



Regione Campania
 Provincia di Caserta
 Provincia di Benevento
 Comuni di Caiazzo, Ruviano e Amorosi



Impianto FV "CAIAZZO"

Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp
 Integrato con l'Agricoltura

Titolo:

ATTRAVERSAMENTI DEMANI IDRICI

Numero documento:

Commessa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 2 3 6 0 2	D	R	0 2 8 6	0 0

Proponente:



SINERGIA GP17

SINERGIA GP17 S.R.L.
 CENTRO DIREZIONALE, IS. G1, SCC, INT 58
 80143 NAPOLI
 PEC: sinergia_gp17@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	02/08/2022	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	E.FAMA'	A. FIORENTINO	M. LO RUSSO

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
3.	RETICOLO IDROGRAFICO	4
4.	INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO	5
5.	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	6
5.1.	CAVIDOTTO MT CON NUOVA VIABILITÀ E VIABILITÀ ESISTENTE	6
1.1.1.	Profondità di posa - TOC	9
6.	CONCLUSIONI	10
7.	ALLEGATI	10

 SINERGIA GP17	ATTRAVERSAMENTI DEMANI IDRICI Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0286 Rev. 00		

1. PREMESSA

Il **Progetto** consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato con l'Agricoltura, con potenza di picco 21,089 MWp, in località "Pagliarone" nel comune di Caiazzo (CE), 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, Cavidotto MT, Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di Utenza per la Connessione (linea AT) ed Impianto di Rete per la Connessione.

Il presente documento fornisce chiarimenti circa la risoluzione degli attraversamenti del cavidotto MT con i beni afferenti al Demanio Idrico, al fine di acquisire l'autorizzazione all'attraversamento da parte dell'Ente territorialmente competente, ai sensi del R.D. n. 523/1904.

2. UBICAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Fotovoltaico integrato con l'agricoltura, in località "Pagliarone" nel comune di Caiazzo (CE) con potenza di picco 21,089 MWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC/AC= 1,25 potenza di connessione pari 16,865 MWp), 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 11,2 Km, mentre l'Impianto di Utenza per la connessione avrà una lunghezza di circa 330 m.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

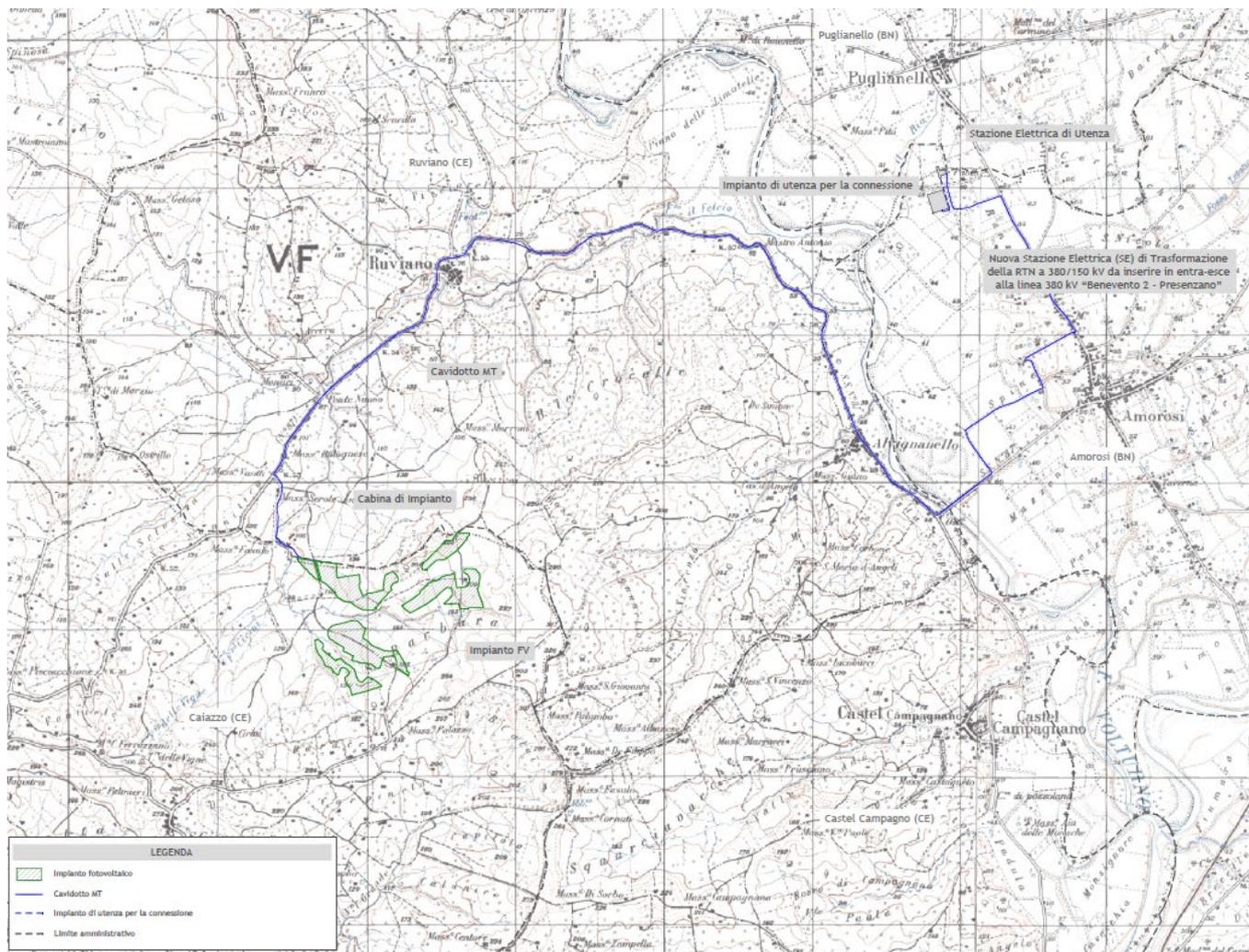


Figura 1 – Corografia di inquadramento

3. RETICOLO IDROGRAFICO

Sul territorio si sviluppa un reticolo idrografico costituito da torrenti, canali, valloni, che confluiscono nei corsi d'acqua principali. In particolare, quest'ultimo, nell'area vasta considerata, 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).

4. INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Alcuni tratti del cavidotto MT interno all'impianto fotovoltaico con la nuova viabilità interferiscono con corsi d'acqua identificati su cartografia IGM e appartenenti al demanio idrico.

Alcuni tratti del cavidotto MT, esterno all'impianto fotovoltaico e interrato al di sotto di viabilità esistente, attraversano corsi d'acqua, identificati sulla cartografia IGM ed appartenenti al demanio idrico.

In particolare, il Cavidotto MT attraverserà i seguenti corsi d'acqua del reticolo idrografico: Fiume Volturno, Fosso il Felcio e loro affluenti.

Per una migliore comprensione dell'interferenza del Progetto con il reticolo idrografico dell'area in esame, si riporta il seguente stralcio:

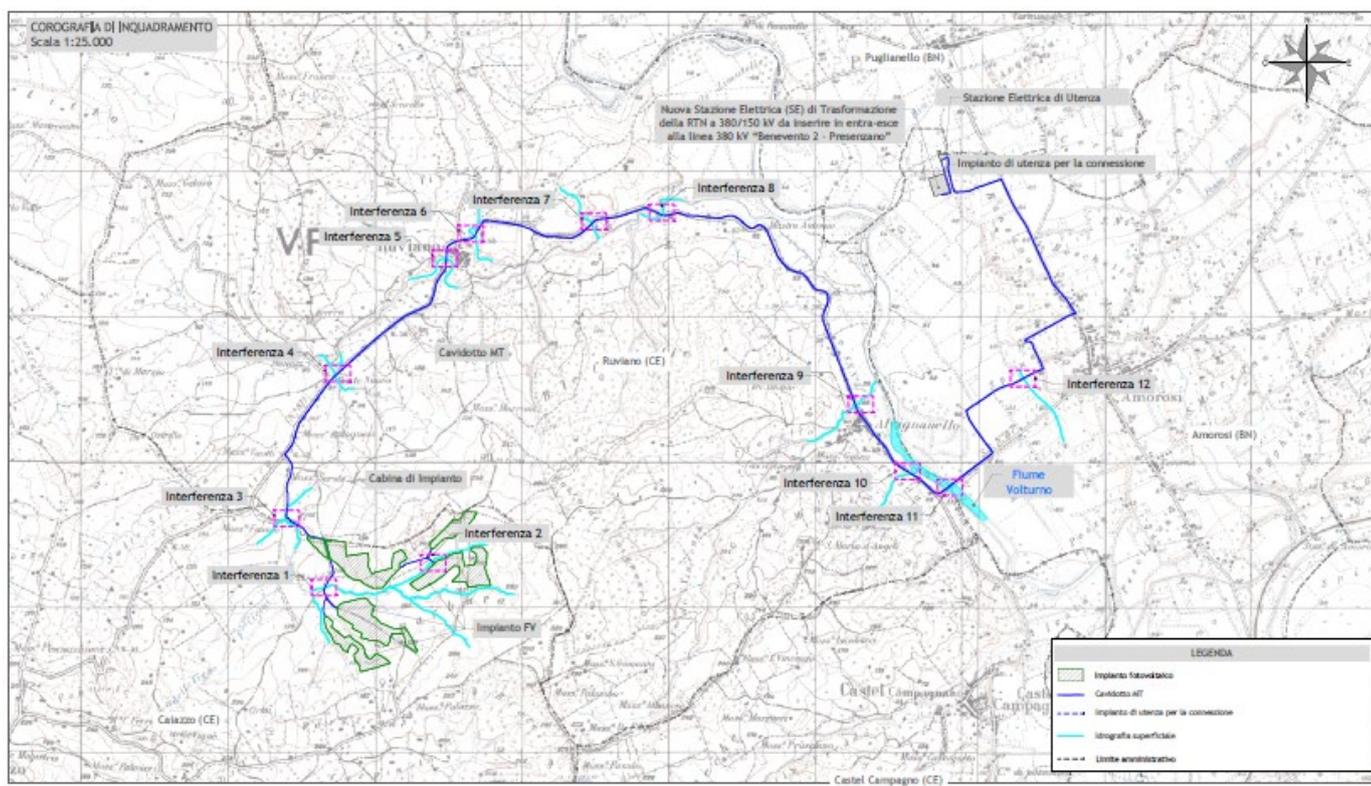


Figura 2 – Identificazione dei corsi d'acqua appartenenti al demanio idrico con sovrapposizione del Progetto

È possibile trovare riscontro delle interferenze del cavidotto MT e viabilità nuova ed esistente con i corsi d'acqua del demanio idrico nel seguente elaborato grafico:

223602_D_D_0287 Interferenza attraversamenti demani idrici - Planimetria e dettagli costruttivi

In particolare, le interferenze dei corsi d'acqua appartenenti al demanio pubblico con il cavidotto MT sono così identificate:

ID. Interferenza	Denominazione del corso d'acqua (Fonte IGM/catastale)	Afluente di	Opera interferente
1	Fosso S. Barbara	Fosso il Felcio	Cavidotto MT interno all'impianto fotovoltaico

 SINERGIA GP17	ATTRAVERSAMENTI DEMANI IDRICI Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0286 Rev. 00		

2	Fosso S. Barbara	Fosso il Felcio	Cavidotto MT interno all'impianto fotovoltaico
3	Nessuna	Fosso il Felcio	Cavidotto MT
4	Fosso il Felcio	-	Cavidotto MT
5	Fosso il Felcio	-	Cavidotto MT
6	Fosso il Felcio	-	Cavidotto MT
7	nessuna	Fosso il Felcio	Cavidotto MT
8	Fosso il Felcio	-	Cavidotto MT
9	nessuna	Fiume Volturno	Cavidotto MT
10	nessuna	Fiume Volturno	Cavidotto MT
11	Fiume Volturno	-	Cavidotto MT
12	nessuna	Fiume Volturno	Cavidotto MT

5. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON RETICOLO IDROGRAFICO

5.1. CAVIDOTTO MT CON VIABILITA' NUOVA ED ESISTENTE

Alcuni tratti del cavidotto MT interno all'impianto fotovoltaico con la nuova viabilità interferiscono con corsi d'acqua appartenenti al demanio idrico. Per la risoluzione di tale interferenza si rimanda all'Attraversamento Tipo 01.

Alcuni tratti del cavidotto MT esterno all'impianto fotovoltaico e interrato al di sotto di viabilità esistente, attraversano corsi d'acqua appartenenti al demanio idrico. Per la risoluzione di tale interferenza si rimanda all'Attraversamento Tipo 02.

In particolare, il Cavidotto MT attraverserà i seguenti corsi d'acqua del reticolo idrografico: Fiume Volturno, Fosso il Felcio e loro affluenti.

In merito alle interferenze del cavidotto MT con il reticolo idrografico, non si è ritenuto necessario effettuare una stima delle portate e successiva modellazione idraulica, in quanto saranno realizzati mediante tecniche non invasive, non comportando alcuna riduzione delle sezioni utili per il deflusso idrico. Si evidenzia che essi avranno impatto visivo nullo in quanto completamente interrati. In questo modo si avrà anche una massima protezione alle intemperie ed una conseguente migliore resistenza all'usura, grazie anche all'ottima qualità dei materiali adottati.

Si procede con la descrizione delle modalità di posa in opera del cavidotto MT in corrispondenza delle sezioni d'attraversamento dei corsi d'acqua individuati.

Attraversamenti Tipo 01

Gli attraversamenti in esame riguardano la nuova viabilità interna all'impianto fotovoltaico con il cavidotto MT.

Essendo i corsi d'acqua in esame non perfettamente identificabili come delle linee di impluvio definite, si è optato di realizzare la nuova viabilità, seguendo la morfologia dell'area in esame, senza modificarne l'andamento altimetrico. Inoltre, la viabilità non sarà finita con pavimentazione stradale bituminosa, bensì sarà resa transitabile esclusivamente con materiali drenanti naturali. In tal modo non si creerà un ostacolo al deflusso delle acque (seguendo la morfologia esistente del terreno) e non si modificherà in maniera significativa lo stato fisico del corso d'acqua di natura episodica, in corrispondenza degli attraversamenti in esame.

Il cavidotto MT sarà poi realizzato al di sotto della viabilità così realizzata, non andando in alcun modo ad interferire con il deflusso dell'acqua.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di realizzazione della nuova viabilità e del cavidotto MT in corrispondenza degli attraversamenti in esame:

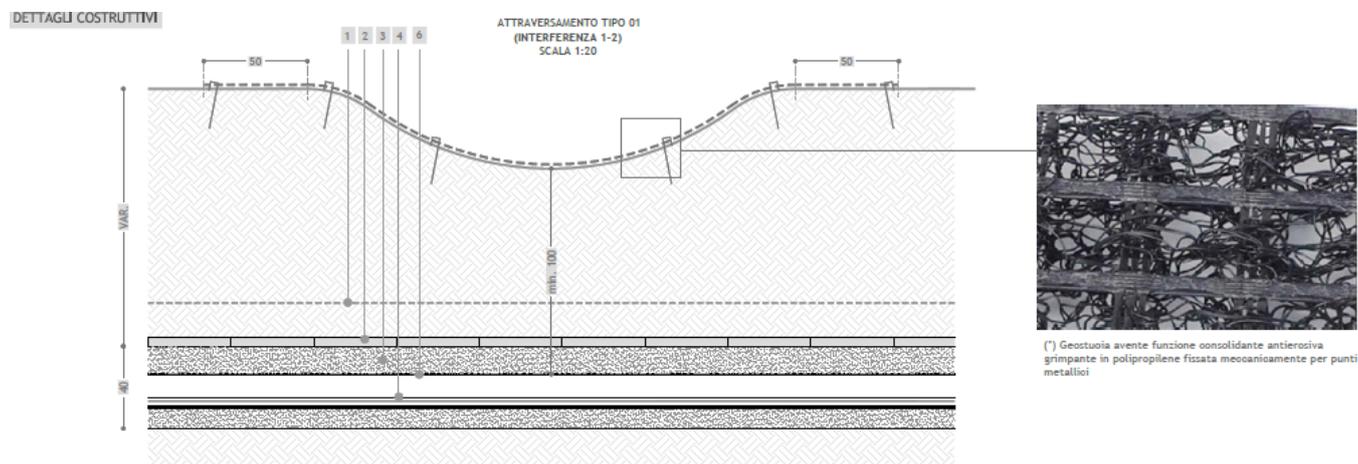


Figura 3 – Particolari costruttivi del Cavidotto MT e della nuova viabilità

Attraversamento Tipo 02

L'attraversamento in esame riguarda i tratti di cavidotto MT che attraverseranno corsi d'acqua in corrispondenza di una viabilità già esistente.

La tecnica scelta per la posa in opera al fine di sottopassare i corsi d'acqua senza alterarne la funzionalità idraulica neanche in fase di cantiere, è la Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Quest'ultima 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 golenia 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 degli attraversamenti dei corsi d'acqua analizzati.



LEGENDA	
①	Nastro segnalatore in PVC plastificato
②	Piastra di protezione in PVC
③	Sabbia vagliata granulometria EN 13242: fine 0/4
④	Cavi elettrici tipo Airbag
⑤	Cavidotto Ø50 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑥	Cavidotto Ø160 in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑦	Ponte esistente
⑧	Geostuoia in polipropilene

Figura 4 - Particolari costruttivi del Cavidotto MT in TOC al di sotto della viabilità esistente

 SINERGIA GP17	ATTRAVERSAMENTI DEMANI IDRICI Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0286 Rev. 00		

5.1.1. 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, a meno del Fiume Volturno e del Fosso il Felcio, è caratterizzato da sezioni piuttosto contenute.

Pertanto, per il corso d'acqua "Fiume Volturno", si è fissata una distanza di **circa 4,0 m** (h_0 circa 8m) tra il fondo del corso d'acqua e l'estradosso del cavidotto, mentre per tutti gli altri corsi d'acqua (minori) del reticolo idrografico è fissata a **3,0 m** (h_0 circa 6m).

 SINERGIA GP17	ATTRAVERSAMENTI DEMANI IDRICI Impianto FV "CAIAZZO" Potenza DC di impianto 21,089 MWp - potenza AC di immissione in RTN 16,865 MWp Integrato con l'Agricoltura	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 223602_D_R_0286 Rev. 00		

6. CONCLUSIONI

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

Il tracciato del cavidotto MT e la viabilità nuova ed esistente attraversano alcuni corsi d'acqua del reticolo idrografico appartenenti al demanio idrico; al fine di minimizzare gli impatti sui corsi d'acqua attraversati, verrà effettuato l'attraversamento degli stessi con posa del cavidotto con tecniche non invasive per l'attraversamento dei corsi d'acqua individuati non creando ostacolo al deflusso delle acque.

Tale operazione consentirà di apportare benefici qualitativi in termini di impatti paesaggistici, concorrerà a ridurre altre eventuali interferenze, quali ad esempio pericoli in caso di esondazione dei corsi d'acqua, permettendo inoltre la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico.

È bene sottolineare che le soluzioni scelte sono tali da non comportare alcuna interferenza alla sezione libera di deflusso, e dunque anche al materiale inerte presente nell'alveo e consentono, al tempo stesso, di proteggere il collegamento elettrico dagli effetti delle eventuali azioni di trascinamento della corrente idraulica.

In particolare, si è anche stabilita la profondità di posa del cavidotto che garantisce la sicurezza dell'infrastruttura lineare per tutto il periodo d'esercizio nei confronti dei potenziali processi erosivi. Pertanto, per il corso d'acqua "Fiume Volturno", si è fissata una distanza di **circa 4,0m** tra il fondo del corso d'acqua e l'estradosso del cavidotto, mentre per tutti gli altri (minori) è fissata a **3,0m**.

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.

7. ALLEGATI

- 223602_D_D_0111 Corografia di inquadramento
- 223602_D_D_0222 Planimetria su Catastale - Foglio 1
- 223602_D_D_0223 Planimetria su Catastale - Foglio 2
- 223602_D_D_0224 Planimetria su Catastale- Foglio 3
- 223602_D_D_0287 Interferenza attraversamenti demani idrici - Planimetria e dettagli costruttivi

Progettista
(ing. Massimo LO RUSSO)

