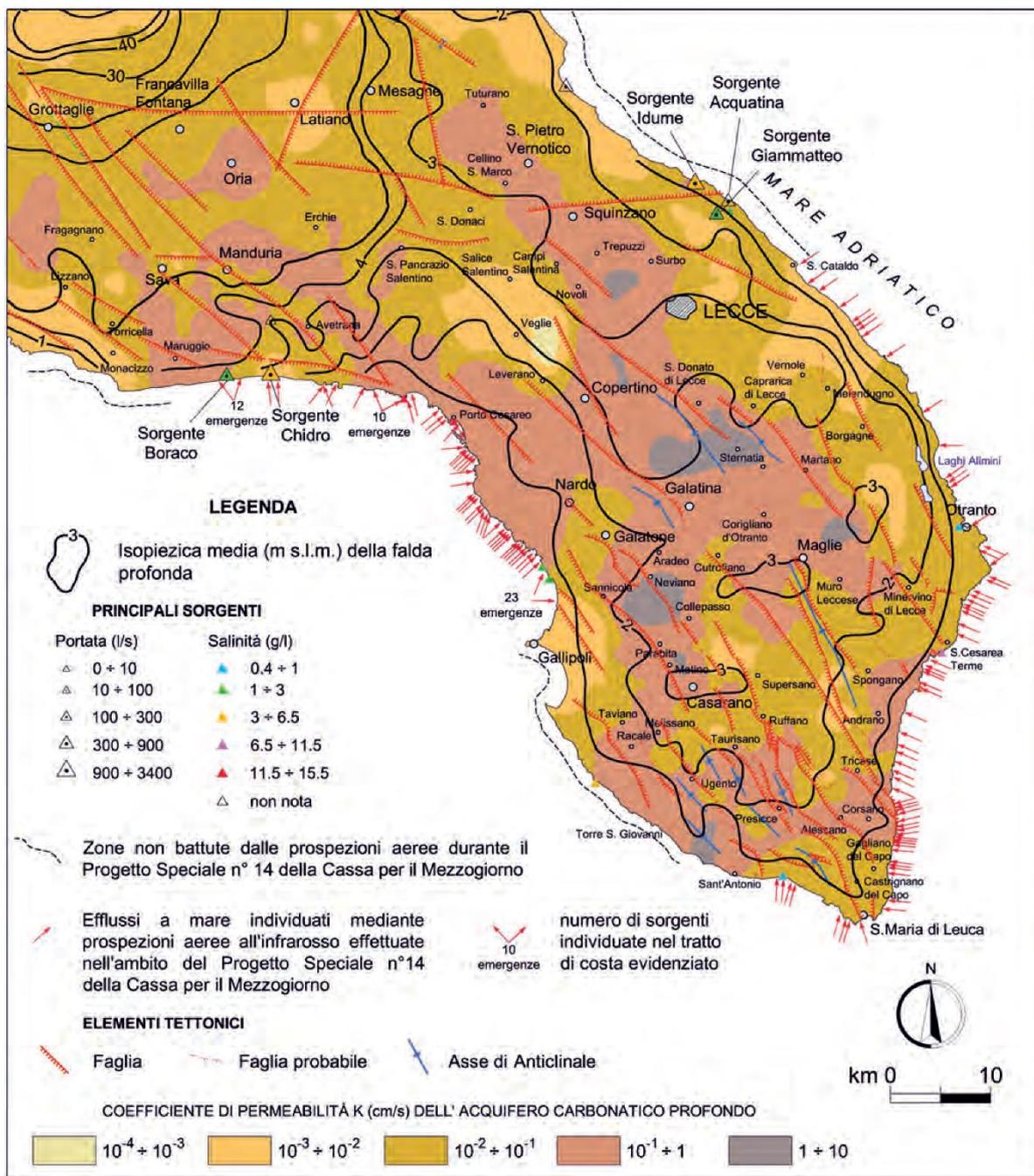


Figura 6.2 Isopieziche, principali sorgenti derivanti dalla falda idrica profonda e distribuzione del coefficiente di permeabilità dell'acquifero carbonatico cretaceo profondo appartenente all'area idrogeologica del Salento.

## 6.2 LINEAMENTI IDROGRAFICI DELL'AREA INDAGATA

L'area indagata rappresenta il tratto meridionale dell'altopiano delle Murge, potente complesso calcareo di età cretacea in facies di piattaforma e plioceanica, a confine con la zona centro-settentrionale della "Piana di Brindisi" (nota anche come Conca di Brindisi), una vasta depressione di origine tettonica distensiva delle rocce carbonatiche mesozoiche, il cui assetto stratigrafico e le cui caratteristiche litologiche ne condiziona la circolazione idrica superficiale e sotterranea.

Essa si colloca, dal punto di vista geomorfologico, nel sistema morfoclimatico temperato con regime pluviometrico di tipo mediterraneo-marittimo caratterizzato da un periodo di massima piovosità compreso tra ottobre e marzo (con massimi in novembre e dicembre) e da un periodo di magra compreso tra aprile e settembre (con minimi in luglio e agosto).

Il fenomeno carsico, i caratteri di permeabilità delle formazioni presenti, comune a tutto il territorio salentino o se vogliamo sud pugliese, nonché quelle delle precipitazioni meteoriche non favoriscono il regolare deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare per via superficiale portando ad un modesto sviluppo della rete idrografica caratterizzata per lo più dalla presenza di una serie di canali più o meno profondi che a loro volta hanno disegnato un reticolo idrografico oramai appena accennato a causa dell'intenso sfruttamento agricolo e della forte urbanizzazione che ha cancellato o ha mascherato molto di quello che può essere significativo dal punto di vista morfologico; dette incisioni cosiddette torrentizie per lo più secche vengono interessate dalla presenza di acqua esclusivamente in occasioni di eventi temporaleschi.

## 6.3 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA INDAGATA

Il modesto sviluppo della rete idrografica sopradescritta, si contrappone ad un più accentuato afflusso al sistema idrico sotterraneo, le cui proprietà geometriche ed idrogeologiche costituiscono, di norma, un sistema idrico discontinuo a seguito delle proprietà geolitologiche dei depositi interessati, in funzione delle quali gli stessi depositi possono essere suddivise in tre gruppi:

- a) impermeabili a cui appartengono i terreni affioranti costituiti da argille e limi, presenti seppur fino a modeste profondità, in maniera quasi omogenea su tutto il territorio comunale ed in particolar modo in quello indagato (coefficiente di permeabilità compreso tra  $10^{-7}$ -  $10^{-9}$  cm/s);
- b) permeabili per porosità a cui appartengono i terreni più superficiali quali le sabbie, i limi e i depositi calcarenitici, il cui grado di permeabilità aumenta all'aumentare della componente sabbiosa costituente il deposito e rappresentano i depositi utilizzati per lo smaltimento delle acque meteoriche (coefficiente di permeabilità compreso tra  $1 \cdot 10^{-6}$ -  $1 \cdot 10^{-4}$  cm/s);
- c) permeabili per fessurazione, a cui appartengono le rocce permeabili del complesso carbonatico, la formazione mesozoica calcarea che, costituente l'acquifero sotterraneo, è caratterizzato dalla presenza di fratture, piani di stratificazione e condotti carsici dovuti

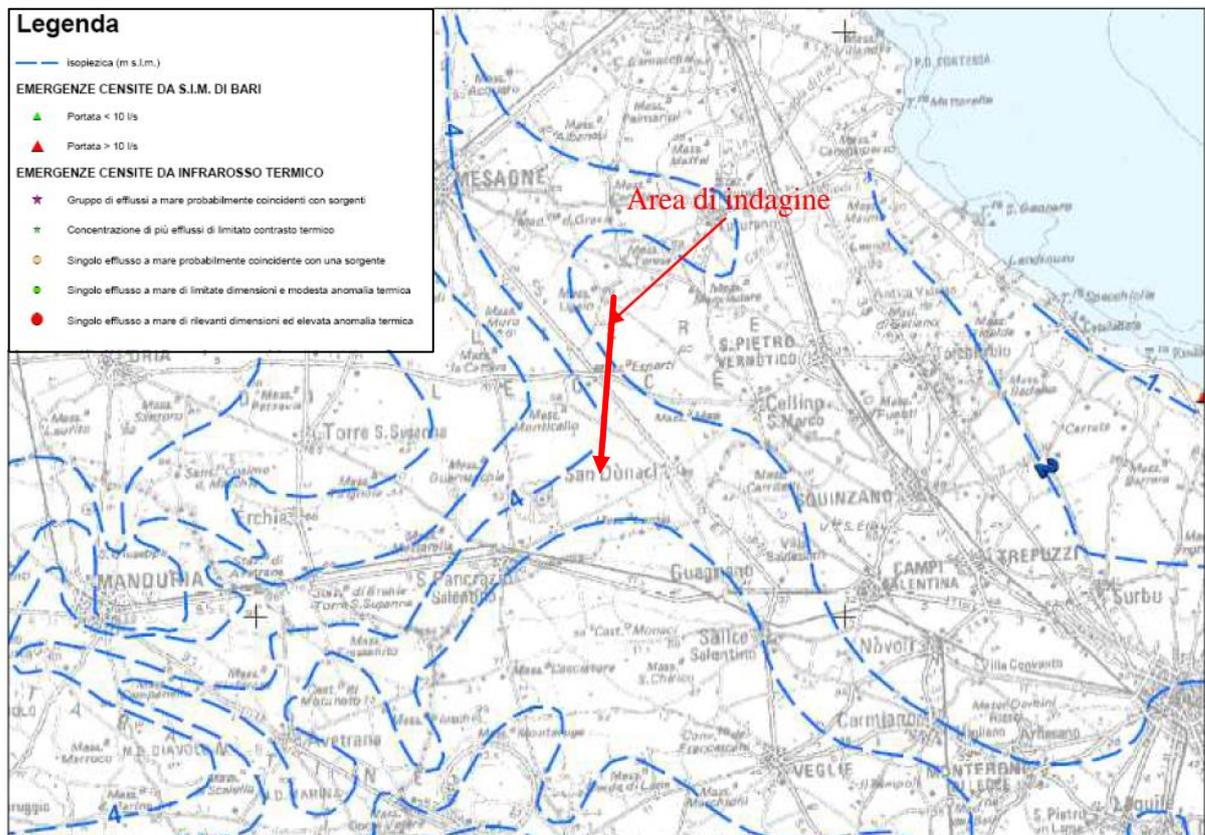
all'allargamento di fratture e giunti di strato che conferiscono al deposito in oggetto un'elevata permeabilità che varia sia verticalmente che lateralmente al variare della natura litologica ed al relativo grado di cementificazione (coefficiente di permeabilità compreso tra  $10^{-1}$ - $10^{-4}$  cm/sec).

In particolare, come da Tav. 5 "Carta Idrogeomorfologica della Puglia" estratta dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://www.adb.puglia.it>, l'area oggetto dell'intervento progettuale non risulta interessata da elementi idrografici di particolare rilievo.

In virtù dei caratteri geologico-strutturali e litostratigrafici la zona oggetto di studio ospita, a seconda della localizzazione una o due ben distinti ambienti idrogeologici tra loro separati da un orizzonte impermeabile:

- un primo presente nei "Depositi marini terrazzati" calcarenitico-sabbiosi in cui ha sede una falda idrica localmente indicata come falda superficiale che alimentata direttamente dagli eventi pluviali a ciclo stagionale ricadenti nell'area di interesse, seppure non sempre presente circola a pelo libero ad una profondità superiore ai 5,00 mt circa dal p.c.;

- un secondo, che trovando alimentazione in un vasto bacino idrografico che è quello dei massicci calcarei di portata più consistente rinvenibile nell'ammasso carbonatico ad una profondità compresa tra i 50 - 60 mt dal p.c. (Fig. 6.3).



### 6.3.1 VERIFICHE CON IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

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. 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, l'area di indagine non ricade in "aree interessate da contaminazione salina". Inoltre il perseguimento dell'obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, ha portato all'individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, il cui obiettivo è quello di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree.

Sulla base di tali prescrizioni, è possibile affermare che l'area di indagine non ricade in alcuna Area a Protezione Speciale Idrogeologica.

## 8. CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL SITO INTERESSATO

La Regione Puglia, nella veste dell'Autorità di Bacino che ha redatto il P.A.I. (Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico), ha provveduto alla perimetrazione delle aree a pericolosità/rischio idraulico e geomorfologico. Il P.A.I., ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183, 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 ed alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia. Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità geomorfologia, idraulica e del rischio, è stata effettuata:

- 1) l'analisi della cartografia allegata al **Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico {P.A.I.} della Regione Puglia** in cui l'Autorità di Bacino ha individuato le aree esposte a pericolosità geomorfologia e idraulica e pertanto a rischio, di cui agli stralci riportati nelle pagine seguenti, estratte dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://www.adb.puglia.it>;
- 2) l'analisi della **Carta Idro-geomorfologica della Regione Puglia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico {P.A.I.} della Regione Puglia** in cui l'Autorità di Bacino, al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, ha individuato il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità, di cui agli stralci riportate nelle pagine seguenti, estratte dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://www.adb.puglia.it>;

di cui alle **Tav. 5 “Carta Pericolosità Geomorfologica”, Tav. 6 “Carta Pericolosità Idraulica”**, estratte dal sito internet dell'Autorità di Bacino della Puglia <http://www.adb.puglia.it>, parte integrante della presente relazione.

Dall'analisi di cui ai punti precedenti, si evidenzia come l'area interessata dall'installazione dell'impianto agrivoltaico non ricade:

- ✓ in aree perimetrate a pericolosità geomorfologica;
- ✓ a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo ed aree golenali non arealmente individuabili.

**Nella parte meridionale del sito, si evidenzia la presenza di una porzione di territorio ricadente in area perimetrate a pericolosità idraulica. In particolare in area a media e bassa pericolosità (vedi foto 2).**

L'attribuzione della pericolosità, è stata probabilmente dovuta ad una fase di alluvionamento avvenuta in passato. Infatti l'area, così come evidenziato anche dal rilievo di dettaglio, è caratterizzata da una superficie che presenta delle quote topografiche più basse rispetto alle

zone circostanti. Questa conformazione geomorfologica ha determinato la formazione di un piccolissimo bacino chiuso che in occasione di precipitazioni intense può essere soggetto a fenomeni di allagamento. Considerando che la differenza di quota con l'area a valle non supera il metro di altezza, si renderà indispensabile la realizzazione di una rete di canalizzazione in grado di disciplinare le acque di precipitazione che ricadono all'interno dell'impianto in modo da garantire la completa funzionalità senza dover correre il rischio di future fasi di alluvionamento.

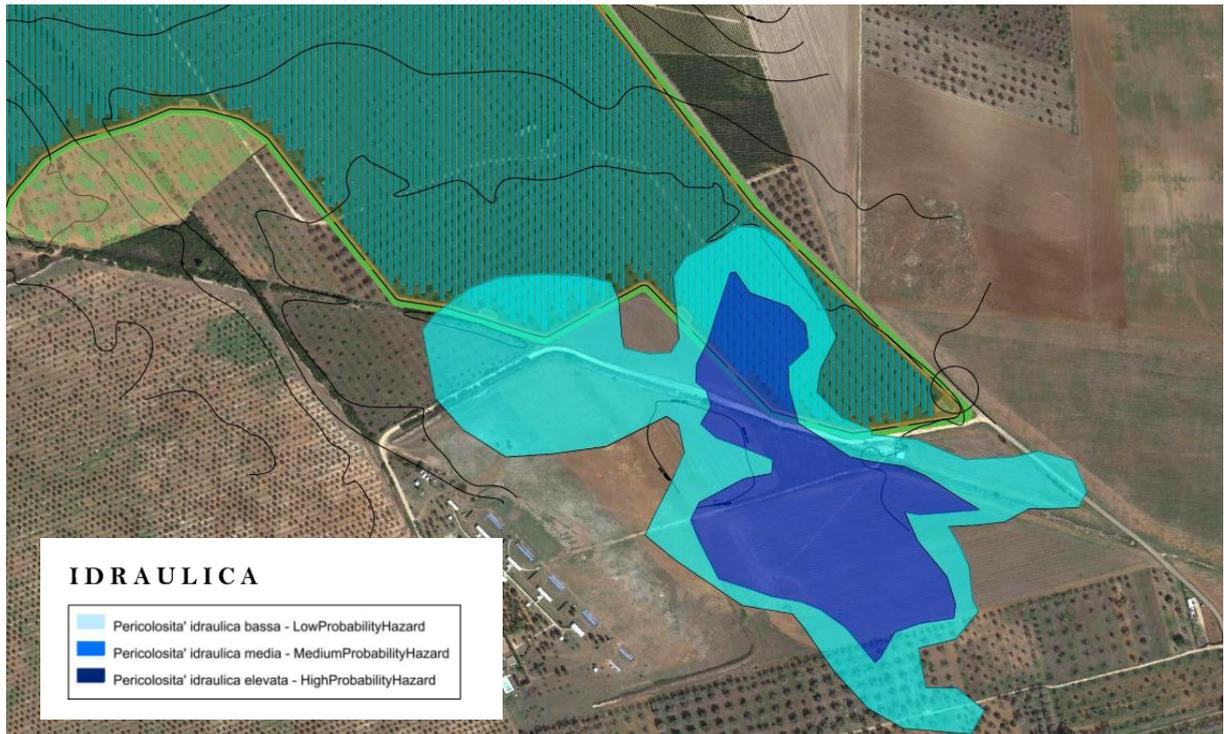


Foto 2 Area con indicazione delle due aree a pericolosità idraulica

Pertanto si è reso necessario effettuare uno studio idraulico in grado di attestare il regolare deflusso delle acque, allegato al progetto proposto.

Nelle altre aree invece, che non rientrano nelle perimetrazioni del P.A.I. sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica/geomorfologica in relazione alla natura dell'intervento, poc' anzi citata ed al contesto territoriale. Pertanto l'intervento proposto, al netto di quanto sopra riportato, risulta del tutto compatibile con le prescrizioni previste dalle N.T.A. del P.A.I. (Piano di bacino stralcio per l'Assetto Idrogeologico).

## 9. SISMICITA' DELL'AREA

Dal punto di vista sismico Salento può essere considerato un'area di per sé complessivamente stabile e praticamente asismica. Infatti, negli ultimi 100.000 anni questa zona è stata interessata essenzialmente da sollevamenti di origine isostatica avvenuti su scala regionale, essendosi l'ultima fase tettonica di rilievo esauritasi presumibilmente nel Pleistocene inf. (Siciliano).

La quasi totalità delle scosse sismiche avvertite nel territorio salentino, sia in tempi recenti che in epoche storiche, è in realtà da attribuirsi a terremoti di elevata magnitudo avvenuti in aree limitrofe altamente sismiche. Forti eventi sismici con epicentro nel Gargano, nell'Appennino meridionale, nel Mare Jonio e nell'Arco Egeo hanno infatti frequentemente fatto risentire i loro effetti, con intensità variabile, nella Penisola Salentina.

Alcuni eventi sismici verificatisi in periodi storici antichi (1396, 1661, 1743, ecc..) hanno presumibilmente avuto luogo lontano dal territorio salentino, nel quale hanno solo fatto risentire i propri effetti. Di tali eventi sismici si ha notizia essenzialmente grazie a documenti storici, che non forniscono tuttavia dati sufficienti per ubicarne con certezza gli epicentri.

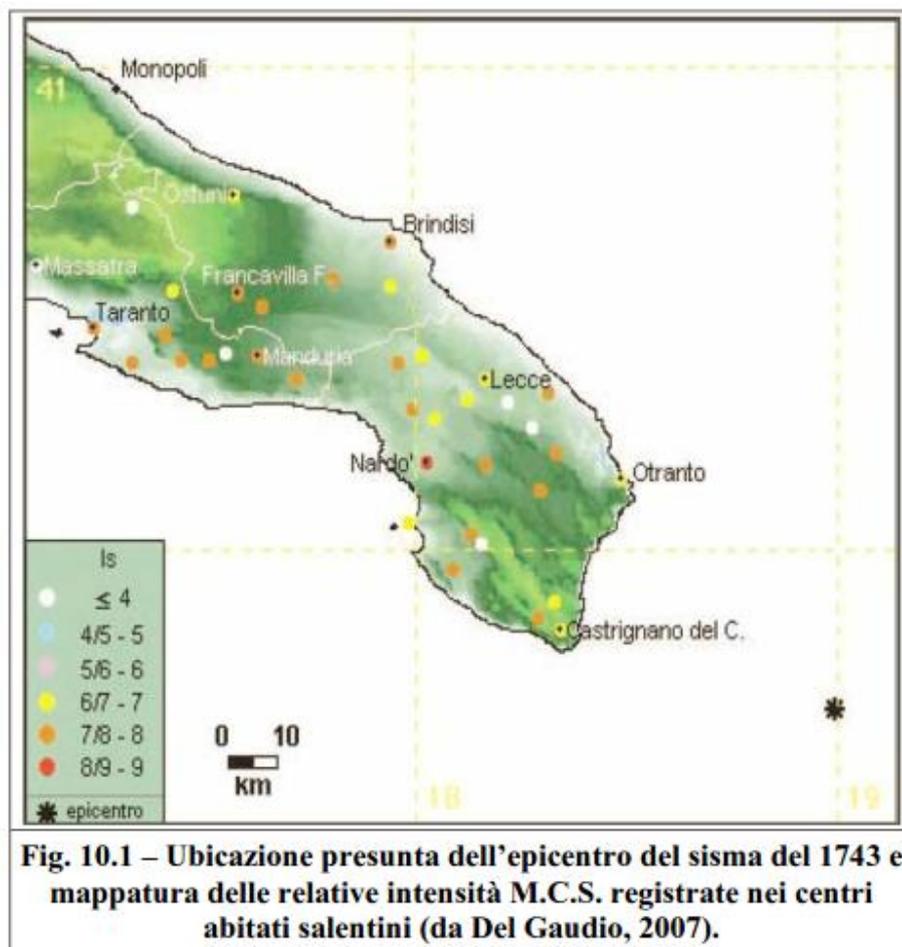


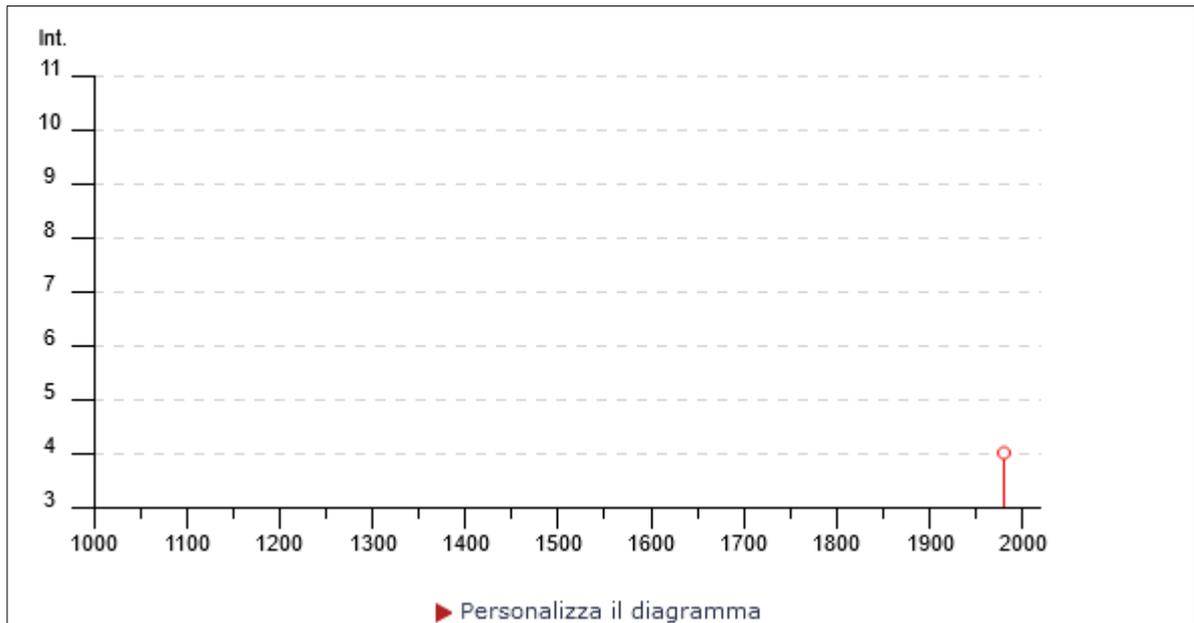
Figura 9.1 ubicazione presunta dell'epicentro del sisma del 1743 e mappatura delle relative intensità M.C.S. registrate nei centri abitati salentini (da Del gaudio 2007)

In alcuni casi le cronache d'epoca, raccolte da De Giorgi (1898), descrivono in maniera piuttosto precisa gli effetti di alcuni importanti eventi sismici avvenuti nei secoli scorsi, evidenziando danni ad edifici ed abitazioni e perdita di vite umane tali da poter assegnare a tali eventi intensità presunte pari anche all'VIII - IX grado M.C.S.. Particolarmente gravi furono le conseguenze di un evento sismico avvenuto nel 1743 che ebbe un'intensità presunta pari anche al IX grado M.C.S. e che distrusse il centro abitato di Nardò, provocando numerose vittime: tuttavia, è opinione diffusa che gli effetti distruttivi associati a questo sisma siano da imputare, in gran parte, all'azione sismoesaltatrice ("amplificazione sismica locale") indotta da talune condizioni geologiche e stratigrafiche locali particolarmente sfavorevoli. Nel complesso, i dati e le osservazioni sismologiche finora disponibili segnalano una sostanziale assenza di aree epicentrali sicure nell'ambito del territorio salentino, mentre, in ordine alla massima intensità macrosismica risentita, il medesimo territorio è stato interessato da effetti di VIII grado M.C.S..

Maggior approfondimenti vengono trattati nella Relazione sismica, facente parte integrante del presente studio.

## 9.1 STORIA SISMICA DI SAN PANCRAZIO SALENTINO

PlaceID IT\_62641  
 Coordinate (lat, lon) 40.418, 17.838  
 Comune (ISTAT 2015) San Pancrazio Salentino  
 Provincia Brindisi  
 Regione Puglia  
 Numero di eventi riportati 2



Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
NF	<a href="#">📅</a> 1978	09	24	08	07	4	Materano	121	6	4.75
4	<a href="#">📅</a> 1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81

Località vicine (entro 10km)

Località	EQs	Distanza (km)
San Donaci	4	8
Erchie	1	9
Guagnano	3	10
Torre Santa Susanna	3	10

## 9.2 PERICOLOSITA' SISMICA

Facendo espresso riferimento al vigente strumento di classificazione sismica del territorio italiano, redatto nel 2004 in recepimento delle relative disposizioni contenute nell'O.P.C.M. n. 3274/2003, il territorio amministrativo del Comune di San Pancrazio Salentino ricade interamente in "Zona 4", ovvero in area con minimo livello di pericolosità sismica.

Volendo invece esprimere il livello di pericolosità sismica in termini di massima accelerazione sismica del suolo di probabilità statisticamente apprezzabile, si può fare riferimento alle indicazioni contenute nella "Mappa di Pericolosità Sismica del Territorio Nazionale" redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e pubblicata in allegato all'O.P.C.M. n. 3519/2006 sulla G.U. n. 108 dell'11 maggio 2006. In base alla suddetta mappa, di cui è riportato uno stralcio in fig. 9.2, il sito di progetto ricade in zona di bassa pericolosità sismica, espressa in termini di accelerazione massima del suolo (riferita a suoli rigidi di Categoria A così come definiti al punto 3.2.2 delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. 14/01/2008) di  $0,025 \div 0,050$  g, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La pericolosità sismica di un territorio è rappresentata dalla frequenza e dalla forza dei terremoti che lo interessano, ovvero dalla sua sismicità.

Viene definita come la probabilità che in una data area ed in un certo intervallo di tempo si verifichi un terremoto che superi una soglia di intensità, magnitudo o accelerazione di picco (Pga) di nostro interesse. Per la determinazione dei valori della pericolosità sismica, il territorio nazionale è stato suddiviso in molteplici griglie aventi passo di  $0.05^\circ$ .

Nelle figure e nelle tabelle riprodotte le mappe e i parametri caratteristici dell'areale in cui si colloca il sedime di intervento con i valori di pericolosità sismica (dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).



## ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Modello di pericolosità sismica del territorio nazionale MPS04-S1 (2004)

Informazioni sul nodo con ID: 34588 - Latitudine: 40.449 - Longitudine: 17.892

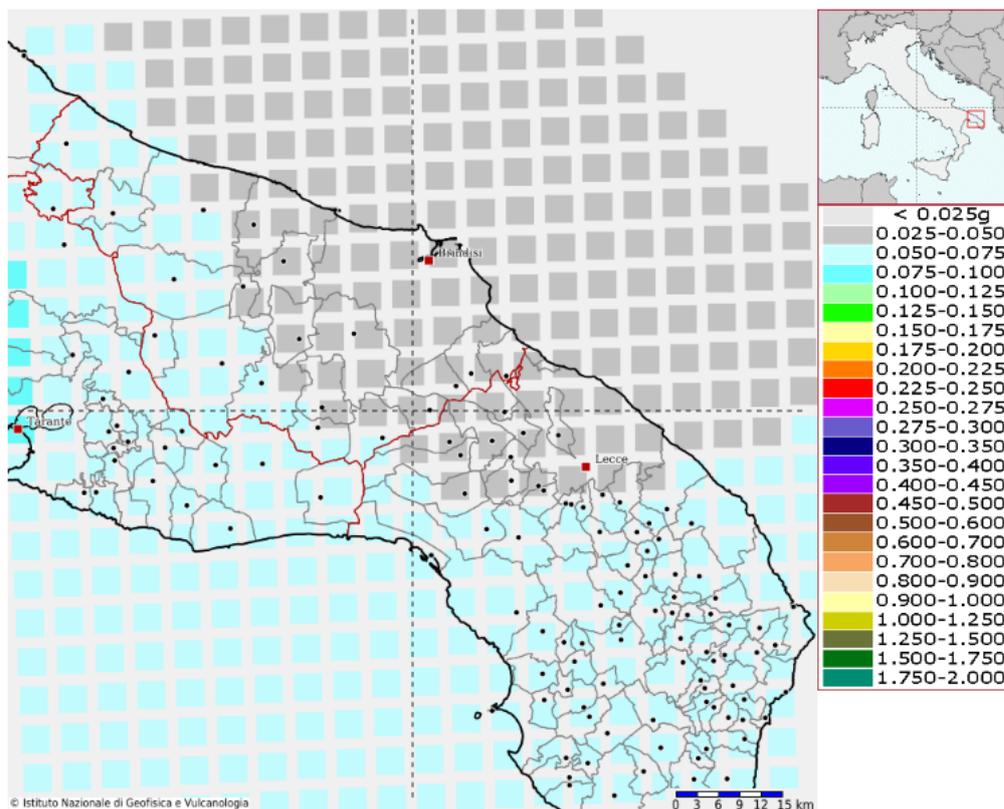


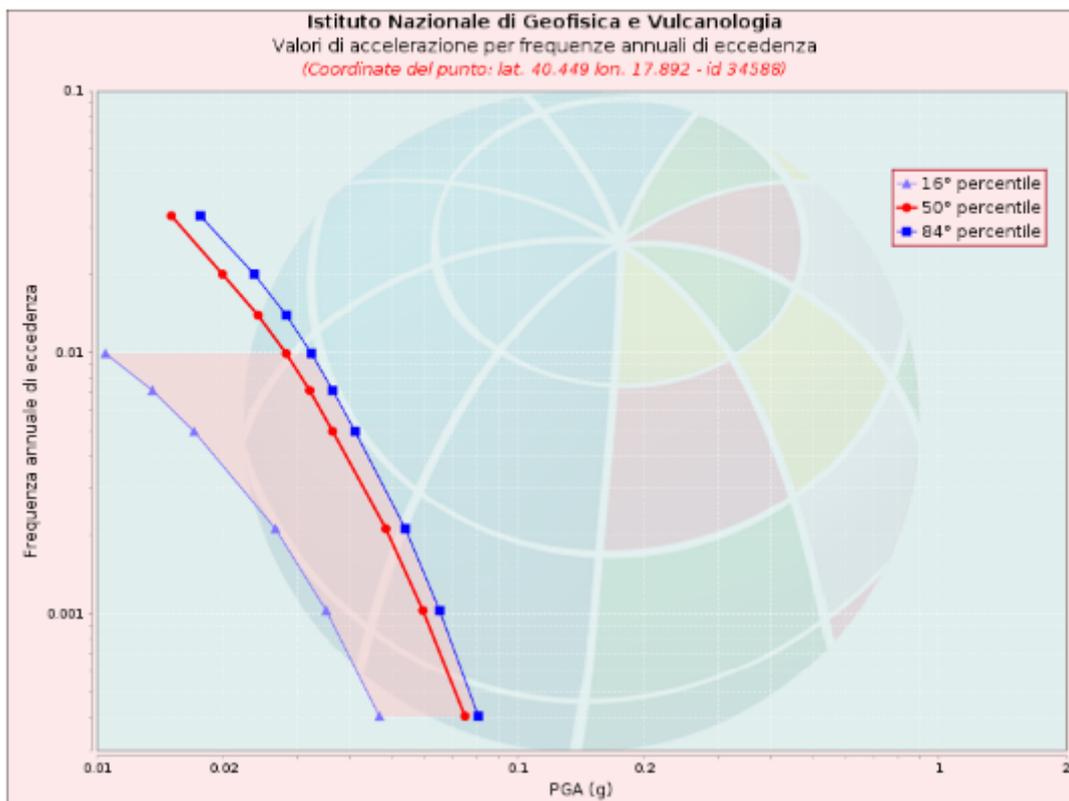
Figura 9.2 Stralcio della Mappa di pericolosità Sismica del Territorio Nazionale allegata all'O.P.C.M. n. 3519/2006

La mappa rappresenta il modello di pericolosità sismica per l'Italia e i diversi colori indicano il valore di scuotimento (PGA = Peak Ground Acceleration; accelerazione di picco del suolo, espressa in termini di g, l'accelerazione di gravità) atteso con una probabilità di eccedenza pari al 10% in 50 anni su suolo rigido (classe A,  $V_{s30} > 800$  m/s) e pianeggiante.

Le coordinate selezionate individuano un nodo della griglia di calcolo identificato con l'ID 34588 (posto al centro della mappa). Per ogni nodo della griglia sono disponibili numerosi parametri che descrivono la pericolosità sismica, riferita a diversi periodi di ritorno e diverse accelerazioni spettrali

### Curva di pericolosità

La pericolosità è l'insieme dei valori di scuotimento (in questo caso per la PGA) per diverse frequenze annuali di eccedenza (valore inverso del periodo di ritorno). La tabella riporta i valori mostrati nel grafico, relativi al valore mediano (50mo percentile) ed incertezza, espressa attraverso il 16° e l'84° percentile.

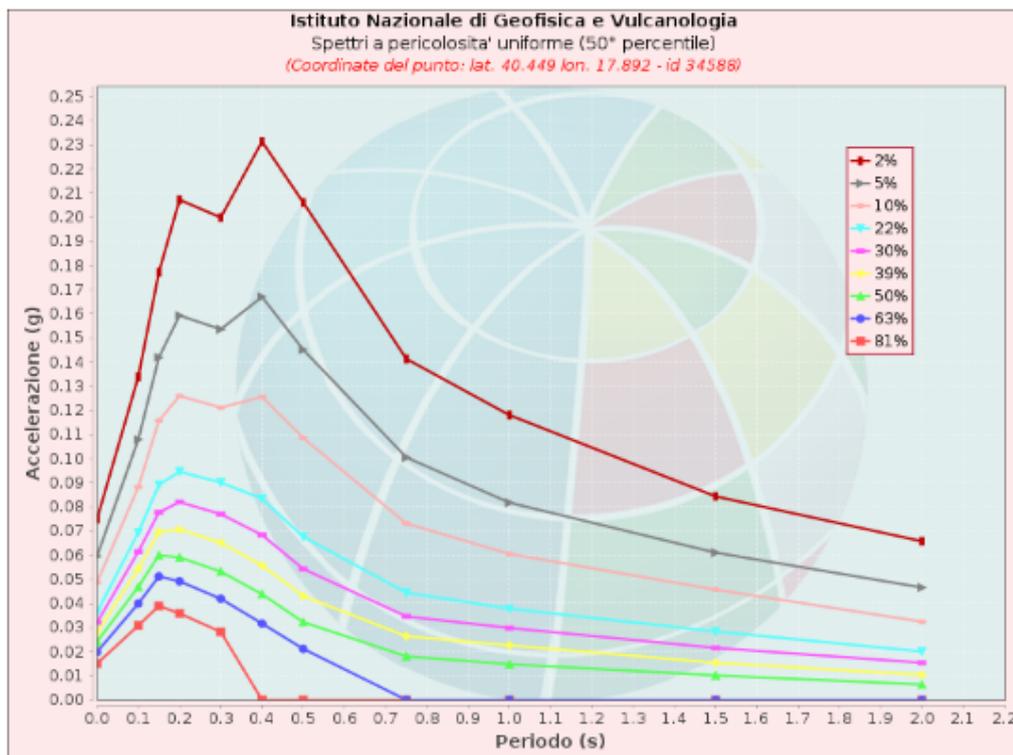


Valori di accelerazione per frequenze annuali di eccedenza			
Frequenza annuale di ecc.	PGA (g)		
	16° percentile	50° percentile	84° percentile
0.0004	0.047	0.075	0.081
0.0010	0.035	0.060	0.065
0.0021	0.027	0.049	0.054
0.0050	0.017	0.036	0.041
0.0071	0.014	0.032	0.036
0.0099	0.011	0.028	0.032
0.0139	0.000	0.024	0.028
0.0199	0.000	0.020	0.024
0.0332	0.000	0.015	0.018

### Spettri a pericolosità uniforme

Gli spettri indicano i valori di scuotimento calcolati per 11 periodi spettrali, compresi tra 0 e 2 secondi. La PGA corrisponde al periodo pari a 0 secondi. Il grafico è relativo alle stime mediane (50mo percentile) proposte dal modello di pericolosità.

I diversi spettri nel grafico sono relativi a diverse probabilità di eccedenza (PoE) in 50 anni. La tabella riporta i valori mostrati nel grafico.

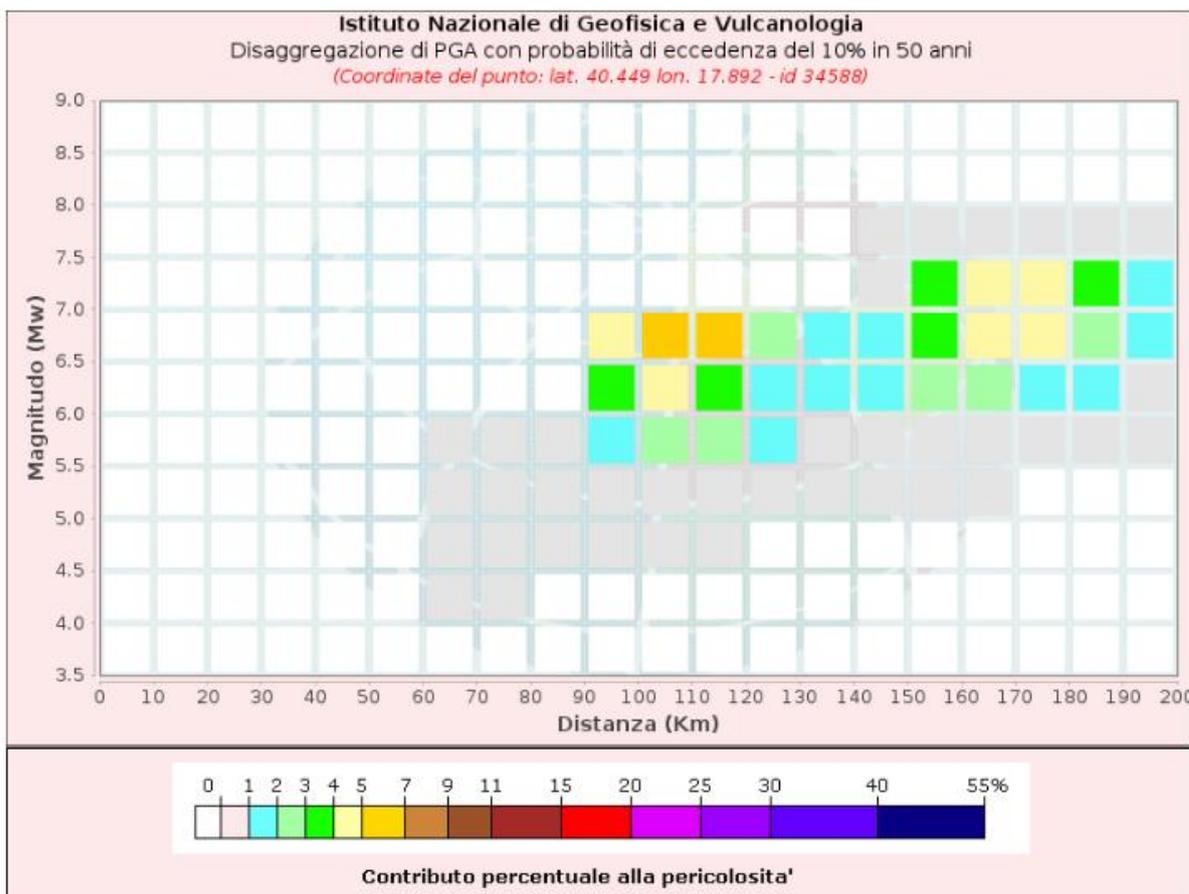


Spettri a pericolosità uniforme (50° percentile)											
PoE in 50 anni	Accelerazione (g)										
	Periodo (s)										
	0.0	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0
2%	0.075	0.134	0.177	0.207	0.200	0.231	0.206	0.141	0.118	0.084	0.066
5%	0.060	0.108	0.142	0.159	0.154	0.167	0.145	0.100	0.082	0.061	0.047
10%	0.049	0.088	0.116	0.126	0.121	0.126	0.109	0.073	0.061	0.046	0.032
22%	0.036	0.069	0.089	0.095	0.090	0.083	0.068	0.044	0.038	0.028	0.020
30%	0.032	0.061	0.078	0.082	0.077	0.068	0.054	0.035	0.030	0.022	0.015
39%	0.028	0.054	0.070	0.071	0.065	0.056	0.043	0.026	0.023	0.015	0.010
50%	0.024	0.047	0.060	0.059	0.053	0.044	0.032	0.018	0.015	0.010	0.006
63%	0.020	0.040	0.051	0.049	0.042	0.032	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000
81%	0.015	0.031	0.039	0.036	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Grafico di disaggregazione**

Il grafico rappresenta il contributo percentuale delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza epicentrale alla pericolosità del nodo, rappresentata in questo caso dal valore della PGA mediana, per una probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni.

La tabella riporta i valori mostrati nel grafico ed i valori medi di magnitudo, distanza ed epsilon.



#### 9.4 PARAMETRI SISMICI

Sulla base delle (NTC 2018) di cui al DECRETO 17 gennaio 2018 "Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni" (GU n. 42 del 20-03-2018- Suppl. Ordinario), l'area in questione risulta caratterizzata dai seguenti parametri di risposta sismica locale:



Sito in esame.

WGS84	latitudine:	40.444978	longitudine:	17.877431
ED50	latitudine:	40.445960	longitudine:	17.878216

## Stati limite



Classe Edificio

I. Presenza occasionale di persone, edifici agricoli...



Vita Nominale

50



Interpolazione

Media ponderata

**CU = 0.7**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_g$ [g]	Fo	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	30	0.015	2.317	0.158
Danno (SLD)	35	0.017	2.326	0.177
Salvaguardia vita (SLV)	332	0.044	2.487	0.430
Prevenzione collasso (SLC)	682	0.054	2.570	0.492
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	35			

## Coefficienti sismici

 Tipo Stabilità dei pendii e fondazioni 

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti.

 H (m)
 us (m)

1
0.1

 Cat. Sottosuolo B 

 Cat. Topografica T1 

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,20	1,20	1,20	1,20
CC Coeff. funz categoria	1,59	1,56	1,30	1,27
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]  0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.004	0.004	0.010	0.013
kv	0.002	0.002	0.005	0.007
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.181	0.197	0.512	0.637
Beta	0.200	0.200	0.200	0.200

## 10. MODELLO GEOLOGICO DELL'AREALE DI SEDIME

Dal rilevamento geologico di superficie, caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti dalle indagini geognostiche eseguite, si è potuto di ricostruire la successione lito-stratigrafica che caratterizza l'area di progetto.

In questo capitolo si descrivono i parametri geotecnici di riferimento, utili alla determinazione della scelta tipologico-dimensionale delle opere. Questi sono stati estratti dai dati in possesso dallo scrivente, ricavati da analisi geotecniche eseguite su campioni simili analizzati per aree limitrofe e da dati bibliografici della letteratura ufficiale.

I valori derivanti dalle analisi dei campioni consultati non si discostano in maniera indicativa dai valori medi prelevati dalla bibliografia ufficiale, pertanto risultano sicuramente adottabili per i calcoli geotecnici eventualmente occorrenti. Di seguito, si riportano i valori dei parametri geotecnici dei terreni costituenti la porzione superficiale del substrato calcareo, ovvero lo strato di terreno direttamente interessato dalle opere di progetto.

Dal rilevamento geologico di superficie, caratterizzati dalla visione di affioramenti naturali e dai dati provenienti dalle indagini geognostiche eseguite, si è potuto di ricostruire la successione lito-stratigrafica che caratterizza l'area di progetto.

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico risulta essere interessata essere caratterizzata da depositi calcarei e solo marginalmente da depositi calcarenitici. Tali interpretazioni stratigrafiche possono essere estese anche alle opere di connessione alla Rete Elettrica essendo il sottosuolo caratterizzato dalle medesime litologie.

Nelle tabelle che seguono si riportano i parametri geotecnici ricavati per il sito in esame. Per l'approfondimento si rimanda alla **Tavola 3a Indagini geognostiche**.

**PROVA N.1**

STRATO	Spessore dello strato (m)	Nspt	Tipo	Dr %	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo φ	Coefficiente spinta a Riposo K0	Modulo di Poisson	Mod. Edometrico E <sub>ed</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod. Elastico di Young E <sub>el</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Qc Resistenza alla punta (kg/cm <sup>2</sup> )
1	DA METRI 0.00 A METRI 0.60	7	Incoerente	26.02	-	1.44	1.90	26	0.56	0.34	69.31	56.16	14.04
2	DA METRI 0.60 A METRI 1.00	50	Coesivo	-	3.35	1.85	2.15	37	0.40	-	496.30	496.30	99.26

**PROVA N.2**

STRATO	Spessore dello strato (m)	Nspt	Tipo	Dr %	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo φ	Coefficiente spinta a Riposo K0	Modulo di Poisson	Mod. Edometrico E <sub>ed</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod. Elastico di Young E <sub>el</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Qc Resistenza alla punta (kg/cm <sup>2</sup> )
1	DA METRI 0.00 A METRI 0.60	8	Incoerente	26.65	-	1.46	1.91	27	0.55	0.34	76.04	68.24	17.06
2	DA METRI 0.60 A METRI 0.80	51	Coesivo	-	3.45	1.86	2.16	37	0.40	-	511.40	511.40	102.28

**PROVA N.3**

STRATO	Spessore dello strato (m)	Nspt	Tipo	Dr %	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo $\phi$	Coefficiente spinta a Riposo K0	Modulo di Poisson	Mod. Edometrico E <sub>ed</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod. Elastico di Young E <sub>el</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Qc. Resistenza alla punta (kg/cm <sup>2</sup> )
1	DA METRI 0.00 A METRI 0.40	4	Incoerente	19.52	-	1.41	1.88	23	0.61	0.34	58.11	36.08	9.02
2	DA METRI 0.40 A METRI 0.60	67	Coesivo	-	4.57	1.94	2.20	40	0.36	-	676.80	676.80	135.36

**PROVA N.4**

STRATO	Spessore dello strato (m)	Nspt	Tipo	Dr %	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo $\phi$	Coefficiente spinta a Riposo K0	Modulo di Poisson	Mod. Edometrico E <sub>ed</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod. Elastico di Young E <sub>el</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Qc. Resistenza alla punta (kg/cm <sup>2</sup> )
1	DA METRI 0.00 A METRI 0.40	7	Incoerente	25.4	-	1.44	1.89	26	0.56	0.34	68.19	54.16	13.54
2	DA METRI 0.40 A METRI 0.60	45	Coesivo	-	3.05	1.82	2.13	36	0.41	-	451.20	451.20	90.24

**ULTIMO STRATO**

STRATO	Spessore dello strato (m)	Tipo	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )	Angolo $\phi$	Coefficiente spinta a Riposo K0	Mod. Edometrico E <sub>ed</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Mod. Elastico di Young E <sub>el</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
3	DA METRI 1.00 A METRI 30.00	Coesivo	5.20	2.30	2.50	43	0.31	740.00	740.00

## 11. CONCLUSIONI

La **San Pancrazio Solar S.r.l.**, ha affidato allo scrivente Geologo dott. Antonio DIBIASE, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Basilicata con il N° 257 con studio in Montescaglioso (MT), l'incarico di effettuare uno studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico, su terreni interessati dalla "realizzazione di un impianto agrivoltaico" (

Lo studio dell'area che sarà interessata dai lavori, secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" come aggiornate dal D.M. 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", è finalizzato alla definizione:

- a) della caratterizzazione e modellazione geologica al fine della ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio indagato onde verificare la fattibilità tecnica delle opere in progetto;
- b) della caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni indagati, definire il modello geotecnico e la categoria sismica di sottosuolo.

L'indagine, svolta in conformità alle normative tecniche vigenti, è stata articolata nelle seguenti fasi di studio:

- raccolta e consultazione della documentazione geologica e geomorfologica esistente relativa a studi
- ed analisi effettuate nella stessa area, in aree limitrofe o in situazioni del tutto analoghe;
- raccolta ed analisi accurata della cartografia dell'area;
- rilievi di superficie, effettuati allo scopo di definire le forme e l'estensione delle strutture di superficie e di descrivere l'idrografia superficiale (Rilievo geomorfologico), di riconoscere l'estensione areale ed i limiti dei litotipi presenti nell'area (Rilievo geolitologico), di individuare
- eventuali strutture di tipo fragile e di tipo duttile (Rilievo geologico - strutturale);
- comparazione delle risultanze di indagine di una campagna di indagine di prospezione geologica e sismica dei terreni realizzata per mezzo di:
  - n° 2 stendimento sismico in onda S a tecnica MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves),
  - n° 4 Prove Penetrometrica Dinamica Super Pesante (DYNAMIC PROBING SUPER HEAVY),

eseguite nell'area di sedime su cui si dovrà installare l'impianto.

In virtù di quanto sopra si attesta che:

1. l'area interessata dalle opere in progetto:
  - a) dall'analisi della cartografia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico {P.A.1.} della Regione Puglia in cui l'Autorità di Bacino ha individuato le aree esposte a pericolosità geomorfologica e idraulica. Rispetto alla pericolosità geomorfologica il sito investigato non ricade in nessuna delle aree perimetrate a rischio, mentre per quanto attiene alla pericolosità idraulica, una piccola porzione dell'impianto in progetto, ricade in aree perimetrate a pericolosità alta e media. A tal riguardo nel paragrafo precedente (cfr. par.8), si è precisato quali sono le opere da prevedere al fine del completo annullamento della pericolosità idraulica insistente su tale superficie.
  - b) dall'analisi della Carta Idro-geomorfologica della Regione Puglia allegata al Piano di bacino stralcio assetto idrogeologico {P.A.L.}, non ricade a meno di 150 mt da tratti di reticolo idrografici, alveo in modellamento attivo ed aree golenali non arealmente individuabili; pertanto, secondo tale analisi, sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio;
2. l'area interessata dalle opere in progetto non risulta interessata dalla presenza di una falda superficiale, nella peggiore delle ipotesi fino alla profondità di circa 5,00 mt dal p.c.;
3. sulla base del valore della velocità equivalente  $V_s$ , di propagazione delle onde di taglio ricavata dall'analisi sismica in sito è possibile classificare il sottosuolo di fondazione come di seguito riportato:

**CAT. B** Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s

4. le condizioni topografiche dell'area indagata fanno sì che la stessa rientri nella categoria T1 "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ "

Montescaglioso, novembre 2023

Il geologo  
Dot. Antonio Dibiase



## SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	6
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	7
4.1 ASSETTO GEOLITOLOGICO LOCALE.....	8
5. INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	15
6. INQUADRAMENTO E PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICO.....	16
5.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO LOCALE.....	16
7. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA.....	17
7.1 CONSIDERAZIONI SULL'IDROGEOLOGIA REGIONALE.....	17
6.2 LINEAMENTI IDROGRAFICI DELL'AREA INDAGATA.....	20
6.3 LINEAMENTI IDROGEOLOGICI DELL'AREA INDAGATA.....	20
6.3.1 Verifiche con il Piano di Tutela delle Acque.....	22
8. CONDIZIONI DI COMPATIBILITÀ IDRO-GEOMORFOLOGICA DEL SITO INTERESSATO.....	23
9. SISMICITA' DELL'AREA.....	25
9.1 STORIA SISMICA DI SAN PANCRAZIO SALENTINO.....	27
9.2 PERICOLOSITA' SISMICA.....	28
9.4 PARAMETRI SISMICI.....	33
10. MODELLO GEOLOGICO DELL'AREALE DI SEDIME.....	36
11. CONCLUSIONI.....	39