



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNI DI LUCERA e TROIA

PROGETTO IMPIANTO SOLARE AGRI-VOLTAICO DA REALIZZARE NEL COMUNE DI LUCERA (FG) LOCALITA' MONTARATRO, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI TROIA, DI POTENZA PARI A **75.490,24 kWp**, DENOMINATO "**LUCERA**"

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROLOGICA



livello prog.	Codice Pratica STMG	N° elaborato	DATA	SCALA
PD	202000419		21.03.2022	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



ENTE

PROGETTAZIONE

Dott. Geol. G. Amedei



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

INDICE

<i>1- Premessa</i>	<i>Pag. 2</i>
<i>2- Inquadramento geografico</i>	<i>Pag. 3</i>
<i>3- Caratterizzazione dei litotipi locali e assetto litostratigrafico</i>	<i>Pag. 4</i>
<i>3.1 – Geolitologia</i>	
<i>3.2 – Geomorfologia</i>	<i>Pag. 4</i>
	<i>Pag. 7</i>
<i>4- Ambiente Idrico: Acque Superficiali e Acque Sotterranee</i>	<i>Pag. 9</i>
<i>4.1 – Acque Superficiali</i>	
<i>4.2 – Circolazione Idrica Sotterranea</i>	<i>Pag.9</i>
<i>4.3 – Rapporti tra l'intervento proposto e la falda superficiale</i>	<i>Pag. 10</i>
	<i>Pag. 14</i>
<i>5- Considerazioni Conclusive</i>	<i>Pag. 16</i>



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

1 - PREMESSA

Su incarico della proponente Società HORIZONFIRM, con sede legale in Via Francesco Scaduto n. 2/D – Palermo, la scrivente, *Dott.ssa Giovanna Amedei*, Geologa, iscritta all'O.R.G. della Puglia al n. 438 e con studio professionale in Rodi Garganico, alla Via Pietro Nenni n. 4, ha eseguito gli studi e redatto la presente relazione idrologica come richiesta al punto 4.2.4 dell'Allegato alla D.D. n.1/2011 "Istruzioni Tecniche" sui terreni interessati dal "*Progetto Impianto solare agrovoltaico da realizzare nel Comune di Lucera, località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato Lucera*"

In particolare il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico secondo le caratteristiche tecniche meglio descritte nella Relazione Tecnica a firma del gruppo di progettazione.



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

2- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

2.1: Ubicazione Area d'intervento

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico si colloca in località "Montaratro", sita a sud rispetto al centro abitato di Lucera mentre la SSE è ubicata nel Comune di Troia. (Fig.1)



Fig. 1: Ubicazione area d'intervento

Dal punto di vista catastale l'area è individuabile al NCT del comune secondo il prospetto allegato:

<i>Foglio di Mappa</i>	<i>Particelle</i>
<i>149</i>	<i>313, 295, 56, 57, 58, 93, 94, 60, 67, 72, 274, 296, 316, 353, 356, 315, 70, 71, 373, 355</i>
<i>150</i>	<i>32, 33, 34, 57, 140</i>



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

3- CARATTERIZZAZIONE DEI LITOTIPI LOCALI **E ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO**

3.1 - Geolitologia

Con riferimento alla letteratura ufficiale della zona, l'area in esame ricade a bordo del Foglio n. 407 "San Bartolomeo in Galdo", scala 1:50.000 della Carta Geologica (progetto CARG, 2011).

In base ai risultati del rilevamento geologico (Fig. 2) i terreni affioranti nell'area appartengono in parte alla formazione del **Sintema di Cava Petrelli (TVP)** e in parte alla formazione del **Sintema di Vigna Bocola (TPB)**.

Il Sintema di Cava Petrelli rappresenta depositi alluvionali terrazzati del II ordine costituiti nella parte basale del deposito da un corpo sabbioso spesso circa 2 m formato da sabbie silicoclastiche a grana media e grossolana, con debole stratificazione messa in evidenza da lamine rossastre o nerastre fortemente ossidate. In erosione sulle sabbie si rinviene un corpo ghiaioso-conglomeratico spesso circa 4 m, a granulometria decrescente verso l'alto da 25 cm a qualche centimetro: si tratta di ghiaie e conglomerati poligenici, debolmente stratificati, con matrice sabbiosa grossolana. Verso l'alto aumenta la selezione granulometrica, sono presenti rare lenti sabbiose grossolane a laminazione incrociata e superfici erosive canalizzate, con assi orientati E-O, di alcuni metri di ampiezza.

Le successioni descritte sono ascrivibili a conoide alluvionale distale, interessata da canali tipo braided: le facies argilloso-siltose e sabbiose



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

associate sono probabilmente connesse ad aree marginali di esondazione. L'età è attribuibile al Pleistocene medio

Lo spessore della formazione è di 10 metri. In base al contenuto in fossili la formazione è databile al Pleistocene Medio.

Il Sintema di Vigna Bocola nella porzione basale affiorante, spessa circa 3,5 metri, è costituita da sabbie ed arenarie silicoclastiche giallastre, con granulometria da fine a media, e da rare intercalazioni argillose. Si tratta di arenarie e sabbie prive di strutture, che solo a luoghi mostrano la laminazione piano-parallela. Verso l'alto si passa a circa 2.5 m di sabbie ed arenarie con granulometria da media a grossolana, con rare lenti argillose e livelli di ghiaie. Sabbie ed arenarie si rinvengono in strati decimetrici a base erosiva a laminazione piana e incrociata. Chiude la successione un corpo sabbioso-ghiaioso di circa 4 m di spessore, caratterizzato nella porzione inferiore da fitte alternanze sabbioso-ghiaiose con un graduale aumento dello spessore e della frequenza degli strati ghiaiosi verso l'alto. Gli strati sono gradati con base spesso erosiva sulla quale si rinvengono ghiaie ben selezionate, sabbie grossolane a laminazione piana ed incrociata ed infine sabbie fini con ripples asimmetrici spesso rampicanti. Nella porzione superiore dominano, invece, ghiaie poco selezionate (ciottoli con diametro variabile fra pochi cm e 20 cm. con abbondante matrice siltoso-sabbiosa che si rinvengono spesso all'interno di superfici canalizzate. Le successioni descritte mostrano un chiaro trend di tipo coarsening-upward. Si passa infatti gradualmente da sabbie fini ed argille basali, probabil-



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

mente ascrivibili ad ambienti alluvionali di bassa energia (aree marginali di esondazione), ad ambienti alluvionali più prossimali e di alta energia, rappresentati da sequenze gradate (depositi di piena) e da ghiaie con caratteri tessiturali simili a quelli descritti per i sistemi più antichi (transizione conoide prossimale - pianabraidato). Lo spessore medio è di circa 10 m. Età: Pleistocene medio

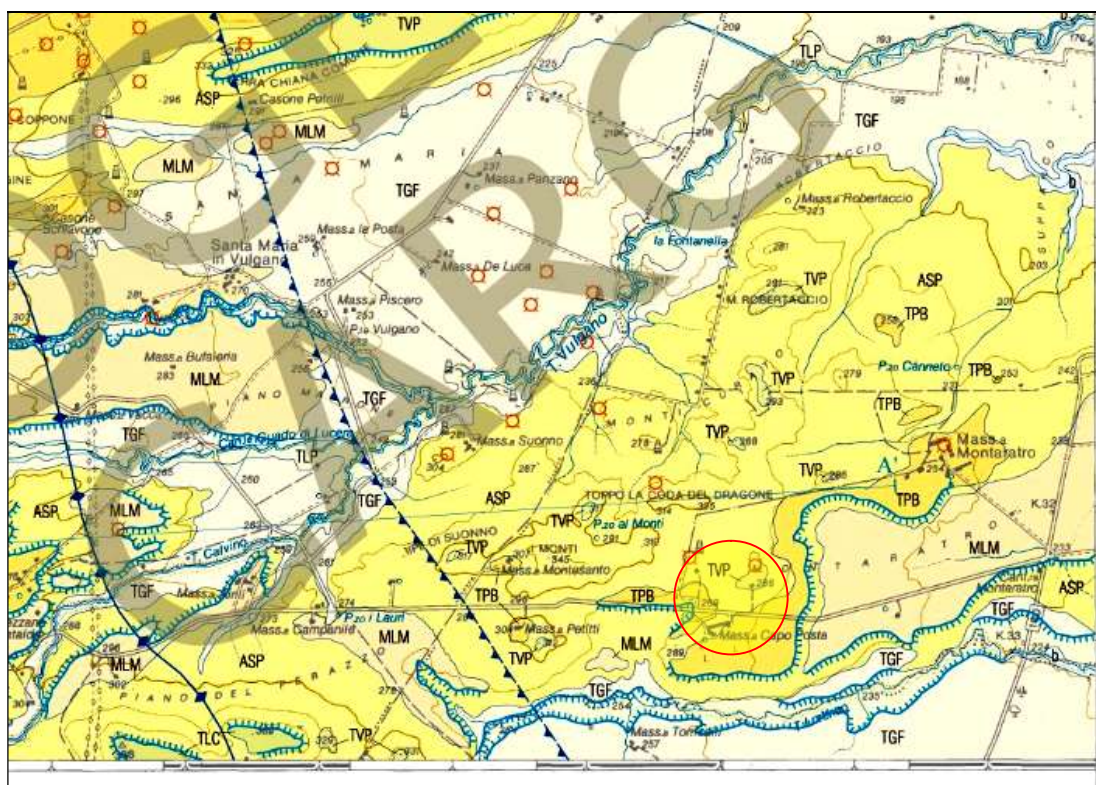


Fig. 2: Stralcio Carta Geologica ○ Ubicazione area d'intervento



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

Dal punto di vista geostrutturale non si ha il riconoscimento di lineazioni tettoniche e/o strutturali anche per la tipologia delle formazioni affioranti che, per loro natura e giacitura, di depositi sciolti o al più debolmente cementati non subiscono un comportamento fragile alle deformazioni.

3.2 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'area è caratterizzata da blande pendenze con valori sempre inferiori al 10%.

Allo stato attuale nell'area d'intervento non si evidenziano significativi segni di erosione, fenomeni gravitativi o fenomeni superficiali di dissesto in atto, presentandosi globalmente stabile.

Tale status è confermato dalla consultazione della Carta Idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale dalla quale si rileva come l'area non risulti classificata né a pericolosità geomorfologica né idraulica (Fig. 3).

La stabilità d'insieme è dovuta alle blande pendenze dei versanti, all'omogeneità delle formazioni geologiche in affioramento e alle stesse caratteristiche litologiche che costituiscono fattori positivi per quanto concerne la stabilità morfologica.



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

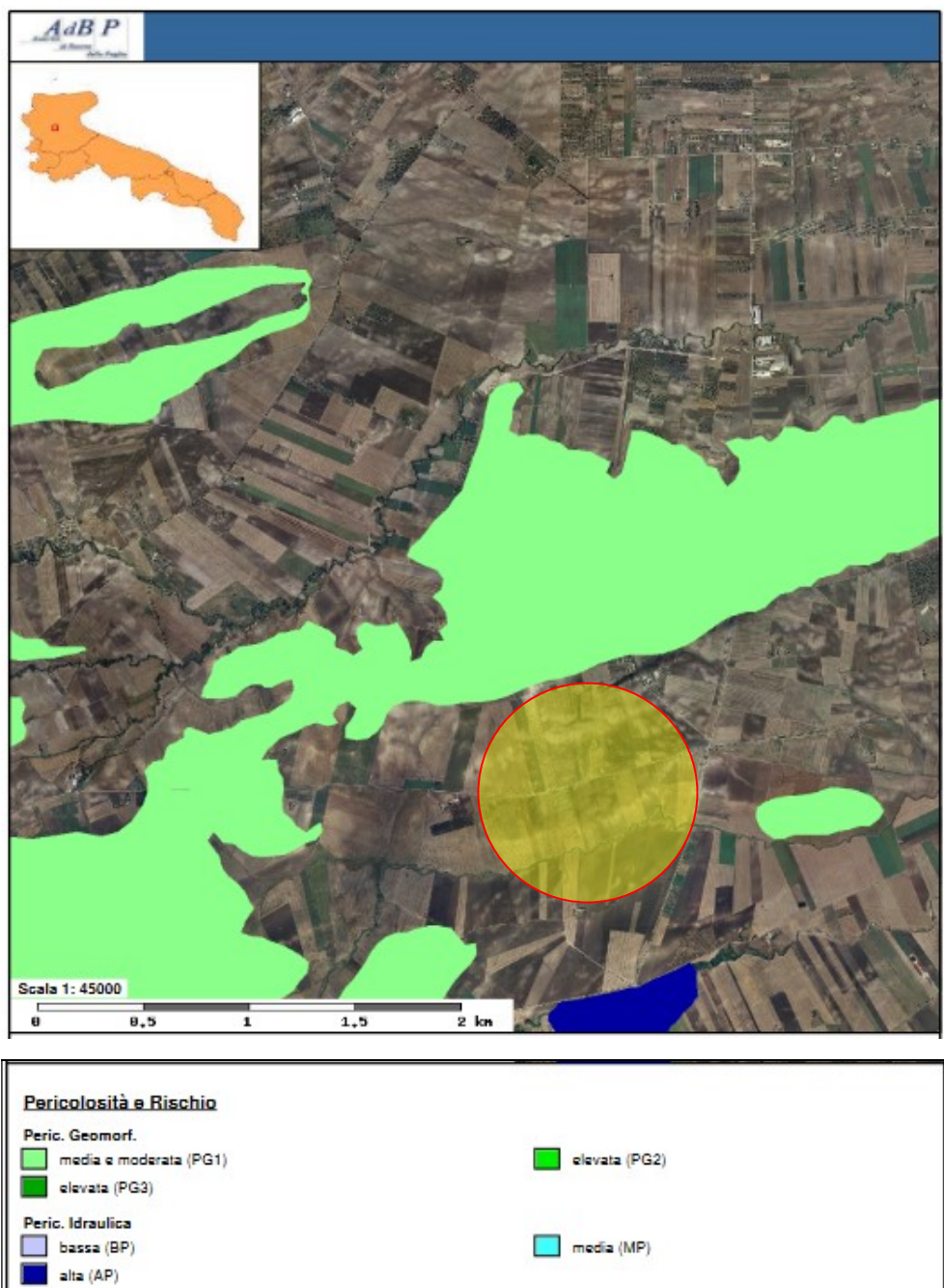


Fig. 3: Cartografia PAI (tratta da <https://www.adb.puglia.it>)



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

4. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI

E ACQUE SOTTERRANEE

4.1 Acque superficiali

Nell'area del Tavoliere di Puglia si individua un'idrografia superficiale piuttosto diffusa in relazione sia alla natura geolitologica, con affioramenti di litologie prevalentemente limo argillose che favoriscono il ruscellamento superficiale sia anche alla collocazione morfologica e geografica, ai piedi di importanti rilievi dove si verificano intense precipitazioni e forti ruscellamenti a causa delle pendenze elevate e degli affioramenti lapidei impermeabili.

Nell'area di diretto interesse progettuale l'idrografia superficiale è rappresentata dal Torrente Lorenzo, affluente del Torrente Celone, con il quale si ricongiunge più a sud, e il Torrente Salsola, un corso d'acqua della lunghezza di circa 55 Km con affluente il Torrente Vulgano. Si tratta, per entrambi, di corsi d'acqua a carattere stagionale, con portate significative in occasioni di precipitazioni abbondanti e con scorrimento idrico secondo linee di massima pendenza che normalmente seguono una direzione ortogonale alla linea di costa. L'idrografia rivela nel complesso una fase di maturità con un andamento meandriforme e con presenza talora di alvei abbandonati.

I corsi d'acqua si localizzano comunque a distanze rassicuranti dal sito di interesse che, pertanto, non risente in alcun modo degli effetti erosivi delle acque ruscellanti o incanalate.

Va infatti rilevato che non esiste alcun elemento di pericolosità idrogeologica e idraulica.



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LU-CERA"

4.2 Circolazione Idrica Sotterranea

In relazione alle caratteristiche stratigrafico-strutturali dell'area e in funzione della profondità, si identificano in tutto il Tavoliere, tre unità acquifere principali, come riportate nello schema riportato, dal basso verso l'alto [Maggiore et alii, 1996] (Fig. 4).

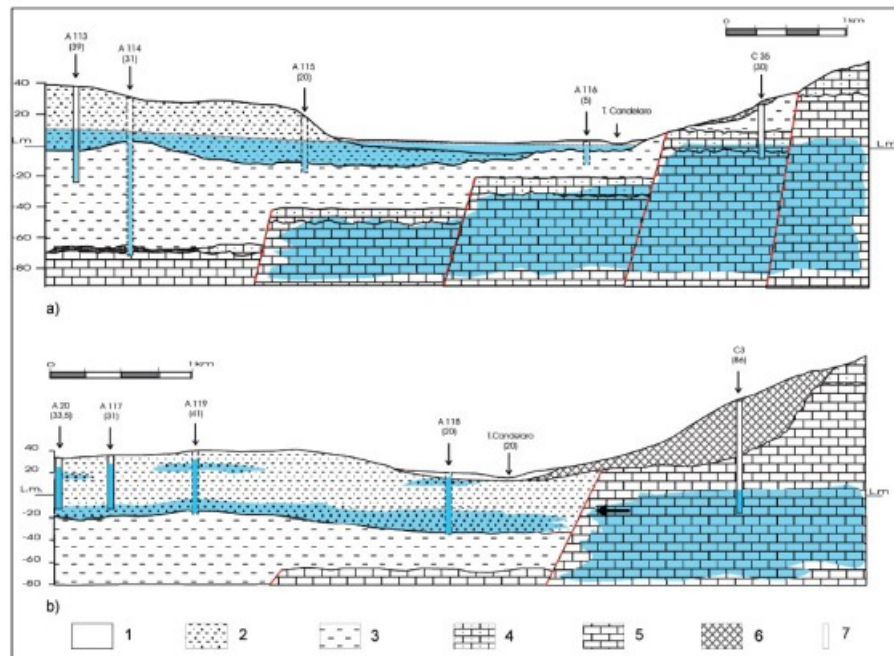


Fig. 4: Sezioni idrogeologiche.

Legenda 1) Depositi d'alveo (Olocene); 2) depositi della pianura alluvionale (Olocene – Pleistocene sup.); 3) argille grigio- azzurrognole con intercalazioni sabbiose (Pleistocene inf. – Pliocene sup.) 4) Calcarenite (Pliocene sup. – Miocene); calcari della piattaforma carbonatica apula (Cretaceo); 6) Conoidi detritiche (Olocene – Pleistocene sup.) 7) Pozzo (in tratteggio, se proiettato).



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

Si distinguono, a partire dal basso:

- Acquifero fessurato-carsico profondo, situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre pliocenico.
- Acquifero poroso profondo, situato in corrispondenza delle lenti sabbiose intercalate alle argille plio-pleistoceniche.
- Acquifero poroso superficiale, la cui falda ha sede nei livelli sabbioso ghiaiosi dei depositi marini e alluvionali del Pleistocene sup.-Olocene.

Le principali differenze tra queste tre unità acquifere risiedono nei caratteri della circolazione idrica sotterranea e nelle caratteristiche chimiche delle acque, legate a un diverso grado di mescolamento di tre componenti fondamentali: acque di origine meteorica, acque salate di intrusione marina e acque connate.

Acquifero poroso superficiale. Si viene a formare nella porzione più superficiale del sottosuolo negli estesi depositi marini e alluvionali quaternari, che ricoprono con continuità le argille grigio-azzurre plio-pleistoceniche. La falda idrica si rinviene a modeste profondità dal piano campagna, variabili da zona a zona e può essere ripartita su più livelli. Si tratta di un acquifero articolato, costituito da alternanze irregolari di strati ghiaiosi, sabbiosi, argillosi e argilloso-limosi con diverso grado di permeabilità. La presenza di livelli argillosi impermeabili intercalati, in configurazione lenticolare, consente in ogni caso l'interconnessione i-



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

draulica tra i vari livelli acquiferi, per cui i caratteri della circolazione idrica sono riferibili a un'unica falda, molto eterogenea, frazionata su più livelli. L'acquifero è sostenuto dalle argille grigio-azzurre impermeabili di base e la potenza dello stesso è variabile tra i 25 e 50 m, talora superiore, solo nelle aree più interne si riscontrano valori inferiori a 25 m. Specifici studi di carattere idrogeologico indicano che la morfologia della superficie piezometrica del territorio è notevolmente influenzata da quella del substrato impermeabile.

La particolare configurazione litostratigrafica è tale che le zone di maggiore alimentazione sono quelle dove affioramento i depositi più grossolani, adatti ad assorbire buona parte delle acque meteoriche, destinandole alla circolazione idrica sotterranea. Come già rilevato lo spessore complessivo di questi terreni, è piuttosto esiguo in corrispondenza del lembo appenninico, aumenta sensibilmente verso est, raggiungendo i 50 m nella zona mediana della pianura e a luoghi i 100 m presso il litorale adriatico. La superficie piezometrica si rinvia a circa 250 m s.l.m. nelle zone più interne e degrada fino alla costa con gradienti compresi tra 0,15% e 0,25%.

Nell'area in studio è compresa tra -18 e - 40 metri rispetto alla quota del piano di campagna.

L'Acquifero poroso profondo, risalente al plio-pleistocenico, è situato in corrispondenza degli strati sabbioso limosi e localmente ghiaiosi intercalati alla successione argillosa dell'avanfossa. I livelli ac-



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

quiferi sono rappresentati da corpi discontinui di forma lenticolare, dello spessore di pochi metri, alternati a strati argillosi impermeabili spessi anche alcune decine di metri. La falda è in pressione ovunque e di solito presenta forti caratteri di artesianità. Le reali caratteristiche di questo sistema acquifero sono poco conosciute, soprattutto riguardo alla geometria e distribuzione spaziale dei corpi acquiferi, alla connessione idraulica tra i diversi livelli e con le altre falde del Tavoliere, alle modalità di alimentazione e di deflusso. I livelli utilizzati, captati di norma per uso irriguo, sono localizzati a profondità variabili tra 150 m e 500 m dal p.c.; nei livelli sabbiosi più profondi la possibilità di rinvenimento di acque dolci utilizzabili è fortemente condizionata dall'esistenza di acque connate.

L'Acquifero fessurato è del tipo carsico profondo. Dal Torrente Candelaro, procedendo verso ovest, l'acquifero carbonatico mesozoico del Gargano risulta ribassato a gradinata da sistemi di faglie dirette, a direzione appenninica e antiappenninica, che danno origine nel substrato ad un'articolata struttura ad horst e graben. L'interesse pratico per questo acquifero è limitato alle zone dove il substrato è situato a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, quali si riscontrano nella fascia pedegarganica del Tavoliere. Questa limitazione è giustificata dal fatto che procedendo verso la parte mediana dell'avanfossa, con la profondità del substrato aumenta notevolmente il contenuto salino delle acque che passano da valori tipici di acque di origine meteorica, più o meno contaminate dagli apporti marini, a valori e chimismo caratteristici delle acque



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

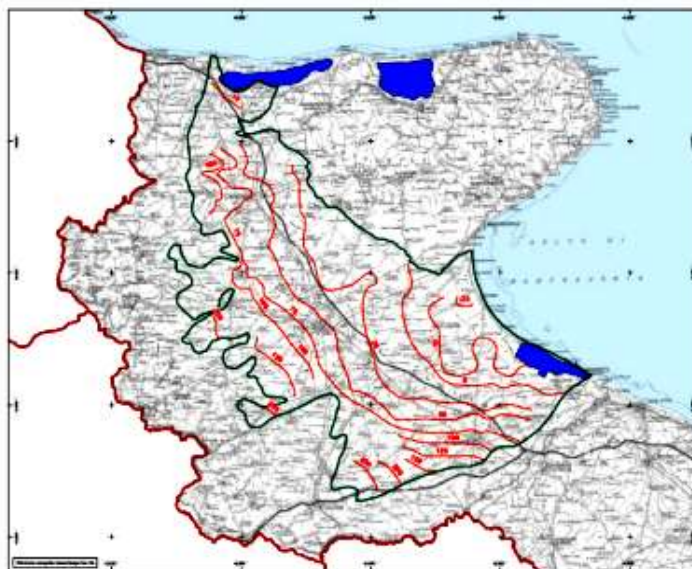
connate associate ai giacimenti di idrocarburi. Le acque di falda circolano nelle rocce carbonatiche del substrato e sono confinate sotto la successione argillosa o di livelli poco fratturati delle stesse rocce calcaree. La circolazione idrica risente delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero, variabili da zona a zona in funzione del grado di fessurazione e carsismo della roccia. Le modalità di deflusso della falda sono anche influenzate dalla presenza delle numerose faglie del substrato che determinano direttrici di deflusso preferenziali.

4.3 Rapporti tra l'intervento proposto e la falda superficiale

Una verifica eseguita sulla carta delle isopieze, relativa alla campagna di misura 2002, rileva che i massimi valori del gradiente idraulico si registrano nella parte più interna, corrispondente alla zona di maggiore ricarica dell'acquifero, mentre tendono a diminuire nella parte centrale e ancor più verso il Torrente Salsola. La particolare morfologia assunta dalla superficie piezometrica permette, innanzitutto, di definire una direttrice di deflusso idrico preferenziale più marcata, osservabile verso il Torrente Salsola che funge da asse drenante. La superficie piezometrica è stata verificata direttamente misurandone il livello nei diversi pozzi presenti nell'intero comprensorio ed è stata determinata a profondità comprese tra -10 e -15 metri dal piano di campagna, con oscillazioni annuali influenzate dalle precipitazioni locali contenute nel metro (Fig. 5).



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"



*Fig. 5: Estratto Tavola 6.3.1 PTA –
Distribuzione media carichi piezometrici area di studio*

Tenuto conto che le opere progettate interferiscono solo con i primi metri della successione stratigrafica, in quanto sia le strutture di sostegno dei singoli pannelli che Sottostazione Elettrica saranno fondate a profondità non superiori a -3,50 metri dal p.c, si può concludere che non c'è nessuna interferenza tra le stesse opere fondali e la superficie piezometrica della falda superficiale.



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

5 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Considerati gli accertamenti eseguiti per valutare le eventuali problematiche e implicazioni geologiche ed idrologiche connesse con le previsioni realizzative della progettazione in oggetto si può affermare che:

✚ la presenza di un'idrografia superficiale costituita principalmente da corsi d'acqua caratterizzati da un alveo poco profondo e con deflusso idrico tipicamente occasionale, con portate che assumono un valore significativo solo in seguito a precipitazioni particolarmente abbondanti e prolungate nel tempo;

✚ la mancanza di condizioni di rischio e pericolosità idraulica come confermato anche dalla cartografia PAI dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – Sede Puglia;

✚ la presenza di una falda idrica non superficiale

determinano la non sussistenza di elementi che possano apportare modifiche a breve e lungo termine dell'assetto idrologico dell'area nonché turbare all'attuale assetto idro-geomorfologico.

Considerate le risultanze dell'indagine e le finalità del presente studio idrologico, teso a valutare le problematiche e le implicazioni geologiche connesse con le previsioni realizzative del progetto, è possibile affermare la piena compatibilità dell'opera con il quadro geomorfologico e geologico locale.



Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

Tanto in adempimento all'incarico conferitomi

Rodi Garganico Marzo 2022

