



Regione Campania
 Provincia di Benevento
 Comune di Amorosi



Impianto FV "Amorosi"

Potenza DC di impianto 28,224 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp
 con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie
 Potenza 20,00 MW

Titolo:

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA

Numero documento:

Commessa

2	2	3	6	0	1
---	---	---	---	---	---

Fase

D

Tipo doc.

R

Prog. doc.

0	2	5	2
---	---	---	---

Rev.

0	0
---	---

Committente:



SINERGIA GP12

SINERGIA GP12 S.R.L.
 CENTRO DIREZIONALE, IS. G1, SCC, INT 58
 80143 NAPOLI
 PEC: sinergia_gp12@pec.it
 Rappresentante, Sviluppatore e Coordinatore: **ing. Filippo Mercorio**



PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
		00	08/04/2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E.FAMA'	A. FIORENTINO



SINERGIA GP12

RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA



Impianto FV "AMOROSI"
Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp
Integrato con l'Agricoltura
con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie
Potenza 20,00 MW



Codifica Elaborato: **223601_D_R_0252** Rev. **00**

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4.	RETICOLO IDROGRAFICO	6
5.	VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRALICA DELLE OPERE	6
5.1.	PREMESSA	6
5.2.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	7
5.3.	CAVIDOTTO MT	7
5.3.1.	Trivellazione Orizzontale Controllata	8
5.3.2.	Profondità di posa - TOC	10
6.	STUDIO DELLE ACQUE METEORICHE	11
6.1.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	11
7.	CONCLUSIONI	12
8.	ALLEGATI	13

 SINERGIA GP12	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA Impianto FV "AMOROSI" <i>Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp</i> <i>Integrato con l'Agricoltura</i> con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie <i>Potenza 20,00 MW</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

1. PREMESSA

Il **Progetto** consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato con l'Agricoltura, con potenza di picco 28,327 MWp e annesso sistema di accumulo di energia a batterie (nel seguito definito come BESS – Battery Energy Storage System), potenza 20,00 MWp, in località "Cerracchio" nel comune di Amorosi (BN), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV, da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 kV "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel comune di Amorosi (BN), nel seguito definito il "**Progetto**".

In particolare, con il termine Progetto si fa riferimento all'insieme di: Impianto Fotovoltaico, Sistema BESS, Cavidotto MT, Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di Utenza per la Connessione (linea AT) ed Impianto di Rete per la Connessione.

Con Impianto Fotovoltaico integrato con l'agricoltura, anche detto agro – voltaico, nel caso specifico, si intende la possibilità di coltivare le strisce di terreno comprese tra le file di pannelli.

Il presente documento costituisce lo Studio di Compatibilità idrologica ed idraulica, redatto al fine di valutare gli effetti previsti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

Si premette che l'unica interferenza rilevata (analizzata nel proseguo) è relativa al cavidotto MT, interrato al di sotto della viabilità esistente, o laddove non possibile, al di sotto di suoli agricoli, che attraversa un corpo idrico. Si precisa che non è stato necessario effettuare uno studio idraulico per il calcolo della portata di piena, in quanto, come si potrà desumere dai paragrafi che seguono, la modalità di attraversamento non interferisce minimamente con la sezione dell'alveo fluviale.

2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Fotovoltaico integrato con l'agricoltura, in località "Cerracchio" nel comune di Amorosi (BN) con potenza di picco 28,327 MWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC/AC= 1,208 potenza di connessione pari 23,445 MWp), con annesso sistema di accumulo di energia a batterie BESS della potenza di 20,00 MW, del relativo Cavidotto MT di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV, da realizzare in soluzione GIS, da inserire in entra-esce alla linea a 380 KV "Benevento 2 – Presenzano" ubicata nel comune di Amorosi (BN).

Il Cavidotto MT avrà una lunghezza di circa 2.5 Km, mentre l'Impianto di Utenza per la connessione avrà una lunghezza di circa 330 m.

Si riporta di seguito stralcio della Corografia generale:

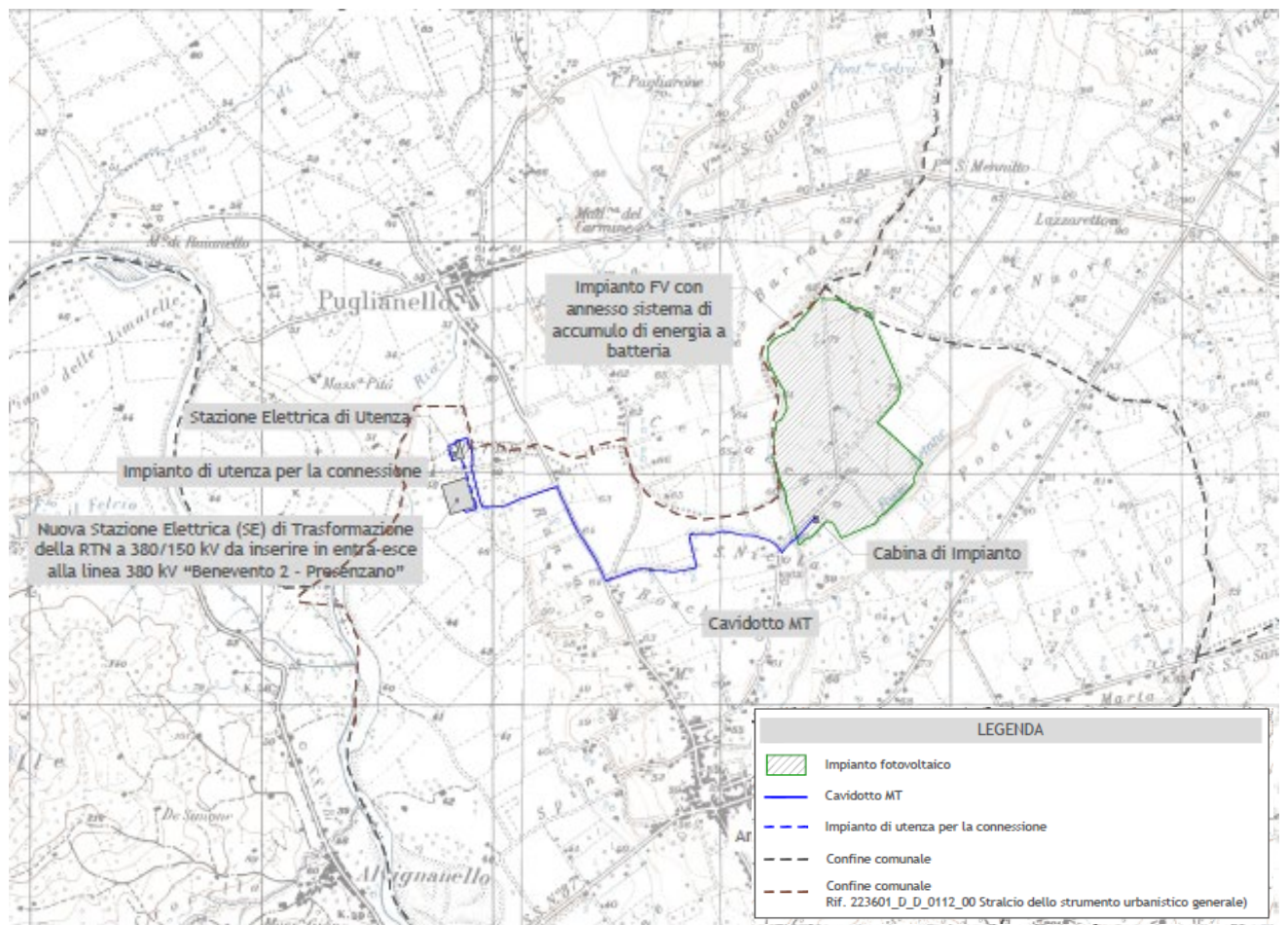


Figura 1– Corografia d'inquadramento



L'impianto fotovoltaico, il cavidotto MT, Stazione Elettrica di Utenza, l'impianto di utenza per la connessione e l'impianto di rete per la connessione risultano ubicati nel Comune di Amorosi (BN), all'interno di strade comunali e provinciali e sulle seguenti particelle catastali:

- Comune di Amorosi (BN): Foglio 01, Particelle: 15-109-110-127-134-153-284; Foglio 02, Particella: 385; Foglio 03, Particelle: 1-2- 60-61-62-146-913-54-79-76-84-86-9-11-66-911-910-912-31-155.

Al parco fotovoltaico vi si accede tramite viabilit  comunali e considerando la buona accessibilit  al sito garantita dalla viabilit  presente, per il raggiungimento dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sar  realizzata alcuna nuova viabilit .

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- 223601_D_D_0123 Planimetria catastale di progetto
- 223601_D_D_0235_00 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC
- 223601_D_D_0239_00 Stazione elettrica di utenza, impianto di utenza per la connessione, impianto di rete (RTN) per la connessione

	<p>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p> <p>Impianto FV "AMOROSI" Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp Integrato con l'Agricoltura con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie Potenza 20,00 MW</p>	
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'**Appennino Meridionale**, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

Il territorio di Amorosi (BN) ricade nell'ambito di competenza dell'**ex Autorità di Bacino Liri - Garigliano e Volturno**.

Tale autorità si è dotata di Piani Stralci per l'Assetto Idrogeologico, per la Difesa Alluvioni, per l'Erosione Costiera e per la Tutela ambientale.

Il Piano di Bacino ha valore di Piano Territoriale di Settore e costituisce il documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, che deve essere predisposto in attuazione della Legge 183/1989 quale strumento di governo del bacino idrografico.

In particolare, nel seguito si farà riferimento al *Piano Stralcio Difesa Alluvione* (PSDA) – dei territori dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Volturno aste principali, approvato D.P.C.M. del 21/11/2001 pubblicato su Gazzetta Ufficiale del 19/02/02, n. 42. ed al *Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - rischio frane* (PSAI – Rf) dei territori dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Liri- Garigliano e Volturno, approvato D.P.C.M. del 12/12/2006 Gazzetta Ufficiale del 28/05/2007 n. 122 e successivamente con DPCM del 07/04/2011 approvato per i comuni di cui all'allegato B.

4. RETICOLO IDROGRAFICO

Il corso d'acqua principale che interessa l'area vasta è il Fiume Volturno. Quest'ultimo, situato a nord tra il versante sud – occidentale del Matese ed il Complesso Roccamonfina – Monte Maggiore, rappresenta il più importante corso fluviale dell'Appennino Meridionale. Lungo i suoi 175 km riceve le acque di numerosi tributari, tra i quali il Fiume Calore, il più importante affluente in sinistra per apporto idrico. Il Fiume Volturno sfocia nel Mar Tirreno all'altezza di Castel Volturno, assumendo nel tratto finale la conformazione tipica dei corsi d'acqua meandriformi, con un andamento estremamente lento e sinuoso in terreni prevalentemente argillosi – limosi.

Il bacino del fiume Volturno, con i suoi 5.680 km² di superficie rappresenta, a livello nazionale, il sesto bacino idrografico per estensione e l'undicesimo per lunghezza (175 km).

L'area di progetto è inoltre interessata dal reticolo idrografico minore analizzato in seguito.

5. VERIFICA CONDIZIONI DI SICUREZZA IDRALICA DELLE OPERE

5.1. PREMESSA

Al fine di effettuare una valutazione complessiva della pericolosità idraulica, è stata effettuata:

- l'analisi della cartografia allegata *Piano Stralcio Difesa Alluvione "Zonizzazione ed Individuazione Squilibri"* dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, contenente la definizione ed individuazione delle fasce fluviali.
- la ricognizione dei corsi d'acqua, così come identificabili sulla cartografia IGM scala 1:25.000.

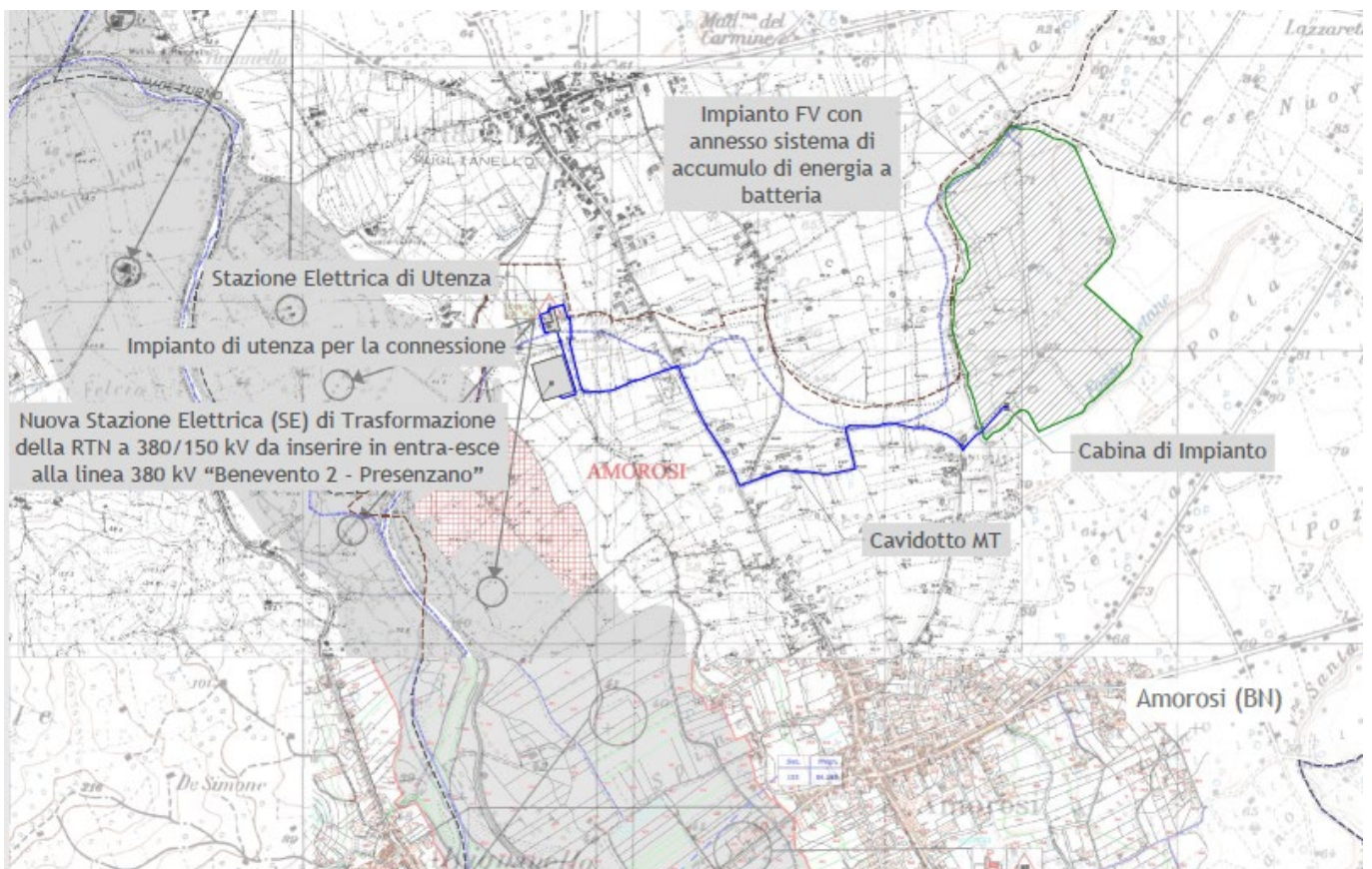




Figura 2– Stralcio "Zonizzazione ed Individuazione Squilibri" (ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno) con ubicazione del Progetto

	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA Impianto FV "AMOROSI" <i>Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp</i> <i>Integrato con l'Agricoltura</i> con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie <i>Potenza 20,00 MW</i>	
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

Con riferimento al Piano Stralcio Difesa alluvioni "Zonizzazione ed Individuazione Squilibri", si evince che il Progetto risulta non rientrare in aree inondabili.

Per l'individuazione delle interferenze del Progetto con il reticolo idrografico si rimanda agli elaborati grafici:

223601_D_D_0111_00 Corografia di inquadramento

223601_D_D_0220_00 Planimetria su CTR

223601_D_D_0235_00 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC

5.2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Dall'analisi della cartografia dell'ex Autorità di Bacino Liri – Garigliano e Volturno e dalla cartografia IGM, si riscontra che l'impianto fotovoltaico sorge accanto a due tratti del reticolo idrografico minore identificati su cartografia IGM 1:25000:

- tratto 1: fosso San Menitto (identificato su cartografia IGM 1:25000 ma privo di denominazione)
- tratto 2: fosso Letane

Tra la recinzione dell'impianto e tali tratti minori del reticolo è stata tenuta una distanza di oltre 10 m, in accordo con il R.D. 523/1904 art.96, lett f, che prevede divieto sulle acque pubbliche, loro alvei e sponde, di scavi ad una distanza minore di dieci metri.

Inoltre:

- l'impianto fotovoltaico e il sistema BESS non ricadono nella perimetrazione delle fasce fluviali e non interferiscono con l'idrografia superficiale;

Dunque per l'impianto fotovoltaico e il sistema BESS sussistono le condizioni di sicurezza idraulica previste dalla normativa vigente.

5.3. CAVIDOTTO MT

Dall'analisi della cartografia dell'ex Autorità di Bacino Liri – Garigliano e Volturno e dalla cartografia delle interferenze, si riscontra che il cavidotto MT, esterno all'impianto, interferisce con il reticolo idrografico minore:

- Interferenza 1: fosso San Menitto (identificato su cartografia IGM 1:25000 ma privo di denominazione)

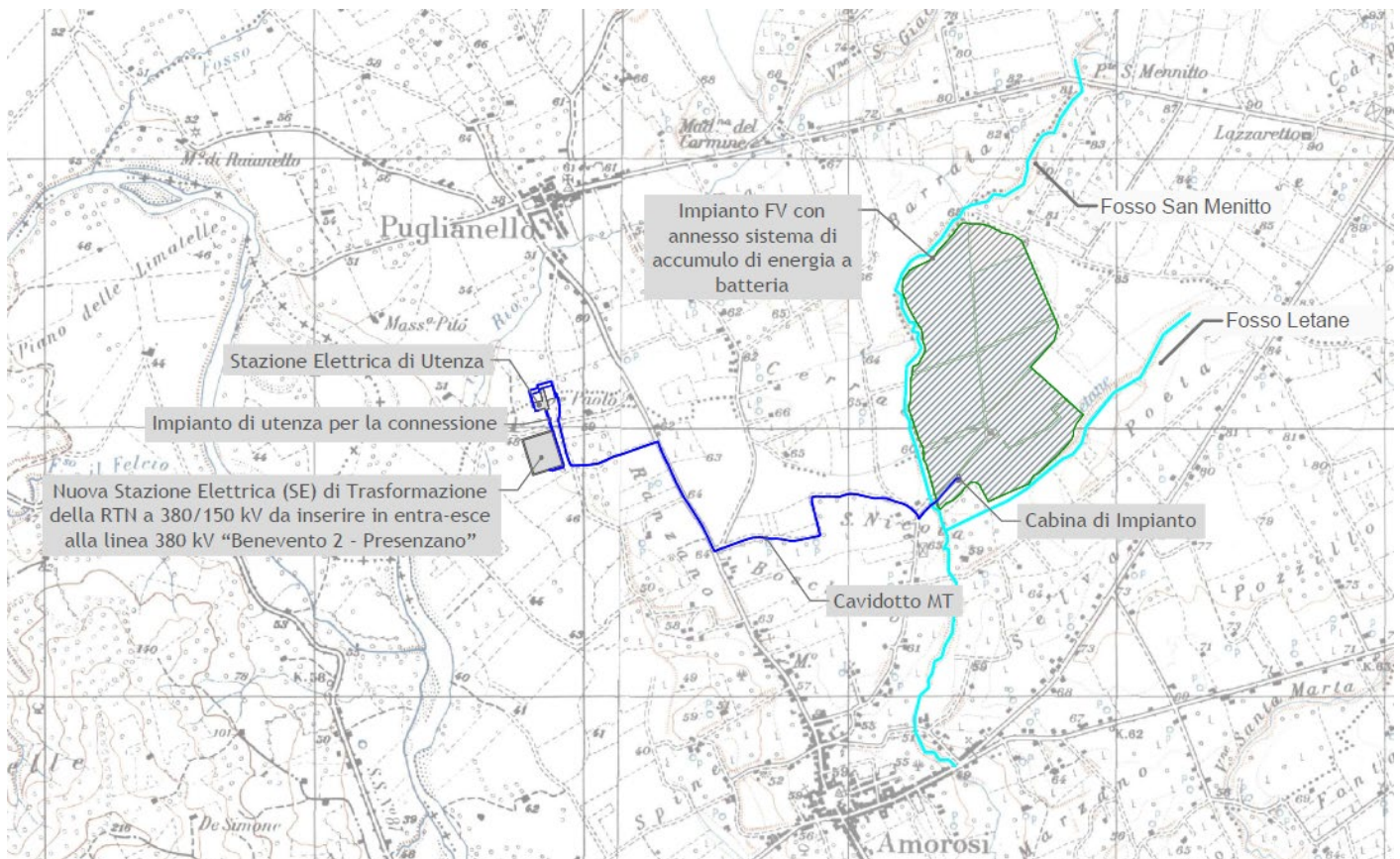


Figura 3 - Stralcio Cartografia IGM con sovrapposizione del Progetto e interferenze con il reticolo idrografico

Si procede con la descrizione della modalità di posa in opera del cavidotto MT in corrispondenza della sezione d'attraversamento del corso d'acqua individuato.

Per l'intersezione presa in esame la soluzione più idonea per l'attraversamento del cavidotto MT è quella di posare il cavidotto mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), così da sottopassare il corso d'acqua senza alterare la funzionalità idraulica neanche in fase di cantiere.

La stazione elettrica d'utenza e l'impianto di utenza per la connessione (AT) non ricadono all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda all'elaborato grafico:
 223601_D_D_0235 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC

5.3.1. Trivellazione Orizzontale Controllata

La tecnica del Directional Drilling ovvero Trivellazione Orizzontale Controllata prevede la perforazione mediante una sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta a forti pressioni esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili: per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro, e l'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo delle buche di partenza e di arrivo, evitando, quindi, la demolizione e il ripristino di eventuali sovrastrutture esistenti.

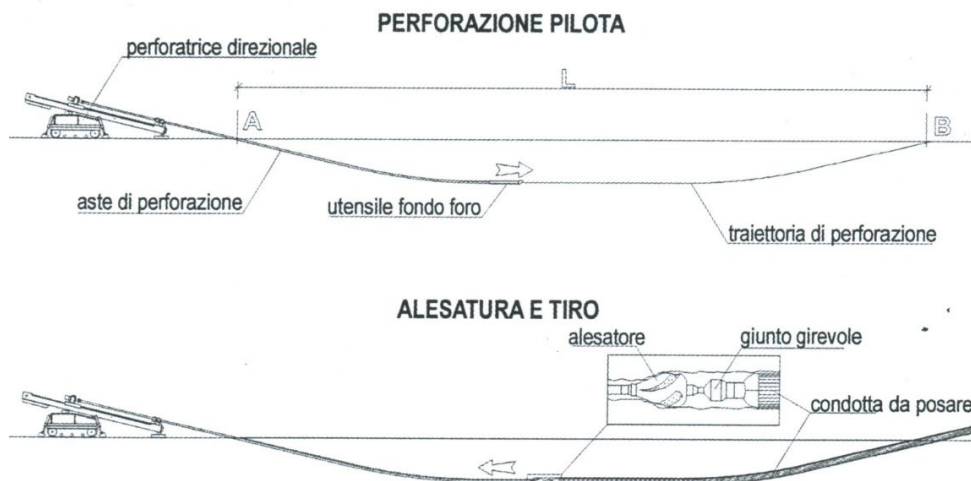
Le fasi principali del processo di TOC sono le seguenti:

- delimitazione delle aree di cantiere;
- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro pilota e contemporanea posa dell'infrastruttura (tubazione).

In corrispondenza della postazione di partenza in cui viene posizionata l'unità di perforazione, a partire da uno scavo di invito viene trivellato un foro pilota di piccolo diametro che segue il profilo di progetto, raggiungendo la superficie al lato opposto dell'unità di perforazione.

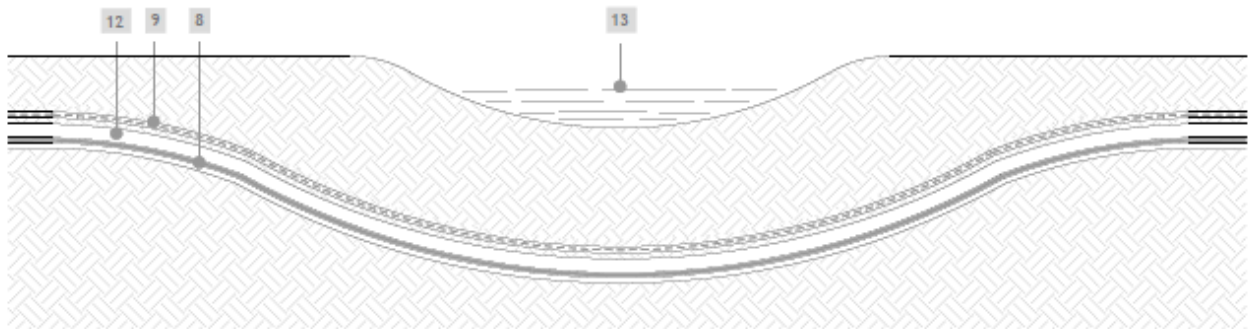
Il controllo della posizione della testa di perforazione, giuntata alla macchina attraverso aste metalliche che permettono piccole curvature, è assicurato da un sistema di sensori posti sulla testa stessa. Una volta eseguito il foro pilota viene collegato alle aste un alesatore di diametro leggermente superiore al diametro della tubazione, la quale deve essere trascinata all'interno del foro definitivo. Tale operazione viene effettuata servendosi della rotazione delle aste sull'alesatore e della forza di tiro della macchina, in modo da trascinare all'interno del foro un tubo, generalmente in PE, di idoneo spessore.

Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall'uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscono la dispersione nell'ambiente.



Si precisa che tale intervento avverrà senza comportare interventi di rilevante trasformazione, né arature profonde e/o movimenti di terra che possano alterare in modo sostanziale e/o stabilmente il profilo degli alvei fluviali, né comporterà estrazione di materiali litoidi dalle aree fluviali, tale da modificarne le sezioni di deflusso. In particolare, gli interventi previsti non comporteranno l'asportazione di materiale inerte dagli alvei dei corsi d'acqua, dalle aree di golena esterne agli alvei e, più in generale, dalle fasce di riassetto fluviale, non determinando, pertanto, alcuna modifica dello stato fisico o dell'aspetto esteriore dei luoghi rispetto alla situazione attuale.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto MT in corrispondenza dell'attraversamento del corso d'acqua analizzato.



LEGENDA DETTAGLI COSTRUTTIVI	
⑧	Cavi elettrici tipo Airbag
⑨	Cavidotto Ø50 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑫	Cavidotto Ø160 in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑬	Tombino/corso d'acqua

Figura 4 - Particolari costruttivi del Cavidotto MT_TOC

5.3.2. Profondità di posa - TOC

Con riferimento alla tecnica di trivellazione orizzontale controllata (TOC) occorre stabilire la profondità di posa del cavidotto che garantisca la sicurezza dell'infrastruttura lineare per tutto il periodo d'esercizio nei confronti dei potenziali processi erosivi.

Per quanto attiene al fenomeno di scavo temporaneo durante le piene o "aratura di fondo", esso, di norma, raggiunge valori modesti, se inteso come generale abbassamento del fondo, mentre può assumere valori consistenti, localmente, se inteso come migrazione trasversale o longitudinale dei materiali incoerenti che lo compongono. Nel primo caso si tratta della formazione di canali effimeri, sotto l'azione di vene particolarmente veloci; nel secondo caso, tali approfondimenti possono derivare, durante il deflusso di massima piena, dalla formazione di dune disposte trasversalmente alla corrente fluida, che comportano un temporaneo abbassamento della quota d'alveo, in corrispondenza del cavo tra le dune stesse.

Per la verifica di tali potenziali effetti delle piene, ci si rifà agli studi di Yalin (1964), Nordin (1965) ed Altri, che hanno proposto di assegnare alle possibili escavazioni un valore cautelativo, pari ad una percentuale dell'altezza idrometrica di deflusso ivi determinata. In particolare, venne dimostrato che, per granulometrie comprese nel campo delle sabbie, la profondità del fenomeno risulta comunque inferiore a 1/6 o al massimo 1/3 dell'altezza idrica; una generalizzazione prudenziale, proposta in Italia, sulla base di osservazioni dirette nei corsi d'acqua della pianura padana, estende il limite massimo dei fenomeni di escavazione per aratura, indipendentemente dalla natura del fondo e dal regime di corrente, ad un valore cautelativo pari al 50% dell'altezza idrometrica di piena. Pertanto, una stima del tutto prudenziale della profondità delle potenziali escavazioni del fondo (Z) è data, in corrispondenza della sezione di interesse, in ragione del 50% del battente idrometrico di piena (h_0):



$$Z = 0,5 h_0$$

Volendo in via preliminare fissare il battente idrometrico di piena (h_0) coincidente con la massima altezza del canale, si osserva che il reticolo idrografico attraversato dalle opere di connessione è caratterizzato da sezioni piuttosto contenute.

Pertanto, si fissa, a vantaggio di sicurezza, una distanza di **circa 3,0 m** tra il fondo del canale naturale e l'estradosso del cavidotto.

È possibile trovare riscontro dell'interferenza del Cavidotto MT con il reticolo idrografico e della relativa soluzione (posa in opera) nell'elaborato grafico:

223601_D_D_0235_00 Dettagli costruttivi cavidotto_AT_MT_TOC

	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA Impianto FV "AMOROSI" <i>Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp</i> <i>Integrato con l'Agricoltura</i> con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie <i>Potenza 20,00 MW</i>	
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

La stazione elettrica d'utenza, l'impianto di utenza per la connessione (AT) e l'impianto di rete per la connessione non ricadono all'interno di aree classificate a pericolosità idraulica e non interferiscono con l'idrografia superficiale.

6. STUDIO DELLE ACQUE METEORICHE

L'analisi idrologica della zona oggetto d'intervento presuppone che, a partire dalla determinazione delle curve di possibilità pluviometrica, esprimenti la relazione fra le altezze di precipitazione (h) e la loro durata (t), e dalla caratterizzazione del bacino idrografico, si stimino le portate di progetto ad assegnato tempo di ritorno.

Nel caso in esame, avendo già trattato la verifica di compatibilità del Progetto con riferimento al Piano Stralcio Difesa Alluvioni ed avendo concluso che il Progetto non costituisce un ostacolo al deflusso e non limita la capacità di invaso (effetto di laminazione), non si procederà con la stima della portata del bacino nello stato attuale, ma si analizzeranno le sole possibili variazioni al deflusso delle acque meteoriche indotte dalla realizzazione del progetto.

A tal proposito, si richiama l'approccio teorico della stima della portata. In particolare, facendo riferimento alla formula razionale, il cui approccio si basa sull'utilizzo della curva di possibilità pluviometrica e sull'ipotesi che a parità di tempo di ritorno, la portata al colmo maggiore è prodotta dall'evento la cui durata è identica al tempo di corrivazione, si ha una portata data dalla seguente relazione:

$$Q = \frac{ch_{(t,T)}S}{3,6 t_c}$$

con:

- c = coefficiente di deflusso, indicante il rapporto tra i deflussi e gli afflussi;
- $h_{(t,T)}$ = altezza critica di pioggia con tempi di ritorno [mm];
- S = superficie del bacino [km²];
- t_c = tempo di corrivazione [ore];
- 3,6 = fattore di conversione che permette di ottenere la Q_{max} in m³/sec;
- Q = portata al colmo di piena che defluisce alla sezione di chiusura in corrispondenza di un evento di durata t_c e tempo di ritorno T [m³/s].

La realizzazione del Progetto, tenuto conto che non può creare ostacolo al deflusso o limitare la capacità di invaso del Fiume Volturno e del reticolo idrografico minore, *potrebbe comportare* una variazione del coefficiente di deflusso, per l'aumento dell'aliquota di superficie impermeabile, e dunque incrementare l'afflusso nell'area in esame. In particolare, il valore del coefficiente di deflusso può essere valutato in funzione delle aliquote di superficie permeabile ed impermeabile, assumendo come valore quello medio ponderato sull'area:



$$\varphi = \frac{(\varphi_{perm} \times A_{perm}) + (\varphi_{imp} \times A_{imp})}{A_{tot}}$$

dove:

- A_{perm} è l'aliquota di area permeabile per la quale si assume un coefficiente φ_{perm} ;
- A_{imp} è l'aliquota di area impermeabile per la quale si assume un coefficiente φ_{imp} .

6.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico si compone di strutture del tipo tracker monoassiali ad inseguimento solare, sollevate dal piano campagna, infisse puntualmente a terra. Di conseguenza, l'impianto fotovoltaico non potrà comportare una modifica dell'uso del suolo e dunque del coefficiente di deflusso, se non in piccolissima parte. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area dell'impianto fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno.

	<p>RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p> <p>Impianto FV "AMOROSI" Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp Integrato con l'Agricoltura con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie Potenza 20,00 MW</p>	
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

Ciò detto, è possibile ritenere che la realizzazione del Progetto non influirà sull'attuale regime idrologico dell'area e dunque non si ritiene necessario prevedere delle specifiche opere per lo smaltimento delle acque di pioggia.

7. CONCLUSIONI

Alla luce delle analisi effettuate nei capitoli precedenti è possibile affermare quanto segue:



- L'area occupata dall'impianto fotovoltaico e dal sistema BESS non ricade nella perimetrazione delle fasce fluviali e non interferisce con il reticolo idrografico. Dunque per l'impianto fotovoltaico e il sistema BESS sussistono le condizioni di sicurezza idraulica previste dalla normativa vigente.
- Il tracciato del cavidotto MT attraversa un corso d'acqua del reticolo idrografico-fosso San Menitto.

Tuttavia, il cavidotto risulta sempre interrato al di sotto della viabilità esistente, o laddove non possibile, interrato al di sotto di suoli agricoli. Esso attraversa un corpo idrico, che non è stato oggetto di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica.

Inoltre, al fine di minimizzare gli impatti sul corso d'acqua attraversato, è stata analizzata la modalità di posa in TOC del cavidotto, tale da essere la più opportuna per la sezione d'attraversamento, condizionata a sua volta dall'attraversamento esistente da parte della viabilità sul corso d'acqua in esame. È bene sottolineare che la soluzione è tale da non comportare alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e consente, al tempo stesso, di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinarsi della corrente idraulica.

In merito allo smaltimento delle acque meteoriche si evince che l'impianto fotovoltaico e il sistema BESS **non determineranno una variazione all'attuale deflusso delle acque meteoriche**. Nel futuro assetto di progetto, l'installazione dell'impianto **non comporterà una modifica dell'uso del suolo**, in quanto, i pannelli risultano ancorati su sistemi di inseguimento solare monoassiale del tipo Tracker, infissi puntualmente a terra. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area del parco fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno.

In conclusione, la verifica svolta circa la compatibilità delle opere in progetto rispetto alla tutela della sicurezza idraulica dell'area ha consentito di accertare, fatte salve le valutazioni in merito da parte dell'autorità competente, che il Progetto risulti compatibile con le condizioni idrologiche ed idrauliche del territorio in esame.

	<p style="text-align: center;">RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA</p> <p style="text-align: center;">Impianto FV "AMOROSI" <i>Potenza DC di impianto 28,327 MWp - potenza AC di immissione in RTN 23,445 MWp</i> <i>Integrato con l'Agricoltura</i> con annesso Sistema di accumulo di energia a batterie <i>Potenza 20,00 MW</i></p>	
Codifica Elaborato: 223601_D_R_0252 Rev. 00		

8. ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della presente relazione i seguenti allegati:

223601_D_D_0111 Corografia di inquadramento

223601_D_D_0115 Screening dei vincoli – A.D.B.

223601_D_D_0235 Dettagli costruttivi cavidotto MT-AT-TOC

Progettista
(ing. Massimo LO RUSSO)

