



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 GEOLOGICA

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Doc.	Sez. Elaborato	N° Foglio	Tot. Fogli	N° Elaborato	DATA	SCALA
DEF	202001313	RT	02	---	---	02.RGE	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

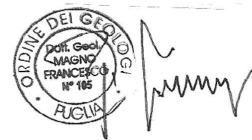
**MAYA ENGINEERING SRLS**  
4, Via San Girolamo  
70017 Putignano (BA)  
C.F./P.IVA 08365980724

(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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

## Indice

1	Premessa .....	2
2	Ubicazione dell’area di studio e lineamenti geomorfologici. ....	6
3	Inquadramento geologico dell’area investigata.....	28
4	Permeabilità dei terreni investigati.....	41
5	Considerazioni conclusive.....	45



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

## 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 Mwp**.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

Così come riportato nella relazione geologico-tecnica allegata al progetto dell'impianto agrovoltico, i terreni 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 topografiche dell'area d'intervento.

Per ciò che concerne la morfologia del terreno sul quale verrà a sorgere l'impianto è possibile affermare che è quella tipica e tabulare di quasi tutti i terreni posti nella piana sedimentaria ed appartenenti alla formazione del “*Tavoliere della Puglia*”, caratterizzata, fra l'altro, dalla presenza di un “*reticolo idrografico*” che, nell'intorno vasto dell'impianto ma non nell'area d'imposta, può presentare pendenze significative dovute a corsi d'acqua aventi ancora notevoli capacità erosive.

In termini generali la pendenza di tutta l'area, nel proprio insieme, va da N verso S e quindi verso l'alveo del “*Torrente Celone*”, che è stato molto ben strutturato nella morfologia di sponda e costituisce un emissario in sponda destra del maggioritario “*Torrente Candelaro*”

Come accennato, l'area dell'impianto non risulta interessata dalla presenza di un “*reticolo idrografico*”, se pur con solchi erosivi; il rilievo e le sezioni effettuate grazie all'utilizzo di google earth, permettono di rilevare una totale mancanza di corsi d'acqua anche se periodici; i terreni risultano tabulari e con una pendenza media di circa l'1% verso Sud e quindi verso l'alveo del “*Torrente Celone*”.

L'area dell'impianto presenta un'altezza topografica quasi del tutto costante e pari a circa 28 m. sul livello medio mare; in questa relazione si approfondiranno anche gli aspetti morfogenetici, oltre che quelli prettamente geologici.

Dal punto di vista geologico, 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



**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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**

una, se pur minima, porzione di acque di pioggia che ricadrà sul terreno e/o su quelli posti in prossimità.

In questa fase, per la definizione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, la caratterizzazione fisico-meccanica e la definizione della categoria di sottosuolo e dei parametri e coefficienti sismici locali dei terreni oggetto dell'intervento in progetto, ci si è riferiti oltre che alla bibliografia esistente ed alla quasi quarantennale esperienza dello scrivente, alle risultanze di una campagna di indagine geognostica (D.M. 17 gennaio 2018 “*Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni*”) eseguita dallo studio tecnico del Dott. Geologo Dario Fischetto di Brindisi; i riscontri relativi all'indagine eseguita sono in parte riportati in questa relazione ma, per lo più allegati alla relazione geologico-tecnica, alla quale si rimanda.

Le indagini effettuate, le correlazioni, con le risultanze delle indagini bibliografiche sopra richiamate hanno contribuito, congiuntamente alla conoscenza delle caratteristiche stratigrafiche generali dell'area da parte dello scrivente, al riconoscimento delle caratteristiche fisico-meccaniche, geotecniche e stratigrafiche dei terreni sottostanti, fornendo dati ed indicazioni utili alle successive progettazioni ingegneristiche relative alla realizzazione delle strutture di fondazione delle varie parti dell'impianto.

In particolare, appare necessario riportare che i terreni dell'impianto agrovoltaiico saranno interessati solo ed esclusivamente da: fondazioni delle stringhe degli inseguitori, strade di comunicazioni interne, fondazione della cabina, recinzione perimetrale, cavidotti e pali di illuminazione.

Le indagini e gli studi bibliografici effettuati, per quanto è stato possibile e di seguito sintetizzati, si ritengono del tutto soddisfacenti ed assicurano una totale separazione fra le acque meteoriche e quelle della falda sottostante il terreno in esame in virtù della presenza di una coltre di terreni argillosi.

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

In definitiva, lo studio dell'area che sarà interessata dai lavori, è stato finalizzato alla definizione:



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

- 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;

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

- 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”*;
- 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
- 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”*;
- 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”*
- Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 17 del 17 gennaio 2018: *“Aggiornamento delle Norme Tecniche di Attuazione”* .



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

### 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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



**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 agrovoltaiico da realizzare e le strade che ne permettono il facile raggiungimento, su cartografia IGM.

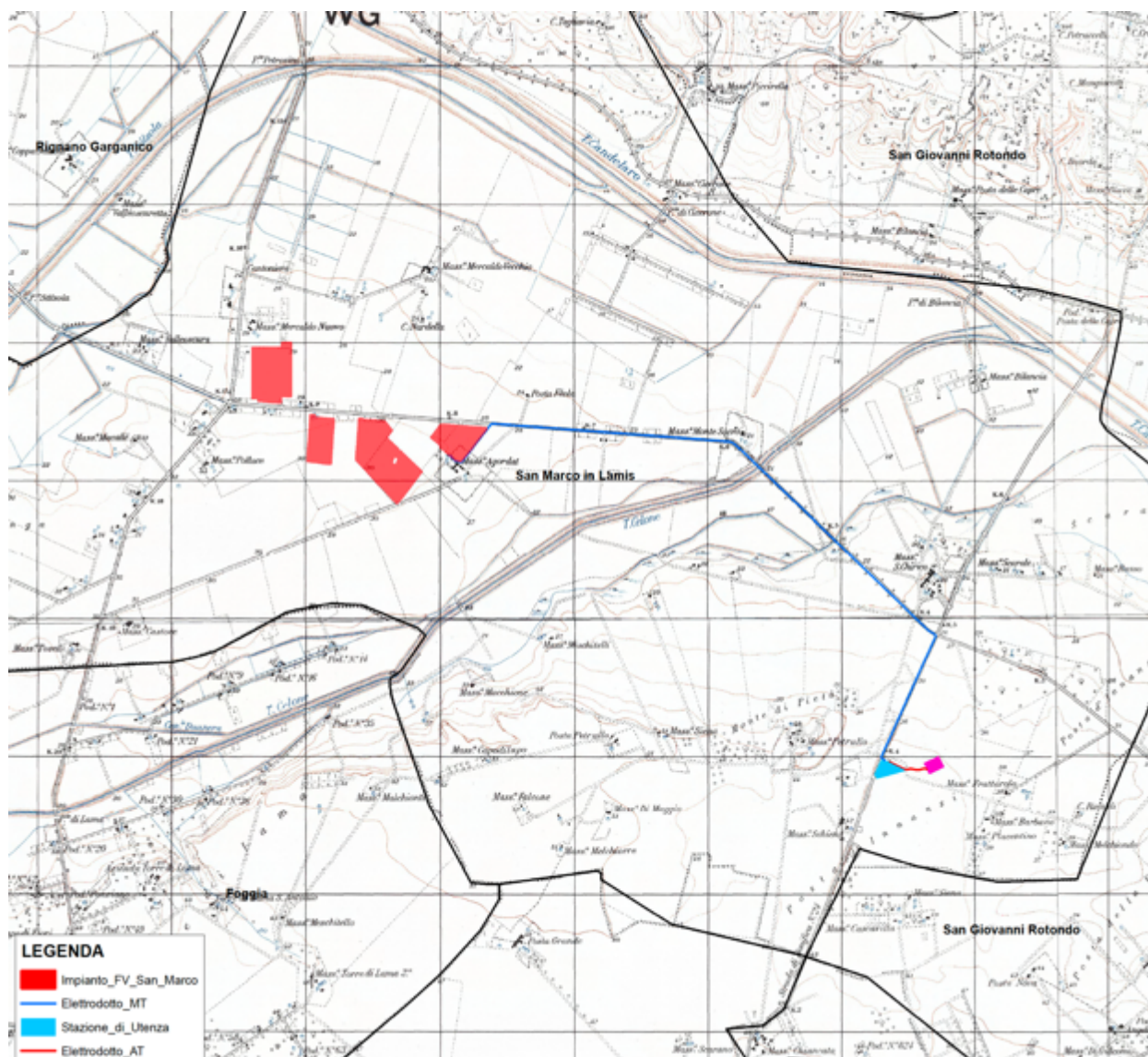




**COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)**

**PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**



**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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**



**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.**



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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.

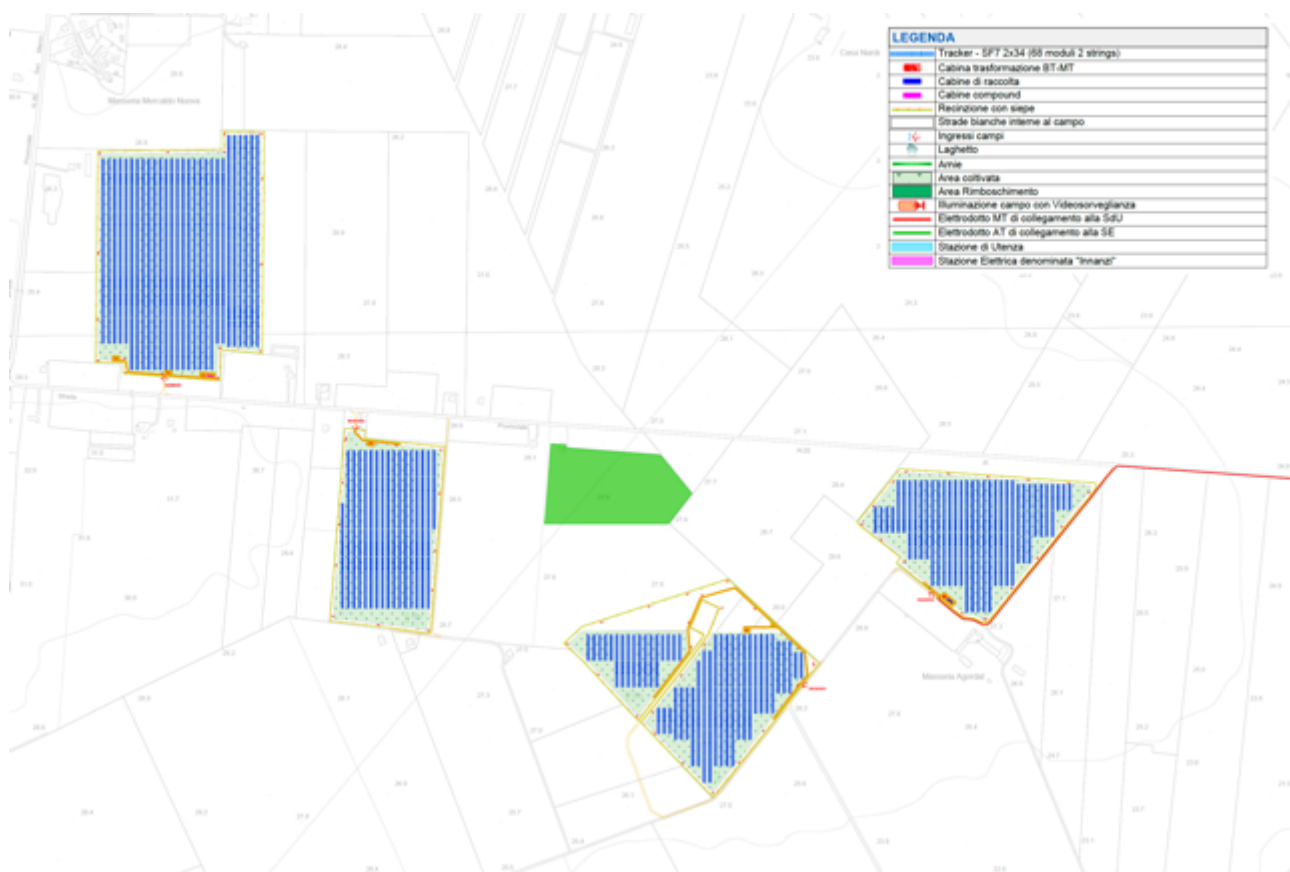


Tavola n. 7: Layout impianto.

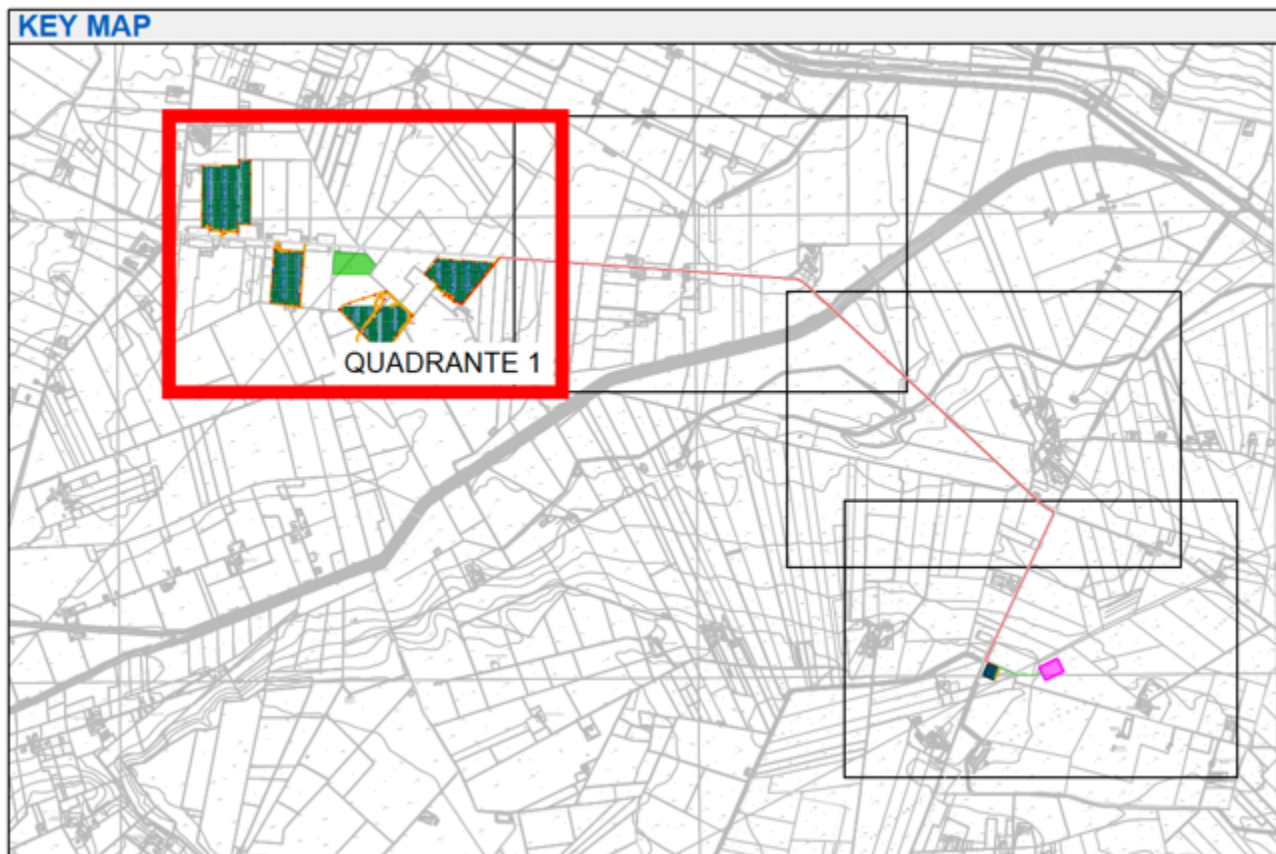
L’inquadramento, riportato alla precedente tavola n. 7, non evidenzia l’impianto nella sua completezza e quindi anche con il cavidotto interrato; la successiva Tavola n. 8 riporta l’impianto come suddiviso in due quadranti.



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



**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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

- 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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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 utenza 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 composi-

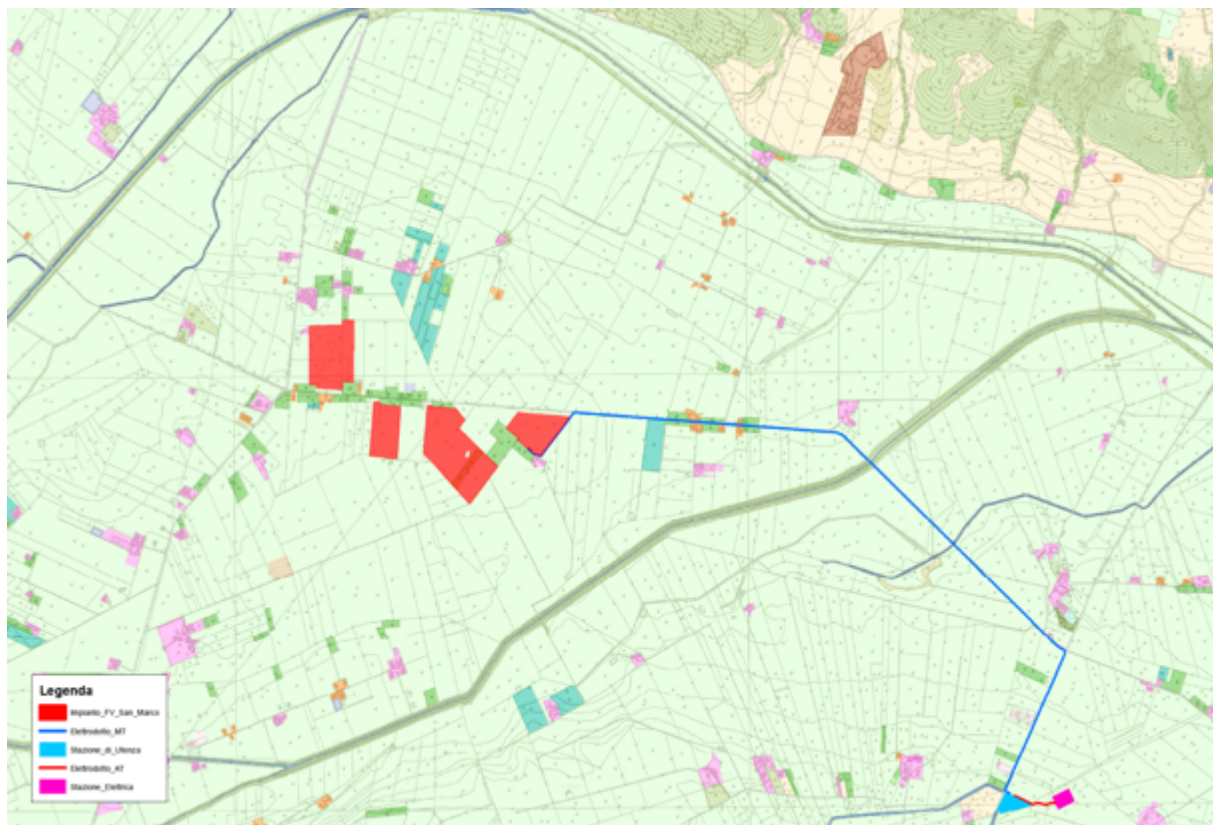




COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



**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 agrovoltaico 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.





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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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

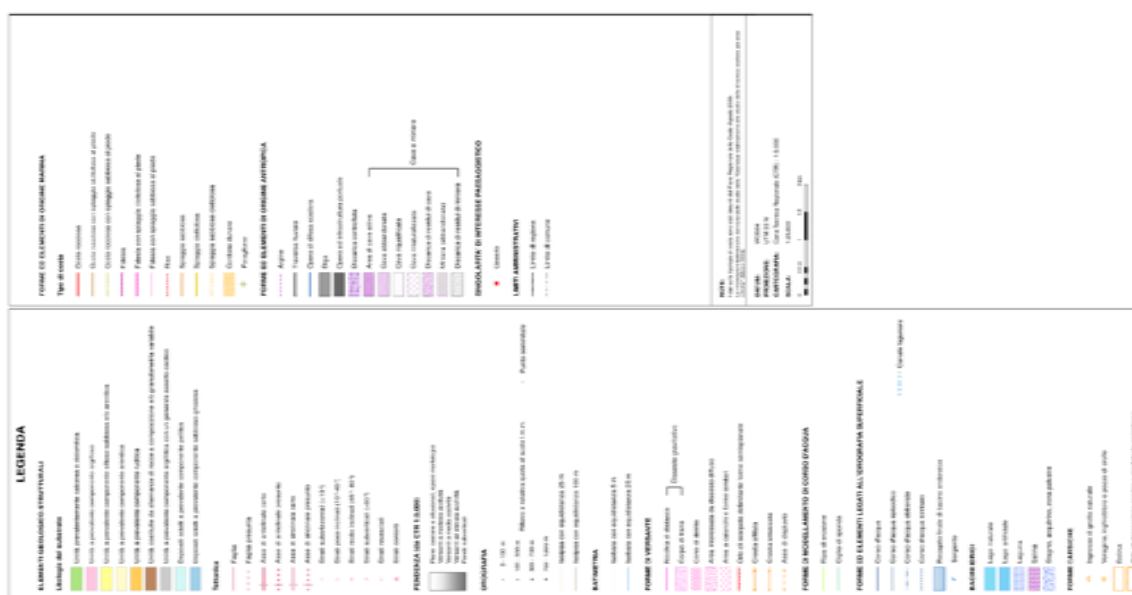


Tavola n. 11: Stralcio della “Carta idrogeomorfologica” della R.P.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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”,

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 pelitica, sabbioso-ghiaiosa.










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

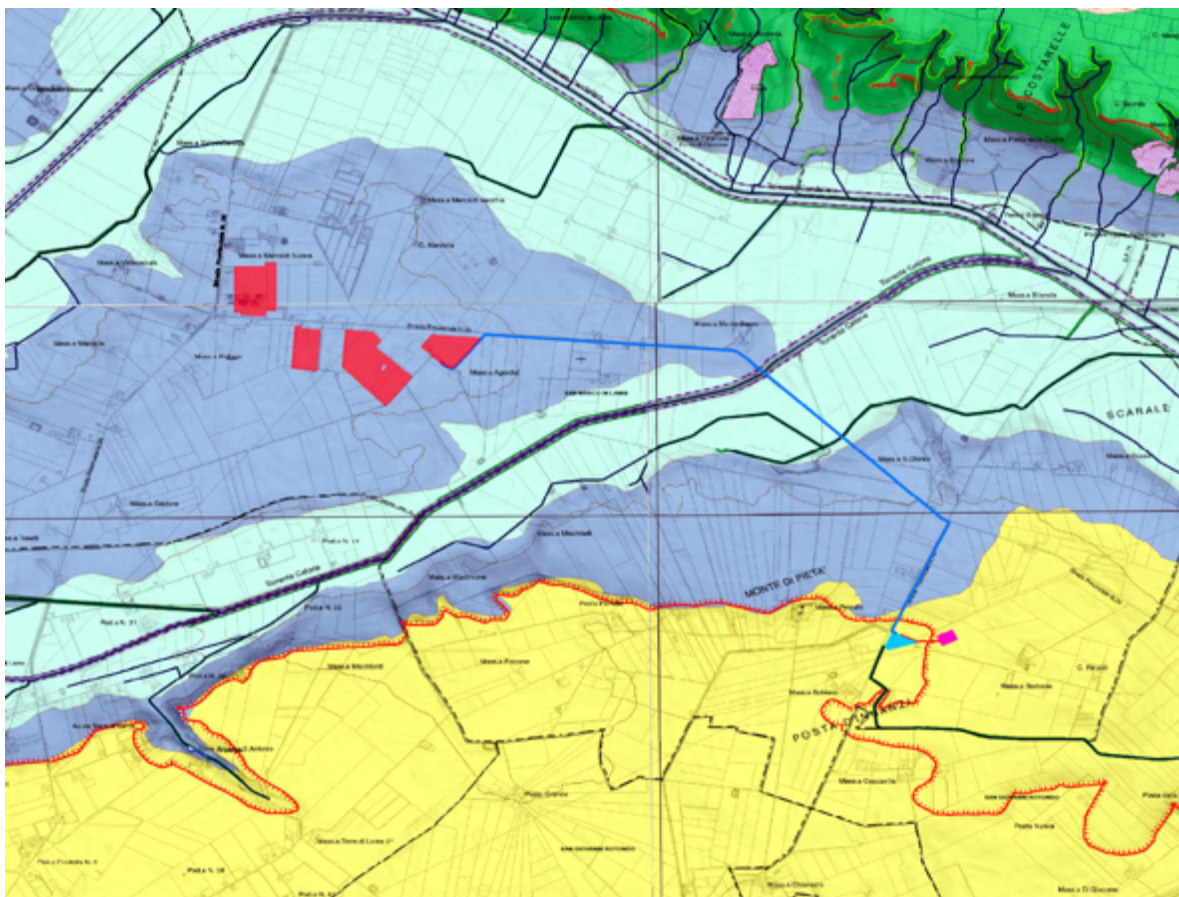
	Unità prevalentemente calcarea o dolomitica
	Unità a prevalente componente argillosa
	Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
	Unità a prevalente componente arenitica
	Unità a prevalente componente ruditica
	Unità costituite da alternanze di rocce a composizione e/o granulometria 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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



**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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



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

Di seguito si riportano le sezioni estrapolate.

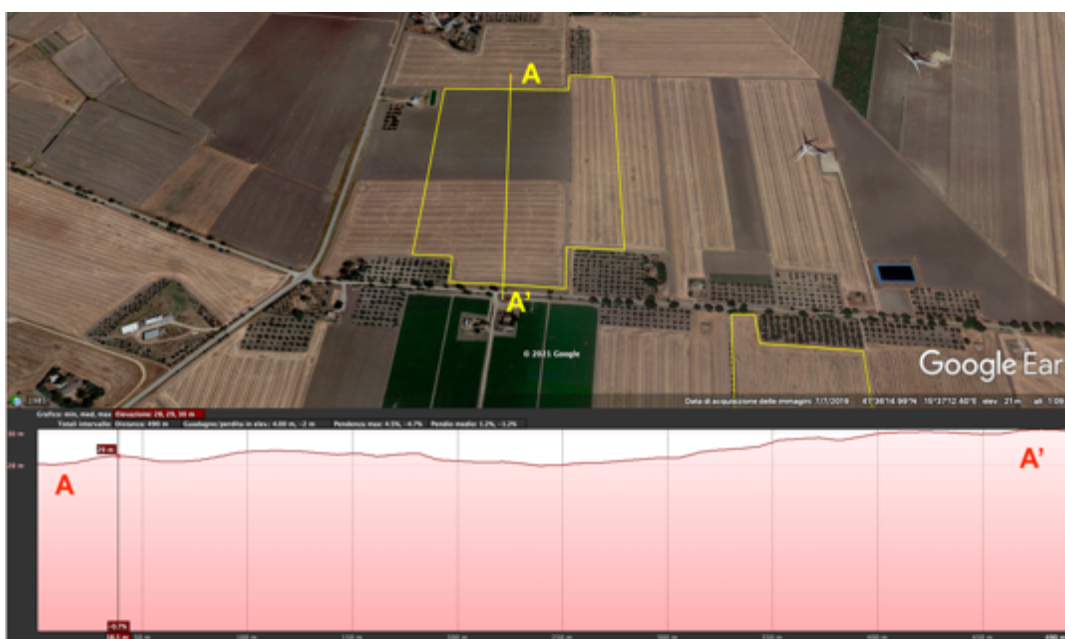


Tavola n. 14: Sezione A-A' longitudinale alla porzione settentrionale dell'impianto.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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

- 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 %.

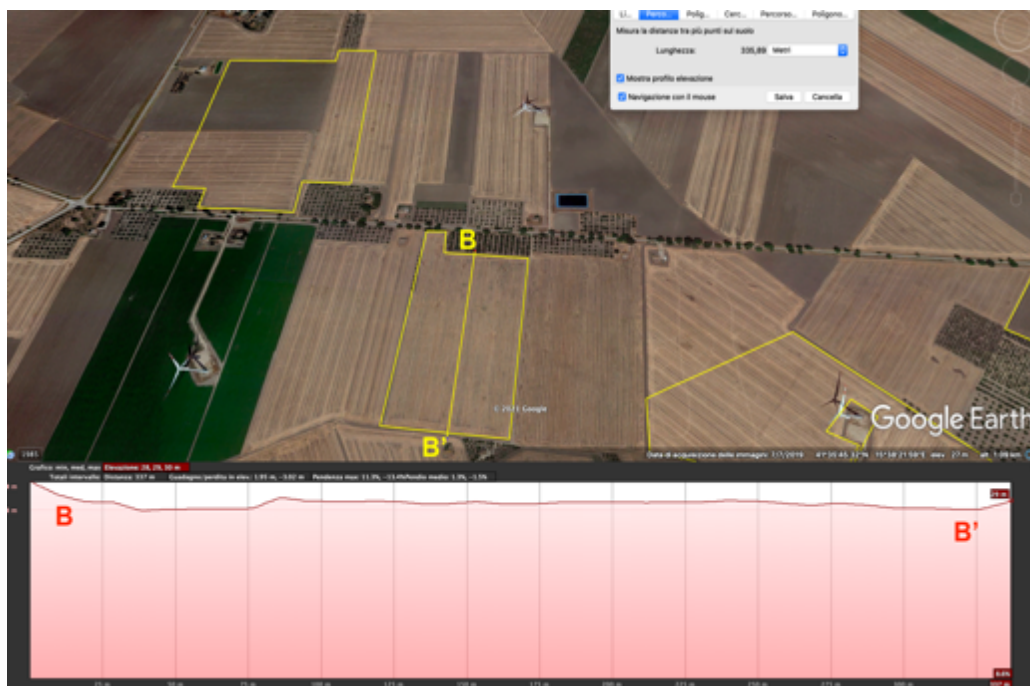


Tavola n. 15: Sezione 2-2’ longitudinale (N-S) del sotto campo maggiore ed occidentale.

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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

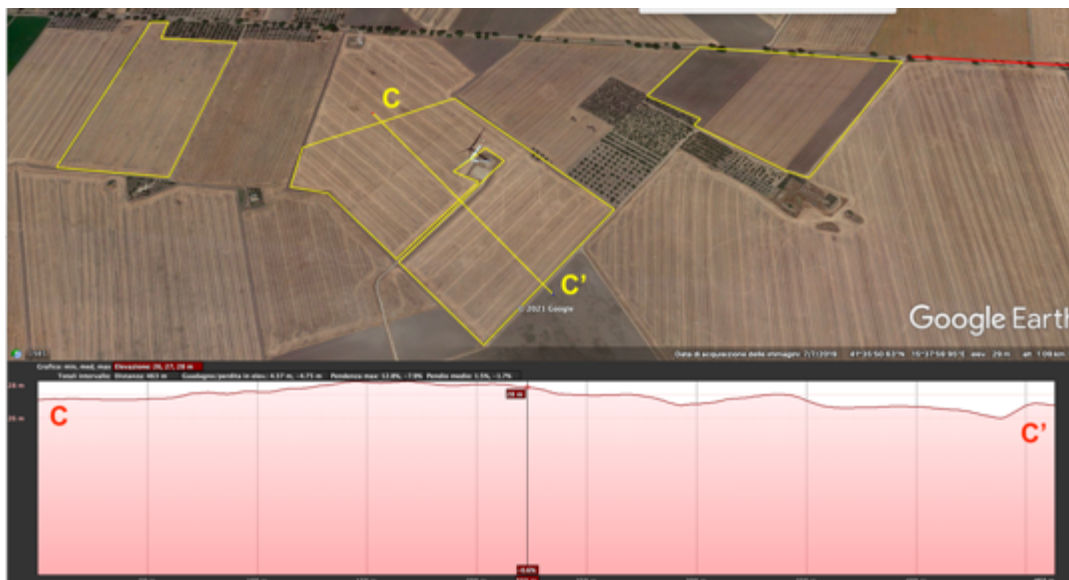


Tavola n. 16: Sezione C-C' trasversale (W-E) del sottocampo più meridionale.

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.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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 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 “*agrovoltaiico*” 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 “*agrovoltaiico*” 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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



**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.





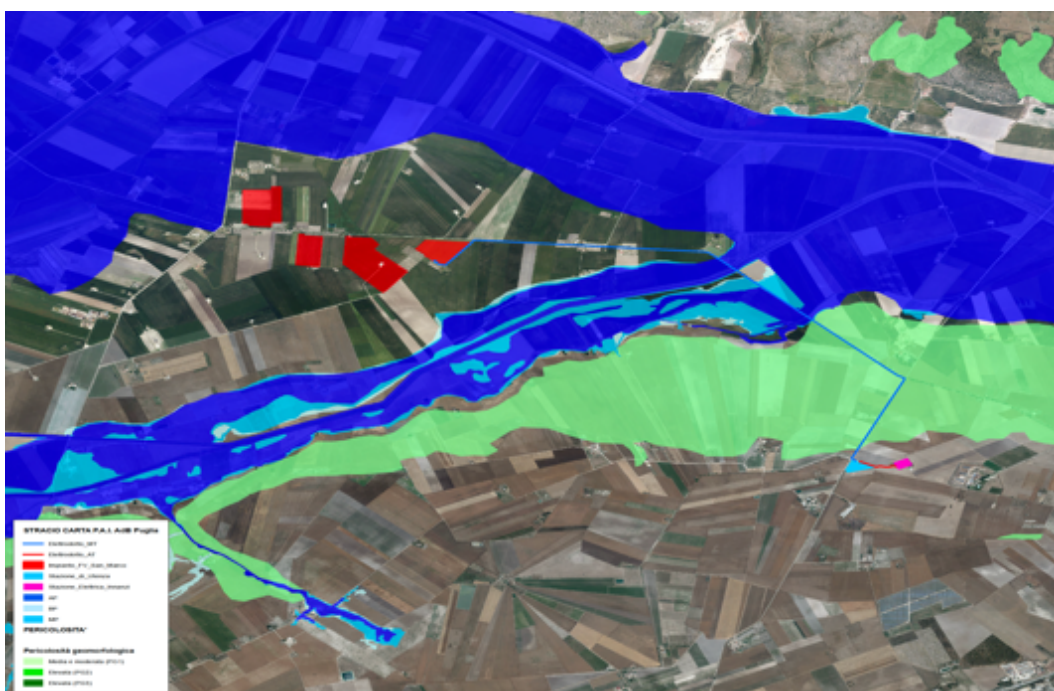
COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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.

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 Candelarò*” 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



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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.

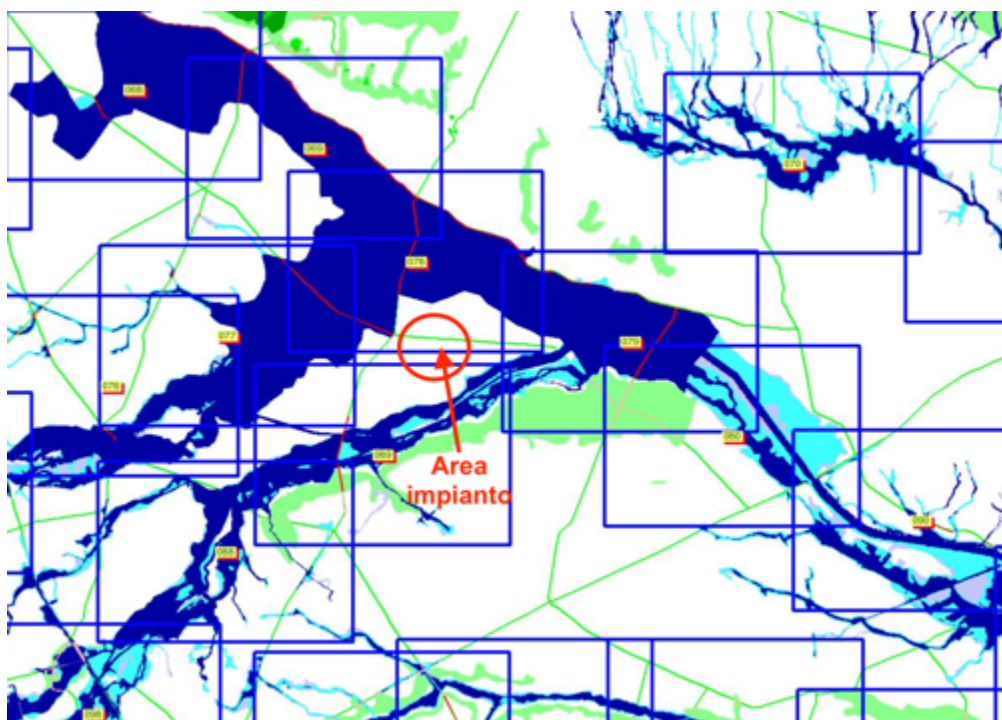


Tavola n. 20: Piano Regionale delle alluvioni. Ubicazione impianto

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 allegato 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



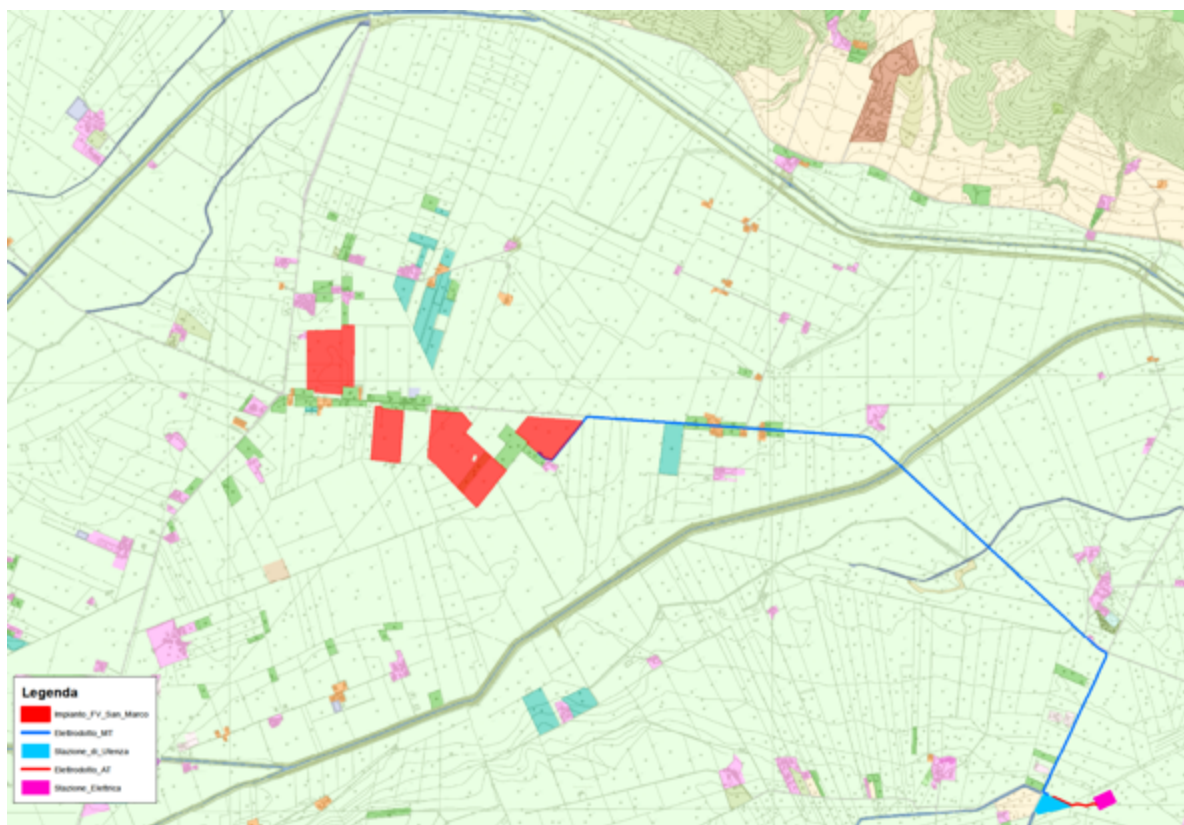
COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

LEGENDA CARTA USO DEL SUOLO	
1111	- tessuto residenziale continuo, antico e denso
1112	- tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso
1113	- tessuto residenziale continuo, denso recente, alto
1121	- tessuto residenziale discontinuo
1122	- tessuto residenziale medio e nucleotomato
1123	- tessuto residenziale speso
1211	- insediamento industriale o artigianale con spazi annessi
1212	- insediamento commerciale
1213	- insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati
1214	- insediamenti ospedalieri
1215	- insediamento degli impianti tecnologici
1216	- insediamenti produttivi agricoli
1217	- insediamento in disuso
1221	- reti stradali e spazi accessori
1222	- reti ferroviarie comprese le specifiche annesse
1223	- grandi impianti di concentramento e smistamento merci
1224	- aree per gli impianti delle telecomunicazioni
1225	- reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia
123	- aree portuali
124	- aree aeroportuali ed eliporti
131	- aree estorative
1321	- discariche e depositi di cave, miniere, industrie
1322	- depositi di rottami a cielo aperto, rifiuti di autoveicoli
1331	- cantieri e spodi in costruzione e scavi
1332	- suoli rimaneggiati e artificiali
141	- aree verdi urbane
1421	- campi, strutture ricettive a bungalow o simili
1422	- aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)
1423	- parchi di divertimento (acquedotti, zoo, anfiteatri e simili)
1424	- aree archeologiche
143	- cimiteri
2111	- seminativi semplici in aree non irrigue
2112	- colture orticole in pieno campo in terra e sotto plastica in aree non irrigue
2121	- seminativi semplici in aree irrigue
2122	- colture orticole in pieno campo in terra e sotto plastica in aree irrigue
221	- vigneti
222	- frutteti e fruti minori
223	- uliveti
224	- altre colture permanenti
231	- superfici a copertura erbosa, senza
241	- colture temporanee associate a colture permanenti
242	- sistemi colturali e pastorali complessi
243	- aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	- aree agronomiche
311	- boschi di latifoglie
312	- boschi di conifere
313	- boschi misti di conifere e latifoglie
314	- prati alberati, piccoli alberati
321	- aree a pascolo naturale, praterie, incolti
322	- cespuglieti e arbusteti
323	- aree di vegetazione sciarofila
324	- aree a ricostituzione naturale
3242	- aree a ricostituzione artificiale (rimboschimenti nella fase di novellata)
331	- spiagge, dune e sabbie
332	- rocce nude, falesie e affioramenti
333	- aree con vegetazione rada
334	- aree interessate da incendi o altri eventi dannosi
411	- paludi interne
421	- paludi salmastre
422	- saline
5111	- fiumi, torrenti e fossi
5112	- canali e idrovie
5121	- bacini senza permanente utilizzazione produttiva
5122	- bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui
5123	- acquedotti
521	- lagune, laghi e stagni costieri
522	- estuari

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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

### 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 situ 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 situ 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



**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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**

fosse stato ed avessimo avuto dubbi, si sarebbe intervenuti con un ampliamento delle indagini già realizzate.

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 (boiacca 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

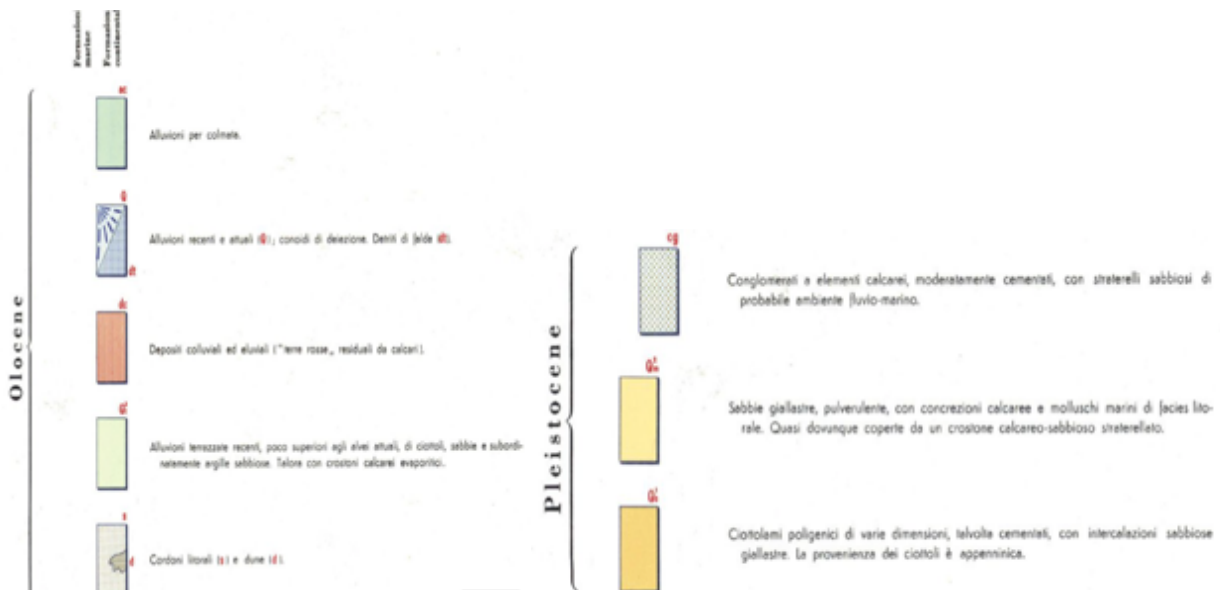
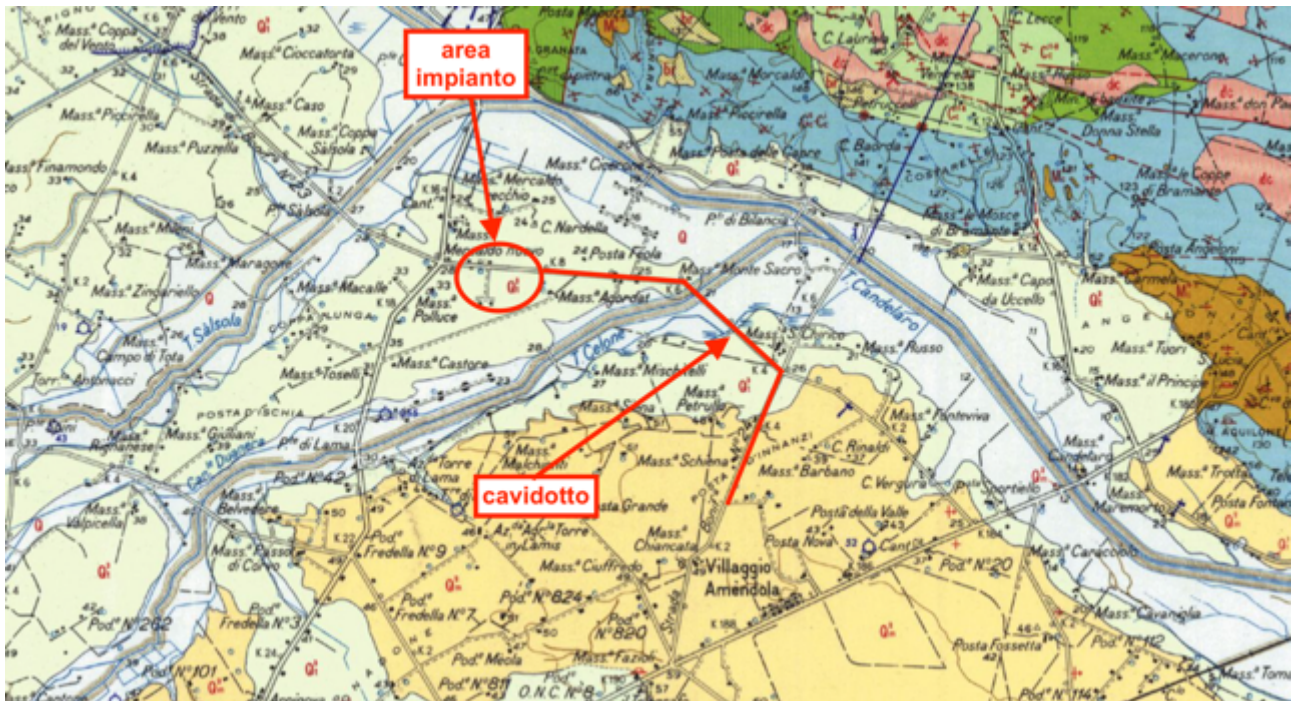


COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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 .

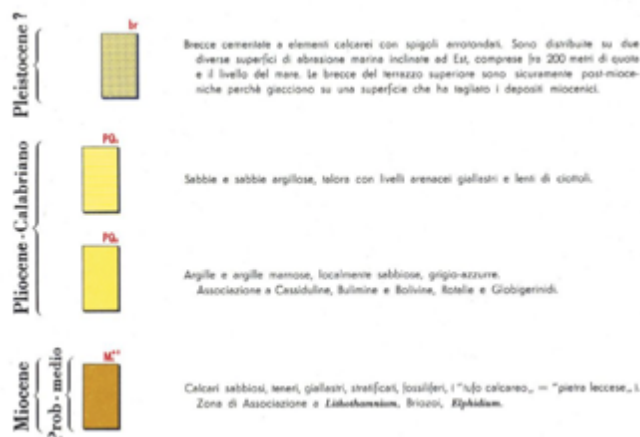




COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



### 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





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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

Golfo di Manfredonia e a SE dal fiume Ofanto; in particolare l’area d’imposta si trova al piede del massiccio calcareo del Gargano.

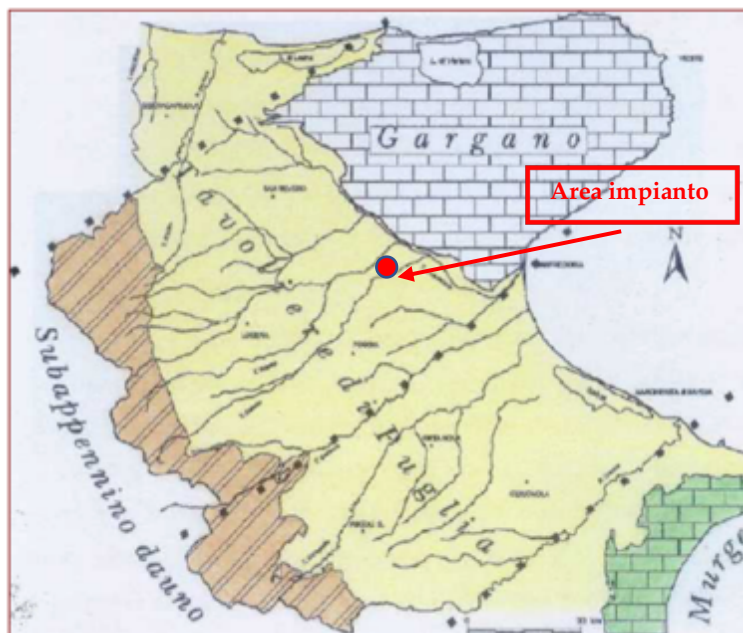


Tavola n. 23: carta geologica con ubicazione di massima dell’impianto proposto.

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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



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.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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

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 (N-NOSSE) 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.



**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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**

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 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 piane 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'Avampese 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 strutturata, 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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

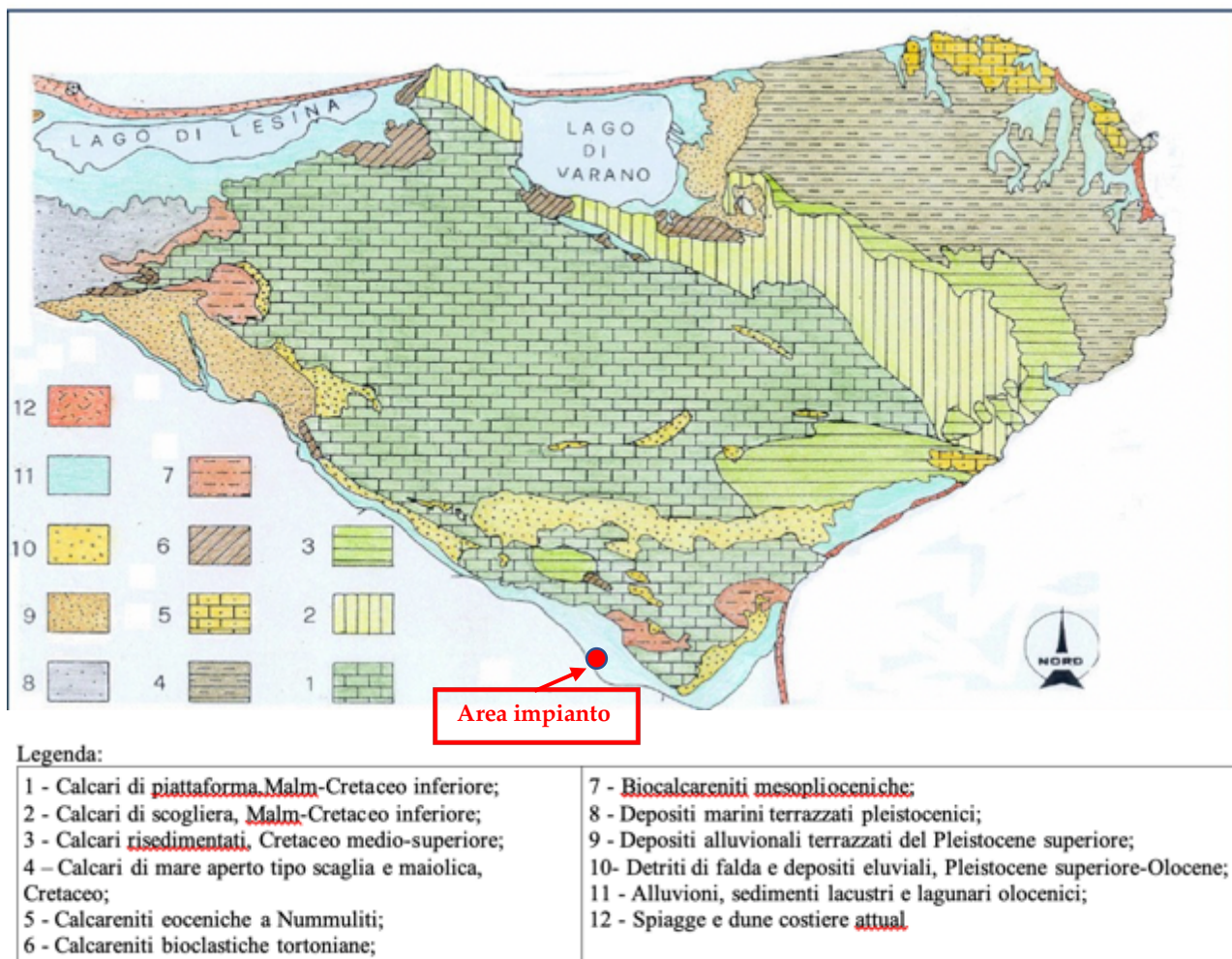


Tavola n. 25: Carta geologica schematica del Gargano.

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



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

dell'interpretazione delle fotografie aeree è stato possibile risolvere il problema con buona approssimazione.

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 flisciode, 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



**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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”**

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.

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.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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.

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.





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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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;**
- **riempimento di questo bacino subsidente durante il Plio-Pleistocene; sollevamento regionale concomitante con oscillazioni glacio - eustatiche del livello del mare e conseguente importante fase di terrazzamento mesopleistocenico / olocenica.**

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.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

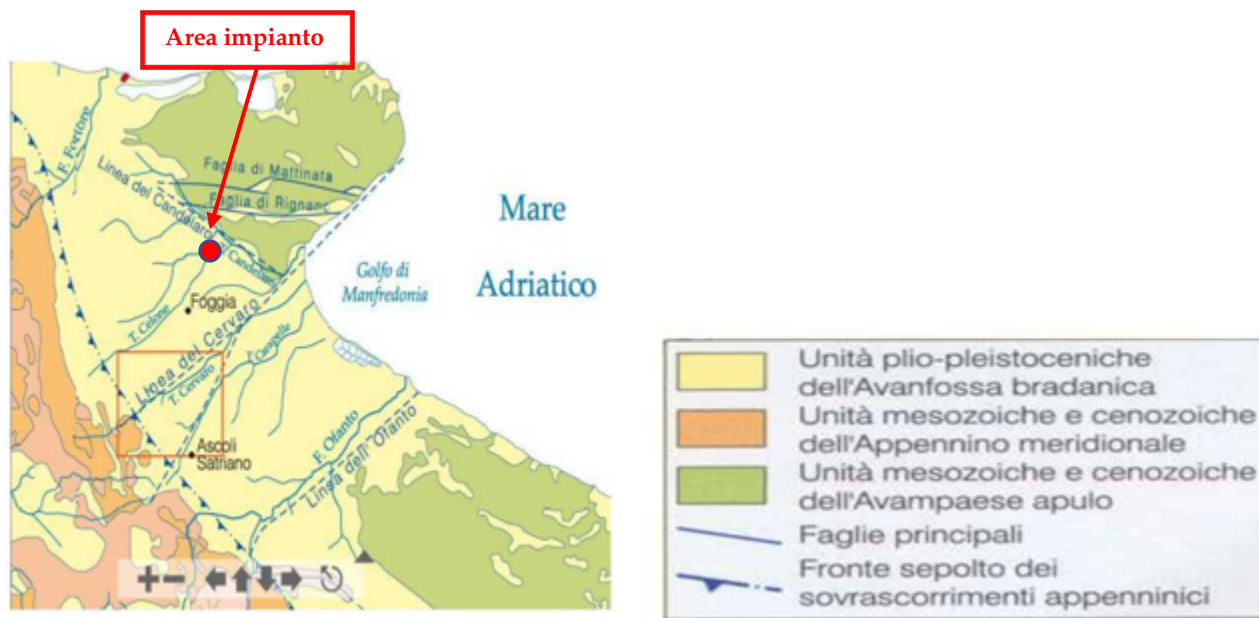


Tavola n. 26: Unità geologiche del Sistema: Catena-Avanfossa-Avanpaese.

### 4 Permeabilità dei terreni investigati.

La realizzazione dell'impianto agrovoltivo 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.



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

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:

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

dove:

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

b = lato del pozzetto a base quadrata 40 cm;

h<sub>m</sub> = altezza media dell’acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub> = altezza dei livelli d’acqua nel foro rispetto al fondo del foro stesso agli istanti t<sub>1</sub> e t<sub>2</sub>

t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub> = tempi ai quali si misurano h<sub>1</sub> e h<sub>2</sub> (sec)

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



COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

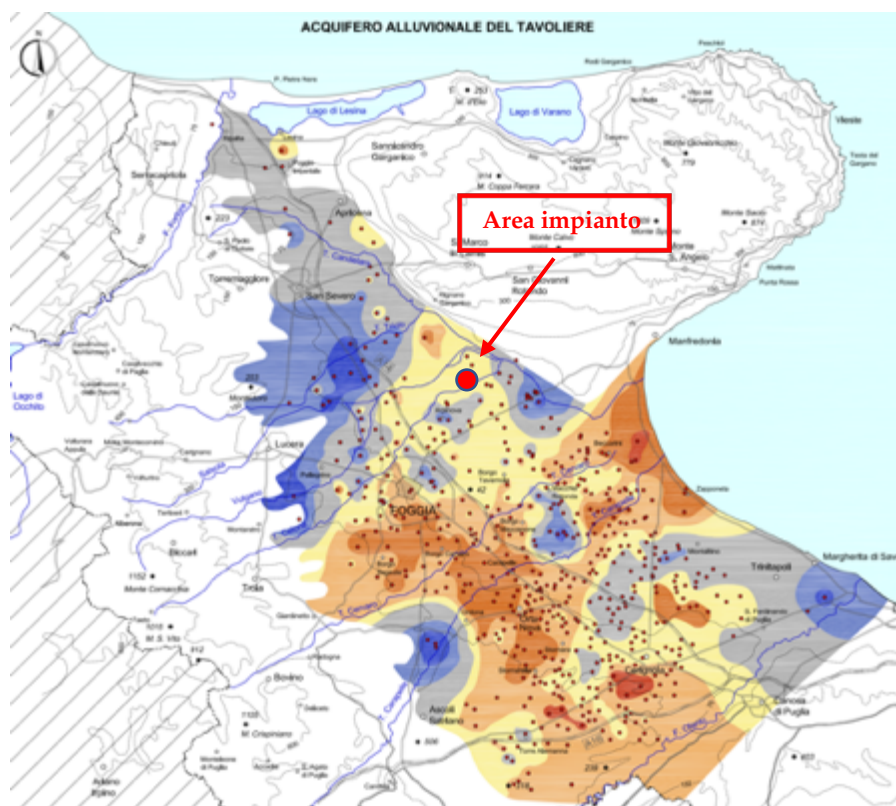
PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 MW<sub>p</sub> E RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO “SAN MARCO” UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI SAN MARCO IN LAMIS (FG).

## 02.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

Grado di permeabilità	Valori di K (m/s)
Alto	$>10^{-3}$
Medio	$10^{-3} - 10^{-5}$
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.

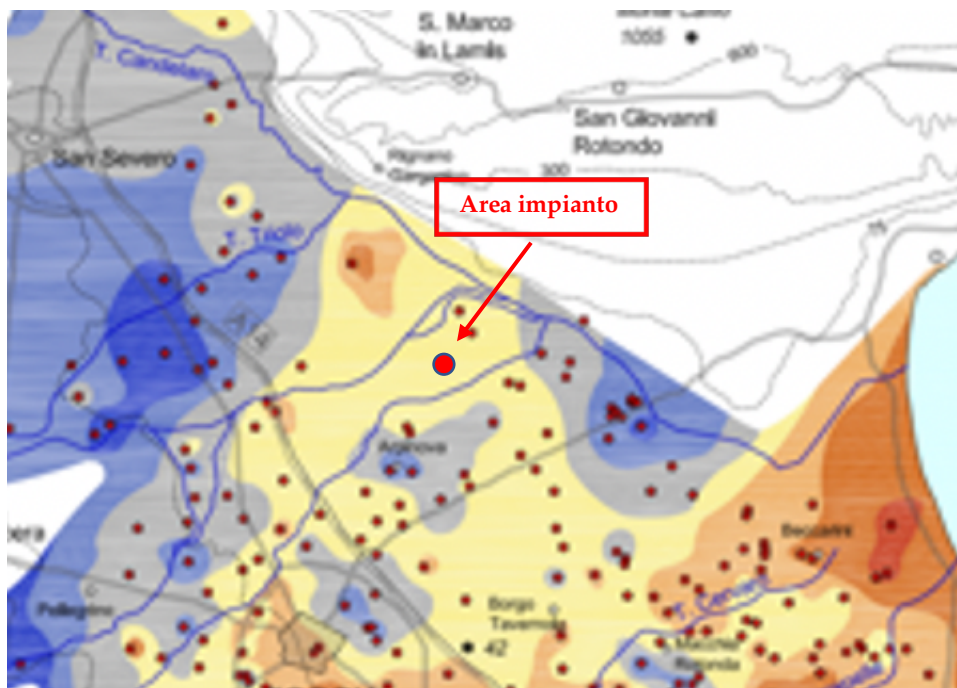




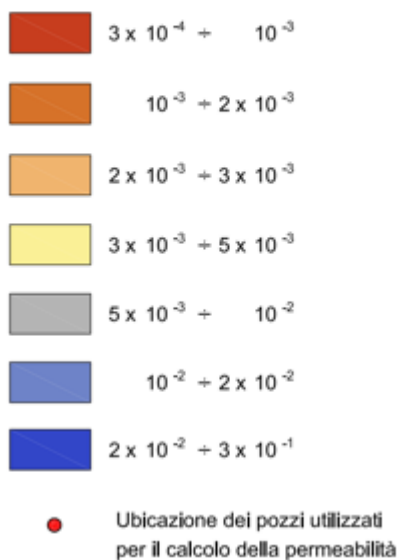
COMUNE DI  
SAN MARCO  
IN LAMIS (FG)

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI POTENZA PARI A 20,00 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”



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 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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

## 5 Considerazioni conclusive.

Lo scopo dello studio è stato quello di conoscere le condizioni morfologiche e geologico-stratigrafiche dei terreni che saranno interessati dalla realizzazione di un impianto di produzione energetica alternativa da agrovoltaico a terra, nella porzione meridionale del territorio comunale di San Marco in Lamis.

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;

L'indagine, presa in considerazione per l'uniformità delle matrici geologiche, connesse alla vicinanza delle aree prese in considerazione, svolta in conformità alle normative tecniche vigenti, è stata articolata nelle seguenti fasi di studio:

- 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 litotipi presenti nell'area, di individuare eventuali strutture di tipo fragile e di tipo duttile;

In virtù di quanto riportato in relazione ed in merito alla realizzazione allo studio dell'area d'imposta, coadiuvato della campagna geognostica effettuata e riportata in altra relazione, si attesta che sull'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico:

- si è riscontrato il livello statico della falda superficiale alla profondità di circa 6,0-6,5 m. dal p.c., ove presente;
- le condizioni topografiche dell'area indagata fanno sì che la stessa rientri nella categoria T1 “Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ”;



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.RGE \_ RELAZIONE - “GEOLOGICA”

- l’area in studio è sostanzialmente pianeggiante e quindi con pendenze non “*significative*”, sempre inferiori al 5%; ciò è dovuto alla totale assenza di un “*reticolo idrografico*” che interessa pienamente l’area di studio.

In definitiva, dallo studio geologico effettuato è stato possibile riconoscere le caratteristiche morfologiche e geologiche dei terreni destinati ad accogliere l’impianto fotovoltaico che la Committente, Ambra Solare 11 Srl, intende realizzare.

Le fondazioni delle stringhe, considerata la natura mineralogica dei terreni e fatta salva la determinazione del progettista, ad avviso dello scrivente, potranno essere realizzate con “pali infissi” e “battuti” in acciaio ed opportunamente ammortati alla struttura produttiva; in particolare, non avendo rilevato la presenza di noduli e/o livelli arenacei fino alla profondità di circa 2/2,5 m. ed in funzione della composizione mineralogica (limi ed argille con sabbia che si incrementa in profondità) dei terreni, si ritiene di poter consigliare:

- per i pali infissi posti alle estremità delle stringhe, una profondità d’infissione pari a 2,5/3,0 m. dal p.c;
- per i pali infissi interni delle stringhe, una profondità d’infissione pari a 2,0/2,5 m. dal p.c;

Tale accorgimento permette di migliorare la tenuta statica delle stringhe in virtù di una maggiore resistenza alle azioni orizzontali prodotte, in particolare, dalle folate di vento; inoltre, la componente argillosa tenderà sempre più ad attivare azioni di “coesione” intorno al palo infisso, migliorando nel tempo la tenuta statica.

Brindisi agosto 2021

prof. dott. Francesco Magno  
geologo-consulente ambientale

