



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
1	28/02/2024	Aggiornamento della soluzione di connessione			

RICHIEDENTE E PRODUTTORE



ENTE

PROGETTAZIONE



Viale Francesco Scaduto n°2/D - 90144 Palermo (PA)

Arch. A. Calandrino
Arch. S. Martorana
Arch. F. G. Mazzola
Arch. G. Vella
Dott. Agr. B. Miciluzzo
Dott. Biol. M. Casisa
Ing. D. Siracusa
Ing. A. Costantino
Ing. C. Chiaruzzi
Ing. G. Schillaci
Ing. G. Buffa
Ing. M.C. Musca



Il Progettista

Il Progettista



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"

INDICE

<i>1- Premessa</i>	<i>Pag. 2</i>
<i>2- Inquadramento geografico</i>	<i>Pag. 4</i>
<i>2.1 – Ubicazione Area d’Intervento</i>	<i>Pag. 4</i>
<i>3- Cenni geologici e geomorfologici</i>	<i>Pag. 6</i>
<i>3.1 – Geologia Generale</i>	<i>Pag. 6</i>
<i>3.2 – Geomorfologia Generale</i>	<i>Pag. 8</i>
<i>3.3 – Caratteri Tettonici</i>	<i>Pag. 10</i>
<i>4- Caratterizzazione dei litotipi locali e Assetto Litostratigrafico</i>	<i>Pag. 15</i>
<i>4.1 – Geolitologia</i>	<i>Pag. 15</i>
<i>4.2 – Geomorfologia</i>	<i>Pag. 23</i>
<i>5 – Ambiente Idrico: Acqua Superficiale e Acque Sotterranee</i>	<i>Pag. 26</i>
<i>5.1 – Acque Superficiali</i>	<i>Pag. 26</i>
<i>5.2 – Circolazione Idrica sotterranee</i>	<i>Pag. 27</i>
<i>5.3 – Relazione tra gli interventi preposti e la falda</i>	<i>Pag. 31</i>
<i>6 – Conclusioni</i>	<i>Pag. 33</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 volta alla definizione del quadro geologico, geologico-tecnico ed ambientale dei terreni interessati dal “*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*”

In particolare, lo studio geologico s'inserisce nell'ambito dei quadri conoscitivi del sistema territoriale locale, ed è stato articolato sulla base dei seguenti principali elementi di valutazione geologico-tecnica:

- Inquadramento geologico dell'area, per la definizione delle caratteristiche geologiche, tettonico/strutturali generali, geomorfologiche e idrogeologiche generali - [pericolosità geologica del territorio];
- Rilevamento geologico di dettaglio, di un'area sufficientemente ampia, entro la quale ricade l'intervento in oggetto, per la definizione geologica, geomorfologica, idrogeologica locali, con particolare riferimento alla caratterizzazione della natura e del tipo di strutture sedimentarie dei corpi geologici presenti - [controllo litologico di dettaglio];



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"

- Riferimenti a indagini geognostiche e geotecniche esistenti, eseguite nell'ambito del territorio comunale per la definizione delle principali caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni
- Esecuzione di nuove indagini geofisiche e geognostiche con l'obiettivo di puntualizzare le conoscenze geologiche dirette e indirizzare la progettazione in direzione della sicurezza e della migliore efficienza - [accertamento litotecnico].

Per i vincoli di interesse geologico, l'area in esame:

 ricade in zona sismicamente attiva e legalmente classificata come Zona 2 così come da Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/03;



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"

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



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"

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



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 - CENNI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI GENERALI

3.1 – Geologia Generale

Il territorio del comune di Lucera si estende nel Tavoliere di Puglia, vasta pianura coincidente con il tratto dell'avanfossa adriatica delimitato dalla Catena appenninica e dall'Avanpaese Appulo; il Tavoliere corrisponde infatti all'area compresa fra i Monti della Daunia e il Promontorio del Gargano.

La morfologia del territorio comunale è tipica della Pianura di Capitanata, ad assetto sub-orizzontale, che è l'espressione attuale dello smantellamento delle falde tettoniche dell'Appennino Dauno e della sedimentazione nell'Avanfossa Bradanica avvenuta dapprima in ambiente marino (quindi con grandi continuazioni orizzontali dei terreni) poi in condizioni d'emersione totale con la deposizione di terreni a continuità orizzontale locale. La totalità del territorio comunale presenta pendenze molto basse ($< 1^\circ$), solo localmente possono raggiungere punte di $2 \div 3^\circ$. L'assetto morfologico generale è caratterizzato principalmente dalla presenza di affioramenti di natura sedimentaria di origine marina e continentale, depositatisi in ambienti diversi e riflette, in gran parte, le particolari condizioni geologiche della zona. Qui l'azione modellatrice delle forze esogene ha risentito dei diversi affioramenti presenti. Specificatamente, in seguito alla progressiva diminuzione delle spinte appenniniche, al rilascio elastico della Piastra Apula e alla compensazione isostatica del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese (riferibile a circa un milione di anni fa), si è generato un sollevamento regionale attual-



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 in corso. A questa tendenza generale si sono sovrapposte oscillazioni del livello marino tipo glacio-eustatico interferendo e complicando ulteriormente il meccanismo di regressione. Il risultato è rappresentato da numerose e diverse unità litostratigrafiche corrispondenti a differenti oscillazioni del livello del mare (terrazzamenti), riferibili a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali di alluvionamento. Allo stato attuale non sempre si riescono a definire minuziosamente le fasi di terrazzamento, a causa dell'insufficienza degli affioramenti, dei modesti dislivelli fra le scarpate, delle litologie poco differenziate dei depositi terrazzati, ma anche per la forte antropizzazione e per le nuove tecniche colturali che hanno cancellato i lineamenti del paesaggio.

Questa immensa pianura, estesa per oltre 4000 Km² è interamente ricoperta da depositi quaternari, in prevalenza di facies alluvionale come da cartina allegata (Fig. 2)

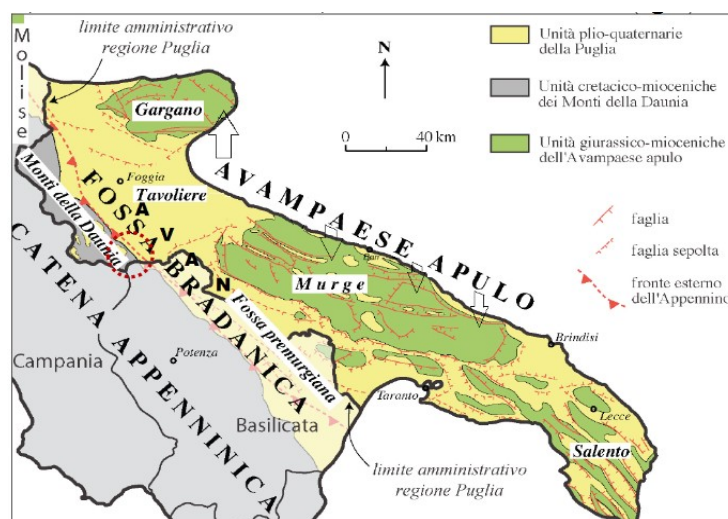


Fig. 2: Inquadratura Geologica Regionale
(modificato dalla relazione del DGG per l'AdB Puglia)



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"

3.2 – Lineamenti Geologici Generali

La situazione geomorfologica, stratigrafico-strutturale, idrogeologica e tettonica dei terreni presenti nell'area è stata ricostruita partendo dai dati contenuti nel foglio 163 "Lucera" della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000 redatta dal Servizio Geologico di Stato, 1967), dal foglio n. 407 "San Bartolomeo in Galdo" e dal foglio n. 408 "Foggia", in scala 1:50.000 della Carta Geologica (progetto CARG, 2011), oltre alle molteplici pubblicazioni, strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti, unitamente ai dati del sottosuolo derivanti da indagini pregresse e da specifici sopralluoghi in campagna.

Da un punto di vista strettamente geologico gli affioramenti dell'area appartengono ad un grande complesso morfologico-strutturale, allungato per lo più in direzione appenninica (NO-SE), con carattere di bacino che ospita terreni prevalentemente clastici d'età plio-quadernaria ed è solcato dai torrenti e dai fiumi più importanti della Puglia nord-orientale. Trattasi di un esteso bassopiano morfologico cui si fa corrispondere la colmata del "bacino" e l'area di raccordo tra la prosecuzione verso sud della stessa colmata (Fossa Bradanica) e quella verso nord (Fossa Adriatica). L'intera area è ricoperta da depositi quadernari, in prevalenza di facies alluvionale. Tra questi prevale argilla più o meno marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta a luoghi da lenti di conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta). Al di sotto dell'argilla si rinviene in generale un deposito clastico sabbioso-ghiaioso cui fa da basamento impermeabile il complesso delle argille azzurre pliocenico calabrianche che costituisce il ciclo sedimentario più recente



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"

delle argille subappennine. Queste, che sono trasgressive sulle argille azzurre infra medio-plioceniche (ciclo più antico), costituiscono i principali affioramenti argillosi.

Il substrato profondo è costituito da una potente successione calcareo-dolomitica su cui poggia l'argilla con ripetute e irregolari alternanze di livelli sabbiosi e ghiaiosi. Al di sopra di tali depositi argillosi, plio-pleistocenici, sono presenti depositi marini ed alluvioni terrazzate del Pleistocene-Olocene. La generale pendenza verso oriente rappresenta, probabilmente, l'originaria inclinazione della superficie di regressione del mare pleistocenico e dei depositi fluviali che su di essa si sono adagiati (Fig. 3).

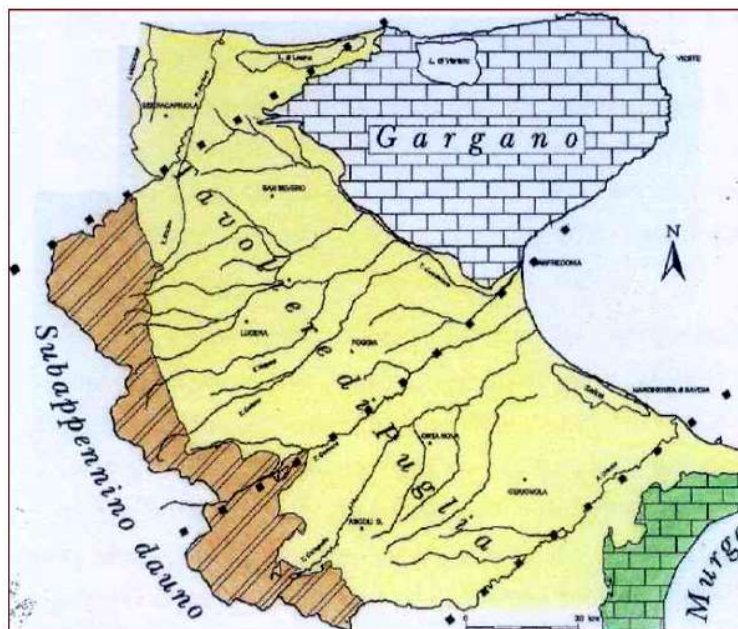


Fig. 3: Carta Geologica d'insieme (Caldara e Pennetta – 1993)



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"

3.3: Caratteri Tettonici

La regione Puglia può essere suddivisa in tre grandi elementi geologici: Avampaese apulo (all'interno del quale si distinguono il Promontorio del Gargano, l'Altopiano delle Murge e le Serre Salentine), Fossa Bradanica (differenziata geograficamente in Tavoliere delle Puglie, a nord, e Fossa Premurgiana, a sud) e catena subappenninica (cui appartiene il Subappennino Dauno o Monti della Daunia). Da un punto di vista geologico, il Tavoliere delle Puglie rappresenta il settore settentrionale della Fossa Bradanica, limitato ad O dal Subappennino Dauno e ad E dal Gargano. In base alle più recenti interpretazioni, il modello geodinamico di questa porzione di territorio può essere di contro schematizzato con la seguente evoluzione paleogeografico-strutturale (Fig. 4).

- formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;
- frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell'avanfossa a partire dal Miocene;
- riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene;
- sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio-eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento mesopleistocenico-olocenica.



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"

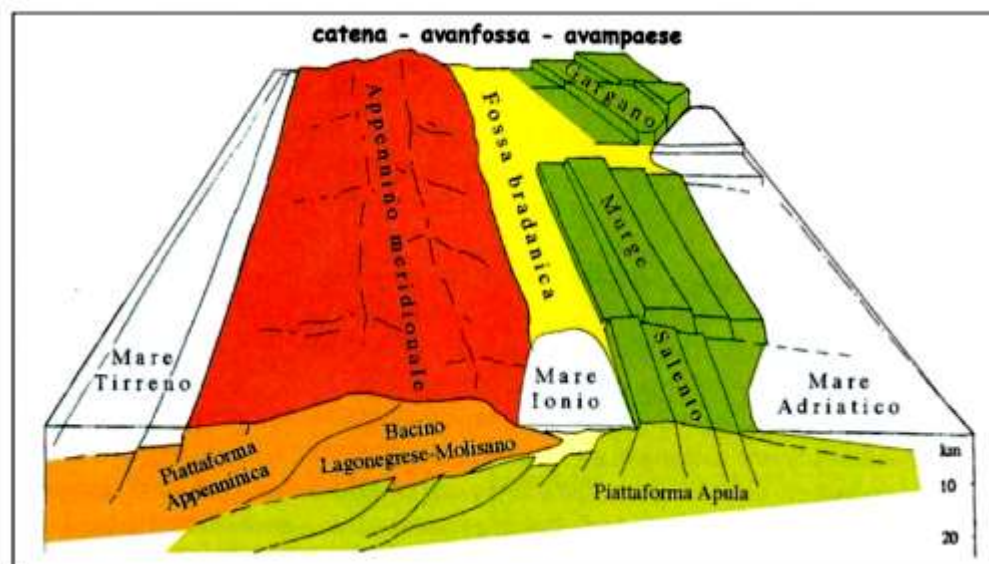


Fig. 4: Modello strutturale del sistema geodinamico
Appenino-avampaese apulo - (da Funicello et al. 1991)

Le varie unità lito-stratigrafiche presenti nella parte più occidentale dell'area sono state interessate da fasi tettoniche mioceniche e plioceniche (Aprile et al., 1979; Di Nocera e Torre, 1987). Queste hanno determinato strutture geologiche complesse con rapporti di sovrapposizione e contatti (stratigrafici e/o tettonici) diversi e variabili da zona a zona. Il motivo strutturale più evidente (Fig. 5) è rappresentato da linee tettoniche con direzione NNO -SSE e NE-SO e in tale direzione si sviluppano anche gli assi di ampie strutture plicative, individuatesi fin dal Miocene medio. Le fasi tettoniche successive non hanno modificato sostanzialmente questi allineamenti strutturali anche se ne hanno accentuati gli effetti coinvolgendo le formazioni plioceniche, determinando sovrascorrimenti e faglie inverse e rendendo tettonici molti dei contatti tra le varie formazioni geologiche. L'evoluzione strutturale generale, che caratteriz-



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"

za la zona del Preappennino Dauno, è sostanzialmente iniziata con la sedimentazione, nel miocene, di una potente serie flyscioide sopra il complesso basale.

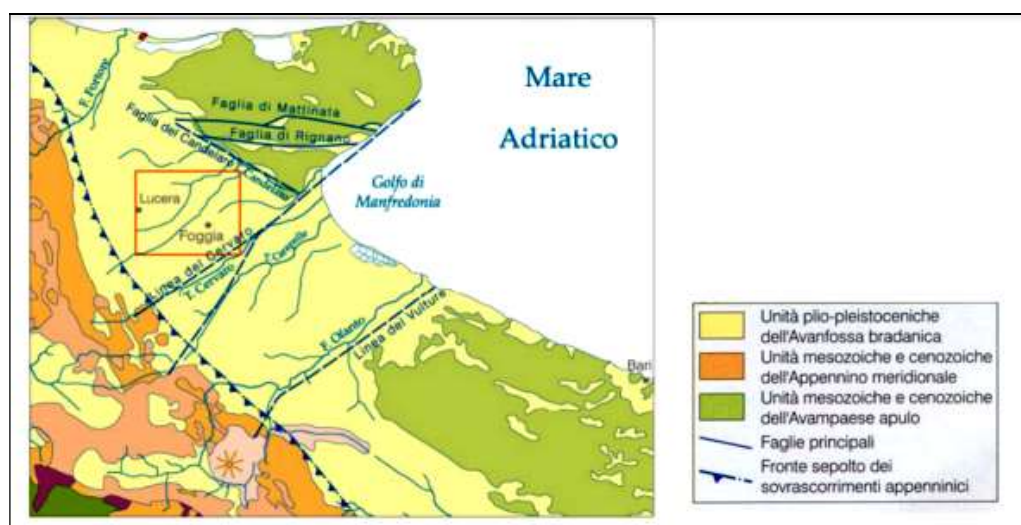


Fig. 5: Schema geologico e strutturale dell'area del Tavoliere e del Subappennino Dauno.

Contemporaneamente alla trasgressione miocenica si determina un abbassamento dell'area con la formazione di un bacino di accumulo di depositi clastici provenienti, in prevalenza, da aree emerse limitrofe. In seguito, nel periodo pliocenico, si configura una sedimentazione trasgressiva anche sui depositi flysciodi, dovuta a un successivo abbassamento (Fig. 6). Le strutture, oggi visibili, sono da attribuire ad una tettonica di tipo gravitativo dove i complessi flysciodi sono "scivolati" verso NE, in più riprese, sulle argille varicolori e successivamente anche sul termine argilloso-marnoso della formazione della Daunia, nel tardo Miocene. In seguito si registra la ripresa dei movimenti gravitativi delle mas-



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"

se di flysch e successivi scivolamenti delle argille varicolori, in concomitanza dei fenomeni di subsidenza che hanno caratterizzato la formazione della Fossa Bradanica, legata a una tettonica di tipo epirogenico (sprofondamento). La tettonica dei depositi pliocenici rispecchia all'incirca quella del substrato miocenico. Naturalmente tale stile influenza notevolmente la rete idrografica superficiale, fenomeno evidenziato dall'allineamento delle valli principali secondo i motivi tettonici preminenti.

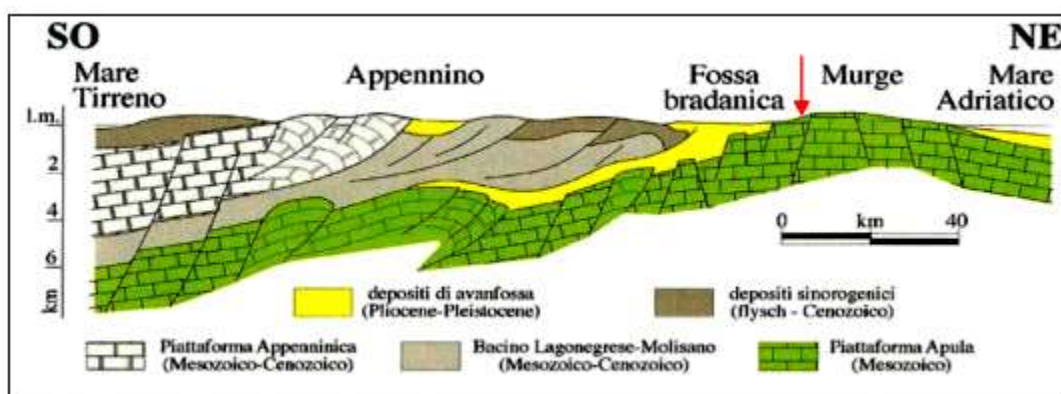


Fig. 6: Sezione geologica schematica attraverso l'avanfossa appenninica.

Per quanto riguarda l'area del bacino essa è stata interessata solo marginalmente dalle fasi tettoniche appenniniche precoci (Miocene), durante le quali fungeva da avanpaese. Dal Pliocene inferiore ha perso decisamente il carattere di avanpaese ed ha assunto, almeno fino al Pleistocene inferiore, quello di avanfossa. In essa si sono depositati sedimenti prevalentemente argillosi di ambiente marino, sui più occidentali dei quali hanno finito per sovrascorrere le unità appenniniche più esterne, come risulta dall'analisi delle stratigrafie di molti pozzi profondi e da sezioni sismiche (AGIP, 1977; ENEL, 1985; Moscardini e Merlini, 1986).



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"

Successivamente la regressione marina ha consentito la deposizione di materiale continentale clastico limoso – sabbioso e ghiaioso. Il sollevamento che ha causato la regressione è tuttora attivo e, secondo alcuni autori (Ciaranfi et al., 1983), sarebbe legato almeno in parte ad un generale riaggiustamento isostatico della catena. Durante quest'ultimo periodo l'area è stata anche interessata da una ripresa dell'attività di dislocazioni tettoniche trasversali che potevano aver accompagnato in precedenza la messa in posto dei thrusts appenninici. Tale ripresa è segnalata nella carta neotettonica dell'Italia 1:500.000 del C.N.R. Il basamento calcareo dolomitico del mesozoico, che costituisce l'ossatura fondamentale del Tavoliere, ha prevalentemente una struttura a Horst e Graben, originata da un sistema di faglie appenniniche, parallele alla faglia marginale del Gargano.



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- CARATTERIZZAZIONE DEI LITOTIPI LOCALI

E ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO

4.1 - Geolitologia

Con riferimento alla letteratura ufficiale della zona, l'area di realizzazione dell'impianto Agri – Voltaico in esame ricade a bordo del Foglio n. 407 “San Bartolomeo in Galdo”, scala 1:50.000 della Carta Geologica (progetto CARG, 2011) – Fig. 7

FOGLIO 407 S.BARTOLOMEO IN GALDO



394 Casacalenda	395 Torre Maggiore	396 San Severo
406 Riccia	407 S. Bartolomeo in Galdo	408 Foggia
419 San Giorgio la Molara	420 Troia	421 Ascoli Satriano

Fig. 7: Ubicazione Geologica dell'area d'intervento dell'impianto

In base ai risultati del rilevamento geologico (Fig. 8) 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 rin-



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"

viene 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 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



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"

degli strati ghiaiosi verso l'alto. Gli strati sono gradati con base spesso erosiva sulla quale si rinvencono 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 rinvencono 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, probabilmente 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 proximale - pianabridged). Lo spessore medio è di circa 10 m. Età: Pleistocene medio



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"

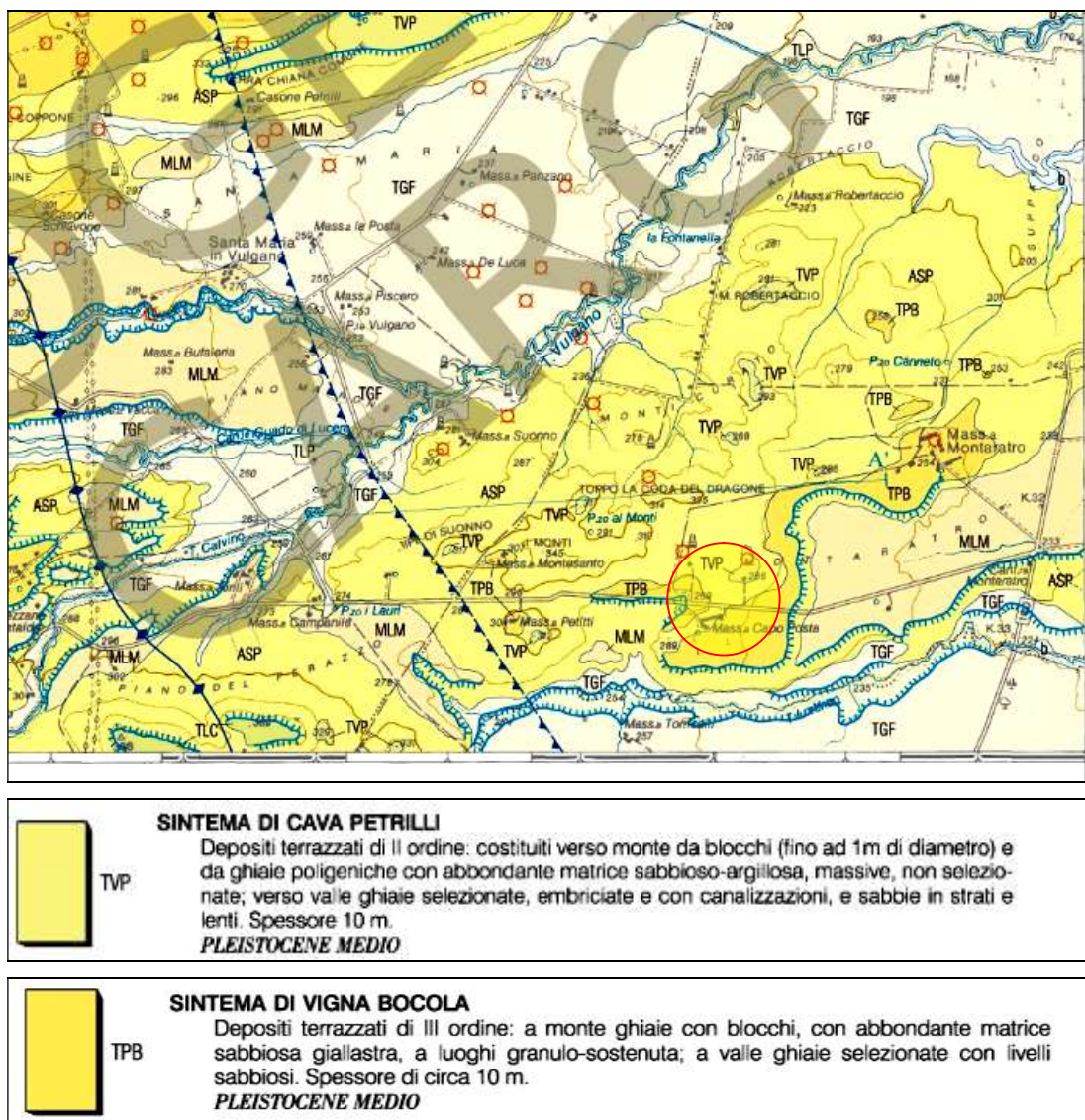


Fig. 8: Stralcio Carta Geologica ☉ Ubicazione area d'intervento

La Sottostazione Elettrica, invece, rientra a cavallo tra il Foglio 163 “Lucera” e il Foglio 174 “Ariano Irpino” della Carta Geologica d’Italia a Scala 1:100.000.



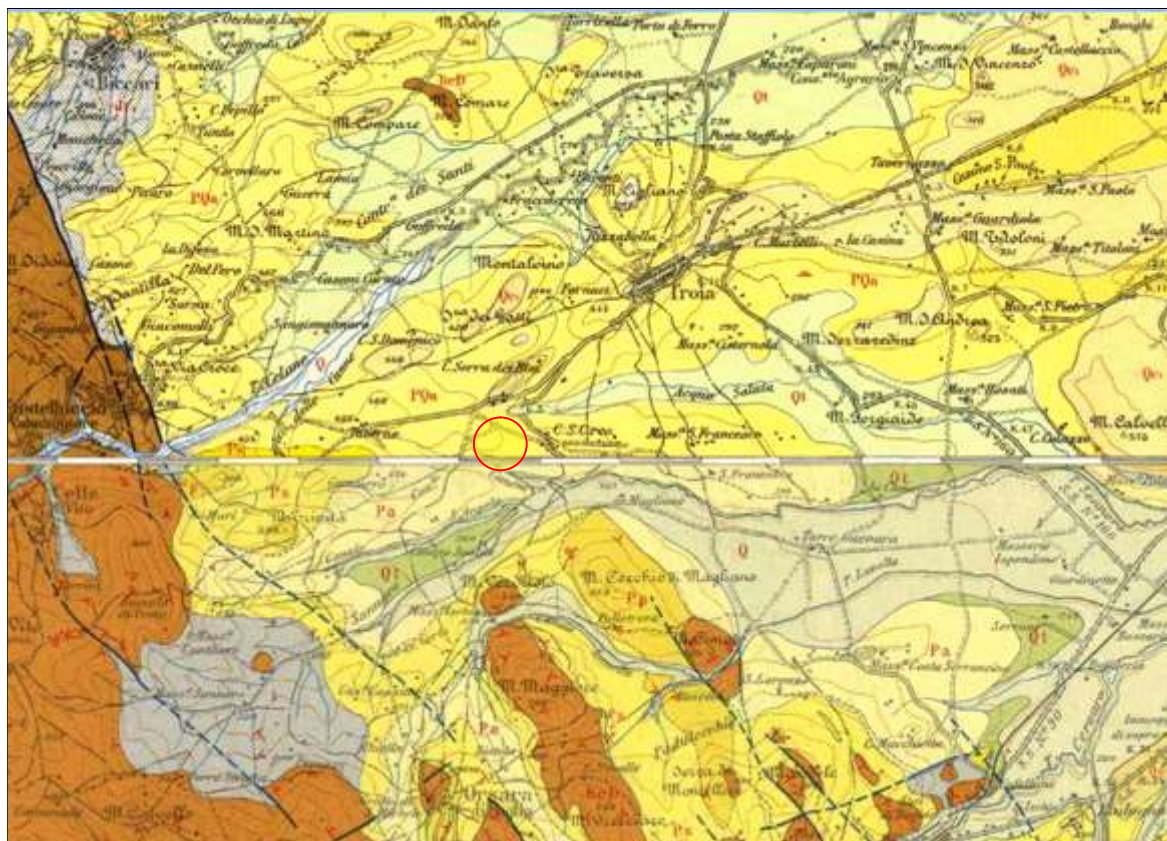
Progetto Impianto Solare Agri-Voltaico da realizzare nel Comune di Lucera (FG) località Montaratro e relative opere di connessione nel Comune di Troia, di potenza pari a 75.490,24 kWp, denominato "LUCERA"

In base alle informazioni ricavate durante il rilevamento geologico di dettaglio, opportunamente integrato con le indagini, si attesta che nell'area in esame i terreni affioranti sono riferibili (Fig. 9) alla Formazione delle Argille Scistose, Argille Marnose Grigio – Azzurrognole, Sabbie Argillose (**PQa**): si tratta di un complesso di sabbie argillose, argille e argille marnose, di colore grigio – azzurro, nonché di argille scistose. Tali depositi caratterizzano la parte bassa dei rilievi del Tavoliere e poggiano, ad occidente, sulle varie formazioni del flysch dei Monti Dauni.

La presenza di abbondante macrofauna a gasteropodi e lamelli-branchi (*Ostrea*, *Pecten*), microfauna a *Bulimina marginata*, *Ammonia beccarii*, fa risalire il deposito al Calabriano – Pliocene superiore.



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"



LEGENDA

Pliocene-Calabrian	PQs	Sabbie giallastre sciolte, talora con accenno di stratificazione con <i>Uvigerina peregrina</i> e <i>Bulimina marginata</i>	Strati sub-orizzontali.	Faglie e loro presunti prolungamenti; faglie probabili.
	PQa	Argille sciolte, argille marnose grigio-azzurrognole, sabbie argillose con frequenti associazioni di <i>Bulimina</i> , <i>Bolinites</i> , <i>Cassidulina</i> (PQa).	Strati poco inclinati.	Località fossiliere.
	Ps	Olistostromi di materiali pre-pliocenici in Pozzo M. S. n° 3 (Ps).	Strati molto inclinati.	Sorgenti.
	Pol	Sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe ad Oriente di Castelluccio Valmaggiore (Ps).	Strati contorti.	Sorgente sulfurea.
			Strati verticali.	Pozzi per ricerca idrocarburi e loro profondità in metri.
			Strati rovesciati.	Cave attive o abbandonate.
			Zone di frana.	Trocce delle sezioni.

Fig. 9: Stralcio Carta Geologica dell'Area della SSE



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.

Anche la consultazione del Catalogo delle Faglie Capaci – ITHACA redatta dal Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia (ISPRA) evidenzia come l'area sia priva di faglie attive e capaci di cinematismo (Fig. 10).



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. 10: Situazione Faglie Capaci territorio di Lucera e Troia

Tratta <http://sgi.isprambiente.it/ithaca/viewer/index.html>



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 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 dell'impianto non risulti classificata né a pericolosità geomorfologica né idraulica (Fig. 11a) mentre l'area della SSE risulta ricadente in area a pericolosità geomorfologica media e moderata PG1 (Fig. 11b).

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.

In merito alla SSE, con riferimento alla NTA del PAI, sarà necessario provvedere, nelle ulteriori fasi di progettazione, alla determinazione delle condizioni di stabilità mediante verifiche di stabilità pre e post operam, in modo da valutare le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.



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"

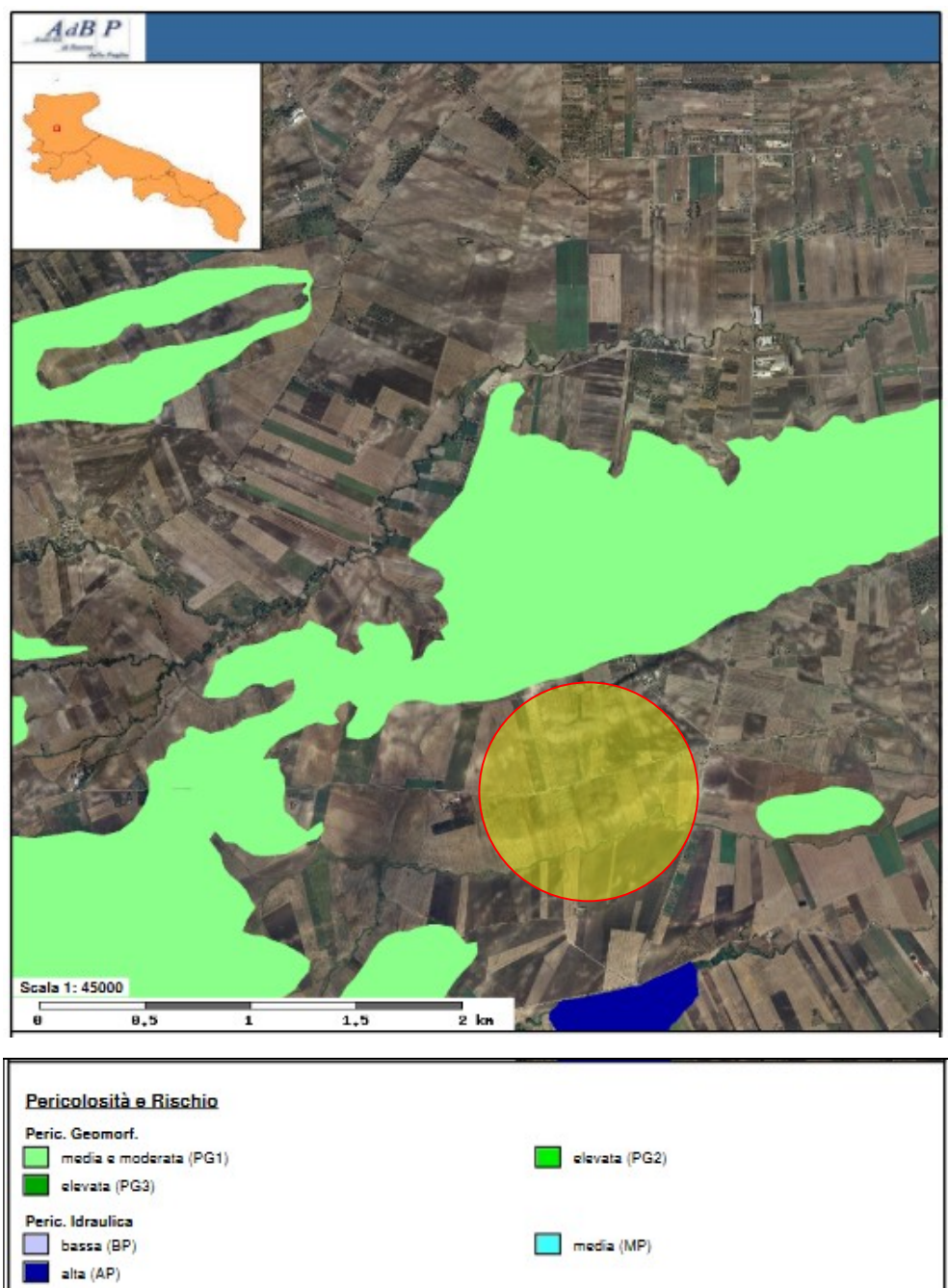


Fig. 11a: Cartografia PAI dell'Impianto (tratta da <https://www.adb.puglia.it>)



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 "LU-CERA"



Fig. 11b: Cartografia PAI della SSE (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"

5. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI

E ACQUE SOTTERRANEE

5.1 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 Vulcano. 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"

5.2 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. 12).

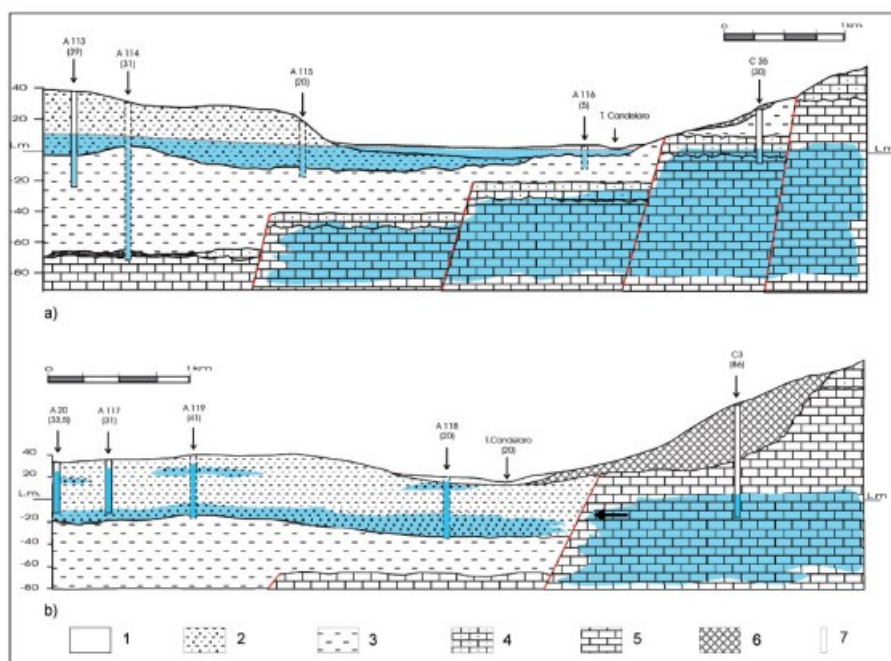


Fig. 12: Sezioni idrogeologiche.

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); 5) 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 "LU-CERA"

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



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"

configurazione lenticolare, consente in ogni caso l'interconnessione idraulica 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 rinviene 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



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"

ghiaiosi intercalati alla successione argillosa dell'avanfossa. I livelli acquiferi 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 contami-



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"

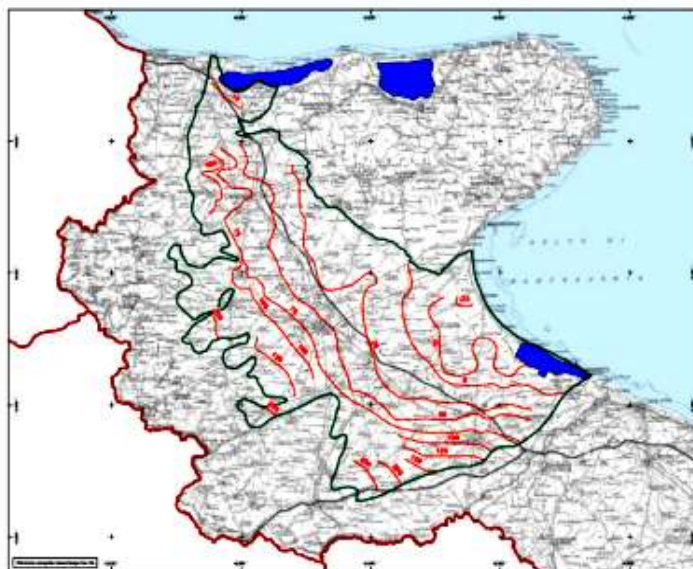
nate dagli apporti marini, a valori e chimismo caratteristici delle acque connate associate ai giacimenti di idrocarburi. Le acque di falda circolano nelle rocce carbonatiche del substrato e sono confinate sotto la successione argillosa o di livelli poco fratturati delle stesse rocce calcaree. La circolazione 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.

5.3 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. 13).



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"



*Fig. 13: 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"

6 - 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;

■ In relazione agli aspetti geomorfologici per possibili dissesti superficiali e profondi non si evidenziano, allo stato attuale, situazioni di criticità. La Carta Idrogeomorfologica dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale evidenzia lo status di sicurezza per la zona dell'Impianto invece l'area della SSE rientra in pericolosità geomorfologica media e moderata PG1. In merito alla SSE, con riferimento alla NTA del PAI, sarà necessario provvedere, nelle ulteriori fasi di progettazione, alla determinazione delle condizioni di stabilità mediante verifiche di stabilità pre e post operam, in modo da valutare le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

■ la presenza di una falda idrica non 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"

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.

Tanto in adempimento all'incarico conferitomi

Rodi Garganico Giugno 2024