



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

AGROVOLTAICO "MEZZANA GRANDE"

Progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e delle relative opere ed infrastrutture connesse, della potenza elettrica di 45,4779 MW DC e 37,800 MW AC, con contestuale utilizzo del terreno ad attività agricole di qualità, apicoltura e attività sociali, da realizzare nel Comune di Ascoli Satriano (FG) in località "Mezzana Grande"

PROGETTO DEFINITIVO

Proponente dell'impianto FV:



INE Mezzana Grande srl

A Company of ILOS New Energy Italy

INE MEZZANA GRANDE S.r.l.

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

PEC: inemezzanagrandesrl@legalmail.it

Gruppo di progettazione:

Ing. Giovanni Montanarella - progettazione generale e progettazione elettrica

Arch. Giuseppe Pulizzi - progettazione generale e coordinamento gruppo di lavoro

Ing. Salvatore Di Croce - progettazione generale, studi e indagini idrologiche e idrauliche

Dott. Arturo Urso - studi e progettazione agronomica

Ing. Angela Cuonzo - studio d'impatto ambientale e analisi territoriale

Geom. Donato Lensi - studio d'impatto ambientale e rilievi topografici

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

Dott.ssa Archeologa Paola Guacci - studi e indagini archeologiche

Ing. Silvio Galtieri - valutazione d'impatto acustico

Proponente 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

Elaborato redatto da:

Ing. Salvatore Di Croce

Ordine degli Ingegneri - Provincia di Potenza - n. 1733

Spazio riservato agli uffici:

| | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| PD | Titolo elaborato: | | | | | Codice elaborato |
| | Relazione Idrologica e Idraulica | | | | | PD03_01 |
| N. progetto: FG0AS01 | N. commessa: | Codice pratica: | Protocollo: | Scala: --- | Formato di stampa: A4 | |
| Redatto il: 28/04/2021 | Revis. 01 del: 20/09/2021 | Revis. 02 del: | Revis. 03 del: | Verificato il: 23/09/2021 | Approvato il: 23/09/2021 | Nome_file o Identificatore: FG0AS01_PD03_01 |

INDICE

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 1.1 | Normativa di riferimento..... | 2 |
| 2 | INQUADRAMENTO | 3 |
| 3 | CARATTERI IDROLOGICI DELL'AREA IN ESAME | 3 |
| 3.1 | Piogge intense | 5 |
| 4 | INTERFERENZE OGGETTO DI ANALISI | 7 |
| 4.1 | Area centrale fotovoltaica | 7 |
| 4.2 | Cabina di consegna..... | 8 |
| 4.3 | Cabine di sezionamento | 9 |
| 4.4 | Cavidotto di vettoriamento..... | 11 |
| 5 | CONCLUSIONI | 14 |
| 6 | ELENCO ELABORATI..... | 14 |

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 in Provincia di Foggia.

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); l'insieme costituito dall'impianto agrovoltaico e le opere connesse ricade nei comuni di Ascoli Satriano, Castelluccio dei Sauri e Deliceto.

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 – Unit of Management 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 in agro di Ascoli Satriano in località *Mezzana Grande* ed avrà una potenza nominale di 45,48 MWp per una occupazione superficiale complessiva di circa 45,00 ha.

Il cavidotto MT di vettoriamento dell'energia prodotta, seguendo principalmente le strade esistenti, si sviluppa per circa 22 Km ed interessa il territorio dei comuni di Ascoli Satriano, Castelluccio dei Sauri e Deliceto, dove sarà realizzata la stazione di trasformazione e consegna, in prossimità della prevista realizzazione dell'ampliamento della Centrale di Trasformazione da parte di Terna SpA.

L'inquadramento complessivo dell'impianto è rappresentato nella Planimetria di Inquadramento (Elaborato FG0AS01_PD03_02).

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

- ***area occupata dalla centrale fotovoltaica***, di estensione di 45,00 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*** della potenza generata, della lunghezza di circa 22,00 km, comprese le cabine intermedie di sezionamento;
- ***sottostazione MT/AT da collegare alla futura sottostazione 150/380kV di Terna SpA, in ampliamento.***

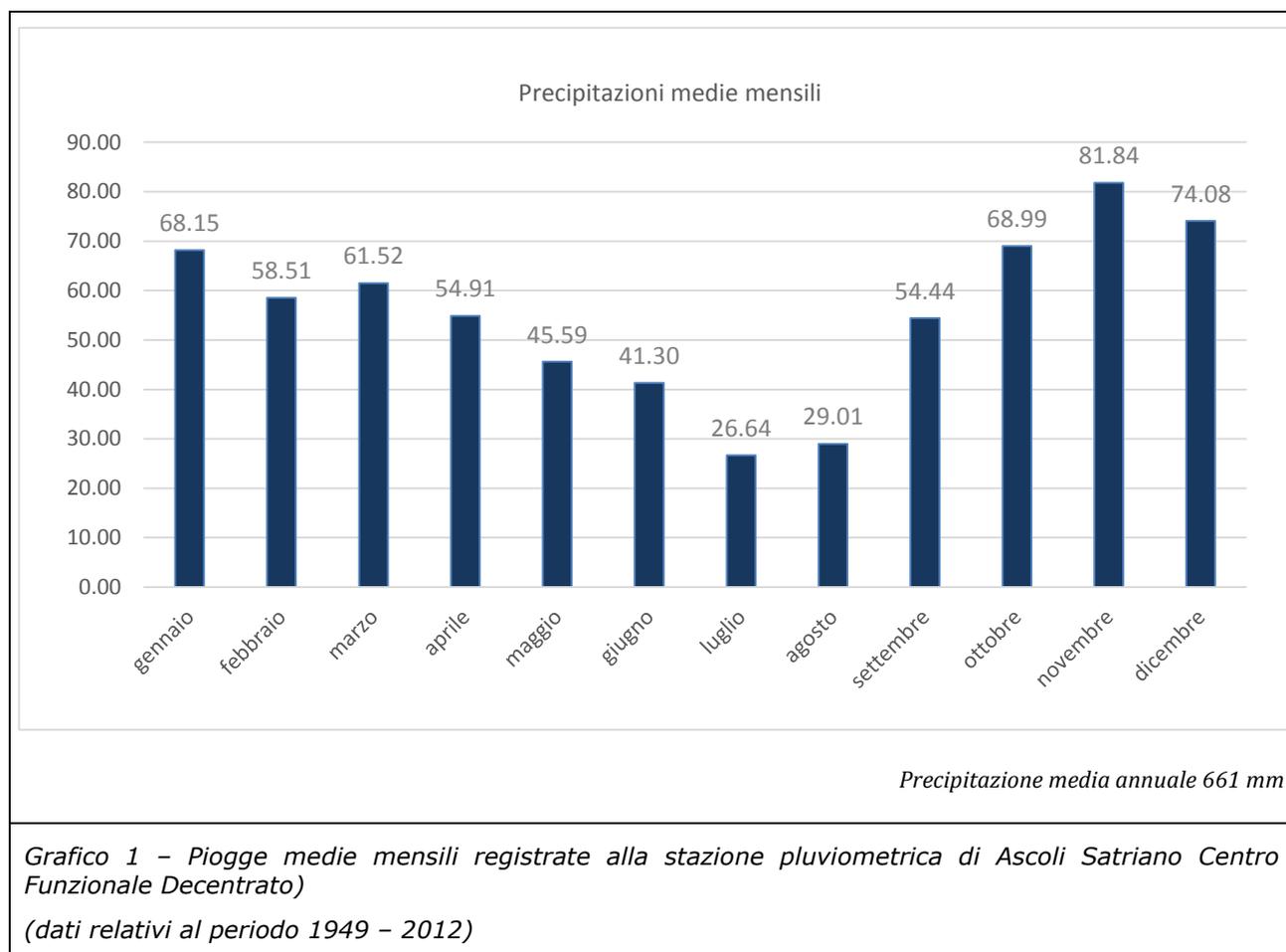
Nello studio è stato assunto a riferimento il reticolo idrografico della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia.

3 CARATTERI IDROLOGICI DELL'AREA IN ESAME

Dal punto di vista climatico, la zona di interesse presenta un clima tipicamente mediterraneo con inverno mite, primavere e autunni moderati ed estate calda. Le temperature medie si attestano intorno 15.0 °C gradi e raramente scendono sotto i 4° c, nei mesi di gennaio e febbraio.

Le precipitazioni medie annuali non superano i 665 mm per un numero medio annuale di giorni piovosi intorno a 85 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.

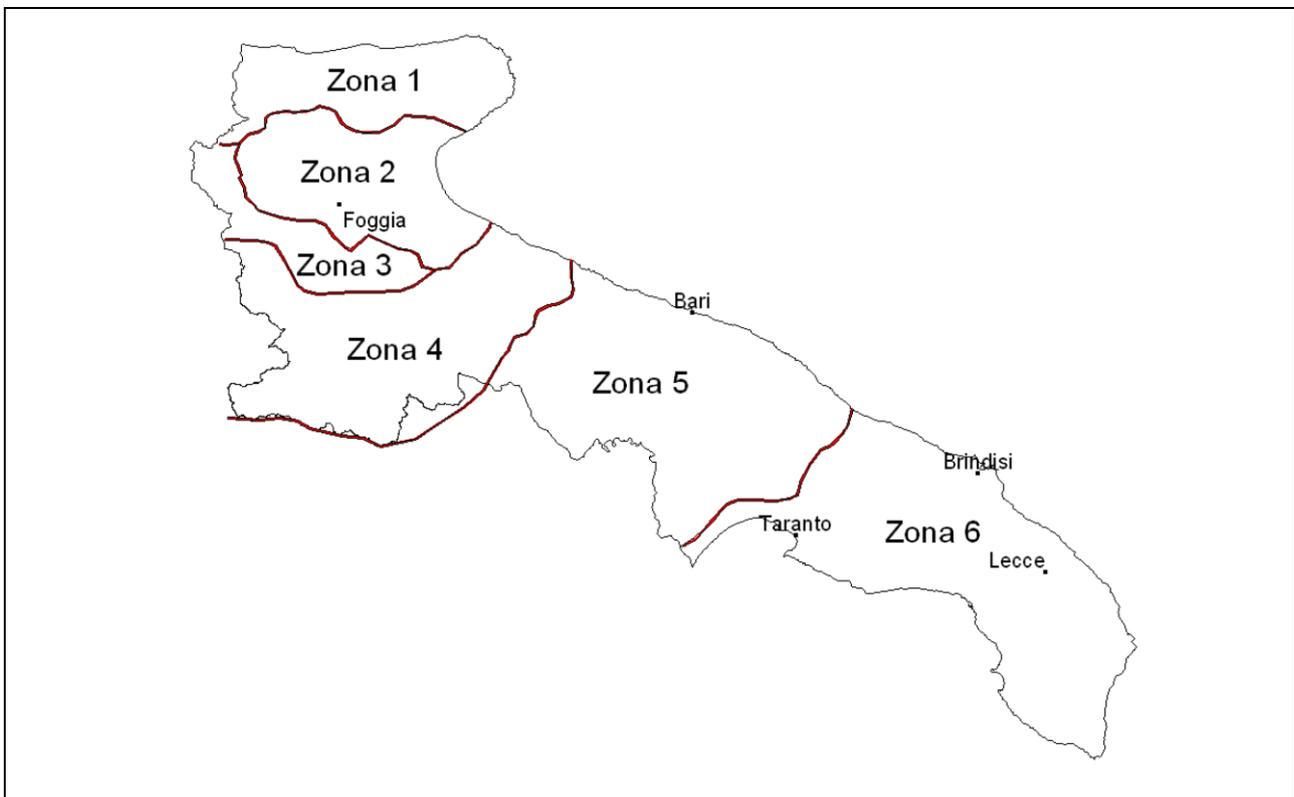


Figura 1 - Aree pluviometriche omogenee - VAPI Puglia

L'area in studio ricade nella Zona Omogenea n. 3, per la quale il rapporto VAPI fornisce:

| | |
|---|--|
| $m(h_t) = a \cdot t^{(C \cdot z + D + \ln \alpha - \ln a) / \ln(24)}$ | <p>z= quota media del bacino idrografico (170m. s.l.m.)</p> <p>C = 0.000531; D = 3.811</p> <p>α = 0.89; a= 25.3 mm/ora</p> |
|---|--|

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

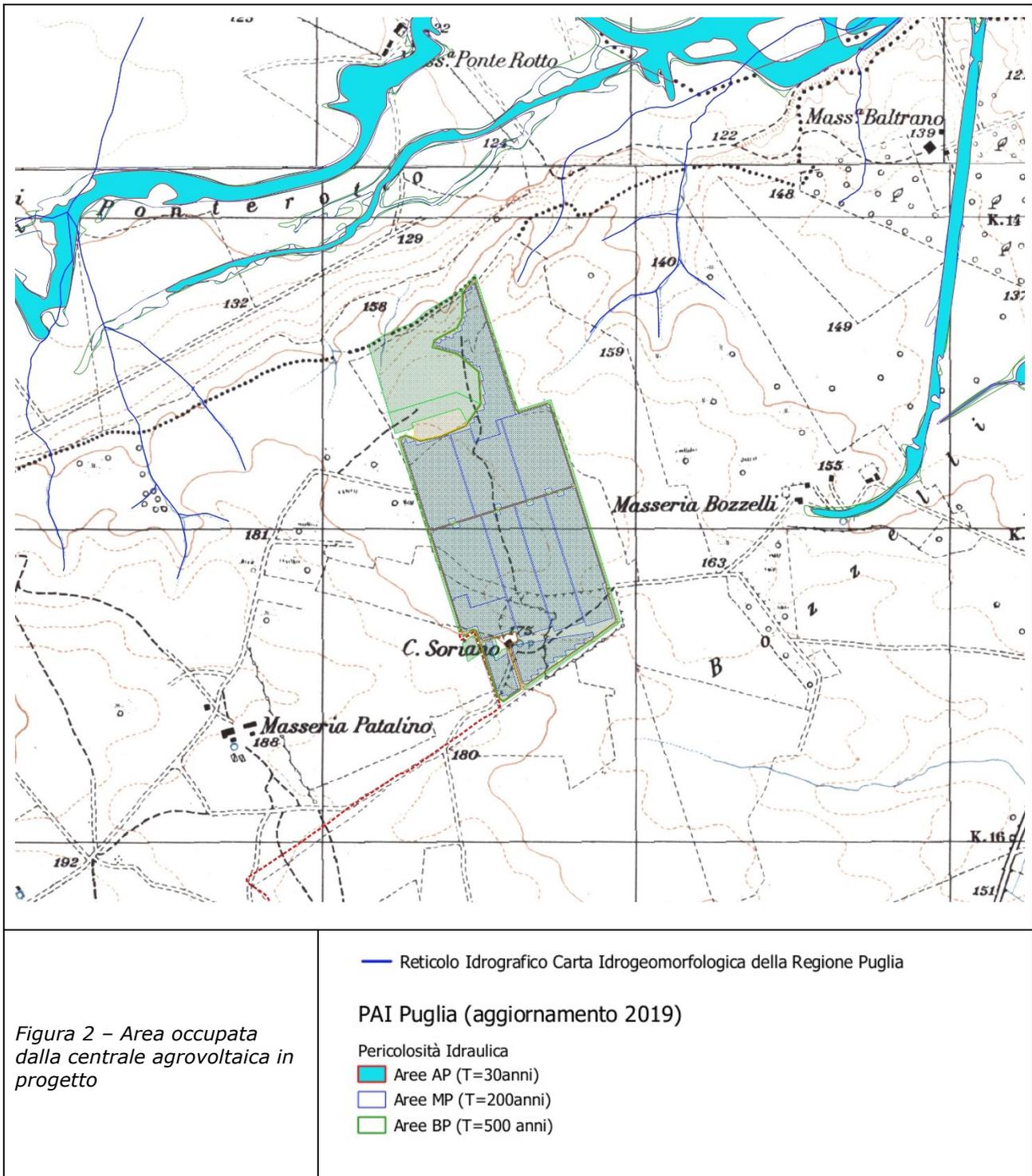
Pertanto:

| T | K _T | Curve di possibilità pluviometrica | |
|---|----------------|---|-------------------------------------|
| 30 anni | 1,98 | $h_{t,30} = 1.98 \cdot 25.3 \cdot t^{0.174}$ | $h_{t,30} = 50.09 \cdot t^{0.174}$ |
| 200 anni | 2,76 | $h_{t,200} = 2.76 \cdot 25.3 \cdot t^{0.174}$ | $h_{t,200} = 69.83 \cdot t^{0.174}$ |
| 500 anni | 3,14 | $h_{t,500} = 3.14 \cdot 25.3 \cdot t^{0.174}$ | $h_{t,500} = 79.44 \cdot t^{0.174}$ |
| 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 Area centrale fotovoltaica



Come si può osservare dalla figura precedente, la centrale agrovoltatica non è interessata da fasce a pericolosità idraulica ed è ubicata a distanza maggiore di 150 mt dall'asse del reticolo idrografico più prossimo.

4.2 Cabina di consegna

Rispetto alla rete idrografica, la stazione di trasformazione e consegna non è interessata da fasce a pericolosità idraulica ed è ubicata a distanza maggiore di 150 mt dall'asse del reticolo idrografico più prossimo.

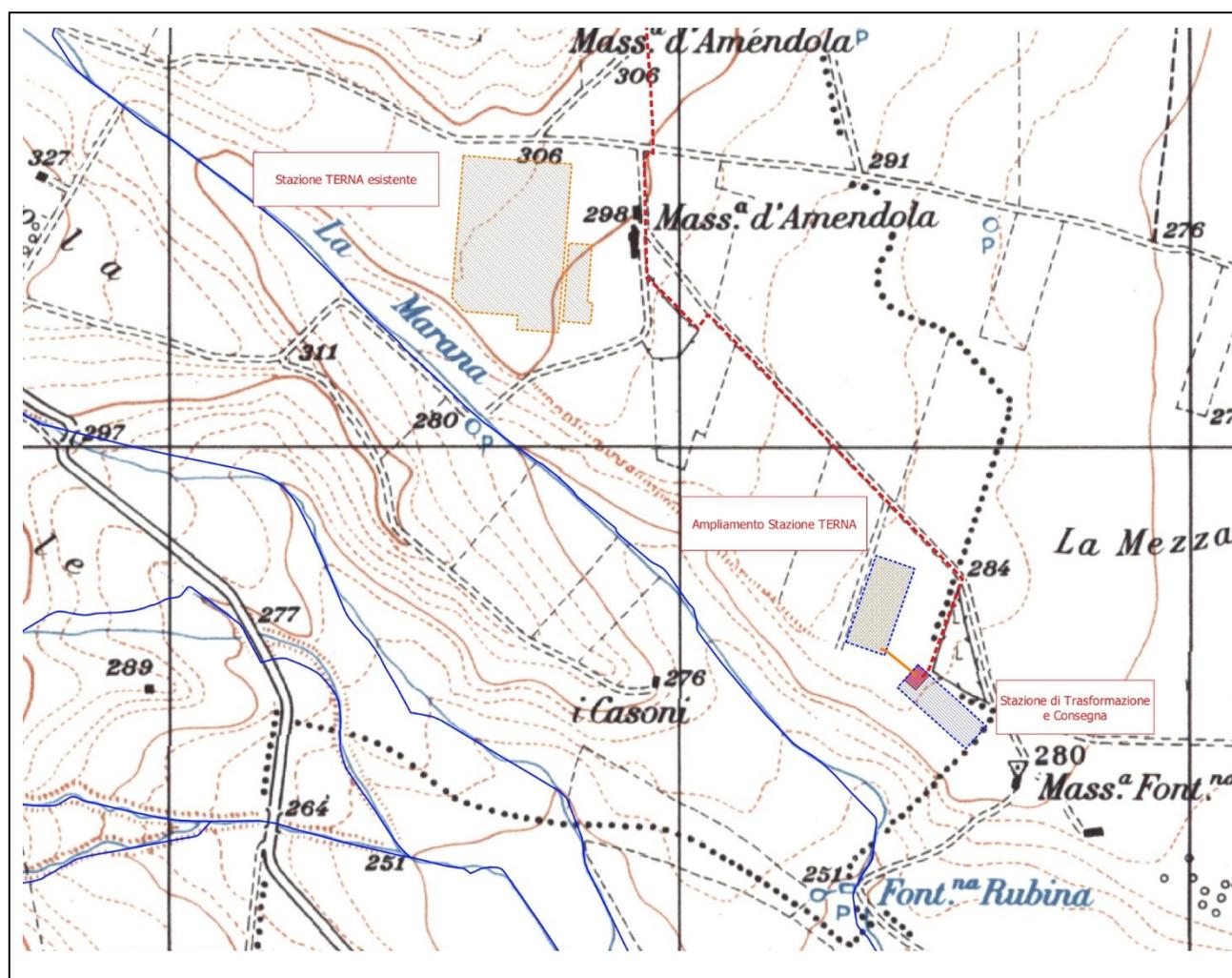


Figura 3 – Posizione Stazione di Trasformazione e Reticolo Idrografico della Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia

Pertanto la posizione della cabina di consegna non rientra 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.

4.3 Cabine di sezionamento

Rispetto alla rete idrografica, le cabine di sezionamento non sono interessate da fasce a pericolosità idraulica ed è ubicata a distanza maggiore di 150 mt dall'asse del reticolo idrografico più prossimo.

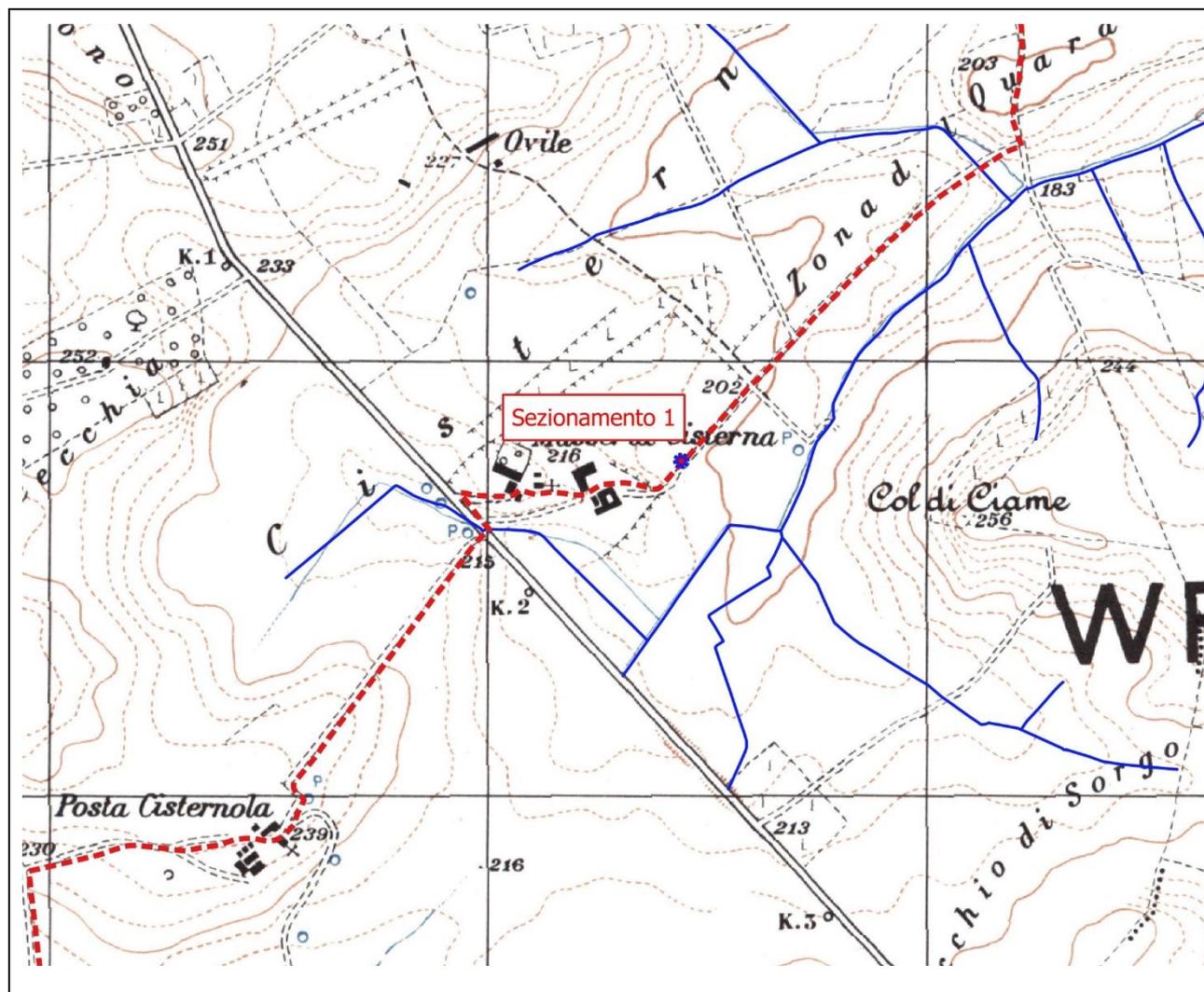


Figura 4 – Posizione cabina di sezionamento n. 1 e Reticolo Idrografico

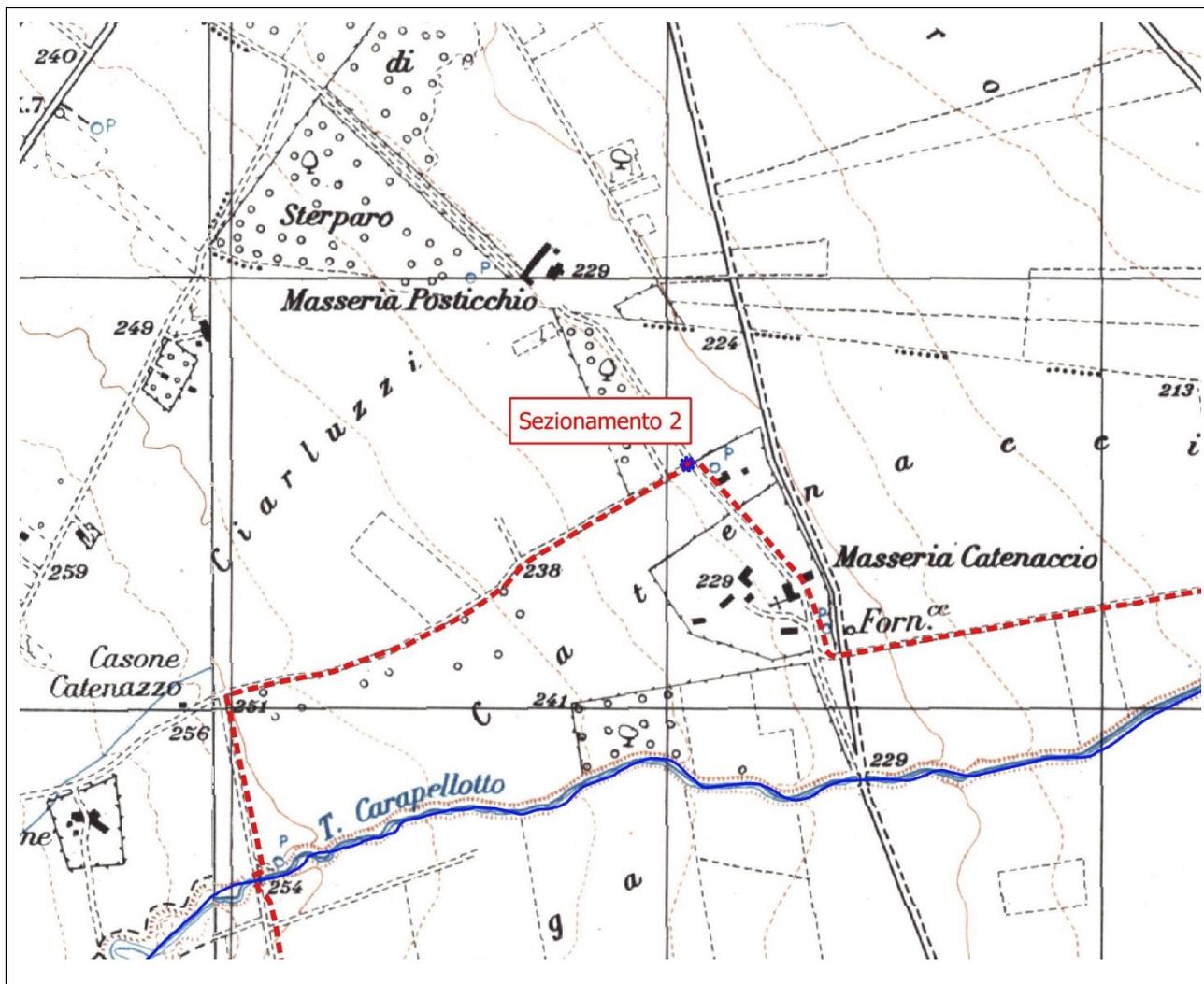
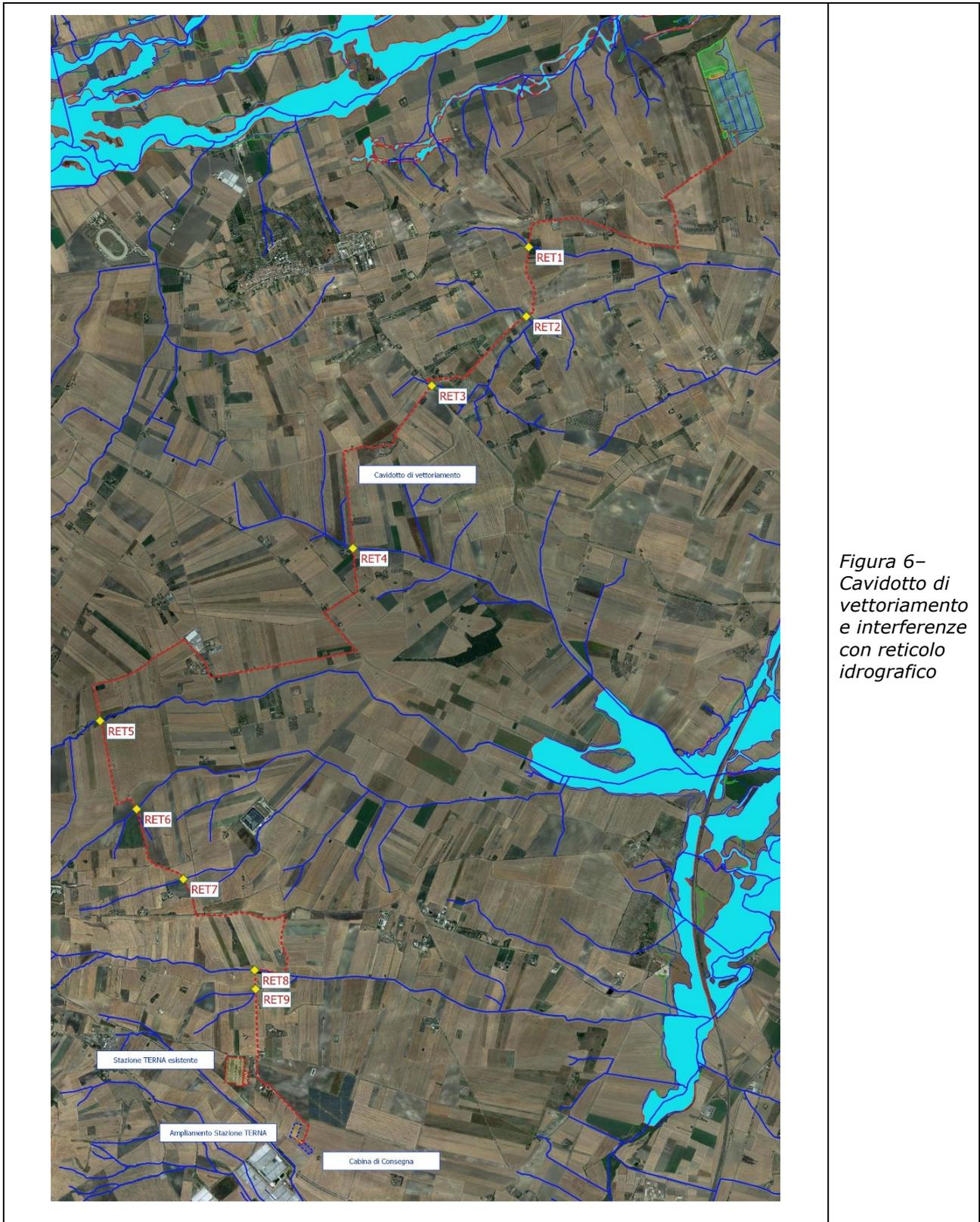


Figura 5 - Posizione cabina di sezionamento n. 2 e Reticolo Idrografico

Pertanto le posizioni delle cabine di sezionamento non rientrano 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.

4.4 Cavidotto di vettoriamento

Il percorso del cavidotto, seguendo le strade esistenti, interseca il reticolo idrografico in 9 punti e nessun area catalogata dal PAI come a pericolosità idraulica.



*Figura 6–
Cavidotto di
vettoriamento
e interferenze
con reticolo
idrografico*

| <i>Coordinate Interferenze</i> | | | <i>(Coordinate UTM – WGS1984 – fuso 33)</i> | | | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---|-------------|---------------------|---------------------|
| Id. | Coordinata X | Coordinata Y | | Id. | Coordinata X | Coordinata Y |
| RET1 | 543089.12E | 4573088.18N | | RET6 | 538433.68E | 4566353.45N |
| RET2 | 543060.75E | 4572257.00N | | RET7 | 538988.39E | 4565515.79N |
| RET3 | 541937.47E | 4571427.80N | | RET8 | 539835.28E | 4564424.55N |
| RET4 | 541002.29E | 4569479.45N | | RET9 | 539846.11E | 4564196.61N |
| RET5 | 537999.51E | 4567411.25N | | | | |

Per ciascuna di tali interferenze è stata eseguita una ricognizione di dettaglio mediante riprese fotografiche; è stato dunque costruito un *Inventario delle interferenze* allegato alla presente in appendice A.

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

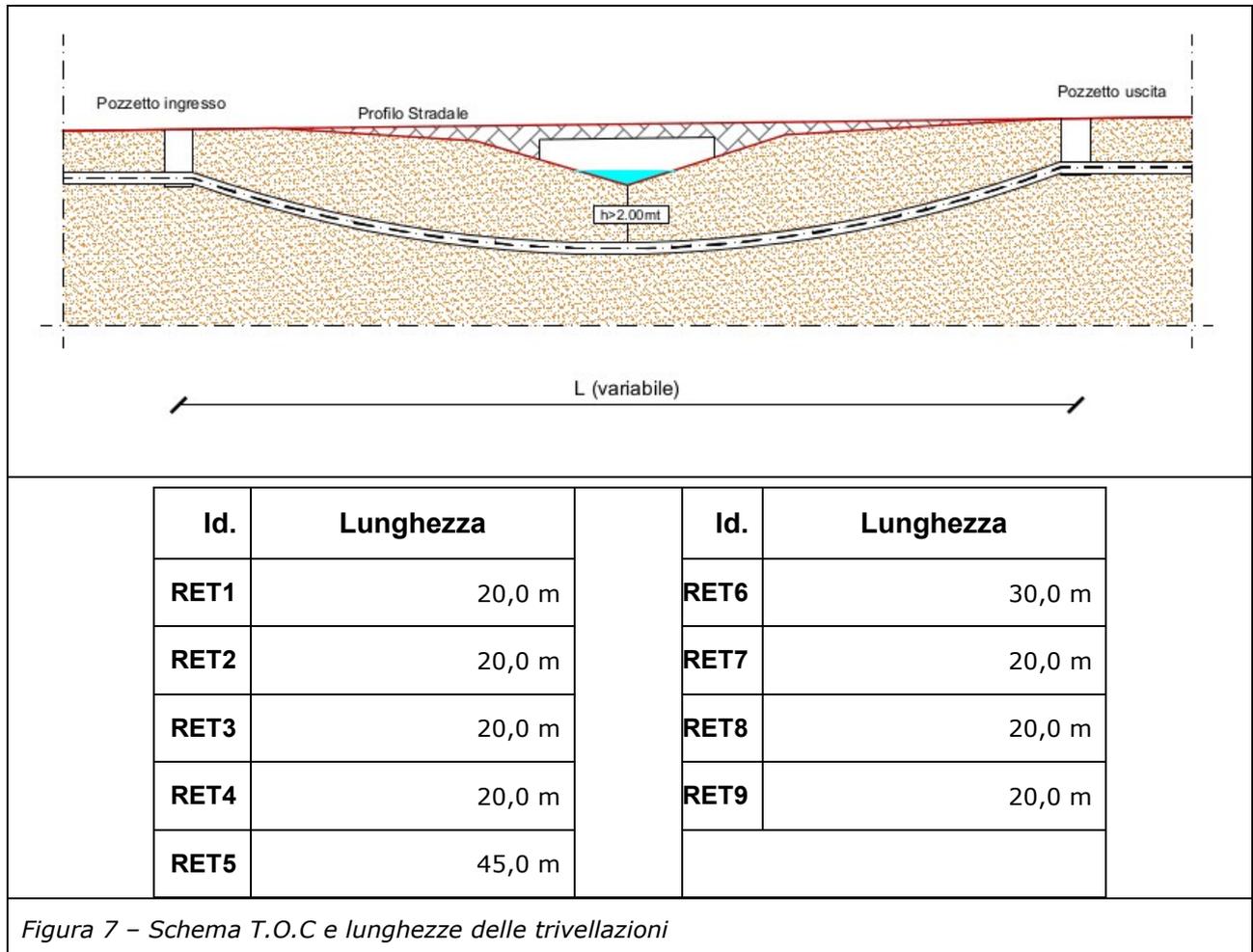


Figura 7 – Schema T.O.C e lunghezze delle trivellazioni

Nella realizzazione della Trivellazione, particolare cura sarà posta nella scelta della profondità di posa del cavidotto al di sotto 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 Puglia, il sottoscritto ha effettuato la ricognizione dello stato dei luoghi interessati dal progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza elettrica di 45.48MWp (da ubicarsi nel Comune di Ascoli Satriano, in località "Mezzana Grande") e delle relative opere ed infrastrutture connesse che interessano Comuni di Ascoli Satriano, Castelluccio dei Sauri e Deliceto.

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 rete (cavidotto di vettoriamento).

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 agrovoltaico in oggetto siano compatibili con i contenuti e con le prescrizioni del Piano Stralcio – Assetto idrogeologico – dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale – Sede Puglia.

6 ELENCO ELABORATI

- Elaborato FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento

APPENDICE A: INVENTARIO ATTRAVERSAMENTI

| | |
|--|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 1 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 543089.12 E 4573088.18 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica (foto ripresa dalla strada). Come si può osservare non è possibile scorgere segni di reticolo idrografico, probabilmente livellato nel corso delle lavorazioni agricole; non si rilevano opere d'arte segnalatrici della presenza di asta idrografica.</i></p> | |

| <p align="center">COD. ATTRAVERSAMENTO (RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</p> | <p align="center">RET 2</p> |
|---|--|
| <p>Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N)</p> | <p align="center">543060.75E 4572257.00N</p> |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte (foto ripresa da valle).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|--|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FGOAS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 3 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 541937.47 E 4571427.80 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte in evidente stato di abbandono (foto ripresa da monte).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|---|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 4 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 541002.29 E 4569479.45 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte (foto ripresa da valle).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|---|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 5 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 537999.51 E 4567411.25 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte (foto ripresa da valle).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|--|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO (RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento) | RET 6 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 538433.68 E 4566353.45 N |



L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte (foto ripresa da valle).

La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.

| | |
|--|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 7 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 538988.39 E 4565515.79 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impluvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con la relativa opera d'arte in evidente stato di abbandono (foto ripresa da valle).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|--|-----------------------------------|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 8 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 539835.28E 4564424.55 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impiuvio rappresentato nella carta idrogeomorfologica con intersezione a raso (foto ripresa da valle).</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |

| | |
|--|---|
| COD. ATTRAVERSAMENTO <i>(RIF. FG0AS01_PD03_02 Planimetria di Inquadramento)</i> | RET 9 |
| Coordinate (WGS 1984- UTM Fuso 33N) | 539846.11 E 4564196.61 N |
|  | |
| <p><i>L'immagine riprende l'impianto rappresentato nella carta idrogeomorfologica con intersezione a raso (foto ripresa da valle). Si notano gli evidenti segni di degrado dovuta ad erosione.</i></p> <p><i>La tecnica di attraversamento prevista è rappresentata dalla Trivellazione Orizzontale Controllata.</i></p> | |