



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ORTA NOVA



COMUNE DI STORNARA

AGROVOLTAICO "LA PADULETTA"

Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte solare e delle relative opere ed infrastrutture connesse, della potenza elettrica di 25,72472 MW DC e 25,40 MW AC, con contestuale utilizzo del terreno ad attività agricole di qualità e apicoltura, da realizzare nel territorio dei Comuni di Orta Nova (FG) e Stornara (FG), in località "La Paduletta"

PROGETTO DEFINITIVO

Proponente del progetto:

ILOS

INE CERIGNOLA 1 S.R.L.

A Company of ILOS New Energy Italy

INE CERIGNOLA 1 S.r.l.

Piazza di Sant'Anastasia n. 7, 00186, Roma (RM)

PEC: inecerignola1srl@legalmail.it

CHIERICONI SERGIO

Documento firmato digitalmente, ai sensi del

D.Lgs. 28.12.2000 n. 445 s.m.i. e del D.Lgs.

07.03.2005 n. 82 s.m.i.

Gruppo di progettazione:

Ing. Salvatore Di Croce - progettazione generale, studio d'impatto ambientale, studi e indagini idrologiche e idrauliche

Dott. Geologo Baldassarre F. La Tessa - studi e indagini geologiche, geotecniche e sismiche

Geom. Donato Lensi - progettazione generale e rilievi topografici

Ing. Giovanni Montanarella - progettazione generale e progettazione elettrica

Arch. Giuseppe Pulizzi - progettazione generale, studio d'impatto ambientale e coordinamento gruppo di lavoro

Dott. Archeologo Antonio Saponara - studi e indagini archeologiche

Dott. Alfonso Tortora - studio d'impatto ambientale e analisi territoriali

Dott. Arturo Urso - studi e progettazione agronomica

Partner del progetto agronomico e
Coordinatore generale e progettazione:



M2 ENERGIA S.r.l.

Via C. D'Ambrosio n. 6, 71016, San Severo (FG)

m2energia@gmail.com - m2energia@pec.it

+39 0882.600963 - 340.8533113

GIANCARLO FRANCESCO DIMAURO

Documento firmato digitalmente, ai sensi del

D.Lgs. 28.12.2000 n. 445 s.m.i. e del D.Lgs.

07.03.2005 n. 82 s.m.i.

Elaborato redatto da:

Ing. Salvatore Di Croce

Ordine Ingegneri della Provincia di Potenza - n. 1733

Spazio riservato agli uffici:



PD	Titolo elaborato:			Codice elaborato	
	Relazione idrologica e idraulica			PD03_01	
N. progetto: FG00S01	Codice identificativo MASE - ID:	Codice A.U.:	Protocollo:	Scala: -----	Formato di stampa: A4
Redatto il: 06/05/2024	Revisione del:		Nome_file o Identificatore: FG00S01_PD03_01_RelazIdraulica		

INDICE

1	PREMESSA.....	2
1.1	Normativa di riferimento.....	2
2	INQUADRAMENTO	3
3	STUDI DISPONIBILI	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
4	CARATTERI IDROLOGICI DELL'AREA IN ESAME	5
4.1	Piogge intense	6
5	INTERFERENZE OGGETTO DI ANALISI	8
5.1	Area centrale fotovoltaica	8
5.2	Cabina di consegna.....	10
5.3	Cavidotto di vettoriamento.....	11
5.3.1	<i>Percorso del Cavidotto in aree a pericolosità idraulica ...</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
6	CONCLUSIONI	15
7	ELENCO ELABORATI.....	16

1 PREMESSA

La presente relazione descrive lo studio eseguito, con le relative risultanze, nel corso dell'analisi idrologica ed idraulica condotte dallo scrivente su un'area ricadente nei Comuni di Orta Nova e Stornara.

Più precisamente l'area in esame è interessata dal progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica e delle opere infrastrutturali connesse, abbinato alla valorizzazione agricola dello stesso sito attraverso l'impiego di colture agricole di pregio (Parco Agrovoltaico).

Su incarico della Società Committente si è proceduto ad analizzare gli elementi di progetto che interferiscono con gli elementi idrici superficiali presenti nelle aree in oggetto.

In particolare il presente studio ha riguardato:

- **l'area interessata dall'installazione del campo agrovoltaico** al fine di individuare la presenza di tratti di reticolo idrografico, la loro eventuale pericolosità idraulica nonché le interferenze che gli elementi del parco in oggetto generano con detta rete idrografica;
- **le aree che saranno occupate dalle cabine elettriche** (di conversione, di smistamento, di sezionamento e di consegna) al servizio dell'impianto con le medesime finalità descritte al punto precedente;
- **il tracciato dei cavidotti di collegamento** tra campo fotovoltaico, cabine e punto di consegna presso la sottostazione MT/AT, al fine di definire le intersezioni tra questi ed il reticolo idrografico nonché la tecnica costruttiva più adeguata per l'attraversamento della stessa.

1.1 Normativa di riferimento

L'area ricade all'interno del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Sede Puglia; dunque il presente studio è stata condotto, nelle condizioni attuali, assumendo a riferimento i criteri del Piano di Bacino Stralcio - Assetto Idrogeologico (PAI), predisposto da detta Autorità ed in particolare le prescrizioni delle Norme Tecniche di Attuazione, emanate con Delibera del Comitato Istituzionale n. 39 del 30.11.2005.

Nel presente studio è stato inoltre assunto a riferimento il DPCM 29/09/1998 - Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180 (che contiene indirizzi procedurali per l'esecuzione di analisi del rischio idrogeologico).

2 INQUADRAMENTO

Il parco agrofotovoltaico in progetto sarà installato nel territorio di Orta Nova (FG) e Stornara (FG) in località “La Paduletta” ed avrà una potenza nominale di 25,72 MWp per una occupazione superficiale complessiva di 47,44 ha (Area Catastale complessiva).



Figura 1 – Centrale agrovoltaica e infrastrutture connesse

Il cavidotto AT che collegherà la sottostazione di trasformazione 30/36kV alla S.E. di Terna si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 17,83 km.

Pertanto le strutture in progetto cui il presente studio di compatibilità idraulica è riferito sono costituite da:

- **aree occupata dalla centrale agrovoltica (aree da 1 a 9)**, di estensione cumulativa di 47,44 ha, contenente tutte le meccaniche ed elettromeccaniche, le cabine di conversione, le cabine di smistamento, per il funzionamento della stessa centrale, nonché tutte le piantumazioni agricole finalizzate alla valorizzazione agricola dell'area ed alla mitigazione degli aspetti di natura visiva;
- **cavidotto di trasferimento AT** della potenza generata, della lunghezza di circa 17,83 km;
- **cabina di sezionamento;**
- **cabina di consegna AT da collegare alla sottostazione di Terna SpA.**

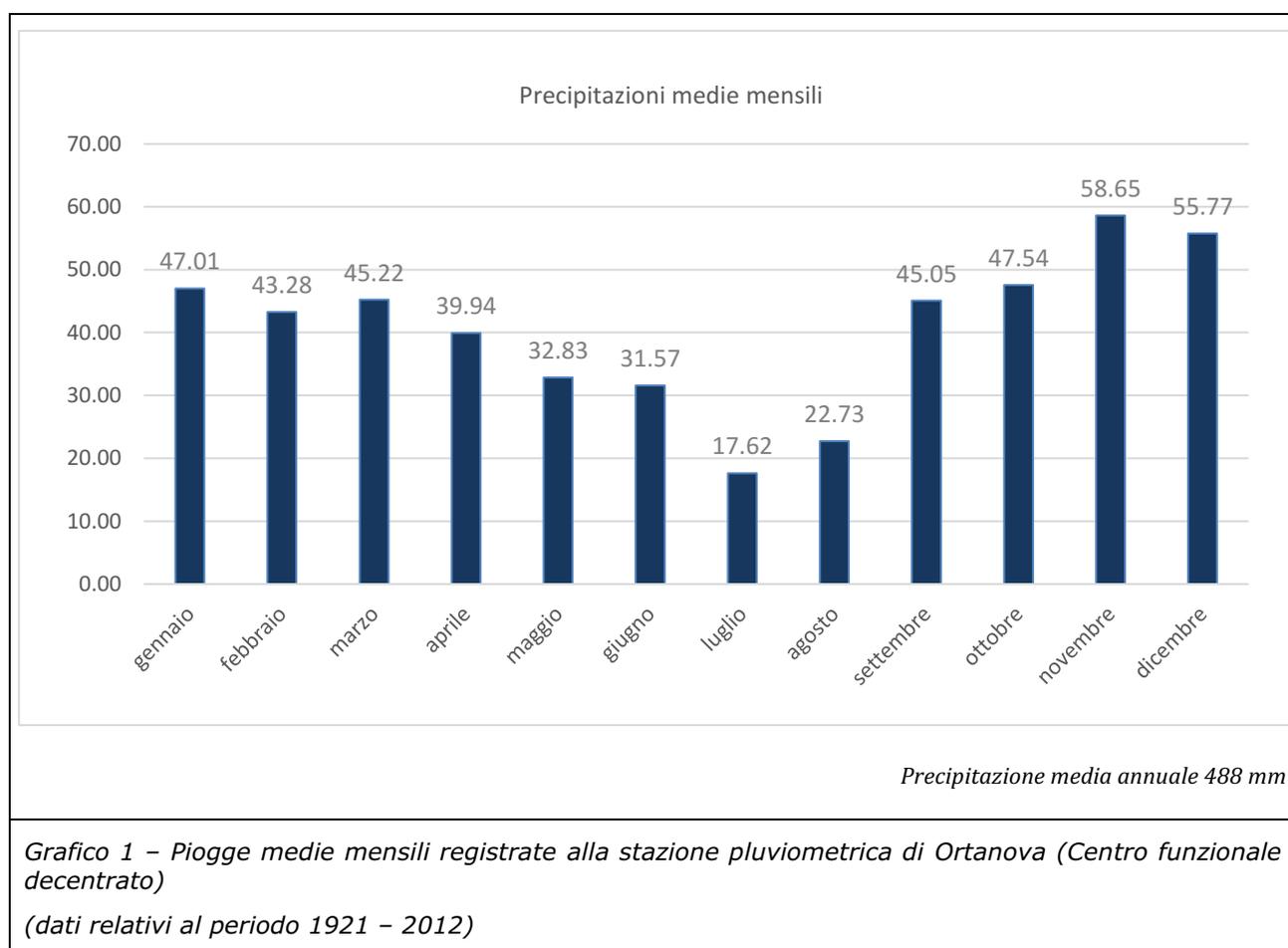
Nello studio è stato assunto a riferimento il reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.

3 CARATTERI IDROLOGICI DELL'AREA IN ESAME

Dal punto di vista climatico, la zona di interesse presenta un clima tipicamente mediterraneo con inverno mite, primavera e autunni caldi ed estate torride. Le temperature medie si attestano intorno 16.0 °C gradi e raramente scendono sotto i 3° c, nei mesi di gennaio e febbraio.

Le precipitazioni medie annuali non superano i 490 mm per un numero medio annuale di giorni piovosi intorno a 65 e sono concentrate nei mesi autunnali e invernali.

Di seguito il grafico delle precipitazioni medie mensili desunte dagli annali idrologici resi disponibili dalla Protezione Civile della Regione Puglia.



3.1 Piogge intense

La stima degli afflussi meteorici può essere condotta utilizzando la procedura proposta nel Progetto VAPI Puglia, sviluppato dai proff. M. Fiorentino e V.A. Copertino nell'ambito del lavoro Valutazione delle Piene in Italia, a cura del Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Secondo la procedura VAPI la curva di possibilità pluviometrica può essere espressa come:

$$h(T, t) = K_T \cdot m(h_t)$$

dove $m(h_t)$ rappresenta la curva di possibilità pluviometrica riferita al valor medio del massimo annuale dell'altezza di pioggia giornaliera e K_T rappresenta il fattore di crescita con il periodo di ritorno T .

L'intera regione oggetto di indagine è stata suddivisa in 6 aree omogenee (figura seguente), per ciascuna delle quali il rapporto VAPI fornisce le relazioni utili alla determinazione della legge pluviometrica pertinente.

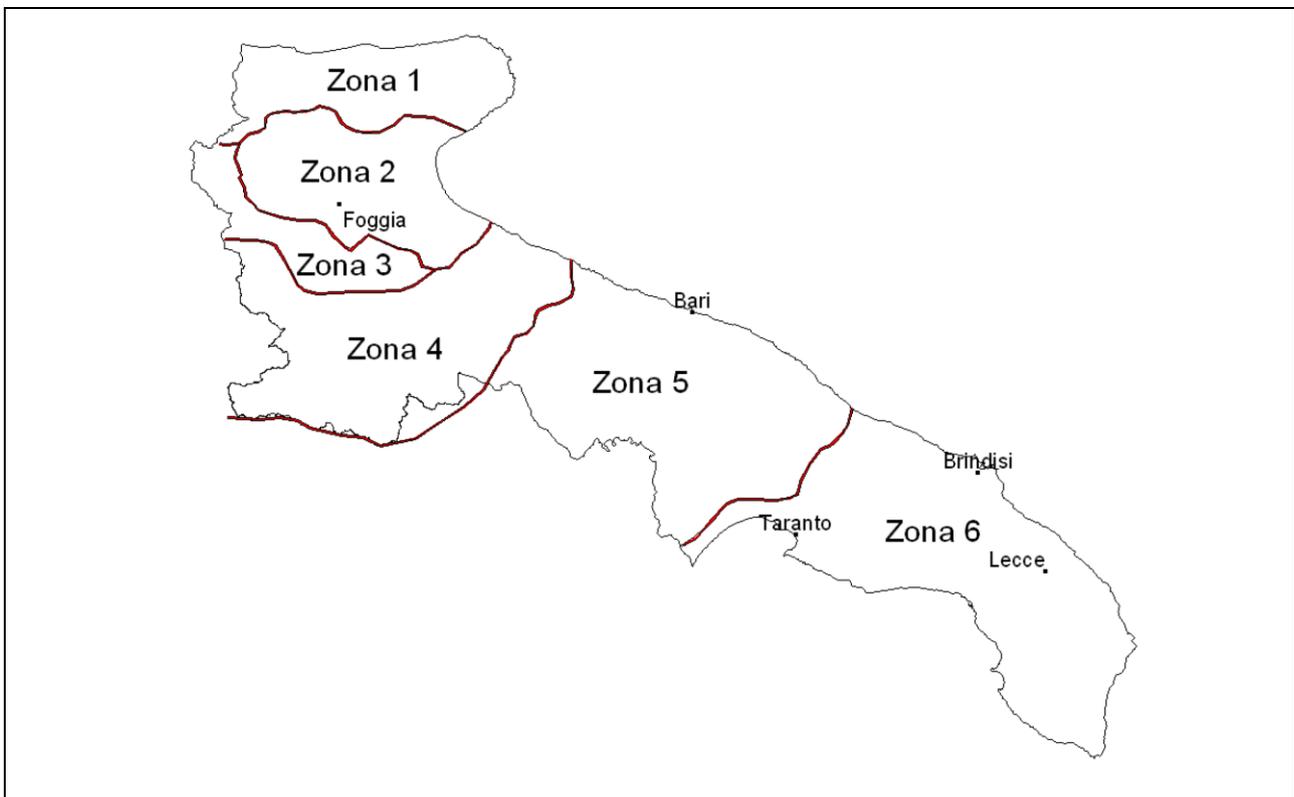


Figura 2 – Aree pluviometriche omogenee – VAPI Puglia

L'area in studio ricade nella Zona Omogenea n. 2, per la quale il rapporto VAPI fornisce:

$m(h_t) = a \cdot t^n$	$a = 22.20 \text{ mm/h}$ $n = 0.247$
------------------------	---

$K_T = \left(\frac{\theta^* \cdot \ln \Lambda^*}{\eta} + \frac{\ln(\Lambda_1)}{\eta} \right) + \frac{\theta^*}{\eta} \cdot \ln T$	θ^*	Λ^*	Λ_1	η
	2,121	0,351	17,55	4,1053

Pertanto:

T	K _T	Curve di possibilità pluviometrica	
30 anni	1,98	$h_{t,30} = 1.98 \cdot 22.20 \cdot t^{0.247}$	$h_{t,30} = 43.87 \cdot t^{0.247}$
200 anni	2,76	$h_{t,200} = 2.76 \cdot 22.20 \cdot t^{0.247}$	$h_{t,200} = 61.35 \cdot t^{0.247}$
500 anni	3,14	$h_{t,500} = 3.14 \cdot 22.20 \cdot t^{0.247}$	$h_{t,500} = 69.79 \cdot t^{0.247}$
Curve di possibilità pluviometrica			

4 INTERFERENZE OGGETTO DI ANALISI

Nel paragrafo vengono analizzati, suddividendoli per categoria, gli elementi che costituiscono il parco agrovoltaico in progetto ed analizzate le interferenze che essi producono con il reticolo idrografico più prossimo.

4.1 Campi della centrale agrovoltaica

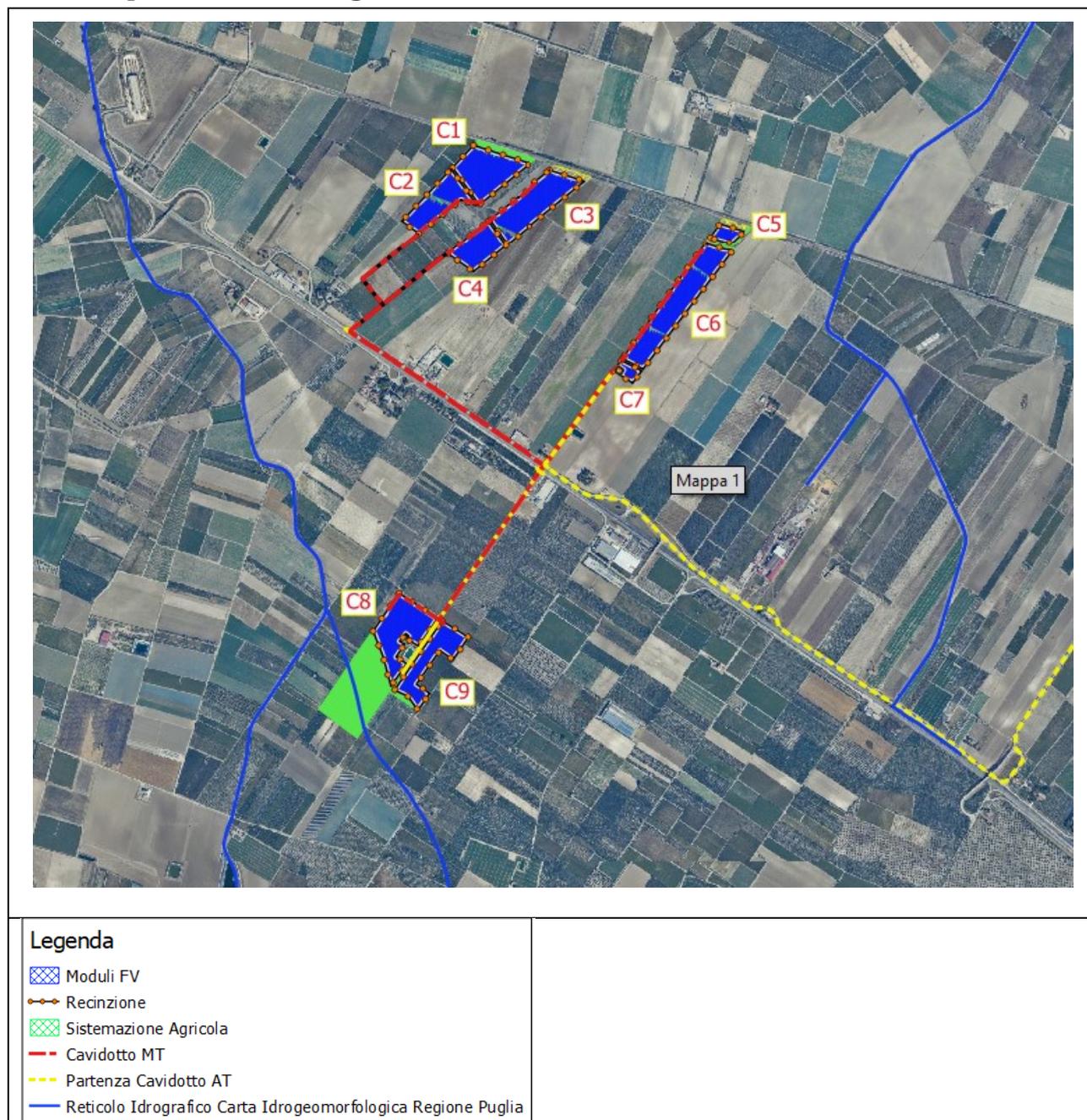


Figura 3 – Aree occupate dalla centrale agrovoltaica in progetto

Come si può osservare le aree occupate dai campi agrovoltaici non risultano interessate da aree di pericolosità idraulica. Inoltre per i campi C8 e C9, le aree interessate dall'installazione

dei tracker fotovoltaici sono state scelte a distanza maggiore di 150,0m ovvero esterne alle fasce di pertinenza fluviale, così come definite dall'art. 10 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

4.2 Canale di drenaggio tra campo 5 e campo 6

Nello stralcio di figura seguente viene mostrata la presenza di un canale rappresentato sulla Carta Tecnica Regionale ma non sulla Carta Idrogeomorfologica.



Figura 4 – Focus su canale di drenaggio nei pressi dei Campi 5 e 6

Si tratta di un canale di drenaggio per finalità agricole, le cui caratteristiche di pericolosità idraulica associati a potenziali eventi di piena appaiono del tutto trascurabili.

Detto canale non sarà interessato da alcuna installazione; il collegamento elettrico tra il campo C5 ed il campo C6 sarà realizzato mediante Trivellazione Orizzontale, in modo da non alterare in alcun modo il regime idraulico ivi presente.

4.3 Cabina di sezionamento

Nella figura seguente viene mostrata la posizione della cabina di sezionamento in rapporto agli elementi idrici della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia



Figura 5 – Cabina di sezionamento

Come si può osservare dalla figura la posizione della cabina di sezionamento non rientra in aree a Pericolosità Idraulica né nelle fasce di pertinenza fluviale, all'interno delle quali vigono le norme del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Puglia – Ofanto.

4.4 Cabina di consegna

Nella figura seguente viene mostrata la posizione della cabina di consegna in rapporto agli elementi idrici della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia



Figura 5 – Cabina di consegna

Come si può osservare dalla figura nei pressi della cabina di consegna non sono presenti elementi idrici della Carta Idrogeomorfologica, pertanto la posizione della cabina di consegna non rientra in aree a Pericolosità Idraulica né nelle fasce di pertinenza fluviale, all'interno delle quali vigono le norme del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Puglia – Ofanto.

4.5 Cavidotti MT di collegamento tra i campi agrovoltaiaci

I cavidotti MT di collegamento tra i vari sottocampi e tra questi e la Cabina di trasformazione 30/36kV intersecano il reticolo idrografico in 1 punto e nessuna area catalogata dal PAI come soggetta a pericolosità idraulica.

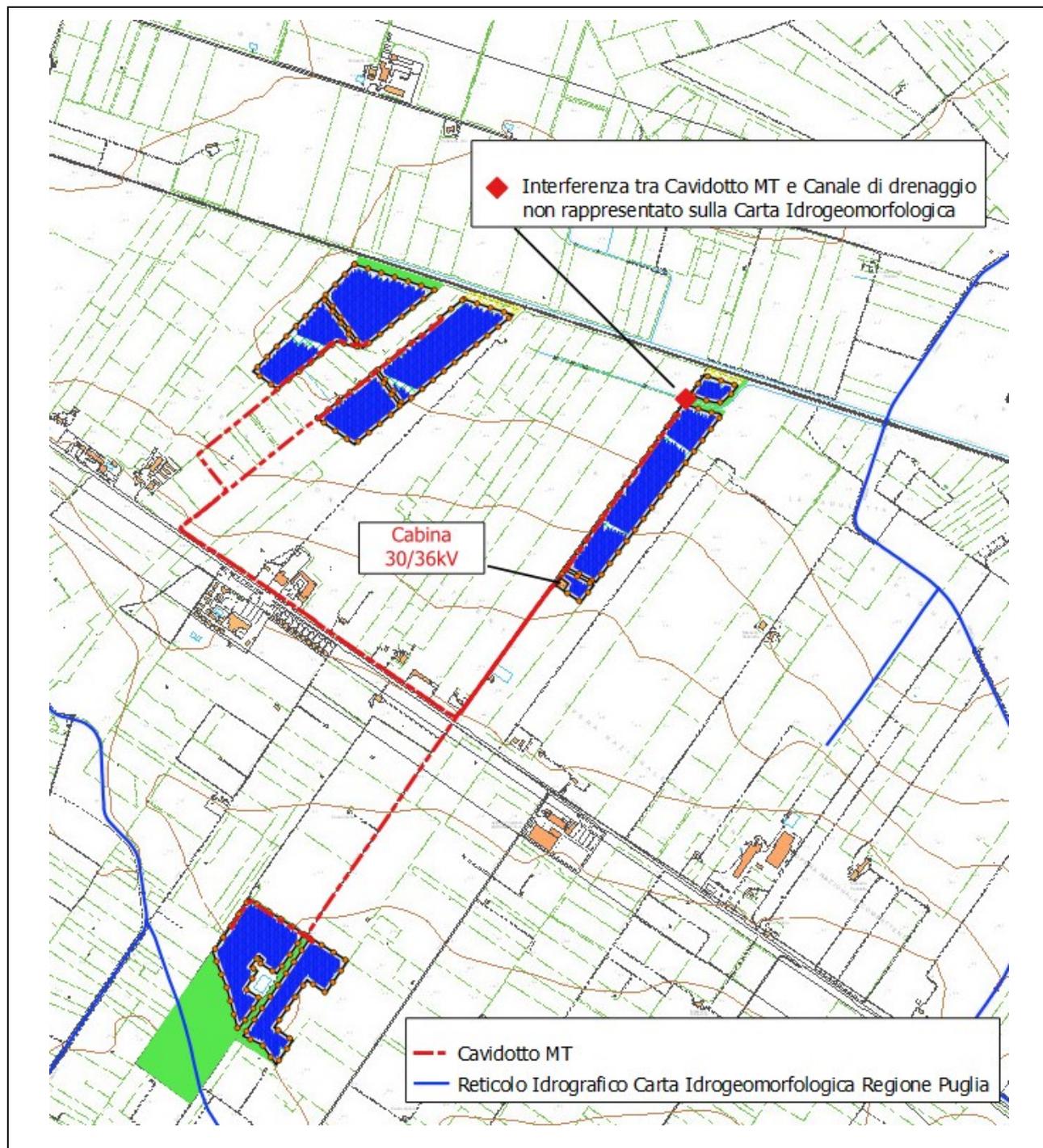


Figura 6 – Cavidotti di collegamento e interferenze con reticolo idrografico

Coordinate Interferenza (UTM - WGS1984 - fuso 33)		
Id.	Coordinata X	Coordinata Y
RET01	565.866,25	4.575.977,46

4.6 Cavidotto AT di vettoriamento dell'energia prodotta

Il cavidotto AT di collegamento tra la Cabina di trasformazione 30/36kV e la cabina di consegna nei pressi della S.E. Terna interseca il reticolo idrografico in 2 punto e nessuna area catalogata dal PAI come soggetta a pericolosità idraulica.



Figura 7 - Cavidotto di vettoriamento e interferenze con reticolo idrografico

Le interferenze sono rappresentate in scala adeguata negli specifici elaborati di progetto.

Coordinate Interferenza (UTM - WGS1984 - fuso 33)		
Id.	Coordinata X	Coordinata Y
RET02	566.709,72	4.573.870,03
RET03	569.533,83	4.575.748,69

4.7 Risoluzione delle interferenze

Per tutte le intersezioni individuate, la tecnica di attraversamento prescelta consiste nella trivellazione orizzontale controllata (TOC).

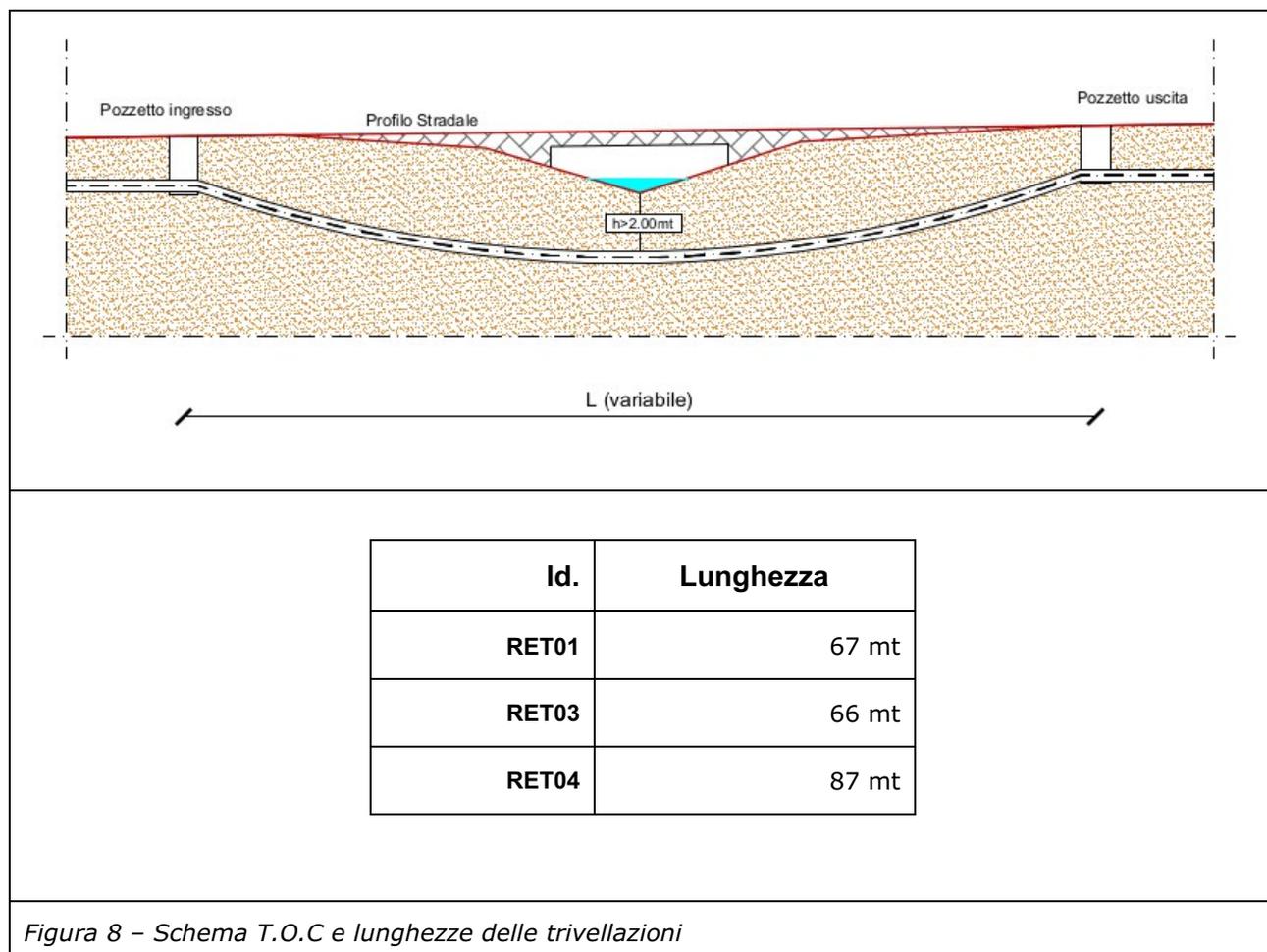


Figura 8 - Schema T.O.C e lunghezze delle trivellazioni

Nella realizzazione della Trivellazione, particolare cura sarà posta nella scelta della profondità di posa del cavidotto al disotto del fondo alveo in modo da proteggere il cavidotto stesso da potenziali fenomeni di erosione.

Tale profondità in nessun caso darà inferiore a mt 2,00 al di sotto del fondo dell'alveo.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo.

5 CONCLUSIONI

In ottemperanza all'incarico conferito allo scrivente dalla società committente, avente per oggetto la verifica delle condizioni di compatibilità delle opere in progetto con i contenuti e le prescrizioni del PAI dell'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – UoM Puglia - Ofanto, il sottoscritto ha effettuato la ricognizione dello stato dei luoghi interessati dal progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza elettrica di 25,72472MWp (da ubicarsi nel territorio dei Comuni di Orta Nova e Stornara, in località "La Paduletta") e delle relative opere ed infrastrutture connesse.

Sulla scorta dei riscontri effettuati sono state individuate diverse interferenze tra le opere in progetto ed il reticolo idrografico presente nell'area, le più importanti delle quali connesse alla realizzazione di opere di rete (cavidotti di collegamento tra i diversi campi e di vettoriamento dell'energia). In 3 punti detti cavidotti intersecano il reticolo idrografico.

Le opere in oggetto sono classificabili come opere a rete di pubblico interesse non altrove localizzabili e sono dunque comprese tra le opere elencate nell'art. 7 delle Norme Tecniche attuative del PAI Puglia (*Interventi consentiti nelle aree ad Alta Pericolosità Idraulica*).

Nel presente studio sono state dunque individuate le soluzioni tecniche per la soluzione di tali interferenze con il duplice scopo di:

- a) non interferire con il regime idraulico dei corsi d'acqua presenti in modo da evitare di provocare l'aumento dei livelli di pericolosità idraulica ad essi correlati;
- b) evitare che al verificarsi di eventi di piena le opere in progetto possano subire danni con la conseguente uscita di esercizio dell'impianto in progetto.

Per quanto sopra espresso si ritiene che le opere per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto siano compatibili con i contenuti e con le prescrizioni del Piano Stralcio – Assetto idrogeologico – dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – Unit of Management Puglia - Ofanto.

6 ELENCO ELABORATI

- Appendice A - Inventario Intersezioni Cavidotti – Reticolo Idrografico

Appendice A:
Inventario Interferenze (Cavidotti – Reticolo Idrografico)

COD. ATTRAVERSAMENTO

RET 01

Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N)

565'866.25 E

4'575'977.46 N



Interferenza tra cavidotto MT di collegamento tra campo 5 e campo 4 e tratto di reticolo rappresentato su Carta Tecnica Regionale ma non su Carta Idrogeomorfologica.

La tecnica per il superamento dell'interferenza è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.

Lunghezza 67.0mt

COD. ATTRAVERSAMENTO

RET 02

Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N)

566'709.72 E

4'573'870.03 N



Interferenza tra percorso del cavidotto AT e rete idrografica

La tecnica per il superamento dell'interferenza è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.

Lunghezza 66.0 mt

COD. ATTRAVERSAMENTO

RET 03

Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N)

569'533.83 E

4'575'748.69 N



Interferenza tra percorso del cavidotto AT e rete idrografica

La tecnica per il superamento dell'interferenza è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.

Lunghezza 87.0mt