



REGIONE  
ABRUZZO



PROVINCIA  
TERAMO



COMUNE  
ROSETO DEGLI ABRUZZI

## **VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'**

### **CENTRALE IDROELETTRICA "SANTA LUCIA"**

Impianto per la produzione di energia elettrica con derivazione di acqua in sponda sinistra del fiume Vomano, nel comune di Roseto degli Abruzzi.

## **INTEGRAZIONI**

**I**

#### **Progettista e Collaboratori**

**Dott. Ing. ALBERTO ROMAGNOLI**

Dott. Ing. ALBERTO DONINI

Dott. Ing. Junior. MICHELE EMILI

Dott. Ing. DAVIDE NATALONI

Dott. Geol. DAVIDE D'ERRICO

#### **Proponenti:**

##### **ENERGY SEEKERS s.r.l.**

Via Arceviese n.22, 60010 OSTRÀ (AN)  
Tel.:071 7988047 Fax: 0712509971  
mail: [info@energyseekers.it](mailto:info@energyseekers.it)  
PEC: [energyseekers@registerpec.it](mailto:energyseekers@registerpec.it)

##### **FREEENERGY**

**di Fabbri Giancarlo e Pio C. s.n.c.**

Via Uffogliano n.24/a, 61015  
NOVAFELTRIA (PU)  
Tel.:338 2076455

<u>N.</u>	<u>Stato</u>	<u>Data</u>	<u>Descrizione</u>
01	Emesso	27 febbraio 2013	Integrazioni Verifica di Assoggettabilità

## Sommario

1. Fasi di cantiere .....	6
1.1. Organizzazione generale del cantiere.....	7
1.2. Realizzazione delle opere e possibili impatti .....	10
1.2.1. Paratoia mobile e opera di presa.....	10
1.2.2. Canale a pelo libero .....	13
1.2.3. Vasca di carico .....	15
1.2.4. Centrale idroelettrica .....	16
1.2.5. Condotta forzata .....	19
1.2.6. Canale di scarico .....	21
1.2.7. Rete ENEL .....	22
1.3. Descrizione delle componenti ambientali .....	23
1.4. Analisi degli impatti .....	26
1.5. Incidenza addetti e macchinari .....	29
2. Opere idrauliche di rilascio .....	31
3. Descrizione dello stato ambientale.....	32
3.1. Premesse.....	32
3.2. Monitoraggio ARTA 2009 .....	33
3.3. Monitoraggio laboratorio CSA - febbraio 2013 .....	35
3.3.1. Indici relativi alla fauna macrobentonica .....	35
3.3.1.1. I.B.E. (Indice Biotico Esteso).....	35
3.3.2. Analisi chimiche ed indici di qualità delle acque .....	37
3.3.3. Stazioni di campionamento .....	39
3.3.4. Risultati conseguiti .....	43
3.3.4.1. Qualità chimica, fisica e microbiologica delle acque .....	45
3.3.4.2. Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM).....	45
3.3.4.3. Stato Ecologico (S.E.C.A.) e Stato Ambientale (S.A.C.A.).....	46
3.3.5. Considerazioni finali .....	47
3.4. Monitoraggio e controllo del DMV .....	52
4. Caratteristiche delle acque rilasciate .....	56
5. Studio di compatibilità idraulica .....	59
5.1. Il rischio idraulico e la pianificazione territoriale .....	59
5.2. Caratterizzazione conoscitiva del sistema fluviale.....	61

5.2.1. Assetto geometrico dell'alveo .....	61
5.2.2. Caratteristiche morfologiche dell'alveo .....	62
5.2.3. Caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo .....	63
5.2.4. Caratteristiche ambientale e paesistiche dell'area fluviale.....	64
5.2.5. Manufatti e opere interferenti .....	64
5.2.6. Portate di piena e modalità di deflusso.....	65
5.3. L'impianto in progetto .....	66
5.3.1. Opera di difesa fluviale: la briglia esistente .....	67
5.3.2. La paratoia mobile: caratteristiche e dispositivi di sicurezza .....	68
5.3.3. La paratoia mobile ed il trasporto solido .....	72
5.3.4. La paratoia mobile in funzione delle portate .....	73
5.3.5. Scala di risalita dei pesci .....	74
5.3.6. Paratoia di scorrimento del detrito solido.....	74
5.3.7. Il canale di adduzione.....	75
5.3.8. Il canale di restituzione.....	75
5.4. Valutazione degli effetti idrologici del terreno in seguito alla trasformazione dell'area .....	77
5.4.1. Variazione coefficiente di deflusso .....	78
5.4.2. Modifica della risposta idrologica .....	79
5.5. Verifica idraulica.....	80
5.5.1. Metodologia di calcolo.....	80
5.5.2. Condizioni al contorno .....	83
5.6. Analisi idraulica nell'intorno della briglia .....	84
5.6.1. Portata media annua .....	84
5.6.2. Portata $Q(H=1.5m)$ .....	91
5.6.3. Portata di piena Bicentenaria.....	97
5.7. Analisi idraulica nell'intorno del canale di restituzione.....	103
5.8. Considerazioni finali .....	104
5.8.1. Effetti indotti sull'assetto morfologico.....	104
5.8.2. Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena .....	105
5.8.3. Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche .....	105
5.9. Compatibilità con il PSDA.....	106
5.10. Conclusioni .....	107
6. Utilizzo del materiale da scavo (D.M. 161/2012) .....	108
6.1. Quadro normativo di riferimento .....	108

6.2. Movimenti terra: quantificazione e trattamento dei Volumi superflui .....	109
7.1.1. Quantificazione e trattamento del materiale scavato .....	109
7. Descrizione degli habitat ripariali .....	112
7.1. Premessa: tutela delle fasce ripariali .....	112
7.2. Descrizione degli habitat ripariali .....	114
7.2.1. Vegetazione potenziale.....	114
7.2.2. Vegetazione reale .....	114
7.3. Integrazione dell’opera con gli habitat ripariali .....	116
7.4. Mitigazione e modalità di ripristino .....	118
7.5. Conclusioni .....	120
8. Connessione rete ENEL .....	121
9. Pareri già espressi da altri Enti ed Autorità .....	122

## **Premessa**

Nell'ambito della procedura di Verifica di Assoggettabilità Ambientale, ai sensi dell'art.20 del D.Lgs. n.152/2006 e smi, per il progetto di realizzazione dell'impianto idroelettrico sul Fiume Vomano in località Santa Lucia del Comune di Roseto (TE), il Comitato di Coordinamento regionale per la valutazione di impatto ambientale, nella seduta del 06.12.2012 ha espresso la richiesta delle seguenti integrazioni al progetto:

1. descrizioni delle fasi di cantiere e i relativi possibili impatti anche in relazione all'eventuale deviazione temporanea del corso d'acqua durante dei lavori;
2. dettaglio progettuale delle opere idrauliche di rilascio;
3. una maggiore descrizione dello stato ambientale del tratto di fiume interessato e le modalità di monitoraggio/controllo (DMV, qualità del corso d'acqua ecc .. );
4. relazione relativa alle caratteristiche delle acque rilasciate (velocità, temperatura, qualità, ecc.);
5. studio di compatibilità idraulica ai sensi delle NTA del PSDA;
6. chiarimenti in merito all'utilizzo del materiale di scavo e di risulta ai sensi del D.M. 161/2012;
7. descrizione degli habitat ripariali interessati dalla condotta e modalità di ripristino;
8. dettagli della linea di connessione alla rete;
9. pareri già espressi sul progetto da altri Enti e Autorità.

Con la presente relazione si provvede ad integrare tutto quanto sopra richiesto.

## 1. Fasi di cantiere

Nel seguito vengono analizzate le fasi di cantiere e i possibili impatti che questi potrebbero avere sugli elementi biologici e sulla qualità delle acque.

La realizzazione dell'impianto idroelettrico in questione, richiede sia l'organizzazione di un cantiere, sia la realizzazione di lavori in alveo, di cui sono state valutate le variazioni locali dell'ecosistema e i possibili effetti sugli elementi biologici e sulla qualità delle acque.

In termini generali gli aspetti che sono stati maggiormente tenuti in considerazione ai fini della valutazione dell'impatto ambientale del cantiere per la realizzazione dell'opera sono i seguenti:

- le **dimensioni del cantiere**, comprese, ovviamente, le modalità di realizzazione dell'opera;
- la **localizzazione del cantiere**;
- la **facilità di accesso** attraverso la rete stradale esistente;
- una logica ed efficace **organizzazione delle attività di cantiere** al fine di ridurre inutili spostamenti con aggravi della produzione di inquinamento e di polveri;
- la **minimizzazione delle interferenze** con la morfologia e con la vegetazione esistente;
- gli **spazi per i depositi temporanei**;
- le **fasi lavorative** (impianto di cantiere, scavi e riporti, dismissione area di cantiere, recuperi e ripristini);
- le **macchine** presenti in cantiere;
- lo **smaltimento** dei rifiuti prodotti in cantiere e **l'approvvigionamento** dei materiali, il bilancio scavi/riporti, ecc.
- i **consumi di risorse** per il cantiere.

## 1.1. Organizzazione generale del cantiere

La realizzazione della centrale idroelettrica avviene per fasi, ciascuna delle quali costituisce una porzione del cantiere, dotata di una sua indipendenza e funzionalità, come indicato nell'**Elaborato A1 "Layout di cantiere"**.

Ultimata ciascuna parte d'opera sarà possibile procedere al ripristino delle aree interessate ed alla loro rinaturalizzazione.

Le opere saranno realizzate individuando una sequenza di intervento che possa permettere una maggiore funzionalità e gestione del cantiere; in particolare gli interventi saranno suddivisi, in sette stralci più o meno indipendenti tra loro, nei quali saranno raggruppate le opere come di seguito riportate. Si precisa che l'ordine non è quello di realizzazione delle opere, che verrà organizzato in sede di progetto esecutivo.

1° STRALCIO: briglia, paratoia mobile e scala di risalita pesci;

2° STRALCIO: briglia, paratoia mobile e opera di presa

3° STRALCIO: canale a pelo libero;

4° STRALCIO: vasca di carico;

5° STRALCIO: centrale di produzione e canale di scarico;

6° STRALCIO condotta di adduzione;

7° STRALCIO rete ENEL.

Come visibile nell'Allegato I, "layout di cantiere", nell'area di cantiere in prossimità del fabbricato centrale ed in prossimità dell'opera di presa, saranno predisposte due zone permanenti di cantiere per tutta la fase di realizzazione delle opere.

Queste aree fungeranno da base logistica per tutte le postazioni temporanee anche per quanto riguarda le attività di controllo e di direzione dei lavori; saranno inoltre utilizzate come zone sosta mezzi, come aree per lo stoccaggio dei materiali e delle strutture indispensabili per lo svolgimento dello stesso (baracche, wc, spogliatoi, ect.).

In accordo con le ditte incaricate alla realizzazione delle opere, per limitare al minimo i contatti con l'ambiente fluviale (sia matrice solida che liquida), nei pressi dell'alveo fluviale verranno effettuate esclusivamente le lavorazioni necessarie agli interventi specifici; si prevederà infatti a trovare area idonee alla regimazione delle acque di dilavamento al di fuori dell'area di cantiere e quindi lontano dall'ambiente fluviale.

Naturalmente, nell'organizzazione del cantiere saranno seguite le buone pratiche generalmente note: minimizzare le aree occupate, prevedere che l'eventuale uso di sostanze inquinanti (carburanti, lubrificanti, ecc.) avvenga solo in autorimesse o auto-officine individuate dalla ditta appaltatrice lontane dal cantiere in oggetto.

**L'accesso** per la realizzazione dell'opera avviene sfruttando tre strade esistenti in sinistra idrografica che si imboucano dalla Strada Statale 150, nelle vicinanze del casello autostradale di Roseto degli Abruzzi (via Melchiorre Delfico, contrada Santa Lucia, Strada comunale Casal Thaulero) e una strada esistente in destra orografica che si imbouca dalla Strada Provinciale 27B nel Comune di Atri (via dei Formali).

Con i mezzi di cantiere verrà quindi effettuato un **percorso viario** in sinistra orografica al di sopra del terreno esistente già ben compatto (anche a lavori ultimati, il veicolo del manutentore utilizzerà lo stesso percorso su terreno ben costipato).

Per quanto riguarda le **misure generali di mitigazione** per i lavori in alveo, il primo aspetto di cui si è tenuto conto è stato di ridurre al minimo la durata dei lavori, concentrandoli nei periodi in cui, in base alle caratteristiche dei cicli vitali delle specie maggiormente interessate, l'impatto è minore. A questo proposito è stata utilizzata, come indirizzo di massima, la tabella seguente, nella quale sono riportate indicazioni delle finestre temporali da utilizzare per i lavori, ed adattate allo specifico contesto.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Cicli riproduttivi: fauna acquatica	Salmonidi		Timallidi								Salmonidi	
				Ciprinidi e altri								
						Invertebrati/insetti						
Cicli biologici: idrofite						Sviluppo						
Cicli biologici: fauna terrestre				Nidificazione, riproduzione vertebrati								
Cicli biologici: avifauna			Nidificazione uccelli									
Lavori in alveo							+++++	+++++	+++++	+++++		
										+++++	+++++	
Sistemazioni e manutenzioni delle elofite (sfalci)	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++					+++++	+++++	
Sistemazioni e manutenzioni delle arboreo-arbustive	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++				+++++	+++++	+++++	+++++
				+++++	+++++					+++++	+++++	+++++
Sistemazioni e manutenzioni delle erbacee				+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
					+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++

Figura 2 Indicazione di massima dei periodi più idonei (+) alla realizzazione di interventi in funzione della salvaguardia di diversi gruppi faunistici e vegetazionali (Lachat, 1991 modificato)



Un'altra misura per minimizzare gli impatti consiste nel canalizzare l'acqua, senza deviarne il percorso, a monte ed a valle della briglia da ripristinare, mantenendola all'interno dell'alveo fluviale attraverso la creazione di argini temporanei, e dividendo la realizzazione dello stesso in due fasi successive, come maggiormente dettagliato nei paragrafi successivi.

La pressione sonora delle varie fasi di cantiere avverrà considerando la riflessione del terreno e quella in facciata ai recettori in relazione alla tipologia dei macchinari effettivamente utilizzati per le lavorazioni. In caso si utilizzeranno anche barriere mobili per abbattere la pressione sonora sui recettori limitrofi.

Per quanto riguarda il materiale di risulta dalle operazioni di scavo svolte durante la cantierizzazione delle opere, si fa presente che il materiale verrà mantenuto nelle aree d'intervento stesse e utilizzato per rinterri e fiancheggiamenti e sistemazioni spondali.

In particolare per quanto riguarda il materiale di risulta dell'area della centrale questo verrà utilizzato per sistemare l'area stessa al termine dei lavori.

## **1.2. Realizzazione delle opere e possibili impatti**

L'esecuzione delle opere e degli impianti in progetto, si esplicita in specifiche fasi aventi proprie e particolari durate temporali.

Si prevede sin d'ora che i lavori di esecuzione nel suo complesso debbano eseguirsi in un lasso di tempo di circa 12 mesi lavorativi. Durante la fase lavorativa potranno essere presenti più imprese che dovranno essere coordinate e regolamentate dal Piano di Sicurezza Generale e di Coordinamento unitamente ai Piani operativi di sicurezza propri di ciascuna impresa.

Verranno ora analizzate le lavorazioni presenti in ogni stralcio, ponendo attenzione ai possibili impatti che le lavorazioni potranno portare.

### **1.2.1. Paratoia mobile e opera di presa**

La ristrutturazione della briglia esistente, la realizzazione della paratoia mobile e dell'opera di presa saranno programmati per il periodo siccitoso.

Le lavorazioni previste consistono nella:

- delimitazione dell'area di intervento con recinzione di pali in legno e rete plastificata;
- realizzazione di argini provvisori all'interno del letto fluviale per la canalizzazione della portata fluviale in una parte della sezione trasversale del fiume;
- rimozione della prima parte della briglia e realizzazione delle opere di fondazione profonde e superficiali in conglomerato cementizio armato;
- realizzazione degli speroni, della scala di risalita pesci e posizionamento della paratoia mobile;
- spostamento degli argini provvisori per consentire il passaggio dell'acqua nella zona appena realizzata;
- rimozione della seconda parte della briglia esistente, realizzazione delle opere di fondazione profonde e superficiali in conglomerato cementizio armato;
- realizzazione della saracinesca e del canale per lo scorrimento del detrito solido, ancoraggio della paratoia mobile e realizzazione dello scatolare in c.a. interrato delle opere di presa e dissabbiatore;

- rinterramento con materiale precedentemente asportato e posizionamento dei massi ciclopi (o cestonate) a protezione delle opere realizzate;
- rinaturalizzazione delle opere realizzate.
- posa in opera di recinzione mediante rete plastificata a protezione dell'opera completata.

Dopo aver organizzato l'area di cantiere si procederà con i lavori in alveo.

Tali lavori vanno eseguiti in assenza di acqua d'alveo, pertanto si provvede a confinare il tratto di corso d'acqua con due argini provvisori a monte e a valle della briglia esistente, mantenendo il deflusso idrico mediante by-pass.

Il prosciugamento del tratto di fiume deve essere eseguito, tramite laminazione lenta e progressiva, da effettuarsi mediante un canale realizzato movimentando il materiale di fondo alveo in modo da provocare uno spostamento lento e graduale che consenta alla fauna ittica di defluire verso valle ed uscire dalla zona interessata dalle opere. In questo modo non si interromperà la continuità del corso d'acqua riducendo al minimo gli impatti ambientali.

Per garantire il deflusso della portata verranno posizionate delle tubazioni prefabbricate in c.a. di dimensioni idonee a garantire il passaggio della portata nei periodi in cui si svolgeranno queste lavorazioni (giugno-settembre); questo consentirà di trasferire a valle della zona d'intervento la risorsa idrica che, in tal modo, non verrà intercettata durante i lavori in alveo.

Quindi si procederà alla rimozione della prima porzione di briglia, alla successiva realizzazione con la seguente installazione del tratto di paratoia mobile.

Per la realizzazione della seconda parte della briglia si provvederà dapprima a deviare tramite laminazione lenta e progressiva l'alveo nella parte di briglia ripristinata mediante arginature provvisorie; quindi rimosse le tubazioni prefabbricate per il precedente passaggio provvisorio delle acque, si procederà a realizzare il secondo tratto di briglia e, ad installare sopra essa la relativa porzione della paratoia mobile.

Si precisa che la fase d'isolamento idrico di ciascuna zona verrà mantenuta in essere fino a che i lavori relativi alla porzione di briglia e paratoia mobile non saranno conclusi (si può stimare un periodo di 90-120gg complessivo).

In riferimento all'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici di queste lavorazioni, si può affermare che il **posizionamento** del cantiere temporaneo è previsto in una zona in cui è minima la presenza di vegetazione e quindi ridotto l'impatto sulla flora e fauna; sarà comunque garantito il ripristino dello stato attuale dei luoghi.

Le **dimensioni** del cantiere, in particolare per quanto riguarda le lavorazioni in alveo, saranno contenute al minimo indispensabile per la movimentazione in sicurezza dei mezzi, e la **durata** dello stesso sarà contenuta in un breve periodo di tempo (3-4 mesi del periodo siccitoso). Inoltre saranno evitate le interazioni tra il flusso del fiume e le lavorazioni in alveo.

Sulle strade di accesso esistenti già inghiaiate, e dotate di un buon fondo, verranno posizionati alcuni centimetri di nuova ghiaia e ghiaino al fine di agevolare il percorrimeto dei mezzi.

I **materiali** scavati in quest'area saranno riutilizzati nella zona stessa per profilatura del terreno per la porzione dei canali a pelo libero, come rinfianco all'interramento delle opere, quale rinforzo della zona degli argini.

L'**occupazione** temporanea, specifica per queste lavorazioni, terminerà non appena terminati i lavori della specifica fase, liberando così la zona dalle macchine operatrici, dai materiali e dai rifiuti che saranno adeguatamente trattati.

In ragione del ruolo di protezione svolto contro l'erosione delle sponde è stato previsto di ripristinare la vegetazione ripariale con specie autoctone, che potrebbe essere danneggiata nel corso della costruzione delle opere idrauliche.

Per quanto sopra esposto i contatti con la matrice liquida del corso d'acqua sono assenti e anche gli impatti sulla matrice solida sono confinati alle sole aree di intervento.

### 1.2.2. Canale a pelo libero

La realizzazione del canale avverrà per tratti successivi della lunghezza di circa 100 metri, dopo la realizzazione di ciascun tratto si provvederà ai relativi ripristini ed al conseguente spostamento della recinzione di cantiere. Le lavorazioni, necessarie per la realizzazione del canale, si ripeteranno per ogni tratto di canale considerato:

- delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- scavo a sezione aperta con utilizzo di idoneo mezzo meccanico con accatastamento del materiale di risulta in adiacenza dello scavo;
- livellamento del piano di posa della base del canale;
- predisposizione delle armature metalliche e getto del c.a. del basamento;
- ancoraggio sul basamento delle sponde del canale costituite da lastre in c.a. prefabbricato;
- ripristino dei fronti di scavo e sistemazione del terreno in eccedenza come protezione e rinforzo arginale;
- sistemazione del terreno con semina di essenze tipiche dei luoghi.
- posa in opera di recinzione mediante rete plastificata a protezione dell'opera completata.

A fianco del canale non viene realizzata alcuna strada, in quanto il terreno compattato è comunque adatto al transito veicolare dei mezzi anche durante la fase di esercizio, per la manutenzione delle opere.

La realizzazione del canale di adduzione verrà realizzata fuori dall'alveo fluviale, e quindi le interferenze con le acque saranno nulle. Il terreno su cui verrà realizzato il canale di adduzione è di tipo agricolo, quindi non si prevede taglio né di vegetazione ripariale né di alberi o arbusti.

Per lo svolgimento dei lavori si considera l'utilizzo di due escavatori da 200 q.li che quindi passeranno per la strada sopra descritta, e un camion da 75 q.li per l'approvvigionamento delle lastre in c.a. prefabbricato, che verranno direttamente posizionate in opera senza che si necessiti di un punto di stoccaggio.

In riferimento all'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici di queste lavorazioni, si può affermare che il **cantiere** sarà itinerante, con stazionamento nello stesso punto per non più di qualche giorno. La presenza di vegetazione è minima, quindi ridotto

l'impatto sulla flora e fauna; sarà comunque garantito la rinaturalizzazione e mascheramento delle aree.

Le **dimensioni** del cantiere saranno contenute al minimo indispensabile per la movimentazione in sicurezza dei mezzi, e la **durata** dello stesso sarà contenuta in un breve tempo. Inoltre non vi saranno interazioni tra il flusso del fiume e le lavorazioni in alveo.

La strada che consente l'accesso al cantiere, non modificherà il grado di permeabilità dei luoghi.

I **materiali** scavati in quest'area saranno riutilizzati nella zona stessa per rinaturalizzazione, sistemazione e rinforzo della zona degli argini; l'**occupazione** temporanea, specifica per queste lavorazioni, terminerà non appena terminati i lavori della specifica fase, liberando così la zona dalle macchine operatrici, dai materiali e dai rifiuti che saranno adeguatamente trattati.

### 1.2.3. Vasca di carico

La vasca di carico ha dimensioni di circa 25m x 16m è parzialmente interrata; le lavorazioni previste per la sua realizzazione consistono in:

- delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- scavo di sbancamento a sezione aperta, adeguatamente protetto, con utilizzo di mezzi meccanici;
- realizzazione della struttura di fondazione in c.a.;
- scavo a sezione obbligata e posa delle tubazioni per lo scarico di fondo, dei materiali di allettamento e rinterro con mezzi meccanici;
- realizzazione delle pareti verticali della vasca con struttura prefabbricata in c.a.
- sistemazione del terreno e piantumazione con essenze arboree di tipo autoctono dell'area adiacente la vasca.
- posa in opera di recinzione mediante rete plastificata a protezione dell'opera completata.

L'area in cui verrà realizzata la vasca di carico è quella che è posizionata nella zona in cui non sono presenti percorsi carrabili; essendo al termine del canale di adduzione sarà comunque raggiungibile attraverso il percorso viario individuato sopra il terreno ben compattato.

Per lo svolgimento dei lavori si considera l'utilizzo di due escavatori da 200 q.li che quindi passeranno per la strada sopra descritta, da un camion da 75 q.li per l'approvvigionamento delle lastre prefabbricate e da una betoniera per il getto del calcestruzzo.

In riferimento all'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici di queste lavorazioni, si può affermare che il **posizionamento** del cantiere temporaneo è previsto in una zona agricola, sempre esterna all'alveo fluviale, in cui non è presente vegetazione e quindi ridotto l'impatto sulla flora e fauna; sarà comunque garantito il minimo impiego di terreno e la copertura dell'opera, che sarà parzialmente interrata, con terreno di risulta dallo scavo adeguatamente sistemato e piantumato.

Le **dimensioni** del cantiere saranno contenute al minimo indispensabile per la movimentazione in sicurezza dei mezzi, e la **durata** dello stesso sarà contenuta in un breve periodo di tempo.

I **materiali** scavati in quest'area saranno in parte riutilizzati nella zona stessa per coprire la parte strutturale di vasca fuori terra, rimodellando il terreno leggermente degradante verso la sommità della vasca; la parte eccedente verrà utilizzata circa 300m più a valle, in prossimità della centrale e del canale di scarico, per ricreare l'argine fluviale eroso dalla corrente. Anche in questo caso, l'**occupazione** temporanea, specifica per queste lavorazioni, terminerà non appena terminati i lavori della specifica fase, liberando così la zona dalle macchine operatrici, dai materiali e dai rifiuti che saranno adeguatamente trattati.

#### 1.2.4. Centrale idroelettrica

La realizzazione della centrale idroelettrica comporta le seguenti lavorazioni:

- realizzazione di zona di protezione spondale;
- delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- scavo a sezione aperta con utilizzo di idoneo mezzo meccanico;
- realizzazione delle opere di fondazione e dei muri entro terra in conglomerato cementizio armato;
- realizzazione della porzione di centrali fuori terra con struttura in c.a.;
- rivestimento delle pareti fuori terra con muratura in pietra locale;
- posizionamento delle turbine, generatori e alternatori e dei macchinari elettrici e di controllo;
- posa in opera di recinzione mediante rete plastificata;
- piantumazione con essenze arboree autoctone dell'area adiacente alla centrale.

Il cantiere per la realizzazione della centrale idroelettrica sarà quello con maggior impegno in termini di tempo ed uso di risorse, rispetto a tutte le altre fasi di realizzazione. In prossimità della centrale di produzione, sarà infatti posizionata la seconda area stabile di cantiere, che sarà utilizzata per la realizzazione della centrale di produzione stessa, per la condotta di adduzione e per il canale di scarico.

Anche in questo caso i mezzi di cantiere percorreranno il suolo, al di sopra del terreno ben costipato. L'area di cantiere sarà organizzata nei pressi della centrale di produzione anche questa in zona agricola e non avrà quindi alcuna interferenza con l'alveo fluviale.

Prima di iniziare i lavori per la realizzazione della centrale e del canale di scarico, saranno realizzati lavori di sistemazione e di consolidamento dell'argine in sponda sinistra, attraverso



tecniche in ingegneria naturalistica, poiché questo è interessato da importanti fenomeni di erosione spondale.

Per questo tipo di intervento, si dovrà convogliare necessariamente parte della sezione dell'alveo, eseguendo i lavori all'asciutto, isolando il tratto spondale del corso d'acqua con un argine provvisorio e spostando leggermente il letto del fiume verso il centro dell'alveo stesso, mantenendo il deflusso idrico.

Lo scostamento del tratto di fiume deve essere eseguito attraverso la realizzazione di un canale, creato movimentando il materiale di fondo alveo verso la parti in cui si intende dirigere il deflusso; in questo modo si provoca una laminazione lenta e graduale che consenta alla fauna ittica di defluire verso valle ed uscire dalla zona interessata dalle opere. Non si interromperà così la continuità del corso d'acqua riducendo al minimo gli impatti ambientali.

La fase di scostamento idrico nella zona verrà mantenuta in essere fino a che la sponda non sia stata adeguatamente protetta e rinforzata, circa (30 gg); i lavori saranno eseguiti nel periodo più siccitoso.

Si procederà poi alla realizzazione della centrale di produzione, attraverso uno scavo a sezione aperta; saranno poi realizzate le fondazioni e le strutture in elevazione contro terra in c.a., per poi passare alla copertura della parte interrata ed alla porzione fuori terra.

Per il posizionamento del corpo della turbine si dovrà realizzare una sede, a quota inferiore al piano di calpestio dei locali di collocazione delle apparecchiature. Nel locale tecnico, al di sotto del piano di collocamento della turbina, inizierà la condotta di scarico interrato da eseguire mediante opere di scavo, esecuzione delle strutture in c.a. della condotta e anche con esecuzione di opere in alveo da eseguire, con scavo e posa di strutture in c.a. dell'opera di restituzione.

In questa zona il traffico di cantiere sarà maggiore rispetto alle altre aree di lavoro; le varie lavorazioni e quindi anche il movimento di mezzi in cantiere verrà costantemente organizzato e controllato, in modo da evitare una eccessiva presenza di mezzi in transito che potrebbero provocare inquinamenti acustico.

In riferimento all'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici di queste lavorazioni, si può affermare che il posizionamento del cantiere seppur stabile, è previsto in una zona in cui è minimo la presenza di vegetazione e quindi ridotto l'impatto sulla flora e fauna; sarà comunque garantito il ripristino dello stato attuale dei luoghi.

Le dimensioni del cantiere, in particolare per quanto riguarda le lavorazioni in alveo, saranno contenute al minimo indispensabile per la movimentazione in sicurezza dei mezzi, lo

stoccaggio del materiale (elementi prefabbricati in c.a.), il posizionamento delle strutture provvisorie. Inoltre saranno evitate le interazioni tra il flusso del fiume e le lavorazioni in alveo.

I materiali scavati in quest'area saranno riutilizzati nella zona stessa per interrimento delle opere, riprofilatura delle area, sistemazione e rinforzo della zona degli argini; terminata la realizzazione delle opere, l'area di cantiere sarà ripristinata allo stato attuale.

In ragione del ruolo di protezione svolto contro l'erosione delle sponde è stato previsto di infoltire la vegetazione ripariale che potrebbe essere stata danneggiata dalla prolungata erosione del tratto fluviale. La rivegetazione sarà fatta con specie autoctone che sono meglio adattate alle condizioni locali.

### 1.2.5. Condotta forzata

La realizzazione della condotta forzata avverrà per tratti successivi della lunghezza di circa 50 metri, dopo la realizzazione di ciascun tratto si provvederà ai relativi ripristini ed al conseguente spostamento della recinzione.

Le lavorazioni, necessarie per la realizzazione del canale, si ripeteranno per ogni tratto di canale considerato:

- delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- scavo a sezione aperta con utilizzo di idoneo mezzo meccanico con accatastamento del materiale di risulta in adiacenza dello scavo;
- livellamento del piano di posa della condotta;
- predisposizione delle armature metalliche e getto del c.a. per il basamento
- realizzazione delle pareti e della copertura della condotta attraverso scatolare in c.a. prefabbricato;
- interrimento e successiva rinaturalizzazione dell'opera di presa;
- sistemazione del terreno con semina di essenze tipiche dei luoghi.

La condotta di adduzione verrà realizzata fuori dall'alveo fluviale, e quindi le interferenze con le acque saranno nulle. Il terreno su cui verrà realizzato il canale di adduzione è di tipo agricolo, di conseguenza non si prevede taglio né di vegetazione ripariale né di alberi o arbusti.

La realizzazione della condotta forzata, partendo dalla vasca di carico, sarà realizzata con utilizzo di un primo scavatore per la realizzazione dello scavo, e per la successiva posa di tratti di condotta forzata.

I tratti di scatolare, vengono portati direttamente nell'area di posa in cantiere dallo scavatore. Man mano, segue lo scavo e la posa della condotta e la sigillatura mediante fasce di protezione impermeabilizzanti. Conclusa la sigillatura, un secondo scavatore segue da valle per la copertura dello scavo della condotta forzata. I tratti aperti di scavo a sezione fissa saranno al massimo di 50 metri per evitare situazioni di pericolo di stabilità o di ruscellamenti ecc. In corrispondenza del tratto prospiciente l'edificio centrale, si provvederà al ripristino degli orizzonti originali, utilizzando il materiale precedentemente accantonato a bordo scavo.

In riferimento all'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici di queste lavorazioni, si può affermare che il **cantiere** sarà itinerante, con stazionamento nello stesso

punto per non più di qualche giorno. La presenza di vegetazione è minima, quindi ridotto l'impatto sulla flora e fauna; sarà comunque garantito la rinaturalizzazione e mascheramento delle aree.

Le **dimensioni** del cantiere saranno contenute al minimo indispensabile per la movimentazione in sicurezza dei mezzi, e la **durata** dello stesso sarà contenuta in un breve. Inoltre non vi saranno interazioni tra il flusso del fiume e le lavorazioni in alveo.

Per l'**accesso** all'area sarà percorso il suolo al di sopra del terreno naturale ben costipato ed adatto al transito dei mezzi di cantiere.

I **materiali** scavati in quest'area saranno riutilizzati nella zona stessa per rinaturalizzazione, sistemazione e rinforzo della zona degli argini; l'**occupazione** temporanea, specifica per queste lavorazioni, terminerà non appena terminati i lavori della specifica fase, liberando così la zona dalle macchine operatrici, dai materiali e dai rifiuti che saranno adeguatamente trattati.

### **1.2.6. Canale di scarico**

La realizzazione del canale di scarico sarà programmata per il periodo siccitoso, sarà realizzato al di sotto del profilo naturale del terreno e, ad intervento finito, non avrà alcun impatto visivo.

Le lavorazioni necessarie per la costruzione del canale di scarico sono:

- delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- scavo a sezione aperta con utilizzo di idoneo mezzo meccanico con accatastamento del materiale di risulta in adiacenza dello scavo;
- livellamento del piano di posa del canale di scarico;
- posizionamento delle casseformi, delle armature e getto del conglomerato cementizio;
- disarmo e ripristino del terreno accatastato.

Il canale di scarico sarà realizzato contestualmente alla realizzazione della centrale di produzione e quindi per il cantiere si utilizzerà la stessa area prevista per la realizzazione della centrale idroelettrica.

I lavori saranno realizzati a seguito della sistemazione e del consolidamento dell'argine in sponda sinistra; lo stesso canale di scarico sarà protetto nella sua parte terminale con la stessa tecnologia dell'alveo fluviale su cui si inserisce.

Per l'analisi e riduzione dei possibili impatti ambientali specifici, si può far riferimento a quelli descritti per la centrale di produzione.

Anche in questa situazione in ragione del ruolo di protezione svolto contro l'erosione delle sponde è stato previsto di infoltire la vegetazione ripariale che potrebbe essere stata danneggiata dalla prolungata erosione del tratto fluviale.

La rivegetazione sarà fatta con specie autoctone che sono meglio adattate alle condizioni locali.

Nel tratto di immissione del canale di scarico nel fiume, l'argine fluviale, interessato da fenomeni di erosione, verrà adeguatamente protetto e rinforzato, attraverso interventi di ingegneria naturalistica (vedi elaborati grafici allegati).

### **1.2.7. Rete ENEL**

L'allacciamento alla linea ENEL nazionale avverrà tramite una condotta interrata realizzata con uno scavo a sezione obbligata della profondità di circa 1,3 m. Il punto di allaccio è previsto in corrispondenza di un palo esistente della linea MT a circa 300 metri dalla centrale di produzione.

Per la realizzazione di tali opere i mezzi percorreranno il suolo al di sopra del terreno naturale ben costipato ed adatto al transito previsto.

Le lavorazioni da realizzare saranno quindi limitate nel tempo ed utilizzeranno un ridotto quantitativo di risorse; i possibili impatti, collegati all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto, alla produzione di rumore, polveri e vibrazioni sono quindi molto limitati.

Gli impatti della fase di costruzione sono anche legati alla produzione di rifiuti dovuti ai materiali di disimballaggio dei componenti dell'impianto. I rifiuti generati, dovranno essere opportunamente separati a seconda della classe, come previsto dalla normativa e debitamente riciclati o inviati a impianti di smaltimento autorizzati.

### 1.3. Descrizione delle componenti ambientali

Nella tabella sotto riportata è rappresentata la struttura della matrice adottata per la definizione degli impatti in fase di cantiere, applicata al progetto della centrale idroelettrica.

SISTEMA NATURALE		
Sistema atmosferico	Inquinamento atmosferico - polveri	Polveri sollevate durante la fasi di scavo e reinterro
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	Gas di scarico dei mezzi d'opera e/o delle apparecchiature a combustione utilizzate per l'esecuzione dei lavori
	Variazione microclima	Variazione dei valori di temperatura umidità e velocità indotti localmente dalle opere
	Inquinamento acustico	Rumori indotti per via diretta (motori degli impianti) o indiretta (mezzi d'opera)

SISTEMA NATURALE		
Sistema idrico	Variazione del deflusso delle acque superficiali	Modifiche al regime del deflusso locale delle acque
	Inquinamento acque superficiali	Elementi che possono provocare l'inquinamento delle acque superficiali
	Variazione del deflusso delle acque sotterranee	Elementi che possono modificare il regime sulle falde acquifere e sul loro regime di ricarica
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	Elementi che possono provocare l'inquinamento delle acque sotterranee
	Variazione del trasporto solido	Modifiche della quantità di materiale trasportato in modo naturale dal fiume

SISTEMA NATURALE		
Suolo e sottosuolo	Variazione di stabilità dei versanti	Possibile influenza delle opere sulla stabilità dei versanti
	Alterazioni morfologiche	Variazioni introdotte sulla morfologia del territorio

SISTEMA NATURALE		
Vegetazione	Alterazione copertura arborea	Variazione della copertura di specie arboree
	Alterazioni coperture arbustive	Variazione della copertura di specie arbustive
	Alterazioni copertura erbacea	Variazione della copertura naturale di specie erbacee

SISTEMA NATURALE		
Fauna	Disturbi alla fauna terrestre	Qualsiasi disturbo alla fauna terrestre (rumore, strutture che interferiscono con il paesaggio, presenza antropica, ecc.)
	Disturbi avifauna	Qualsiasi disturbo alla avifauna terrestre (rumore, strutture che interferiscono con il paesaggio, presenza antropica, ecc.)
	Disturbi all'ecosistema acquatico	Possibili disturbi ad animali e piante acquatiche comprese le modifiche indotte dall'alterazione della portata naturale
SISTEMA ANTROPICO		
Salute pubblica	Inquinamento atmosferico da polveri	Effetti indotti dall'inquinamento atmosferico da polveri sulla salute umana
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	Effetti indotti dall'inquinamento atmosferico da gas e fumi sulla salute umana
	Creazione rifiuti	Produzione di rifiuti
	Creazione scarichi	Produzione di scarichi fognari
	Inquinamento acustico	Produzione di rumore percepibile
	Rischio cedimenti strutturali	Rischi legati alla sicurezza dell'opera
	Rischio di instabilità dei versanti	Rischi legati alla naturale stabilità dei versanti

SISTEMA ANTROPICO		
Popolazione	Accettazione dell'opera	Grado di consenso popolare locale
	Possibilità ricreative	Introduzione di possibilità di fruizione a scopi ricreativi dell'area



**SISTEMA CULTURALE**

<b>Manufatti</b>	Danneggiamento patrimonio storico culturale	Interferenza con areedi importanza storico artistica
------------------	---	--

**SISTEMA INFRASTRUTTURALE**

<b>Paesaggio</b>	Impatti visivi locali	Impatto sul paesaggio inteso come interferenza visuale dell'opera e suo inserimento nel contesto ambientale da un punto di vista ravvicinato
	Impatti visivi globali	Impatto sul paesaggio inteso come interferenza visuale dell'opera e suo inserimento nel contesto ambientale da un punto di vista distante
	Variazione di destinazione d'uso del suolo	Variazione in senso effettivo dell'uso del suolo
	Degrado paesaggistico	Peggioramento del concetto di paesaggio nell'ottica del principio di sviluppo sostenibile del territorio

**SISTEMA INFRASTRUTTURALE**

<b>Viabilità</b>	Disturbi alla viabilità	Viabilità per la creazione e gestione del cantiere
	Aumento volumi di traffico	Effettivo incremento dei volumi di traffico attesi

**SISTEMA ECONOMICO**

<b>Economia</b>	Occupazione	Effetti sull'occupazione temporanei e permanenti
	Effetti diretti dalla realizzazione dell'opera	Effetti economici attesi dalla vendita di energia
	Indotto	Effetti sull'economia locale

## 1.4. Analisi degli impatti

In base agli indicatori sopra riportati, è stata costruita la matrice degli impatti derivanti dalla realizzazione della centrale idroelettrica in progetto con l'indicazione della loro entità/qualità (elevati, medi, bassi, nulli e positivi).

MATRICE DEGLI IMPATTI PER LA REALIZZAZIONE DELLA CENTRALE IDROELETTRICA								
Componente ambientale	Effetto	Entità impatti temporanei						
		Opere di presa	Canale di adduzione	Vasca di carico	Centrale produzione	Canale di scarico	Condotta	Linea ENEL
Sistema atmosferico	Inquinamento atmosferico - polveri	BASSI	NULLI	BASSI	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	NULLI
	Variazione microclima	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI	NULLI	NULLI
	Inquinamento acustico	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	NULLI
Sistema idrico	Variazione del deflusso della acque superficiali	MEDI	NULLI	NULLI	NULLI	MEDI	NULLI	NULLI
	Inquinamento acque superficiali	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI	NULLI	NULLI
	Variazione del deflusso della acque sotterranee	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI	NULLI
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI	NULLI	NULLI
	Variazione del trasporto solido	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
Suolo e sottosuolo	Variazione di stabilità dei versanti	POSITIVO	NULLI	NULLI	NULLI	POSITIVO	NULLI	NULLI
	Alterazioni morfologiche	BASSI	BASSI	MEDI	MEDI	BASSI	NULLI	NULLI
Vegetazione	Alterazione copertura arborea	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI
	Alterazioni coperture arbustive	BASSI	NULLI	BASSI	NULLI	BASSI	NULLI	NULLI
	Alterazioni copertura erbacea	BASSI	NULLI	BASSI	NULLI	BASSI	BASSI	NULLI

Fauna	Disturbi alla fauna terrestre	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI
	Disturbi avifauna	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI
	Disturbi all'ecosistema acquatico	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	BASSI	NULLI	NULLI
Salute pubblica	Inquinamento atmosferico da polveri	BASSI	NULLI	BASSI	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	NULLI
	Creazione rifiuti	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
	Creazione scarichi	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
	Inquinamento acustico	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI
	Rischio cedimenti strutturali	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
	Rischio di instabilità dei versanti	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
Popolazione	Accettazione dell'opera	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
	Possibilità ricreative	POSITIVO	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
Manufatti	Danneggiamento patrimonio storico culturale	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
Paesaggio	Impatti visivi locali	BASSI	BASSI	MEDI	MEDI	NULLI	NULLI	BASSI
	Impatti visivi globali	NULLI	NULLI	BASSI	BASSI	NULLI	NULLI	NULLI
	Variazione di destinazione d'uso del suolo	BASSI	BASSI	BASSI	BASSI	NULLI	NULLI	BASSI
	Degrado paesaggistico	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI	NULLI
Viabilità	Disturbi alla viabilità	BASSI	NULLI	BASSI	BASSI	BASSI	NULLI	BASSI
	Aumento volumi di traffico	MEDI	NULLI	MEDI	MEDI	MEDI	NULLI	NULLI

L'analisi sintetica degli impatti si può sintetizzare nella seguente tabella.

ENTITA' IMPATTI	Opere di presa	Canale di adduzione	Vasca di carico	Centrale produzione	Canale di scarico	Condotta	Linea ENEL
Elevati	0	0	0	0	0	0	0
Medi	2	0	3	3	2	0	0
Bassi	21	9	12	11	14	8	7
Nulli	8	24	18	19	16	25	26
Positivi	2	0	0	0	1	0	0

**1.5. Incidenza addetti e macchinari**

<b>Elenco fasi e sottofasi</b>	<b>Durata</b>	<b>Personale addetto</b>	<b>Macchinari</b>
<b>Impostazione di cantiere</b>			
Consegna dei lavori	1	1 direttore tecnico x 1 giorno	
Recinzione cantiere	9	2 operai x 9 gg	1 camioncino x 9 gg 1 miniescavatore x 9 gg
Sistemazione interna del cantiere	5	2 operai x 5 gg	1 pala meccanica x 5 gg 1 miniescavatore x 5 gg
<b>Vasca di carico</b>			
Scavo di sbancamento	5	2 operai x 5 gg	1 camion x 2 gg 1 escavatore x 2 gg
Strutture vasca di carico	15	3 operai x 15 gg	1 camion con autogru x 2 gg 1 auto betoniera x 2 gg 1 autopompa x 2 gg
Sistemazione a verde	10	2 operai x 10 gg	1 camion x 1 gg 1 escavatore x 1 gg 1 miniescavatore x 6 gg
<b>Centrale di produzione</b>			
Scavo locale turbine	8	2 operai x 8 gg	1 camion x 8 gg 1 escavatore x 8 gg
Struttura locale turbine	22	3 operai x 22 gg	1 camion con autogru x 2 gg 1 auto betoniera x 6 gg 1 autopompa x 6 gg
Rinterro locale turbine	4	2 operai x 4 gg	1 camion x 3 gg 1 escavatore x 3 gg
Opere di finitura e impianti	26	4 operai x 26 gg	1 camion con autogru x 3 gg 1 camioncino x 6 gg
Sistemazione a verde centrale	5	2 operai x 5 gg	1 camioncino x 2 gg 1 escavatore x 5 gg
<b>Traversa mobile</b>			
Pulizia dell'alveo e rimozione della briglia	5	2 operai x 5 gg	1 pala meccanica x 5 gg 1 camion x 4 gg 1 escavatore x 1 gg
Fondazioni della paratoia mobile e posa traversa	10	3 operai x 10 gg	1 trivella per 7 gg 1 auto betoniera x 2 gg 1 autopompa x 2 gg 1 camion con autogru x 2 gg
<b>Griglia di Presa e vasca dissabbiatrice</b>			

Strutture delle opere	15	3 operai x 15 gg	1 auto betoniera x 2 gg 1 autopompa x 2 gg 1 camion con autogru x 3 gg
Sistemazione terreno in alveo e reinterro delle opere	3	2 operai x 3 gg	1 pala meccanica x 3 gg 1 camion x 1 gg 1 escavatore x 1 gg
<b>Scala per i pesci</b>			
Strutture della scala	7	3 operai x 7 gg	1 auto betoniera x 1 gg 1 autopompa x 1 gg 1 camion con autogru x 2 gg
Sistemazione terreno	2	2 operai x 2 gg	1 pala meccanica x 1 gg 1 camion x 1 gg 1 escavatore x 1 gg
<b>Canale di adduzione</b>			
Tratto -AB-	10	3 operai x 10 gg	1 pala meccanica x 8gg 1 camion x 5 gg 1 escavatore x 8 gg 1 auto betoniera x 10 gg 1 autopompa x 10 gg 1 camion con autogru x 8 gg
Tratto -BC-	10	3 operai x 10 gg	
Tratto -CD-	10	3 operai x 10 gg	
Tratto -DE-	9	3 operai x 9 gg	
Tratto -FG-	9	3 operai x 9 gg	
<b>Condotta forzata</b>			
Tratto -EF-	40	3 operai x 40 gg	1 pala meccanica x 5 gg 1 camion x 5 gg 1 escavatore x 7 gg 1 auto betoniera x 5 gg 1 autopompa x 5 gg 1 camion con autogru x 6 gg
Tratto -HI-	44	3 operai x 44 gg	
<b>Canale di scarico</b>			
Scarico locale turbina	13	3 operai x 13 gg	1 camion x 3 gg 1 escavatore x 4 gg 1 camion con autogru x 4 gg
<b>Rete Enel</b>			
Posa linea Enel	6	2 operai x 6 gg	1 camioncino x 2 gg 1 escavatore x 1 gg
<b>Sistemazione finale</b>			
Rinaturalizzazione area di cantiere	15	3 operai x 15 gg	1 camioncino x 6 gg 1 miniescavatore x 12 gg
Fine lavori	1	1 direttore tecnico x 1 giorno	

## 2. Opere idrauliche di rilascio

Scopo del canale è quello di conferire la portata in uscita dalle turbine all'alveo che si trova più in alto mantenendo una velocità bassa e costante per non provocare eccessive perdite di carico.

Il punto di restituzione si trova circa 50 metri più a valle della centrale.

Il canale avrà sezione rettangolare, con dimensione della base variabile tra 15m e 35m, lunghezza 50m circa e pendenza del fondo nulla.

Il canale sarà realizzato in calcestruzzo armato, e sarà ricoperto dal terreno proveniente dagli scavi di cantiere; sopra questo saranno piantumate essenze di tipo autoctono aventi la duplice funzione di garantire maggiore stabilità e ripristinare l'aspetto naturale dell'area; le sponde del fiume prospicienti alle opere idrauliche di produzione e restituzione delle acque saranno opportunamente protette con massi ciclopi e gabbionate metalliche.

Il tratto finale del canale sarà rinforzato con gabbionate per proteggere il profilo naturale della zona golenale; il tratto di sponda sinistra del fiume Vomano in corrispondenza della centrale di produzione e di scarico sarà protetto dall'azione erosiva attraverso opere di ingegneria naturalistica.

Quanto sopra descritto viene nel dettaglio indicato nell'**Elaborato A2 "Opere idrauliche di rilascio"**.

### **3. Descrizione dello stato ambientale**

#### **3.1. Premesse**

In questo capitolo viene presentato un approfondimento dello stato ambientale del tratto di fiume interessato dall'impianto idroelettrico in progetto, dapprima attraverso i dati raccolti dall'Agenzia della Regione Abruzzo per la tutela dell'Ambiente e quindi attraverso un campionamento in sito redatto nel mese di febbraio 2013 dai proponenti tramite il Laboratorio Gruppo CSA spa di Rimini.

Segue quindi una descrizione ed analisi delle modalità di monitoraggio e controllo previste (DMV, qualità del corso d'acqua ecc..).



### 3.2. Monitoraggio ARTA 2009

Il tratto di fiume Vomano interessato dall'impianto in progetto è inserito nel Basso Corso dell'asta fluviale; esso è infatti caratterizzato da velocità di corrente medio-bassa, acque tiepide ed ossigenate, scarsi nutrienti e sali minerali.

I dati raccolti nel **2009 dall'Agenzia della Regione Abruzzo per la tutela dell'Ambiente** nell'ambito del monitoraggio delle acque superficiali del Vomano sono fondamentali per definire lo stato ambientale del tratto di fiume interessato dal progetto.

La più vicina stazione di monitoraggio è nel Comune di Roseto (codice R1304VM7) ed è posta a circa 4Km a valle dell'impianto in progetto; seguono i relativi dati.

Parametri	Unità di misura	75° percentile	Punteggio
100-OD	% sat	7,5	80
B.O.D. <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	4,0	40
C.O.D.	mg/L O <sub>2</sub>	7,0	40
Azoto ammoniacale	mg/L	1,2	10
Azoto nitrico	mg/L	1,45	40
Fosforo totale	mg/L	0,27	20
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	12000	10
Somma			240
Livello di Inquinamento (LIM)			2

Macrodescrittori		I.B.E.		<u>STATO ECOLOGICO</u>	<u>STATO CHIMICO</u> (Inq. chimici Tab 1 All.1 Dlg 152/99)	<u>STATO AMBIENTALE</u>
Somma	LIM	I.B.E.	Classe			
240	2	6	III	Classe 3	<Valore Soglia	Sufficiente

Anno	LIM		IBE		SECA	(75° % inquinanti chimici)	SACA
	Somma	Livello	Valore	Classe	Classe		
2004-2005	75	4	3	V	5	< V. soglia	Pessimo
2005	120	3	6	III	3	< V. soglia	Sufficiente
2006	140	3	4	IV	4	< V. soglia	Scadente
2007	105	4	6	III	4	< V. soglia	Scadente
2008	130	3	6	III	3	< V. soglia	Sufficiente
2009	240	2	6	III	3	< V. soglia	Sufficiente

Si osserva che anche nel 2009 si conferma la terza classe IBE migliorando il livello di LIM da 3 a 2. Nessuno degli inquinanti chimici ha superato, con il 75° percentile, i rispettivi valori di soglia predefiniti, dunque lo stato ambientale continua a confermarsi "SUFFICIENTE".

Altra stazione di monitoraggio interessante da valutare è quella del Comune di Cellino Attanasio (codice R1304VM6) posta circa 10Km a monte dell'impianto in progetto; seguono i relativi dati.

Parametri	Unità di misura	75° percentile	Punteggio
100-OD	% sat	14,5	40
B.O.D. <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	2,0	80
C.O.D.	mg/L O <sub>2</sub>	5,3	40
Azoto ammoniacale	mg/L	0,05	40
Azoto nitrico	mg/L	1,02	40
Fosforo totale	mg/L	0,063	80
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 ml	1850	20
Somma			340
Livello di Inquinamento (LIM)			2

Macrodescrittori		I.B.E.		<u>STATO ECOLOGICO</u>	<u>STATO CHIMICO</u> (Inq. chimici Tab 1 All.1 Dlg 152/99)	<u>STATO AMBIENTALE</u>
Somma	LIM	I.B.E.	Classe			
340	2	7	III	Classe 3	<Valore Soglia	Sufficiente

Anno	LIM		IBE		SECA	(75° % inquinanti chimici)	SACA
	Somma	Livello	Valore	Classe	Classe		
2004-2005	180	3	7	III	3	< V. soglia	Sufficiente
2005	180	3	8	II	3	< V. soglia	Sufficiente
2006	280	2	7	III	3	< V. soglia	Sufficiente
2007	265	2	7/8	III	3	< V. soglia	Sufficiente
2008	265	2	8	II	2	< V. soglia	Buono
2009	340	2	7	III	3	< V. soglia	Sufficiente

La stazione non conferma il livello qualitativo del precedente anno; l'IBE torna ad essere di classe III come nel 2007. Nessuno degli inquinanti chimici ha superato con il 75° percentile, i rispettivi valori di soglia predefiniti, pertanto lo stato ambientale torna ad essere "SUFFICIENTE" come mostrato nei precedenti anni.

Dai dati sopra riportati, con buona ragionevolezza è possibile poter considerare, nel tratto del fiume Vomano interessato dal progetto, una qualità ambientale dell'acqua con un indice IBE di classe III, uno Stato Ecologico in categoria 3, ed uno Stato Ambientale "Sufficiente", con nessuno degli inquinanti chimici che supera il 75° percentile.

### **3.3. Monitoraggio laboratorio CSA - febbraio 2013**

#### **3.3.1. Indici relativi alla fauna macrobentonica**

Le comunità di invertebrati bentonici sono un indispensabile nodo nelle reti trofiche degli ecosistemi fluviali. Gli organismi bentonici sono direttamente subordinati alle condizioni dell'ambiente acquatico e per questo hanno una grande valenza ed utilità nel biomonitoraggio, strutturale e funzionale, dei corsi d'acqua. Di seguito sono riportati gli Indici che si prevede di applicare.

##### **3.3.1.1. I.B.E. (Indice Biotico Esteso)**

Per quanto riguarda i metodi di indagine, i campionamenti delle comunità macrobentoniche e le elaborazioni successive finalizzate al calcolo dell'Indice Biotico Esteso (IBE) si è fatto riferimento a quanto previsto dal Manuale di applicazione "*I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*" (Ghetti P.F., 1997) e alle metodologie descritte nel documento "N. 9010 del Manuale 29/03/2003 APAT-IRSACNR".

L'Indice Biotico Esteso (IBE), basato sull'analisi qualitativa della comunità macrobentonica; consente di definire lo stato di salute dell'ecosistema fluviale in funzione della sensibilità di alcuni gruppi di macroinvertebrati la cui presenza/assenza costituisce una prima indicazione sull'entità del degrado ambientale, nonché sul numero complessivo di unità sistematiche (taxa) che costituiscono la comunità macrobentonica e che, di norma, diminuisce in presenza di inquinamento o alterazione.

Per la raccolta dei campioni di macroinvertebrati è stato utilizzato un retino immanicato con rete a 21 maglie/cm, procedendo controcorrente lungo un transetto diagonale congiungente le due sponde del corso d'acqua.

Effettuata la raccolta si è operata la separazione degli organismi dal detrito, effettuata in campo, mentre, in laboratorio, si è proceduto al riconoscimento e identificazione allo stereomicroscopio con l'ausilio di chiavi dicotomiche e manuali di riconoscimento.

Come previsto dalla procedura per il calcolo dell'indice, l'identificazione è approfondita, a seconda degli organismi, al livello di Famiglia o Genere (Unità sistematiche o Taxon).

Per ciascun Taxon è fissato il numero minimo di soggetti presenti nel materiale campionato necessario per poter considerare l'organismo catturato come appartenente in modo stabile alla comunità. Al di sotto di questo valore di presenze si ritiene che l'organismo catturato sia di drift (deriva) e quindi solo occasionalmente e temporaneamente presente nel materiale campionato. In questo caso il Taxon non viene conteggiato ai fini del calcolo dell'indice.

Per il calcolo dei valori di IBE e la relativa attribuzione alla classe di qualità, si segue la Tabella 1.1 formata da una griglia a due ingressi:

- un primo ingresso (verticale) per cui si individua la colonna di ingresso in funzione dell'intervallo in cui ricade il numero di Unità Sistematiche (U.S.) presenti nel campione (0-1, 2-5, 6-10, ecc.);
- il secondo ingresso (orizzontale) è definito in funzione dell'Unità sistematica dotata di maggiore sensibilità (secondo uno stabilito ordine, decrescente dall'alto al basso: Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri, ecc.) presente nel campione.

Tabella per il calcolo dell'IBE – Indice Biotico Esteso

Gruppi faunistici che determinano con la loro presenza l'ingresso orizzontale in tabella (primo ingresso)		Numero delle Unità Sistematiche (US) costituenti la comunità (secondo ingresso)								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-...
Plecotteri °	Più di una US	-	-	8	9	10	11	12	13*	14*
	Una sola US	-	-	7	8	9	10	11	12	13*
Efemerotteri °°	Più di una US	-	-	7	8	9	10	11	12	-
	Una sola US	-	-	6	7	8	9	10	11	-
Tricotteri °°°	Più di una US	-	5	6	7	8	9	10	11	-
	Una sola US	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Gammaridi	Tutte le US sopra assenti	-	4	5	6	7	8	9	10	-
Asellidi	Tutte le US sopra assenti	-	3	4	5	6	7	8	9	-
Oligocheti - Chironomidi	Tutte le US sopra assenti	1	2	3	4	5	-	-	-	-
Tutti i taxa precedenti assenti	Possono esserci organismi a respirazione aerea	0	1	-	-	-	-	-	-	-

Legenda

° nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico taxon di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli efemerotteri (o presenti solo organismi appartenenti alle famiglie *Baetidae* e *Caenidae*), *Leuctra* deve essere considerata a livello dei Tricotteri per definire l'entrata orizzontale in tabella;

°° per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella le famiglie *Baetidae* e *Caenidae* dell'ordine degli Efemerotteri vengono considerate a livello dei Tricotteri

°°° per la definizione dell'ingresso orizzontale in tabella si devono comprendere le famiglie *Baetidae* e *Caenidae* dell'ordine degli Efemerotteri, a livello dei Tricotteri

- giudizio dubbio per errore di campionamento, per presenza di organismi di drift erroneamente considerati nel computo, per ambiente non colonizzato adeguatamente, per tipologie non valutabili con l'I.B.E. (es. sorgenti, acque di scioglimento dei nevai, acque ferme, zone deltizie, salmastre)

\* questi valori di indice vengono raggiunti raramente nelle acque correnti italiane per cui occorre prestare attenzione, sia nell'evitare la somma di biotipologie (incremento artificioso della ricchezza in taxa), che nel valutare eventuali effetti prodotti dall'inquinamento trattandosi di ambienti con una naturale elevata ricchezza di taxa

### 3.3.2. Analisi chimiche ed indici di qualità delle acque

I risultati delle analisi chimiche e microbiologiche sono stati elaborati al fine di individuare il livello di inquinamento nei termini previsti dal D.Lgs. 152/09 con i predeterminati limiti definiti e riportati nella seguente tabella.

Tabella 1 - Tabella per il calcolo del Livello di Inquinamento

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (%sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD <sub>5</sub> (O <sub>2</sub> mg/l)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O <sub>2</sub> mg/l)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH <sub>4</sub> (N mg/l)	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
NO <sub>3</sub> (N mg/l)	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale (P mg/l)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli (UFC/100 ml)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire	80	40	20	10	5
<b>LIVELLO DI INQUINAMENTO</b>	480 ÷ 560	240 ÷ 475	120 ÷ 235	60 ÷ 115	< 60

E' stata applicata la metodica proposta con i seguenti accorgimenti di procedura:

- non è stato possibile calcolare il 75% dei valori mensili, come richiede la corretta applicazione del metodo, ciononostante è certamente più utile applicare questa procedura anche ad un solo quadro idrochimico istantaneo, piuttosto che rinunciare all'indicazione fornita;
- tutte le concentrazioni rilevate in misura inferiore ai limiti strumentali sono state considerate, a scopo cautelativo, pari ai limiti stessi.

Questo metodo di giudizio ha il pregio di identificare, fra i macrodescrittori considerati, quelli che abbassano il giudizio complessivo trovandosi ad un livello di inquinamento superiore rispetto agli altri parametri.

Inoltre il calcolo del L.I.M. è il sistema che deve essere utilizzato per arrivare a definire, per confronto con i valori dell'Indice Biotico Esteso e con le concentrazioni di alcuni inquinanti, la Classe di Qualità Ecologica (Stato ecologico o S.E.C.A.) e, in ragione della concentrazione dei microinquinanti anche la Qualità Ambientale (Stato Ambientale o S.A.C.A.) dei corsi d'acqua.

La procedura impiegata per conoscere il S.E.C.A. è quella riportata nel D.Lgs. 152/99 e per definire lo Stato Ecologico si è scelto il risultato peggiore fra I.B.E. e Macrodescrittori come definito dalla seguente tabella.

Tabella 2 - Tabella per il calcolo del Livello di Inquinamento

	<b>Classe1</b>	<b>Classe2</b>	<b>Classe3</b>	<b>Classe4</b>	<b>Classe5</b>
<b>I.B.E.</b>	$\geq 10$	8-9	6-7	4-5	1, 2, 3
<b>L.I.M.</b>	480-560	240-475	120-235	60-115	<60

Per attribuire lo Stato Ambientale del corso d'acqua (S.A.C.A.) i dati relativi allo Stato Ecologico sono stati visti alla luce dei risultati analitici che individuano la presenza dei micro inquinanti chimici, organici ed inorganici, indicati nella tabella 1 dell'allegato 1 del D.Lgs..152/99. Come valori soglia si sono considerati i valori standard di qualità ambientale appartenenti o meno all'elenco di priorità (P) e priorità-pericolosità (PP) riportati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 14 aprile 2009, n. 56. Il calcolo è stato condotto secondo il seguente schema, riportato nella tabella 9 dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99.

Tabella 3 - Tabella per il calcolo dello Stato Ecologico

<b>Stato Ecologico</b>	<b>Classe1</b>	<b>Classe2</b>	<b>Classe3</b>	<b>Classe4</b>	<b>Classe5</b>
$\leq$ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
$>$ Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

I risultati delle singole indagini, pur essendo dati estremamente dissimili, sono stati posti a diretto confronto, in unica pagina di consultazione specifica per i due tratti esaminati.

Si sono realizzate le schede ambientali, riportate in appendice, che contengono tutti i risultati conseguiti con le indagini condotte ed evidenziano, in modo estremamente sintetico, le condizioni positive e negative riscontrate.

Questo modo di procedere è motivato sia dall'esigenza di fornire un quadro unitario della qualità complessiva attuale sia di agevolare il confronto temporale mettendo in risalto le condizioni che potranno cambiare (in positivo o in negativo) nei successivi monitoraggi.



### 3.3.3. Stazioni di campionamento

Ai fini dell’attività in oggetto sono state individuate due stazioni di campionamento sul fiume Vomano:

- St. “VOMANO-PRESA”: stazione all’altezza della prevista opera di presa;
- St. “VOMANO-SCARICO”: stazione all’altezza del previsto scarico della centrale idroelettrica.



*Figura 1 Localizzazione delle stazioni di campionamento sul fiume Vomano*

Di seguito sono riportate alcune immagini relative alle stazioni di campionamento.

a.



b.



*Figura 2 .a.b. Localizzazione di dettaglio della stazione di monitoraggio Vomano-Presa*



*a.*



*b.*



c.



*Figura.3 .a.b.c. Localizzazione di dettaglio della stazione di monitoraggio Vomano-Scarico*



### 3.3.4. Risultati conseguiti

#### *Condizioni meteo e idrologiche*

I campionamenti sono stati effettuati nella giornata del 21/02/13 in condizioni di cielo sereno e temperatura dell'aria di circa 10°C.

Le condizioni di deflusso al momento del campionamento sono riconducibili a valori di magra-morbida invernale, con riferimento alle dimensioni dell'alveo fluviale, e risentono, come noto, delle modalità gestionali dei bacini idroelettrici di monte.

Le condizioni idrologiche al momento del campionamento risultavano compatibili con la metodologia utilizzata.

#### *Qualità biologica dell'ambiente acquatico*

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle indagini relative alle comunità macrozoobentoniche condotte presso le due stazioni di campionamento in data 21/02/13.

Tabella 4 Risultati analitici dei campionamenti di macroinvertebrati acquatici effettuati in data 21/02/13

21/02/2012	VOMANO-PRESA	VOMANO-SCARICO
<b>EPHEMEROPTERA</b>		
<i>Baetis</i>	I	U
<b>TRICHOPTERA</b>		
Hydropsychidae		L
<b>DIPTERA</b>		
Ceratopogonidae	I	I
Chironomidae	U	L
Simuliidae	L	L
Stratiomidae		I
<b>OLIGOCHETAE</b>		
Tubificidae	I	I
<b>CRUSTACEA</b>		
Gammaridae		I
<b>GASTEROPODA</b>		
Lymnaeidae	I	
<b>Totale Unità Sistematiche (U.S.)</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>LEGENDA</b> I = presenza da rari a comuni L = presenza da comuni a abbondanti U = presenza dominante numericamente		

L’elaborazione dell’IBE sulla base della composizione della comunità macrozoobentonica rilevata presso le due stazioni è la seguente. Da tali composizioni si possono elaborare gli indici descrittivi dello stato delle comunità biologiche richiamati in precedenza e sintetizzati nella seguente.

Tabella 5 - Valori di IBE (Indice Biotico Esteso) per i campioni prelevati presso le stazioni Vomano-PRESA e Vomano-SCARICO e relativa classificazione

Stazione	Numero Unità Sistemiche	Indice IBE	Classi di Qualità IBE	Giudizio
Vomano-PRESA (monte)	6	5	IV	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato
Vomano-SCARICO (valle)	8	6	III	Ambiente inquinato o comunque alterato

Il campione raccolto presso la stazione “Vomano-PRESA” è risultato non particolarmente ricco (6 U.S.) e poco diversificato; sono assenti Plecotteri e Tricotteri mentre è risultato presente, pur se non abbondante, il genere *Baetis*, appartenente all’ordine degli Efemerotteri ma accomunato, per l’ingresso orizzontale della Tabella 1.1., a livello dei Tricotteri. Il taxon dominante è quello dei Ditteri ed in particolare la famiglia dei Chironomidi, organismi tolleranti a condizioni di stress ambientale.

Il valore di IBE risultante presso la stazione di monte (Vomano-PRESA) è pari a 5, corrispondente ad una IV classe “Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato”.

La stazione di valle (Vomano-SCARICO) è risultata lievemente più ricca, sia in termine di biomassa, sia per quanto riguarda il numero di Unità Sistemiche.

Sono assenti, anche in questo caso, i Plecotteri mentre sono risultati presenti i Tricotteri, rappresentati dalla sola famiglia degli *Hydropsichidae*, che concorrono al miglioramento della classe di qualità rispetto alla stazione di monte.

### 3.3.4.1. Qualità chimica, fisica e microbiologica delle acque

I risultati delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche che sono elaborabili con la procedura di valutazione del Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM. dal D.Lgs. 152/99) sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 5 – Risultati di alcuni parametri chimici, fisici e microbiologici delle acque superficiali

Parametro	U. M.	Vomano-PRESA (monte)	Vomano-SCARICO (valle)
D.O. - Ossigeno disciolto (% di saturaz.)	%	91,1	95,5
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	4,3	4,1
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	7	7
Azoto ammoniacale (come N)	mg/L	0,25	0,07
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,63	0,82
Fosforo totale (come P)	mg/L	0,32	0,04
<i>Escherichia coli</i>	UFC/100 mL	10.000	1.100

Si tratta di acque superficiali con una percentuale medio-alta di saturazione dell'ossigeno disciolto e non sottovalutabili densità di *Escherichia coli*. In particolare, nella stazione a monte (Vomano-PRESA) sono state rilevate concentrazioni più elevate di Azoto ammoniacale e Fosforo totale ed una maggiore presenza di *Escherichia Coli* rispetto alla stazione a valle.

### 3.3.4.2. Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM)

La trasformazione delle singole concentrazioni dei macrodescrittori chimici e microbiologici in valori relativi di L.I.M. porta al quadro comparativo riportato nella successiva tabella.

Tabella 6 – Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori

Stazione	D.O.	BOD <sub>5</sub>	COD	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	P tot.	<i>Escherichia Coli</i>	TOTALE	Classe di Qualità
Vomano-PRESA (monte)	80	20	40	20	40	10	10	220	III
Vomano-SCARICO (valle)	80	20	40	40	40	80	20	320	II

Nelle stazioni monitorate scorrono acque appartenenti alla II e III classe di qualità del L.I.M. I singoli punteggi applicati ai macrodescrittori mettono in chiara evidenza che nel sito a monte (Vomano-PRESA) è presente una condizione peggiore rispetto al sito a valle (Vomano-SCARICO). In particolare, nel sito a monte si ha una situazione peggiorativa per i seguenti parametri: Azoto ammoniacale, Fosforo totale e *Escherichia Coli*.

### 3.3.4.3. Stato Ecologico (S.E.C.A.) e Stato Ambientale (S.A.C.A.)

Il quadro interpretativo complessivo rappresentato dall'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) e dal Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.I.M.) è usabile per definire lo Stato Ecologico (S.E.C.A.) e dal confronto risulta che si hanno i seguenti giudizi.

Stazione	I.B.E.	Classe di Qualità	L.I.M.	Classe di Qualità	S.E.C.A.
Vomano-PRESA (monte)	5	IV	220	III	IV
Vomano-SCARICO (valle)	6	III	320	II	III

La stazione a monte (Vomano-PRESA) ha una classe di qualità dell'indice IBE (IV classe) ed un livello LIM (III classe) inferiori rispetto a quelli calcolati per il sito a valle (Vomano-SCARICO). Per questo, lo Stato Ecologico del sito a monte (SECA di IV classe) risulta peggiore rispetto a quello calcolato per il sito a valle (SECA di III classe).

Per il calcolo dello Stato Ambientale (S.A.C.A.) si è considerato il modello di calcolo indicato nell'Allegato 1, Tabella 9 del D.Lgs. 152/99 e si sono presi in considerazione i

valori standard di qualità ambientale appartenenti o meno all'elenco di priorità (P) e priorità-pericolosità (PP) riportati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente n. 56 del 2009 e nel D.M. 260/2010.

Il confronto fra i risultati ed i limiti degli Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) nell'Allegato 1 del D.M. 56/09 e del D.M. 260/00 è il seguente.

Tabella 7 - Stato Ambientale (S.A.C.A.) e confronto con i limiti degli Standard di qualità ambientale (SQA-MA)

Parametro	U. M.	Vomano-PRESA (monte)	Vomano-SCARICO (valle)	SQA-MA
Arsenico	µg/l			10
Bario	µg/l			
Cadmio	µg/l			0,08-0,25
Cromo totale	µg/l			7
Piombo	µg/l			7,2
Rame	µg/l			
Zinco	µg/l			

Tutte le concentrazioni dei parametri riportati nella tabella precedente sono inferiori ai limiti predefiniti. Da esso lo Stato Ambientale risulta il seguente.

*Tabella 8 - Classificazione dello Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua*

Stazione	I.B.E.	Classe di Qualità	L.I.M.	Classe di Qualità	S.E.C.A.	S.A.C.A.
<b>Vomano-PRESA (monte)</b>	5	<b>IV</b>	220	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>SCADENTE</b>
<b>Vomano-SCARICO (valle)</b>	6	<b>III</b>	320	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>SUFFICIENTE</b>

Si deve ricordare che questi risultati sono solo parziali, ma indicativi, in quanto si sono assunti per il calcolo del S.A.C.A. i valori istantanei e per il calcolo del S.E.C.A. i valori del L.I.M. istantanei e non quelli pari al 75° percentile su base annua come previsto dalla corretta applicazione della normativa.

### 3.3.5. Considerazioni finali

Pur trattandosi di indagini “spot” (eseguite in una sola stagione e senza repliche) e parziali (incentrate solo sulla comunità macrozoobentonica), i risultati ottenuti con la presente attività evidenziano una situazione di qualità dell’ambiente fluviale non particolarmente favorevole alle dinamiche ecologiche, lungo tutto il tratto indagato. In particolare, le caratteristiche delle comunità macrobentoniche indicano condizioni di habitat alterato che, d’altra parte, corrispondono alle condizioni di gran parte dei tratti di pianura dei corsi d’acqua italiani. La Classificazione dello Stato Ambientale risulta “Scadente” per il sito a monte (Vomano-PRESA) e “Sufficiente” per il sito a valle (Vomano –SCARICO).

I risultati, tra l’altro, confermano quanto già osservato dagli organi competenti, presso stazioni di monitoraggio prossime a quelle qui individuate, nell’ambito dei controlli di qualità delle acque superficiali effettuati ai sensi del D.Lgs 152/99 e ai fini della redazione del Piano di Tutela delle Acque e del Piano di Gestione.

Per una migliore valutazione dello stato ecologico ed ambientale, al presente piano di monitoraggio si possono integrare, oltre alle sole indagini chimico-fisiche (LIM) e biologiche (IBE), anche altri aspetti riferibili allo stato ambientale come ad esempio la fauna ittica, lo stato della vegetazione, l'idromorfologia, oltre che la descrizione delle modalità di monitoraggio e di controllo del DMV.

Seguono i rapporti di prova numero 1301667-001 del 26/02/2013 e numero 1301667-002 del 26/02/2013.



LABORATORIO ACCREDITATO ACCREDIA N° 0181  
CERTIFICATO DA DNV UNI EN ISO 9001 - UNI EN ISO 14001  
ISCRIZIONE NELL'ELENCO DEI LABORATORI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA AL N° 008/RN/002  
LABORATORIO ALTAMENTE QUALIFICATO PER LA RICERCA APPLICATA E INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Rimini, li 26/02/2013

## RAPPORTO DI PROVA N° 1301667-001 del 26/02/2013

Studio: 1301667  
Data di ricevimento: 21/02/2013

Committente:  
**Energy Seekers**

Via Arcevese, 22  
60010 OSTRA (AN)

Campionamento effettuato da: *Committente*

Codice campione: 1301667-001  
Descrizione campione: *Acqua Valle*  
Data inizio prova: 21/02/2013

Data fine prova: 26/02/2013

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	Metodi
Ossigeno disciolto (come O <sub>2</sub> )	mg/L	12,5	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	95,5	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	4,1	0,1	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	7	5	ISO 15705:2002
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,09	0,02	UNI EN ISO 11732:2005
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,82	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009
Fosforo totale	mg/L	0,04	0,01	EPA 200.7 2001
Escherichia coli	UFC/100 mL	1,1 x10 <sup>3</sup>	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003
<b>METALLI</b>	-	-	-	-
Arsenico	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Cadmio	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Cromo	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	UNI EN 1483:2008
Nichel	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Piombo	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Solventi organici clorurati	mg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorometano (cloroformio)	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloruro di carbonio	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Pag. 1 di 2

**Gruppo C.S.A.** S.p.A.

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050  
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.



Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1301667-001 del 26/02/2013

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	Metodi
PESTICIDI				
Aldrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dieldrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Isodrin	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endosulfan	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endosulfan alfa	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Esaclorocicloesano	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Esaclorobenzene	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Diuron	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Isoproturon	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Atrazina	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Simazina	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Clorfeninfos	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Clorpirifos	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Alaclor	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Trifluralin	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
DDT	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pentaclorofenolo	µg/L	< 0,05	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

U.M. = Unità di misura

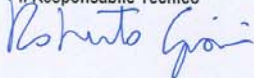
L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

UFC = Unità Formanti Colonia

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico



Divisione Laboratori

Il Direttore

(Dr. Ivano Fagiolino)



Pag. 2 di 2

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RNtelefono +39 0541 791050  
telefax +39 0541 791045www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Rimini, li 26/02/2013

## RAPPORTO DI PROVA N° 1301667-002 del 26/02/2013

Studio: **1301667**  
Data di ricevimento: **21/02/2013**  
Campionamento effettuato da: **Committente**  
Codice campione: **1301667-002**  
Descrizione campione: **Acqua Monte**  
Data inizio prova: **21/02/2013**

Committente:  
**Energy Seekers**  
**Via Arcevese, 22**  
**60010 OSTRA (AN)**

Data fine prova: **26/02/2013**

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	Metodi
Ossigeno disciolto (come O <sub>2</sub> )	mg/L	11,8	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
Ossigeno disciolto (% di saturazione)	%	91,1	0,1	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003
BOD <sub>5</sub>	mg/L di O <sub>2</sub>	4,3	0,1	APAT CNR IRSA 5120 A Man 29 2003
COD	mg/L di O <sub>2</sub>	7	5	ISO 15705:2002
Azoto ammoniacale (ione ammonio)	mg/L	0,32	0,02	UNI EN ISO 11732:2005
Azoto nitrico (come N)	mg/L	0,63	0,02	UNI EN ISO 10304-1:2009
Fosforo totale	mg/L	0,32	0,01	EPA 200.7 2001
Escherichia coli	UFC/100 mL	1,0 x10 <sup>4</sup>	0	APAT CNR IRSA 7030 E Man 29 2003
METALLI	-	-	-	-
Arsenico	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Cadmio	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Cromo	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Mercurio	µg/L	< 0,1	0,1	UNI EN 1483:2008
Nichel	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
Piombo	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 6020A 2007
IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici)	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Benzene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Solventi organici clorurati	mg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
1,2-Dicloroetano	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Cloruro di vinile	µg/L	< 0,05	0,05	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Esaclorobutadiene	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Triclorometano (cloroformio)	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tricloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloroetilene	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006
Tetracloruro di carbonio	µg/L	< 0,1	0,1	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006

Pag. 1 di 2

**Gruppo C.S.A. S.p.A.**

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050  
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.

Segue RAPPORTO DI PROVA N° 1301667-002 del 26/02/2013

Parametri	U.M.	Risultati	L.R.	Metodi
<b>PESTICIDI</b>				
Aldrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Dieldrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endrin	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Isodrin	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endosulfan	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Endosulfan alfa	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Esaclorocicloesano	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Esaclorobenzene	µg/L	< 0,001	0,001	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Diuron	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Isoproturon	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Atrazina	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Simazina	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Clorfenvinfos	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Clorpirifos	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Alacior	µg/L	< 0,01	0,01	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Trifluralin	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
DDT	µg/L	< 10	10	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007
Pentaclorofenolo	µg/L	< 0,05	0,05	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007

U.M. = Unità di misura

L.R. = Limite di rivelabilità (equivalente al limite di quantificazione)

UFC = Unità Formanti Colonia

Le analisi microbiologiche vengono eseguite entro 24 ore dalla data di ricevimento del campione.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato presso questo Laboratorio.  
Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

Il Responsabile Tecnico

*Roberto Gai*

Divisione Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



Pag. 2 di 2

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RN

telefono +39 0541 791050  
telefax +39 0541 791045

www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

Codice Fiscale - Partita Iva - Iscrizione al registro Imprese di Rimini al n. 03231410402 - Capitale Sociale € 1.050.000,00 i.v.



### 3.4. Monitoraggio e controllo del DMV

La determinazione del DMV costituisce un elemento chiave per la gestione integrata della risorsa idrica in quanto conforma gli aspetti qualitativi e quantitativi con la capacità autodepurativa del corso d'acqua e con la conservazione degli habitat acquatici.

Garantire la protezione di un ecosistema fluviale attraverso la definizione del DMV rappresenta una questione di non facile risoluzione per le differenti implicazioni che questo comporta sugli usi antropici della risorsa idrica, in particolare per gli scopi idroelettrici ed irrigui.

Una delle tematiche principali affrontate nell'ambito della redazione del PTA è rappresentato proprio dalla determinazione del Deflusso Minimo Vitale.

La definizione del DMV è data dal DM 28/07/2004: "Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali".

Il valore del DMV in una determinata sezione d'acqua è stato calcolato secondo la seguente formula:

$$DMV = Q^* \cdot K \left[ m^3 / s \right]$$

con:

- $Q^*$  è la componente idrologica del DMV, in  $m^3/s$ ;
- $K$  è il fattore correttivo che tiene conto della componente ambientale, fattore adimensionale.

La componente idrologica del DMV è stata calcolata utilizzando i risultati dello studio del bilancio idrologico ed idrogeologico effettuato su scala regionale nell'ambito della redazione del PTA (relazione A.1.3 "Bilancio idrologico e idrogeologico"), mentre il fattore correttivo che tiene conto della componente biologico-ambientale è stato calcolato sulla base dei dati ottenuti da studi condotti dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "G. Caporale" e che hanno riguardato finora i bacini del Sangro, del Tavo/Fino/Saline, del Vomano e dell'Aterno/Pescara.

Dalla tabella 4.3 emerge che il valore del DMV, per il tratto di fiume di interesse risulta quindi di 1.98 mc/s

BACINO	ID - NODO	DESCRIZIONE	Q* m <sup>3</sup> /s	DMV <sup>7</sup> m <sup>3</sup> /s	Area Protetta <sup>7</sup>
VOMANO	91	Foce F. Vomano	0,98	2,00	
VOMANO	96	F.Vomano conf. F.so Pagliare	0,97	1,98	
VOMANO	101	F.Vomano conf. F.so Sanguinetto	0,95	1,94	
VOMANO	102	F.Vomano conf. F.so Saggio	0,94	1,92	
VOMANO	103	F.Vomano conf. F.so S. Stefano	0,89	1,07	

Il rilascio del deflusso minimo vitale (DMV) è assicurato dalla scala di risalita per i pesci e dalla profilatura di parte della portata al di sopra della paratoia mobile.

Considerando che la percentuale maggiore della portata defluirà attraverso la scala di risalita per i pesci, si è deciso di dimensionare tale opera per il passaggio del 60% del deflusso minimo vitale complessivo, pari a  $1,98 \times 0,6 = 1,188$  mc/sec; l'ulteriore portata che defluirà al di sopra della paratoia mobile, sarà pari al 40% del DMV, e cioè 0,792 mc/sec.

All'imbocco della strada di risalita dei pesci è prevista la realizzazione di uno stramazzo a parete grossa di altezza (H), calcolato con la modalità di calcolo seguente.

In base alle usuali formule di idraulica:

$$Q = 0,385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H} \cdot H^{3/2} = 1,705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$

Dove:

$Q = [m^3/s]$ : portata del getto = 1,188 mc/sec

$b = [m]$ : larghezza della soglia = 4 m.

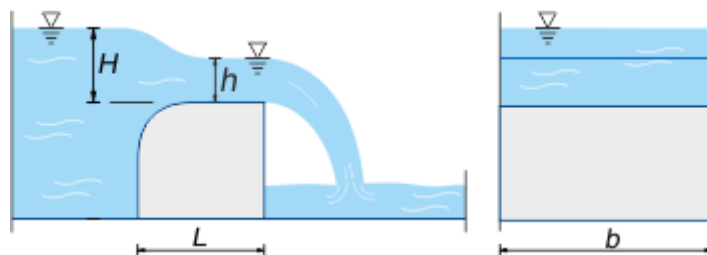
$L = [m]$ : lunghezza della soglia

$H = [m]$ : altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)

$h = 2 \cdot H/3 [m]$ : altezza della vena fluida sopra la soglia

Attraverso un foglio di calcolo elettronico, conoscendo il valore della portata ed impostando come base il valore  $b = 4$  m, si calcola il valore dell'altezza pari a:

$$H = 0,311 \text{ m.}$$



L'ulteriore portata che defluirà per profilatura al di sopra della paratoia mobile e sarà pari al 40% del DMV. Calcolo il valore di  $h$ , per la paratoia mobile, cioè uno stramazzo a parete sottile:

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \cdot h^{3/2}$$

$$\mu = \left( 0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left( 1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2} \right)$$

Dove:

$Q = [m^3/s]$ : portata del getto = 0,792 mc/sec

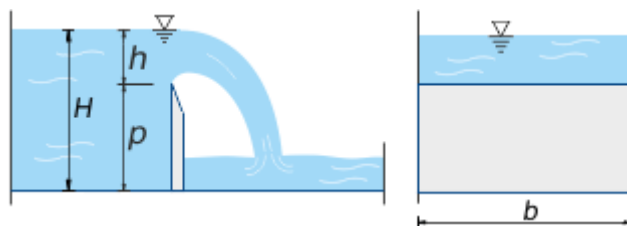
$b = [m]$ : larghezza della soglia = 60 m.

$p = [m]$ : altezza della soglia = 1,5 m.

$H = [m]$ : altezza totale del fluido a monte della soglia

$h = [m]$ : altezza della vena fluida sopra la soglia

$\mu$ : coefficiente di efflusso



Attraverso un foglio di calcolo elettronico, conoscendo il valore della portata ed impostando come base il valore  $b = 60$  m,  $p = 1,5$  m, si calcola il valore dell'altezza  $h$  pari a:

$$h = 0,033 \text{ m.}$$

Tale livello idrico sarà tenuto costante monitorato da un sensore del livello idrico, che garantirà quindi il passaggio del deflusso minimo vitale, sia dalla scala per i pesci che al di sopra della paratoia mobile; in ogni caso, a distanze di tempo regolari, ed a seguito di eventi di piena eccezionali verranno effettuati controlli ed eventuali manutenzioni in situ delle opere.

In questo modo si avrà la sicurezza di mantenere una portata, nel fiume a valle dell' opera di presa, sempre maggiore o uguale al DMV.

## 4. Caratteristiche delle acque rilasciate

La produzione di energia idroelettrica non provoca emissioni gassose o liquide che possano inquinare l'aria o l'acqua. Gli impianti mini-idroelettrici in molti casi, con la sistemazione idraulica che viene eseguita per la loro realizzazione, portano invece notevoli benefici al corso d'acqua (in particolare la regolazione e regimentazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, specie in aree ove esista degrado e dissesto del suolo e, quindi, possono contribuire efficacemente alla difesa e salvaguardia del territorio).

Gli impianti idroelettrici ad acqua fluente presentano solitamente minori problemi anche dal punto di vista dell' inserimento ambientale, con quindi minori interferenze con l'ambiente naturale perché né modificano, in maniera minima le caratteristiche naturali.

Per il progetto della centrale idroelettrica sul fiume Vomano è necessario il prelievo, l'utilizzo e la successiva restituzione di un certo volume di acqua del fiume stesso.

L'acqua viene prelevata mediante un'opera di presa, costituita da una vasca di derivazione che la convoglia in un canale della lunghezza di circa 860m; questa alimenterà la vasca di carico dalla quale l'acqua, convogliata tramite condotta interrata e sfruttando un dislivello di circa 9 metri, arriverà ad una turbina, posizionata nella centrale di produzione, a circa 1700m dall'opera di presa.

L'acqua utilizzata sarà restituita integralmente al fiume Vomano attraverso uno scarico posto al di sotto della centrale idroelettrica

Non verranno pertanto eseguite opere di deviazione o di modifica del corso d'acqua che manterrà le condizioni di naturalità che lo caratterizzano.

Le opere di captazione idrica danno origine ad alterazioni del regime idrologico, che in questo caso risulta di lieve entità, poiché dovuta ad una riduzione della quantità di acqua nel tratto considerato, ma verrà mantenuto comunque la quantità di rilascio stabilita del Deflusso Minimo Vitale, tramite profilatura della paratoia a ventola e per mezzo dello sfioratore della scala di risalita dei pesci.

Questo garantirà che non si avranno alterazioni delle biodiversità del bacino imbrifero



L'acqua prelevata dalle opere di presa per la produzione di energia idroelettrica, essendo il principio di funzionamento delle turbine di tipo meccanico viene rilasciata nella sua totalità all'alveo fluviale.

**Il processo di produzione dell'energia idroelettrica non comporta alcun tipo di trasformazione o di inquinamento dell'acqua che viene rilasciata con le medesime caratteristiche di entrata.**

Il sistema di raffreddamento di alcune attrezzature meccaniche, avviene a circuito chiuso, non provocando quindi alcun contatto con le acque fluviali.

In fase di esercizio la qualità delle acque in uscita dalle turbine non subirà modifiche delle caratteristiche chimico, fisiche organolettiche o incrementi di temperatura apprezzabili.

Le acque utilizzate dall'impianto idroelettrico non subiranno variazioni di temperatura, né durante il passaggio nelle varie parte costituenti l'impianto (opere di presa, canale di adduzione, vasca di carico) né durante il loro utilizzo nelle turbine idrauliche.

Gli impatti dovuti all'immissione in alveo dell'acqua utilizzata dall'impianto idroelettrico, sono assenti, anche considerando la forma dei manufatti di restituzione, dotati di elementi di dissipazione dell'energia cinetica e di raccordo del verso della corrente nel canale di scarico con quella naturale del fiume.

Come già descritto nello studio preliminare ambientale, l'impatto più significativo in fase di cantiere sulle acque superficiali del fiume Vomano è dovuto alla realizzazione dell'opera di presa in alveo e alla posa in opera del canale di scarico della centralina.

Tali opere generano un disturbo meccanico dovuto alla presenza dei mezzi d'opera, alla movimentazione di materiale.

Gli effetti sono difficilmente quantificabili e sono comunque mitigabili con i seguenti accorgimenti:

- minimizzazione degli ingombri di cantiere che già sono di piccola entità;
- svolgimento dei movimenti di materiale con la massima cautela.

I pochi lavori in alveo verranno eseguiti in periodo siccitoso o in condizioni di magra, e nelle modalità di cui al precedente capitolo 1, in modo da isolare l'habitat "attivo" del torrente fuori dal raggio di influenza delle macchine ed attività di cantiere.

Con la realizzazione dell'impianto si avrà quindi:

- nessun tipo di semplificazione e banalizzazione dell'habitat fluviale;

- nessuna compromissione della qualità delle acque, poiché non riduce la disponibilità idrica del bacino e tutta la portata prelevata viene restituita in alveo
- alcuna influenza sulla capacità di ravvenamento della falda
- nessuna interferenza con le destinazioni d'uso della risorsa pubblica
- si avrà diminuzione della superficie dell'alveo bagnato e del tirante idraulico tra l'opera di presa e il canale di scarico;

In conclusione è possibile affermare che la generazione di energia elettrica attraverso la realizzazione di un impianto mini-idroelettrico ad acqua fluente presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore.

Il progetto non ha quindi effetti significativi in relazione alle acque superficiali e sotterranee, per cui gli impatti sono da ritenersi irrilevanti.

Ad ulteriore sostegno di quanto affermato, si vuole riportare quanto fatto da una della società proponente (FreeEnergy di Novafeltria) nella propria Centrale idroelettrica di Ponte Santa Maria Maddalena. Qui, nel 2006 è stata stipulata una Convenzione triennale con l'ARPA di RIMINI, per la determinazione dei valori della qualità delle acque, a monte e a valle dell'impianto, per valutare se la presenza dell'impianto produceva variazioni qualitative.

Da tali studi è emerso che le caratteristiche dell'ambiente acquatico non vengono modificate dalla presenza dell'impianto; dal confronto dei risultati nel triennio si è osservato complessivamente un certo miglioramento e comunque non emerge una sostanziale differenza di qualità fra la stazione a monte e quella a valle dell'impianto.

La documentazione relativa a tali osservazioni viene riportata nell'**Allegato A3**.

## 5. Studio di compatibilità idraulica

L'analisi che segue mira a valutare se l'impianto in progetto produce effetti sull'alveo fluviale e sul suo intorno, l'eventuale entità di questi e le possibili conseguenze in termini di aggravio del rischio idraulico attuale.

### 5.1. Il rischio idraulico e la pianificazione territoriale

Per quanto attiene la valutazione del rischio idraulico si fa riferimento alla sua formulazione ormai consolidata in termini di rischio totale (si veda il D.P.C.M. 29.09.1998), ove tale analisi considera il prodotto di tre fattori:

- valore degli elementi a rischio (E), misurandoli in modo diverso a seconda della loro natura (*E* può esprimere il numero di persone a rischio o l'ammontare del valore economico dei beni monetizzabili presenti nell'area vulnerabile);
- vulnerabilità degli elementi a rischio (V) che esprime l'attitudine dell'elemento a rischio a subire danni per effetto dell'evento;
- pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso.

Nel D.P.C.M. 29.09.1998, sono considerati come elementi a rischio innanzitutto **l'incolumità delle persone** e inoltre, con carattere di priorità almeno: **gli agglomerati urbani** comprese le zone di espansione urbanistica, le aree su cui insistono **insediamenti produttivi**, le infrastrutture e le vie di comunicazioni, il patrimonio culturale e ambientale, le aree sedi di servizi pubblici e privati, impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive.

Vengono definite quattro classi di rischio a gravosità crescente come segue.

**Moderato (P1):** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali

**Medio (P2):** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche

**Elevato (P3):** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale

**Molto elevato (P4):** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio economiche.

Il Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni della regione Abruzzo (PSDA) classifica alcune delle aree dove si inserisce il progetto dell'impianto idroelettrico nella fascia di territorio esondabile con classe di rischio **P3 - P4** "*Aree inondabili a rischio elevato / molto elevato di esondazione*".

Si può facilmente verificare che l'opera rientra solo per brevi tratti all'interno delle aree perimetrate all'interno del PSDA.

Il Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni della regione Abruzzo, consente la realizzazione del progetto dell'impianto idroelettrico in esame, purché siano rispettate le Norme Tecniche di Attuazione del Piano stesso che prevedono all'articolo 8, comma 1 che "*Salva diversa espressa specificazione, tutti i progetti proposti per l'approvazione nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata ed elevata ai sensi dei successivi Capi III e IV sono accompagnati da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nel presente articolo.*

L'allegato D delle Norme Tecniche di Attuazione del PSDA definiscono che: "*Lo Studio di Compatibilità Idraulica viene redatto nell'intento di prevenire l'aumento delle condizioni di rischio idraulico provocati da uno sviluppo del territorio, all'interno di aree caratterizzate da un grado di pericolosità idraulica, in modo incompatibile con la capacità della rete idrografica.*

## **5.2. Caratterizzazione conoscitiva del sistema fluviale**

### **5.2.1. Assetto geometrico dell'alveo**

Per valutare l'assetto geometrico dell'alveo non si è fatto ricorso all'utilizzo di rilievi già esistenti, ma si è proceduto attraverso una campagna di rilievi topografici mediante strumentazione di tipo GPS di proprietà della società proponente.

L'estensione del rilievo è ricompresa in un'area che comprende il tratto fluviale posto circa 500 metri a monte della briglia esistente e 200 metri a valle dello scarico dell'impianto in progetto, per un tratto complessivo di circa 2.400 m.

Le sezioni topografiche individuate rappresentano la geometria attuale del corso d'acqua e permettono una descrizione dettagliata del tratto d'alveo nell'intorno dell'opera.

L'accuratezza dei dati raccolti consente di estrarre graficamente ulteriori sezioni trasversali in ogni punto dell'alveo del tratto rilevato.

### 5.2.2. Caratteristiche morfologiche dell'alveo

L'alveo del fiume Vomano, nel tratto oggetto di intervento, presenta forma sinusoidale, meandriforme, con varie superfici morfologiche presenti:

- l'ampio **canale** che rappresenta la porzione più depressa dell'alveo sede del deflusso idrico, è caratterizzata da un letto principalmente di ghiaia con parti di sabbia;
- le superfici deposizionali laterali (**barre**) costituite da sedimenti analoghi a quelli presenti nel canale, risultano generalmente emerse in quanto interessate da flussi idrici solo durante gli eventi di piena (spesso si presenta coperta di vegetazione erbaceo-arbustiva).

I limiti dell'alveo sono ben definiti quasi ovunque da argini e sponde, solo in contenuti tratti risultano morfologicamente più sfumati; tali sponde sono costituite da materiale terroso (di norma terre argillose A6-A7 vedi norma CNR UNI 10006).

Ad oggi si può osservare che i paramenti degli argini o delle sponde nel tratto analizzato, sono protetti da un tappeto erboso (gramigna, amaranto comune, avena selvatica, etc..) e da un arbusteto spontaneo: tale condizione contribuisce alla protezione degli argini stessi. Si osserva come alcune aree (a monte della briglia esistente e nei pressi della zona prevista per il posizionamento del canale di scarico) sono però interessate da un importante fenomeno di erosione spondale tutt'ora in essere.

### 5.2.3. Caratteristiche granulometriche del materiale d'alveo

La classe granulometrica del materiale presente in alveo, è indicato nella tabella che segue.

Classe granulometrica	Intervallo dimensionale
Ciottoli	64-256 mm
Ghiaia molto grossa	32-64 mm
Ghiaia grossa	16-32 mm
Ghiaia media	8-16 mm
Ghiaia fine	4-8 mm
Sabbia grossa	1/2–1 mm
Sabbia media	1/4–1/2 mm
Sabbia fine	125–250 µm
Sabbia molto fine	62.5–125 µm
Limo	3.90625–62.5 µm
Argilla	< 3.90625 µm

Non si è proceduto alla caratterizzazione del materiale di alveo mediante specifiche analisi granulometriche, utile per effettuare valutazioni su eventuali variazioni della capacità di trasporto solido, in quanto l'intervento in progetto non altera in nessun modo, in occasione delle piene, il trasporto solido, che avviene nelle stesse modalità e quantità della situazione ante-progetto.

#### **5.2.4. Caratteristiche ambientale e paesistiche dell'area fluviale**

L'area fluviale interessata dal progetto non presenta alcuna caratteristica ambientale e paesistica significativa: non vi sono peculiarità ambientali, edificazioni di pregio o altro elemento vincolato.

In destra orografica, non vi sono attività insediate, a parte un attività di estrazione di inerti posta a circa 500m a valle della briglia esistente; inoltre è presente il viadotto autostradale (850m a valle della briglia esistente), quindi, un'ampia area degradante lasciata a verde coltivato o priva di qualsiasi insediamento.

In sinistra orografica, partendo da circa 900m a monte della briglia esistente e procedendo verso valle, vi è dapprima lo scarico della centrale idroelettrica di proprietà del consorzio di bonifica nord, poi un ampia area agricola; a valle della briglia si trovano aree agricole, all'interno del quale scorre il fosso Pagliare (che si immette nel fiume circa 800m a valle della briglia) e una zona priva di qualsiasi attività un tempo destinata a "cava di inerti", quindi il viadotto autostradale (900m a valle della briglia esistente), poi, una fascia di terreno destinata ad un impianto fotovoltaico e a coltivazioni agricole fino al Fossa Canale ( 1700 metri a valle della briglia) dopo il quale è previsto il posizionamento della centrale di produzione.

#### **5.2.5. Manufatti e opere interferenti**

Nel terreno in sinistra orografica (in parte classificata dal PSDA come P3 – P4), dove sono previste le opere di presa, canale derivazione, centrale e canale di restituzione, non sono presenti insediamenti produttivi, insediamenti abitativi, infrastrutture o altro che possano essere individuati quale elemento a rischio ai sensi del DPCM 29.09.1998 (vedi paragrafo 2).



### 5.2.6. Portate di piena e modalità di deflusso

La portata di piena da assumere per le valutazioni idrauliche è quella relativa alla delimitazione della fascia di rischio molto elevato **P4** del Piano stralcio Difesa dalle Alluvioni, che prevede un tempo di ritorno per le esondazioni di 200 anni.

Il valore di portata della piena bicentenaria ( $T_R=200$  anni) che viene utilizzato per le analisi che seguono è stata calcolata e descritta in tutti i suoi passaggi nella Relazione Tecnica precedentemente redatta.

Si osserva che, l'Allegato E delle Norme tecniche di Attuazione del PSDA, riportano valori delle portate di progetto per diversi tempi di ritorno, per gli interventi consentiti nelle aree a Pericolosità Idraulica. In corrispondenza del comune di Roseto degli Abruzzi, è stata determinata per la piena bicentenaria una portata pari a **1.568 mc/s**.

Vengono di seguito riportati i valori calcolati nell'allegato E delle NTA.

$$\text{Tempo di ritorno 50 anni } Q_{\max(T_R=50)} = 1130 \text{ mc / s}$$

$$\text{Tempo di ritorno 100 anni } Q_{\max(T_R=100)} = 1347 \text{ mc / s}$$

$$\text{Tempo di ritorno 200 anni } Q_{\max(T_R=200)} = 1568 \text{ mc / s}$$

### 5.3. L'impianto in progetto

Il progetto prevede la realizzazione di una paratoia mobile a ventola in alveo fluviale, la derivazione d'acqua in sponda sinistra orografica del fiume Vomano, l'approvvigionamento idrico per mezzo di un canale (lungo circa 850m) della vasca di carico, il convogliamento d'acqua attraverso una condotta interrata lunga circa 700m, quindi la centrale di produzione anch'essa parzialmente interrata, ed il rilascio dell'acqua a valle.

L'intervento complessivo riguarda la realizzazione delle seguenti opere:

- Ristrutturazione della briglia esistente;
- Realizzazione di una paratoia mobile;
- Creazione di opera di presa in prossimità di detta paratoia;
- Realizzazione di un canale di alimentazione rivestito in c.a. per l'adduzione dell'acqua;
- Posizionamento di una vasca di carico;
- Posa di condotta interrata;
- Costruzione di edificio costituito di una camera d'acqua interrata per l'alloggiamento dei macchinari di produzione e di un locale fuori terra per l'alloggiamento dei quadri elettrici e la consegna dell'energia elettrica prodotta alla rete di distribuzione;
- Canale in c.a. interrato per la restituzione delle acque turbinate al fiume a valle di un'ansa fluviale.

L'analisi delle caratteristiche tecniche, meccaniche dei diversi elementi che costituiscono l'impianto idroelettrico è contenuto nella relazione tecnica.

Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle opere che ricadono all'interno delle aree perimetrate all'interno del PSDA.

### **5.3.1. Opera di difesa fluviale: la briglia esistente**

Il progetto prevede la realizzazione delle opere di presa in corrispondenza della briglia esistente situata tra i confini del comune di Roseto degli Abruzzi, Morro d'Oro e Atri.

La briglia, ha la funzione di ridurre la pendenza dell'alveo fluviale in modo che, in condizioni di portata ordinaria la velocità della corrente sia più lenta e non si riducano fenomeni di erosione, ma è stata anche utilizzata come guado fluviale.

Tale struttura risulta ora in condizioni di grave degrado:

- la continuità del paramento superficiale è stata in più punti interrotta;
- parti della struttura si sono distaccate e sono state trasportate a valle dalla corrente ostruendo la sezione di deflusso;
- è evidente un progressivo scalzamento di una parte delle fondazioni;
- l'opera non è più in grado di adempiere alle funzioni per cui era stata originariamente progettata.

Il progetto prevede quindi la completa ristrutturazione dell'opera alla situazione originaria, adeguatamente progettata e realizzata per resistere nel tempo ed al posizionamento, sul paramento superiore di una paratoia mobile, che serva a creare, nelle varie condizioni di portata, il tirante idrico necessario all'opera di presa.

Si prevede inoltre la realizzazione delle seguenti opere a difesa e miglioramento della struttura:

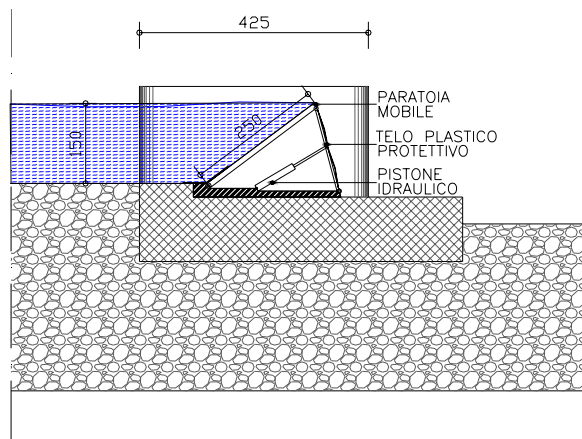
- gabbionata in rete metallica e pietrame, posizionata al piede di valle della briglia;
- posizionamento di scogliera parzialmente interrata in massi ciclopi per la protezione delle opere;
- "soletta" di scorrimento del detrito solido.

Tutti questi interventi verranno progettati con tecniche di ingegneria naturalistica al fine di ridurre al minimo gli impatti e di garantire il naturale e sicuro deflusso fluviale con qualsiasi portata.

### 5.3.2. La paratoia mobile: caratteristiche e dispositivi di sicurezza

Il progetto prevede la ristrutturazione completa della briglia esistente e l'installazione al di sopra della briglia di un sistema a paratoia mobile che provvede a determinare il tirante idraulico previsto dalla derivazione. Tale opera, trovandosi in alveo fluviale, ricade in area P4.

La paratoia in progetto, alzando il livello idrico a monte della briglia, provvede a ridurre lievemente la velocità dell'acqua andando a favorire **l'efficienza idraulica** dell'opera stessa.



Come rappresentato nella figura sopra, la paratoia in esame è costituita dai seguenti elementi:

- **basamento** in calcestruzzo fibro-rinforzato;
- **paratoia** mobile in acciaio;
- **pistoni** e circuito idraulico per azionamento della paratoia mobile;
- **tessuto gommato** di protezione a valle della paratoia;
- **centralina di controllo** del circuito idraulico, con sensori di portata e sistema di controllo in remoto.

Il **basamento** è realizzato con calcestruzzo fibro-rinforzato ad elevata resistenza o in acciaio, presenta una sagomatura tale che consente una completa chiusura a scomparsa della paratoia mobile, del pistone idraulico e del tessuto gommato di protezione.

Tale basamento viene ancorato su un supporto di rinforzo strutturale fissato saldamente alla briglia esistente mediante l'impiego di ancoranti meccanici (barre M16 inghisate con

particolari resine chimiche) opportunamente calcolati per resistere alle azioni sollecitanti provocate dal moto dell'acqua.

Il basamento costituisce a sua volta ancoraggio per la cerniera alla base della paratoia mobile, per il pistone idraulico che aziona la paratoia mobile, per il tessuto gommato di protezione.

La **paratoia mobile** è un pannello dello spessore di circa 80mm, costituito da una struttura leggera ed intelaiata di tubolari in acciaio, rivestita da lamiera 6/10 in acciaio inox, dotata di un rivestimento polimerico atto a conferire le opportune caratteristiche di impermeabilità e resistenza alle condizioni atmosferiche, al moto dell'acqua ed al conosciuto trasporto solido dell'alveo. Tale paratoia è ancorata saldamente al basamento mediante cerniere cilindriche opportunamente protette e riparate per evitarne il contatto con qualsiasi elemento trasportato dal moto dell'acqua nel fiume.

I **pistoni**, ancorati tramite cerniere al basamento, sono collegati ad un circuito idraulico che consente la movimentazione della paratoia mobile. Il circuito idraulico ed i pistoni sono progettati affinché possano sostenere la pressione idrostatica prodotta da uno spessore di acqua non superiore a 150 cm; infatti su ogni pistone agisce una valvola di massima costituita da una semplice molla tarata che, raggiunta la pressione idrostatica prevista (corrispondente a 100cm di acqua), si apre facendo fuoriuscire dai pistoni al circuito il fluido, e quindi, abbassare, fino a scomparire la paratoia mobile. I pistoni sono asserviti anche ad un dispositivo di sicurezza manuale meccanico che consente l'apertura della valvola in qualsiasi momento.

Il **tessuto gommato** posto a valle della paratoia serve a proteggere il volume tecnico posto tra la paratoia mobile ed il basamento. Il tessuto gommato è ancorato con il basamento e con la sommità della paratoia mobile sempre con cerniere cilindriche opportunamente protette da qualsiasi eventuali contatto con materiali trasportati dal moto dell'acqua. L'impiego di tessuti gommati è ampiamente diffuso per questi o analoghi usi; da tempo vengono utilizzati quali serbatoi sottomarini per lo stoccaggio di liquidi, per barriere flessibili, galleggianti adatte sia per la regolazione e il contenimento delle acque, sia per la difesa e la protezione dalla violenza delle onde (frangiflutti). La scelta dei materiali per la realizzazione di un tipo di strutture in tessuto gommato adatta ad una specifica applicazione, può essere fatta entro una

vasta gamma di prodotti, sia per ciò che riguarda la parte tessile (fibre tessili e strutture dei tessuti), sia per quanto riguarda la parte elastomerica (gomma) o plastomerica.

La **centralina di controllo** è costituita da una unità centrale CPU programmabile, alimentata dalla linea elettrica e dotata di una batteria UPS, dispone di un'antenna gps con scheda GSM connessa alla rete di telefonia cellulare.

In caso di mancanza di corrente elettrica, la centralina di controllo viene automaticamente alimentata dalla batteria UPS che ha un'autonomia di 12 ore e immediatamente viene inviato tramite GSM una comunicazione sms alla scheda telefonica a disposizione del manutentore dell'impianto presente sul posto ed operativo 24h.

La centralina è connessa a due sensori (del tipo laser o onde) che misurano il livello del pelo libero dell'acqua in prossimità dell'opera di presa; il secondo sensore viene attivato solo in caso di guasto del primo sensore (contestualmente la centralina invia sms di notifica del guasto all'addetto manutenzione).

Il perfetto funzionamento della paratoia mobile viene garantito da diversi dispositivi di sicurezza appositamente progettati che vengono nel seguito elencati.

**a) Mancanza di alimentazione elettrica**

In caso di mancanza di corrente elettrica, la centralina di controllo viene automaticamente alimentata dalla batteria UPS che ha un'autonomia di 12 ore e immediatamente viene inviato tramite GSM una comunicazione sms alla scheda telefonica a disposizione del manutentore dell'impianto presente sul posto ed operativo 24h.

**b) Guasto al sensore del livello dell'acqua**

La centralina è connessa a due sensori (del tipo laser o onde) che misurano il livello del pelo libero dell'acqua in prossimità dell'opera di presa; il secondo sensore viene attivato solo in caso di guasto del primo sensore (contestualmente la centralina invia sms di notifica del guasto all'addetto manutenzione).

**c) La paratoia mobile si richiude quando il livello di acqua supera i 100cm**

Il circuito idraulico ed i pistoni sono progettati affinché possano sostenere la pressione idrostatica prodotta da uno spessore di acqua non superiore a 100 cm; infatti su ogni pistone agisce una valvola di massima costituita da una semplice molla tarata che,

raggiunta la pressione idrostatica prevista (corrispondente a 100cm di acqua), si apre facendo fuoriuscire il fluido dai pistoni al circuito, e quindi, abbassare, fino a scomparire la paratoia mobile.

**d) La paratoia mobile si richiude manualmente in qualsiasi caso**

I pistoni del circuito idraulico sono asserviti anche ad un dispositivo di sicurezza manuale meccanico che consente l'apertura della valvola in qualsiasi momento e al chiusura della paratoia.

La presenza dei dispositivi di sicurezza sopra descritti consente di asserire che **non esiste tecnicamente la possibilità che la paratoia mobile resti aperta** in occasioni di portate che determinino uno spessore di acqua superiore a 150cm al di sopra della briglia esistente.

**Tuttavia, l'analisi di Rischio effettuata ha condotto ad individuare, sia pure con ridottissime probabilità, la possibilità di mantenimento della paratoia aperta, in caso di MANOMISSIONE scientifica di tutti i dispositivi di sicurezza operato da vandali.**

**Nel seguito verranno indagati anche gli effetti prodotti da questa condizione.**

### 5.3.3. La paratoia mobile ed il trasporto solido

Con il termine **trasporto solido** si designa la capacità di un corso d'acqua di trasportare a valle materiali solidi. Attraverso il flusso idrico dei corsi d'acqua superficiali tali detriti vengono in parte trasportati verso i laghi e il mare e in parte vanno a depositarsi, progressivamente, lungo il percorso, o nell'alveo o, in caso di esondazione, nella pianura alluvionale ove scorre il fiume.

Si possono annoverare diverse modalità di trasporto solido, quali:

- **Flottazione** (o galleggiamento): consiste nel trasporto del materiale caratterizzato da una densità inferiore rispetto a quella dell'acqua (per esempio tronchi, lastre di ghiaccio, pomici)
- **Sospensione** (o trasporto torbido): si tratta del trasporto di materiale dalla granulometria particolarmente fine (limi, argille, sabbie)
- **Trasporto di fondo**: coinvolge ciottoli di dimensioni rilevanti, intere porzioni di sedimenti fluviali che, nei periodi di piena, vengono trasportati verso valle, coprendo anche distanze considerevoli.

Nel caso in esame, la presenza della paratoia mobile a ventola, che si ritrae completamente per portate superiori a 187 mc/s, come indicato al successivo paragrafo, progressivamente, non altera in nessun modo il normale trasporto solido presente nel tratto del fiume Vomano.



### 5.3.4. La paratoia mobile in funzione delle portate

La paratoia mobile a ventola viene utilizzata per avere un tirante idraulico sufficiente a consentire la derivazione delle acque in corrispondenza della briglia esistente, quando questo risulta non sufficiente a tale scopo (piccole portate).

Il tirante idraulico minimo necessario è di 150 cm al di sopra del coronamento superiore della briglia esistente. Si evidenzia che, allo stato attuale, il tirante idraulico di 150cm al di sopra del coronamento superiore della briglia esistente, è attivato con una portata pari a circa 187 mc/s.

Pertanto con portate inferiori a 187 mc/s la paratoia mobile a ventola garantirà il tirante idraulico alzando gradualmente il pannello e consentendo di avere la quota richiesta.

Per portate superiori a 187 mc/s la paratoia sarà completamente abbassata ricreando la situazione attuale: l'intera sezione sarà restituita all'alveo fluviale e sarà consentito il passaggio del detrito solido non provocando accumuli di materiale a monte della briglia stessa.

In ogni situazione di apertura della paratoia sarà sempre mantenuto il valore del Rilascio Minimo Vitale (DMV – vedi relazione tecnica) garantito attraverso la profilatura al di sopra della paratoia stessa e la scala di risalita dei pesci.

Nella tabella seguente vengono riportate, in funzione della portata (e relativo tempo di ritorno), le rispettive quote del pelo libero ed il grado di apertura della paratoia (angolo).

PORTATA Q (mc/s)	Tempo Ritorno $T_R$ (anni)	Quota pelo libero sopra briglia (m)	Posizione paratoia Angolo $\alpha$ (gradi)
1853	500	3,45	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
1568	200	3,18	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
1347	100	2,96	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
1130	50	2,72	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
842	20	2,37	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
187	-	1,13	CHIUSA $\alpha = 0^\circ$
<b>150</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 11^\circ$
<b>120</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 13^\circ$
<b>90</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 17^\circ$
<b>60</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 20^\circ$
<b>30</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 26^\circ$
<b>10</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 31^\circ$
<b>4</b>	-	1,50	APERTA $\alpha = 33^\circ$

### 5.3.5. Scala di risalita dei pesci

Per garantire il passaggio della fauna ittica, oggi impedito dalla presenza della briglia, sarà costruita una **scala di risalita per i pesci**, posta a fianco della paratoia mobile su sponda sinistra, in area perimetrata come P4 nel PSDA.

Il modello di opera utilizzata è denominata "Scala Rustica"; si tratta di un canale simile ad un ruscello naturale che permette il superamento di uno sbarramento; esso è costituito da uno scivolo con fondo di materiale inerte di grosse dimensioni, della lunghezza di circa 20m (pendenza del 7%) che permette il superamento del dislivello, e da piazzole di sosta formate da massi che fungono anche da riduttori dell'energia dell'acqua.

Attraverso questo canale sarà garantito anche il passaggio di parte del DMV.

Per garantire questa condizione, essa sarà posizionata all'interno dell'alveo fluviale, di fianco al muro d'ala sinistro esistente; la quota del fondo del canale di risalita sarà inferiore rispetto alla quota attuale dell'alveo fluviale, non riducendo in questo modo la sezione fluviale.

### 5.3.6. Paratoia di scorrimento del detrito solido

Viene realizzata, a fianco della paratoia mobile in adiacenza al muro d'ala destro, sopra la soletta in c.a. della briglia, un canale per lo scorrimento del detrito solido, controllato da una paratoia a ventola. Anche questa opera, essendo in alveo fluviale, ricade in area P4.

In caso di portate elevate, la paratoia a ventola, dotata degli stessi dispositivi di sicurezza evidenziati ai paragrafi precedenti, si abbasserà automaticamente liberando la sezione fluviale e consentendo non solo il passaggio della portata, ma anche il trasporto solido.

La paratoia sarà automatizzata e gestita da un sistema automatico di telecontrollo e tele gestione, comandato da un misuratore di livello solido del fondo della vasca.

La paratoia sarà anche azionata manualmente ad intervalli di tempo regolari per consentire il passaggio del detrito solido ed il funzionamento dell'opera stessa.

### **5.3.7. Il canale di adduzione**

Il canale sarà realizzato su sponda sinistra idrografica e sarà posto in adiacenza dell'argine del fiume. La funzione del canale sarà di confluire la portata alle turbine riducendo al minimo le perdite di carico.

Il canale avrà una lunghezza di circa 900 metri e sarà composto di due tipologie diverse.

La parte principale avrà sezione trapezoidale, costante, con fondo largo 4 m, sponde inclinate di  $60^\circ$ ; sarà realizzato in argilla naturale opportunamente compattata e rivestito in lastre di c.a. prefabbricato. L'argine sinistro del canale (lato campagna) avrà un'altezza di 50cm più elevata rispetto all'argine opposto, in modo da garantire l'eventuale sfioro della portata verso il fiume anziché verso l'area coltivata in caso di piena. Le sponde saranno piantumate con essenze di tipo autoctono con la duplice funzione di garantire maggiore stabilità e ripristinare l'aspetto naturale dell'area.

Solo un breve tratto del canale di adduzione (circa 150 metri) ricade in area P4; la restante parte, per un primo è perimetrata come zona P1 e la restante parte è fuori dalle aree perimetrata dal PSDA.

### **5.3.8. Il canale di restituzione**

La restituzione dell'acqua, sia dalla turbina che dallo scarico sincrono avviene con un canale totalmente interrato funzionante in leggera pressione; scopo del canale è quello di conferire la portata in uscita dalle turbine all'alveo che si trova più in alto mantenendo una velocità bassa e costante per non provocare eccessive perdite di carico.

Il punto di restituzione si trova circa 50 metri più a valle della centrale.

Il canale avrà sezione rettangolare, con dimensione della base minore variabile tra 20m e 30m, lunghezza 50m circa e pendenza del fondo inferiore al 0,2%.

Il canale sarà completamente interrato e realizzato in c.a.; la parte terminale, all'interno dell'alveo fluviale, sarà a cielo aperto.

Come rappresentato negli elaborati grafici, la quota del canale è posta al di sotto del piede interno dell'argine, direttamente all'interno dell'alveo; pertanto si contiene del tutto l'interferenza del canale con l'argine esistente.

Tuttavia, il tratto di immissione del canale sarà rinforzato con gabbionate per proteggere il profilo naturale della zona golenale; il canale di scarico e le opere di protezione non

Soggetto proponente: ENERGY SEEKERS s.r.l. – FREENERGY snc

comporteranno in questo modo né una riduzione della sezione fluviale, né un indebolimento delle arginature presenti.

Essendo completamente interrato il suo impatto ambientale sarà pressoché nullo.

L'area ricade in zona P1.

#### **5.4. Valutazione degli effetti idrologici del terreno in seguito alla trasformazione dell'area**

Per valutare gli effetti idrologici dell'impianto in progetto sull'area in cui insiste, e quindi sul regime idrologico dei fiumi, si sono analizzate le possibili interferenze con la permeabilità delle aree.

L'impianto di progetto riguarda il tratto di fiume Vomano appartenente al territorio del comune di Roseto degli Abruzzi; si sviluppa, quindi, nella zona valliva del bacino del F. Vomano lambendo l'area di pertinenza fluviale, mantenendosi in sinistra idraulica del fiume senza mai attraversarlo.

Le caratteristiche geologiche del bacino del fiume Vomano ripercorrono le caratteristiche dell'area appenninica adriatica; la bassa valle del fiume è infatti costituita da formazioni argillo-marnose pleistoceniche. Di conseguenza, la fascia valliva, per la presenza di formazioni alluvionali di discreto spessore, può considerarsi notevolmente permeabile.

Come già descritto nei paragrafi precedenti, nel terreno in sinistra orografica dove sono previste le opere di presa, canale derivazione, centrale e canale di restituzione, non sono presenti insediamenti produttivi, insediamenti abitativi o infrastrutture. L'area è prevalentemente agricola, caratterizzata da colture estensive; la restante parte del territorio è caratterizzata da verde incolto, e da vegetazione ripariale. Le uniche opere presenti in tali aree sono due fossi di scolo delle acque meteoriche, le cui sponde sono state rivestite da lastre in c.a. e l'asse autostradale che attraversa il fiume Vomano.

Le caratteristiche di permeabilità dei terreni mantengono quindi valori elevati poiché, non essendoci opere che impermeabilizzano parti del terreno, queste non vengono modificate.

### 5.4.1. Variazione coefficiente di deflusso

L'intervento in progetto non introduce variazioni significative alle caratteristiche idrologiche del territorio considerando le varie opere che costituiscono l'impianto, comprese all'interno delle fasce di pericolosità del PSDA, si può dichiarare quanto segue:

- il **sistema briglia/paratoia** mobile non influisce sul regime idrologico del fiume Vomano, poiché mantiene una sezione fluviale sufficiente al passaggio della piena bicentenaria, non interrompe la continuità del deflusso fluviale, garantisce in ogni istante il rilascio del Deflusso Minimo Vitale, consente il passaggio del detrito solido;
- la **vasca di presa** ed il dissabbiatore, essendo interrati, non ostruiscono la sezione dell'alveo e quindi non introducono modifiche al regime idrologico;
- il **canale di adduzione**, che ricade all'interno del PSDA, è esterno all'alveo, realizzato in terra e rivestito con lastre in c.a.; non si introducono così aree impermeabili nell'alveo, che potrebbero aumentare il deflusso della acque al fiume;
- il **canale di scarico** è interrato e comprende un tratto di circa 50 metri; la permeabilità del terreno, seppur leggermente modificata, interessa un'area molto limitata esterna all'alveo, e quindi pressoché indifferente per le caratteristiche di permeabilità del territorio.

### **5.4.2. Modifica della risposta idrologica**

Per quanto riguarda la valutazione della modificazione della risposta idrologica non si prevedono modifiche sostanziali del locale assetto idrogeologico.

Gli interventi diretti, che si verificheranno per lo più in fase di cantierizzazione, saranno superficiali e non determineranno cambiamenti nel rapporto fiume-falda.

In particolare l'adeguamento della briglia esistente, che prevede uno scasso trasversale al corso del fiume, non causerà differenze sostanziali in tal senso; non sarà infatti creato alcun drenaggio delle acque né sarà loro impedito di infiltrare lungo le superfici di discontinuità.

In tal senso la modifica avrà ripercussioni trascurabili a livello quantitativo e senz'altro nulle per quanto concerne il rapporto fiume-falda, che non subirà in tal senso alcun cambiamento. Come indicato al precedente capitolo 1, le lavorazioni in alveo operate nel periodo siccitoso, verranno effettuate in assenza di acqua deviando opportunamente il fiume all'interno dell'alveo.

Per le altre opere poste lungo la sponda sinistra del fiume, fuori dall'argine fluviale, non creando ampie aree impermeabili, si può prevedere un aumento nullo del deflusso fluviale, tale quindi da non produrre aumento del rischio idraulico nelle aree interessate, e nel tratto fluviale posto più a valle.

In conclusione è possibile affermare che l'interferenza idrologica di tale opere sul flusso della corrente di piena, sono tali da non costituire una riduzione dei volumi di invaso, mantenendo inalterato il normale deflusso fluviale.

Nessuna interferenza viene attivata con i fossi affluenti in sinistra orografica.

Inoltre le caratteristiche di permeabilità delle aree rimangono invariate, ciò non comporta alcun aumento dei deflussi totali trasferiti al corpo idrico e nessun aumento della possibilità di esondazione né nell'area oggetto di intervento, né nelle aree a valle.

## 5.5. Verifica idraulica

L'analisi che segue mira a valutare se l'impianto in progetto produce effetti sull'alveo fluviale e sul suo intorno, l'eventuale entità di questi e le possibili conseguenze in termini di aggravio del rischio idraulico attuale. Tali approfondimenti vengono svolti nelle aree del fiume Vomano nell'intorno dell'impianto in progetto, in un'area che comprende un tratto di fiume posto a circa 500m a monte della briglia esistente fino a valle del canale di restituzione, per un tratto complessivo di circa 2.000 m.

### 5.5.1. Metodologia di calcolo

Le verifiche idrauliche che seguono sono state condotte mediante l'ausilio del programma di calcolo HEC-RAS, ideato dal U.S. Army Corps of Engineers quale sistema di analisi dei fiumi dell'Hydrologic Center (HEC). Il software è in grado di analizzare le reti di canali naturali ed artificiali, calcolando i profili del pelo libero basandosi su di un'analisi a moto permanente e/o moto vario monodimensionale: HEC-RAS risolve l'equazione monodimensionale dell'energia, valutando le perdite di carico per attrito attraverso l'equazione di Manning; tiene conto inoltre delle perdite localizzate con opportuni coefficienti moltiplicativi della velocità.

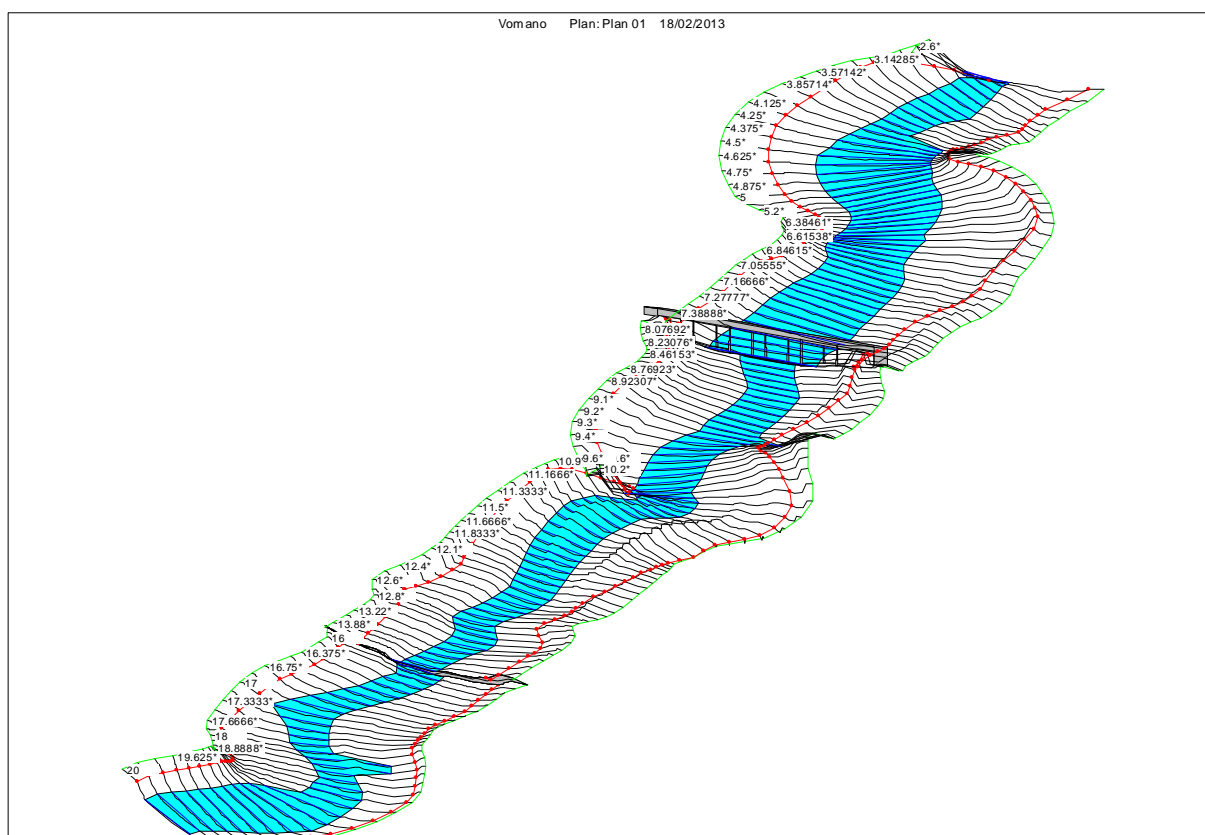
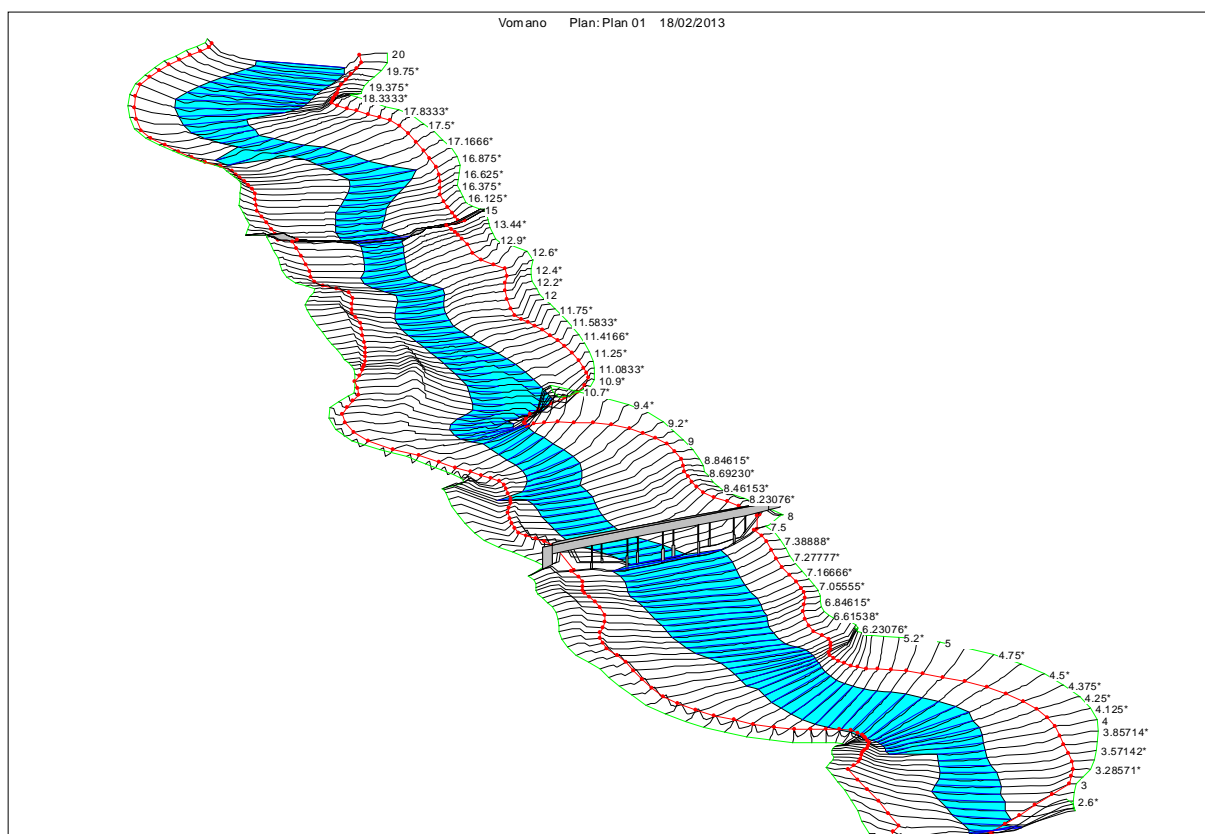
Il calcolo del profilo locale è stato effettuato anche in corrispondenza di punti singolari che sono stati inseriti: ponte autostradale, briglia esistente, canale di restituzione, etc.. I paragrafi che seguono espongono la metodologia e le assunzioni seguite per la verifica idraulica delle opere in progetto e, a conclusione, i risultati delle analisi svolte.

La metodologia adottata per la valutazione delle modifiche ai deflussi idrici in seguito alla realizzazione delle opere si avvale del seguente schema procedurale:

1. stima della portata ad assegnata frequenza nelle sezioni determinate del corso d'acqua oggetto di studio (vedi analisi idrologica AU 2);
2. definizione delle principali caratteristiche geometriche e fisiche dell'alveo in esame mediante analisi topografica, consistente nell'acquisizione di misurazioni in sito con strumentazione GPS;
3. calcoli idraulici in condizioni di moto permanente **in assenza** delle opere in progetto;
4. calcoli idraulici in condizioni di moto permanente **in presenza** delle opere in progetto.



Nelle figure sottostanti viene riportata la ricostruzione 3D dell'alveo in cui sono evidenti la briglia ed il viadotto esistenti.



L'Analisi Idraulica è stata effettuata considerando le seguenti portate:

- portata media annua  $Q_m = 18 \text{ mc/s}$
- portata con tirante idraulico 1m  $Q_{(H=1.5m)} = 187 \text{ mc/s}$
- portata di piena bicentenaria  $Q_{200} = 1568 \text{ mc/s}$

Per ciascuna delle portate sopraindicate sono state considerate le condizioni che seguono:

- **ATTUALE** : assenza della paratoia
- **PROGETTO** : funzionamento regolare della paratoia
- **MANOMISSIONE** : manomissione della paratoia

**Si precisa che la condizione di Manomissione della paratoia prevede che questa risulti completamente aperta per portate superiori a  $Q_{(H=1.5m)}$ .**

La tabella che segue sintetizza gli scenari di calcolo esaminati.

$Q_m = 18 \text{ mc/s}$	ATTUALE	1 A
	PROGETTO	1 B
	MANOMISSIONE	1 C
$Q_{(H=1.5m)} = 187 \text{ mc/s}$	ATTUALE	2 A
	PROGETTO	2 B
	MANOMISSIONE	2 C
$Q_{200} = 1568 \text{ mc/s}$	ATTUALE	3 A
	PROGETTO	3 B
	MANOMISSIONE	3 C

Negli allegati sono riportate anche le sezioni trasversali principali con indicati gli scenari di calcolo esaminati.

### 5.5.2. Condizioni al contorno

L'integrazione del profilo idraulico in condizioni di moto permanente presuppone la determinazione di condizioni al contorno.

Nel caso in cui si ipotizzi una corrente di tipo lenta occorre conoscere il tirante liquido in corrispondenza della sezione di valle.

Nel caso in cui si ipotizza una corrente di tipo veloce occorre conoscere il tirante liquido in corrispondenza sia della sezione di valle che della sezione di monte.

Nel caso specifico si è ipotizzato, a vantaggio di sicurezza, che la corrente sia di tipo lenta, dunque occorre conoscere il tirante liquido in corrispondenza della sezione di valle.

Poiché in codesta sezione verrà ubicata l'opera di presa, si fissa come condizione al contorno che si stabilisca in quel punto il tirante critico.

Per quanto riguarda la scabrezza del fondo alveo e delle aree golenali sono stati considerati tre valori differenti come indicato di seguito:

- scabrezza fondo alveo	$n_{\text{alveo}}=0.04 \text{ s/m}(1/3)$	relativa ad un corso d'acqua importante pulito e dritto senza insenature o profonde piscine con pietre e poca vegetazione
- scabrezza aree golenali (sponda orografica destra)	$n_{\text{golena}}=0.035 \text{ s/m}(1/3)$	relativa alle aree golenale di un corso d'acqua con larghe sezioni pulito e dritto con pietre ed erbacce.
- scabrezza aree golenali (sponda orografica sinistra)	$n_{\text{golena}}=0.035 \text{ s/m}(1/3)$	relativa alle aree golenale di un corso d'acqua con larghe sezioni pulito e dritto con pietre ed erbacce.

Il coefficiente di deflusso dello stramazzo (*weir coefficient*) impiegato è pari a  $W_c = 1,44$  essendo valida la seguente relazione  $W_c = \mu \cdot \sqrt{2g}$ , risulta  $\mu$  pari a 0.322

Tale indicazione, cautelativa se confrontata con quanto definito in letteratura (i testi solitamente indicano valori sperimentali compresi tra 0.37 e 0.39; vedasi Manuale dell'Ingegnere – ZANICHELLI), permette di considerare la particolare condizione in cui si trova a lavorare la struttura: *“alveo in piena ricco di materiale in sospensione, che tende a mutare la vocazione a spigolo vivo dello stramazzo in parete grossa favorendo il deflusso e, in termini analitici, innalzando il valore del coefficiente in oggetto”*.

## 5.6. Analisi idraulica nell'intorno della briglia

Dai calcoli svolti e attraverso il modello idrologico effettuato si può notare come l'unica opera dell'impianto in progetto che potrebbe modificare il comportamento idraulico del corso d'acqua è il sistema briglia/paratoia mobile, poiché essa modifica (seppur parzialmente e temporaneamente) la sezione fluviale.

Di Seguito sono state quindi riportate le analisi svolte in corrispondenza dell'intorno della briglia al fine di paragonare la situazione di rischio attuale con quella di progetto.

### 5.6.1. Portata media annua

L'effetto della traversa in condizione di portata media annua (ordinaria) è valutato nella simulazione  $Q_m=18$  mc/s.

Nelle tabelle successive vengono confrontati i risultati ottenuti in corrispondenza della sezione della briglia allo stato attuale, di progetto ed in caso di Manomissione.

Sezione Briglia – STATO ATTUALE		Sezione Briglia – STATO DI PROGETTO		Sezione Briglia – MANOMISSIONE	
E.G. Elev (m)	23.83	E.G. Elev (m)	25.00	E.G. Elev (m)	25.19
Vel Head (m)	0.02	Vel Head (m)	0.00	Vel Head (m)	0.00
W.S. Elev (m)	23.81	W.S. Elev (m)	25.00	W.S. Elev (m)	25.19
Crit W.S. (m)	23.57	Crit W.S. (m)	23.57	Crit W.S. (m)	23.57
E.G. Slope (m/m)	0.001464	E.G. Slope (m/m)	0.000012	E.G. Slope (m/m)	0.000009
Q Total (m3/s)	18.00	Q Total (m3/s)	18.00	Q Total (m3/s)	18.00
Top Width (m)	78.41	Top Width (m)	149.52	Top Width (m)	178.00
Vel Total (m/s)	0.59	Vel Total (m/s)	0.11	Vel Total (m/s)	0.09
Max Chl Dpth (m)	0.51	Max Chl Dpth (m)	1.70	Max Chl Dpth (m)	1.89
Conv. Total (m3/s)	470.4	Conv. Total (m3/s)	5161.4	Conv. Total (m3/s)	6036.9
Length Wtd. (m)	5.00	Length Wtd. (m)	5.00	Length Wtd. (m)	5.00
Min Ch El (m)	23.30	Min Ch El (m)	23.30	Min Ch El (m)	23.30
Alpha	1.00	Alpha	1.00	Alpha	1.00
Frctn Loss (m)		Frctn Loss (m)		Frctn Loss (m)	
C & E Loss (m)		C & E Loss (m)		C & E Loss (m)	

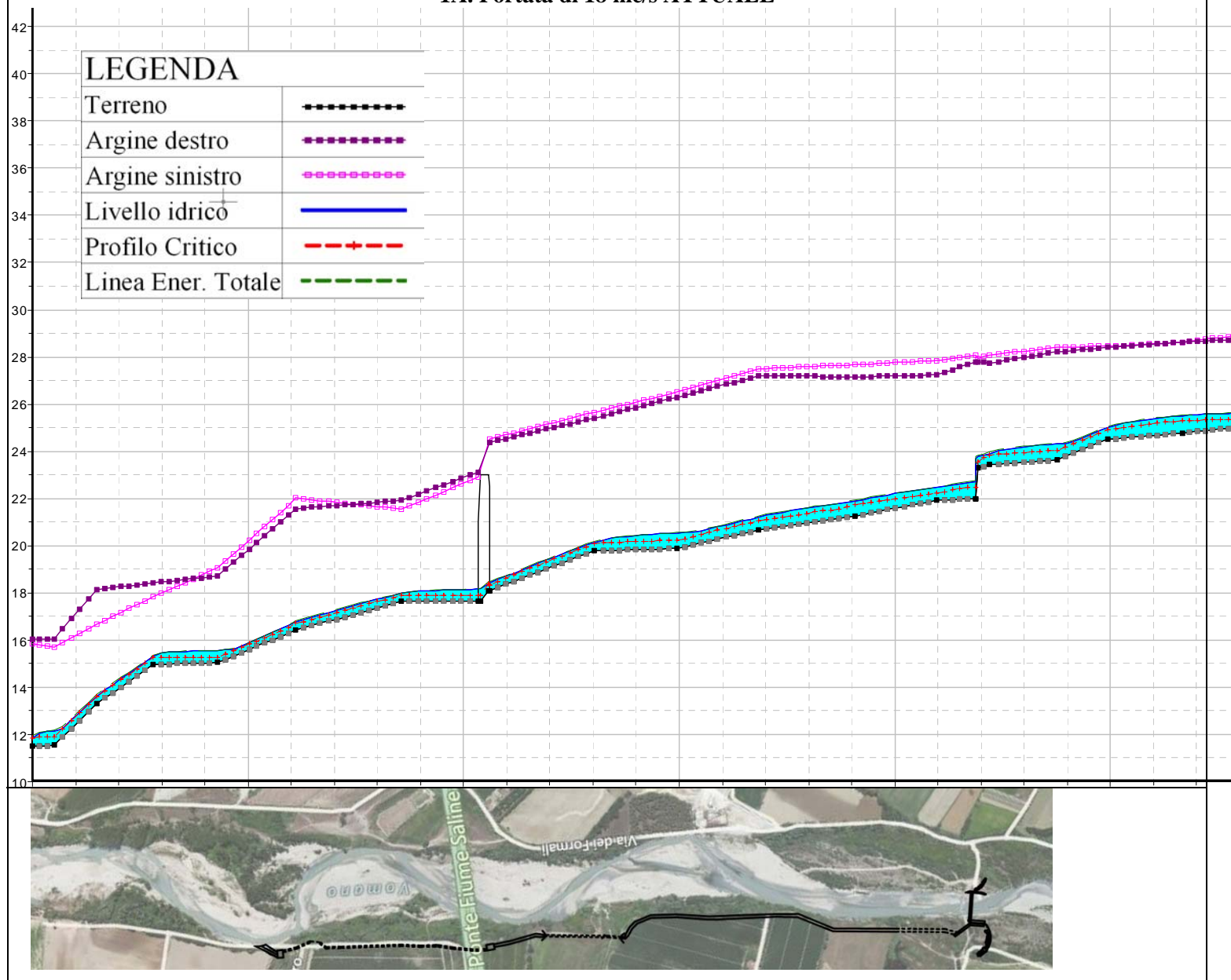
Si osserva che in condizione di Manomissione della paratoia, l'incremento del tirante idraulico è pari circa all'altezza della paratoia; tale livello dell'acqua, è contenuto completamente al di sotto del piede interno degli argini d'alveo.

Nelle figure seguenti sono riportati i risultati grafici delle elaborazioni eseguite, che indicano i profili ed i livelli idrici nelle sezioni trasversali, con la sottostante planimetria di riferimento.

# 1A. Portata di 18 mc/s ATTUALE

1A

Condizione  
attuale  
e  
portata media



# 1B. Portata di 18mc/s - PROGETTO

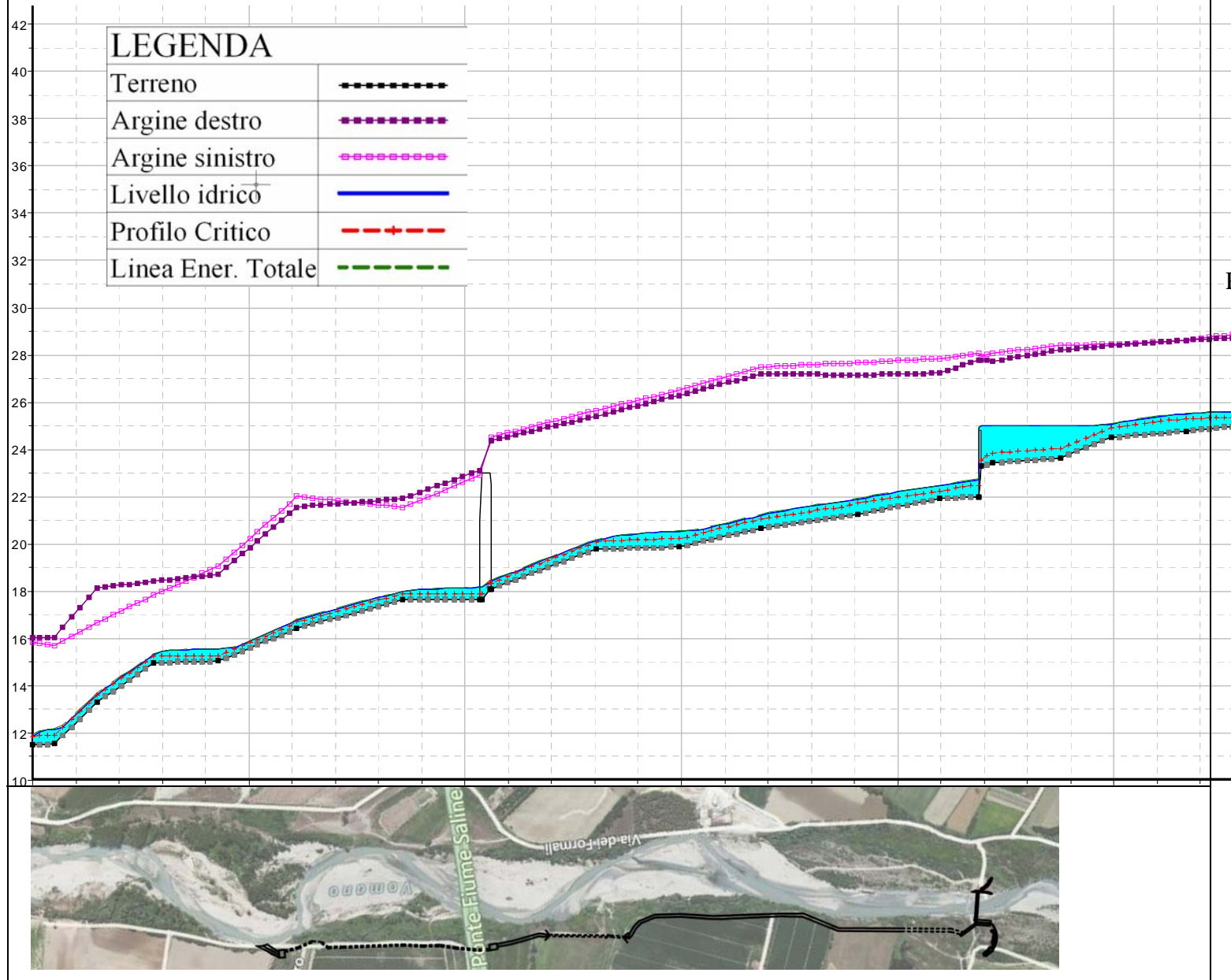
1B

Condizione  
di progetto

e

portata media

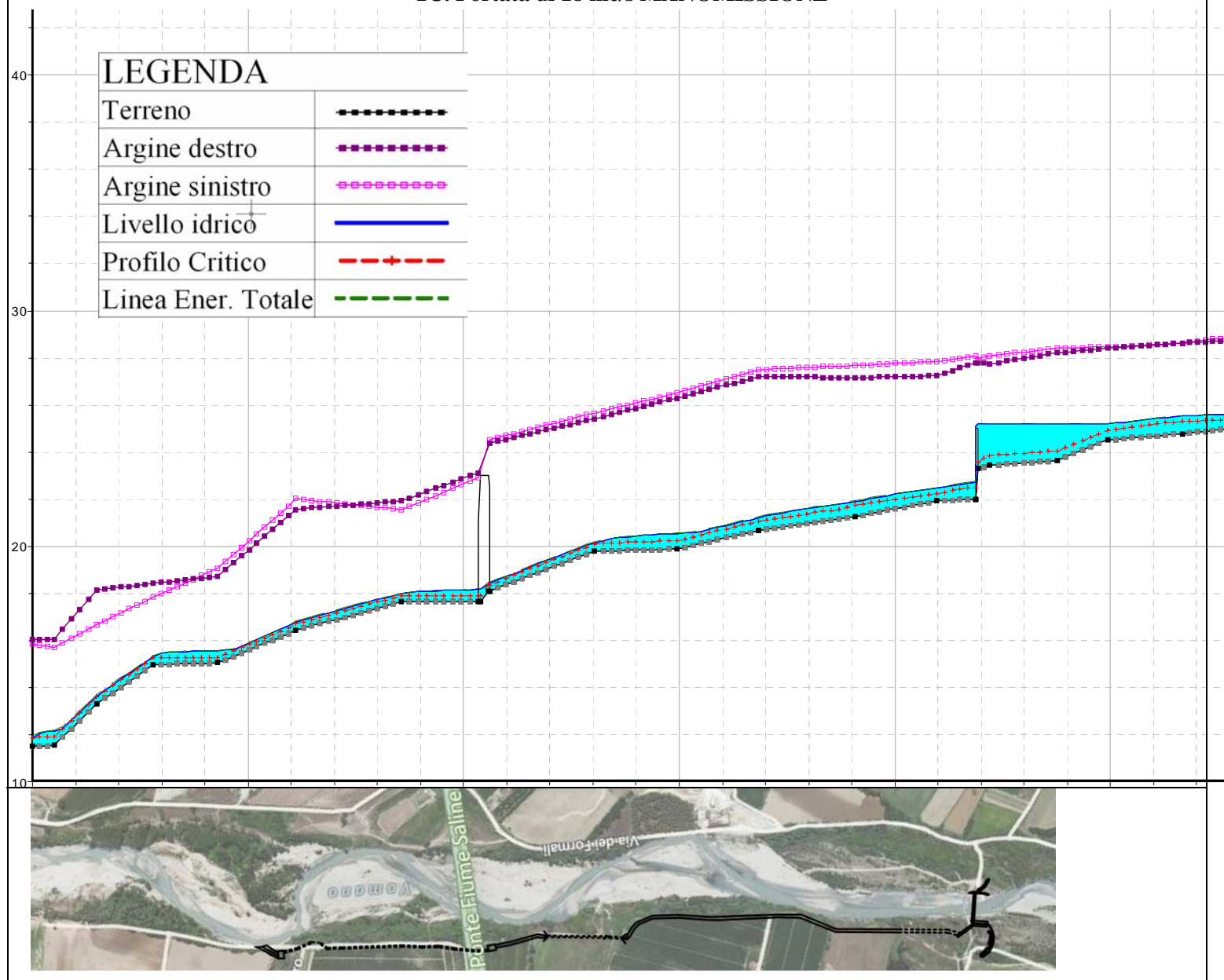
Paratoia alzata di 1,5m



# 1C. Portata di 18 mc/s MANOMISSIONE

1C

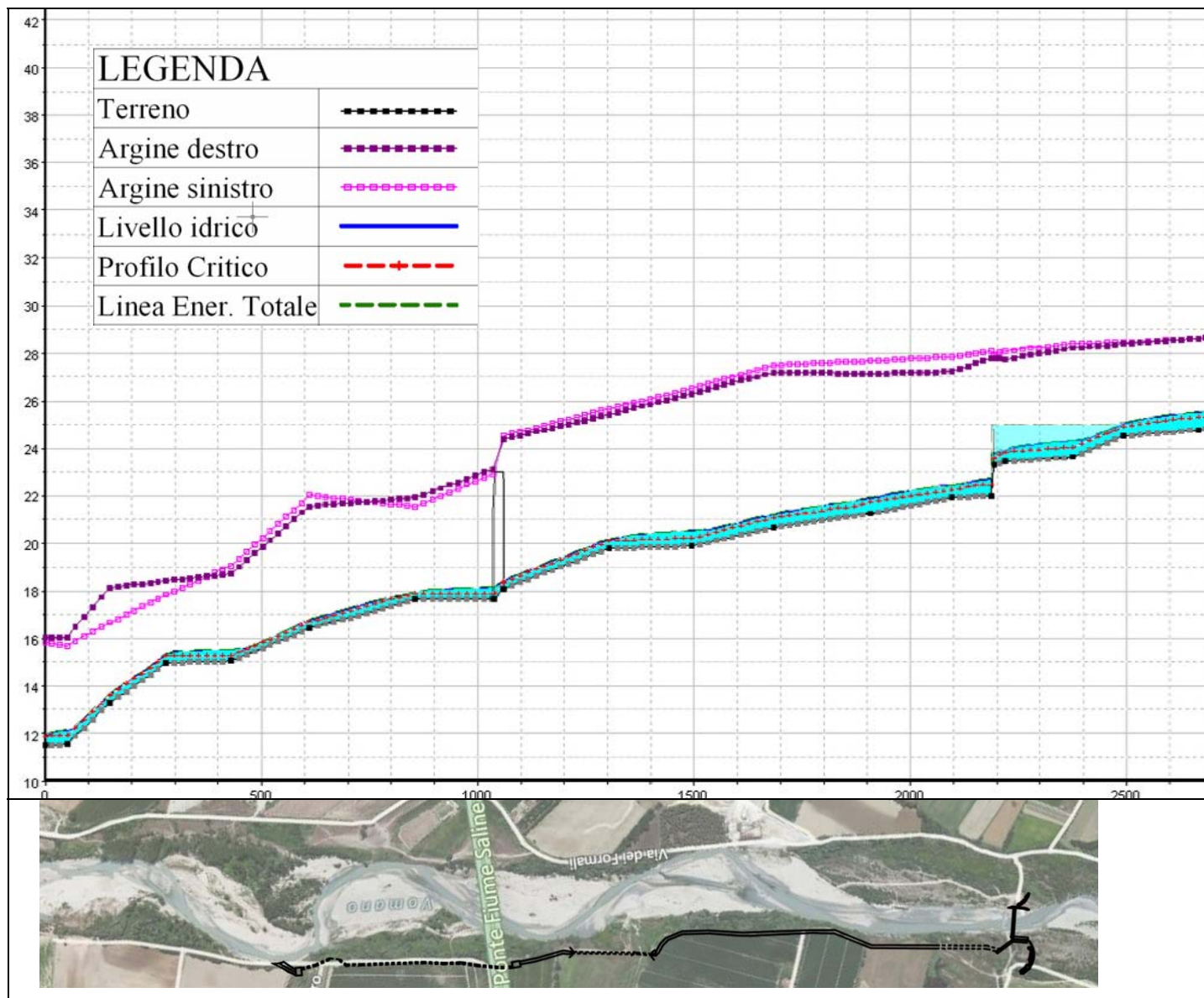
Condizione  
Manomissione  
e  
portata media





1°\_

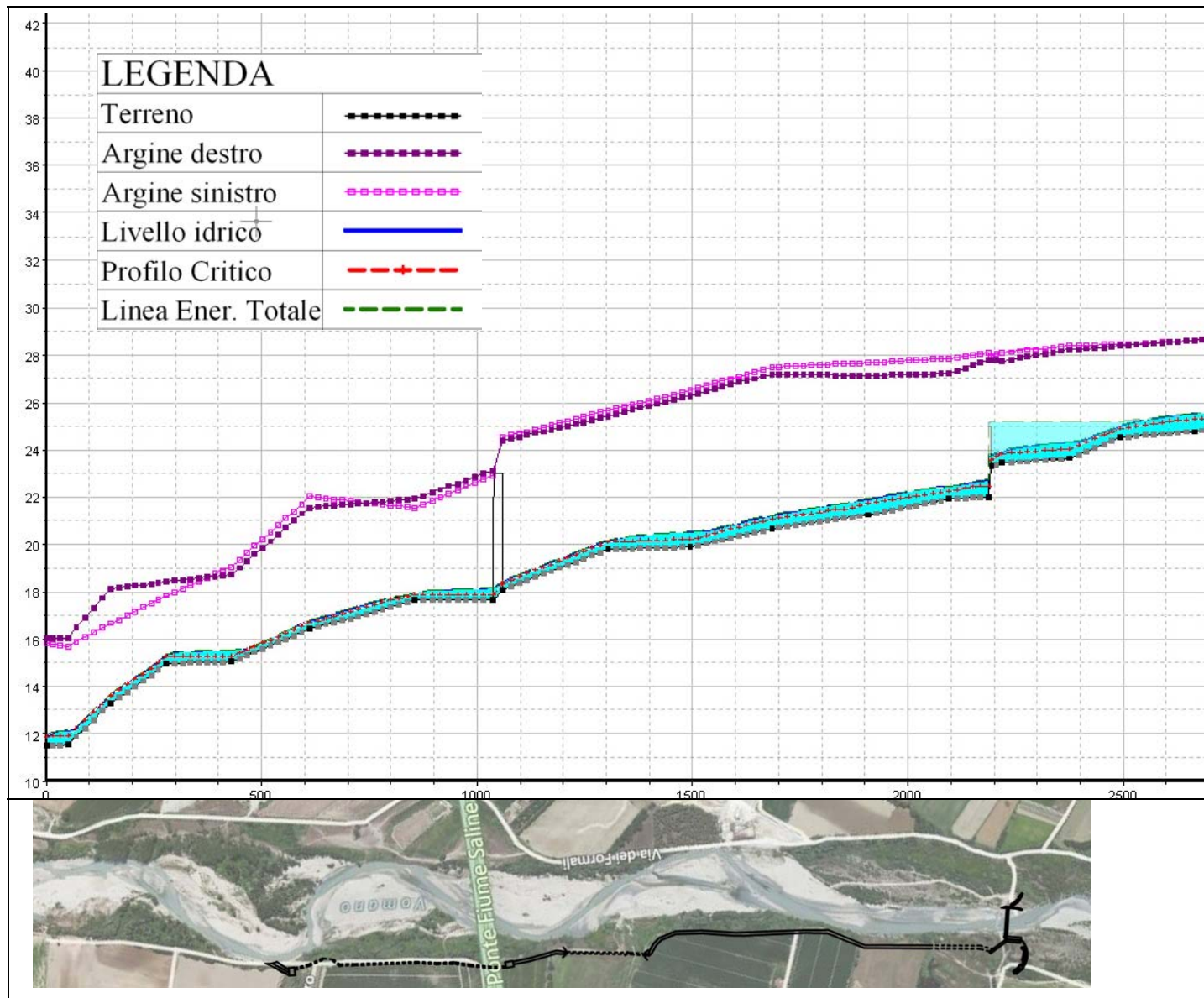
**Sovrapposizione  
profili attuale e  
progetto con  
portata media**





2°

**Sovrapposizione  
profili attuale e  
Manomissione  
con  
portata media**



Dal primo confronto tra le sezioni longitudinali (sovrapposizione stato attuale con lo stato di progetto) si osserva nello stato di progetto un innalzamento del tirante idraulico di circa 120 cm rispetto al tirante allo stato attuale. Tale risalto idraulico interessa un tratto di circa 300 metri a monte del sistema briglia/paratoia. Il livello del tirante idraulico determinato non raggiunge neanche la quota del piede interno degli argini esistenti.

Dal secondo confronto tra le sezioni longitudinali (sovrapposizione stato attuale con la condizione di Manomissione) si osserva un innalzamento del tirante idraulico di circa 140cm rispetto allo stato attuale. Tale risalto idraulico interessa un tratto di circa 300 metri a monte del sistema briglia/paratoia. Anche in questo caso il livello del tirante idraulico determinato non raggiunge neanche la quota del piede interno degli argini esistenti.

Risulta evidente che, sia la condizione di progetto che la condizione di manomissione, non determinano alcun problema al normale deflusso dell'asta fluviale e non producono alcun aggravio di rischio idraulico.

### 5.6.2. Portata $Q(H=1.5m)$

Si esamina il sistema briglia-paratoia mobile con la portata  $Q_{(H=1.5m)}=187$  mc/s corrispondente ad un tirante idraulico pari ad 1.5 metro sopra la briglia esistente.

Nelle tabelle successive vengono confrontati i risultati ottenuti in corrispondenza della sezione della briglia allo stato attuale (che coincide con lo stato di progetto, in quanto la paratoia mobile con tale portata si richiude completamente) ed in caso di Manomissione.

Sezione Briglia – STATO ATTUALE =  
PROGETTO

E.G. Elev (m)	23.83
Vel Head (m)	0.02
W.S. Elev (m)	23.81
Crit W.S. (m)	23.57
E.G. Slope (m/m)	0.001464
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	18.00
Top Width (m)	78.41
Vel Total (m/s)	0.59
Max Chl Dpth (m)	0.51
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	470.5
Length Wtd. (m)	5.00
Min Ch El (m)	23.30
Alpha	1.00
Frctn Loss (m)	
C & E Loss (m)	

Sezione Briglia – STATO DI  
MANOMISSIONE

E.G. Elev (m)	25.78
Vel Head (m)	0.02
W.S. Elev (m)	25.76
Crit W.S. (m)	24.26
E.G. Slope (m/m)	0.000236
Q Total (m <sup>3</sup> /s)	187.00
Top Width (m)	226.05
Vel Total (m/s)	0.59
Max Chl Dpth (m)	2.46
Conv. Total (m <sup>3</sup> /s)	12164.6
Length Wtd. (m)	5.00
Min Ch El (m)	23.30
Alpha	1.04
Frctn Loss (m)	
C & E Loss (m)	

La condizione di progetto, con tale portata, risulta sostanzialmente identica allo stato attuale.

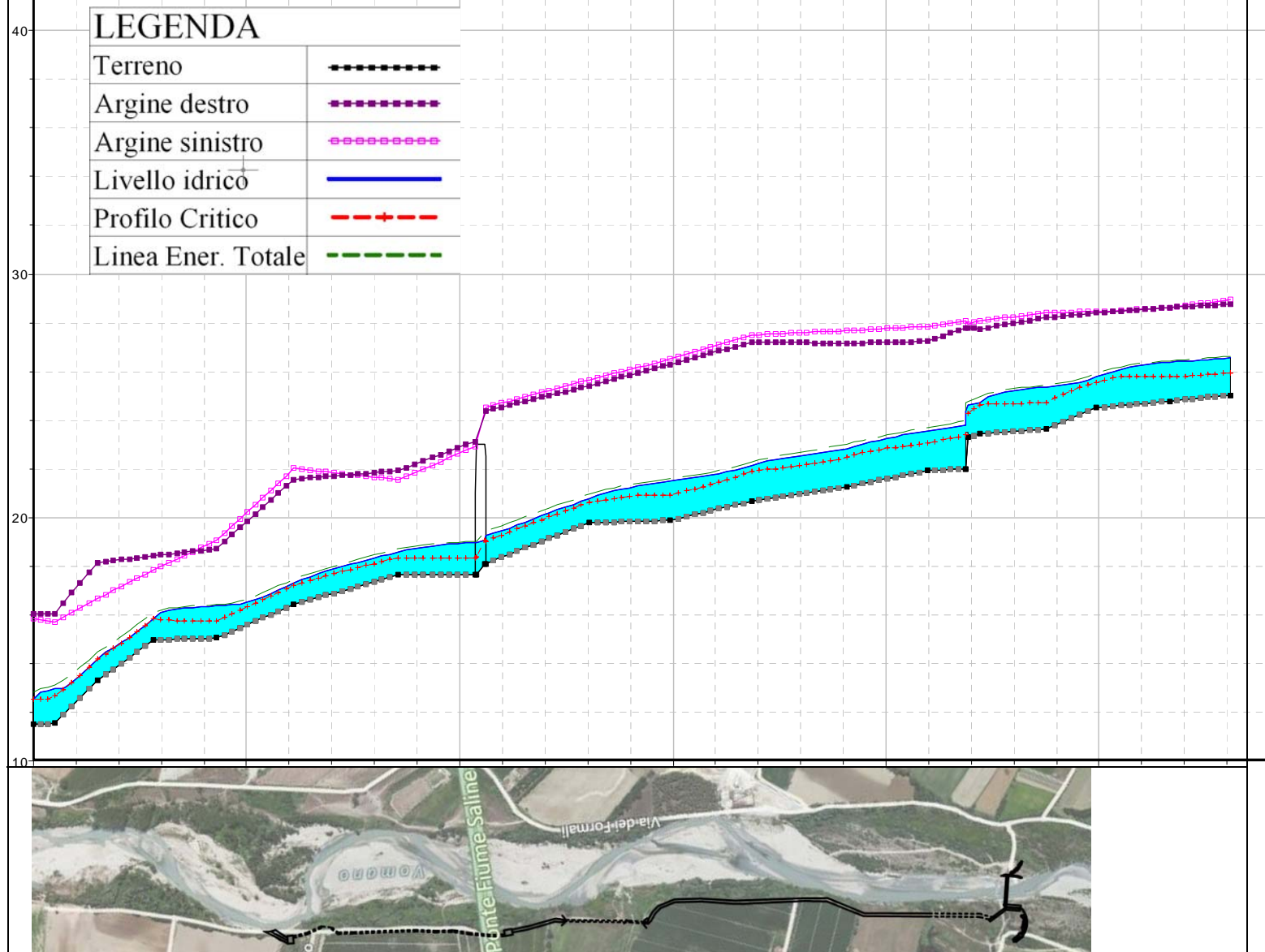
Si osserva che l'incremento del tirante idraulico in condizione di Manomissione della paratoia mobile è pari circa 80 cm; tale livello dell'acqua è contenuto, anche in questa situazione, al di sotto del piede interno degli argini d'alveo.

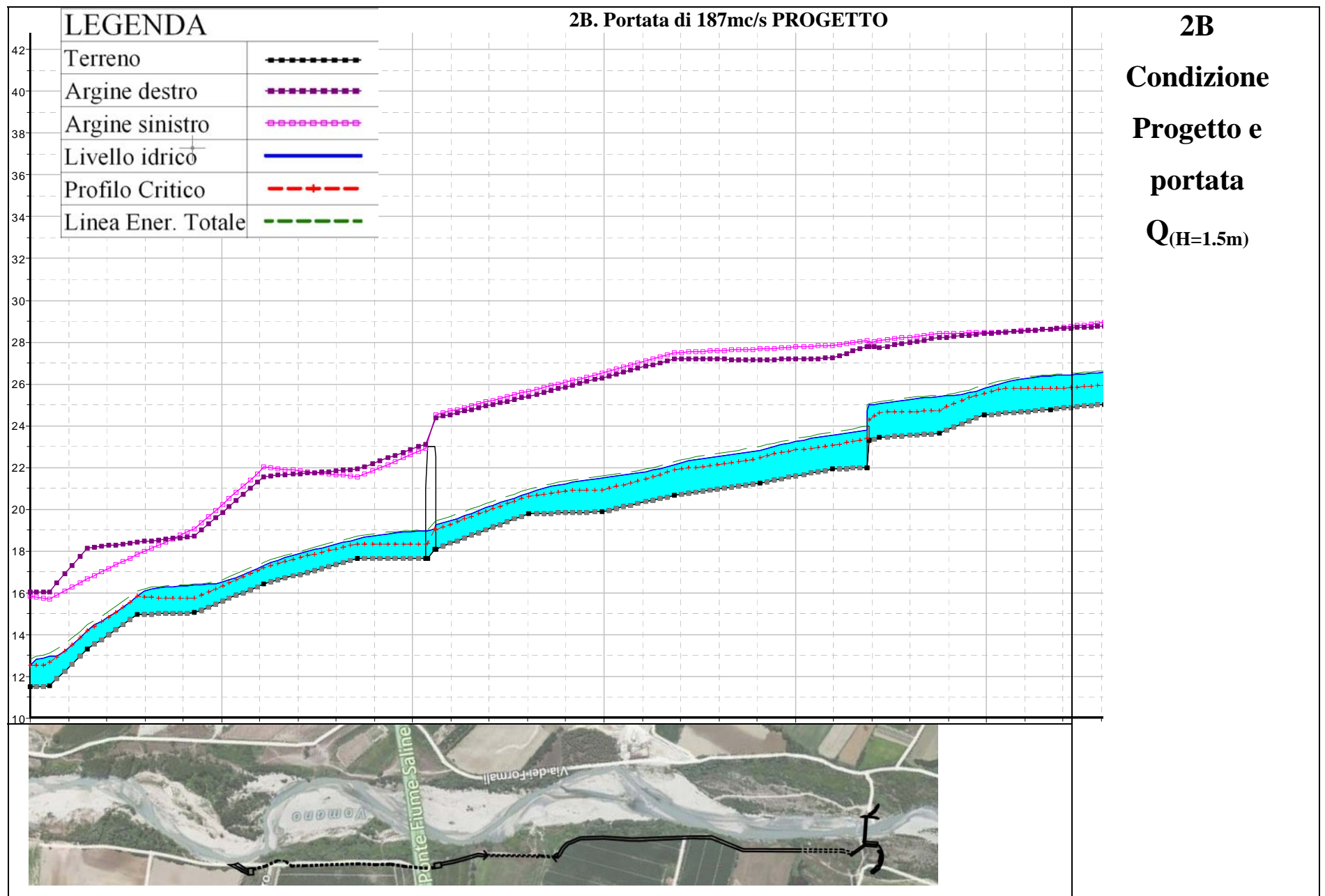
Nelle figure seguenti sono riportati i risultati grafici delle elaborazioni eseguite, che indicano i profili ed i livelli idrici nelle sezioni trasversali, con la sottostante planimetria di riferimento.

## 2A. Portata di 187mc/s ATTUALE

2A

Condizione  
Attuale e  
portata  
 $Q_{(H=1.5m)}$

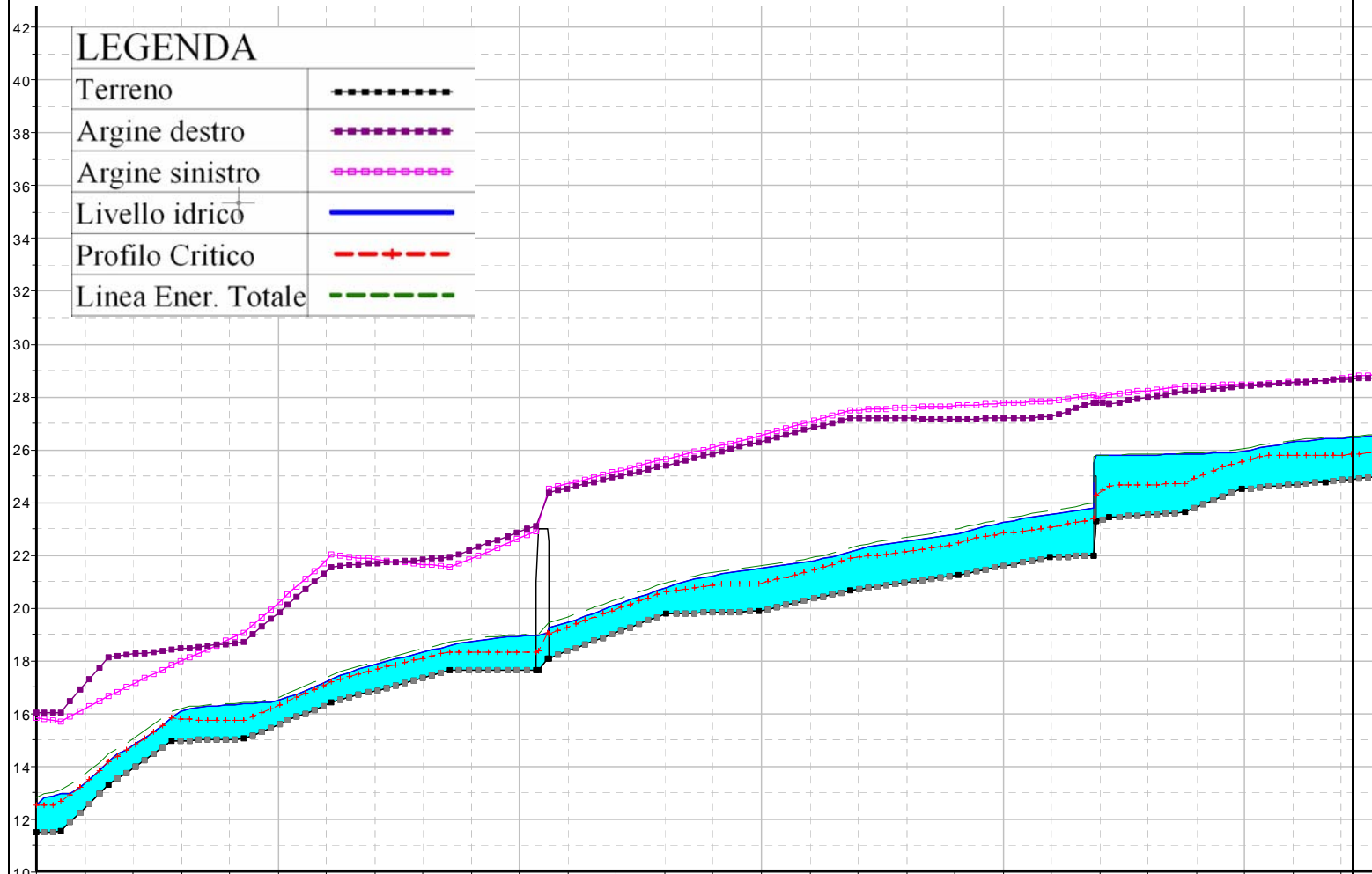




# 2C. Portata di 187mc/s MANOMISSIONE

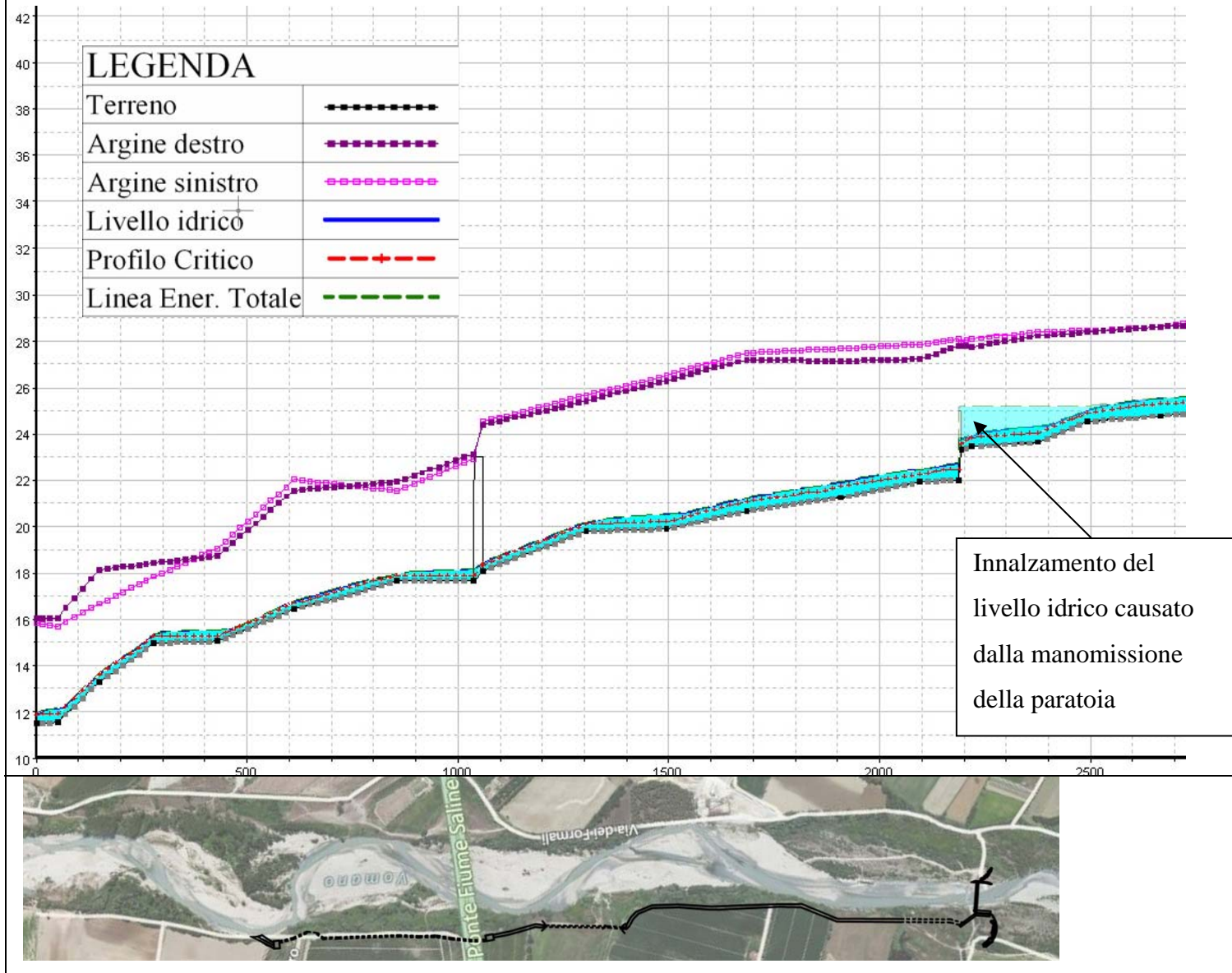
2C

Condizione  
Manomissione  
e portata  
 $Q_{(H=1.5m)}$





# Portata di 187mc/s SOVRAPPOSIZIONE



**Sovrapposizione  
profili attuale e  
Manomissione  
con  
Portata di  
187mc/s  
 $Q_{(H=1.5m)}$**

E' stato dimostrato che con tale portata la paratoia si richiude completamente restituendo all'alveo del fiume l'intera sezione; pertanto è evidente che, le opere in progetto, non determinano alcun problema al normale deflusso dell'asta fluviale e non producono alcun aggravio di rischio idraulico.

Tuttavia, è stata esaminata la condizione di Manomissione, per cui, a seguito di atti vandalici, la paratoia, dovrebbe bloccarsi nel suo punto di massima apertura di 1,50 m.

Questa condizione determina un risalto idraulico che interessa un tratto di circa 230 metri a monte del sistema briglia/paratoia, sempre ben contenuto entro gli argini fluviali esistenti.

Risulta evidente che anche in questa condizione, le opere in progetto, non determinano alcun problema al normale deflusso dell'asta fluviale, non creano interferenze con il normale deflusso della acque e non producono alcun aggravio di rischio idraulico.



### 5.6.3. Portata di piena Bicentenaria

L'effetto della traversa in condizione di portata di piena bi-centenaria è valutato nella simulazione  $Q_{(200)}=1249,91$  mc/s.

Nelle tabelle successive vengono confrontati i risultati ottenuti in corrispondenza della sezione della briglia allo stato attuale (che coincide con lo stato di progetto, in quanto la paratoia mobile con tale portata si richiude completamente) ed in caso di Manomissione.

Sezione Briglia – STATO ATTUALE =      Sezione Briglia – STATO MANOMISSIONE  
PROGETTO

E.G. Elev (m)	89.00	E.G. Elev (m)	89.19
Vel Head (m)	1.05	Vel Head (m)	0.84
W.S. Elev (m)	87.95	W.S. Elev (m)	88.35
Crit W.S. (m)	87.24	Crit W.S. (m)	87.24
E.G. Slope (m/m)	0.002676	E.G. Slope (m/m)	0.001953
Q Total (m3/s)	1249.91	Q Total (m3/s)	1249.91
Top Width (m)	95.59	Top Width (m)	103.27
Vel Total (m/s)	4.11	Vel Total (m/s)	3.64
Max Chl Dpth (m)	4.71	Max Chl Dpth (m)	5.11
Conv. Total (m3/s)	24160.1	Conv. Total (m3/s)	28281.5
Length Wtd. (m)	9.00	Length Wtd. (m)	9.00
Min Ch El (m)	83.24	Min Ch El (m)	83.24
Alpha	1.22	Alpha	1.25
Frctn Loss (m)		Frctn Loss (m)	
C & E Loss (m)		C & E Loss (m)	

Si osserva che l'incremento del tirante idraulico in condizione di Manomissione della paratoia mobile è pari circa 40cm rispetto allo stato attuale; tale livello dell'acqua è contenuto, anche in questa situazione, all'interno degli argini d'alveo.

Nelle figure seguenti sono riportati i risultati grafici delle elaborazioni eseguite, che indicano i profili ed i livelli idrici nelle sezioni trasversali, con la sottostante planimetria di riferimento.

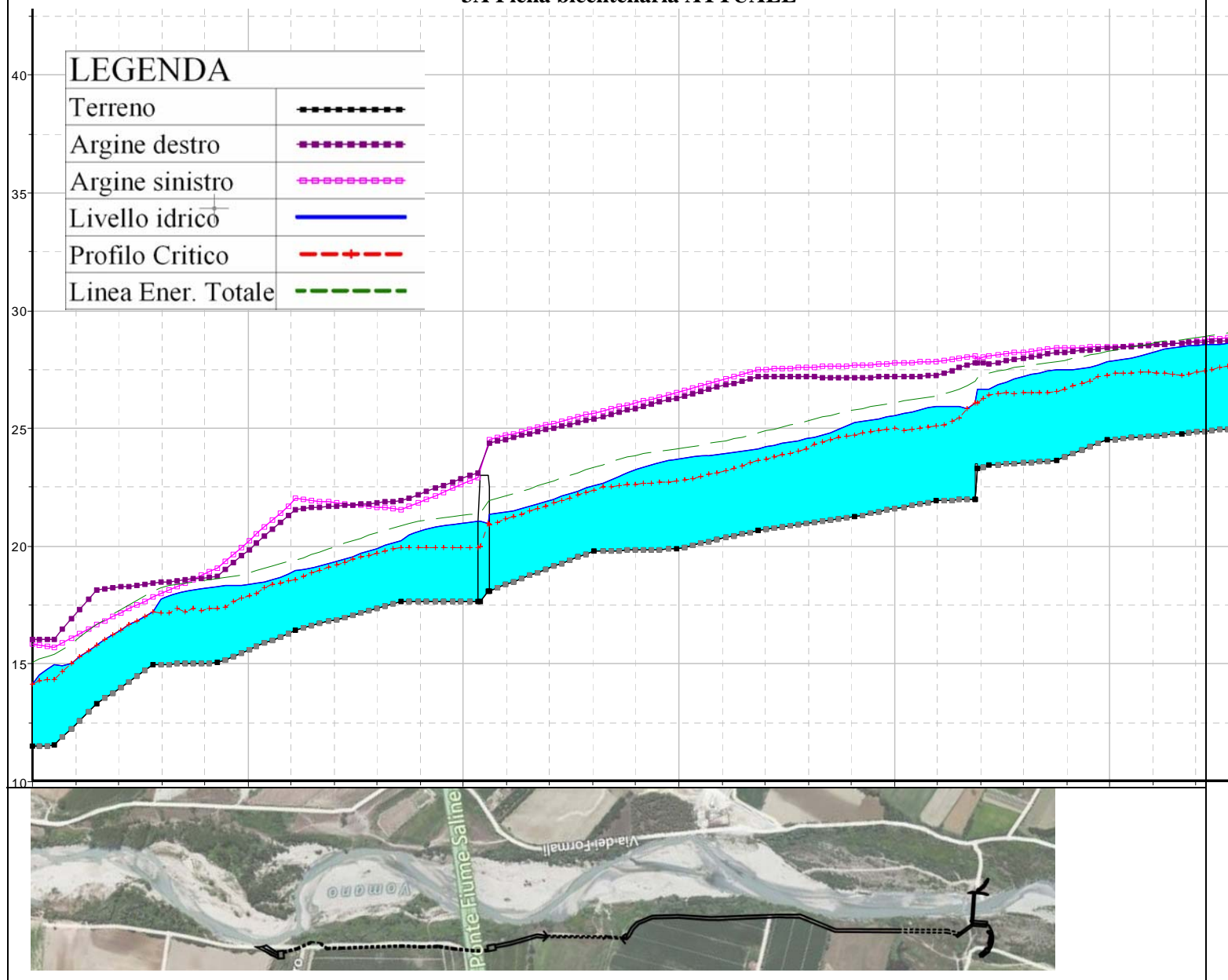
### 3A Piena bicentenaria ATTUALE

3A

Condizione

Attuale e  
portata

$Q_{200}$

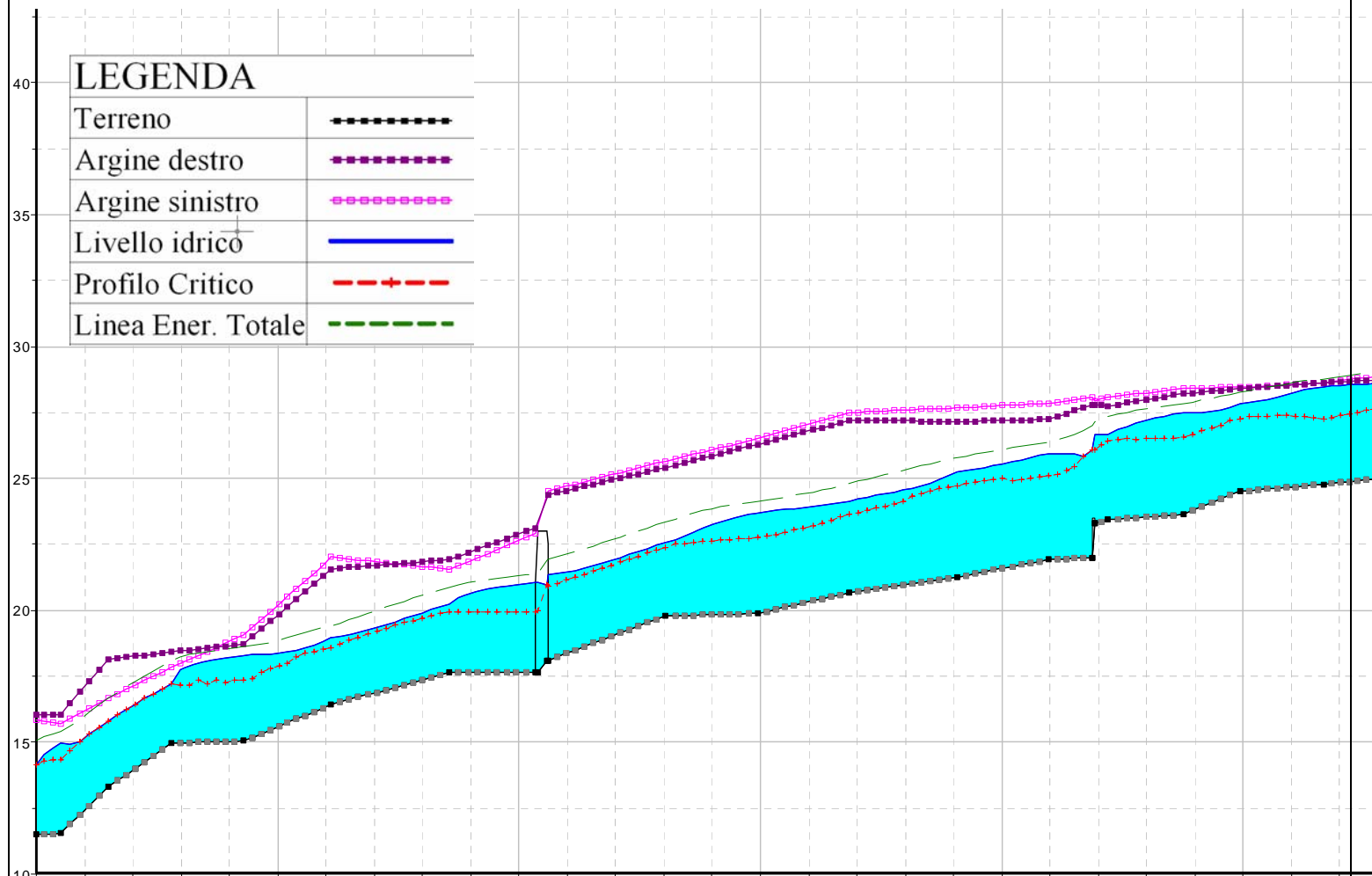


### 3B Piena bicentenaria PROGETTO

**3B**

**Condizione  
di progetto  
e portata**

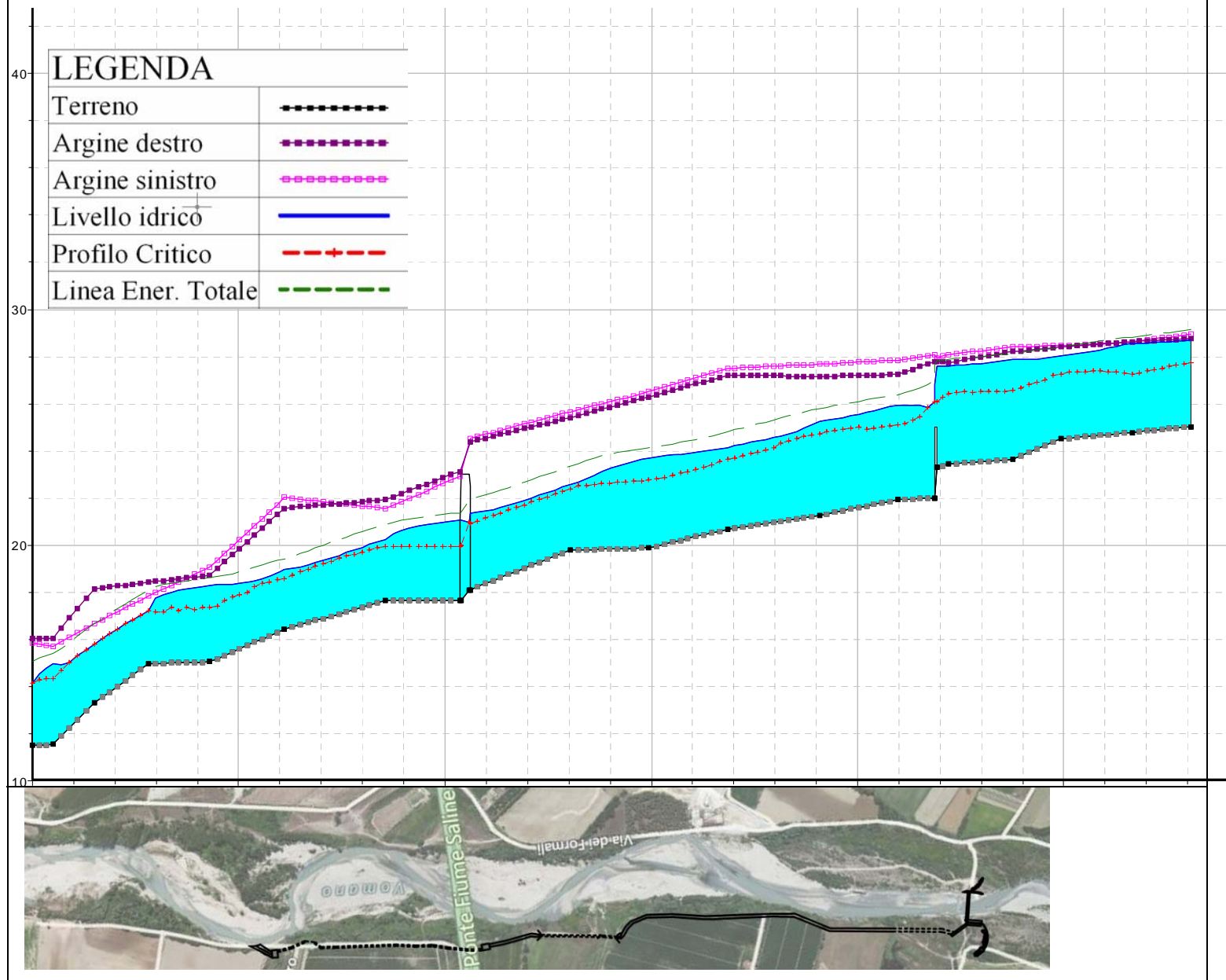
**$Q_{200}$**

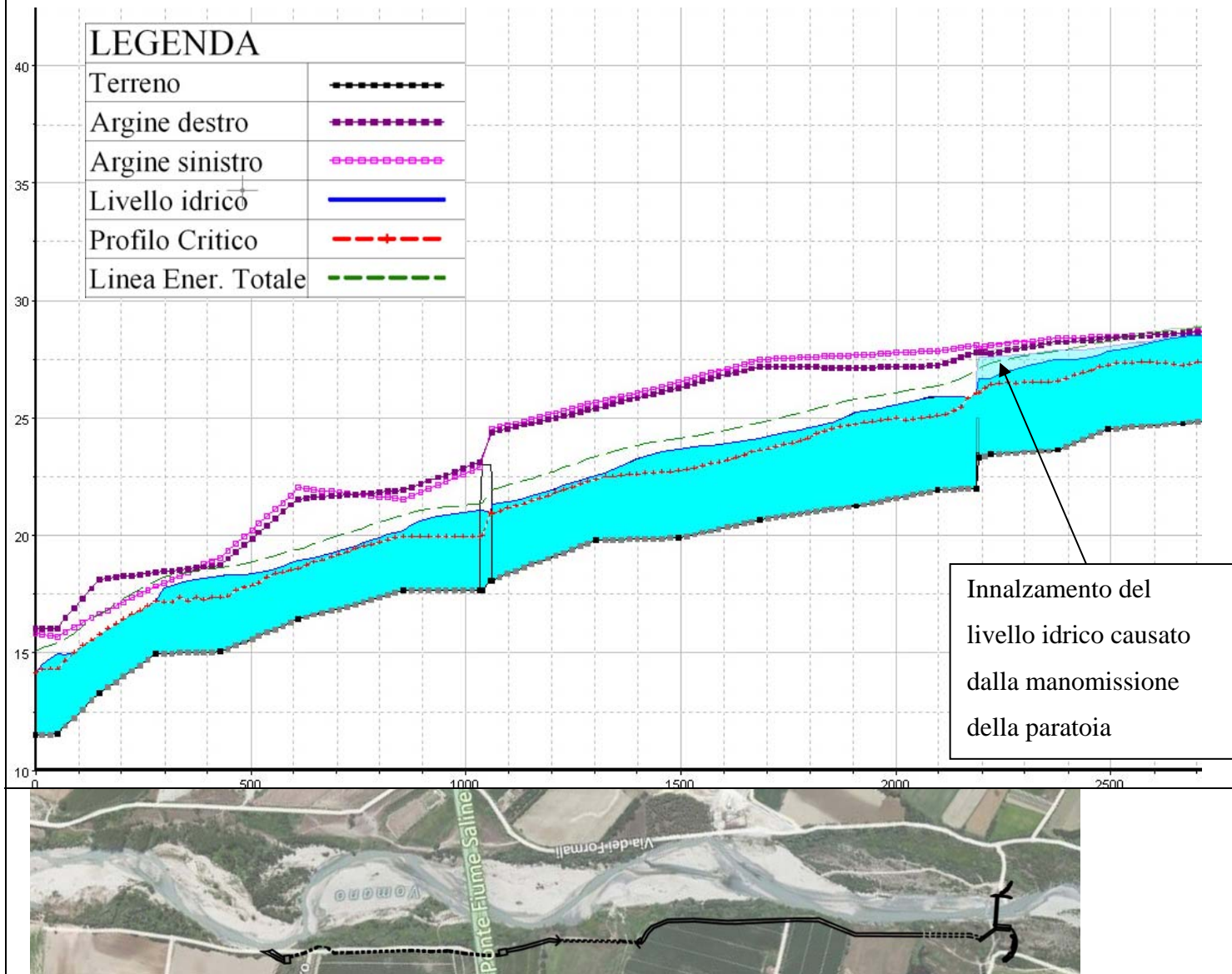


# 3C Piena bicentennial MANOMISSIONE

3C

Condizione  
Manomissione  
e portata  
 $Q_{200}$





**Sovrapposizione  
profili attuale e  
Manomissione  
con  
portata  
 $Q_{200}$**

Nel caso di alveo con portata di piena bicentenaria, il confronto tra la situazione allo stato attuale e di progetto permette di valutare l'influenza dell'opera di presa nella particolare condizione.

Nei paragrafi precedenti è stato dettagliato, come, con portate così elevate, la paratoia mobile, dotata di particolari dispositivi di sicurezza, viene completamente chiusa, restituendo all'alveo l'intera sezione fluviale, così come essa è allo stato attuale.

Quindi, nella condizione dello stato attuale (e di progetto), dalla simulazione effettuata si osserva come la sezione garantisca il passaggio della portata bicentenaria senza alcuna problematica.

Per tenere in considerazione la possibilità, teoricamente realizzabile, che la paratoia non si richiuda completamente, è stata analizzata la condizione di Manomissione, in cui questa rimane in posizione di massima apertura in occasione della piena bicentenaria.

In questo caso le variazioni del profilo a pelo libero sono contenute entro 300 metri a monte della sezione della briglia, e sempre contenute dagli argini fluviali esistenti.

Dal punto di vista idraulico, complessivamente, data l'area di localizzazione e la relativa altezza dell'opera, è stato dimostrato che il rigurgito indotto dalla paratoia mobile in progetto, non provoca alcun incremento del rischio idraulico, in quanto gli argini esistenti risultano comunque in grado di contenere il pelo libero prodotto.

## **5.7. Analisi idraulica nell'intorno del canale di restituzione**

La restituzione dell'acqua dalla turbina avviene con un canale totalmente interrato; scopo del canale è quello di conferire la portata in uscita dalle turbine all'alveo mantenendo una velocità bassa e costante per non provocare particolari perdite di carico.

Il punto di restituzione si trova circa 50 metri più a valle della centrale.

Anche in questo caso sono state condotte analisi idrauliche mediante l'ausilio del programma di calcolo HEC-RAS, i cui risultati grafici per brevità non vengono riportati.

Nel tratto di immissione del canale di scarico nel fiume, l'argine fluviale è interessato da fenomeni di erosione spondale, che sono tutt'ora in atto.

Si prevede quindi di intervenire su tale tratto attraverso opere di ingegneria naturalistica; in particolare la sponda fluviale verrà adeguatamente protetta e rinforzata, attraverso una gabbionata metallica costituita.

In corrispondenza dei tratti a monte e mediano della gabbionata sono collocati pennelli (deflettori con massi), poco sviluppati in altezza (sommersi, o quasi, durante la magra); essi attenuano l'energia dell'acqua sulla massicciata, creano zone di vortici e di relativa calma adatte all'idrofauna e consentono la diversificazione dei microambienti a ridosso della porzione sommersa dell'opera. È favorita così la rapida colonizzazione di piante nella parte emersa della scogliera.

L'intervento è limitato al tratto di sponda vicino al canale di scarico; in particolare al fiume è lasciata una certa libertà di divagazione potendo allagare, durante le piene più intense la fascia sinistra, ove è presente un'area di sedimentazione e, più esternamente, un fitto bosco.

E' stato dimostrato che la presenza del canale di restituzione, non provoca alcun incremento del rischio idraulico, in quanto gli argini esistenti risultano sempre in grado di contenere il pelo libero (anche per le piene bicentinarie).



## 5.8. Considerazioni finali

Dalla valutazione delle condizioni geometriche e morfologiche del sito e dall'analisi idraulica svolta in relazione all'impianto in progetto, si possono fare le seguenti considerazioni.

### 5.8.1. Effetti indotti sull'assetto morfologico

Il sistema briglia/paratoia mobile, produrrà un effetto positivo sul deflusso fluviale in quanto fungerà da laminazione dell'alveo, senza interruzione del deflusso fluviale e del trasporto solido.

La progettata paratoia a ventola in condizione di esercizio, crea un **innalzamento del livello del pelo libero** sopra la briglia esistente di 1,5 metri, che è il tirante idraulico minimo necessario alla captazione dell'acqua attraverso l'opera di presa. Tale tirante idrico si ha anche, allo stato attuale, con portate che sono uguali o superiori a 187 mc/s, portata che possono avere frequenza di accadimento annuale se non anche maggiore e che quindi rientrano in situazioni di normale deflusso.

In questa situazione la paratoia a ventola si troverebbe completamente abbassata e la geometria della sezione fluviale tornerebbe ad essere quella attuale.

E' stato verificato che il profilo del pelo libero che si determina con la paratoia aperta, influisce su un tratto di circa 300 metri a monte della briglia non creando problematiche per l'assetto idrologica a monte.

In questa situazione non si raggiunge nemmeno il piede interno degli argini esistenti, non creando problemi di stabilità o infiltrazione al sistema di difesa longitudinale.

L'intervento in progetto non produce effetti in rapporto all'assetto morfologico attuale dell'alveo e alla sua prevedibile evoluzione, non sono previsti né restringimenti di sezione, né estrazione di inerti né modifiche alle aree limitrofe che potrebbero influire sulla permeabilità delle aree.

Osservando gli elaborati grafici allegati relativi alle sezioni trasversali a monte della briglia, la massima apertura della paratoia mobile determina in alveo un pelo libero mai superiore al piede interno degli argini.

Tale condizione si ripete anche a valle della briglia, dove si determina una riduzione della portata per la derivazione dell'impianto che mantiene comunque il rilascio del DMV.

L'opera in progetto pertanto non incide sul normale interessamento degli argini, non comporta alcun aggravio di rischio idraulico.



In sostanza, l'intervento in progetto non produce né effetti erosivi di fondo e/o sponda, né modificazioni del tracciato planimetrico.

### **5.8.2. Condizioni di sicurezza dell'intervento rispetto alla piena**

Le opere in progetto (opera di presa, canale di derivazione, centrale di produzione e canale di restituzione) sono collocate fuori alveo e quindi non risentono delle sollecitazioni prodotte dalle condizioni di deflusso in piena; infatti è dimostrato analiticamente che, nel tratto interessato dal progetto, gli argini esistenti sono in grado di sopportare la portata della piena bicentenaria.

Con la portata bicentenaria, la paratoia mobile sarà sicuramente abbassata; il calcolo idraulico in questa condizione mostra come la sezione attuale garantisca il passaggio della portata senza particolari problematiche.

Come verifica aggiuntiva sono stati calcolati i **profili di rigurgito sul profilo di piena** con la portata bicentenaria  $Q_{200}$  allo stato di progetto, anche nell'eventualità, in cui la paratoia mobile rimanga alzata.

Si evidenzia come tale condizione sia impraticabile in quanto dovrebbe essere causata dal malfunzionamento di tutti i dispositivi di sicurezza (i tre sistemi di sicurezza si devono bloccare contemporaneamente) e si abbia in concomitanza la portata di piena bicentenaria.

Comunque è stato dimostrato che l'apertura della paratoia in progetto, in condizioni di piena bicentenaria, non determina variazioni apprezzabili del pelo libero.

### **5.8.3. Modifiche indotte sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche**

L'intervento in progetto non produce alcuna modifica sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale in quanto gran parte delle opere previste vengono interrare; le restanti fuori terra saranno adeguatamente mitigate con specie di tipo autoctono.

Una volta terminati i lavori si provvederà a ripristinare, al di sopra del terreno interessato dagli scavi, il manto vegetale esistente prima dell'intervento.

## 5.9. Compatibilità con il PSDA

Per quanto riguarda la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto ed il livello di rischio dichiarato, occorre verificare la sicurezza degli impianti e degli addetti ai lavori delle opere sottoposte al rischio di esondazione.

La compatibilità dell'intervento risulta dalle seguenti considerazioni:

- in caso di piena, le opere civili (vasche e canali in terra) non subiscono danni derivanti dalla completa sommersione;
- le turbine ed i generatori installati nella centrale sono progettati per lavorare completamente immersi in acqua;
- i quadretti locali di comando delle centraline fluidodinamiche di movimentazione delle paratoie di macchina, sgrigliatrici e di rotazione delle pale delle turbine, saranno installate in apposito locale presso la centrale di produzione ad una quota tale da preservarli, in caso di piena, dall'immersione;
- i quadri elettrici di comando, controllo e consegna saranno installati ad una certa distanza dalla sponda del fiume, in un locale prefabbricato posizionato in prossimità della piazzola di accesso all'area
- la posizione della centrale di produzione e del locale prefabbricato per i quadri elettrici di comando e controllo è in zona priva di rischio esondazione, ma entrambi verranno realizzati con i quadri e le apparecchiature elettriche poste almeno 1 metro al di sopra della massima piena bicentenaria.
- la centrale sarà gestita con automatismi e tramite telecontrollo, per cui le strutture non saranno presidiate dal personale;
- tutti i locali dell'impianto rimarranno prevalentemente chiusi e non saranno accessibili al personale non addetto;
- l'entità delle strutture, in prevalenza realizzate sotto terra o senza discostarsi sensibilmente dal profilo attuale del terreno, è tale da non creare ostacolo al deflusso della corrente né da comportare una riduzione del volume d'invaso dell'area di espansione.

Il progetto prevede inoltre la risistemazione degli elementi idraulici preesistenti attualmente in condizioni di degrado (briglia in corrispondenza del confine) tali da non consentirne il corretto funzionamento.

In conclusione l'opera in progetto risponde perfettamente con le norme attuative perché:

- **si tratta di una tipologia di opera consentita dal PSDA;**
- **è compatibile con le norme e le prescrizioni dettate dal PSDA;**
- **è previsto un miglioramento delle opere di regimentazione delle portate fluviali (riparazione della briglia, pulizia dell'alveo e delle sponde, sistemazione erosione spondale).**

## 5.10. Conclusioni

Dall'analisi idrologica ed idraulica svolta con il presente studio si evidenzia che l'intervento in progetto:

- non produce modifiche all'assetto morfologico dell'alveo;
- non ha interferenze con il deflusso fluviale a valle dell'impianto in progetto;
- non produce modifiche negative del profilo di inviluppo in piena;
- non produce interazioni negative con le opere di difesa idraulica;
- non determina modifiche sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche;
- garantisce condizioni di sicurezza anche in occasione alla piena;
- è staticamente compatibile con la briglia ricostruita;
- migliora la capacità di laminazione dell'alveo;
- elimina la problematica di erosione spondale nel punto di rilascio del canale.

Il confronto tra la condizione del corso antecedente e quella successiva alla realizzazione dell'intervento, come dettagliatamente approfondito nei paragrafi successivi, non produce:

- variazione dei livelli idrici;
- variazione della distribuzione delle velocità di corrente;
- variazione della capacità di trasporto solido della corrente.

E' possibile pertanto concludere che l'intervento in progetto è compatibile con il livello di rischio idraulico dichiarato.

## 6. Utilizzo del materiale da scavo (D.M. 161/2012)

### 6.1. Quadro normativo di riferimento

La "storia" delle terre e rocce da scavo è lunga: il legislatore, infatti, ha cominciato ad occuparsene sin dal 1997, è poi intervenuto sulla disciplina nel 2001, con la L. n. 443, ed ancora nel 2006, con l'adozione del Testo Unico n. 152, e da ultimo nel 2012 con l'approvazione del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 161/2012.

Con il provvedimento da ultimo citato **le terre e rocce da scavo** hanno perso il regime giuridico autonomo, precedentemente contenuto nell'art. 186 del D. Lgs. n. 152/2006, e sono state ricondotte alla **più ampia categoria dei "sottoprodotti"**.

Allo stato attuale, la disciplina delle terre e rocce va quindi rintracciata nelle seguenti fonti:

- l'art. 183, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alle lettere a) e q) contiene le definizioni di "rifiuto" e di "sottoprodotto";
- l'art. 184 *bis* del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti";
- il Decreto Ministeriale n. 161/2012, «*Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo*»;
- l'art. 185 del D. Lgs. n. 152/2006, secondo il quale «*non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e ss. relativamente alla bonifica di siti contaminati*».

In base alla **gerarchia delle fonti** il D. M. n. 161/2012 deve considerarsi come un regolamento di attuazione del disposto dell'art. 184 *bis* del D. Lgs. n. 152/2006.

Da questo rapporto gerarchico tra fonte legislativa e fonte regolamentare derivano conseguenze importanti. Ovvero:

- poiché il regolamento è attuativo della disposizione di legge, per ricostruire compiutamente il regime giuridico delle terre e rocce dovrà farsi riferimento tanto all'uno quanto all'altra;
- poiché la legge prevale sul regolamento, le disposizioni dell'art. 184 *bis* del D. Lgs. n. 152/2006 (ovvero le altre norme del Codice dell'Ambiente) andranno comunque applicate anche nel caso in cui il D. M. n. 161/2012 non le ripeta o non le precisi.

## 6.2. Movimenti terra: quantificazione e trattamento dei Volumi superflui

Per la costruzione dell'impianto idroelettrico in progetto, sarà resa necessaria la creazione di scavi di sbancamento per la realizzazione delle opere parzialmente o completamente interrato.

Gli unici rifiuti prodotti da tali scavi sono costituiti prevalentemente da terre ed in minor quantità da rocce; tali materiali saranno completamente riutilizzate in sito, in massima parte per le opere di rinterro e per la protezione degli argini fluviali.

In fase di esercizio non si ha alcuna produzione di rifiuti. L'acqua turbinata viene rilasciata senza modifica delle caratteristiche chimico-fisiche, salvo una eventuale maggiore ossigenazione indotta dalla turbolenza in uscita dalla turbina.

### 7.1.1. Quantificazione e trattamento del materiale scavato

In relazione alle opere previste si possono stimare i quantitativi di materiale da movimentare in cantiere come da tabella allegata:

N. ordine	Fasi lavorative	Quantità di materiale da movimentare m <sup>3</sup>
1	Paratoia mobile	435
2	Opere di presa e dissabbiatore	1440
3	Canale di carico	6992
4	Vasca di carico	2250
5	Condotta forzata	7528
6	Centrale idroelettrica	960
7	Canale di scarico	6000
8	Linea ENEL	520

Come già descritto, i materiali provenienti dalle operazioni di scavo saranno completamente riutilizzati all'interno dell'area di realizzazione dell'intervento.

Nella tabella seguente vengono brevemente descritti, suddivisi tra le varie opere, gli utilizzi specifici delle terre scavate:

<b>N. ordine</b>	<b>Fasi lavorative</b>	<b>Utilizzi del terreno scavato</b>
1	Paratoia mobile	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rafforzamento arginature</li> <li>- Sistemazione dell'alveo</li> </ul>
2	Opere di presa e dissabbiatore	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interramento delle opere</li> <li>- Profilatura terreno</li> </ul>
3	Canale di carico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interramento primo tratto del canale</li> <li>- Profilatura terreno</li> <li>- Realizzazione tratto canale in rilevato</li> </ul>
4	Vasca di carico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mimetizzazione dell'opera</li> <li>- Sistemazione terreno</li> </ul>
5	Condotta forzata	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interramento condotta</li> <li>- Protezione arginale</li> </ul>
6	Centrale idroelettrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mimetizzazione dell'opera</li> <li>- Sistemazione terreno</li> </ul>
7	Canale di scarico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interramento canale</li> <li>- Protezione arginale</li> </ul>
8	Linea ENEL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interramento cavidotto</li> </ul>

Il materiale da scavo, quindi non necessiterà neanche di un sito di deposito temporaneo; esso verrà infatti posizionato nei pressi degli scavi e riutilizzato, in tempi brevi, nelle vicinanze delle opere realizzate.

Per tale motivo, è possibile fare riferimento all'art. 185 del D.Lgs. 152/2006, il quale stabilisce che sono esclusi dalla normativa sui rifiuti:

- *“...il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli artt. 239 e ss. Relativamente alla bonifica di siti contaminati ( comma 1 lettera b))...”;*
- *“...il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato (comma 1 lettera c))...”*

Tali principi sono stati introdotti nel nostro ordinamento in diretta attuazione della Direttiva 2008/98/CE.

Ciò posto, è evidente che se ricorrono le condizioni indicate nell’art. 185 del D.Lgs. 152/2006 il materiale può essere liberamente riutilizzato nel sito stesso in cui è stato prodotto e non trova applicazione il d.m. 161/2012.

Sul punto, infatti, si evidenzia che il D.Lgs. 152/2006 è norma primaria in materia ambientale e quindi prevalente rispetto a quanto eventualmente previsto nel decreto ministeriale.

## **7. Descrizione degli habitat ripariali**

### **7.1. Premessa: tutela delle fasce ripariali**

E' nota e ribadita in molti documenti programmatici e pianificatori, l'importanza della funzione esercitata dalla vegetazione riparia o ripariale presente lungo i corsi d'acqua.

Collocate nella zona di transizione tra il corso d'acqua ed il territorio circostante, le fasce di vegetazione riparia svolgono funzioni legate a:

- effetto protettivo nei confronti delle acque superficiali svolgendo un'azione di filtro degli inquinanti, operata dalla lettiera, dagli apparati radicali superficiali e dal cotico erboso. Le particelle di suolo vengono intercettate e le sostanze assorbite sono immobilizzate e eventualmente cedute o modificate nell'ambito dei processi fisici, chimici e biologici di trasformazione dei residui vegetali in terreno (pedogenesi). Per la loro capacità di rimozione di inquinanti sono anche denominate zone filtro (nella letteratura internazionale: "buffer zones") o fasce tampone ("buffer strips").
- consolidamento delle sponde;
- conferimento o miglioramento della naturalità del paesaggio (la naturalità costituisce un indice significativo del grado di pressioni ambientali che esistono sul territorio);
- mantenimento della vivibilità degli ecosistemi, degli habitat, delle specie e dei paesaggi interessati, così da facilitare la connettività e la diversità di fauna e flora e la disseminazione dei flussi ecologici;
- effetti frangivento ed ombreggiamento;
- disponibilità di biomasse destinate ad accumulare carbonio (sotto forma di anidride carbonica) sottraendolo all'atmosfera;
- rifugio e habitat per la fauna selvatica e l'ittiofauna.

In maniera schematica, la copertura vegetale degli ambienti ripari (o fasce ripariali) prendendo come riferimento una sezione trasversale al corso d'acqua, si insedia secondo una successione che vede, a partire dall'area occupata dalla vegetazione erbacea di greto (non riparia) e procedendo verso l'esterno, la presenza di formazioni arbustive (in prevalenza saliceti arbustivi) e arboree riparie (ontaneti e/o saliceti arborei e pioppo), esternamente agli arbusteti.



Per la tutela delle fasce ripariali, è necessario che siano classificati i popolamenti ripariali per individuare le opere di protezione e della struttura e composizione vegetale che tengano conto della fascia riparia esistente e delle funzioni idrauliche ed ambientali da preservare.

A titolo indicativo si riporta qui di seguito uno schema di valutazione di detta efficacia, tratto da una pubblicazione del Natural Resource Conservation Service (NRCS) e del National Conservation Buffer Team del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti.

Efficacia dei tipi di vegetazione in relazione al beneficio atteso			
Beneficio	Tipi di vegetazione		
	Erbacea	Arbustiva	Arborea
Stabilizzazione delle sponde erose	bassa	alta	alta
Filtrazione dei sedimenti	alta	bassa	bassa
Filtrazione di nutrienti, pesticidi, microrganismi: legati ai sedimenti in soluzione	alta	bassa	bassa
	media	bassa	media
Habitat acquatici	bassa	media	alta
Habitat per la fauna selvatica fauna di aree aperte/pascolo/prateria fauna forestale	alta	media	bassa
	bassa	media	alta
Prodotti di valore economico	media	bassa	media
Diversità paesaggistica	bassa	media	alta
Protezione delle piene	bassa	media	alta

## 7.2. Descrizione degli habitat ripariali

Gli habitat ripariali che insistono nel tratto di fiume interessato dall'impianto in progetto, sono gli elementi che realmente possono interagire con l'ambiente circostante, tra questi sono stati valutati quelli che maggiormente hanno rilevanza e connessi a possibili impatti significativi.

### 7.2.1. Vegetazione potenziale

In assenza di perturbazioni naturali ed antropiche, il piano basso collinare è caratterizzato da formazioni arboree di caducifoglie miste.

Tali cenosi sono ora presenti come limitati relitti, dai quali è possibile dedurre l'originaria composizione floristica, caratterizzata da querceti mesofili e xerofili in funzione dei diversi fattori ambientali.

In riferimento alle caratteristiche climatiche e geomorfologiche, dettagliatamente citate nelle relazioni di settore, è possibile ricondurre la vegetazione potenziale del territorio comunale, a quella dei boschi di caducifoglie termofile a dominanza di roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*), dell'ordine Quercitalia pubescenti-petraeae per i rilievi collinari; alle foreste planiziari a farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*), riferibili all'alleanza Carpinion betuli, per i terrazzi alluvionali di recente costituzione; **ai saliceti a salice bianco (*Salix alba*) del Salicion albae nelle sponde dei maggiori corsi d'acqua.**

### 7.2.2. Vegetazione reale

L'indagine Botanico-Vegetazionale è stata condotta nella porzione di territorio compreso tra il guado esistente lungo il corso del fiume Vomano, al confine tra i comuni di Roseto degli Abruzzi e Morro d'Oro, proseguendo verso la foce per circa 1700 m; l'area oggetto di questo studio si sviluppa sul piano alluvionale in sinistra idrografica

Attualmente la maggior parte del territorio comunale, utilizzato a fini agricoli, è interessato da coltivazioni intensive a seminativo; in tali aree, sono presenti alberi isolati, concentrati lungo i margini stradali, attorno agli edifici rurali, in alcuni casi sparsi all'interno dell'appezzamento, appartenenti per lo più alla specie roverella (*Quercus pubescens*).

L'indagine svolta ha consentito di rilevare la presenza di formazioni vegetali caratterizzanti i luoghi quali: vegetazione igrofila ripariale costituita da: (*Populus nigra e alba*) pioppi neri e bianchi

e salici (*Salix alba*) a ridosso del corso d'acqua; querce (*Quercus pubescens*), olmi (*Ulmus minor*), frassini (*Fraxinus excelsior e ornus*), acacie (*Robinia pseudoacacia*) e ailanti (*Ailanthus altissima*) a costituire la formazione boschiva di caducifoglie termofile in prossimità dell'alveo fluviale a confine con i terreni coltivati.

**Le essenze arbustive caratterizzanti l'arbusteto** sono: ligustro (*Ligustrum spp.*), sambuco (*Sambucus nigra*), biancospino (*Crataegus monogyna*), rosa canina, rovo (*Rubus sp.pl.*), alloro (*Laurus nobilis*), vitalba (clematis vitalba) e canna domestica (*Arundo donax*). La distribuzione delle essenze arboree ed arbustive appare discontinua, interrotta, anche per tratti consistenti, da vegetazione erbacea.

**Nello strato erbaceo** prevalgono gramigna (*Cynodon dactylon*), sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*), avena selvatica (*Avena fatua*), avena maggiore (*Avena sterilis*), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), lombaggine pubescente (*Holcus lanatus*), gigaro (*Arum italicum*), sorgo selvatico (*Sorghum halepense*), e falsa ortica purpurea (*Lamium perenne*).

In base al criterio per cui la flora si distribuisce e si aggrega in modo differente a seconda del substrato e al diverso grado di umidità, la vegetazione erbacea che si sviluppa nelle superfici limitrofe è rappresentata da numerose specie tra le quali: orzo selvatico (*Hordeum murinum*), gramigna (*Cynodon dactylon*), sanguinella comune (*Digitaria sanguinalis*), coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*), falaridi (*Phalaris spp.*), pabbio comune e verticillato (*Setaria viridis e verticillata*), avena altissima (*Arrhenatherum elatius*), capellini dei campi (*Agrostis spica-venti*), avena selvatica (*Avena fatua*), avena maggiore (*Avena sterilis*), forasacco peloso (*Bromus hordeaceus*), lombaggine pubescente (*Holcus lanatus*), gigaro (*Arum italicum*), panico delle risaie (*Panicum dichotomiflorum*), sorgo selvatico (*sorghum halepense*), borsa pastore (*Capsella bursa-pastoris*), falsa ortica purpurea (*Lamium perenne*) e canna domestica (*Arundo donax*).

Spostandosi dal greto fluviale ai campi limitrofi si riscontra una boscaglia degradata di caducifoglie termofile dove oltre alle querce (*Quercus pubescens*), sono presenti olmi (*Ulmus minor*), ornielli (*Fraxinus ornus*) e specie infestanti alloctone come acacie (*Robinia pseudoacacia*) e Ailanti (*Ailanthus altissima*).

### 7.3. Integrazione dell'opera con gli habitat ripariali

Le interferenze dell'impianto con le aree ripariali sono minime, e riconducibili alle uniche opere che insistono nell'alveo fluviale. In particolare le opere che interferiscono con gli habitat ripariali sono:

- opera di presa (vasca di carico, dissabbiatore e breve tratto interrato del canale di adduzione);
- canale di rilascio delle acque turbinate.

Le restanti opere sono posizionate fuori dall'alveo fluviale, in un terreno utilizzato a fini agricoli e interessato da coltivazioni intensive a seminativo; quindi, per le restanti part dell'impianto, non sussistono impatti con gli habitat ripariali.

Per quanto riguarda l'opera di presa, le interferenze maggiori interesseranno una superficie di circa 3500 mq; l'area (vedi foto pagina successiva) è caratterizzata in prevalenza da vegetazione erbacea e in minor quantità da arbusteti (orzo selvatico, gramigna, falaridi, avena selvatica, forasacco peloso, borsa pastore, falsa ortica purpurea).

L'impatto sull' habitat ripariale si avrà prevalentemente in fase di esecuzione, poiché si renderà necessario il taglio di parte della vegetazione e l'esecuzione di scavi per la realizzazione della vasca di carico e del dissabbiatore. Tali opere varranno poi completamente interrate e l'area verrà rinaturalizzata con essenze già presenti nell'habitat stesso.

Diversa condizione si osserva, invece, per il canale di scarico.

L'argine sinistro in corrispondenza dell'opera è caratterizzato da una sponda verticale alta circa 5 metri che è stata interessata da una situazione di erosione tutt'ora in essere. Tale problematica ha inciso in maniera negativa nell'alveo fluviale, provocando una continua asportazione di terreno, in concomitanza con variazioni repentine di portata che ha gradualmente distrutto la vegetazione ripariale presente in sinistra idrografica.

In tale situazione, il canale di scarico in progetto, non può interferire negativamente sull'habitat ripariale, essendo questo ormai quasi assente; anzi, le tecniche di ingegneria naturalistica con le quali si intende intervenire per ridurre il problema dell'erosione spondale, potranno fare in modo che parte di questa vegetazione possa essere nel corso del tempo ripristinata.



## **7.4. Mitigazione e modalità di ripristino**

Per consentire un'attenta conservazione degli elementi suscettibili di impatto si applicherà in fase di esecuzione un corretto sistema di gestione, quali attività sistematiche di sorveglianza, misure tecniche appropriate, miglioramento delle caratteristiche ambientali e territoriali del sito, allo scopo di prevenire, o quantomeno ridurre, gli impatti negativi sull'ambiente e al tempo stesso accrescere gli impatti positivi.

Si riassumono le modalità di mitigazione e ripristino dell'impatto dell'opera; per approfondimenti si fa riferimento alla documentazione di progetto.

### **Disboscamento**

Non è previsto alcun intervento di disboscamento.

### **Interventi di ripristino ambientale**

I sistemi di intervento previsti laddove le strutture ed infrastrutture delle opere occupino temporaneamente il suolo (opere di presa), sono finalizzati al ripristino delle condizioni preesistenti. Pertanto, terminata la fase di costruzione, verranno praticati gli interventi di recupero ambientale attraverso operazioni di inerbimento e di messa a dimora di specie arbustive, utilizzando specie autoctone.

### **Monitoraggio**

Le società proponenti si dichiarano disponibile a prendere in considerazione un piano di monitoraggio in corso d'opera, e post opera, utile al riscontro degli impatti affrontati in sede di studio di verifica e degli effetti residui che dovessero essere risultati ancora non sopportabili dal territorio. Il piano di monitoraggio potrà essere trattato in sede di convenzione finale ed inserito fra gli obblighi del proponente.

### **Opere di sistemazione finale dei siti di intervento**

Saranno oggetto di interventi di sistemazione e recupero ambientale tutte le aree di cantiere e i siti di esecuzione delle opere previste.

Le opere di sistemazione finale e di recupero ambientale saranno attuate mediante interventi di rinverdimento, attraverso la messa a dimora di specie autoctone, in modo tale da creare continuità

con le fitocenosi preesistenti tipiche del luogo e di ottenere un maggior grado di compatibilità ambientale sotto l'aspetto paesaggistico e agro forestale.

Gli interventi previsti consisteranno in particolare in opere di inerbimento, che saranno effettuate attraverso la semina "a spaglio", dove le superfici sono pianeggianti, e con la tecnica dell'idrosemina sulle superfici più acclivi. Tali ripristini saranno realizzati su terreni prativi, mentre laddove sarà necessario asportare elementi vegetazionali arborei ed arbustivi verrà praticata la messa a dimora di specie arboree ed arbustive.

Tali interventi saranno volti ad ottimizzare l'azione di mitigazione e recupero riducendo i tempi di manifestazione degli impatti; la successione e la tipologia degli interventi di sistemazione nei diversi siti di esecuzione delle opere, che si espliciteranno e si articoleranno nella sistemazione del terreno e nella rigenerazione della copertura vegetazionale, saranno finalizzati a superare gli effetti negativi connessi alle lavorazioni effettuate durante le fasi di cantiere, riducendo i tempi di manifestazione degli impatti ed in particolare quelli relativi alla percezione visiva.

Verranno anche effettuati interventi di miglioramento in tratti soggetti a erosione spondale; in particolare verrà realizzato un intervento attraverso "*Gabbioni rinverditi con tasche vegetative e piantumazioni*", i cui effetti benefici saranno:

- eliminazione dell'azione erosiva del fiume nel tratto di riferimento;
- rafforzamento dell'argine fluviale;
- rinaturalizzazione dell'area con piantumazione di essenze autoctone al fine di ripristinare parte della vegetazione ripariale eliminato nel corso degli anni;
- utilizzo di materiale naturale;
- mantenimento delle caratteristiche di drenaggio nel rapporto terreno/asta fluviale.

## **7.5. Conclusioni**

L'analisi fatta è stata condotta sul sistema vegetazionale del sito di interesse; inoltre si è fatta una verifica sulla progettazione evidenziando che le scelte progettuali effettuate non conducono ad alcun particolare impatto dal punto di vista ambientale.

Gli habitat ripariali interessati dall'impianto sono ridotti e quasi totalmente ripristinati; l'impatto visivo paesaggistico dell'opera, minimo di per sé, sarà ulteriormente attenuato limitando i movimenti di terra, e limitando al minimo le opere edili ed utilizzando materiali e tecnologie compatibili con l'ambiente circostante.



## 8. Connessione rete ENEL

La consegna dell'energia elettrica prodotta dal nuovo impianto idroelettrico, da realizzare in località Santa Lucia, ad Enel Distribuzione spa avviene ricollegandosi alla linea MT più vicina.

Tale collegamento verrà realizzato con un cavo sotterraneo in MT tripolare ad elica visibile isolato con gomma (HPER) ed inserito in un tubo in PVC.

La sezione prevista del cavo è di 3x185; la posa interrata di tale cavo richiede l'apertura di scavi ma non tagli di piante.

I quadri elettrici e di controllo verranno realizzati nel locale fuori terra nel fabbricato centrale, da qui; fin dalla centrale il cavo proseguirà interrato fino ad intercettare la linea Enel posta ad una distanza di 405 mt. Il cavo sarà protetto da uno strato di sabbia vagliata e successivamente ricoperto con il terreno di risulta dallo scavo. Il tutto secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Per la cabina di consegna, si provvederà alla realizzazione di un annesso, ubicato in prossimità del lato nord/est della centrale di produzione, che fungerà da cabina di allaccio alla rete Enel; questo ospiterà i gruppi di conversione e misurazione e sarà composto da un locale Enel, un locale misure ed un locale utente.

Tali locali dell'edificio di pertinenza del gestore di rete locale saranno realizzati secondo le specifiche ENEL (DK 5600) o sulla base di indicazioni impartite dai tecnici dell'Enel in fase di sopralluogo e saranno direttamente accessibili dall'esterno come richiesto dall'Ente gestore. Tale manufatto avrà le dimensioni necessarie all'alloggiamento dei macchinari previsti, ed avrà le pareti esterne rivestite in pietra locale e la copertura piana.

Per mettere al sicuro la componentistica elettrica dai fenomeni di piena bicentenaria il piano di posizionamento degli stessi sarà posto ad una quota superiore a 20,5 m s.l.m.

Attorno all'edificio verrà realizzata una cortina vegetale di mascheramento della struttura rispetto ai principali punti di vista

Quanto sopra descritto viene indicato nel dettaglio nell'**elaborato A4 "Planimetria allaccio rete ENEL, schema unifilare, dettagli rete ENEL"**.

## **9. Pareri già espressi da altri Enti ed Autorità**

Nelle pagine che seguono vengono riportati i pareri favorevoli già espressi dai seguenti Enti ed Autorità:

- Autorità di Bacino regionale dell'Abruzzo;
- Regione Abruzzo – Servizio Gestione Acque;
- Comando Militare – Abruzzo.



**AUTORITÀ DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO  
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

LL.RR. Abruzzo 16.09.1998 n. 81 e 24.08.2001 n. 43  
L.R. Molise 28.10.2002 n. 29

Prot. n° RA/ 266305

L'Aquila, li 26 / 11 / 2012

**OGGETTO:** Bacino del Fiume Vomano, Comuni di Morro D'Oro e Roseto degli Abruzzi Ditte Freenergy S.n.c. e Energy Seekers S.r.l.  
Domanda di Concessione di derivazione acque superficiali ad **uso idroelettrico** dal Fiume Vomano.

## PARERE

(art. 7 R.D. n° 1775/1933, art. 96 D.Lgs 152/2006 e s.m.i.,  
Decreto Regione Abruzzo n° 3 del 13/08/2007).

### **IL SEGRETARIO DELL'AUTORITÀ DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

Premesso che nell'ambito della pianificazione di bacino sono state svolte da parte della Regione Abruzzo, Servizio Acque e Demanio Idrico, attività di studio alle quali, per la richiesta di derivazione in oggetto, si può fare riferimento, ed in particolare:

1. con Delibera di Giunta Regionale n° 614 del 09/08/2010 è stato adottato il Piano di Tutela delle Acque e le relative Norme Tecniche di Attuazione, strumenti diretti alla regolazione degli usi del suolo e degli interventi antropici, con particolare riferimento alla tutela della risorsa acqua;
2. è in corso di definizione il bilancio idrico relativo ai corpi idrici sotterranei significativi e di interesse, volto a garantire un uso sostenibile e durevole della risorsa acqua e diretto ad assicurare l'equilibrio fra le disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento ed i fabbisogni per i diversi usi;
3. con Delibera di Giunta Regionale n° 597 del 01/07/2008 è stabilita la "Approvazione della Metodologia, del Bilancio idrologico e idrogeologico, del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e della Classificazione dello stato di qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi del Piano di Tutela delle Acque (PTA), in corso di redazione ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i."

Vista la documentazione allegata alla domanda effettuata dalle Ditte Freenergy S.n.c. e Energy Seekers S.r.l., trasmessa dal Servizio Genio Civile Regionale di L'Aquila, Ufficio di Teramo, con nota prot. RA/203553 del 13/09/2012, in relazione agli aspetti di competenza di questa Autorità di Bacino (R.D. n° 1775/33, D.L.vo 152/2006 e leggi collegate, Regolamento Acque – Decreto Regionale n° 3 del 13/08/2007), si procede alla seguente istruttoria.

Via Verzieri Fraz. Preturo – 67100 L'Aquila  
Tel. 0862 364529.- Fax 0862 364537

2012 Freenergy MorroDOro idr



**AUTORITÀ DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO  
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

LL.RR. Abruzzo 16.09.1998 n. 81 e 24.08.2001 n. 43  
L.R. Molise 28.10.2002 n. 29

**Oggetto della richiesta e descrizione delle opere**

Dagli elaborati allegati alla citata istanza di concessione, nonché dalla relazione tecnica redatta dall'ing. Alberto Romagnoli in data giugno 2012, si evince quanto segue:

- in località "Santa Lucia/San Giovanni" tra i comuni di Morro D'Oro e Roseto degli Abruzzi, sul Fiume Vomano in corrispondenza di una briglia fluviale in calcestruzzo esistente, e prevista la realizzazione di una paratoia mobile con derivazione delle acque in sinistra idrografica;
- è previsto il rifacimento della briglia fluviale esistente in calcestruzzo, attualmente in cattive condizioni di manutenzione, sulla quale si attesterà la paratoia mobile di regolazione delle portate, di altezza pari a 1.8 m;
- in occasione di piene è prevista la installazione di un sistema automatico che ritrae completamente la paratoia consentendo il passaggio della portata di piena e del relativo trasporto solido;
- l'opera di presa è costituita da una vasca di carico munita di dissabbiatore che immette la portata in un canale interrato della lunghezza di m 1780 rivestito prima in argilla e poi in calcestruzzo che convoglia le acque alla centrale di produzione;
- la centrale di produzione, in cemento armato delle dimensioni di m 15 x 20, verrà equipaggiata con due turbine di tipo Kaplan con albero orizzontale con le relative apparecchiature elettromeccaniche;
- è prevista la realizzazione di una scala di risalita per i pesci di tipo "rustico" in sinistra idrografica;
- la portata di prelievo richiesta ad uso idroelettrico, è pari a 8.16 m<sup>3</sup>/s quale portata media e 22 m<sup>3</sup>/s quale portata massima, mentre il salto netto previsto è pari a 10.224 m per una potenza nominale pari a 920 kW per una producibilità annua stimata di 5.79 GWh/anno.

**Esame e valutazione in merito al bilancio idrico**

La derivazione in oggetto preleva le acque dal basso corso del Fiume Vomano, il principale corso d'acqua della provincia di Teramo con un bacino idrografico di circa 791 km<sup>2</sup> ed uno sviluppo di circa 76 km, lungo il quale raccoglie il contributo di numerosi affluenti piccoli e grandi.

L'opera di derivazione delle acque dal Fiume Vomano si colloca tra i nodi 101 e 96, scheda n° 72 dell'elaborato "Schede di bilancio di corpo idrico", Appendice 1 dell'elaborato A 1-6 "Valutazione del Deflusso Minimo Vitale DMV".

Via Verzieri Fraz. Preturo - 67100 L'Aquila  
Tel. 0862 364529 - Fax 0862 364537

2012 Freenergy MorroDOro idr





**AUTORITA' DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO  
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

LL.RR. Abruzzo 16.09.1998 n. 81 e 24.08.2001 n. 43  
L.R. Molise 28.10.2002 n. 29

Da tale scheda emerge che la componente idrologica "Q\*" del DMV per il Fiume Vomano assume valore pari a 0,956 m<sup>3</sup>/s.

Il valore del DMV, secondo la metodologia approvata, è dato dal prodotto della componente idrologica "Q\*" per il coefficiente biologico "K", che nel tratto in oggetto assume valore K=2.04 :

Di conseguenza il valore della portata di DMV è il seguente:

$$DMV = Q * K = 0,956 \times 2.04 = 1.95 \text{ m}^3/\text{s}$$

Va sottolineato che il Fiume Vomano lungo il suo corso è interessato da importanti captazioni ad uso irriguo da parte del Consorzio di Bonifica, per tale ragione la scheda di bilancio del corpo idrico indica due mesi di criticità, ovvero luglio ed agosto per il deflusso minimo vitale,

Per quel che riguarda la qualità ambientale del Fiume Vomano nel tratto sotteso dalla derivazione, dai dati del monitoraggio Arta dell'anno 2009 e precedenti, si osserva che la qualità del corso d'acqua per la stazione di monitoraggio di Roseto R1304VM7, presenta uno stato ambientale "sufficiente" per gli anni 2009-2008 e 2005, "scadente" per gli anni 2007-2006

Nel tratto interessato dalla derivazione ~~non~~ sono presenti scarichi significativi o altri fattori che possano alterare la qualità ambientale del corso d'acqua interessato dalla derivazione.

Per quanto sopra esposto, si ritiene che le portate richieste siano compatibili con il regime idraulico ed il DMV del Fiume Vomano, prevedendo il rilascio nel fiume di una portata minima di DMV pari a 1.95 m<sup>3</sup>/s immediatamente a valle dell'opera di derivazione dalla quale l'impianto in oggetto dipende.

#### **Valutazione di competenza**

Ai sensi del R.D. 11 settembre 1933, n°1775 e s.m.i., del D.L.vo 3 aprile 2006, n° 152 ed in particolare degli artt. 96 comma 1 e 145 commi 1 e 2, nonché della L.R. 16 settembre 1998 n° 81, del Decreto Regionale n° 3 del 13 agosto 2007 "Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica, di riutilizzo delle acque reflue e di ricerche di acque sotterranee", e nelle more che si provveda alla completa definizione del bilancio idrico ed all'adozione delle misure per la pianificazione dell'economia idrica, esprime

#### **PARERE FAVOREVOLE**

Alla richiesta di derivazione ad uso idroelettrico per una portata media pari a 8.16 m<sup>3</sup>/s e massima pari a 22 m<sup>3</sup>/s, con la condizione che nell'atto concessorio vengano riportate le seguenti prescrizioni:

Via Verzieri Fraz. Preturo – 67100 L'Aquila  
Tel. 0862 364529.- Fax 0862 364537

2012 Freenergy MorroDOro idr



**AUTORITA' DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE DELL'ABRUZZO  
E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO**

LL.RR. Abruzzo 16.09.1998 n. 81 e 24.08.2001 n. 43  
L.R. Molise 28.10.2002 n. 29

1. la presente Concessione può essere soggetta a revisione successivamente alla completa definizione ed aggiornamento del bilancio idrico ed all'adozione delle misure per la pianificazione dell'economia idrica senza che ciò possa dar luogo alla corresponsione di indennizzi da parte della Pubblica Amministrazione, fatta salva la relativa riduzione del canone demaniale di Concessione;
2. obbligo di far defluire nel Fiume Vomano, immediatamente a valle dell'opera di derivazione fluviale, la portata di minimo deflusso vitale DMV, pari a 1.95 m<sup>3</sup>/s;
3. obbligo della installazione e della manutenzione in regolare stato di funzionamento di idonei dispositivi misuratori di portata in corrispondenza dei punti di presa per la portata prelevata, secondo le modalità che l'Ufficio Istruttore vorrà stabilire, anche per la ricezione dei dati e le misure di controllo.

Il presente parere viene reso fatte salve le valutazioni e gli adempimenti di codesto Ufficio istruttore in merito agli aspetti di incompatibilità della derivazione richiesta con le altre utilizzazioni in atto e sia con le altre istanze di concessione, in corso di istruttoria, che interessano il medesimo corpo idrico.

*Il Funzionario tecnico*

*Ing. Marco Caffarelli*

*Il Segretario Generale*

*Dott. Ing. Angelo D'Eramo*



GIUNTA REGIONALE

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI, CICLO IDRICO INTEGRATO E DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA, PROTEZIONE CIVILE

**SERVIZIO GESTIONE DELLE ACQUE**

Via Salaria Antica Est, 27/E - 67100 L'Aquila - Tel. 0862/364672 - Fax 0862/363574

Prot. RA 24291

L'Aquila 26/02/2012

Alla **REGIONE ABRUZZO**  
**GENIO CIVILE DI TERAMO**  
Via Cerulli Irelli, 15/17  
**64100 Teramo**

e p.c. alla Ditta **ENERGY SEEKERS srl**  
Via Arcevese, 22  
**60010 Ostra (AN)**

e p.c. alla Ditta **FREENERGY snc**  
Via Uffogliano 24/A  
**61015 Novafeltria (PU)**

**OGGETTO:** Parere ai sensi dell'art.13, comma 3 lettera b) del DPGRA n.3 del 13.08.2007.  
Istanza di Concessione di derivazione per uso **idroelettrico** situato nel Comune di Morro d'Oro e di Roseto (TE),  
Ditta: **ENERGY SEEKERS srl, FREENERGY snc**

VISTA la nota Prot. RA/203553 del 13.09.2012 del Genio Civile Regionale di L'Aquila, Ufficio di Teramo, con la quale è stata trasmessa copia del progetto dell'istanza di derivazione di cui in oggetto per il parere di compatibilità dell'utilizzazione, ai sensi dell'art. 13, co. 3 lett. b) del Regolamento n.3/Reg del 13.8.2007;

VISTO l'art. 13 "Acquisizioni pareri ed informazioni ed esame preliminare della domanda" del Regolamento n.3/Reg del 13.8.2007 che al comma 3 lett. b) prevede "Parimenti la domanda è inviata: .....

b) per le grandi e piccole derivazioni l'Autorità Concedente Regionale si esprime sulla compatibilità della richiesta in rapporto alla presenza di particolari ragioni di interesse pubblico generale, motivato ai sensi dell'art. 3 della legge del 07.08.1990, n. 241 e s.m.i. Con il parere viene indicata la durata della concessione qualora questa sia inferiore a quella massima prevista dall'art. 31. Il parere è reso nel termine di quaranta giorni dalla data di ricezione della domanda. Decorso tale termine, senza che sia intervenuta alcuna pronuncia, si intende espresso in senso favorevole";

VISTO che dai dati trasmessi risulta che la derivazione per la quale si chiede il rilascio della concessione:

- risulta situata nel comune di Morro d'Oro e di Roseto degli Abruzzi (TE) in località Santa Lucia;
- realizzata per conto delle Ditte "**ENERGY SEEKERS srl, FREENERGY snc**";
- dalla relazione si evince che la derivazione sarà utilizzata per uso idroelettrico;
- la portata media richiesta è di 8.160 l/s per una produzione media annua di 970,00 kW;
- la durata della concessione non è inferiore a quella massima prevista dall'art. 31.

VISTI i principi cui è improntato sia l'ordinamento statale che comunitario che costituiscono un quadro di riferimento per le richieste del privato cittadino: comprensibilità, economicità e non aggravamento, efficacia ovvero adeguatezza e funzionalità (autotutela), efficienza (speditezza, certezza del tempo dell'azione, proporzionalità, semplificazione), trasparenza (imparzialità e pubblicità), collaborazione con il privato (affidamento e buona fede, cogestione, partecipazione), giusto procedimento ed equità;

CONSIDERATO che l'azione dell'amministrazione è vincolata nel fine dalle norme, ed è funzionalizzata al perseguimento dell'interesse della comunità per il quale è stato attribuito;

ai sensi dell'art. 13, comma. 3 lett. b del Regolamento n.3/Reg del 13.8.2007,

si ritiene che non emergono ragioni di incompatibilità della domanda con l'interesse pubblico generale.

Cordiali saluti

**Il Dirigente del Servizio**  
(avv. Sebastiana **PARLAVECCHIO**)

sdc

**Il Direttore**  
(dott. Ing. Pierluigi **CAPUTI**)





## COMANDO MILITARE ESERCITO "ABRUZZO"

*Ufficio Personale Logistico e Servizi Militari*

*Caserma "Pasquali – Campomizzi"*

*S.S. 80 n° 1 - 67100 L'AQUILA*

Prot.n. MDE24460/ 000708 /Cod. Cl. 02 Ind.Cl./10.12.4.3/A1 L'Aquila **31 GEN. 2013**  
PDC Ass. Amm. LUCIDI 0862/315525 - 1452487  
e-mail umberto.lucidi@persociv.difesa.it

**OGGETTO:** Determina DC 22/147 ordinanza di istruttoria per la concessione della Soc. FREENERGY snc di Novafeltria (PU) e della Soc. ENERGY SEEKERS di Ostra (AN) a derivare acqua ad uso idroelettrico dal fiume Vomano in località San Giovanni/santa Lucia, in Comune di Roseto degli Abruzzi, Morro D'Oro ed Atri (TE).  
**Prat. 73/2012**

A REGIONE ABRUZZO  
Servizio Genio Civile Regionale  
Via Cerulli Irelli, 15/17

64100 TERAMO

e, per conoscenza

COMUNE

64026 ROSETO DEGLI ABRUZZI

COMUNE

64020 MORRO D'ORO

COMUNE

64032 ATRI

FREENERGY S.n.c.  
Via Uffogliano, 24/A

61015 NOVAFELTRIA

→ ENERGY SEEKERS S.r.l.

60010 OSTRA

^^^^^^^^^^^^

Rif. let. RA/290526 del 18/12/2012 della REGIONE ABRUZZO Servizio genio Civile Regionale – Ufficio di TERAMO.

Esaminata l'istanza della Provincia dell'Aquila – Settore Genio Civile, ed **acquisito** il parere del competente Organo Tecnico, **concedo**, per gli aspetti prettamente demaniali della Forza Armata, il **"Nulla-Osta"** alla realizzazione dei lavori in oggetto secondo modalità conformi al progetto presentato.

d'ordine  
IL CAPO DI STATO MAGGIORE  
Col. t. s. SM Nunzio **ANTONELLI**

Col. f. (alp.) t. SG Paolo BERTOIA