



COMUNE DI SAN  
MARCO IN LAMIS



REGIONE PUGLIA

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA - IMPIANTO "SAN MARCO" UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG)

ELABORATO:

RELAZIONE IDROGEOLOGICA E DI COMPATIBILITÀ CON IL PTA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Doc.	Sez. Elaborato	N° Foglio	Tot. Fogli	N° Elaborato	DATA	SCALA
DEF	202001313	RT	02	---	---	02.RIG-RPTA	Agosto 2021	-:-

REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

PROGETTAZIONE



MAYA ENGINEERING SRLS  
C.F./P.IVA 08365980724  
Dott. Ing. Vito Calio  
Amministratore Unico  
4, Via San Girolamo  
70017 Putignano (BA)  
M.: +39 328 4819015  
E.: v.calio@maya-eng.com  
PEC: vito.calio@ingpec.eu

MAYA ENGINEERING SRLS  
4, Via San Girolamo  
70017 Putignano (BA)  
C.F./P.IVA 08365980724

(TIMBRO E FIRMA)

GEOLOGO CONSULENTE AMBIENTALE

**Prof. Dott. Francesco Magno**

38, Via Colonne  
72010 Brindisi (BR)  
M.: +39 337 825366  
E.: frmagno@libero.it



(TIMBRO E FIRMA)

SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

RICHIEDENTE

**AMBRA SOLARE 11 Srl**

Via Tevere, 41  
00187 - Rome (RM)  
P.IVA 15946131008

(TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## Indice

1	Premessa.....	2
2	Ubicazione dell’area di studio e lineamenti geomorfologici. ....	6
3	Inquadramento geologico dell’area investigata.....	27
4	Permeabilità dei terreni investigati.....	40
5	Idrografia ed idrogeologia dell’area indagata. ....	44
5.1	Lineamenti idrogeologici del “Tavoliere”. ....	44
5.1.1	Acquifero fessurato-carsico profondo .....	44
5.1.2	Acquifero poroso profondo.....	45
5.1.3	Acquifero poroso superficiale.....	46
5.2	Inquadramento idrogeologico generale dell’area vasta ove insediare l’impianto.....	48
6	L’impianto agrovoltico ed il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia. ....	58
7	Analisi del rischio idrogeologico. ....	69
7.1	Valutazione della pericolosità geomorfologica, idraulica e del rischio. ....	71
8	Considerazioni conclusive. ....	77



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 1 Premessa.

La Società Ambra Solare 11 Srl ha affidato allo scrivente, prof. dott. Francesco Magno iscritto all’Ordine Regionale dei Geologi al n. 105, per mezzo della Società di progettazione Maya Engineering Srls, l’incarico di effettuare uno studio relativo alle caratteristiche geologiche dei terreni interessati dalla costruzione di un impianto agrovoltaiico, con inseguitori solari, da realizzare nel territorio comunale di San Marco in Lamis (FG) e denominato “San Marco”.

In particolare, l’area interessata dalla struttura impegna terreni appartenenti al Fogli di mappa n. 87 e 129 per l’impronta dell’impianto, il Foglio n. 136 per l’area della sottostazione di utenza, il Foglio 128 e le S.P. 25 e 74 per il cavidotto ed infine il Foglio n. 135 per la realizzazione del punto di connessione; tutti i terreni, come desumibile dal “*Certificato di Destinazione Urbanistica*” rilasciato dal Comune e verificabile dal PUG comunale, sono tutti tipicizzati come “agricoli” – “E”; in particolare le particelle interessate sono così distribuite:

- Foglio n. 87 ed alle particella n: 37;
- Foglio n. 128 ed alle particelle nn.: 138 e 160;
- Foglio n. 129 ed alle particelle nn.: 19, 20, 37, 52, 78, 126, 127, 275, 279, 334, e 336;
- Foglio n. 135 ed alla particella n.: 205;
- Foglio n. 136 ed alle particelle nn.: 225 e 227.

L’estensione totale delle particelle costituenti l’impianto è pari a **443.290 mq**, ma non tutte vengono utilizzate nella loro totale estensione e quindi la reale consistenza dell’impianto, posto all’interno della recinzione è pari a **319.544 mq**. Inoltre, è possibile riportare che l’area a verde, esterna alla recinzione è pari a **29.138,86 mq** e la superficie coltivata all’interno dell’impianto è pari a **170.816,48 mq**; questa ultima superficie è ulteriormente aumentata se si considera la possibilità di coltivare anche l’area di terreno agricolo posto nella sfera di movimentazione dei tracker che, per ovvi motivi, potrà essere effettuata necessariamente senza l’uso di mezzi meccanici.

L’estensione globale dell’impianto, quale sommatoria delle richiamate particelle catastali, è pari a **31,95 ha** ed una potenza erogata dai moduli pari a **21,475 Mw**.



**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).**

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

Così come riportato nella relazione geologica e geologico-tecnica allegate alla procedura di VIA e sviluppata anche in funzione anche della ultratrentennale esperienza dello scrivente, i terreni dell’impianto fotovoltaico saranno interessati solo ed esclusivamente da: fondazioni delle stringhe, strade di comunicazioni interne, fondazione delle cabine, recinzione perimetrale, cavidotti e pali di illuminazione.

Tali opere strutturali terranno anche in debito conto le acque meteoriche che ricadranno nell’area d’impianto e che, costituenti l’eccedenza rispetto a quelle che saranno trattenute ed assorbite dai terreni, dovranno avere percorsi di deflusso adeguati e certi, in funzione delle caratteristiche morfologiche e tipografiche dell’area d’intervento.

Al momento della stesura di questa relazione idrogeologica, sull’area d’impianto non è ancora stato fornito il rilievo topografico per cui le direttrici di deflusso sono desunte, con le dovute cautele ed imprecisioni, dalle sezioni estratte da google earth pro.

Dal punto di vista idrogeologico, le indagini e gli studi effettuati, si ritengono del tutto soddisfacenti ed assicurano una totale separazione fra le acque meteoriche di displuvio e quelle della falda freatica sottostante il terreno in esame; altresì, la realizzazione dell’impianto non impedirà, in nessun modo, che avvenga l’alimentazione della falda freatica da parte di una, se pur minima, porzione di acque di pioggia che ricadrà sul terreno e/o su quelli posti in prossimità.

E’ possibile che la falda freatica superficiale sia del tutto assente e/o rappresentata da una semplice “essudazione”; ciò in virtù del fatto che non sempre si individuano, in profondità, livelli di argille pleistoceniche in grado da costituire il “letto” di una possibile falda freatica.

In termini di massima è possibile affermare che nell’area d’imposta dell’impianto agrovoltaiico proposto, la presenza di abitazioni rurali quasi tutte munite di apposite vasche di abbeveraggio e/o innaffiamento, fanno intendere che, le medesime abitazioni, non hanno la possibilità di emungere acque di falda.

L’impianto, in definitiva, non comporterà alcuna modifica sostanziale all’attuale assetto idraulico superficiale ed, ancor meno, a quello idrogeologico della/e falda esistente.

Lo studio è stato effettuato in ottemperanza alle normative vigenti ed in particolare ai:



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

- 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 e il collaudo delle opere di sostegno e delle opere di fondazione”* e successive modifiche ed integrazioni;
- Legge 109/94: *“Legge quadro in materia di lavori pubblici”*;
- DPR n. 554/99: *“Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici”*;
- Raccomandazioni dell’AGI in merito alle indagini igeognostiche in situ ed alle indagini geotecniche di laboratorio.
- D.M.LL.PP. del 14/01/2008 (G.U. n. 29 del 04/02/2008): *“Norme tecniche per le costruzioni”*;
- Circolare del 02/02/2009 n. 617: *“Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni”*.
- Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003: *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*;
- art. 124 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm. e ii
- Regione Puglia – Piano Paesaggistico Territoriale Regionale per il paesaggio (PPTR) – Norme Tecniche di Attuazione;
- Autorità Interregionale di Bacino della Puglia – Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico – *“Carta del Rischio”*;
- Rossi D. (1969) – *“Note illustrative della Carta Geologica D’Italia, scala 1:100000, Foglio 203 “Brindisi”*;
- Ciaranfi N et al (1983) - *“Carta Neotettonica dell’Italia Meridionale”*, Consiglio Nazionale delle Ricerche,
- Progetto finalizzato Geodinamica, Pubbl. n. 515 del P.F. Geodinamica, Bari;
- AA.VV (1999) – *“Guide Geologiche Regionali – Puglia e Monte Vulture”*, Società Geologica Italiana;
- Decreto Ministero LL.PP.11/03/88 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA**

- *Ordinanza PCM 3519 (28/04/2006) “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone” (G.U. n.108 del 11/05/2006)*
- *“Norme Tecniche per le Costruzioni D. Min. Infrastrutture” del 17 gennaio 2018 (Suppl Ord. G. U. 20.2.2018, n. 8);*



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

### 2 Ubicazione dell’area di studio e lineamenti geomorfologici.

L’area di progetto è ubicata nel territorio comunale di San Marco in Lamis (FG), nella porzione più meridionale ed al confine con il limite territoriale del Comune di Foggia, a distanza di circa 12 Km dal centro abitato di San Marco in Lamis ed in una Contrada Polluce caratterizzata dalla presenza della più nota “*Masseria Polluce*”. Di seguito si riporta l’ubicazione dell’impianto su area vasta con i confini amministrativi.



Tavola n. 1: Ubicazione ed inquadramento geografico dell’area impianto.

Alla successiva tavola si evidenzia l’area d’impianto sulla cartografia stradale.



Tavola n. 2: Area impianto su cartografia stradale.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



**Tavola n. 3: Ubicazione dell’area impianto nel territorio di San Marco in Lamis.**

L’area di progetto è ubicata nel territorio comunale di San Marco in Lamis (FG), a S dell’abitato posto a circa 12 Km. in linea d’aria ed in una località nota come “*Masseria Polluce*” e con cavidotto che, interrato nell’ambito della S.P. n, 25, supera il “*Torrente Celone*” che è, a sua volta, emissario in sponda destra del maggioritario “*Torrente Candelaro*”; in virtù del fatto che le particelle interessate occupano un’area vasta di circa **31,95 ha**, i confini sono estesi e l’impianto sostanzialmente suddiviso in più lotti, anche ben distanti fra loro.

L’impianto è facilmente raggiungibile percorrendo la strada provinciale n. 25 e le adiacenti SP n. 26 e n. 74; su un tratto di questa ultima verrà ad essere allocata una porzione di cavidotto che raggiunge la stazione elettrica di utenza e restituzione.

La Tavola n. 4 che segue riporta l’impronta dell’impianto agrovoltico da realizzare e le strade che ne permettono il facile raggiungimento, su cartografia IGM.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

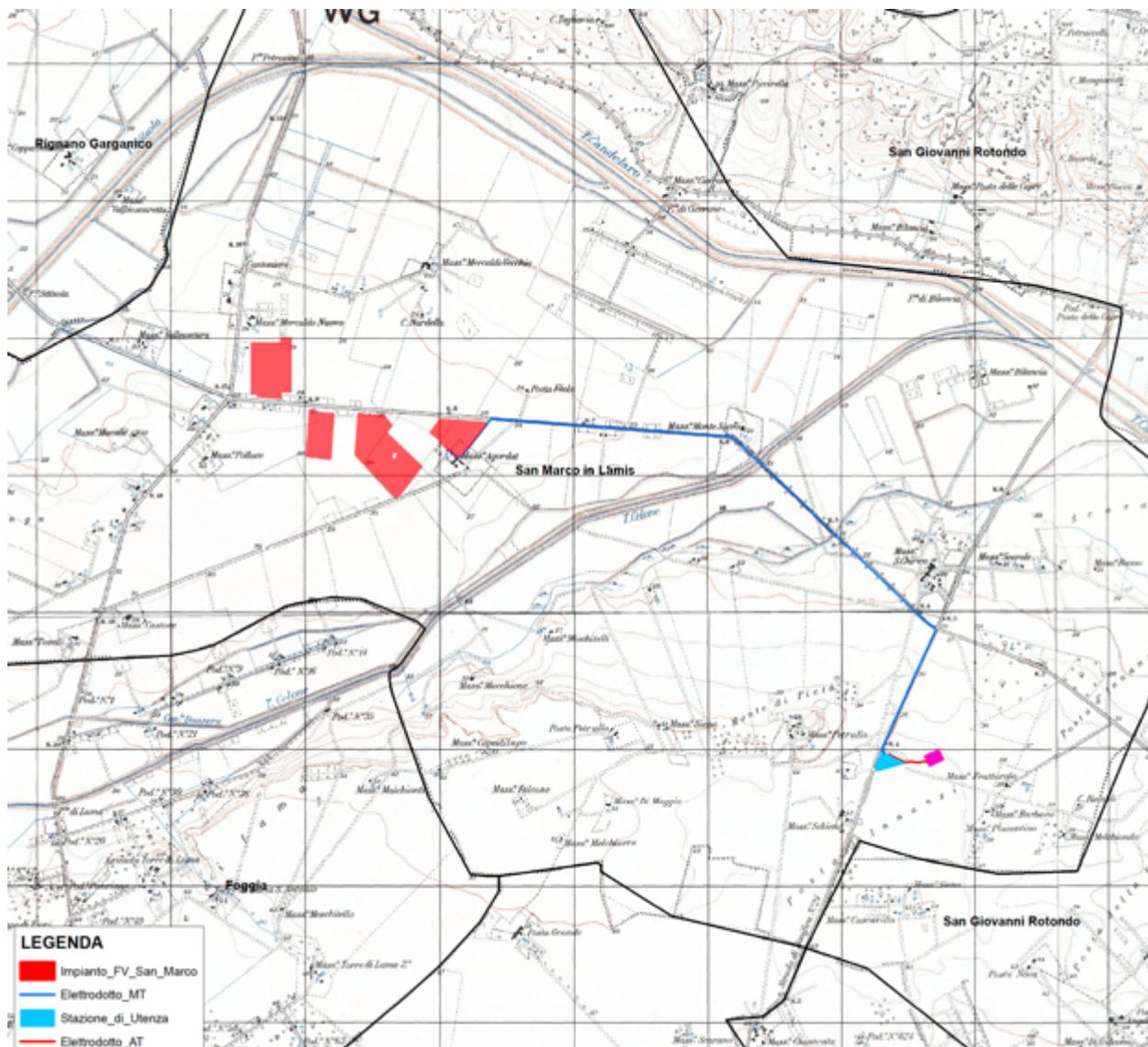


Tavola n. 4: Ubicazione dell’area impianto

La successiva tavola n. 5 riproduce l’impronta dell’impianto su in una proiezione vasta e comprensiva del cavidotto da realizzare e della Sotto Stazione Elettrica di trasferimento su ortofotocarta.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

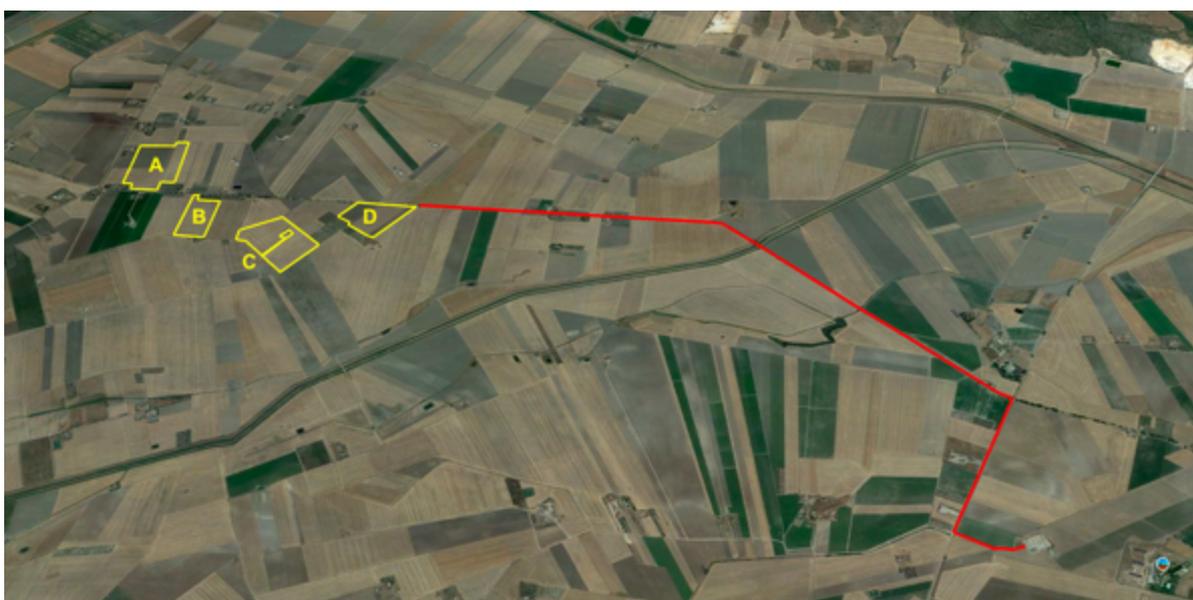
PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**



**Tavola n. 5: inquadramento dell’impianto e del cavidotto su ortofoto.**

La successiva tavola riporta l’inquadramento dell’impianto, considerato un unicum con il cavidotto e la SSE (sottostazione elettrica), su ortofoto.



**Tavola n. 6: inquadramento dell’impianto e del cavidotto su ortofoto.**

A scala maggiore si riporta, su IGM, l’impianto nella sua interezza senza il tracciato del cavidotto interrato che, nel qual caso, raggiunge la S.E. posta a Nord dell’area d’impronta.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

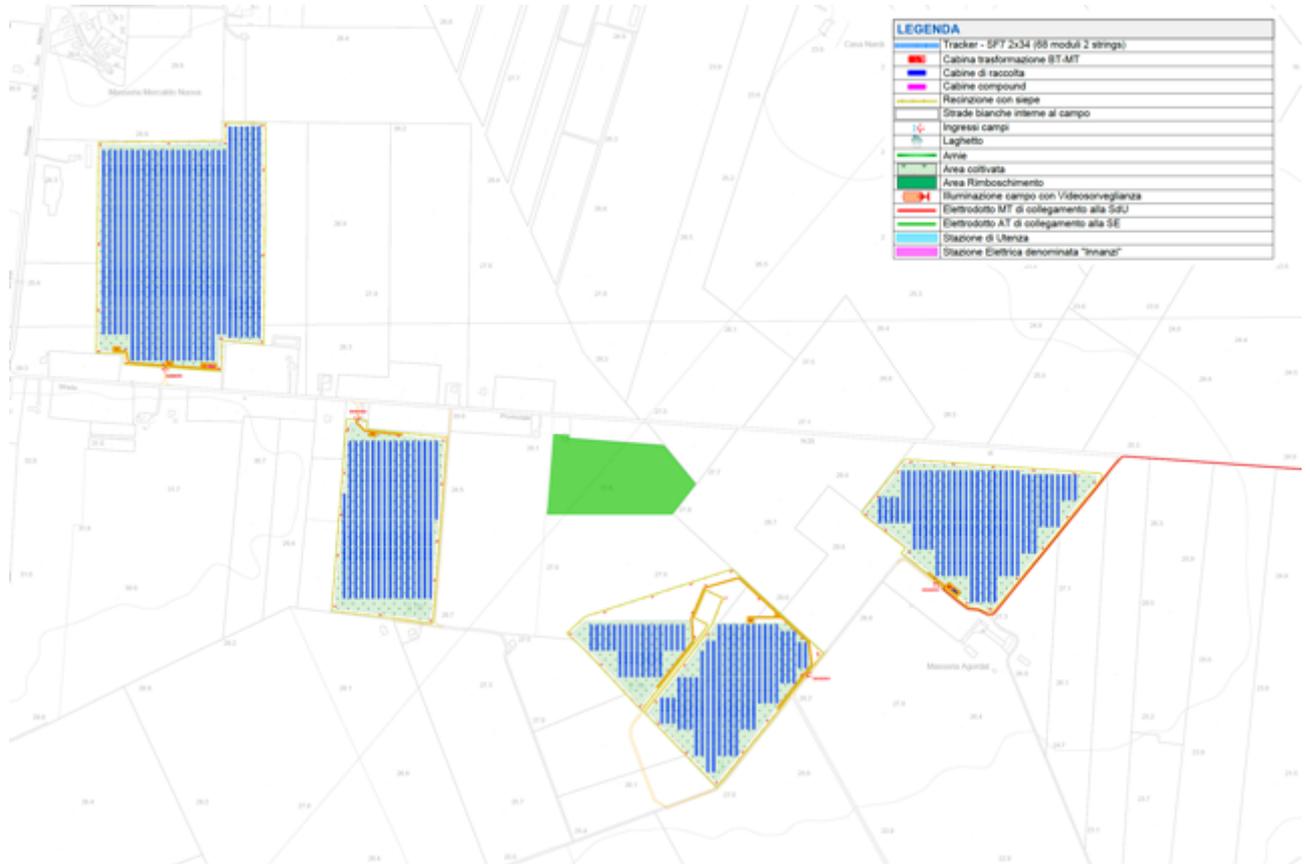


Tavola n. 7: Layout impianto.

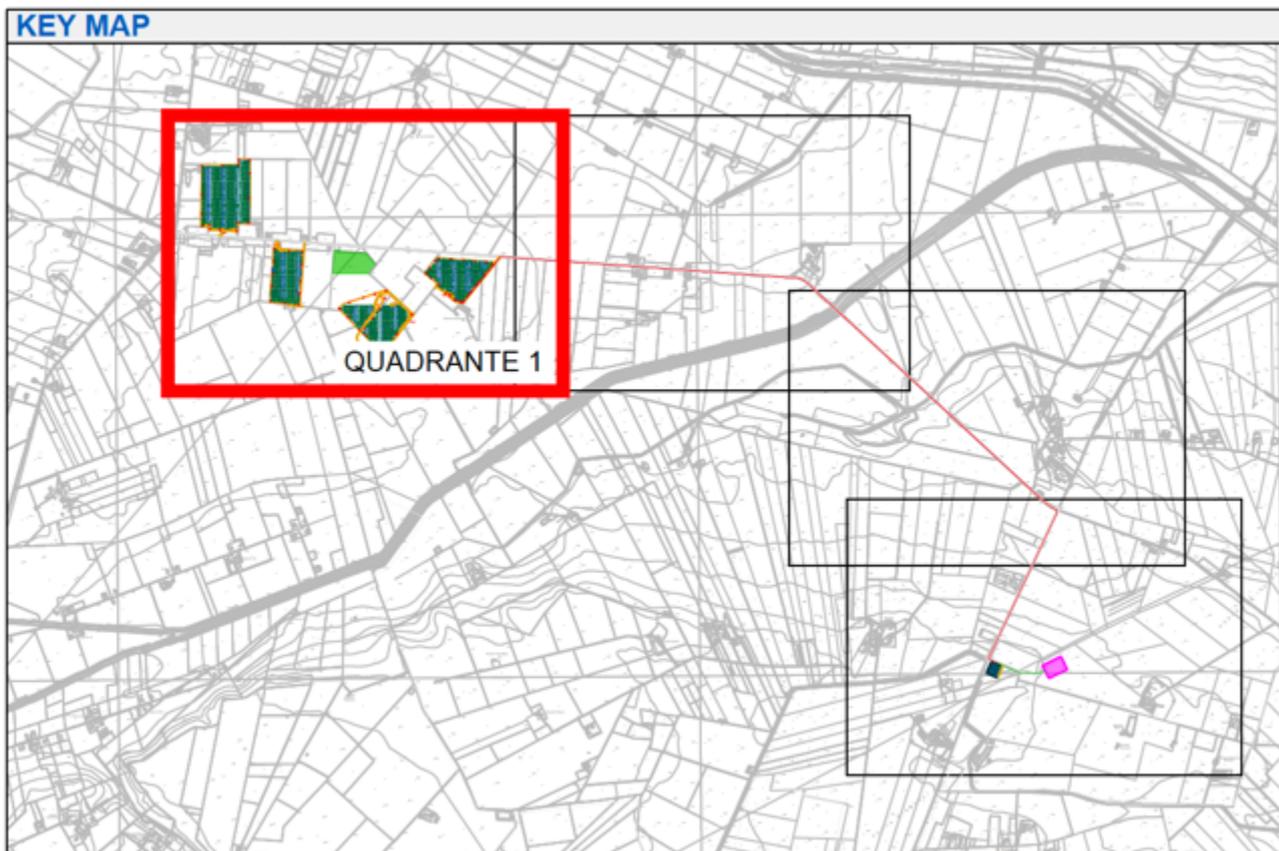
L'inquadramento, riportato alla precedente tavola n. 7, non evidenzia l'impianto nella sua completezza e quindi anche con il cavidotto interrato; la successiva Tavola n. 8 riporta l'impianto come suddiviso in due quadranti.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA



**Tavola n. 8: Suddivisione dell’impianto di due “Quadranti”.**

Le successive tavole n. 9 e 10 riportano l’impianto suddiviso nei due quadranti denominati:

- **Quadrante n. 1 di Nord;**
- **Quadrant1 n. 2-3 e 4 per l’intero percorso del cavidotto.**

Dalla tavola n. 7, sinteticamente, evidenziare quanto segue:

- L’impianto è, quindi, di facile accessibilità anche per i mezzi di grandi dimensioni che dovranno portare i pannelli costituenti l’impianto; nell’eventualità che tali mezzi abbiano difficoltà a movimentare sulle strade rurali ad angolo retto, si provvederà ad allargarle, riducendo l’angolo di svolta, mediante la posa in opera di “*misto granulare calcareo*” che, dopo le operazioni di scarico, verrà immediatamente rimosso;



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- L’impianto viene ad occupare terreni incolti e/o in coltivazione seminativa stagionale, senza interessare alcuna essenza arborea; a tal riguardo si fa esplicito riferimento alla relazione dell’agronomo per maggiori dettagli;
- I pannelli inseguitori (tracker) sono allocati rispettando pienamente il buffer delle strutture protette nell’immediato intorno dell’impianto e del cavidotto interrato;
- L’area dell’impianto non risulta interessata dalla presenza di un “reticolo idrografico” e le acque meteoriche ricadono nel bacino idrografico del “*Torrente Celone*” che, come riferito, presenta sponde ben realizzate in cls e costituisce un emissario, in sponda destra, del maggioritario “*Torrente Calderaro*”;
- La tavola mette anche in evidenza i riscontri rivenienti dall’analisi idraulica ed idrologica effettuata dall’Autorità di Bacino, con dovizia di studi e di valutazioni; dalla tavola si evince che l’ubicazione dei sotto campi tiene in debita considerazione la pericolosità idrografica ed il rischio idrologico che si evidenziano ad W dell’area d’imposta dell’impianto ed in una porzione del cavidotto di collegamento. In definitiva, l’ubicazione dei pannelli ha tenuto in debito conto anche e soprattutto i riscontri duecentennali dell’analisi idraulica, senza allocare tracker nelle aree di possibile inondazione;
- Le abitazioni più prossime all’impianto sono costituite, in parte da depositi di attrezzi agricoli ed in parte da residenze stagionali, poste a distanza eccedentii buffer di rispetto;
- Nell’intorno prossimo all’area d’imposta non si rilevano evidenze storico-culturali tali da individuare e definire dei buffer di rispetto.

Dalle tavole riportate è possibile rilevare che l’impianto pur essendo un “unicum” particellare, è costretto, per motivi tecnici ad essere suddiviso in n. 4 sotto campi; per semplicità di esposizione e per meglio evidenziare le interazioni esistenti fra l’impianto e la normativa vigente, si è ritenuto opportuno identificare i sotto-campi con delle lettere maiuscole, dalla “A” alla “D”, come riportato nella successiva tavola.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

La tavola e la relativa legenda costituisce il lay-out impiantistico nel quale sono allocate anche le opere di mitigazione e compensazione che si intendono attivare per compensare l’uso del suolo.



**Tavola n. 9: Suddivisione in sottocampi dell’unicum impiantistico.**

Come riferito, l’impianto verrà collegato alla Sotto Stazione elettrica di utanza MT/AT, per mezzo di un cavidotto interrato che soffre della presenza dell’attraversamento del “*Torrente Celone*” e della presenza di aree in pericolosità idrogeologica; non si è ritenuto effettuare uno studio relativo alla “*verifica della compatibilità idraulica ed idrologica*” in quanto tutta l’area è stata abbondantemente studiata dall’Autorità di Bacino che, fra l’altro, ha provveduto a produrre alcune interessanti pubblicazioni.

La realizzazione dell’impianto e del relativo cavidotto di collegamento con la SE non comporta, dal punto di vista della geologia dei luoghi, sostanziali modifiche nella composizione stratigrafica dei terreni interessati dallo scavo che, si limita a solo 1/1,2 m. dal p.c.; tutti i terreni interessati sono sedimentari ed appartengono, geologicamente e tettonicamente, al



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

“Tavoliere delle Puglie” che, sostanzialmente, non presenta eteropie stratigrafiche laterali, garantendo con ciò uniformità nella tipologia dello scavo e la infissione per “battitura” delle fondazioni dei tracker.

Dalle tavole in orfototo si evince anche che l’area d’insediamento dell’impianto è stata impostata e progettata utilizzando quasi esclusivamente le aree incolte, preservando le aree coltivate (oliveti e vigneti) e sostanzialmente prive di vincoli.

In virtù del fatto che l’analisi sviluppata sul “beneficio ambientale” indotto dall’impianto e calcolato in merito alla “carbon footprint” ha fornito maggiori possibilità di captazione del “Carbonio” e di altri gas climalteranti da parte degli stessi olivi e dei terreni agricoli coltivati con “agricoltura conservativa”, la Conferenza dei Servizi deciderà se utilizzare il 4% delle aree, previste dalla Norma Regionale, come destinate a “bosco mediterraneo”, oppure permettere l’impianto di cultivar resistenti al batterio della xilella, oltre che condividere le attività agricole previste nell’ambito dell’agrovoltaico; con tale ultima soluzione si indurrebbe un ulteriore beneficio, questa volta di tipo “sociale” in quanto svilupperebbe occupazione nel settore primario di personale qualificato e non.

La tavola n. 10 riproduce l’aerofotogrammetria dell’area di interesse tratta dal PRG vigente con la destinazione d’uso ad “E”: terreni agricoli.

**LEGENDA CARTA USO DEL SUOLO**

1111	- bosco mediterraneo conifera, arborata e densa
1112	- bosco mediterraneo conifera, densa (20/30 metri) e basso
1113	- bosco mediterraneo conifera, densa (10/20 metri), alto
1121	- bosco mediterraneo deciduo (fusto)
1122	- bosco mediterraneo deciduo (fusto)
1211	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1212	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1221	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1222	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1231	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1232	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1241	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1242	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1251	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1252	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1261	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1262	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1271	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1272	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1281	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1282	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1291	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1292	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1301	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1302	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1311	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1312	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1321	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1322	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1331	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1332	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1341	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1342	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1351	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1352	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1361	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1362	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1371	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1372	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1381	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1382	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1391	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1392	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1401	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1402	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1411	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1412	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1421	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1422	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1431	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1432	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1441	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1442	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1451	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
1452	- trattamento industriale e artigianale con spazi ammessi
2111	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2112	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2121	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2122	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2131	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2132	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2141	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2142	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2151	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2152	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2161	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2162	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2171	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2172	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2181	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2182	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2191	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2192	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2211	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2212	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2221	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2222	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2231	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2232	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2241	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2242	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2251	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2252	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2261	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2262	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2271	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2272	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2281	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2282	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2291	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2292	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2301	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2302	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2311	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2312	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2321	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2322	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2331	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2332	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2341	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2342	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2351	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2352	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2361	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2362	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2371	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2372	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2381	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2382	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2391	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2392	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2401	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2402	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2411	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2412	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2421	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2422	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2431	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2432	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2441	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2442	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2451	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2452	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2461	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2462	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2471	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2472	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2481	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2482	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2491	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2492	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2501	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2502	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2511	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2512	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2521	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2522	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2531	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2532	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2541	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2542	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2551	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2552	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2561	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2562	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2571	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2572	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2581	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2582	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2591	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2592	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2601	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)
2602	- agrumicoltura, semitopo (in area non irrigata)



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

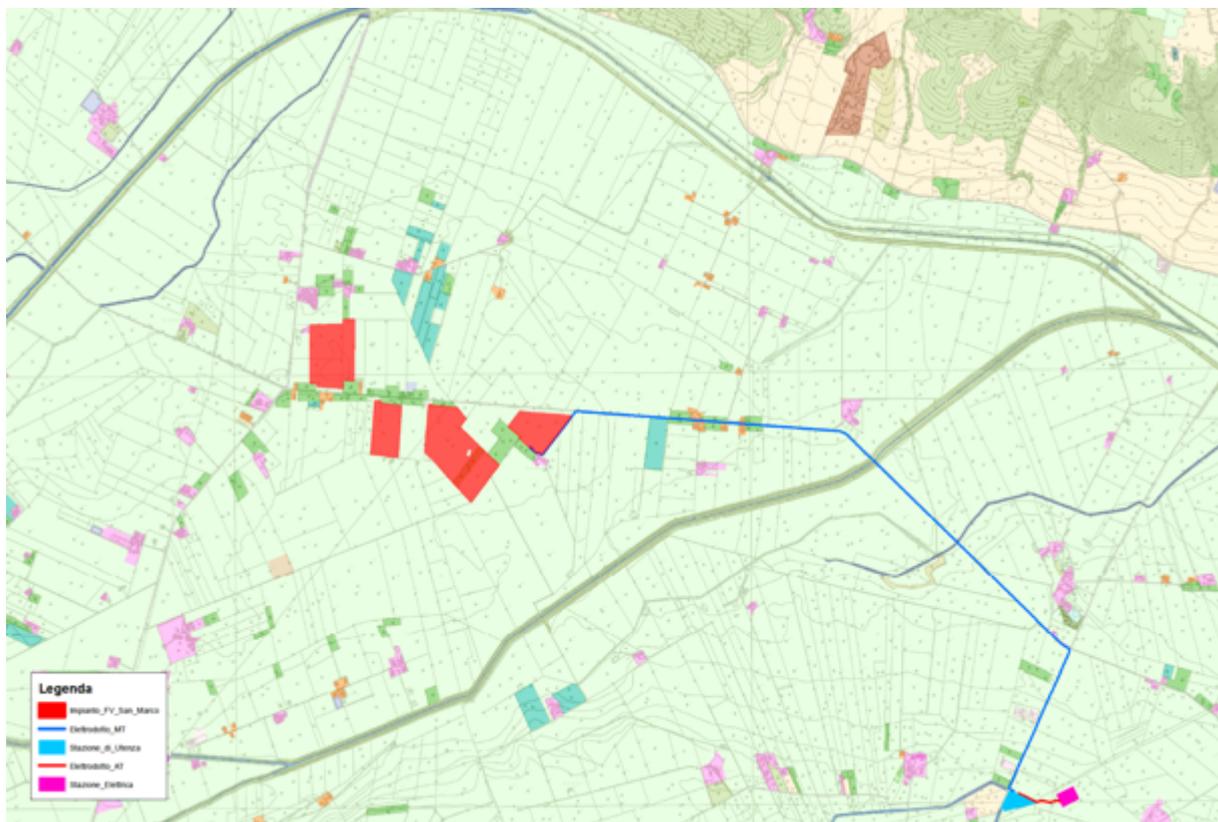


Tavola n. 10: Uso del suolo da PUG (DPP) del Comune di San Marco in Lamis.

In merito alle caratteristiche geomorfologiche dell’area d’intervento e del suo intorno, fatto salvo quanto riportato nel rilievo topografico allegato al progetto ma non ancora disponibile al momento della stesura di questa relazione, facendo esplicito riferimento alla documentazione informativa di pubblico accesso (webgis della Provincia di Foggia e della Regione) e, nel qual caso, utilizzando anche il motore di google Earth pro, si ritiene di aver adeguatamente definito l’identità geomorfologica dei terreni d’imposta dell’impianto agrovoltaiico proposto.

Appare del tutto evidente che la mancanza di un “reticolo idrografico”, se pur con solchi erosivi dovuti al periodico scorrimento delle acque meteoriche, induce a ritenere che l’area d’imposta dell’impianto sia sostanzialmente piana e con una minima pendenza verso l’alveo del “Torrente Celone”; si ritiene, infatti che i terreni dell’impianto appartengano alla valle imbriferà del Celone.

La tavola n. 11 che segue, riporta lo stralcio della “Carta Idrogeomorfologica” della Regione Puglia senza la litologia superficiale.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

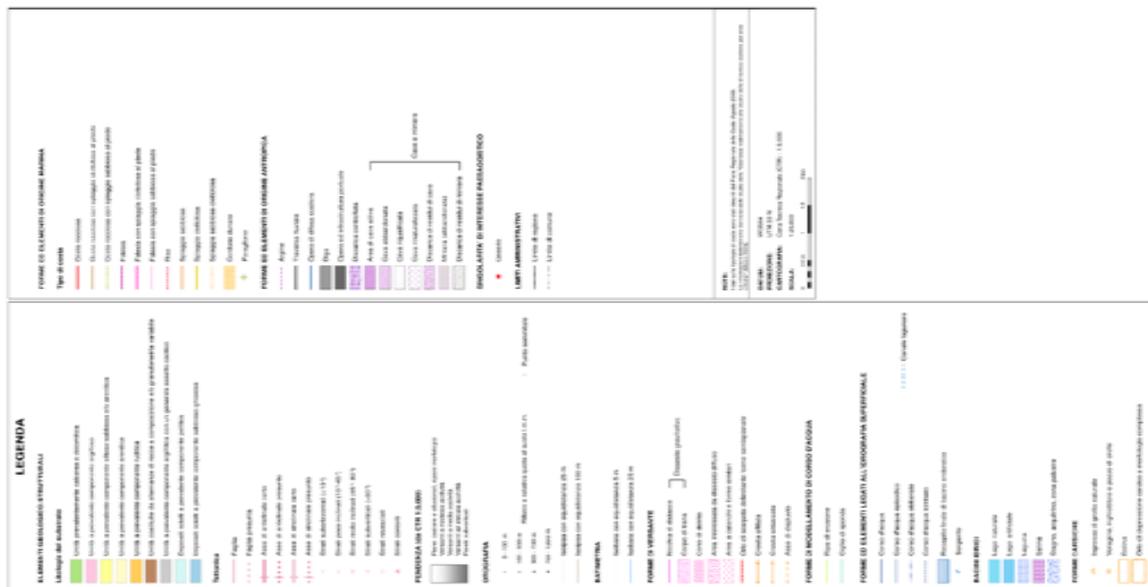
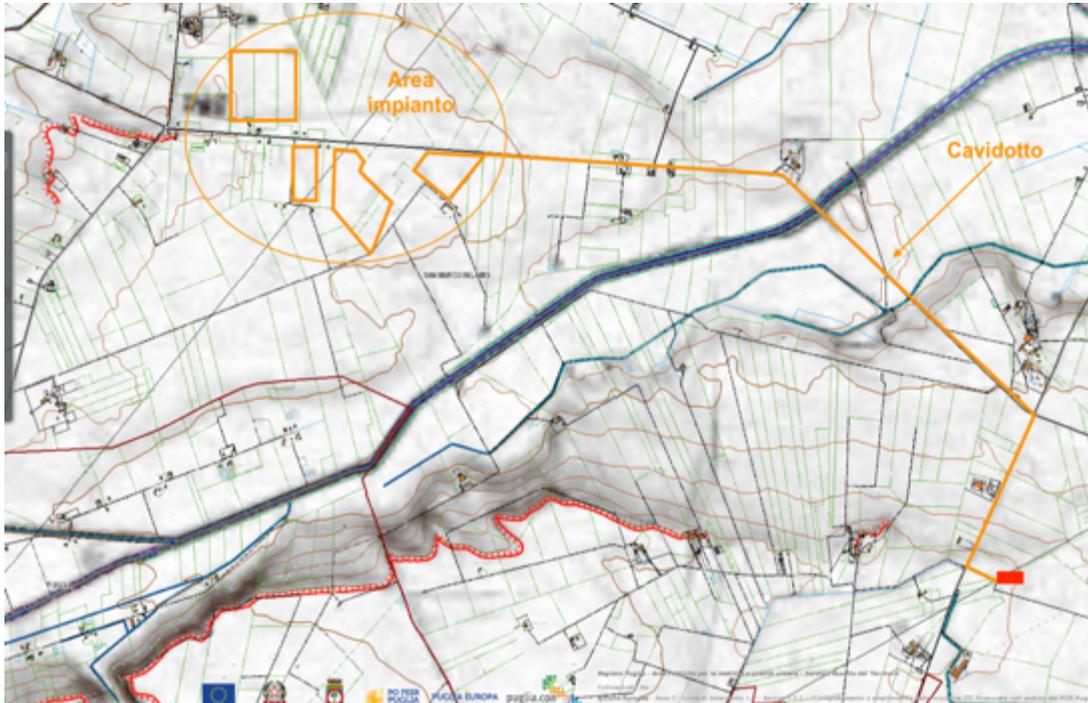


Tavola n. 11: Stralcio della “Carta idrogeomorfologica” della R.P.

Il primo riscontro delle forme erosive e di salti di quota significativi è stato tratto dalla cartografia regionale relativa alla “idrogeomorfologia”; in questa carta, infatti, le variazioni dell’assetto topografico sono definite da modifica della rappresentazione in “chiaro-scuro”,



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Dalla tavola si evince facilmente che l’area d’imposta dell’impianto, così come quelle circostanti, non presentano variazioni significative della colorazione in “chiaro scuro” e neppure aree colorate in “verde” che la carta evidenzia come aree significative nella modellazione idraulica dei canali di scolo.

Dalla precedente tavola è possibile anche evincere che la presenza di un “reticolo idrografico” interessa esclusivamente il tracciato del cavidotto ed, in particolare, la porzione di territorio posta oltre il superamento, attraverso la tecnica del T.O.C., del canale sul “*Torrente Celone*”; la mancanza di un “reticolo idrografico”, nell’area d’imposta dell’impianto, fa intendere alla presenza in superficie e nella prima prossimità a depositi sciolti pelitici, sabbioso-ghiaiosi.

Infatti, la successiva Tavola n. 12 riporta lo stralcio della “*Carta idrogeomorfologica*” della Regione Puglia con, in celeste ed azzurro, evidenziate le componenti pelitiche e quelle a prevalenza sabbiosa-ghiaiosa.

In “giallo” sono rappresentati i terreni sempre di natura siltoso-sabbiosa e /o arenacea.

### LEGENDA

#### ELEMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

##### Litologia del substrato

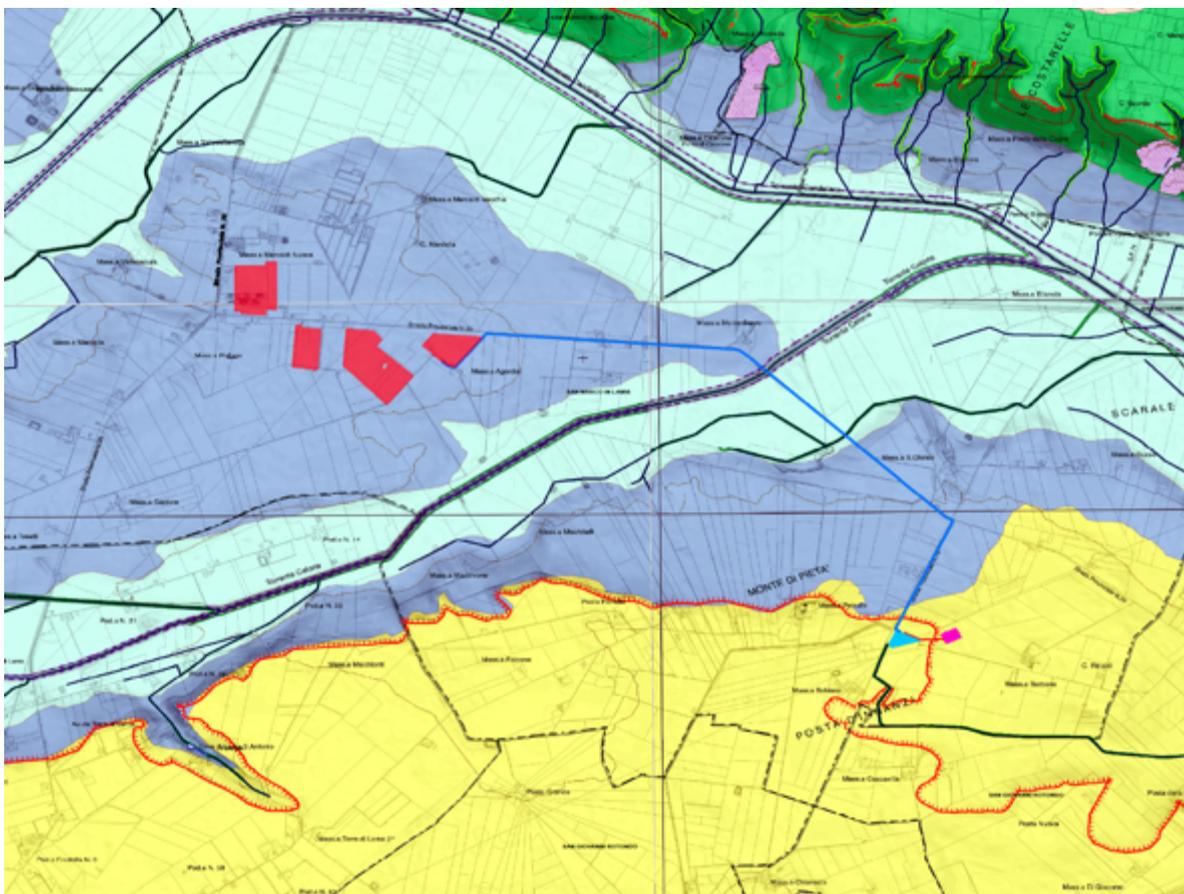
-  Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
-  Unità a prevalente componente argillosa
-  Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
-  Unità a prevalente componente arenitica
-  Unità a prevalente componente ruditica
-  Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria variabile
-  Unità a prevalente componente argillitica con un generale assetto catico
-  Depositi sciolti a prevalente componente pelitica
-  Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



**Tavola n. 12: Carta idrogeomorfologica della R.P. con l’impronta dell’impianto.**

La tavola evidenzia, secondo quanto rappresentato dalla Regione Puglia, una sostanziale uniformità della litologia superficiale, costituita da materiali sedimentari di natura silto-sabbiosa che favoriscono l’infissione, per battitura, delle fondazioni in acciaio dei pannelli fotovoltaici.

Come riferito, attraverso google earth pro si è avuto modo di riprodurre l’andamento topografico e morfologico dell’area in studio; infatti, sono state estratte n.4 sezioni riferite ai quattro sotto campi che costituiscono l’impronta dell’impianto.

Le sezioni hanno anche avuto la funzione di verificare il deflusso delle acque meteoriche e di prevederne la sistemazione nella fase d’esercizio; la tavola che segue riporta l’ubicazione delle sezioni estrapolate.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

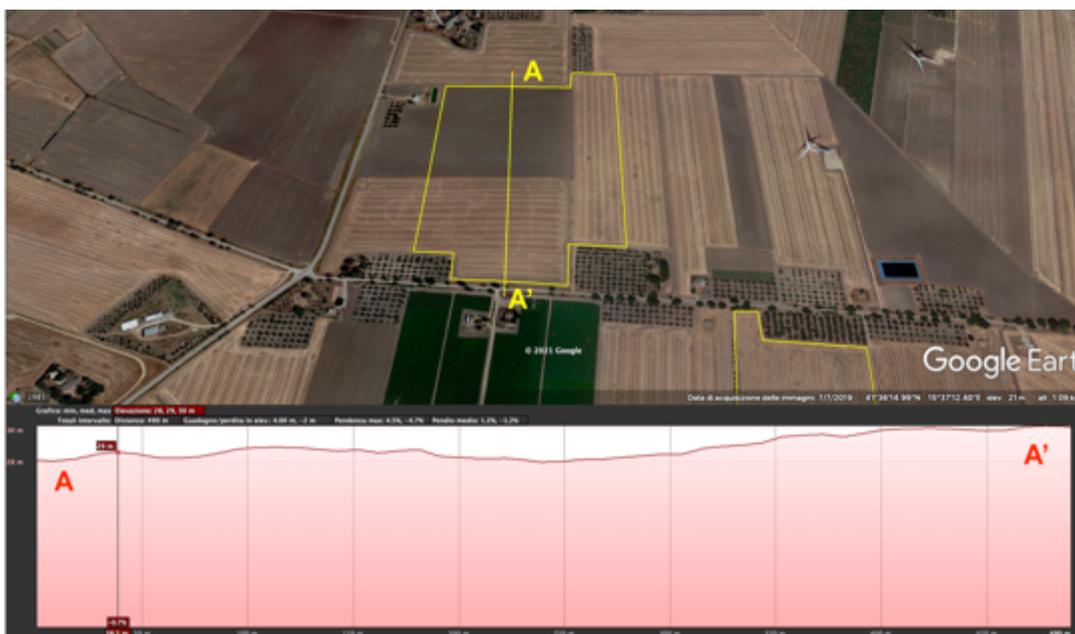
PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**



**Tavola n. 13: Ubicazioni sezioni tratte da google Earth pro.**

Di seguito si riportano le sezioni estrapolate.



**Tavola n. 14: Sezione A-A’ longitudinale alla porzione settentrionale dell’impianto.**

Dalla Tavola n. 14, si rileva, facendo esplicito riferimento alla “Carta idrogeomorfologica” si riporta che:



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- la quota media del terreno è pari a circa 29 m. s.l.m., con massimo e minimo di 28 e 30 m;
- La pendenza è molto blanda, dell’ordine medio del 1,2 % e che, presa per convenzione la pendenza del 5% come “*significativa*”, quella rilevata risulta “*non significativa*”;
- Non si evidenziano modellazioni tali da far intendere a vie di deflusso preferenziale delle acque meteoriche che ricadono nell’area d’impianto

La successiva tavola n. 15 riporta la sezione longitudinale B-B’ del sotto campo posto nell’area più occidentale ed a Sud della S.P. n. 25, sulla quale i 4 sotto campi si affacciano; dalla tavola si evince che il terreno è ancora più tabulare di quello relativo alla sezione A-A’ del sotto campo “A” ; la pendenza risulta ancora più inferiore e pari a 1,0 %.

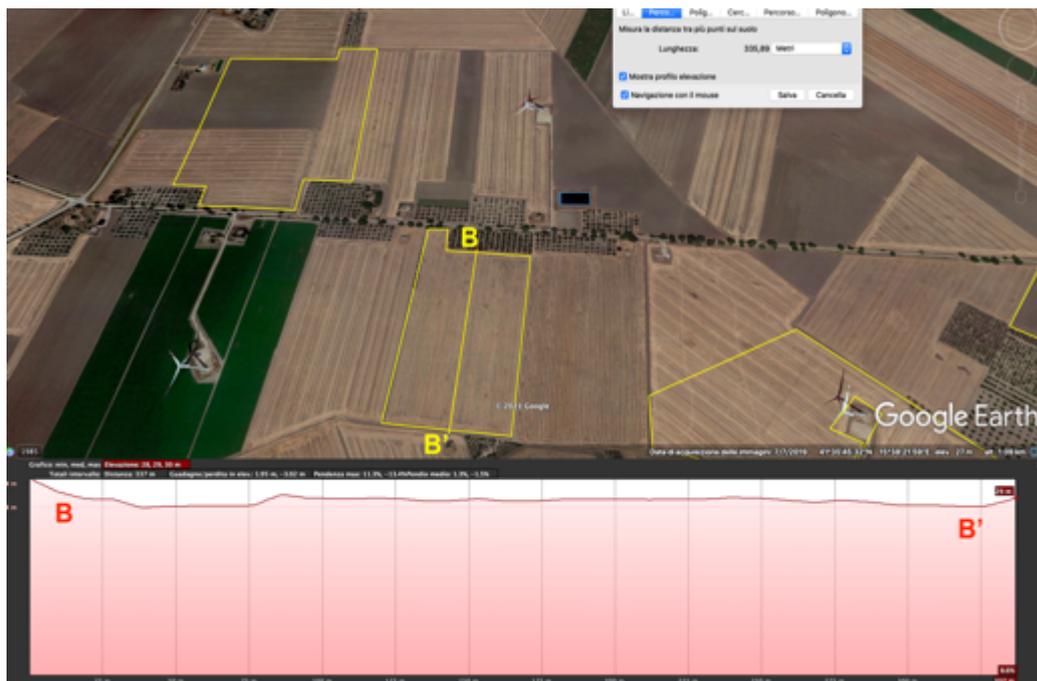


Tavola n. 15: Sezione 2-2' longitudinale (N-S) del sotto campo maggiore ed occidentale.

La successiva tavola n. 16 riporta la sezione C-C’ e da questa si evince che è ben evidenziata la tabularità dell’area d’imposta dell’impianto .



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

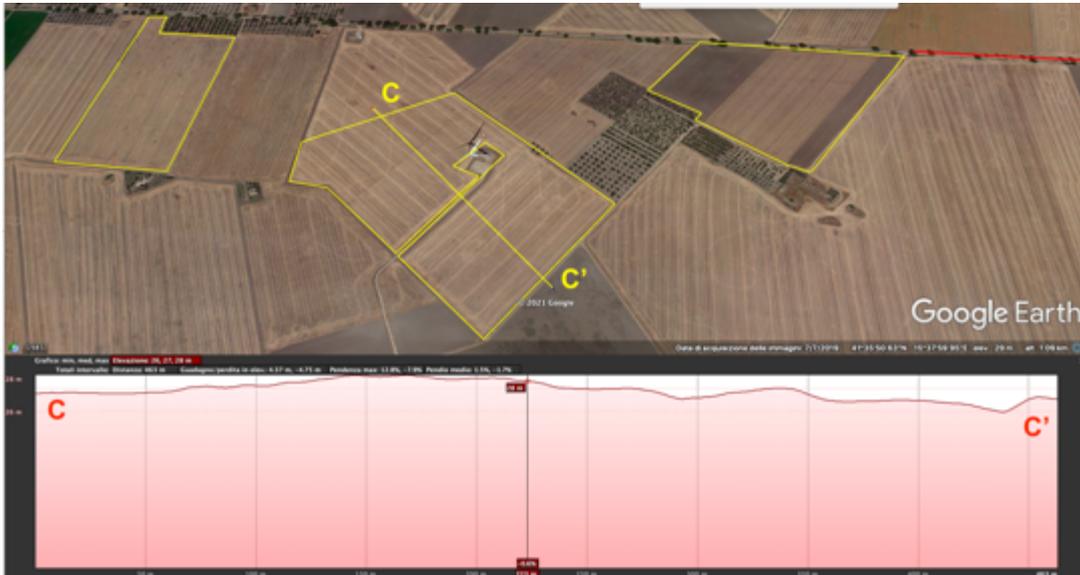


Tavola n. 16: Sezione C-C' trasversale (W-E) del sottocampo più meridionale.

Infine, di seguito si riporta la sezione del sotto campo “DE, con la relativa sezione D-D’; anche per questo sotto campo si conferma la totale mancanza di un solco erosivo in grado di smaltire le acque meteoriche che vi ricadono.

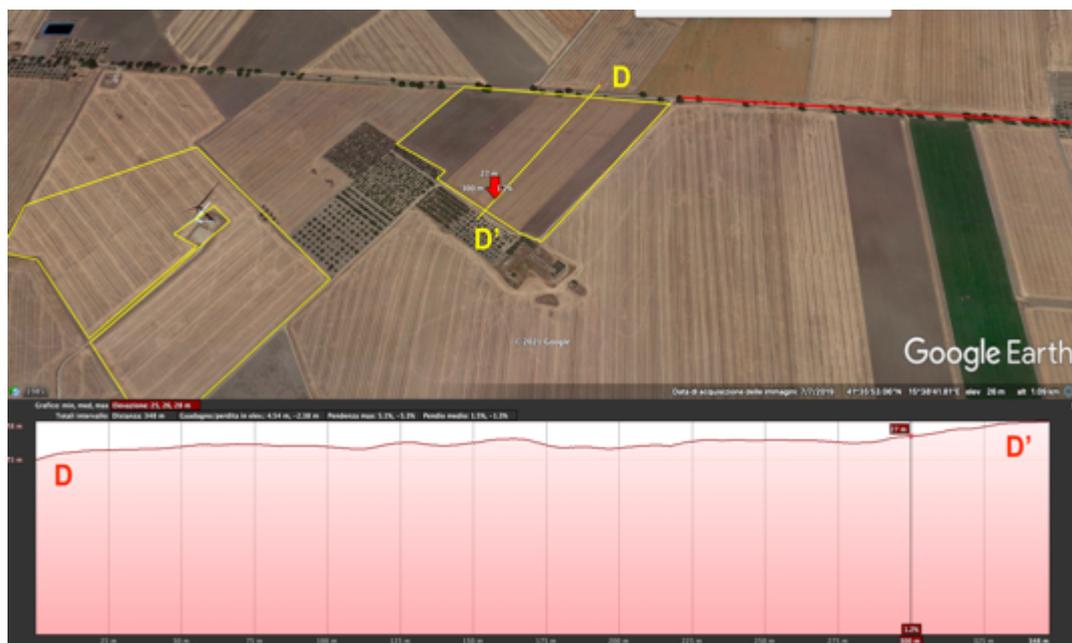


Tavola n. 17: Sezione C-C' trasversale (W-E) del sottocampo più meridionale.

In definitiva, le osservazioni riportate evidenziano che l’area d’imposta dell’impianto è interessata da dolci declivi con una pendenza generalizzata verso Sud e quindi verso



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

l’alveo del “*Torrente Celone*”; è del tutto evidente che la mancanza di pendenze significative dipendono anche dalla capacità di assorbimento che hanno i terreni d’imposta e, nel qual caso, dalla natura pelitico-sabbiosa.

In definitiva, di seguito si riporta il lay-out dell’impianto, su ortofoto, evidenziando che l’area interessata dalla posa in opera dei tracker è per nulla acclive e conforme con l’infissione delle strutture di fondazione ai terreni sedimentari sottostanti; nella stessa tavola sono evidenziate le opere di mitigazione, quali il “*laghetto o pozza naturalistica*” e le aie per le api; per queste ultime, in particolare, il Committente intende partecipare alla campagna “*Save the Queen*” e quindi impegnarsi a salvare un indicatore ambientale importante quale è il mondo delle api.

Infine, dal lay-out si evince che le prime stringhe sono state allocate ad adeguata distanza dalle coltivazioni arboree e dalle abitazioni esistenti.

Inoltre, appare opportuno rilevare che la distanza fra le stringhe dei tracher è stata progettata in maniera tale da poter attivare, nella fascia centrale, la tecnica dello “*agrovoltaico*” che, come riportato in altre relazioni, permette di effettuare una coltivazione con la metodica della “*agricoltura conservativa*” ed il minimo/nullo rivoltamento dei terreni (*minimum/no-tillage*); del resto, la composizione pedo-mineralogica dei terreni favorisce l’applicazione dello “*agrovoltaico*” e permette di ottenere un adeguato “*beneficio ambientale*” (vedi relazione sulla carbon footprint) ed anche un “*beneficio economico e sociale*”.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA



**Tavola n. 18: lay-out su catastale con ubicazione dei tracker ed opere di mitigazione**

Infine, sempre in merito alla “Carta Idrogeomorfologica” della Regione Puglia, la tavola che segue riporta lo stralcio comprensivo dell’impianto, comprensivo dell’allaccio alla cabina primaria; il collegamento fra l’impianto e la cabina avverrà con cavidotto interrato che, come ben evidente, presenta interferenze con l’assetto idrogeomorfologico presente.

In particolare, la realizzazione del cavidotto comporterà il superamento dell’alveo del “Torrente Celone” e quello del piccolo emissario in sponda destra, posto oltre il ponte sull’alveo; la progettazione prevede il superamento dell’alveo del torrente attraverso la tecnica della Trivellazione Orizzontale Continua (T.O.C.), come meglio riportato nella relazione tecnica di progetto.

La Tavola n. 19, che segue, riporta lo stralcio del PAI relativo all’intera all’area vasta dell’impianto proposto, con evidenziate le aree a “pericolosità” idraulica e geomorfologica ed a “rischio”, così come riportate in legenda; la tavola è tratta dal richiamato sito della Regione.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Dalla tavola si evince chiaramente che l’area d’imposta dell’impianto non viene minimamente interessata dai vincoli di “pericolosità” e “rischio” idraulico che, invece, si evidenziano nettamente nell’ambito del bacino imbrifero del “Torrente Candelaro” e dell’emissario in sponda destra, “Torrente Celone” che interessa maggiormente l’area d’impianto.

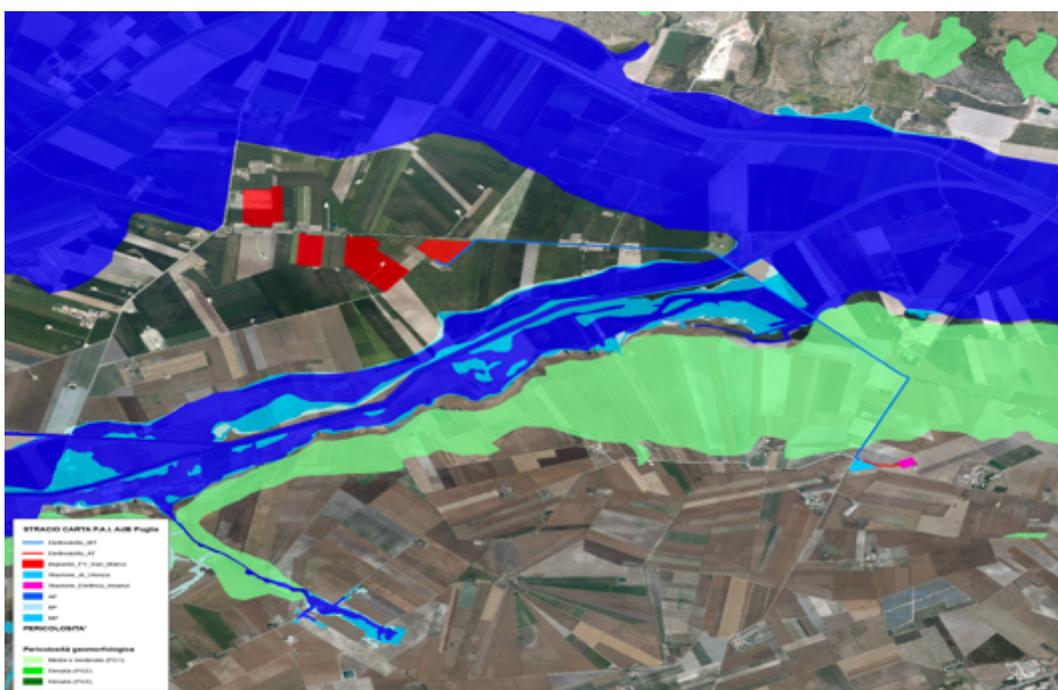


Tavola n. 19: PAI pericolosità e rischio idrogeologico e di alluvionamento.

Dalla precedente tavola si evince chiaramente che nell’area d’imposta dell’impianto, **non sussistono vincoli che possano far intendere a “pericolosità” e “rischio” di alluvionamento**; ciò non è veritiero per il tratto di cavidotto che attraversa l’alveo del “Torrente Celone” e l’area a Sud fino al raggiungimento della cabina primaria.

Ad ulteriore garanzia della mancanza di vincoli idrogeologici sull’area d’imposta dell’impianto proposto, il Piano Regionale delle Alluvioni, elaborato dall’ADB di Puglia anche in collaborazione con la Protezione civile, non evidenzia alcuna “pericolosità” e/o “rischio”.

Le aree d’imposta dell’impianto e del cavidotto sono rappresentate, nel Piano Regionale delle Alluvioni, come evidenziato nella successiva tavola n. 20; tale tavola riporta i vari quadranti con le aree di approfondimento idraulico e l’unico aspetto di rilievo è relativo al richiamato tratto di cavidotto. Dalla tavola si rileva che l’area d’imposta dell’impianto è inserita nel quadrante n. 078, mentre il cavidotto interessa anche i quadranti n. 079 e 080.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

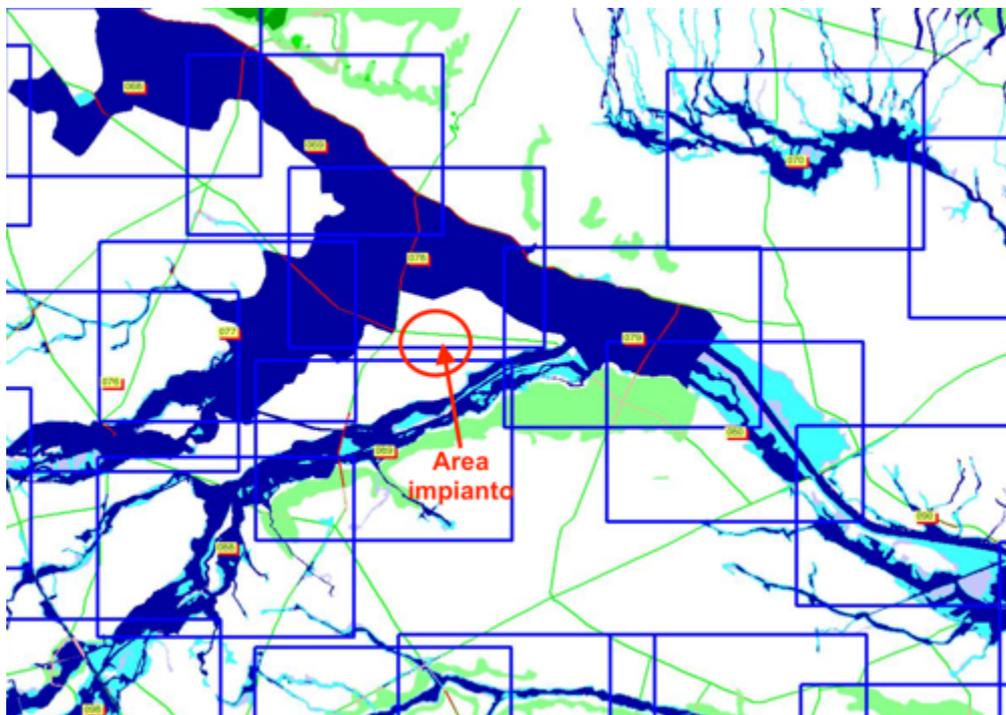


Tavola n. 20: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto

Il piano della Regione e della Protezione Civile non riporta, quindi, alcun pericolo di alluvionamento dell’area d’imposta dell’impianto.

In merito allo “*uso del suolo*”, senza entrare nel merito delle relazioni agronomiche allegate al progetto ed alle quali si rimanda, i terreni in oggetto di studio, come si rileva dalla sottostante Tavola n. 21 e dalla relativa “legenda”, sono costituiti soprattutto da “*seminativi semplici in aree non irrigue*”. L’area in studio si presenta del tutto priva di formazioni vegetali di importanza naturalistica o tutelate dalla legge e presenta ridotti o nulli livelli di naturalità con conseguente semplificazione della biodiversità, soprattutto in virtù della periodica e non continua applicazione delle pratiche agricole in quanto spesso molti terreni sono stati tenuti in uno stato di abbandono (incolto) agronomico.

La tavola che segue riporta, la carta dell’uso del suolo per l’impianto proposto; da questa è possibile verificare che i terreni d’imposta sono per lo più “*seminativi non irrigui*”, ove non del tutto incolti e quindi soggetti ad una incipiente desertificazione.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

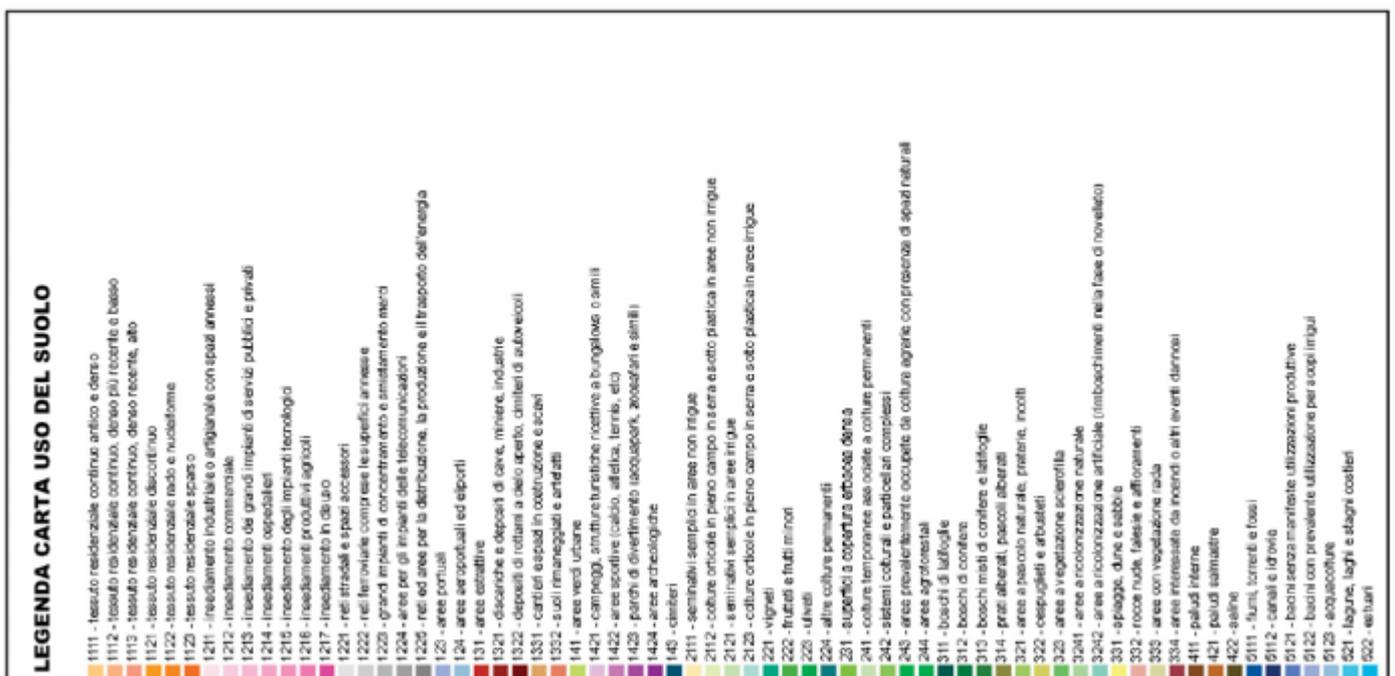
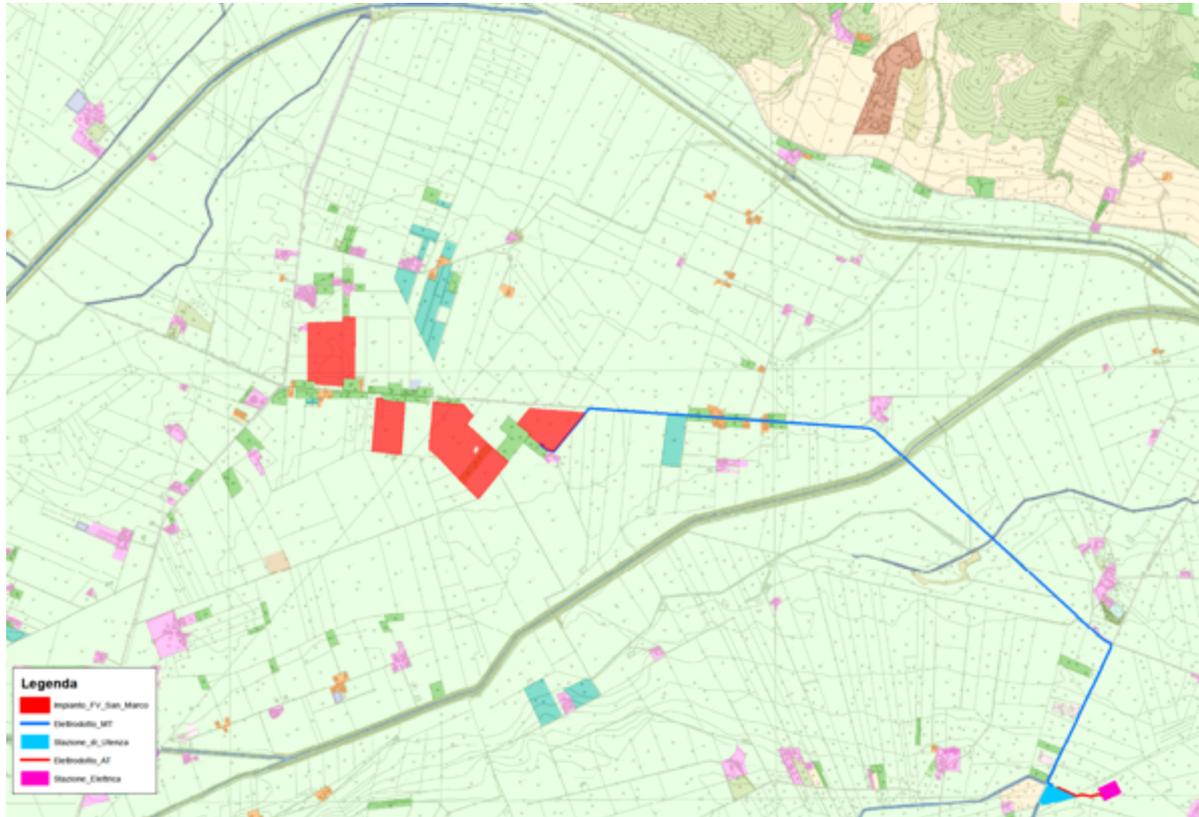


Tavola n. 21: stralcio della carta regionale dell'uso del suolo.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

### 3 Inquadramento geologico dell’area investigata.

I criteri ed indirizzi secondo cui è stata redatta tale *relazione* sono esplicitati nella Circ. n. 218/24/3 del 09/01/96 ed ancora nelle Nuove N.T.C. 14.01.08 e suo aggiornamento del 17/01/2018.

Vi è da aggiungere che, ai sensi del succitato D.M.LL.PP. 11/03/88 (in particolare, art. 3, lettera B) ed ai sensi della L. 11/02/1994 n. 109 (Legge Quadro in materia di lavori pubblici o “Legge Merloni”) e del D.Lgs. n. 163/06 “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE. Pubblicato nella Gazz. Uff. 2 maggio 2006, n. 100, S.O.” (in particolare, Allegato XXI - Allegato tecnico di cui all’articolo 164 - Sezione I, punto 2, lettera d), per la stesura della relazione geologica si può far riferimento a conoscenze provenienti da fonti bibliografiche o, qualora se ne sia in possesso, derivanti da indagini precedentemente svoltesi nella stessa area di analisi.

Infatti, nel D.M.LL.PP. 11/03/88, l’art. 3, lettera B, recita: [...Nelle fasi preliminari della progettazione si potrà far riferimento a informazioni di carattere geologico e a dati geotecnici deducibili dalla letteratura oppure noti attraverso indagini eseguite precedentemente sulla medesima area.]; mentre, il D.Lgs. n. 163/06, Allegato XXI - Allegato tecnico di cui all’articolo 164 - Sezione I, punto 2, lettera d, riportata [...*studi necessari per un’adeguata conoscenza del contesto in cui andrà a inserirsi l’opera, corredati da dati bibliografici e/o indagini in sito ed in laboratorio - quali, indicativamente ma non esaustivamente, quelle topografiche, geologiche, geotecniche, idrogeologiche, idrologiche, idrauliche, sismiche,...*]; è evidente come il decreto, attraverso la dicitura “...*dati bibliografici e/o indagini in sito ed in laboratorio...*” dia la facoltà di utilizzare sia dati preesistenti sia dati provenienti da indagini *in situ ex novo*.

Si sottolinea pertanto che, per la stesura della presente relazione, sono utilizzati anche dati estrapolati da fonti bibliografiche (specifiche e non per la zona), cartografie, da ampi studi messi a disposizione on-line dai portali della Regione Puglia, da quello della Provincia di Foggia (PTC) e dallo stesso sito del Comune di San Marco in Lamis (PUG ed integrazioni al PUG).

Resta il fatto che, come accennato in premessa, sull’area di studio è stata effettuata un’indagine geognostica che verrà integrata nella relazione geologico-tecnica e che ha evidenziato una situazione geologico-stratigrafica del tutto chiara per gli scopi previsti; ove ciò non fosse stato ed avessimo avuto dubbi, si sarebbe intervenuti con un ampliamento delle indagini già realizzate.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

La relazione geologica allegata al progetto ed effettuata per confermare la fattibilità dell’area alla realizzazione del progetto, oltre alla positiva verifica richiamata, ha evidenziato, in particolare, la necessità di effettuare le fondazioni delle stringhe dei pannelli solari, attraverso l’infissione, con battitura, delle travi in acciaio che le collegano ai pannelli; tale tecnica di infissione è possibile proprio in virtù della presenza di terreni sedimentari aventi, per i primi 5/6 m. di profondità, una matrice costituita da sabbie ed materiali arenitici.

L’infissione non comporterà la necessità di inserire alcun elemento estraneo (boiaccia cementizia, calcestruzzo, ecc,) alla naturale composizione dei terreni; tale azione, oltre a non indurre alcun problema di contaminazione qualitativa rispetto ai terreni esistenti, permette anche la facile estrazione in fase di decommissioning e, quindi, di fine vita dopo i 30-32 anni di funzionalità. Altresì, la tecnica dell’infissione delle fondazioni delle travi d’acciaio, non comporterà neppure la necessità di estrarre terreni e quindi di dover ottemperare, eventualmente alla caratterizzazione chimica di questi; inoltre, al fine di fornire una maggiore stabilità globale alle azioni orizzontali dei venti, si consiglia di infiggere maggiormente le strutture di fondazioni esterne di almeno 0,50/1,0 m. rispetto a quelle interne che, comunque, si dovrebbero attestare a non meno di 2,5/3,0 m. dal piano di campagna.

Per ultimo, ancor prima di trattare gli aspetti prettamente geologici che caratterizzano l’area, si evidenzia che la maggiore presenza di una matrice limosa nei prime 2/3 m. di profondità, fa sì che il terreno, dopo l’infissione della trave di fondazione, tende a richiudersi attorno alla trave, conferendo a questa una maggiore resistenza orizzontale.

Da questa premessa si rileva che l’area d’insediamento dell’impianto è caratterizzato solo ed esclusivamente da affioramenti di terreni sedimentari quaternari, i più utili ed adatti alla “infissione” delle travi in acciaio che, fungendo da fondazione, le collegano alla struttura dinamica dell’inseguitore solare.

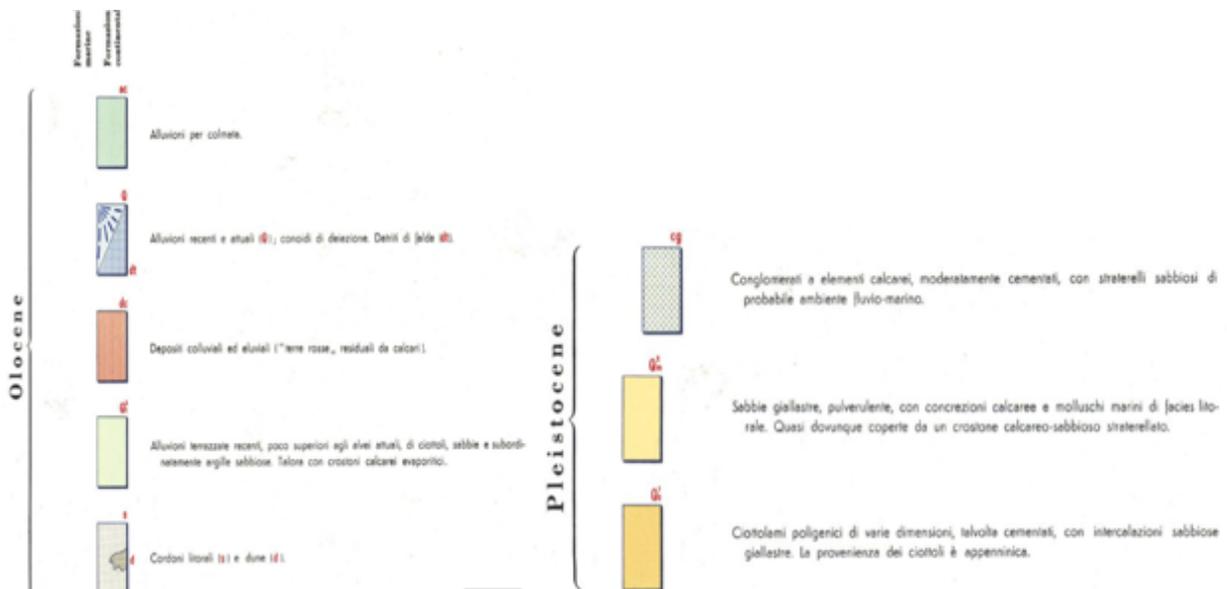
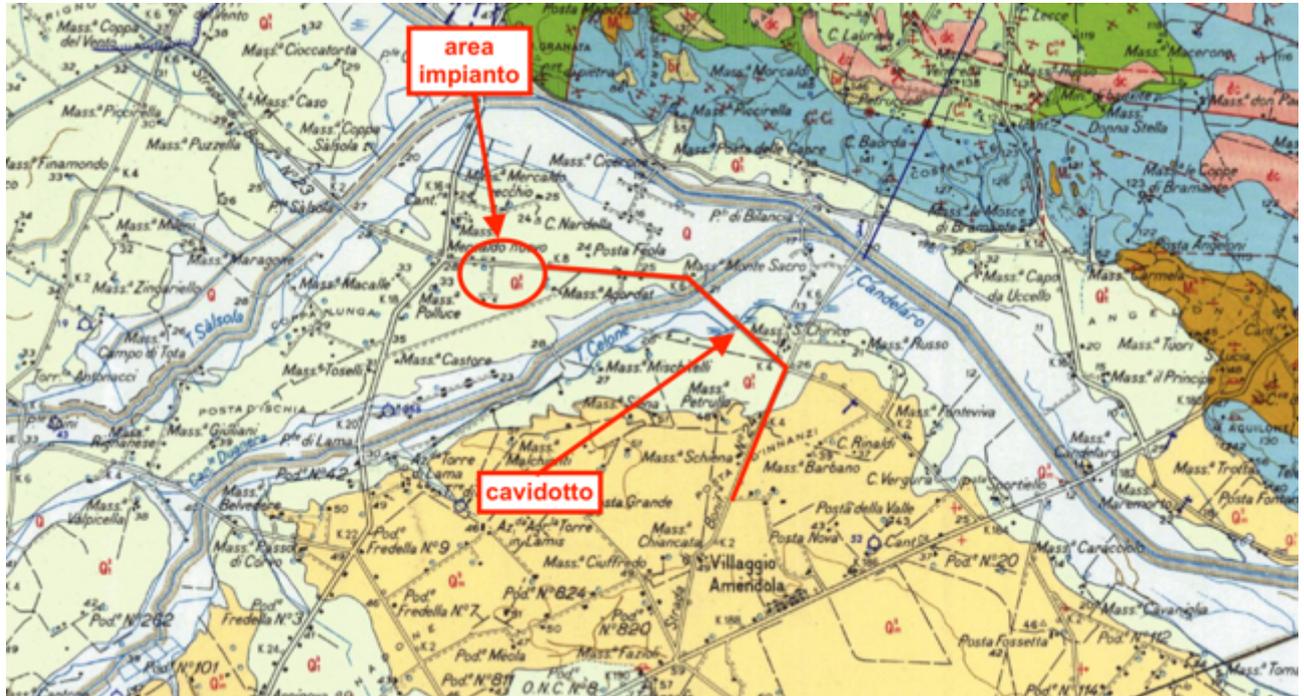
Per la definizione delle caratteristiche geologiche dell’area d’intervento, soccorre la cartografia geologica di base, rappresentata dai Fogli di Mappa n. 164 della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000 denominate “Foggia” che, come riportato nella sottostante Tavola n. 22, evidenzia condizioni geologiche piuttosto semplici e più o meno uniformi per una vasta area circostante quella di studio; appare opportuno riportare anche che una porzione del territorio comunale di San Marco in Lamis è rientrata nello studio e nell’elaborazione della Carta Geologica al 50.000, elaborata da ISPRA .



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

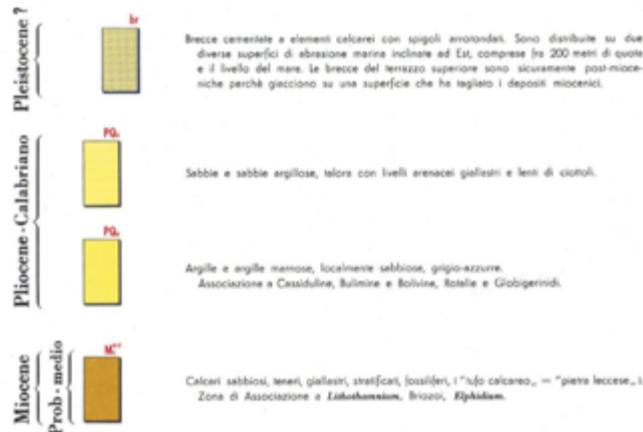




COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



**Tavola n. 22: carta geologica con ubicazione, di massima, dell'impianto proposto.**

Il territorio in oggetto di studio é inquadrato, geologicamente, nell'ambito del foglio n° 164, denominato "Foggia" della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000 e nell'area d'imposta dell'impianto proposto si rileva la presenza di tre distinte Unità geologiche.

Nell'ambito di questa carta, a grande classificazione geologica è possibile distinguere essenzialmente tre termini, dal più giovane al più antico:

- **Q**= Alluvioni recenti e/o attuali - Olocene;
- **Q<sup>3t</sup>**= Alluvioni terrazzate recenti, poco superiori agli alvei attuali, di ciottoli, sabbie e subordinatamente argille sabbiose. Talora con crostoni calcarei evaporitici – Olocene; .
- **Q<sup>2m</sup>**= Sabbie giallastre, polverulente, con concrezioni calcaree e molluschi marini di facies litorale. Quasi dovunque coperte da un crostone calcareo-sabbioso straterellato-Pleistocene.

Tutte e tre le unità stratigrafiche appartengono al così detto “*Complesso del Tavoliere*”; come riportato nella relazione geologica del Comune di San Marco in Lamis, quale integrazione al PUG ed a firma del Dott. Leonardo Turco.

Come evidenziato nella successiva tavola n. 23, il suddetto territorio ricade nella porzione settentrionale di un'estesa unità geografica denominata “*Tavoliere di Puglia*” e delimitata a SW dall'arco collinare del Preappennino Dauno, a NW dal torrente Cerva-ro, a NE dal Golfo di Manfredonia e a SE dal fiume Ofanto; in particolare l'area d'imposta si trova al piede del massiccio calcareo del Gargano.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

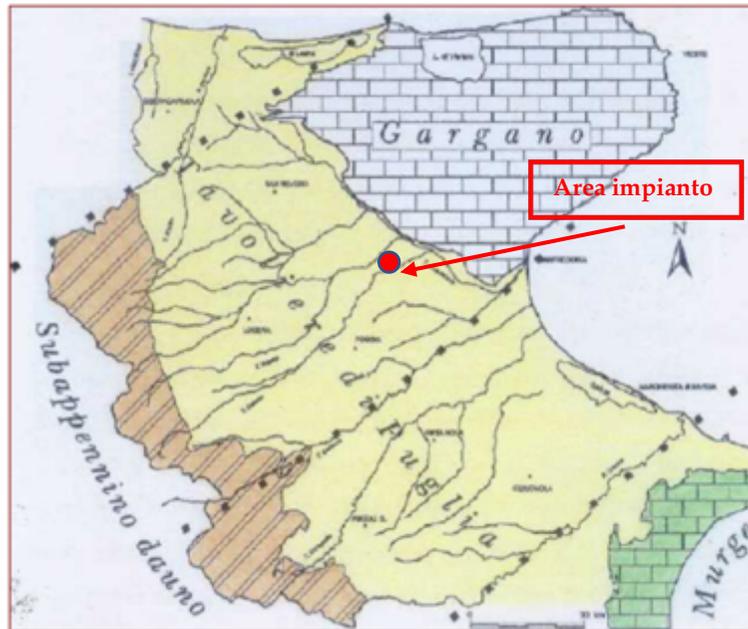


Tavola n. 23: carta geologica con ubicazione di massima dell’impianto proposto.

Dal punto di vista geologico e propriamente geodinamico, l’area in esame è la porzione più orientale dell’articolato sistema geostrutturale rappresentato da tre domini: *Catena-Avanfossa-Avampaese* (Ollier, 1980, Ortolani e Pagliuca, 1988; Merenda, 1991; Bigi et al. 1992).

Questi ultimi (Avanfossa–Avampaese), procedendo dall’interno verso il mare, appaiono approssimativamente come fasce orientate secondo l’attuale linea di costa (NO–SE), ed evidenziano due settori distinti aventi ognuno caratteristiche peculiari e molto diverse tra loro sia nella dinamica dei processi esogeni, sia nei caratteri morfoevolutivi.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

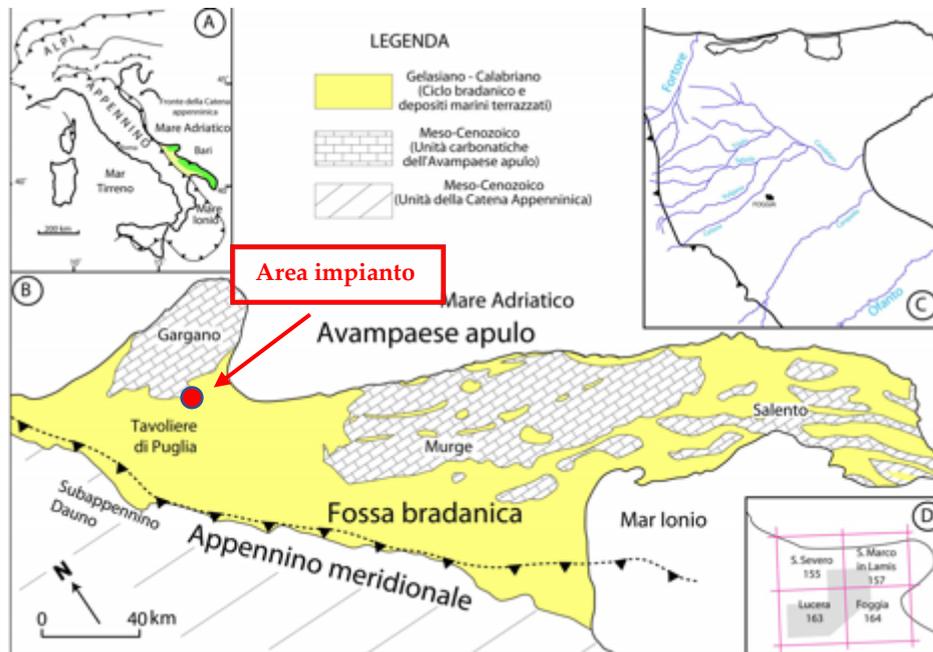


Tavola n. 24: localizzazione sistema: Catena-Avanfossa-Avanpaese

La tavola n. 24 riporta in:

- A. la localizzazione del sistema Catena-Avanfossa-Avanpaese dell'Appennino meridionale;
- B. Carta geologica schematica del sistema Catena-Avanfossa-Avanpaese dell'appennino meridionale e localizzazione del tavoliere di Puglia; questo rappresenta il settore settentrionale della “Fossa Bradanica” e qui è stato localizzato l'impianto in studio;
- C. Il “Tavoliere di Puglia” è limitato a Nord dalla valle del Fiume Fortore, ed a Sud da quella dell'Ofanto;
- D. Schema di localizzazione dei Fogli della Carta Geologica d'Italia al 1:100.000 che ricoprono il “Tavoliere di Puglia” con, in particolare, le zone interessate dal lavoro di studio che schematizza quanto riportato.

Il territorio comunale di San Marco in Lamis è situato nel settore centrale del Promontorio del Gargano al confine Sud ed in parte nel Tavoliere delle Puglie.

Per meglio comprendere la situazione geotettonica del territorio in studio è necessario riassumere a grandi linee la storia geologica dell'area garganica.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Durante il Mesozoico, in un vasto ambiente di tipo epi-oceanico, andavano accumulandosi sul fondo del mare, e per un lunghissimo periodo di tempo (250 - 66 milioni di anni fa), una gran mole di sedimenti carbonatici. Successivamente questi sedimenti, sottoposti a fenomeni di litificazione, davano origine alla piattaforma carbonatica apulo-garganica.

E' tra la fine del Mesozoico e l'inizio del Cenozoico che la piattaforma emerge completamente dal mare (circa 66 milioni di anni fa), andando ad occupare un'area di gran lunga maggiore di quella attuale. A partire dal Paleogene (66 milioni di anni fa) il basamento carbonatico assume il ruolo di avampaese; il Gargano in particolare subisce a partire dal Cretacico superiore (100 milioni di anni fa) continui fenomeni di subsidenza tettonica che favoriscono le ingressioni marine epi-continentali.

Durante il Pliocene inferiore (5 milioni di anni fa), come attestato dall'assenza di depositi infrapliocenici, tutta l'area garganica era interessata da un generale sollevamento.

Questo ha certamente concorso all'attivazione e/o riattivazione di faglie che comunque, sono di difficile distinzione rispetto a quelle generate in altre fasi tettoniche. E' soprattutto in questa fase che l'horst garganico viene smembrato in più blocchi secondari, dislocati nella parte settentrionale del territorio in direzione prevalentemente appenninica (NNOSSE) e in quella centro meridionale in direzione garganica (E-O).

Tra il Pliocene medio-superiore (da 31,7 milioni di anni fa) il mare invade i bordi settentrionali ed occidentali del promontorio (attuale zona dei laghi costieri e della piana del T. Candelaro) a seguito dell'abbassamento dell'attuale basamento carbonatico in corrispondenza del Tavoliere che ha originato blocchi limitati da faglie dirette di notevole rigetto e che si spingono fin sotto l'Appennino Dauno (graben)

L'abbassamento fu seguito nel Pleistocene inferiore (1,7 milioni di anni fa) da un sollevamento, di entità maggiore dell'abbassamento. Questa situazione ha comportato l'assenza di depositi regressivi del ciclo sedimentario mediopliocenico-infrapleistocenico, presenti in modo esteso nell'area nordoccidentale del Tavoliere.

Il promontorio garganico rimase emerso e fu soggetto ad un continuo sollevamento, avvenuto mediante l'attivazione di faglie che sono la maggior parte di quelle attualmente riconoscibili.

Nel corso del Pleistocene tutta l'area continuò a sollevarsi, anche se con fasi di arresto, testimoniate dalla presenza di depositi terrazzati tettonicamente, alcune faglie hanno interessato i depositi precedentemente formati, mettendo in evidenza margini di scarpata



**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).**

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

netti (poco erosi) e conoidi al piede. Nell'Olocene, in tempi geocronologicamente recenti e attuali, prosegue il sollevamento di tutta l'area.

Ciò è reso evidente dalla re-incisione di pianure alluvionali recenti (come nel caso del T. Candelaro), dal raggiungimento ed incisione di alcune doline da parte delle testate dei corsi d'acqua presenti sulle superfici di spianamento sommitali, nonché dall'attività tettonica come è testimoniato dall' allineamento degli eventi sismici di epoca storica.

A scala geologico-regionale il massiccio del Gargano, unitamente alle Murge ed al Salento, risulta localizzato nel dominio dell'Avampaese apulo, di cui costituisce attualmente la porzione morfologicamente e strutturalmente più elevata.

La sua costituzione geologica è riconducibile a parte di una vasta piattaforma carbonatica mesozoica strutturatasi, a seguito delle fasi di costruzione del sistema orogenico dell'Appennino meridionale, a partire dalle sue propaggini occidentali, dal Miocene superiore sino all'Attuale.

Dati derivanti da ricerche petrolifere hanno fornito indicazioni circa la successione sedimentaria dell'area garganica, costituita essenzialmente da alcune migliaia di metri di depositi continentali permiani (Verrucano, Auct.) e sedimenti evaporitici triassici (Anidriti di Burano Auct.), sui quali poggia una potente successione di carbonati mesozoici (non meno di 3000-3500 metri in Morsilli et al., 2004; circa 6000 metri in Mostardini e Merlini, 1986) e paleogenici (poche centinaia di metri - Ricchetti et al., 1988, Chilovi et al., 2000), in parte affioranti ed appartenenti alla Piattaforma Apula esterna e ricoperti, a luoghi, da modesti spessori di depositi clastici quaternari. L'area garganica presenta da Ovest verso Est tre differenti tipi di terreni calcarei, come riportato nella successiva tavola n. 25.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

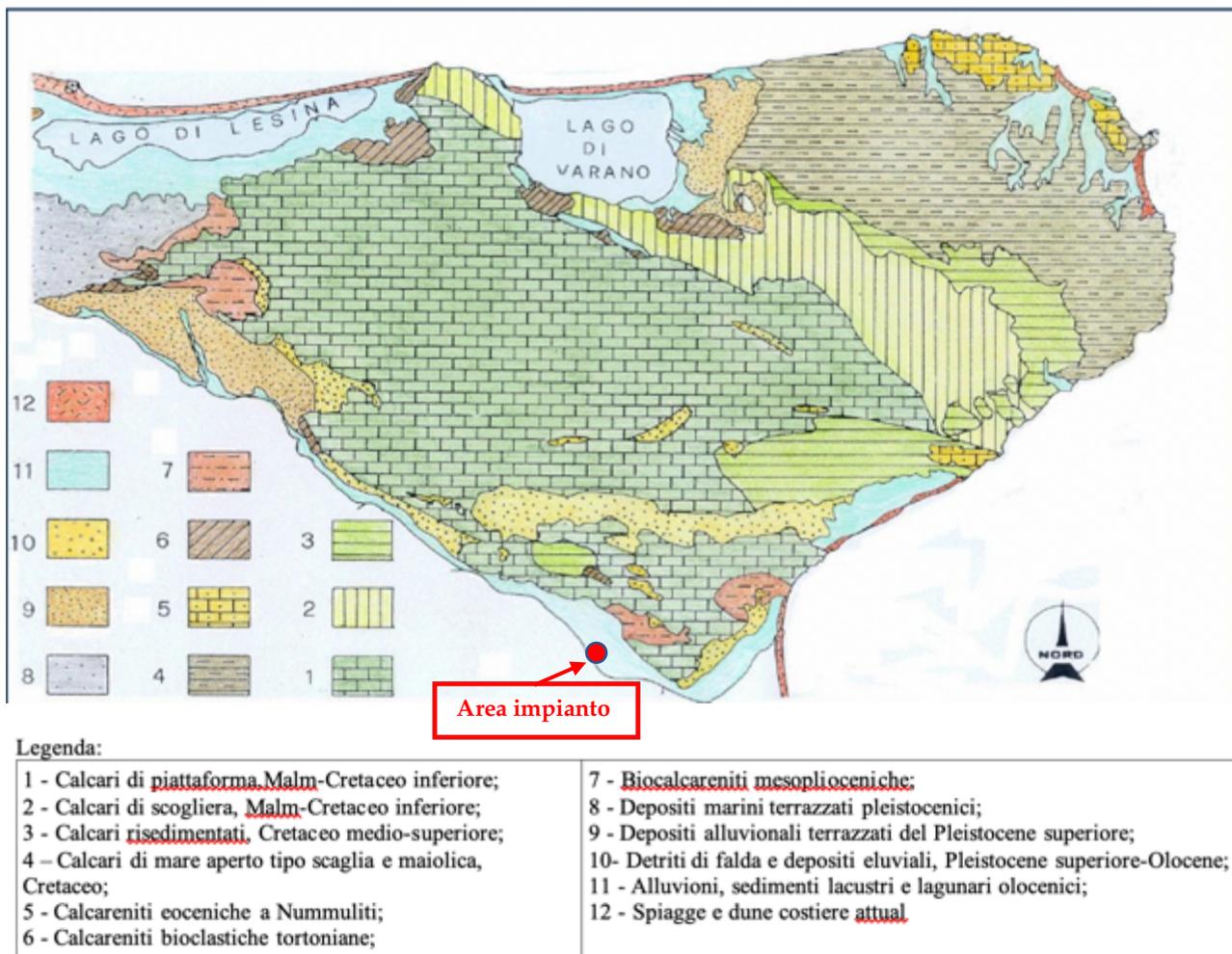


Tavola n. 25: Carta geologica schematica del Gargano.

Il rilevamento geologico è stato rivolto principalmente alla delimitazione delle aree di affioramento delle diverse formazioni, distinguendo le une dalle altre per i loro caratteri litologici piuttosto che per la loro età, in modo da fornire sufficienti elementi di giudizio sulle caratteristiche tecniche intrinseche ed estrinseche sia dei terreni affioranti che di quelli dell'immediato sottosuolo che più direttamente possono essere interessati da interventi tecnici.

La copertura di terreno vegetale, soprattutto nelle aree di pianura, ha reso qualche volta problematico l'individuazione dei limiti tra le diverse formazioni. Solo con l'ausilio dell'interpretazione delle fotografie aeree è stato possibile risolvere il problema con buona approssimazione.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

La litologia dei luoghi è caratterizzata da rocce sedimentarie depositatesi in ambienti e tempi diversi, come innanzi riportato.

Al complesso delle Unità del Tavoliere si fa corrispondere la colmata del richiamato "bacino" e l'area di raccordo tra la prosecuzione verso sud della stessa colmata (Fossa Bradanica) e quella verso Nord (Fossa Adriatica).

Il bacino è una depressione morfologico-strutturale disposta in senso NO/SE ed è delimitata dalla catena appenninica a Sud Ovest e dall'avanpaese apulo a Nord Est. Durante Miocene, la porzione occidentale della piattaforma carbonatica apula a causa delle forti "spinte", da parte della catena appenninica, si sarebbe frantumata, in diversi blocchi con prevalente allineamento NO/SE, riproducendo un esteso semigraben, raffigurando l'avanfossa della catena.

Con il Pliocene medio, dalla catena appenninica in rapido sollevamento, ragguardevoli colate gravitative di materiale fliscioide, unitamente alle spinte dell'Appennino, provocarono sensibili contrazioni della parte interna dell'avanfossa, colmandola.

All'esterno prevalsero fenomeni di subsidenza con graduale riempimento di materiali in prevalenza costituiti da sedimenti torbiditici e sabbioso/argillosi. Il Pliocene superiore contrassegna il limite finale delle fasi orogenetiche, che condurrà alla separazione dell'avanfossa in diversi bacini ben definiti. In questa fase tettonica, di tipo trasversale, ha origine l'approfondimento del "Graben del Tavoliere delle Puglie", con assetto antiappenninico interposto fra il Promontorio del Gargano e l'altopiano delle Murge.

L'approfondimento dell'avanfossa proseguì per tutto il Pleistocene inferiore/medio e l'interruzione delle tensioni appenniniche (congiuntamente ai consecutivi bilanciamenti isostatici) permise l'innalzamento dal mare della Pianura di Capitanata, con emersione da ovest.

I sedimenti del Tavoliere costituiscono difatti una potente copertura dell'avanfossa.

Dal Pleistocene medio, negli intervalli di rallentamento e/o di blocco dell'innalzamento della pianura, insieme all'avvento di fenomeni glacio eustatici, avvennero azioni modellatrici d'incisione, abrasione e di disfacimento dei sedimenti ivi depositati e la generazione di molteplici differenti unità litostratigrafiche, in concomitanza di più cicli sedimentari marini e/o di fasi continentali di alluvionamento.



**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).**

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

L'intera area del bacino in parola è ricoperta da depositi quaternari, in prevalenza di facies alluvionale. Tra questi prevale l'argilla più o meno marnosa, di probabile origine lagunare, ricoperta a luoghi da lenti di conglomerati e da straterelli di calcare evaporitico (crosta).

Sotto l'argilla si rinviene in generale un deposito clastico sabbioso/ghiaioso, cui fa da basamento impermeabile il complesso delle argille azzurre pliocenico/calabriane che costituisce il ciclo sedimentario più recente delle argille subappennine. Queste, costituiscono i principali affioramenti argillosi e sono trasgressive sulle argille azzurre infra medio/plioceniche (ciclo più antico).

I depositi argillosi di entrambi i cicli sono indicativi di una facies neritica e mostrano d'essersi originati in un bacino lentamente subsidente. Sono costituiti da argille marnose più o meno siltoso/sabbiose e da marne argillose di color grigio/azzurro o giallastro, con giacitura generalmente sub orizzontale. La potenza di questi depositi varia sensibilmente da punto a punto con spessori massimi dell'ordine di centinaia di metri.

Il ciclo argilloso plio/pleistocenico a luoghi poggia, in continuità di sedimentazione, su depositi calcarenitici trasgressivi sul basamento mesozoico.

Le argille preappennine, grigio-azzurre, formano lembi discontinui, anche se talora vasti, venuti a giorno (soprattutto in aree a NW) là dove l'erosione ha asportato la copertura post-calabriana. Spesso sotto quest'ultima, le argille giacciono a pochi metri di profondità. I sedimenti post-calabriani sono essenzialmente di origine continentale e poggiano generalmente in discordanza sui sottostanti depositi marini.

La copertura post-calabriana, di facies deltizia e/o fluvio-lacustre, poggia in discordanza stratigrafica sui depositi marini sottostanti, lungo un piano debolmente inclinato verso la costa adriatica, la cui continuità è più volte interrotta da modesti gradini, verosimilmente prodotti da fasi di stasi del livello del mare durante il Quaternario.

Al margine occidentale, del promontorio garganico, affiorano cordoni litorali formati di sabbie, accumulate dal moto ondoso e dalle correnti marine (in parte rimaneggiate dal vento), che hanno dato origine (sbarrando l'originaria insenatura) al Lago di Lesina.

Nella parte orientale dell'area, infine, affiorano i calcari mesozoici del Promontorio del Gargano che rappresentano il settore maggiormente sollevato dell'intero segmento apulo.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Questo ultimo costituisce il settore di avampaese sia per l’Orogene appenninico a W sia per quello dinarico a E (D’Argenio et alii 19739 Ricchetti, 19809 Ricchetti et alii, 19889 Royden et alii 19789 Doglioni et alii 1994 e Pieri et alii, 1997).

L’avampaese apulo s’individua nel Miocene inferiore in coincidenza della formazione della Catena appenninica, quando la piattaforma apula subduce verso W sotto gli appennini. Il risultato è un’area debolmente inclinata formata da una zona sollevata ed emersa (Gargano, Murge e Salento) e da una zona sommersa nell’adriatico e mar Ionio.

L’intero avampaese apulo corrisponde a una struttura orientata all’incirca WNW–ESE attraversata da numerose faglie dirette sub–parallele a orientazione appenninica e da faglie di trasferimento oblique o perpendicolari.

Queste, l’hanno diviso e segmentato in tre blocchi di cui il Gargano rappresenta quello con livello di sollevamento più marcato. Tale fondamentale struttura è sostanzialmente costituita da:

- **basamento pre-cambrico di natura cristallina;**
- **successione continentale permio triassica;**
- **successione anidritico-dolomitica triassica;**
- **sedimenti di piattaforma carbonatica d’età giurassico cretaceo.**

La successione si chiude con la deposizione di sedimenti, discontinui, terziari e quaternari. Affioramenti di modesto sviluppo area le di sedimenti di età più antica emergono in località Punta delle Pietre Nere/Masseria San Giovanni in Pane (gessi, calcari e calcari marnosi triassici) e limitatissimi lembi di rocce eruttive.

Dal pleistocene medio in poi, l’interazione tra il sollevamento tettonico regionale e le oscillazioni glacio–eustatiche del livello del mare ha favorito la sedimentazione dei depositi marini terrazzati, associati spesso ai depositi eolici.

In base alle interpretazioni di Funicello ed altri, il modello geodinamico di questa porzione di territorio può essere di contro schematizzato con la seguente evoluzione paleogeografico/strutturale:

- **formazione della piattaforma carbonatica mesozoico-paleogenica;**
- **frammentazione della piastra Apula con relativa individuazione dell’avanfossa a partire dal Miocene;**



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- 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 meso-pleistocenico / olocenica.

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 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.

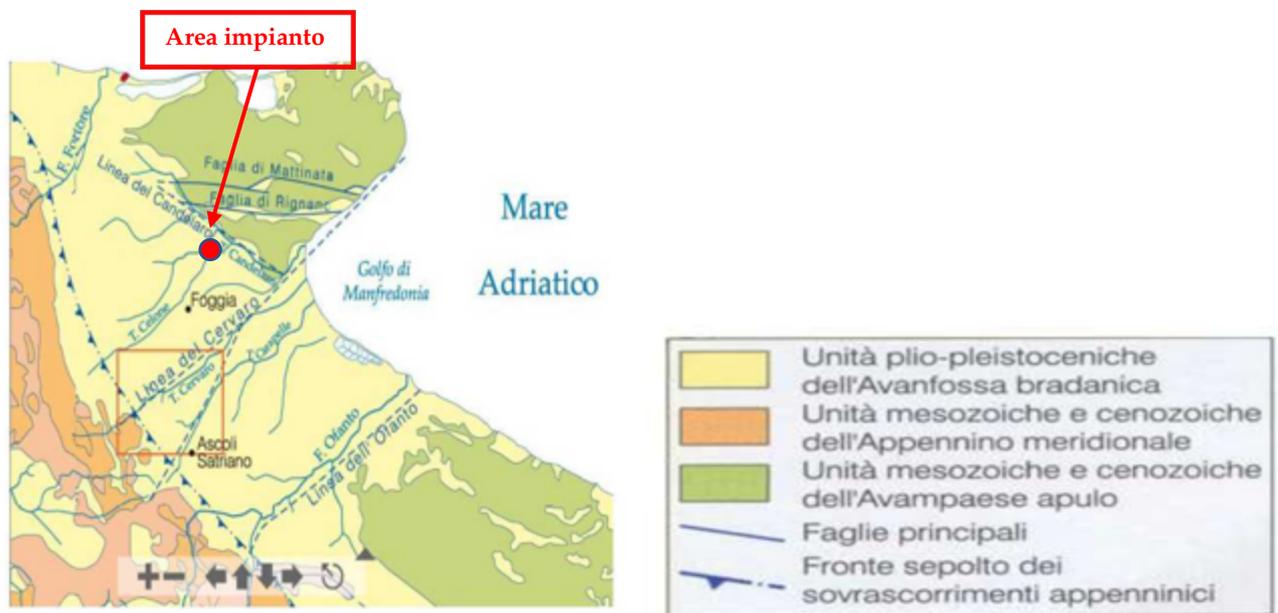


Tavola n. 26: Unità geologiche del Sistema: Catena-Avanfossa-Avanpaese.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

#### 4 Permeabilità dei terreni investigati.

La realizzazione dell’impianto agrovoltico le cui stringhe saranno ancorate al terreno mediante pali infissi per battitura, non altera l’attuale permeabilità dei terreni in posto e, congiuntamente, non incide minimamente sul sistema di alimentazione della falda freatica sottostante; altresì, il rimodellamento morfologico previsto in progetto, con i terreni di scavo rivenienti dalla formazione dei cavidotti elettrici, riduce le pendenze esistenti sui terreni evitando “ruscellamenti”, con erosioni areali e permette una maggiore percolazione delle acque verso la sottostante falda freatica superficiale, allocata alla profondità di circa 6,0-6,5 m. dal piano di campagna, là dove esistente.

A tal proposito è evidente che i terreni sottostanti l’impianto fotovoltaico devono possedere caratteristiche granulometriche e di permeabilità tali da permettere il displuvio totale delle acque meteoriche verso la sottostante falda freatica che, come detto, ove presente alloggia nelle sabbie e nei conglomerati poligenici, ove al di sotto è presente un livello impermeabile di argilla.

Per il calcolo della permeabilità dei terreni interessati dalla percolazione delle acque di pioggia, si effettua una o più prove di “permeabilità a carico variabile” in pozzetto, meglio note come Lefranc e condotte secondo le prescrizioni AGI-Roma 1977 (Raccomandazioni e prescrizioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche).

Nella prova a carico variabile è misurata la velocità di riequilibrio del livello idrico, dopo averlo alterato mediante immissione di acqua nel pozzetto e fino a profondità definita.

Le prove a carico variabile si eseguono misurando la velocità di abbassamento, in funzione del tempo, al fine di ottenere il coefficiente di permeabilità K, espresso in cm/s.

In assenza di falda superficiale la prova si esegue saturando preventivamente il terreno da testare; successivamente la prova consiste nell’eseguire alcune letture di livello dell’acqua nel pozzetto (h) a predefiniti intervalli di tempo (t) ed annotando sia il livello dell’acqua e sia il tempo di ciascuna lettura.

Solitamente il pozzetto di calcolo della permeabilità è quadrato, per cui il coefficiente di permeabilità “K” è dato, secondo le raccomandazioni dell’Associazione Geotecnica Italiana (AGI – 1977) dall’equazione:



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$

dove:

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

b = lato del pozzetto a base quadrata 40 cm;

$h_m$  = altezza media dell’acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

$h_1, h_2$  = altezza dei livelli d’acqua nel foro rispetto al fondo del foro stesso agli istanti  $t_1$  e  $t_2$

$t_1, t_2$  = tempi ai quali si misurano  $h_1$  e  $h_2$  (sec)

La letteratura geotecnica riporta una classificazione della “permeabilità” dei terreni, come la tabella che segue:

Grado di permeabilità	Valori di K (m/s)
Alto	$>10^{-3}$
Medio	$10^{-5} - 10^{-5}$
Basso	$10^{-5} - 10^{-7}$
Molto basso	$10^{-7} - 10^{-9}$
Impermeabile	$<10^{-9}$

Fatto salvo che in questa fase, per motivi connessi alla coltivazione dei terreni, non è stato possibile effettuare le richiamate prove Lefranc e che queste verranno, eventualmente, effettuate in fase di realizzazione dell’opera, è possibile affermare, dall’esperienza acquisita dallo scrivente in 7 lustri di attività geotecnica, che i terreni in studio, a forte componente sabbiosa, posti sotto il terreno vegetale, presentano una permeabilità “K- alta”.

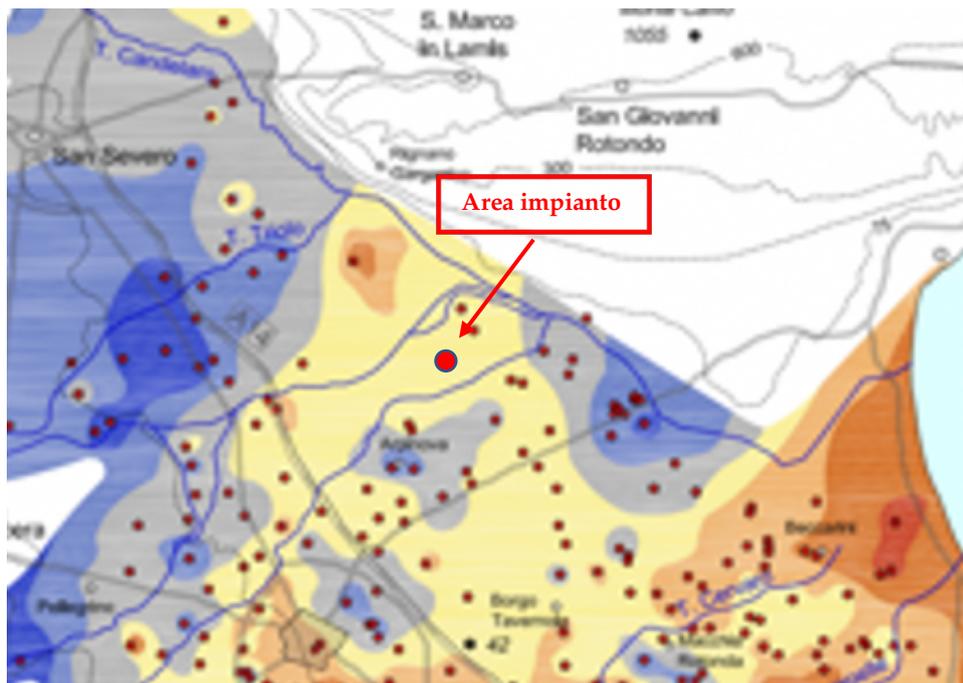
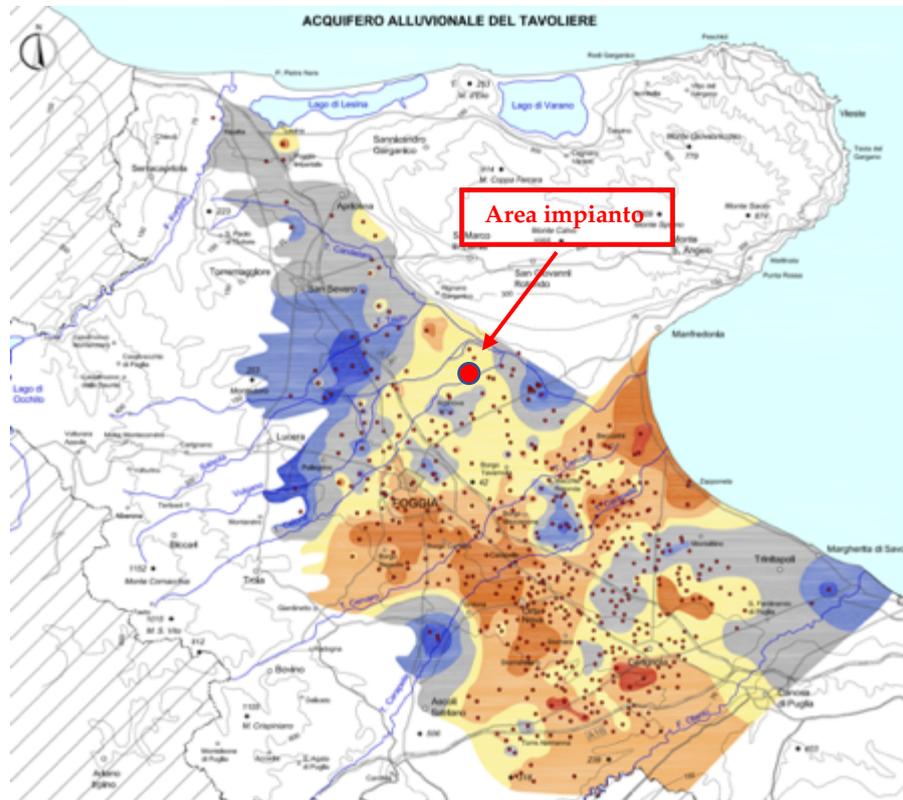
Soccorrono per tale motivo gli studi sviluppati dal ISPRA che aiutano ad identificare le permeabilità delle aree d’interesse; di seguito alla Tavola n. 29 ed all’ingrandimento della tavola n. 30, si propone la slide relativa alle permeabilità dell’area di studio e relativa legenda.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



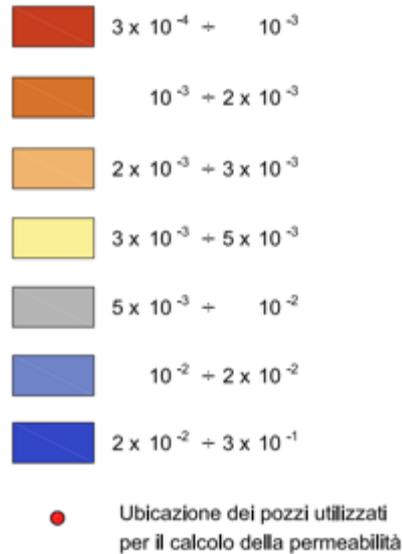


COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA**

ACQUIFERO ALLUVIONALE DEL TAVOLIERE  
Coefficiente di permeabilità K (cm/s)



Tavole n. 27 e 28: Permeabilità dell’area d’interesse secondo ISPRA.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 5 Idrografia ed idrogeologia dell’area indagata.

### 5.1 Lineamenti idrogeologici del “Tavoliere”.

La particolare situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali situate a differenti profondità (MAGGIORE *et alii*, 1996).

Procedendo dal basso verso l’alto, la successione è la seguente:

- **Acquifero fessurato-carsico profondo**, situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere;
- **Acquifero poroso profondo**, corrispondente ai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione pliopleistocenica delle “argille grigio-azzurre”;
- ◆ **Acquifero poroso superficiale**, corrispondente agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene.

Qui di seguito verranno illustrati i caratteri idrogeologici generali di ciascun acquifero e le principali caratteristiche idrochimiche delle acque sulla base delle conoscenze più recenti disponibili.

#### 5.1.1 Acquifero fessurato-carsico profondo

L’unità più profonda trova sede nelle rocce calcaree del substrato prepliocenico dell’Avanfossa appenninica ed è in continuità (nel settore sud-orientale) con la falda carsica murgiana.

Dato il tipo di acquifero, la circolazione idrica sotterranea è condizionata in maniera significativa sia dalle numerose faglie che dislocano le unità sepolte della Piattaforma Apula che dallo stato di fratturazione e carsificazione della roccia calcarea (GRASSI & TADOLINI, 1992).

Nel Foglio “Foggia” la possibilità di utilizzo di questa risorsa idrica è limitata alle zone dove le unità calcaree si trovano a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, in pratica in prossimità del bordo ofantino del Tavoliere (MAGGIORE *et alii*, 1996; 2004), l’acquifero fessurato-carsico profondo è alimentato dalle acque del sottosuolo murgiano (GRASSI *et alii*, 1986), come è anche dimostrato sulla base di dati idrochimici (MAGGIORE *et alii*, 2004).



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

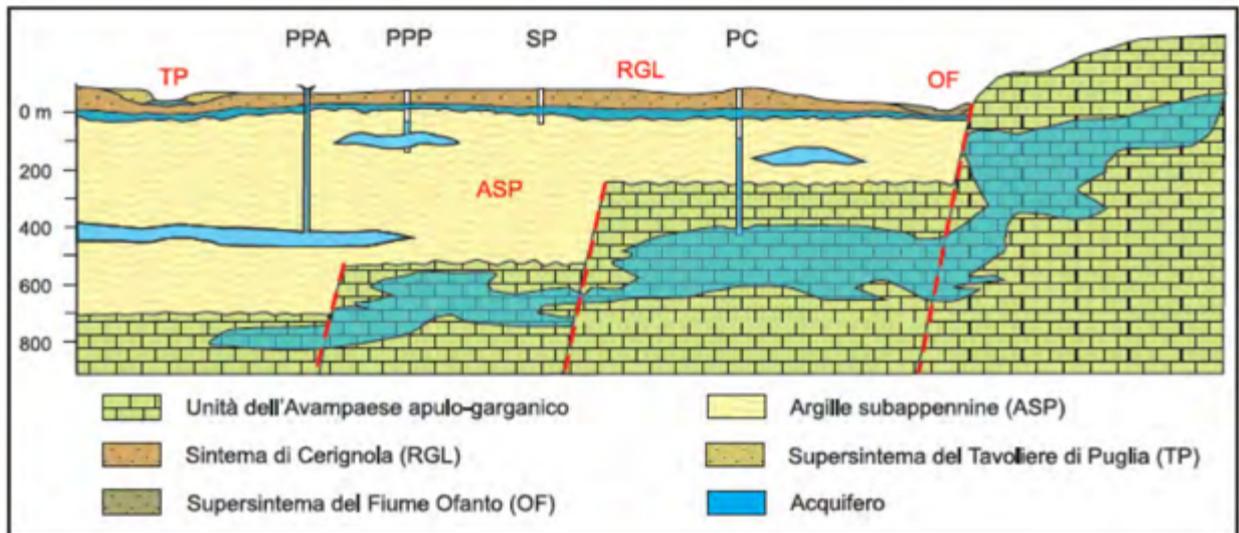


Tavola n. 29: Sezione schematica acquifero fessurato carsico profondo

### 5.1.2 Acquifero poroso profondo

L'acquifero poroso profondo si rinviene nei livelli sabbioso-limosi e, in minor misura, ghiaiosi, presenti a diverse altezze nella successione argillosa pliopleistocenica (MAGGIORE et alii, 2004).

Al momento sono ancora poco note la distribuzione spaziale e la geometria di questi corpi idrici, nonché le loro modalità di alimentazione e di deflusso (COTECCHIA et alii, 1995; MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 500 m dal piano campagna ed il loro spessore non supera le poche decine di metri.

Nelle lenti più profonde, si rinvengono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di idrogeno solforato (MAGGIORE et alii, 1996; 2004).

La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo. In genere, la produttività tende a diminuire



**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).**

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

rapidamente a partire dall’inizio dell’esercizio del pozzo facendo registrare, in alcuni casi, il completo esaurimento della falda.

Ciò dimostra che tali livelli possono costituire soltanto delle limitate fonti di approvvigionamento idrico, essendo la ricarica molto lenta (COTECCHIA et alii, 1995). I traccianti geochimici relativi dalle analisi condotte da MAGGIORE et alii (1996) per le acque circolanti in questo acquifero, pur evidenziando una notevole variabilità composizionale, mostrano una generale prevalenza dello ione sodio e dello ione bicarbonato mentre calcio, cloruri e solfati sono presenti in concentrazioni più basse.

Questo porta a definire la facies idrochimica di queste acque come bicarbonato-sodica.

Altra caratteristica è rappresentata dalla bassa salinità totale (totale (<0.6 g/l), che tende tuttavia ad aumentare in prossimità del mare e dalla prevalenza dello ione sodio sullo ione cloruro e sullo ione calcio.

Infatti, i rispettivi rapporti caratteristici assumono valori di gran lunga superiori all’unità che, pur ammettendo un contributo da parte delle acque marine, risulta spiegabile solo ipotizzando un fenomeno di interazione tra gli ioni in soluzione e la matrice porosa dell’acquifero.

Trattandosi, quindi, di acque con elevati valori di sodio, il loro utilizzo in agricoltura è fortemente sconsigliato soprattutto in presenza di terreni limo-argillosi, affioranti prevalentemente nella parte bassa del Tavoliere (MAGGIORE et alii, 2004).

### **5.1.3 Acquifero poroso superficiale**

L’acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale le formazioni argillose pleistoceniche.

Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua evidenziano l’esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità.

I diversi livelli in cui l’acqua fluisce costituiscono orizzonti idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, i sedimenti a granulometria grossolana che prevalgono nelle aree più interne svolgono il ruolo di acquifero,



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose meno permeabili che svolgono il ruolo di acquitardo.

Ne risulta, quindi, che l’acqua circola in condizioni freatiche nelle aree più interne ed in pressione man mano che ci si avvicina alla linea di costa (COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 2004).

Anche la potenzialità reale della falda, essendo strettamente legata a fattori di ordine morfologico e stratigrafico, varia sensibilmente da zona a zona.

Le acque, infatti, tendono ad accumularsi preferenzialmente dove il tetto delle argille forma dei veri e propri impluvi o laddove lo spessore dei terreni permeabili è maggiore e dove la loro natura è prevalentemente ghiaiosa (CALDARA & PENNETTA, 1993a).

Circa le modalità di alimentazione della falda superficiale, un contributo importante proviene dalle precipitazioni. Oltre che dalle acque di infiltrazione, diversi Autori ritengono che al ravvenamento della falda superficiale contribuiscano anche i corsi d’acqua che attraversano aree il cui substrato è permeabile (ZORZI & REINA, 1956; COLACCICCO, 1953; COTECCHIA, 1956; MAGGIORE et alii, 1996).

Per le considerazioni su menzionate e per le caratteristiche dei litotipi che insistono nell’area oggetto di studio, questi ultimi rientrano *nell’Acquifero poroso superficiale*.

Per quanto riguarda i caratteri di permeabilità dei terreni presenti nell’area in esame, essendo essenzialmente sciolti o debolmente cementati in matrice prevalentemente sabbiosa, sono da ritenersi generalmente permeabili per porosità.

Là dove affiorano depositi ghiaiosi e ciottolosi, essendo il grado di porosità piuttosto elevato, vi è un rapido allontanamento delle acque meteoriche dai terreni superficiali, concomitante anche ad un lieve aumento delle pendenze.

Le alluvioni terrazzate e la formazione sabbiosa, presentano un grado di permeabilità senz’altro inferiore rispetto al precedente affioramento. Ciò è in relazione anche alla locale presenza della crosta calcarea evaporitica piuttosto cementata e alla più diffusa presenza di livelli e lenti di natura limosa e limo- argillosa. Di conseguenza risulta, quindi, più difficile in queste zone il deflusso delle acque superficiali, in relazione anche alla debole pendenza del terreno.

Dal punto di vista idrogeologico, la presenza di terreni sabbiosi, ghiaiosi e conglomeratici, permeabili per porosità, poggianti sulle argille grigio-azzurre del ciclo



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

sedimentario pleistocenico, poco permeabili, permette l’instaurazione di una falda idrica proprio in corrispondenza della superficie di contatto tra i due litotipi.

Dalla conoscenza dell’assetto geologico-stratigrafico dell’area e dalla bibliografia, si ritiene che il livello piezometrico della falda locale si attesta ad una profondità di circa 25-30 m dal piano campagna; in alcuni casi il livello è anche molto inferiore a pari a 5,5/6,0 m. dal pp.c. ma la portata è veramente esigua, fino a considerarla come una semplice essudazione.

Non a caso nell’intorno dell’area d’imposta dell’impianto agrovoltico proposto, ogni abitazione rurale è corredata da una “pazza d’acqua” per l’utilizzo di abbeveraggio e di irrigazione.

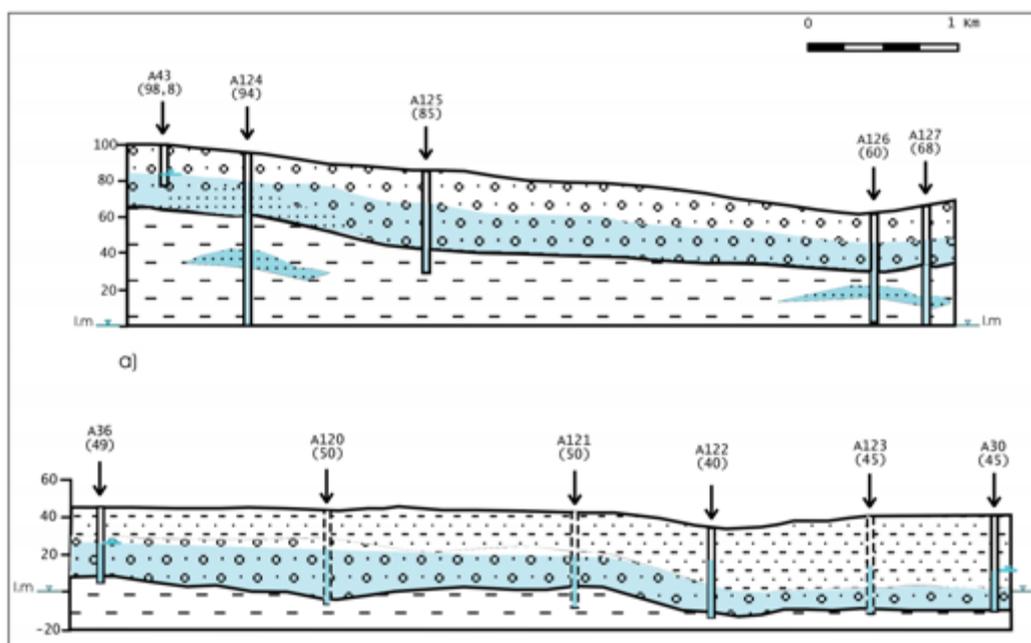


Tavola n. 30: Sezioni schematiche acquifero poroso profondo e superficiale.

### 5.2 Inquadramento idrogeologico generale dell’area vasta ove insediare l’impianto.

Nel passaggio dagli affioramenti carbonatici della Murgia ai calcari sepolti sotto i sedimenti clastici del Tavoliere, non si verificano soluzioni di continuità nella circolazione idrica sotterranea.

Le acque aventi sede nelle due strutture della stessa piattaforma, infatti, sembrano appartenere ad un unico ed indifferenziato corpo idrico, la cui connessione idraulica pare non



**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).**

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

risentire in alcun modo della presenza del sistema di faglie antiappenniniche dell’Ofanto e dei depositi di colmamento (GRASSI et alii, 1986), così come indicato dalla regolare configurazione delle isopiezie che di seguito si riporta, congiuntamente all’ubicazione, di massima, dell’area d’imposta dell’impianto agrovoltico proposto; queste denotano, inoltre, un’infiltrazione diretta dalla Murgia al Tavoliere, ossia un deflusso proprio dell’acquifero murgiano.

La circolazione idrica sotterranea del Gargano si esplica prevalentemente in senso orizzontale attraverso direttici di deflusso e livelli idrici preferenziali variamente distribuiti in profondità.

Questo fenomeno va collegato, oltre che alla coesistenza di facies a diverso grado di fratturazione e carsismo, anche alle oscillazioni che il livello medio marino ha avuto rispetto alla terraferma nel corso delle ere geologiche, a partire dall’emersione del promontorio stesso.

Lo sviluppo del fenomeno carsico ipogeo è infatti legato alla circolazione idrica sotterranea, riscontrandosi la formazione di livelli carsificati in corrispondenza degli orizzonti di volta in volta sede di circolazione idrica, avendo questa sempre come livello di base il mare; analogamente, per variazione del livello base della circolazione idrica, si è prodotta la fossilizzazione di preesistenti apparati carsici per occlusione di prodotti residuali della dissoluzione (terre rosse).

I caratteri di permeabilità per fratturazione e carsismo dell’acquifero sono sensibilmente eterogenei e variabili da zona a zona. Sono da considerarsi ad alta permeabilità le aree circostanti i Laghi di Lesina e Varano.

Ben diversa è la situazione che si osserva lungo la fascia costiera che da Manfredonia giunge a testa del Gargano, dove le rocce sono da scarsamente a discretamente permeabili per fessurazione. Rocce praticamente impermeabili impegnano, invece, la fascia costiera da Vieste a Rodi Garganico (V. Cotecchia e G. Magri, 1966).

Un aspetto di notevole rilevanza riguarda la scarsa o nulla permeabilità delle assise carbonatiche distribuite laddove dovrebbero circolare le acque sotterranee; le risultanze delle perforazioni indicano che frequentemente l’acquifero si rinviene in pressione a quote inferiori rispetto all’orizzonte marino.

Tale circostanza induce a considerare il ruolo preminente svolto sia dalla rete carsica che dalle discontinuità tettoniche. La distribuzione e l’orientazione dei giunti di discontinuità



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

e delle cavità carsiche condizionano, infatti, il deflusso orizzontale delle acque sotterranee nella zona saturata e i movimenti verticali nella zona vadosa.

Agli effetti della circolazione idrica sotterranea la presenza di disturbi tettonici appare di notevole rilevanza, influenzando la profondità dell’acquifero, le direttrici e le modalità di deflusso della falda, l’ubicazione delle sorgenti costiere, l’entità degli afflussi a mare nonché gli stessirapporti fra le acque di falda e quelle di intrusione continentale.

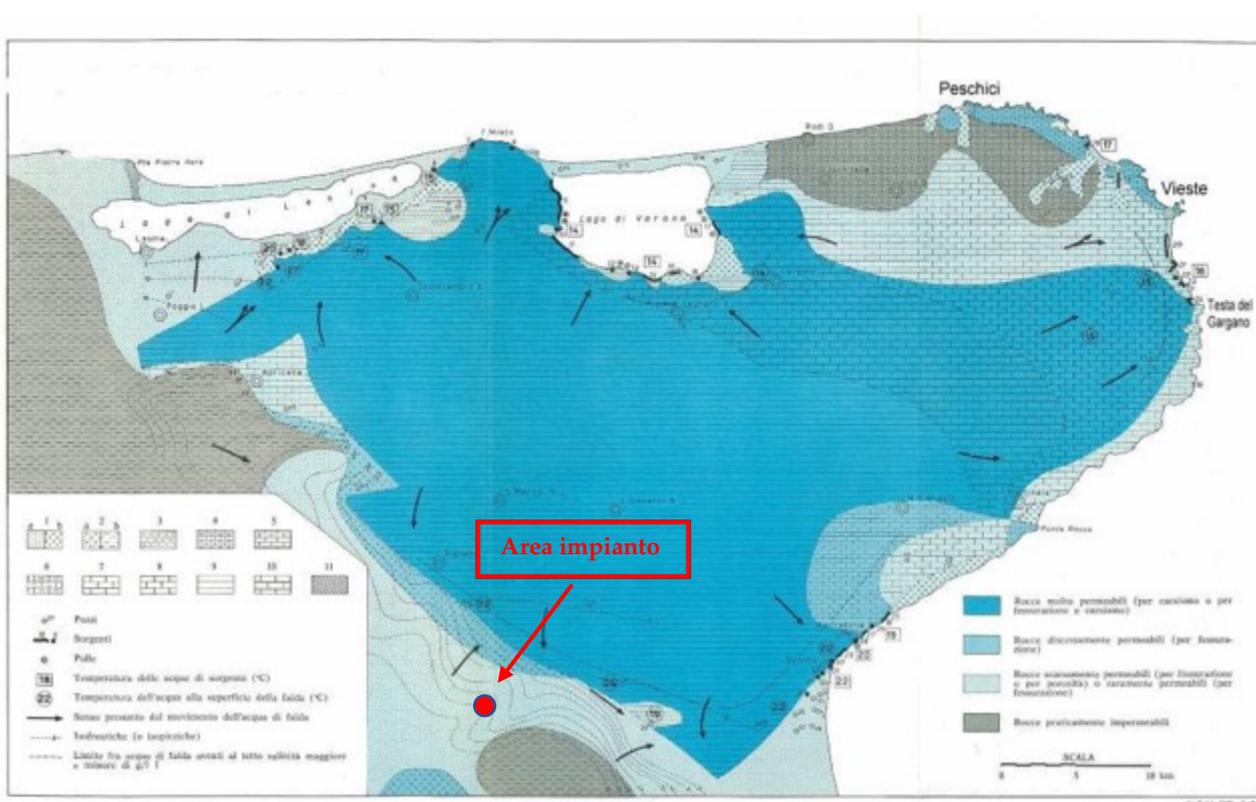


Tavola n. 31: Sezioni idrogeologica al livello del mare dell’area Garganica

La Figura n. 31 rappresenta una sezione idrogeologica orizzontale in corrispondenza dell’orizzonte marino, e riproduce i caratteri geolitologici e la permeabilità dei terreni situati al livello del mare; sebbene i limiti tra le varie formazioni geologiche siano solo indicativi, tale rappresentazione è aderente alla reale situazione delle acque sotterranee alla profondità ove queste effettivamente circolano.

La distribuzione spaziale dei terreni a diverso grado di permeabilità determina, nel Gargano, l’esistenza di due distinti sistemi acquiferi: una falda principale, occupante quasi



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

tutta l’estensione del promontorio ad esclusione dei terreni del Tavoliere di Foggia, dei lidi dei Laghi di Lesina e Varano e della zona di Vico – Ischitella, e una falda secondaria limitata alla zona di Vico-Ischitella.

La falda principale ha come livello di base l’orizzonte marino ed è sostenuta dall’acqua di mare che invade il continente.

La sua superficie di fondo è un’interfaccia indefinita e mobile; l’alimentazione avviene nelle zone centrali del promontorio ed è concentrata nel semestre autunno-invernale; gli efflussi si producono lungo limitati tratti di costa e lungo la bassa valle del T. Candelaro.

La falda secondaria ha sede nei calcari organogeni e nei calcari detritici di Vico-Ischitella; la superficie di contatto di tali rocce, discretamente permeabili, con i sottostanti calcari bianchi con selci e con intercalazioni marnose, praticamente impermeabili, rappresenta anche la superficie di fondo della falda, definita e fissa. Trovandosi detta superficie ad oltre 100 m s.l.m., è ovvio che tale falda non ha alcun rapporto con l’acqua di mare.

Numerose e talvolta cospicue sono le manifestazioni sorgentizie costiere di acque salmastre che sgorgano tutte lungo ben definiti tratti di costa e precisamente sulle sponde sudorientali del lago di Lesina, sulle sponde del lago di Varano, tra Vieste e Testa del Gargano e nella zona di Manfredonia – Siponto.

Molto meno numerose sono invece le sorgenti carsiche ascendenti subacquee (polle). Le variazioni delle portate sono relativamente modeste e regolari, in contrasto con l’irregolarità del regime pluviale: la causa è da ricercare nel rapporto esistente tra acque di falda e di mare; le acque delle sorgenti sono tutte salmastre perché, anche se drenate da punti della falda dove l’acqua è dolce, prima di sgorgare sono costrette ad attraversare la fascia di acqua salmastra che borda le coste e contaminarsi.

La diversa permeabilità delle rocce in affioramento determina una notevole eterogeneità del grado di protezione delle acque sotterranee nei confronti degli eventuali corpi inquinanti rilasciati alla superficie del suolo.

Ad esempio, l’area di Testa del Gargano è caratterizzata dalla presenza di rocce carbonatiche abbastanza integre e poco permeabili e da un’acclività crescente verso il mare, che facilita il deflusso delle acque meteoriche in superficie, oltre che da una copertura vegetale e una spessa barriera filtrante del non saturo.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Qualora ci si spinga invece verso Monte La Serra e a Nord Est di Monte Spigno, le caratteristiche dei terreni fagliati e fratturati, disseminati di depressioni carsiche aumentano la vulnerabilità della falda, anche se questa risulta ancora protetta dalla copertura umica e vegetale, per l’elevata soggiacenza, il consistente effetto autodepurativo del non saturo, e la presenza di un debole impatto antropico.

L’area di alimentazione della falda superficiale del Tavoliere può essere suddivisa nelle seguenti zone che di seguito schematicamente si riportano:



Tavola n. 32: Zone di ricarica della falda superficiale .

- **zona A**, che alimenta le acque sotterranee dirette a Nord, che raggiungono il Mare Adriatico presso il lago di Lesina. In tale zona sono presenti circa 270 km<sup>2</sup> di terreni permeabili assorbenti;
- **zona B**, che alimenta le acque sotterranee dirette verso la Faglia del Candelaro. In tale zona sono presenti circa 800 km<sup>2</sup> di terreni permeabili assorbenti;



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- **zona C**, che alimenta le acque sotterranee dirette verso il Golfo di Manfredonia. In tale zona sono presenti circa 650 km<sup>2</sup> di terreni permeabili assorbenti.
- **zona D**, che non offre contributo significativo alla ricarica della falda superficiale del Basso Tavoliere, in cui la circolazione idrica sotterranea è in pressione.

Dalla tavola n. 36 si evince chiaramente che l’area d’imposta dell’impianto proposto si trova nell’ambito della zona di ricarica denominata “ZONA C”, le cui acque sotterranee hanno il trabocco nell’intorno del Golfo di Manfredonia.

Infine, alcune considerazioni vanno riportate in merito alla morfologia della superficie della falda che a causa dei continui emungimenti degli ultimi decenni, si è andata notevolmente modificando fino a variare anche la zona di “spartiacque”; la morfologia della superficie di falda attuale (dati 2007÷2010), appare conseguire ad una notevole riduzione delle altezze piezometriche, dell’ordine delle decine di metri, nell’area compresa tra Manfredonia - Foggia - Cerignola - Trinitapoli ove l’acquifero è in pressione. In alcuni pozzi è stata registrata una riduzione dell’altezza piezometrica sino a 60 m. Riduzioni di altezza piezometrica pari a circa 5 m sono frequenti anche nella parte freatica della falda.

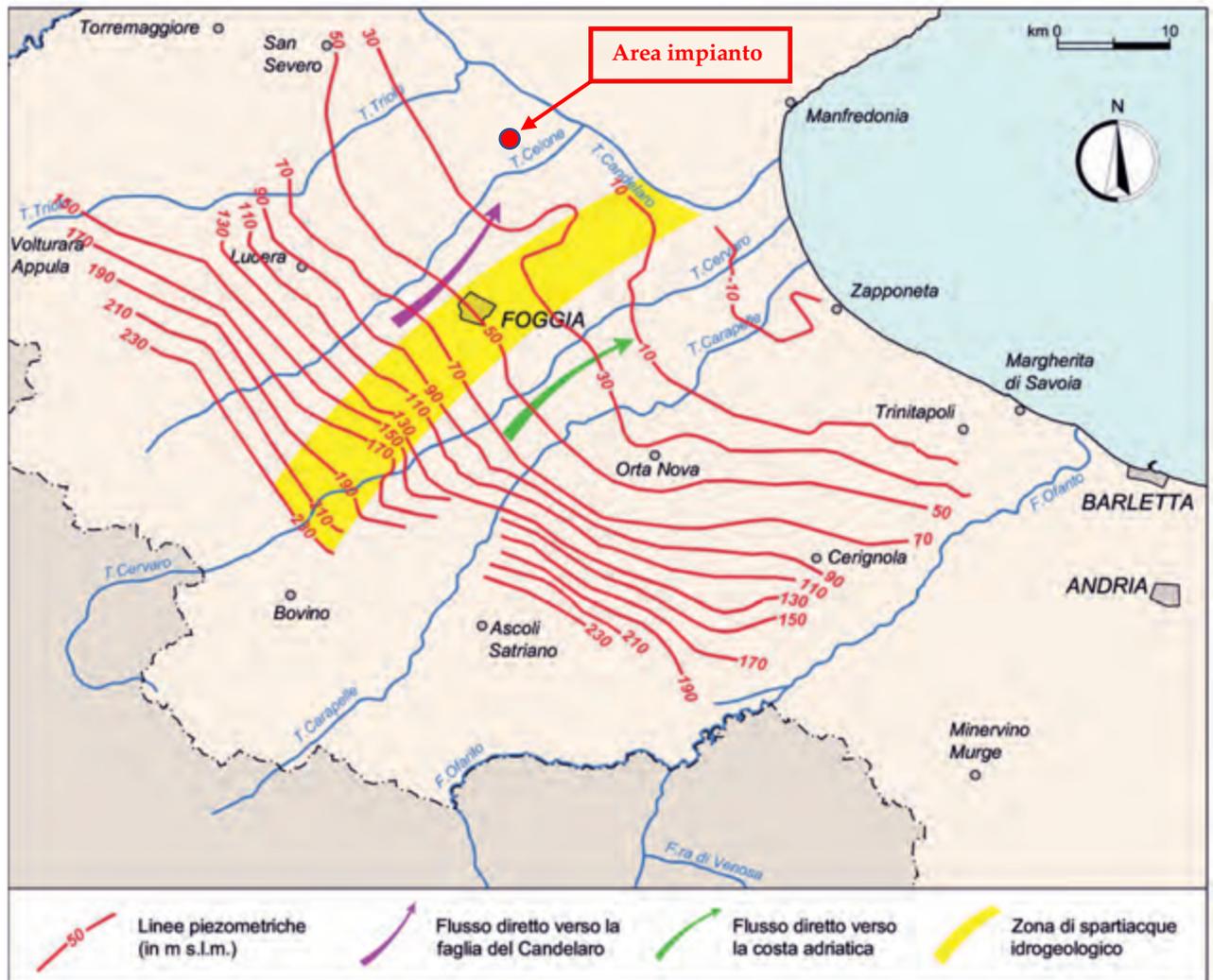
Di seguito si riporta una tavola rappresentativa delle isopiziche della falda superficiale del Tavoliere, fra le ultime sviluppate; da questa si evince anche l’area relativa allo spartiacque e l’ubicazione dell’area d’impianto.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



**Tavola n. 33: Isopieziche della falda superficiale del Tavoliere.**

Appare opportuno riportare che, nell’area del “Tavoliere” esistono circa 45.000 pozzi emungenti la falda sotterranea; l’estrazione incontrollata ha condotto alle richiamate riduzioni del livello piezometrico.

Il depauperamento della falda superficiale del Tavoliere indica l’urgenza di intervenire, sia al fine di non far precipitare la situazione in un vero e proprio disastro ambientale, sia al fine di ripristinare l’assetto della risorsa idrica di cui avviare una gestione razionale e sostenibile, nell’ottica della salvaguardia ambientale e dell’equa ripartizione di un bene pubblico.

Nel prossimo futuro sarà opportuno attuare diverse fasi di gestione:



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- la prima, da attuare nel più breve tempo possibile, dovrà essere finalizzata al ripristino dello stato quantitativo;
- la seconda, da attuare dopo il raggiungimento degli obiettivi della prima, dovrà essere finalizzata alla gestione lungimirante, quindi sostenibile, della risorsa idrica sotterranea ricostituita.

Sulla base degli elementi sinora riportati si evince la necessità di ridurre drasticamente gli emungimenti in atto per rimpinguare la falda superficiale del Tavoliere.

E’ necessario, in particolare, ridurre gli emungimenti a valori inferiori alla ricarica naturale annuale, cosicché la ricarica netta che si rende disponibile, pari alla differenza tra la ricarica efficace dovuta alle piogge e gli emungimenti, ricarichi lentamente l’acquifero tenuto conto dei deflussi è chiara quindi la necessità di ricorrere a risorse idriche alternative per soddisfare la domanda idrica, soprattutto irrigua.

Si può sicuramente stimare che, volendo ridurre a circa 2 m<sup>3</sup>/s l’estrazione complessiva dall’acquifero superficiale del Tavoliere, essendo la ricarica pari a circa 5 m<sup>3</sup>/s, si renderebbe disponibile una ricarica netta di circa 3 m<sup>3</sup>/s (circa 95 Mm<sup>3</sup> per anno), che, a meno dei deflussi lentamente potrebbe ricostituire l’acquifero artesiani, oggi in gran parte svuotato.

E’ dunque necessario individuare fonti alternative che forniscano una portata d’acqua pari ad almeno 300 Mm<sup>3</sup> per anno.

Poiché la riduzione degli emungimenti dovrebbe riguardare principalmente l’Alto ed il Basso Tavoliere Meridionale, è qui che dovrebbero essere indirizzate gran parte delle risorse idriche alternative. Si fa presente però che la riduzione degli emungimenti dei circa 45.000 pozzi del Tavoliere, richiede innanzitutto un riordino delle utenze, da perseguire attraverso un censimento delle opere di captazione esistenti sul territorio.

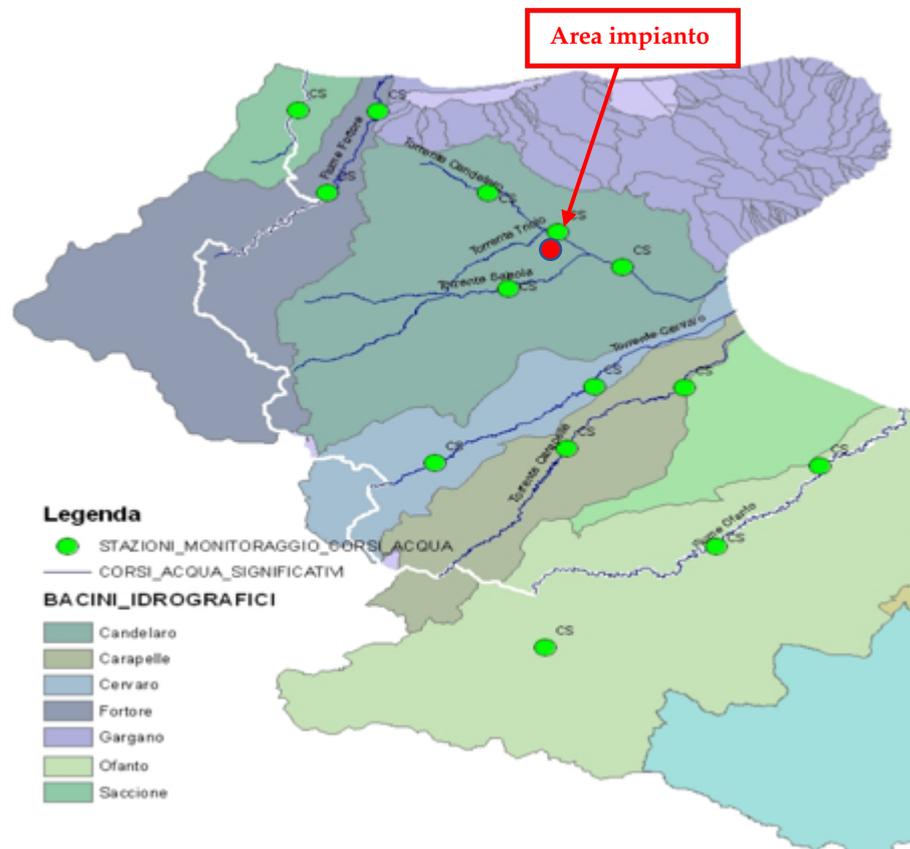
Una gestione dell’acqua sotterranea sostenibile potrebbe avvenire con non molte difficoltà, considerata la presenza del Consorzio di Bonifica; infatti, il Consorzio ha evidenziato i “bacini idrografici” , sia in maniera schematica, come alla successiva Tavola n. 38 che, in maniera più analitica, come alla tavola n. 39.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA



**Tavola n. 34: Suddivisione in Bacini Idrografici.**

Dalla Tavola n. 38 si evince che l’area d’imposta dell’impianto proposto si colloca nell’ambito del bacino idrografico del fiume Ofanto, nella porzione del ramo di sinistra ed al confine settentrionale della valle imbriferà.

La successiva tavola, come riportato, evidenzia in maniera analitica i vari bacini idrografici e le isopieze calcolate nel 1950 e confrontate con quelle rilevate nel 2010; tali curve evidenziano la riduzione del livello statico della falda nel periodo considerato ed a causa dell’emungimento continuo di circa 45.000 pozzi.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

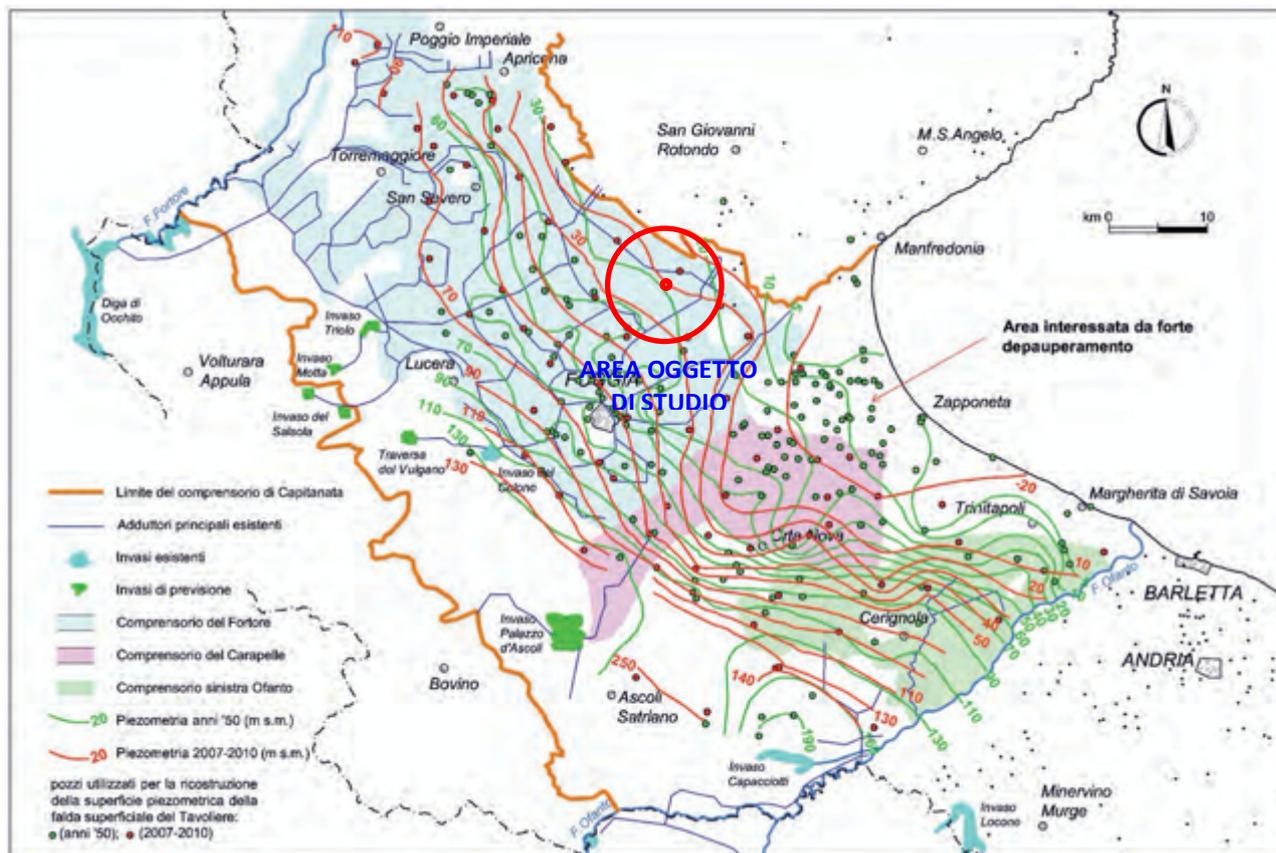


Tavola n. 35: Schemi idrici del Consorzio di Capitanata e confronto delle isopieziche del 1950 con quelle del 2010.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

## 6 L’impianto agrovoltico ed il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia.

Di seguito alcune slide relative al rapporto esistente fra l’area d’imposta dell’impianto ed il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia.

Individuiamo il “*Bacino idrografico*” attraverso la tavola 1.4 del PTA che, come già riportato, è quello identificato come R16-084, identificabile con il “*Torrente Candelaro*”.

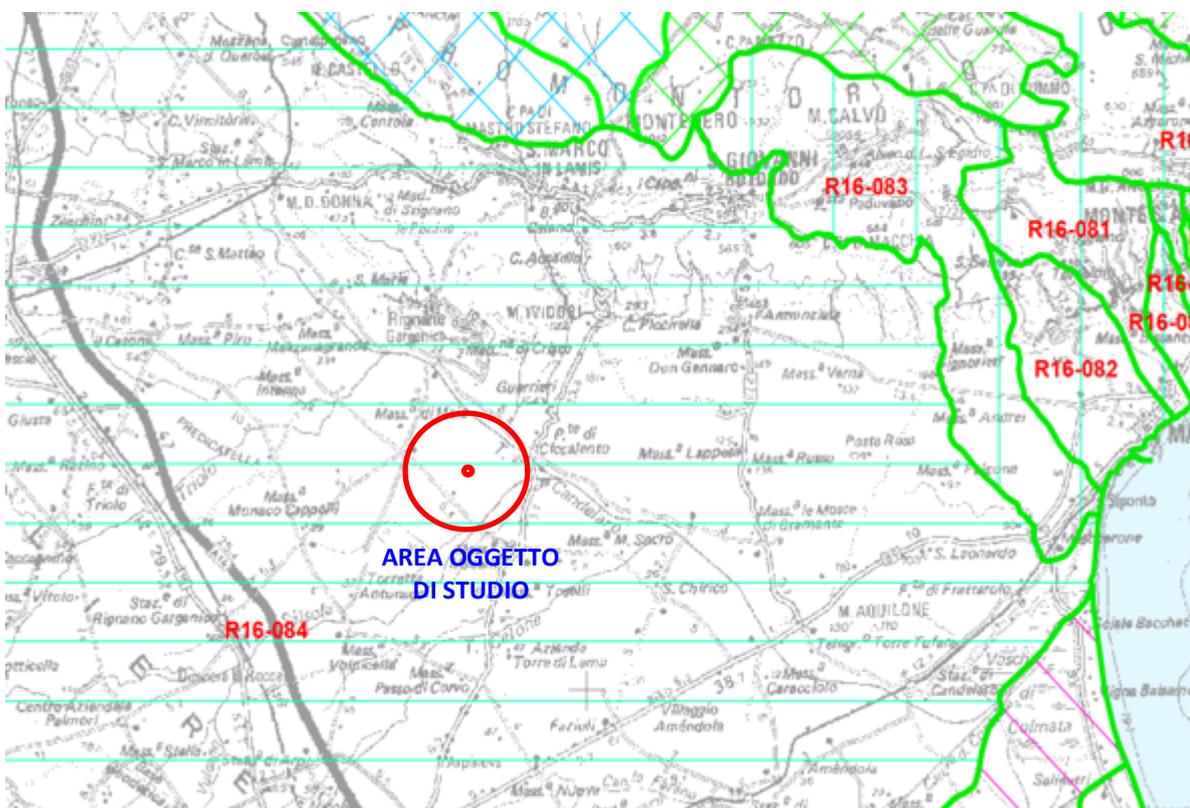


Tavola n. 36: Bacino idrico del Torrente Candelaro al quale appartiene l’area d’imposta.

La successiva tavola n. 37 riporta lo stralcio della tavola n. 1.5 del PTA e relativa ai “*Corpi Idrici Superficiali*”.

Si riporta lo stralcio in particolare perché si evidenzia il torrente “*Celone*” che, come tutti gli altri rivenienti dal subappennino dauno costituisce un emissario in sponda destra del “*Torrente Candelaro*” che costituisce il maggioritario di tutto il reticolo idrografico che esiste nella porzione settentrionale del “*Tavoliere della Puglia*”.

La tavola n. 37 riproduce adeguatamente la porzione di valle del reticolo del “*Candelaro*” e prossima alla foce che si rileva poco a Sud dell’abitato di Manfredonia.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**

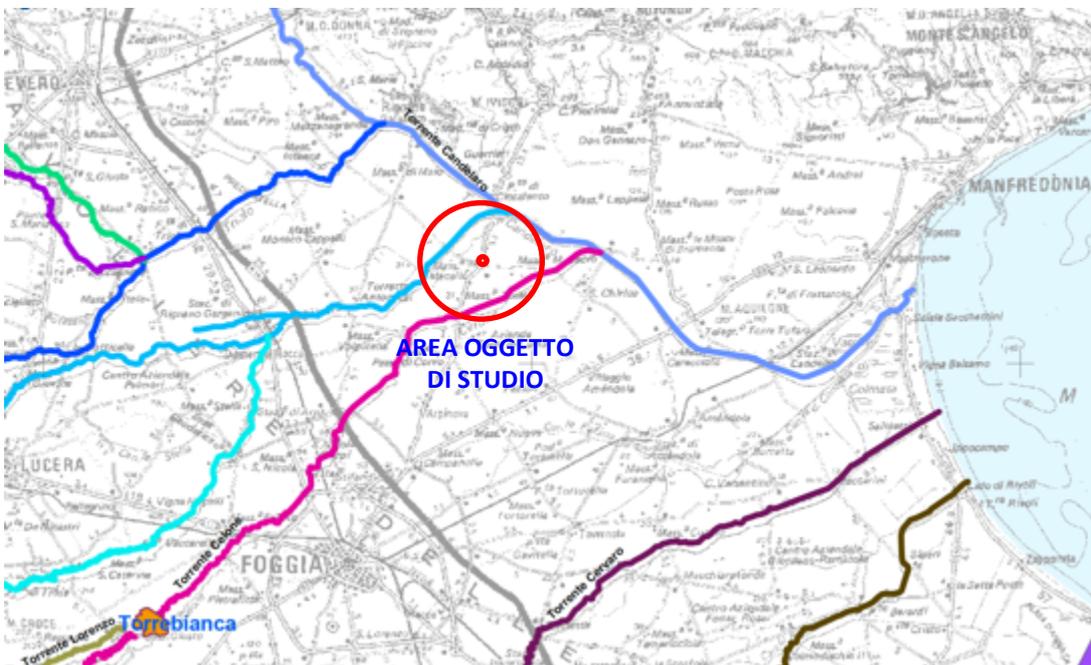
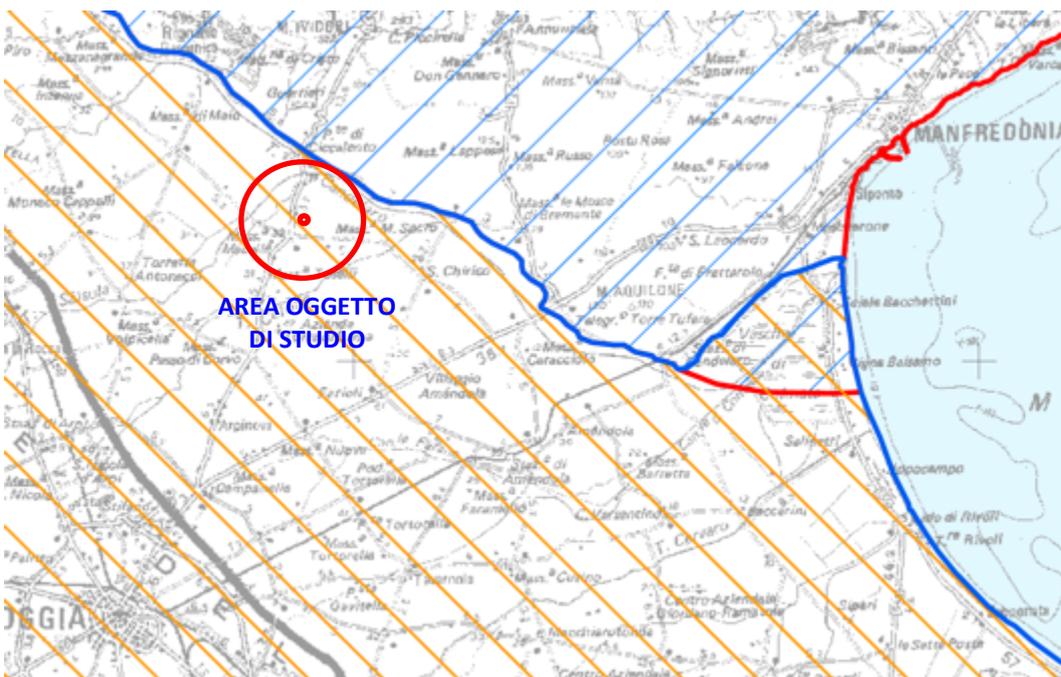


Tavola n. 37: Torrente Celone e reticolo idrografico del Torrente Candelaro.

Sempre nell’ambito delle rappresentazioni del PTA, si è ritenuto opportuno riportare lo stralcio della Tav. 6.1.A relativa ai “Campi di esistenza dei corpi idrici sotterranei”.





COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

### ACQUIFERI CARSI E FESSURATI

 ACQUIFERO DEL GARGANO

### ACQUIFERI POROSI

 ACQUIFERO SUPERFICIALE DEL TAVOLIERE

#### Tavola n. 38: Acquifero alluvionale del Tavoliere e carsico del Gargano.

Dalla tavola n. 38 rileva che l’acquifero a cui appartiene l’area d’imposta dell’impianto proposto è quello relativo alla valle del “Torrente Candelaro” e quindi del Tavoliere, in virtù del fatto che i terreni sono sedimentari e l’acquifero superficiale è “poroso”.

La successiva tavola n. 39 riporta lo stralcio della tavola 6.3.1 del PTA e relativo alla “Distribuzione media dei carichi piezometrici dell’acquifero poroso del Tavoliere”; da questa si evince che il carico piezometrico dell’area d’imposta è compreso fra 0 e 25 m. dal l.m.m. .

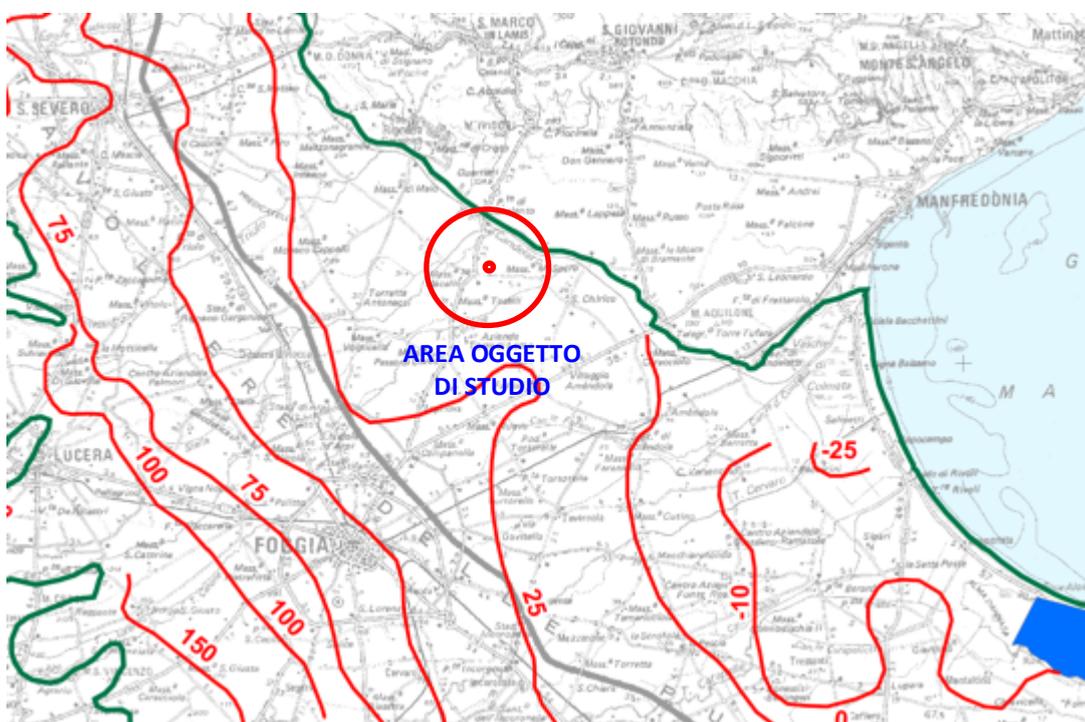


Tavola n. 39: Carico Piezometrico.

La successiva tavola n. 8.5 del PTA, relativa alla “Vulnerabilità intrinseca acquifero superficiale del Tavoliere”



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

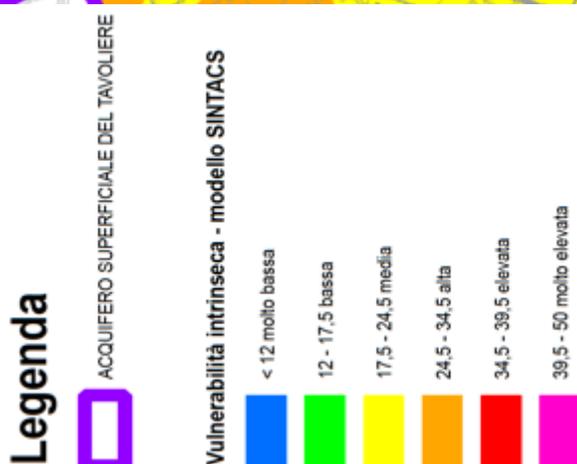
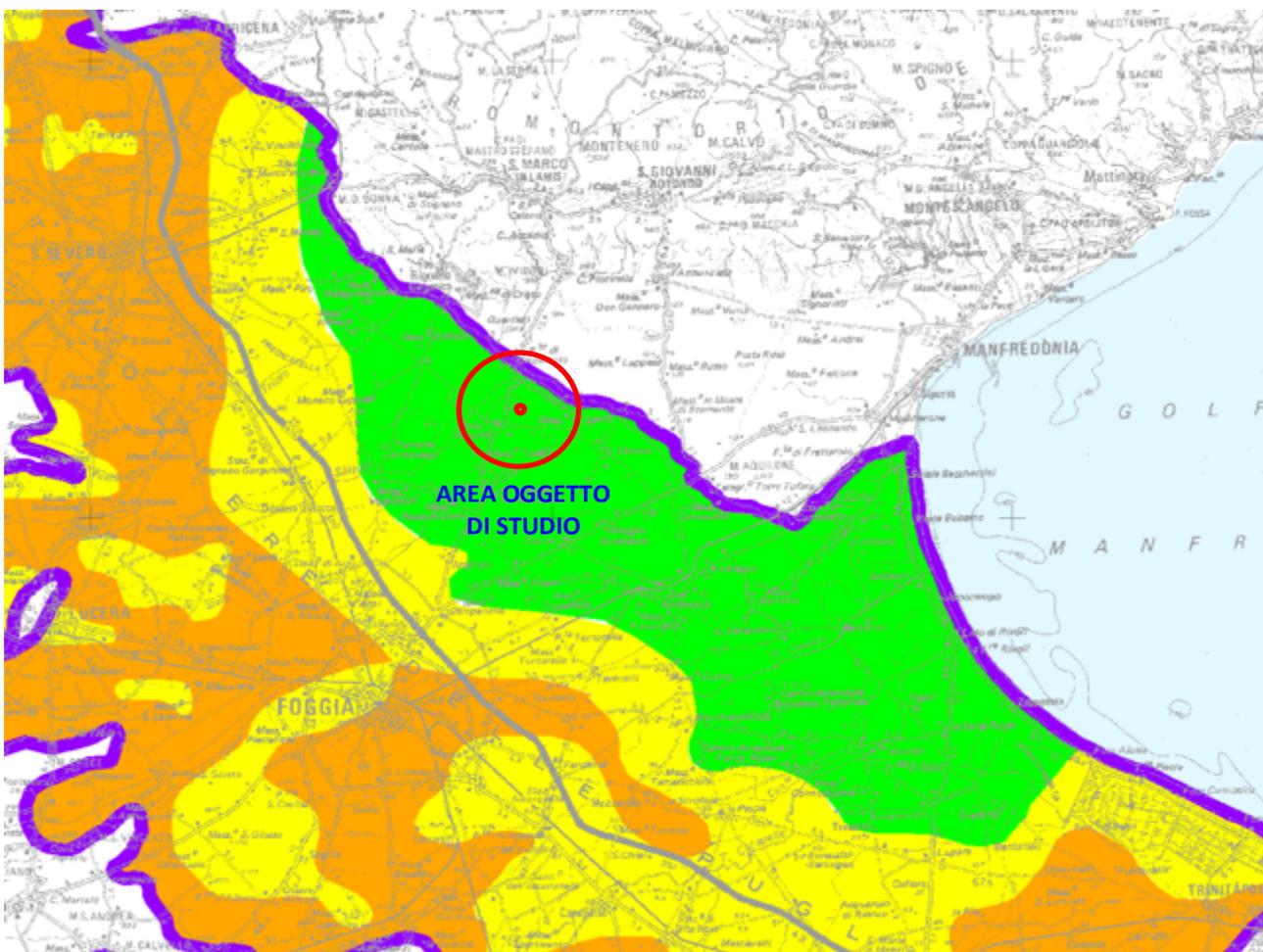


Tavola n. 40: Vulnerabilità intrinseca.

La tavola mette in evidenza il fatto che l’area d’imposta presenterebbe una vulnerabilità intrinseca “bassa”; ciò in virtù della presenza, in profondità delle argille calabriane che in qualche maniera impediscono il percolamento verso il basso.

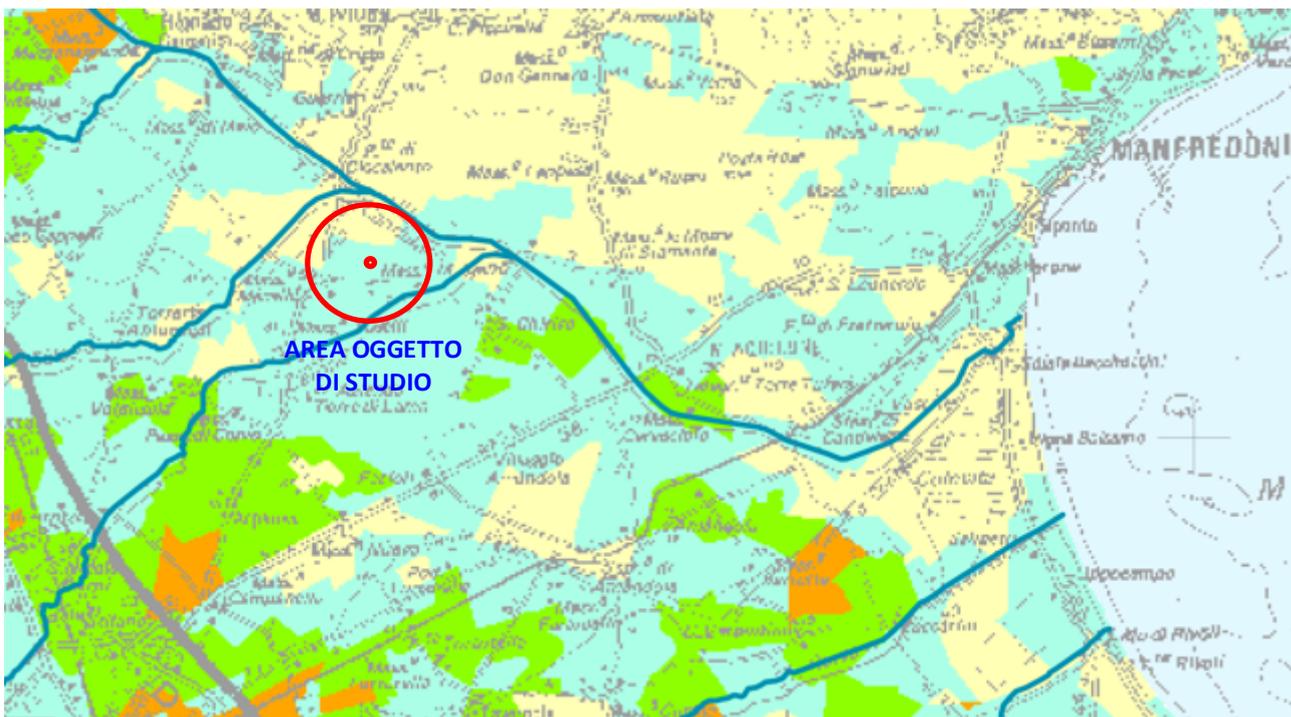


COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

La successiva ed ultima slide significativa fa riferimento alla Tavola n. 9.5 del PTA e relativa alla “Distribuzione delle opere di captazione”



**Legenda**

Distribuzione delle opere di captazione censite presso gli uffici del Genio Civile  
(numero di pozzi/kmq)



Tavola n. 41: Distribuzione dei pozzi.

L’area dell’impianto proposto contiene da 2 a 10 pozzi/Kmq. e, quindi, sostanzialmente pochi.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 7 In merito allo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti nell’area d’impianto.

Di seguito, si riporta dapprima l’analisi pluviometrica relativa all’impianto da realizzare con il calcolo delle quantità di acque meteoriche ricadenti, successivamente si verificherà il modello di afflusso, deflusso ed infine, si tratterà in merito alle modalità di deflusso delle acque meteoriche ed al relativo sistema di drenaggio che è quello con le pendenze naturali, riveniente anche dal “rimodellamento morfologico” previsto, senza allocare alcun elemento estraneo alla natura dei terreni (cls, plastiche, ecc.) .

### 7.1 Considerazioni in merito al sistema di drenaggio.

Al fine di prevenire eventuali allagamenti ed erosione in occasione di precipitazioni abbondanti, nella fase di “*Rimodellamento morfologico*”, da effettuare con i terreni rivenienti dagli scavi ed in virtù di una “*non significatività*” della pendenza esistente (>5%), sarà possibile orientare il displuvio delle acque meteoriche verso le aree di smaltimento esterne e verso le “*pozze naturalistiche*”; di certo, per il displuvio delle acque meteoriche non si introdurranno elementi esterni ed estranei alla natura dei terreni (canalette in cls, plastiche, TNT, ecc.)

La progettazione, infatti, non prevede la realizzazione di alcun sistema di raccolta e incanalamento; le acque piovane, come riferito, defluiranno naturalmente verso W e N ove sussistono, sulla cartografia, piccole depressioni capaci di smaltire, attraverso le pendenze naturali esistenti, le acque meteoriche che ricadono nell’area.

Nel merito delle strade di collegamento si prevede di realizzarle con:

- Scotico superficiale per almeno 30 cm. al fine di costituire il “cassonetto” delle strade di collegamento e delle cabine;
- Compattazione con rullo stati da 20 tonn. del piano di posa;
- Posa in opera di un Tessuto Non Tessuto (TNT) da 250-300 gr/mq, opportunamente risvoltato oltre il “cassonetto” per almeno 1 m. per lato;
- Posa in opera sul TNT di un “misto granulare calcareo” del tipo A1a (CNR-UNI 10006) avente la matrice del legante costituita dalla colorazione rossastra, tipica dei terreni vegetali superficiali, al fine di mitigare l’impatto visivo;
- Compattazione con rullo vibrante da almeno 20 tonn. al fine di evitare cedimenti differenziali e futuri ristagni d’acqua;



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

- Il cassonetto dovrà avere un'altezza finita pari ad almeno 10-15 cm. rispetto al terreno vegetale circostante;
- Realizzare, un minimo scavo nell'area del TNT posto ai lati del cassonetto al fine di garantire lo smaltimento delle acque meteoriche verso le aree di raccolta;
- Questo TNT laterale potrà essere riempito e sormontato dallo stesso terreno vegetale, purchè non compattato.

Per le strade di servizio tale sistema permetterà di convogliare le acque anche in una “pozza naturalistica” artificiale, utile a favorire la presenza di selvaggina locale; solo per troppo pieno, dal laghetto le acque si riverseranno sui terreni esterni all'impianto ove esistono pendenze tali da smaltirle.

Del resto, la presenza di una coltivazione ad “agricoltura conservativa”, per circa il 94% dell'intero terreno dell'impianto, aumenterà notevolmente la capacità di assorbimento e trattenimento delle acque meteoriche.

Infine, si prevede di realizzare opportune scoline lungo il perimetro dell'impianto, e dei piccoli canali strutturati in canali comunicanti in maglia in modo da favorire il flusso idrico in caso di pioggia, e, nello stesso tempo, garantire una irrorazione anche nelle micro-aree coperte dai pannelli, arricchendo l'humus del terreno.

Per la descrizione dettagliata del sistema di drenaggio si rimanda agli elaborati tecnici del progettista e dello specialista in idraulica.

### 7.2 Qualità delle acque superficiali ed impatto sulle qualità delle acque sotterranee.

Nella premessa di questa relazione si è riportato che: Il “rimodellamento morfologico”, effettuato con i terreni di scavo, terrà in debito conto le acque meteoriche che ricadranno nell'area d'impianto e che, costituenti l'eccedenza rispetto a quelle che saranno trattenute ed assorbite dai terreni, avranno percorsi naturali di deflusso adeguati e certi, in funzione delle caratteristiche morfologiche e tipografiche dell'area d'intervento; non si prevede, infatti, la realizzazione di canalette di displuvio delle meteoriche in cls, plastica, HDPE, ecc.

Il quesito che ci si pone è relativo alla possibilità, o meno, che le acque ricadenti nell'area d'impianto possano, in qualche maniera, condizionare ed alterare il chimismo delle acque di falda freatica sottostante.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

A tal proposito appare necessario riportare n. 3 aspetti d’interesse che, in qualche maniera, possono modificare e/o condizionare il chimismo delle acque di falda, quali:

- 1) **L’uso di acque con additivi chimici per il lavaggio dei pannelli;**
- 2) **L’uso di elementi chimici quali ammendanti dei terreni di coltivazione;**
- 3) **Lo stato di contaminazione delle terre.**

In merito al punto 1) si è più volte riferito nell’ambito del SIA che il lavaggio dei pannelli, necessario onde evitare accumuli ed incrementi di temperature che potenzialmente possono indurre incendi, verrà effettuato con la dovuta frequenza e senza l’uso di additivi di lavaggio; è questo un elemento di gestione per il quale si pone una particolare attenzione, anche in virtù di una coltivazione che può avvenire anche al di sotto dei pannelli.

Sui terreni agrari non verranno utilizzati ammendanti chimici e l’unico consentito, oltre alle operazioni di “maggese”, è quello del “biochar” che sempre più si trova sui mercati e grazie al sempre maggiore utilizzo di biomasse in impianti dedicati ai biocombustibili.

Infine, lo stato di contaminazione della terra che ospiterà l’impianto; dalla relazione dell’agronomo si evince che dopo aver miscelato una serie di campioni prelevati in campo, il campione finale è stato portato in laboratorio ed analizzato; di seguito si riporta il certificato del laboratorio “Bonassisa”.

Dall’analisi di laboratorio si evince chiaramente che i terreni analizzati e che, secondo il “Piano di Monitoraggio” saranno sempre monitorati nel corso della vita dell’impianto, non presentano contaminazioni e/o superamenti di concentrazioni soglia, tali da far indurre alla presenza di un terreno contaminato.

**In definitiva, se il terreno non è contaminato, ergo, le acque che vi cadranno sopra e percoleranno, non si contamineranno.**



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

**02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA**



LAB N° 0328 L

Rapporto di prova n°: **21LA42829** del 27/07/2021

Spett.  
**Studio Tecnico Agronomico Gravina Srl**  
Via Ignazio D'Addeda N, 328  
71122 Foggia (FG)

Prodotto: **Terreni e Suoli**

Descrizione: **Terreno - Località: San Marco in Lamis (FG) - Foglio 128 p.ile 161-146 - Foglio 129 p.ile 52-19-139-78-275-20-279-90 - Foglio: 133 p.ile 45-35**

Data accettazione: **13/07/2021**

Data inizio analisi: **13/07/2021** Data fine analisi: **27/07/2021**

Campionamento a cura di: **Cliente**

Risultati analitici

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	LOG	Data inizio Data fine
<b>Calcare totale</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. V.1	g/kg	<b>55,0</b>	5	27/07/2021 27/07/2021
<b>Capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolammina</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIV. 2	meq/100g	<b>23,8</b>	1	13/07/2021 27/07/2021
<b>Granulometria</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 6				27/07/2021
<b>Scheletro</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 1	g/kg	<b>81,0</b>	0,1	27/07/2021 27/07/2021
<b>Argilla</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 6	g/kg	<b>359</b>	0,1	27/07/2021 27/07/2021
<b>Limo</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 6	g/kg	<b>275</b>	0,1	27/07/2021 27/07/2021
<b>Sabbia</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 6	g/kg	<b>366</b>	0,1	27/07/2021 27/07/2021
<b>Terra Fine</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 1	g/kg	<b>919,0</b>	0,1	27/07/2021 27/07/2021
<b>pH estratto 1:2.5 in Acqua</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III. 1	unità di pH	<b>8,21</b>	1,68	13/07/2021 23/07/2021
<b>Calcare attivo</b> DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. V.1	g/kg	<b>16,5</b>	1	27/07/2021 27/07/2021

Laboratorio iscritto nell'elenco della regione Puglia (num.45P) e nell'elenco della regione Emilia Romagna (num.008/RA/004) per l'effettuazione delle analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari.  
Laboratorio operante in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e successive modifiche.  
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale salvo l'approvazione scritta del Laboratorio.  
Il file originale del Rapporto di Prova è firmato con sistema digitale.

Pagina 1 di 2

BonassisaLab SRL  
Sede Foggia: S.S. 16 Km 684,300 Z.I. ASI 71122 Foggia Email segreteria@bonassisa.it Tel. 0881339692 Fax. 0230132136  
Sede Lavezzola: via dell'Industria, n. 8 Int.1 48017 Lavezzola (RA) Email segreteria@bonassisa.it  
Sede Ferrara: Via Traversagno, 33 Int. 20 - 44122 Ferrara Email segreteria.ferrara@bonassisa.it Tel: 0532473808 Fax: 0230136960



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA



LAB N° 0328 L

segue Rapporto di prova n°: **21LA42829** del 27/07/2021

Parametro Metodo	U.M.	Risultato	LOQ	Data inizio Data fine
Carbonio Organico (Walkley-Black) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.2</i>	g/kg	12,9	0,1	13/07/2021 23/07/2021
•Azoto totale (metodo Kjeldhal) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/2002 GU n° 84 10/04/2002</i>	g/kg	1,3	0,1	27/07/2021 27/07/2021
Fosforo assimilabile (metodo Olsen) <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. XIV.3</i>	mg/kg	9	1	23/07/2021 23/07/2021
•Potassio scambiabile <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XIII.5</i>	meq/100g	1,7	0,1	13/07/2021 27/07/2021
•Rapporto C/N <i>POP 02/46 Rev. 0 2013</i>		10,0	1	13/07/2021 27/07/2021
•Sostanza Organica <i>DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.2</i>	g/kg	22,2	0,1	13/07/2021 23/07/2021

(\*): Prova non accreditata da ACCREDIA

LOQ = limite di quantificazione; U.M. = unità di misura; NR = valore inferiore al LOQ; LOD = limite di rilevabilità  
L'incertezza di misura indicata sul rapporto di prova viene espressa come segue:  
- incertezza estesa con fattore di copertura k=2 ad un livello di probabilità p=95% per le determinazioni chimiche.  
- intervallo di confidenza ad un livello di probabilità p=95% con fattore di copertura k=2 per le determinazioni microbiologiche.  
Qualora la normativa di riferimento non preveda regole decisionali e salvo richiesta del Cliente, il Laboratorio non tiene conto dell'incertezza nei rilasciare dichiarazioni di conformità.

Il recupero è stato calcolato in fase di validazione del metodo ed è compreso tra 70 e 120%.  
I dati non sono corretti per il recupero.

Il presente Rapporto di Prova è valido a tutti gli effetti di legge ai sensi degli art. 16 R.D. 1 marzo 1926 n. 842 - art. 16 e 18 Legge 19 luglio 1957 n. 679 - D.M. 21 giugno 1978 - art. 8 c.3 D.M. 25 marzo 1986.

I risultati analitici contenuti nel presente Rapporto di Prova sono riferiti esclusivamente al campione pervenuto in laboratorio che il committente, sotto la propria responsabilità, ha dichiarato essere corrispondente a quanto indicato nella descrizione.

Le prove indicate nel presente Rapporto di Prova sono eseguite presso la sede di Foggia se non diversamente specificato.

Le Prove eseguite presso la sede di Ferrara non sono oggetto di accreditamento Accredia.

**Il responsabile tecnico di  
laboratorio divisione  
Environment**

Nicodemo Pagone

**Ordine Dei Chimici  
della Provincia di Bari  
n°. A434**

**Il Direttore del Laboratorio**

Lucia Bonassisa

**Ordine Nazionale Biologi n.  
045438**

Fine del rapporto di prova n° 21LA42829

Laboratorio iscritto nell'elenco della regione Puglia (num.45P) e nell'elenco della regione Emilia Romagna (num.005/RA/004) per l'effettuazione delle analisi nell'ambito delle procedure di autocontrollo delle industrie alimentari.  
Laboratorio operante in conformità alla norma UNI CEI EN ISO1EC 17025 e successive modifiche.  
Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto in forma parziale salvo l'approvazione scritta del Laboratorio.  
Il file originale del Rapporto di Prova è firmato con sistema digitale.

Pagina 2 di 2

BonassisaLab SRL  
Sede Foggia: S.S. 16 Km 684,300 Z.I. ASI 71122 Foggia Email segreteria@bonassisa.it Tel. 0881339692 Fax. 0230132136  
Sede Lavezzola: via dell'Industria, n. 8 int.1 40017 Lavezzola (RA) Email segreteria@bonassisa.it  
Sede Ferrara: Via Traversagno, 33 int. 20 - 44122 Ferrara Email segreteria.ferrara@bonassisa.it Tel. 0532473508 Fax: 0230136960



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Infine, un’ultima considerazione fa fatta sulla caratterizzazione idrologica del sottosuolo che, come riferito, può presentare una falda sospesa freatica alla profondità di circa 6 m. dal piano di campagna; tale falda, ove presente, alloggia su piccoli strati di argilla poco potenti me quindi con falde di che presentano una scarsa capacità di contenimento. In tali casi, ove si volesse attivare un pompaggio, non si avrebbe l’opportunità di tirare oltre 0,1 l/min....la falda costituisce una semplice essudazione.

Non a caso nell’area d’imposta si rileva la presenza di un gran numero di “pozze” destinate all’abbeveraggio e/o all’irrigazione; le acque di tali pozze derivano, in particolare dalla raccolta delle acque meteoriche poste a monte.

Quanto sopra in virtù del fatto che la “falda profonda” si alloca a circa 220-250 m. dal piano di campagna e la realizzazione di un pozzo emungente ha un elevato costo.

In definitiva, ove dovesse aversi uno sversamento di liquidi inquinanti (non meglio identificabili nella gestione dell’impianto), questi, fatta salva la natura dell’argillificazione secondaria del top soil, avrebbero due differenti percorsi:

- 1) **in presenza della falda superficiale**, il contaminante avrebbe 5,5-6 m. di “zona insatura” per rilasciare gli inquinanti presenti; in questa fase, non conoscendo la tipologia dell’ipotetico inquinante è ipotizzabile che una piccola aliquota possa raggiungere la faldina sospesa.
- 2) **In presenza della sola falda profonda** (25-35 m. dal p.c.) essendo il franco insaturo di ben 24-34 m. appare del tutto coscienzioso affermare che nessuna aliquota perverrà nella sottostante falda. Tutto ciò conoscendo il potere depurativo dei materiali limo-sabbiosi che si alternano fino alle richiamate profondità.

Nel “Piano di Monitoraggio” è comunque riportato che prima dell’inizio della gestione dell’impianto verranno effettuate alcune prove di permeabilità in situ e direttamente nei vari sotto campi che costituiscono l’impianto proposto.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 8 Analisi del rischio idrogeologico.

La Regione Puglia, con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 39 del 30 novembre 2005, ha adottato il Piano di Bacino stralcio per l’Assetto Idrogeologico dell’Autorità di Bacino (AdB) della Puglia (PAI), finalizzato al miglioramento delle condizioni di regime idraulico e della stabilità geomorfologia, necessario a ridurre gli attuali livelli di pericolosità e a consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d’uso.

Il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall’articolo 17, comma 6 ter, della Legge 18 maggio 1989, n. 183, ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia.

Le finalità del Piano sono:

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

Come riportato all’Art. 1, comma 6 del Piano, nei programmi di previsione e prevenzione e nei piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio ai sensi della



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Legge 24 febbraio 1992 n. 225 si dovrà tener conto delle aree a “*pericolosità idraulica*” e a “*pericolosità geomorfologica*” considerate rispettivamente ai titoli II e III del Piano.

A tal fine, il Piano individua le aree caratterizzate da un significativo livello di “*pericolosità idraulica*” e, in funzione della frequenza con cui esse sono interessate dai deflussi, le classifica in:

- **Aree a alta pericolosità idraulica (AP).** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- **Aree a media pericolosità idraulica (MP).** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- **Aree a bassa pericolosità idraulica (BP).** Porzione di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni 500 anni

Inoltre, il territorio è stato così suddiviso in tre fasce a “*pericolosità geomorfologica*” crescente: **PG1**, **PG2** e **PG3**; la **PG3** comprende tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso, versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività sono aree **PG2**.

Le aree PG1 si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici).

Il Piano definisce, infine, il “*Rischio idraulico*” (**R**) come entità del danno atteso correlato alla probabilità di inondazione (**P**), alla vulnerabilità del territorio (**V**), al valore esposto o di esposizione al rischio (**E**) determinando:

- **Aree a rischio molto elevato – R4;**
- **Aree a rischio elevato – R3;**
- **Aree a rischio medio/moderato – R2;**
- **Aree a rischio moderato – R1.**

All’art. 36 delle NTA del PAI si riporta, appunto che il “*rischio R*” è fornito dall’applicazione della formula:

$$R = R \times V \times Pt$$



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 8.1 Valutazione della pericolosità geomorfologica, idraulica e del rischio.

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> e dal sito web del Comune di Brindisi;
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>.

Dall’analisi di cui ai punti precedenti, si evidenzia che l’area ove verrà realizzato l’impianto fotovoltaico **non ricade, neanche parzialmente:**

- in aree perimetrate a “*pericolosità idraulica*”;
- in aree perimetrate a “*pericolosità geomorfologica*”;
- in aree perimetrate a “*rischio*” idraulico o geomorfologico.

Nella valutazione globale dell’area in studio è stato opportuno e necessario verificare quale fosse il rapporto esistente fra l’area in studio ed il Piano di Bacino per l’assetto idrogeologico, realizzato dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia e finalizzato alla individuazione delle “*aree di rischio*” ed al successivo miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geo-morfologica, finalizzati alla riduzione dei livelli di “*pericolosità*” rilevati sul territorio, consentendone anche uno sviluppo sostenibile rispetto agli assesti naturali ed alla loro tendenza evolutiva.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia per il rischio geomorfologico ed idrogeologico individua, come riferito, con colorazioni differenti in funzione del grado di pericolosità, le seguenti aree:

-  **Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.G. 3):** porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti.
-  **Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.G. 2):** porzione del territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori predisponenti l’occorrenza di instabilità di versante e /o sede di frana stabilizzata;
-  **Aree a pericolosità geomorfologica media e bassa (P.G. 1):** porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologica alla instabilità
-  **Aree ad alta pericolosità idraulica (A.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni.
-  **Aree a media pericolosità idraulica (M.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 30 e 200 anni.
-  **Aree bassa pericolosità idraulica (B.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso fra 200 e 500 anni.

Inoltre, sulla base del DPCM del 29 settembre 1998 sono individuate le aree a rischio:

- **Molto elevato (R4)**
- **Elevato (R3)**
- **Medio (R2)**
- **Moderato (R1)**

La tabella che segue, riporta sinteticamente i vari livelli di rischio e pericolosità geomorfologica ed idraulica riportati nel PAI



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Pericolosità Geomorfologica		Classe di rischio	
	media e moderata (PG1)		R1
	media (PG2)		R2
	molto elevata (PG3)		R3
Pericolosità Idraulica			R4
	bassa (BP)		
	media (MP)		
	alta (AP)		

Tabella: Rappresentazione delle classi di rischio e della pericolosità geomorfologica ed idraulica.

La Tavola n. 42, che segue, riporta lo stralcio del PAI relativo all’area d’imposta dell’impianto agrovoltico proposto, con evidenziate le aree a “pericolosità” idraulica e geomorfologica, così come riportate in legenda; la tavola è tratta dal richiamato sito della Regione. Dalla tavola si evince chiaramente che l’area d’imposta dell’impianto non viene minimamente interessata dai vincoli di “pericolosità” e “rischio” idraulico che, invece, si evidenziano lungo il tracciato del cavidotto di collegamento alla stazione di restituzione.

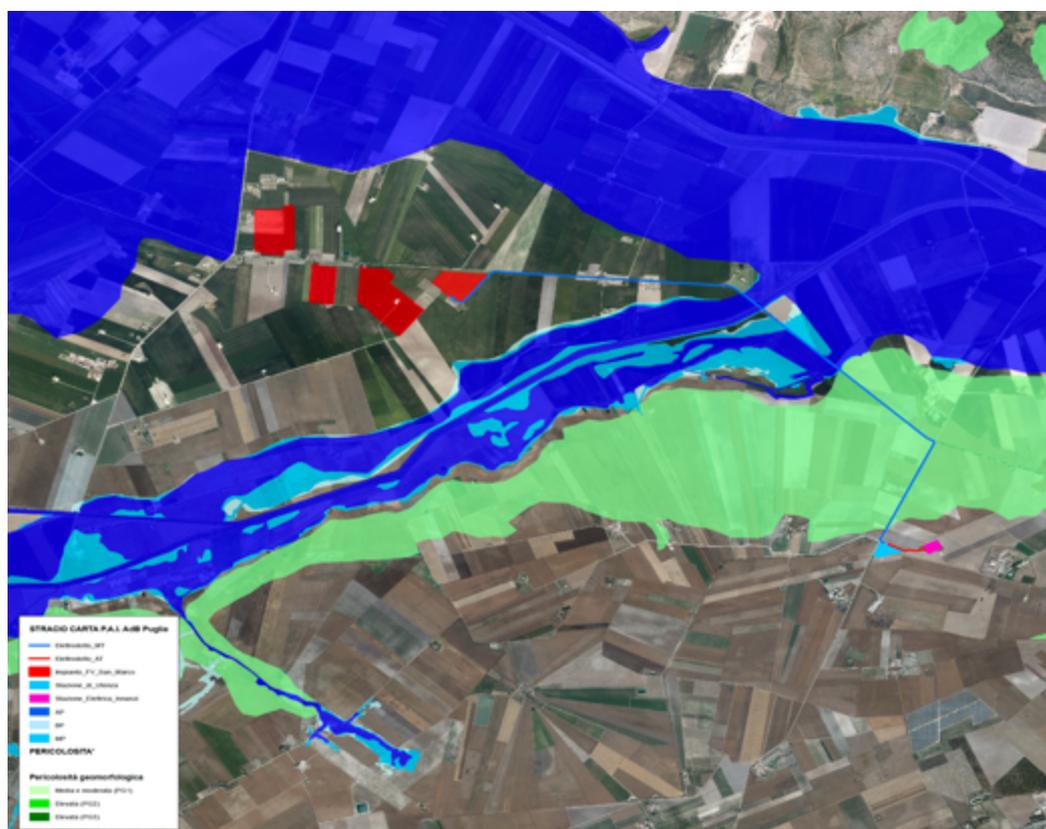


Tavola n. 42: PAI pericolosità e rischio idrogeologico e di alluvionamento.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

Ad ulteriore garanzia della mancanza di vincoli idrogeologici, sulla specifica area d’imposta dell’impianto, il Piano Regionale delle Alluvioni elaborato dall’AdB di Puglia, anche in collaborazione con la Protezione civile, non evidenzia alcunchè per l’impianto proposto.



Tavola n. 43: Quadri della “pericolosità” d’alluvionamento.

Dallo stralcio della tavola regionale si evince che l’impianto verrà allocato nell’ambito del “Quadrante” di riferimento n. 078 ed il cavidotto di collegamento interesserà anche il “Quadrante” n. 079.

La successiva tavola n. 44 riporta l’area d’imposta dell’impianto nell’ambito del “Quadrante 078”, con aperto il layer relativo alla “pericolosità” geomorfologica; dalla tavola si rileva che l’area d’imposta non è assolutamente interessata dalla “pericolosità” geomorfologica (in verde), mentre il cavidotto dovrà interessare, dopo il superamento del “Torrente Celone”, un tratto nel quale vi sono concrete possibilità di “pericolosità”.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

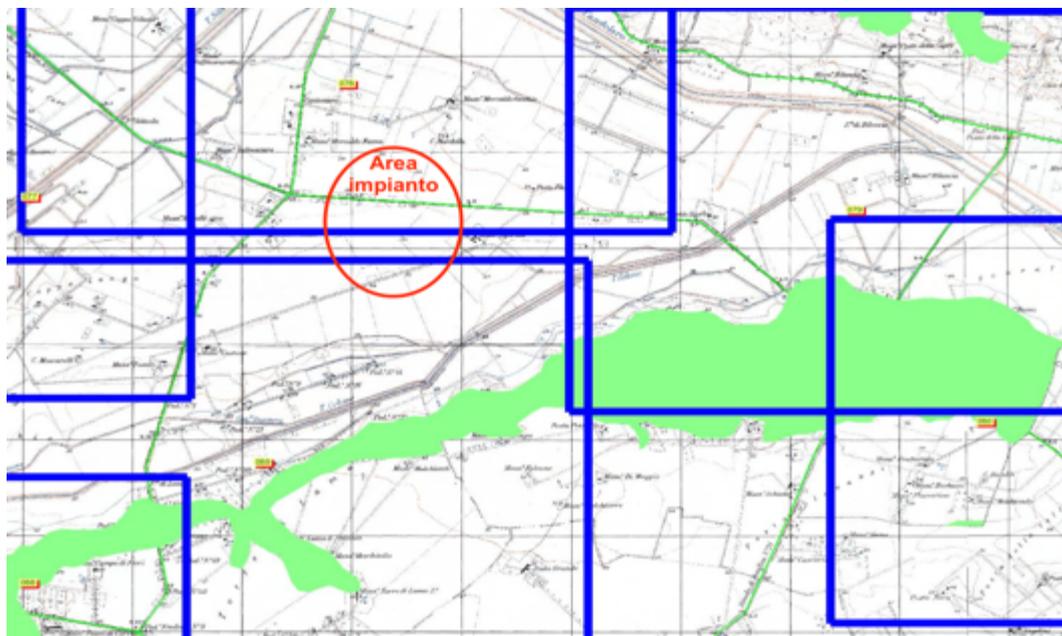


Tavola n. 44: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto su layer “pericolosità”.

Il piano della Regione e della Protezione Civile non riporta, quindi, alcun pericolo di alluvionamento dell’area d’imposta dell’impianto.

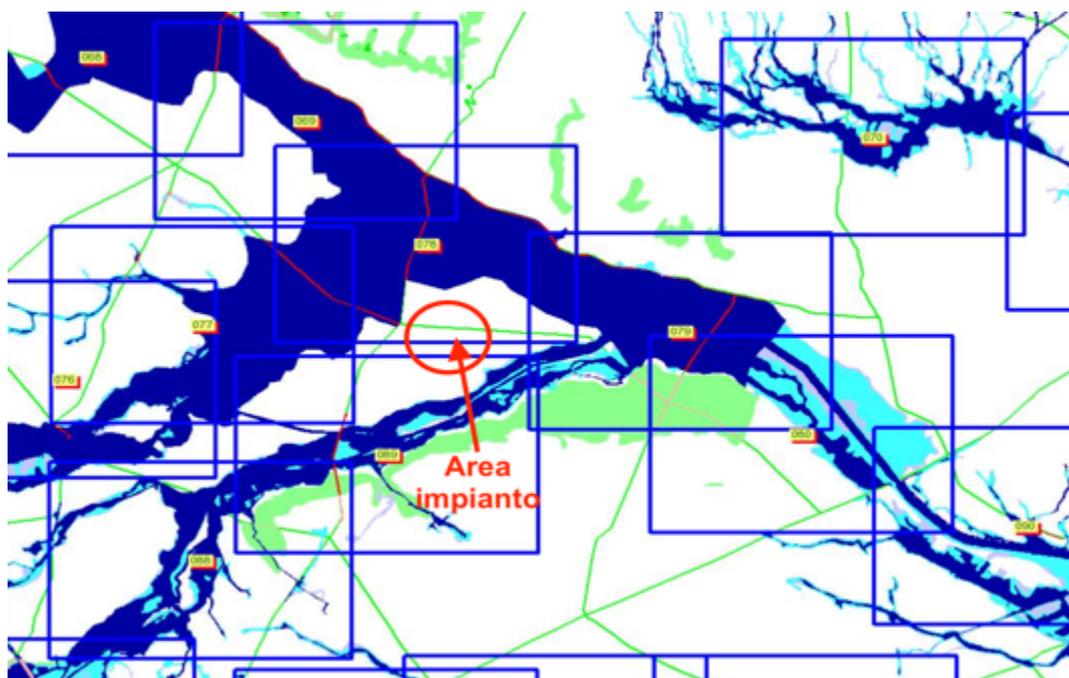


Tavola n. 45: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto su layer “pericolosità”  
idraulica.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL PTA

La tavola n. 45, riporta lo stralcio dell’area d’imposta dell’impianto con il layer della “pericolosità” idraulica aperta; questa è rappresentata da due livelli, rappresentati da due distinti colori : azzurro per l’altà pericolosità ed il celeste per quella bassa.

Infine vi è da verificare le eventuali classi di rischio presenti e la tavola che segue riporta sia le “pericolosità” (geomorfologica e d idraulica) che il “rischio” (in rosso); dalla tavola si evince che l’area d’imposta dell’impianto agrovoltaco è del tutto privo di vincoli, mentre per la realizzazione del cavidotto si dovranno utilizzare peculiarità costruttive tali da superare la presenza dei vincoli.

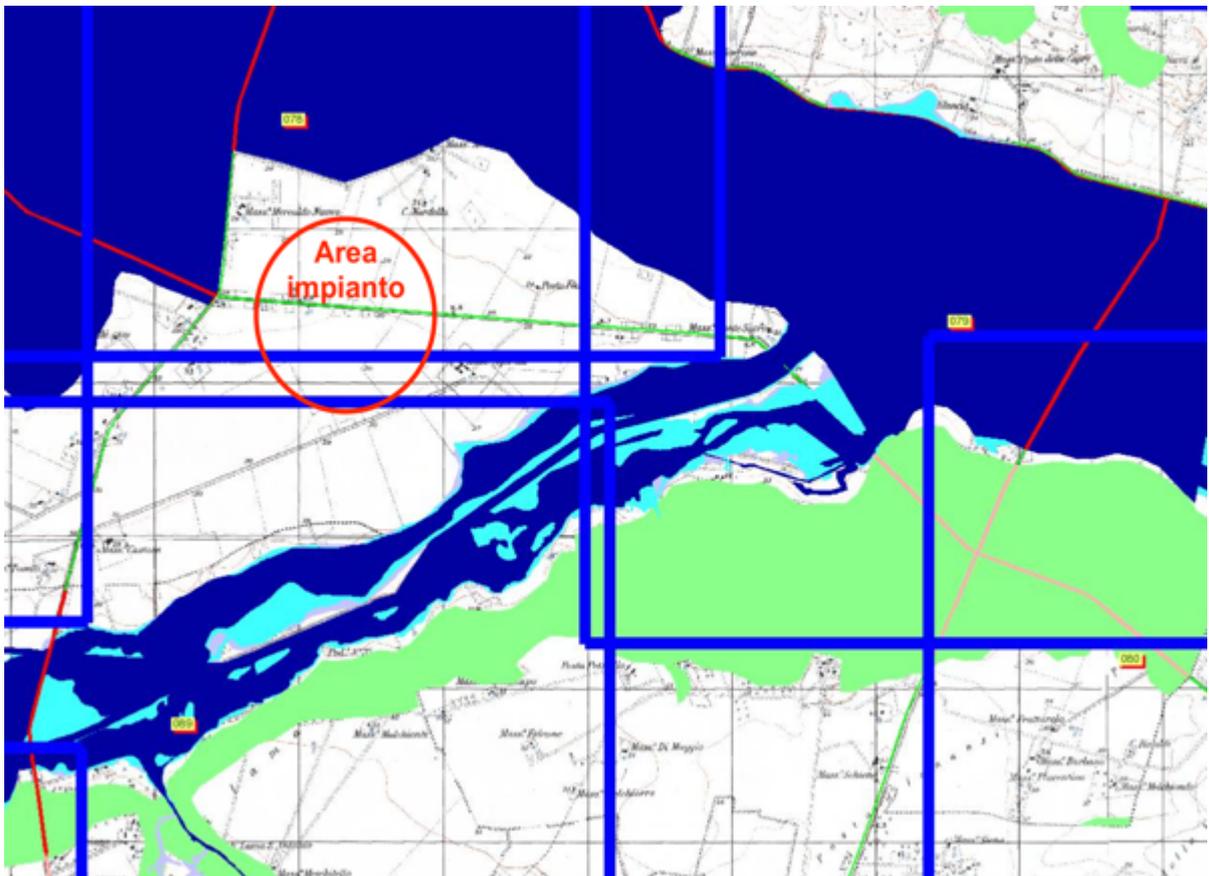


Tavola n. 46: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto su layer “pericolosità” e “rischio”.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

## 9 Considerazioni conclusive.

La Ambra Solare 11 Srl ha affidato allo scrivente l’incarico di effettuare uno studio idrogeologico e di compatibilità con il Piano Regionale di Tutela delle Acque, sui terreni di fondazione destinati ad accogliere un impianto agrovoltico, da realizzare nel territorio comunale di San Marco in Lamis (FG), a Sud dell’abitato cittadino

Lo studio dell’area è stato finalizzato alla definizione:

- a. della situazione litostratigrafica locale;
- b. delle forme e dei lineamenti dell’area ed in particolare dei processi morfologici e degli eventuali dissesti in atto o potenziali;
- c. di uno schema semplificato della circolazione idrica superficiale e sotterranea;

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, di riconoscere l’estensione areale ed i limiti dei sedimenti presenti nell’area, di individuare eventuali strutture di tipo fragile e di tipo duttile.

Realizzare le fondazioni attraverso la sola infissione, con battitura, delle travi in acciaio, senza alcuna immissione di boiacche cementizie e calcestruzzo, ha esclusivamente un valore ambientale in quanto a fine vita, l’estrazione non comporterà il rilascio di alcun elemento estraneo al terreno.

In definitiva, al di sotto della sottile coltre di terreno vegetale/eluviale, si sono rinvenuti terreni sedimentari, a maggiore matrice siltoso-limosa che per natura tenderanno a richiudersi intorno al palo in acciaio, migliorando le caratteristiche di resistenza alle azioni orizzontali indotte sui pannelli dal vento.

Le certezze relative alle caratteristiche stratigrafiche dell’area hanno permesso anche di fare esplicito riferimento, per l’individuazione delle caratteristiche geotecniche, all’esperienza ultra trentennale acquisita dallo scrivente sui terreni simili a quelli in studio e di



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI  
POTENZA PARI A 20,00 MWp E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA –  
IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

02.RIG\_RPTA RELAZIONE “IDROGEOLOGICA” E DI COMPATIBILITA’ CON IL  
PTA

considerare le caratteristiche volumetriche medie in maniera tale da rendere affidabili le prove indirette considerate, in mancanza dei parametri geometrici della fondazione della singola stringa e nella certezza che il piano di fondazione della struttura verrà ad essere ubicato a circa 2,0/2,5 m. al di sotto della superficie di calpestio attuale. A tal proposito, fatte salve le decisioni del progettista, si consiglia di ammorsare maggiormente le strutture di fondazioni esterne alla stringa e di ridurre quelle interne.

In merito alle caratteristiche idrogeologiche ed idrauliche, nell’area d’intervento non si è registrata la presenza di un *“reticolo idrografico”* e quindi costituito da più *“corsi d’acqua episodici”*; per tutto ciò l’analisi del PAI ha evidenziato la totale mancanza del così detto *“rischio idraulico”* e quindi, al contempo non si rileva nessuna *“pericolosità idraulica”*.

Per il cavidotto di collegamento fra l’impianto agrovoltico e la cabina di restituzione, si è rilevata la presenza, oltre il ponte sul Torrente Celone, di una pericolosità, sia idraulica che geomorfologica, oltre che una classe di rischio R2; per tali vincoli e per la realizzazione del cavidotto, dovranno essere attivate opportune opere realizzative.

In definitiva, si può affermare che la realizzazione dell’impianto agrovoltico in oggetto non altera le condizioni di rischio idraulico, che, come rilevato, non sussiste nell’area d’intervento. Si può pertanto concludere che la realizzazione dell’impianto agrovoltico in oggetto è compatibile con le condizioni idrogeologiche ed idrologiche presenti nella zona a condizione che nella fase realizzativa vengano rispettate integralmente le indicazioni progettuali.

Con le considerazioni su esposte sarà possibile, quindi, realizzare l’impianto in studio ed in maniera tale da garantire, nel suo complesso, la buona tenuta statica della struttura e l’adeguato smaltimento, senza erosione areale, delle acque meteoriche che, per come calcolate, ricadranno nell’area d’imposta dell’impianto proposto.

Brindisi agosto 2021

prof. dott. Francesco Magno  
geologo- consulente ambientale

