



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.

**STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

**VA 03**

#### 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

Ordine degli Ingegneri della provincia di  
ANCONA  
**Dott. Ing. ALBERTO ROMAGNOLI**  
A 1919  
Ingegneria civile e ambientale,  
industriale e dell'informazione

#### Proponenti:

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

Via Arcevese n.22, 60010 OSTRA (AN)  
Tel.:071 7988047 Fax: 0712509971  
mail: info@energyseekers.it  
PEC: energysellers@registerpec.it

##### FREEENERGY

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

Via Uffogliano n.24/a, 61015  
NOVAFELTRIA (PU)  
Tel.:338 2076463

N.	Stato	Data	Descrizione
01	Emesso	17 aprile 2012	Emissione per progetto preliminare
02	Emesso	15 maggio 2012	Emissione per verifica bancabilità
03	Emesso	25 giugno 2012	Emissione per concessione di derivazione
04	Emesso	02 luglio 2012	Emissione per verifica di assoggettabilità

## Indice

1.	Introduzione .....	5
1.1	Motivazioni strategiche dell’opera .....	6
2.	Impostazione metodologica .....	8
3.	Il contesto normativo.....	9
3.1	Normativa di riferimento .....	9
3.2	Qualificazione dell’intervento in ordine all’assoggettabilità a V.I.A. ....	11
4.	Quadro di riferimento programmatico.....	12
4.1	Introduzione .....	12
4.2	Programmazione Nazionale, Regionale e sub-regionale.....	12
4.2.1	Piano Energetico Regionale – Piano Tutela delle Acque .....	13
4.2.2	Piano Regionale Paesistico.....	13
4.2.3	Piano Territoriale Provinciale.....	15
4.2.4	Piano Regolatore Generale del Comune di Roseto degli Abruzzi .....	17
4.3	Aree tutelate ai sensi art. 142 D.Lgs. 42/04 .....	19
4.4	Vincolo idrogeologico .....	19
4.5	Aree SIC, ZPS e Aree Naturali Protette.....	19
4.6	Piano Assetto Idrogeologico Regione Abruzzo e Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni...20	
4.7	Siti di interesse archeologico.....	29
4.8	Piano di Classificazione Acustica Comunale .....	29
5.	Quadro di riferimento progettuale.....	30
5.1	Descrizione sintetica delle opere .....	31
5.1.1	Traversa mobile superficiale.....	31
5.1.2	Opera di presa .....	32
5.1.3	Canale di adduzione .....	33
5.1.4	Scala di risalita per i pesci .....	33
5.1.5	Centrale di produzione .....	34
5.1.6	Canale di rilascio.....	36
5.1.7	Edificio QE e cabina di consegna alla rete MT.....	37
5.1.8	Linea di collegamento e connessione alla rete.....	37
5.2	Criteri guida del progetto, in riferimento alle trasformazioni introdotte nel territorio.....	38
5.3	Vincoli Progettuali.....	38
5.3.1	Vincoli di natura ambientale paesaggistica, .....	38
5.3.2	Vincoli relativi a derivazioni esistente .....	39
5.4	Scelte progettuali alternative considerate.....	40
5.4.1	Opera di presa e sedimentatore .....	40
5.4.2	Canale di adduzione e condotta forzata.....	41
5.4.3	Edificio Centrale .....	43
5.4.4	Strada di accesso all’edificio centrale .....	44
5.5	Attività di costruzione.....	45
5.5.1	Organizzazione del cantiere.....	45
5.5.2	Descrizione delle fasi di lavorazione .....	48

5.5.3	Crono programma .....	51
5.5.4	Incidenza addetti e macchinari .....	52
5.5.5	Movimenti terra: quantificazione e trattamento dei Volumi superflui .....	55
5.6	Esercizio dell’opera .....	55
5.7	Interventi degli operai preposti alla gestione dell’impianto.....	56
5.8	Dismissione dell’impianto e misure di reinserimento e recupero ambientale .....	56
5.9	Effetti conseguenti alla realizzazione dell’opera .....	58
5.9.1	Produzione di rifiuti .....	59
5.9.2	Rumore e vibrazioni .....	59
5.9.3	Radiazioni elettromagnetiche .....	59
5.9.4	Scarichi idrici .....	60
5.9.5	Emissioni in atmosfera .....	61
5.9.6	Rischio di incidenti .....	61
5.9.7	Pericolo di incendio e di esplosione .....	62
5.9.8	Presenza di impianti dello stesso tipo .....	62
5.9.9	Presenza di eventuali attività antropiche a rischio di incidente rilevante .....	62
5.10	Quadro economico.....	63
5.10.1	Potenza generabile dall’impianto .....	63
5.10.2	Sostenibilità economica dell’iniziativa.....	64
5.10.3	..... Convenienza economica	
65		
6.	Quadro di riferimento ambientale .....	66
6.1	Introduzione .....	66
6.2	Antroposfera.....	67
6.2.1	Notizie storiche.....	67
6.2.2	Le trasformazioni antropiche dell’area.....	68
6.2.3	Aspetti demografici .....	69
6.2.4	Aspetti socio economici .....	71
6.3	Paesaggio e architettura .....	72
6.4	Atmosfera.....	73
6.4.1	Clima.....	73
6.5	Pluviometria e termometria.....	73
6.6	Curve segnalatrici di probabilita’ pluviometrica .....	76
6.7	Litosfera .....	81
6.8	Ambiente idrico .....	81
6.8.1	..... Acque superficiali	
81		
6.9	Portata di prelievo.....	83
6.10	Metodo di calcolo della curva di durata delle portate .....	85
7.	Possibili effetti che il progetto può avere sull’ambiente e strategie di mitigazione.....	91
7.1	Antroposfera.....	91
7.1.1	Valutazione dei possibili impatti e misure di mitigazione.....	91
7.2	Paesaggio .....	91
7.2.1	Valutazione dei possibili impatti e misure di mitigazione.....	91
7.3	Atmosfera.....	92
7.3.1	Valutazione dei possibili impatti .....	92

7.3.2	Strategie di mitigazione.....	94
7.4	Ambiente idrico.....	95
7.4.1	Valutazione dei possibili impatti .....	95
7.4.2	Determinazione del Deflusso Minimo Vitale .....	96
7.4.3	Strategie di mitigazione.....	101
7.5	Biosfera: impatti e mitigazioni .....	102
7.5.1	Valutazione dei possibili impatti .....	102
7.5.2	La flora .....	103
7.5.3	La fauna.....	103
7.5.4	Strategie di mitigazione.....	104
7.5.5	Analisi delle problematiche ambientali con specifica attenzione alle aree sensibili	105
7.6	Inquinamento acustico .....	106
7.7	Quadro riepilogativo degli impatti.....	107
7.8	Analisi degli impatti .....	111
8.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	114
8.1	Descrizione delle misure previste per eliminare o ridurre gli effetti sfavorevoli sull'ambiente .....	114
8.2	Dismissione e reversibilità dell'impianto.....	116
8.3	Indicazione dei siti alternativi considerati e motivazione della loro esclusione.....	116
9.	Conclusioni .....	123

## **1. Introduzione**

L'oggetto della presente procedura di verifica è la realizzazione di una derivazione di acqua dal fiume Vomano per alimentare una piccola centrale di produzione di energia idroelettrica.

La procedura di Verifica di Assoggettabilità (V.A.) è rivolta a stabilire se il progetto considerato deve essere assoggettato a Procedura di VIA, in accordo a quanto sancito dal D.Lgs. 4/2008 recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. n. 152/2006, recante norme in materia ambientale". La centrale in progetto sfrutta una traversa esistente realizzata al confine tra i comuni di Roseto degli Abruzzi e Morro d'Oro nel fiume Vomano, circa 1300 metri più a monte rispetto al ponte dell' Autostrada Adriatica A 14, in comune di Roseto degli Abruzzi. Tutte le opere connesse alla centrale ricadono totalmente nel territorio del Comune di Roseto degli Abruzzi ed in minima parte nel comune di Morro d'Oro.

Il territorio comunale appartiene al "Sistema Adriatico", costituito da una fascia poco profonda, compresa tra il litorale e la catena appenninica. In particolare, il territorio del Comune si estende su una superficie di circa 53 Km<sup>2</sup> con caratteri morfologici tipici delle città litoranee adriatiche.

Il comune di Roseto degli Abruzzi si affaccia sul mare Adriatico, è compreso tra le foci dei fiumi Vomano (a sud) e Tordino (a nord). È una delle maggiori città della costa teramana e, dopo il capoluogo, è la più popolosa della sua provincia di appartenenza. Nell'ultimo decennio è stata interessata da un notevole incremento demografico grazie allo sviluppo di alcune zone residenziali, del quartiere di Borsacchio e delle frazioni di Campo a Mare e Voltarrosto.



**Figura 1.1: Aerofotografia panoramica**

L'area è individuabile con le coordinate 42°37'49,14" N e 13°58'22,46" E (punto opere di presa).

### ***1.1 Motivazioni strategiche dell'opera***

Il completamento dell'opera in questione è da ritenersi strategica sia per il beneficio che il territorio ne trae in termini occupazionali e economici e sia perché tale progetto è da ritenersi in linea con le linee guida per la predisposizione del piano energetico provinciale in cui è evidente l'intenzione, come riporta la premessa, di sostenere le fonti di energia alternativa anche alla luce del rispetto del protocollo di Kyoto nonché dal persistente e recente fenomeno dell'inquinamento atmosferico, dalla ormai cronica tendenza all'aumento dei prodotti petroliferi e dai primi sintomi di difficoltà di approvvigionamento del Gas metano.

Inoltre appare di estrema importanza strategica creare nuove opportunità per lo sviluppo del nostro sistema economico legate a specifici esempi di innovazione e di uso di risorse locali.

La presente relazione tecnica ha l'obiettivo di fornire un quadro conoscitivo generale in termini sia di inquadramento geografico del sito (anche se si rimanda al quadro di riferimento programmatico contenuto nello studio di impatto ambientale, per maggiori informazioni sulle

disposizioni della zona di riferimento) sia, e soprattutto, di considerazioni relativamente alle metodologie operative per la realizzazione dell' impianto in questione.

Tale relazione è, pertanto, parte integrante e di completamento della documentazione tecnico progettuale (relazioni e tavole allegate) contestualmente presentata.

## **2. Impostazione metodologica**

Il presente studio è articolato nella forma classica, così come previsto dal DPR 12 aprile 1996 e poi sostituito dalla parte seconda del D.Lgs 152/06 e s.m.i., costituita da:

- un quadro di riferimento normativo in materia ambientale, con particolare riferimento all'opera da realizzare;
- l'inserimento e la compatibilità dell'iniziativa nel contesto piano-programmatorio e dei vincoli presenti nell'area interessata;
- un quadro di riferimento progettuale che identifica le principali caratteristiche dell'intervento;
- un'adeguata analisi del sistema ambientale nel quale si inserisce l'opera con l'individuazione delle azioni potenzialmente originanti impatto, stima di tali impatti e restituzione di un giudizio di significatività dello stesso in relazione alla propria probabilità di accadimento e all'intensità relativa;
- descrizione degli interventi di mitigazione e/o contenimento degli impatti nonché delle misure compensative proposte a 'risarcimento' delle esternalità negative generate dall'attività in parola;
- restituzione di un quadro complessivo di compatibilità dell'opera.

Le specifiche metodologie di analisi dei singoli fattori e delle singole componenti ambientali nonché le tecniche di ricostruzione delle dinamiche all'interno dei sistemi ambientali analizzati sono illustrati nella specifica sezione ambientale.

Sono infine allegati gli elaborati di progetto e la cartografia tematica

### **3. Il contesto normativo**

#### ***3.1 Normativa di riferimento***

Si espone qui di seguito l'elenco della normativa vigente comunitaria e statale in materia di compatibilità ambientale.

##### Normativa comunitaria:

- Dir. n. 1985/337/CEE del 27.06.1985 – Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Dir. n. 1977/11/CEE del 03.03.1997 – Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Dir. n. 2001/42/CEE del 27.06.2001 – Direttiva del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- Dir. n. 2001/77/CEE del 27.09.2001 – Direttiva del Consiglio sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

##### Normativa statale

- Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128 : Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (G. U. 29 gennaio 2008, n. 24, S.O);
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14.04.2006);
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della Legge 6 Luglio 2002, n. 137;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387: Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da

- fontienergetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità (G.U. n. 25 del 31.12.2004);
- Decreto Ministeriale 06 agosto 2010: Nuovo Conto Energia;
  - D.P.C.M.8-7-2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti (G.U. 29 agosto 2003, n. 200).
  - D.M. 29.05.09 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti
  - Linee guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al D.M. 29.05.0: Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche
  - L.22-2-2001n.36: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (G.U. 7 marzo 2001, n. 55).
  - D.lgs 42/04 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della legge 6 luglio 2002, n.137.

#### Normativa regionale

- D.G.R. n. 351 del 12/04/2007 D.Lgs. 387/03 concernente “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”;
- L. R. 12 aprile 1983, n. 18: Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo;
- Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo e ss.mm.ii ;
- D.G.R. n. 119 del 22/03/2002 e ss.mm.ii. Criteri ed indirizzi in materia di procedure ambientali. Ulteriori modifiche in esito all’entrata in vigore del D.lgs 16 Gennaio 2008 n. 4 (G.U. n. 24 del 29 Gennaio 2008) approvata con D.G.R. n. 209 del 17 Marzo 2008;
- DGR n. 1386 del 29.12.2004 Atto di indirizzo e direttive piano stralcio di bacino difesa dalle alluvioni dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del sangro (legge 183/89, art. 17 – comma 6 ter)
- L.R. n. 11 del 05/05/10 art .4 della Regione Abruzzo “Modifiche ed integrazioni all. art. 4 (Autorizzazione unica per la realizzazione e l’esercizio degli impianti

alimentati da fonte rinnovabile, rinnovi e/o adeguamenti impianti esistenti) della LR 9 agosto 2006 n. 27, recante: Disposizioni in materia ambientale);

### ***3.2 Qualificazione dell'intervento in ordine all'assoggettabilità a V.I.A. e scopo della verifica***

La normativa nazionale concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale, è rappresentata dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (G. U. 29 gennaio 2008, n. 24, S.O).

Il progetto dell'impianto idroelettrico, oggetto della presente verifica, non è assoggettabile direttamente a V.I.A.

Esso rientra nell'allegato 4, punto 2, lettera C del D.Lgs 4 del 16 gennaio 2008, pertanto deve essere sottoposto a verifica di assoggettabilità ambientale così come previsto dal Decreto citato.

Il presente studio di assoggettabilità è stato elaborato conformemente a quanto previsto dalla normativa comunitaria in materia di valutazione di impatto ambientale e si propone di fornire ogni informazione utile in merito alle possibili interferenze delle attività di cantiere e di esercizio con le componenti ambientali.

I criteri seguiti nella elaborazione del seguente documento, l'articolazione dei contenuti e la documentazione fornita, sono quelli indicati dalla vigente normativa nazionale in materia di valutazione di impatto ambientale, rappresentata dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 dicembre 1988.

## **4. Quadro di riferimento programmatico**

### ***4.1 Introduzione***

Il presente capitolo ha lo scopo di chiarire le relazioni tra l'intervento da realizzare e l'assetto pianificatorio-programmatico relativo all'ambito territoriale nel quale lo stesso si inserisce. L'analisi dei piani è stata eseguita facendo un breve riferimento alla pianificazione nazionale ed analizzando in maniera puntuale la pianificazione a livello territoriale (regionale, provinciale e comunale). In particolare oltre alla rispondenza alle richieste dettate dalla vigenza di tali regolamentazioni si analizzeranno le mutue relazioni che si andranno a verificare e le potenziali situazioni di incompatibilità.

### ***4.2 Programmazione Nazionale, Regionale e sub-regionale***

In riferimento alla pianificazione Nazionale, l'impianto idroelettrico in oggetto, è in linea con gli indirizzi pianificatori sia del “Piano Energetico Nazionale”, per quanto riguarda l'incremento dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia e la protezione dell'ambiente, che con il “Piano Nazionale per la Riduzione dell'emissione di gas responsabili dell'effetto serra”.

In merito alla pianificazione territoriale sono stati esaminati gli strumenti piano programmatori attualmente vigenti in ambito regionale, provinciale e comunale che derivano da provvedimenti della Regione Abruzzo, della Provincia di Teramo e del Comune di Roseto degli Abruzzi.

In particolare è stata verificata la rispondenza del progetto ai seguenti piani:

- Piano Energetico Regionale 2009 approvato con D.G.R. n. 470/C del 31 agosto 2009
- Piano Regionale Paesistico e vincolo Archeologico (DCR Abruzzo 141/21 del 21.03.1990)
- Piano Territoriale Provinciale di Teramo (DCP n.20 del 30/03/01, L. 142/90 e s.m.i.; L.R. 18/83)
- Piano Regolatore del Comune di Roseto degli Abruzzi

#### **4.2.1 Piano Energetico Regionale – Piano Tutela delle Acque**

Il Piano Energetico Regionale è stato approvato con Delibera di Giunta n. 470/C del 31 agosto 2009 ed individua le strategie di produzione e la gestione delle risorse energetiche all’interno del territorio.

In riferimento alle produzioni di energia da fonti rinnovabili, il Piano ha come “obiettivo la realizzazione di un’inversione di tendenza nella struttura energetica regionale, ovvero la produzione da fonte rinnovabile del 51% dell’energia complessivamente consumata in regione nel 2015”.

Per quanto riguarda l’energia idraulica è stato stimato un potenziale di produzione corrispondente all’installazione di una potenza di qualche centinaia di MW.

La regione Abruzzo ha approvato uno Studio sulle risorse idriche disponibili (L.R. 17/2007, DGR 495/2009) che definisce le possibilità di sfruttamento congruenti con gli obiettivi di salvaguardia ambientale e degli ecosistemi.

La regione Abruzzo ha adottato con delibera n. 614 del 09 agosto 2010, il Piano di Tutela delle Acque, lo strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali - quantitativa previsti dall’art. 121 del D.Lgs. 152/06; esso contiene anche la programmazione delle risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica che, all’art.59 delle relative NTA, riconosce l’importante funzione dell’energia idroelettrica nel favorire lo sviluppo tecnologico e l’innovazione e nel creare posti di lavoro e sviluppo regionale, specialmente nelle zone rurali ed isolate compatibilmente con la protezione delle aree ricche di biodiversità e nelle aree designate per scopi di protezione della natura o per la protezione di ecosistemi o specie rari, minacciati o in pericolo di estinzione.

Si evidenzia che l’opera in progetto ha una piena corrispondenza con la pianificazione energetica regionale ed è inserita in un tratto fluviale il cui utilizzo da un punto di vista idroelettrico risulta compatibile con lo Studio regionale.

#### **4.2.2 Piano Regionale Paesistico**

Il Piano Regionale Paesistico è stato approvato con atto deliberativo del Consiglio Regionale n. 141/21 del 21.03.1990. Il Piano Regionale Paesistico definisce i criteri per la valutazione dell’interesse paesistico ed individua modalità, tipologie di interventi e strumenti per la conservazione, l’uso e la trasformazione dell’ambiente. Inoltre, se da una parte esso

definisce le condizioni minime di compatibilità delle modificazioni dei luoghi, dall'altra indica le iniziative per favorire obiettivi di realizzazione rispondenti anche a reali esigenze di sviluppo economico e sociale.

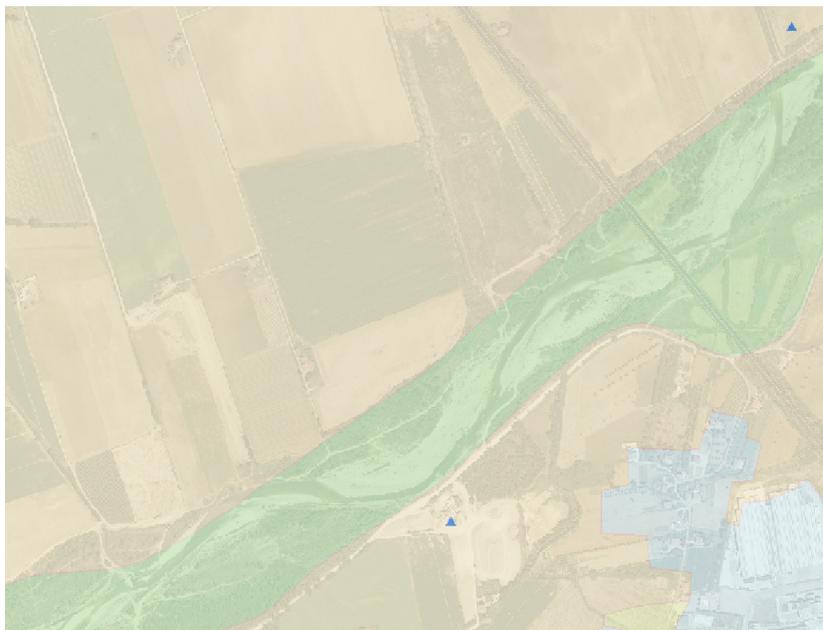
Dall'esame del Piano Regionale Paesistico, emerge che il sito di interesse è ubicato, per una minima parte (briglia fluviale e canale di restituzione), in area a conservazione integrale A1 e per la parte principale (opere di presa, canale di adduzione e centrale di produzione) nella Zona di Trasformabilità Condizionata C1.

Per quanto riguarda la zona A1, l'Art. 65 delle Norme Tecniche Coordinate del PRP, inserisce tra gli usi compatibili gli impianti idroelettrici qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale (art. 8 Norme Tecniche del PRP). In relazione all'alveo del Fiume, l'articolo 12 delle NT del PRP definisce nei dettagli quali siano le azioni di tutela da considerare.

Per quanto riguarda la zona C1, l'art. 59 delle Norme Tecniche Coordinate del PRP, inserisce tra gli usi compatibili gli impianti idroelettrici qualora positivamente verificati attraverso lo studio di compatibilità ambientale (art. 8 Norme Tecniche del PRP).

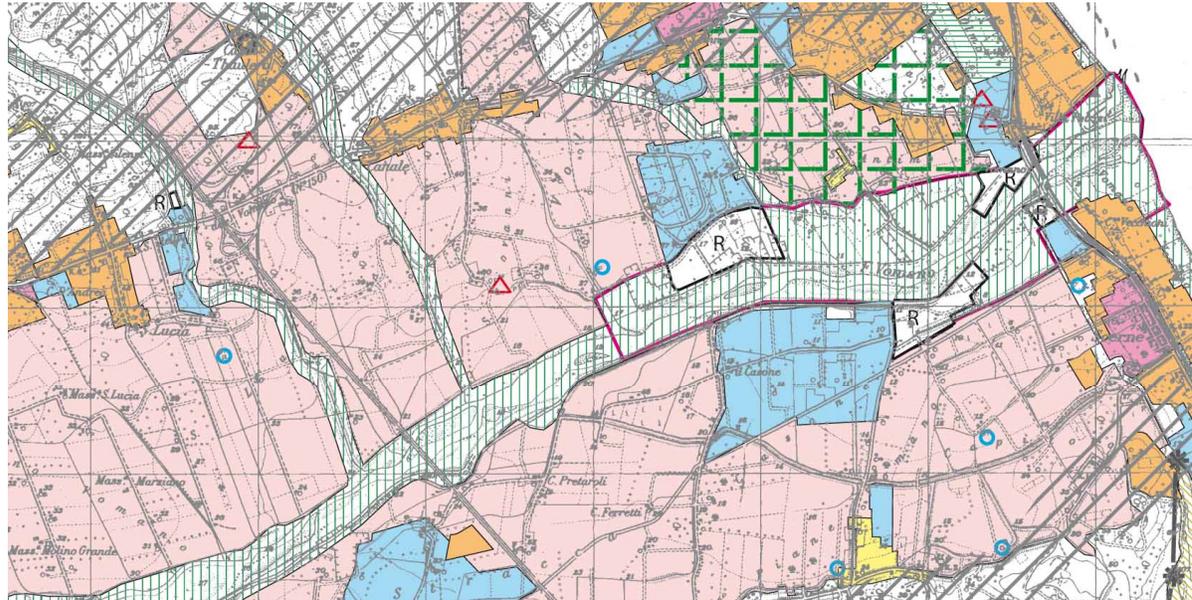
Nelle vicinanze dell'area destinata al posizionamento della centrale di produzione, il PTP individua un detrattore ambientale da recuperare; il progetto terrà in considerazione questo elemento ed attuerà le soluzioni migliori per il ripristino dell'emergenza ambientale.

L'opera in progetto risponde positivamente ai dettami del Piano Regionale Paesistico



### 4.2.3 Piano Territoriale Provinciale

L'intervento, in relazione al Piano Territoriale della Provincia di Teramo, nell'ambito del Sistema Ambientale Insediativo, è localizzato all'interno delle aree agricole di rilevante interesse economico (vedi Art. 24 Norme Tecniche di Attuazione del P.T.P.) ed in minima parte nelle aree di interesse bio-ecologico (vedi Art. 5).



LEGENDA

#### IL SISTEMA AMBIENTALE

##### A.1 AREE AMBITI ED OGGETTI DI TUTELA AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

A.1.1 AREE ED OGGETTI DI INTERESSE BIO-ECOLOGICO



Art. 5

A.1.2 AREE A RISCHIO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO



Art. 6

A.1.3 AMBITI DI ATTENZIONE IDROGEOLOGICA

A.1.3.1 Ambiti di controllo idrogeologico



Art. 7

A.1.3.2 Ambiti di protezione idrologica

Sorgenti idropotabili  
Risorse idrologiche  
Ambiti di vulnerabilità intrinseca



Art. 8

A.1.4 AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE



Art. 9

A.1.5 MANUFATTI E SITI DI INTERESSE ARCHEOLOGICO, STORICO E CULTURALE

Art. 10

A.1.5.1 Beni archeologici

Beni puntuali

Aree archeologiche

Aree di attenzione archeologica



A.1.5.2 Beni architettonici

Edifici religiosi

Edifici militari

Edifici civili



#### IL SISTEMA INSEDIATIVO

B.1 INSEDIAMENTI STORICI



Art.18

B.2 INSEDIAMENTI RECENTI CONSOLIDATI



Art.18

B.3 INSEDIAMENTI RECENTI IN VIA DI CONSOLIDAMENTO



Art.18

B.4 NUCLEI ED INSEDIAMENTI SPARSI



Art.18

B.5 INSEDIAMENTI MONOFUNZIONALI



Art.19

B.5.1 Da rilocalizzare



Art.19

B.6 COMPARTI DA RISERVARE PRIORITAMENTE ALLO SVILUPPO DEL SISTEMA DEL VERDE URBANO



Art.20

B.7 VARCHI E DISCONTINUITA' DEL SISTEMA INSEDIATIVO DA CONSERVARE PER USI URBANI NON INSEDIATIVI



Art.22

B.8 TERRENI AGRICOLI PERIURBANI CON FUNZIONI DI RIEQUILIBRIO ECOLOGICO RISPETTO ALL'AREA URBANA



Art.23

B.9 IL TERRITORIO AGRICOLO

B.9.1 Aree agricole



Art.24

B.9.2 Aree agricole di rilevante interesse economico



Art.24

In relazione alla Tavola relativa alla Mobilità, l'intervento in progetto, “interseca” la viabilità Autostradale in corrispondenza del Viadotto “Vomano”, precisando che si prevede di realizzare il canale di derivazione nel terreno al di sotto del viadotto autostradale, non producendo alcuna reale intersezione con tale viabilità.

In merito alle Unità Ambientali, il sito ricade in area di Pianura alluvionale [P] con tipo di paesaggio “pianura di tipo semi-estensivo, vallivo arteriale” [IPA] che viene descritta come segue:

#### Descrizione caratteri

Comprende i tratti medio e terminale della piana alluvionale delle aste fluviali del Tordino e del Vomano. Si caratterizza per il pattern insediativo costituito prevalentemente da insediamenti “arteriali” a debole complessità e scarsa profondità, impostati sulla viabilità di collegamento infravalliva tra i nuovi centri consolidati di fondovalle posti sui terrazzi più antichi ed i centri di crinale e di mezza costa del versante opposto, in corrispondenza dei nodi della stessa viabilità con le aste delle statali di fondovalle. Lungo gli stessi collegamenti si collocano anche i maggiori insediamenti produttivi strutturati (aree industriali ed aree N.S.I.), che occupano l'intera profondità della piana fino ai margini degli alvei (Bellante, Mosciano S. A., Colleranesco, Castelnuovo Vomano, Notaresco, Roseto) e per molti dei quali è in atto un processo di riconversione commerciale legata alla grande distribuzione.

All'interno di questa “maglia” insediativa, in continua “competizione” con le spinte espansive degli insediamenti, il territorio agricolo è quasi interamente destinato a seminativo irriguo e, particolarmente nel tratto terminale della valle del Vomano, alle colture ortofrutticole.

#### Indirizzi specifici

I nuovi interventi di trasformazione dovranno tendere a garantire una maggiore complessità funzionale e morfologica degli insediamenti recenti esistenti, senza rilevanti incrementi degli stessi, e la definizione di margini

degli insediamenti verso il territorio agricolo e la loro qualificazione morfologica e formale evitando la saldatura tra i diversi aggregati. Le trasformazioni relative agli insediamenti produttivi industriali e commerciali dovranno essere limitate al completamento di quelli esistenti. Eventuali necessari incrementi localizzati degli impianti e degli insediamenti esistenti, non dovranno comportare riduzioni significative del territorio agricolo produttivo né

interessare aree ad elevata produttività agricola o comprometterne l'utilizzo. Gli interventi relativi a nuovi insediamenti produttivi o alla trasformazione di quelli esistenti dovranno essere commisurati ad un regime di

consumo idrico compatibile con i limiti di disponibilità dell'area anche con riferimento ad interventi migliorativi o integrativi (reimpiego acque depurate, adduzione tramite canale, ricarica artificiale della falda) e garantire l'equilibrio idrologico dell'acquifero e l'assenza di rischi di inquinamento delle acque sotterranee.

Gli ambiti di foce del Tordino e del Vomano si presentano come i meno antropizzati tra le aste fluviali della provincia; dovrà pertanto essere garantita la loro libera evoluzione, senza opere rigide di difesa o per porti e darsene, o comunque limitandone al minimo il loro impatto sulla dinamica fluviale naturale.

L'intervento in oggetto non appare in contrasto con quanto sopra riportato.

#### ***4.2.4 Piano Regolatore Generale del Comune di Roseto degli Abruzzi***

Il piano regolatore generale del comune di Roseto degli Abruzzi è stato approvato con delibera n. 13/1987 del Consiglio Comunale e delibera n.1/1990 del Consiglio Provinciale di Teramo. L'area oggetto dell'intervento, in base al piano regolatore vigente, è classificato come “zona E agricola” (art.25) e, testualmente “riguarda il territorio extraurbano del Comune, destinato all'esercizio dell'attività agricola intesa non soltanto come funzione produttiva, ma come salvaguardia del sistema idro-geologico, del paesaggio agrario e dell'equilibrio ecologico naturale”.

In tale zona, alla luce dell'articolo 12, comma 7 del D.Leg.vo del 29/12/2003 n.387 riguardante “promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”, risulta possibile ubicare impianti di produzione di energia elettrica.

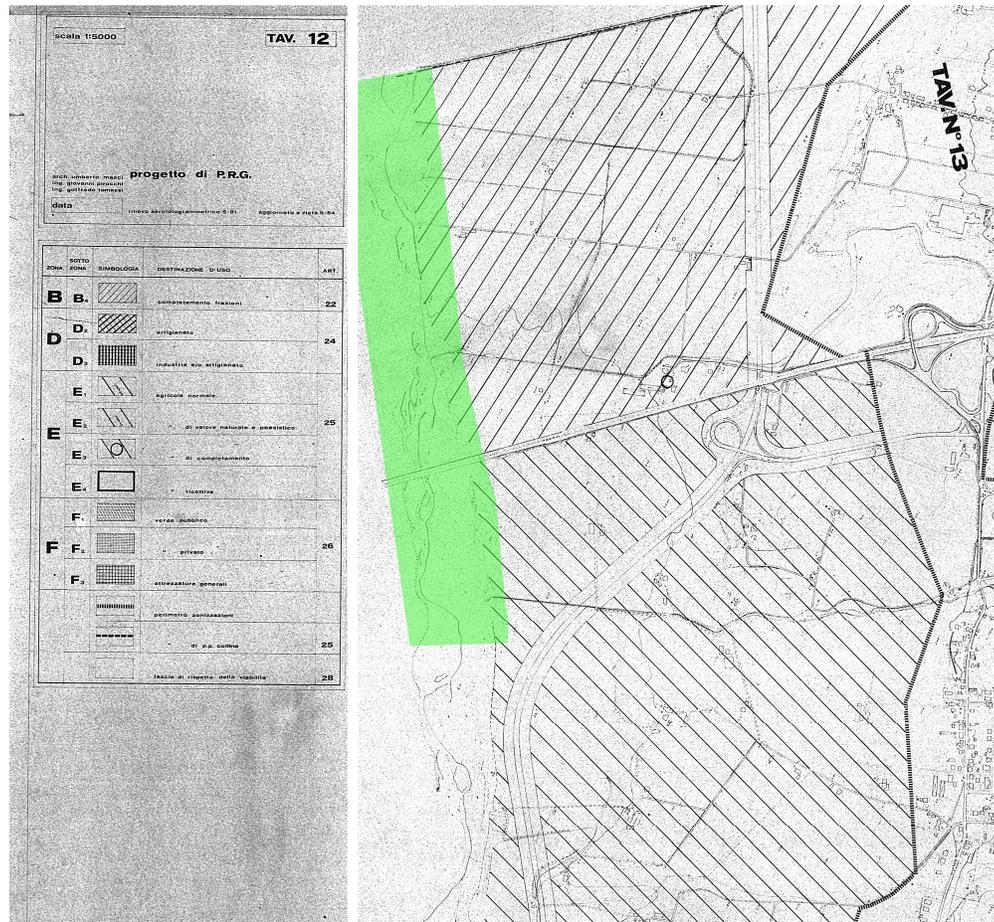
In riferimento alla compatibilità del progetto rispetto a quanto stabilito all'art. 25 delle NTA non appaiono altresì elementi di conflittualità, poiché come stabilito all'art.12 comma 1 del D.Leg.vo del 29/12/2003 n.387, le opere per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, tra cui l'idroelettrico, sono di pubblica utilità e quindi indifferibili ed urgenti.

Lo sono anche le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi.

Il sito nel quale insiste il progetto presenta già un terreno antropizzato poiché oggetto di coltivazioni agricole da lungo tempo e presenta un impianto fotovoltaico da circa 2MW.

In generale infine la realizzazione del cavidotto sia interrato che aereo, in quanto qualificata come opera di urbanizzazione primaria, è compatibile con qualsiasi destinazione di PRG delle aree interessate.

Inoltre, in base alla Delibera del Consiglio Regionale dell’Abruzzo n. 44/4 del 17.12.1996 – Interpretazione Norme tecniche del Piano Regionale Paesistico – risulta possibile realizzare nelle Zone agricole le derivazioni superficiali proposte sulle aste fluviali attraverso l’innesto di tubazioni affogate in alveo e poi interrate le cui conseguenze a posteriori in termine di modifiche allo stato dei luoghi, sono rilevabili nella sola diminuzione della portata.



Per quanto sopra detto si ritiene che l’intervento proposto presenta piena compatibilità con la regolamentazione comunale.

### ***4.3 Aree tutelate ai sensi art. 142 D.Lgs. 42/04***

Sono di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni del D.lgs. 42/2004: i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. Il fiume Vomano, iscritto al n. 72 dell'Elenco Acque Pubbliche della Provincia di Teramo ricade nell'ambito di competenza del d.lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004 sia secondo l'art.142 – Aree tutelate per legge (ex Legge Galasso di tutela dei beni naturalistici), il quale stabilisce una fascia di tutela fluviale estesa per 150m su ogni sponda a partire dal piede dell'argine; sia secondo l'art. 157 – Notifiche, elenchi, provvedimenti ed atti emessi per normative previgenti (ex D.M. 31/07/1985, vincolo “Galassino”). Tali vincoli sono recepiti e maggiormente dettagliati dai piani di ordine regionale (P.R.P.).

### ***4.4 Vincolo idrogeologico***

Il vincolo idrogeologico è istituito dal RD del 30.12.1923 n. 3267. Esso stabilisce la tutela dei terreni, di qualsiasi natura e destinazione, che, per effetto della loro lavorazione o per la costruzione di insediamenti, possano subire denudazioni, perdite della stabilità e/o turbare il regime delle acque dando luogo a danno pubblico.

Il sito dove sarà installato l'impianto idroelettrico non ricade in area di vincolo idrogeologico.

### ***4.5 Aree SIC, ZPS e Aree Naturali Protette***

Per le Aree SIC e ZPS si è fatto riferimento ai “Codici sito Natura 2000 D.M. 03.04.2000” “Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.” - G.U. n° 95 del 22.04.2000) ;

Inoltre la zona interessata dalla costruzione della centrale mini – idroelettrica non ricade all'interno o in prossimità di aree naturali protette istituite secondo la Legge n.394 del 1991 e s.m.i.

Il sito non ricade in aree ‘tutelate’ ai sensi della normativa vigente.

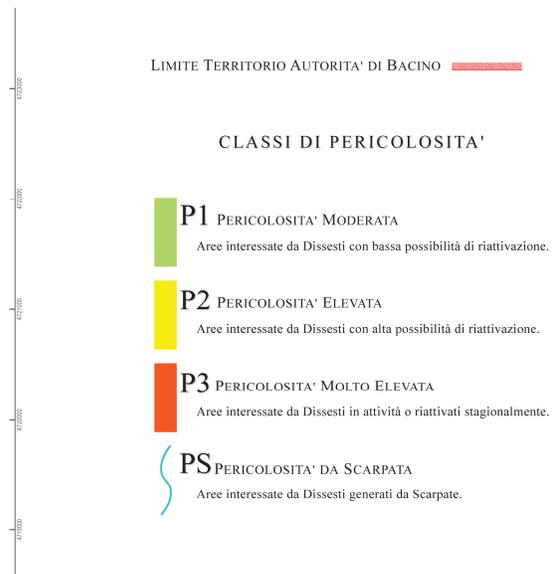
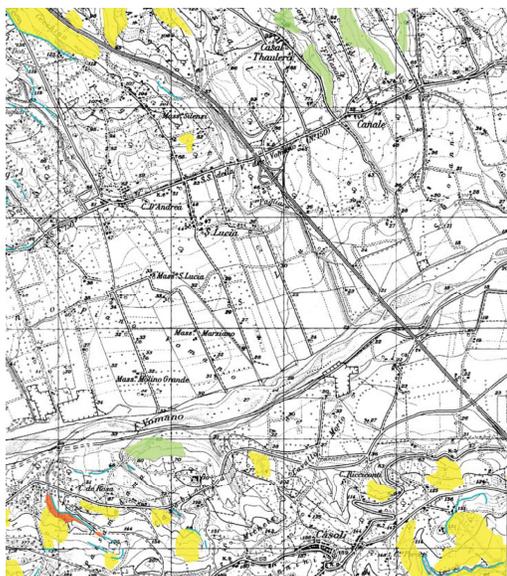
#### 4.6 Piano Assetto Idrogeologico Regione Abruzzo e Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni

Per quanto riguarda il PAI, si sono prese in considerazione le seguenti norme: Legge n.183/89- DELIBERAZIONE 29.01.2008, n. 94/7: “Legge 18 maggio 1989 n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”. Legge Regionale 16 settembre 1998 n. 81 e s.m.i. – Presa d’atto della Deliberazione n. 18 del 4 dicembre 2007 del Comitato Istituzionale della Autorità dei bacini di rilievo regionale – ai sensi e per gli effetti dell’art. 5, comma 1, lettera p-bis della L.R. 81/98 e s.m.i. e approvazione del Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto idrogeologico “Fenomeni Gravitativi e Processi Erosivi” – ai sensi e per gli effetti dell’art. 6 bis, comma 6, della L.R. 12.04.1983 n. 18 e s.m.i. e dell’art. 13, comma 10, della L.R. 81/98 e s.m.i.

In termini generali la normativa di attuazione del Piano è diretta a disciplinare le destinazioni d'uso del territorio, attraverso prescrizioni puntuali su ciò che è consentito e ciò che è vietato realizzare, in termini di interventi opere ed attività, nelle aree a pericolosità molto elevata (P3), elevata (P2) e moderata (P1). Nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata i progetti per nuovi interventi, opere ed attività devono essere corredati, di norma, da apposito Studio di compatibilità idrogeologica presentato dal Soggetto proponente l'intervento e sottoposto all'approvazione dell'Autorità competente.

Si riportano di seguito, estratte dal PAI della Regione Abruzzo:

1) la Carta della Pericolosità della zone interessata dall’ impianto, dalla quale si evince l’ assenza di pericolosità (zona bianca)



2) la Carta del Rischio della zone interessata dall' impianto, dalla quale si evince l' assenza di rischio (zona bianca)



LIMITE TERRITORIO AUTORITA' DI BACINO

#### CLASSI DI RISCHIO

**R1** RISCHIO MODERATO  
per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

**R2** RISCHIO MEDIO  
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

**R3** RISCHIO ELEVATO  
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

**R4** RISCHIO MOLTO ELEVATO  
per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.



*1. Tutti i nuovi interventi, opere ed attività ammissibili nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, elevata e media sono realizzati o iniziati subordinatamente alla presentazione dello studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 8, se richiesto dalle presenti norme.*

**ARTICOLO 8\_ Studi di compatibilità idraulica**

*1. 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.*

*2. Nelle aree di pericolosità idraulica media lo studio di compatibilità idraulica accompagna i progetti degli interventi proposti esclusivamente nei casi in cui è espressamente richiesto dalle norme del Capo IV.*

*3. Nessun progetto di intervento localizzato nelle aree di pericolosità idraulica P4, P3 e P2 può essere approvato dalla competente autorità di livello regionale, provinciale o comunale senza la preventiva approvazione del connesso studio di compatibilità idraulica, se richiesto. Lo studio è presentato, insieme al progetto preliminare, a cura del soggetto pubblico o privato che propone l'intervento ed è approvato dalle autorità competenti ai sensi del precedente articolo 1, comma 6.*

*4. Lo studio di compatibilità idraulica si aggiunge alle valutazioni di impatto ambientale, alle valutazioni di incidenza, agli studi di fattibilità, alle analisi costi-benefici ed agli altri atti istruttori di qualunque tipo richiesti dalle leggi dello Stato e della Regione Abruzzo.*

*5. Lo studio di compatibilità idraulica:*

- a. è firmato da un tecnico abilitato, ai sensi della normativa vigente in materia, iscritto all'Albo professionale;
- b. valuta le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione del progetto e le condizioni dell'assetto idraulico attuale e potenziale dell'area dell'intervento;
- c. analizza e quantifica le variazioni della permeabilità e della risposta idrologica dell'area conseguenti all'intervento;
- d. verifica la coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PSDA;
- e. prevede idonee misure compensative, come il reperimento di nuove superfici capaci di favorire l'infiltrazione delle acque o la creazione di nuovi volumi di invaso.

*6. progettisti degli interventi per i quali non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica garantiscono comunque che il progetto:*

- a. verifichi le variazioni della risposta idrologica e della permeabilità delle aree interessate successivamente alla realizzazione degli interventi;
- b. preveda opportune misure compensative, con particolare riguardo all'identificazione di aree alternative per l'infiltrazione delle acque o la realizzazione di nuovi volumi naturali di invaso.

*7. Nelle fattispecie in cui norme di legge regionali o norme di piani territoriali e urbanistici previsti della Regione competente impongano la presentazione di studi idraulici ed equivalenti per l'approvazione di progetti localizzati in aree di pericolosità idraulica gli studi di compatibilità idraulica di cui al presente articolo possono essere sostituiti da tali studi sempre che essi presentino elementi di valutazione equivalenti e che tale equivalenza sia espressamente dichiarata dall'autorità cui spetta approvare i progetti.*

*8. Gli studi di compatibilità idraulica richiesti dalle presenti norme sono predisposti in applicazione delle linee guida e dei criteri indicati nell’Allegato D.*

*ARTICOLO 10\_Tutela del regime idrografico nei bacini idrografici regionali e interregionali della Regione Abruzzo e nelle aree di pericolosità idraulica.*

*1. In applicazione dell’articolo 5 della legge 5.1.1994, n. 37, e del precedente articolo 7, le autorizzazioni dei competenti organi regionali e provinciali in materia di interventi di bonifica, regimazione dei corsi d’acqua, manutenzione idraulica e variazione d’uso dei beni del demanio idrico sono subordinate alla preventiva verifica - da parte delle autorità indicate nel precedente articolo 1, comma 6 - che gli interventi consentiti:*

*a. non producano effetti negativi sulle situazioni di pericolosità idraulica e di rischio idraulico ovvero sui beni naturali esistenti nelle aree perimetrate dal PSDA;*

*b. mantengano l’efficienza delle opere idrauliche e non producano ostacoli al libero deflusso delle acque;*

*c. non producano alterazioni significative a carico della naturalità degli alvei, della biodiversità degli ecosistemi fluviali, dei valori paesaggistici;*

*d. siano stati progettati nel rispetto dell’”Atto di indirizzi, criteri e metodi per la realizzazione di interventi sui corsi d’acqua della Regione Abruzzo”, di cui alla delibera di Giunta Regionale 30.03.2000, n. 494.*

*ARTICOLO 19\_Interventi consentiti in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata*

*1. Fermo restando quanto stabilito negli articoli 7, 8, 9 e 10, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata in materia di infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico sono consentiti esclusivamente:*

*a. la manutenzione ordinaria e straordinaria di infrastrutture a rete o puntuali;*

*b. la ricostruzione di infrastrutture a rete danneggiate o distrutte da calamità idrogeologiche, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall’articolo 3-ter del decreto legge n. 279/2000 convertito con modificazioni dalla legge n. 365/2000;*

*c. le nuove infrastrutture a rete previste dagli strumenti di pianificazione territoriale, che siano dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;.... Omissis”*

Così come rilevato dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) relativa ai diversi livelli di rischio, emerge che **il terreno oggetto d’intervento non è situato in un area di rischio** come si evince anche dallo stralcio cartografia “PAI – carta delle aree a rischio” riportato nelle figure precedenti. In conclusione, anche relativamente alla carta delle pericolosità **non risultano esserci delle criticità nel sito dove sarà ubicato l’impianto idroelettrico**, come è possibile desumere dalla cartografia allegata.

Il progetto dell’ impianto idroelettrico in oggetto sarà accompagnato da uno studio di compatibilità idraulica predisposto secondo i criteri indicati nell’ Art. 8 del PSDA della Regione Abruzzo.

L’ intervento proposto, inoltre, rispetta i punti a), b) c) e d) dell’ Art. 10 comma 1 del PSDA:

a) non produce effetti negativi sulle situazioni di pericolosità idraulica e di rischio idraulico ovvero sui beni naturali esistenti nelle aree perimetrate dal PSDA;

b) mantiene l'efficienza delle opere idrauliche e non produce ostacoli al libero deflusso delle acque;

c) non produce alterazioni significative a carico della naturalità degli alvei, della biodiversità degli ecosistemi fluviali, dei valori paesaggistici;

d) è progettato nel rispetto dell' "Atto di indirizzi, criteri e metodi per la realizzazione di interventi sui corsi d'acqua della Regione Abruzzo", di cui alla delibera di Giunta Regionale 30.03.2000, n. 494.

Per quanto riguarda il PSDA, si sono prese in considerazione le seguenti norme: DELIBERAZIONE CONSIGLIO REGIONALE 29/01/2008 n° 94/5-Legge Regionale 16.9.1998 n. 81 e s.m.i. 'Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della Difesa del Suolo - Presa d'atto della Deliberazione n. 6 del 31 luglio 2007 del Comitato Istituzionale della Autorità dei Bacini di Rilievo Regionale ' ai per gli effetti dell'art. 5, comma 1, lettera p-bis della L.R. 81/98 e s.m.i. e Approvazione del Piano Alluvioni – ai sensi e per gli effetti dell'art. Stralcio Difesa dalle 13, comma 10, della L.R. 81/98 e s.m.i.. Bura n. 12 del 01/02/08.

Il Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni, stralcio del Piano di Bacino, è strumento di individuazione delle aree a rischio alluvionale e quindi, da sottoporre a misure di salvaguardia.

Il PSDA individua aree di pericolosità idraulica attraverso la determinazione dei livelli corrispondenti a condizioni di massima piena valutati con i metodi scientifici dell'idraulica.

Dall'esame delle cartografie, risulta che il canale di restituzione e parte dell'opera di presa (verificare) ricadono in classe di Pericolosità idraulica Moderata e Media, oltre agli interventi di adeguamento della briglia che ricadono in classe di Pericolosità Elevata e Molto Elevata.

Pertanto ai sensi dell'Art. 8 delle Norme Tecniche di Attuazione deve essere redatto uno Studio di Compatibilità Idraulica; in relazione all'intervento di adeguamento della briglia esistente, ricadente in area a classe di pericolosità idraulica molto elevata, ai sensi dell'art.19, **esso risulta compatibile.**

Si riportano di seguito, estratte dal PSDA della Regione Abruzzo:

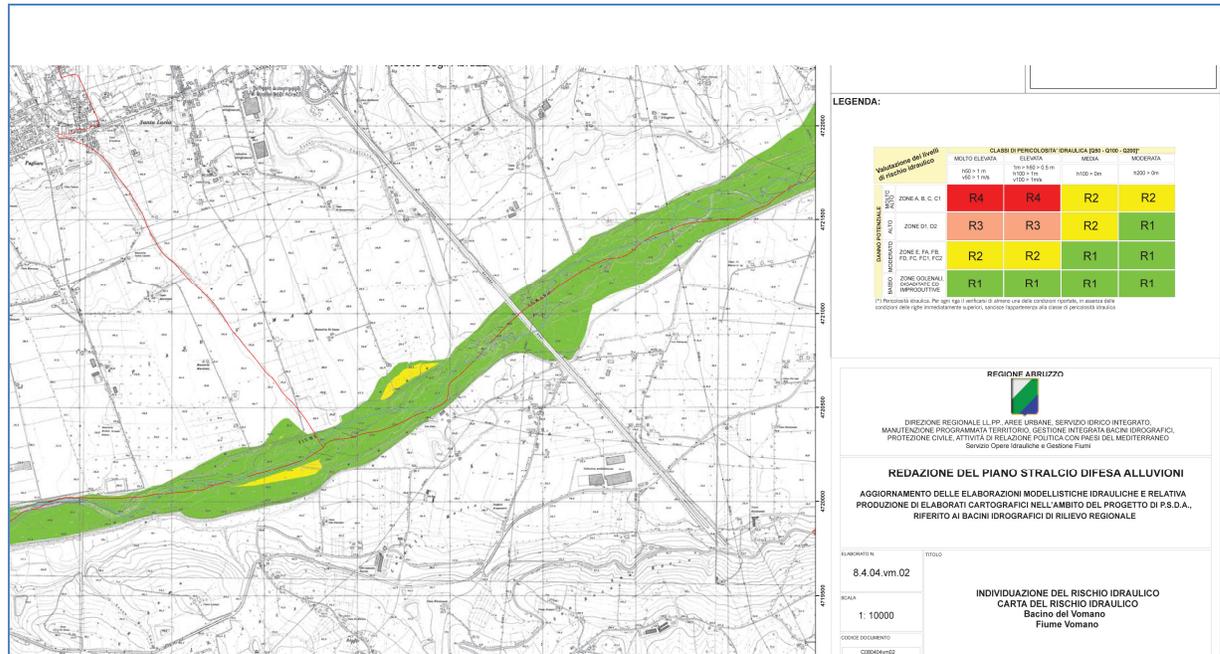
1) la Carta della Pericolosità della zona interessata dall' impianto, dalla quale si evince che le opere di presa dell' impianto idroelettrico sono in zona a pericolosità molto elevata, mentre

Soggetti proponenti: ENERGY SEEKERS s.r.l. FREEENERGY s.n.c.

il canale di adduzione e la centrale di produzione si mantengono al di fuori della zona pericolosa (cioè in area bianca)



2) la Carta del Rischio della zona interessata dall’ impianto, dalla quale si evince che le opere di presa dell’ impianto idroelettrico sono in zona a rischio R1 (zona verde), mentre il canale di adduzione e la centrale di produzione si mantengono al di fuori della zona a rischio (cioè in area bianca)



possibile solo con un canale di adduzione sufficientemente lungo. Il canale di adduzione sarà esteso fino a valle del ponte dell’ Autostrada A14 in modo da restituire l’ acqua a valle dello stesso, diminuendo quindi l’ erosione dei piloni da parte del flusso d’acqua.

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 oleodinamiche 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 dall'immersione in caso di piena;
- 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 saranno normalmente NON 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 non contrasta con le norme attuative perchè:

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

#### ***4.7 Siti di interesse archeologico***

Le aree oggetto del presente progetto non presentano vincoli di interesse archeologico, come risulta dagli elaborati grafici "Uso del suolo e Vincolo archeologico" del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Teramo (si veda allegato).

Il terreno oggetto di intervento ricade in area bianca e quindi assenza di vincolo.

#### ***4.8 Piano di Classificazione Acustica Comunale***

Ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il Comune di Roseto degli Abruzzi ha provveduto alla suddivisione del territorio in zone acustiche omogenee. Il sito di riferimento rientra all'interno della zona III.

Il D.P.C.M. 14/11/97, definisce i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00).

L'opera in progetto rispetta pienamente il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Roseto degli Abruzzi.

## 5. Quadro di riferimento progettuale

Il progetto consiste in una centrale idroelettrica ad acqua fluente alimentata derivando parte della portata del fiume Vomano. Le caratteristiche della centrale sono le seguenti:

Portata massima derivata	= 22,0 mc/sec
Portata media di concessione	= 8,16 mc/sec
Salto lordo di concessione (Ht)	= 12 m
Potenza media di concessione	= 960 kW
Potenza installata (massima)	= 2206 kW
Deflusso Minimo Vitale	= 2 mc/s

La centrale può essere schematizzata idraulicamente nel modo seguente:

- ) opera di presa in prossimità dell'esistente guado lungo il fiume Vomano, della quale è previsto il restauro ed il rinforzo;
- ) canale di alimentazione parte a pelo libero e parte in condotta forzata;
- ) centrale di produzione parzialmente interrata per l'alloggio delle turbine;
- ) canale di restituzione al fiume in terra.

Sono previste strutture accessorie quali: edificio di alloggio Quadri Elettrici, cabina di consegna MT, pista di accesso alla centrale in materiale permeabile (macadam), sistema di raccolta e sbrigliamento del materiale flottante, sistema di sghiaimento della vasca di carico, paratoie di regolazione/esclusione delle portate, sistemi di controllo e misura.

La progettazione è stata svolta in modo da rendere accettabili gli impatti della derivazione sul tratto di alveo sotteso dalla centrale e senza modificare il livello di rischio idraulico nella sezione interessata.

## ***5.1 Descrizione sintetica delle opere***

Nel panorama della produzione idroelettrica, uno dei costi ambientali maggiori è connesso alla perdita di territorio ed alla modificazione permanente della naturale regimazione del fiume in conseguenza della realizzazione dell’invaso necessario per la produzione di energia.

In quest’ottica l’impianto in progetto può contare su un punto di forza che ne incrementa in modo significativo la compatibilità ambientale: l’utilizzo di opere di presa ad “ad acqua fluente”, che non necessitano di bacini di invaso.

L’opera di presa è una struttura costituita da una traversa, il cui ruolo non è quello, dunque, di creare un bacino di accumulo ma, semplicemente, di innalzare il pelo libero dell’acqua in modo da poterla agevolmente derivare. L’opera di presa capta una parte dell’acqua del fiume in funzione della disponibilità idrica dello stesso; quando il corso d’acqua è in magra e la portata scende al di sotto della minima turbinabile (valore generalmente superiore al DMV), la derivazione si arresta e con essa la produzione di energia.

Tale soluzione è ottimale dal punto di vista della preservazione dell’ambiente naturale, sia perché garantisce in ogni momento la continuità del corpo idrico e non modifica irreversibilmente l’ecosistema locale, sia perché dal punto di vista idraulico la presenza della briglia migliora la regimazione del fiume, riducendone velocità e potere erosivo.

L’acqua, prima di essere convogliata negli organi di adduzione passa nella vasca dissabbiatrice, per permettere la sedimentazione del materiale solido trasportato (particelle in sospensione di diametro inferiore ai 0,3 mm). All’estremità della vasca viene posta una griglia frontale inclinata in grado di trattenere l’eventuale intrusione di piccoli oggetti in sospensione, arbusti e quant’altro dovesse rimanere intrappolato nella presa.

In serie al dissabbiatore o al termine del canale di derivazione in galleria a pelo libero viene posta la vasca per la messa in carico della condotta forzata. Tale manufatto serve a garantire una pressione costante nella tubazione e ad assorbire eventuali colpi d’ariete conseguenti a manovre idrauliche eseguita nella centrale di produzione.

Dalla vasca di carico parte la condotta forzata, una tubazione a pressione che convoglia l’acqua per gravità sino alla turbina ubicata all’interno della centrale di produzione.

### ***5.1.1 Traversa mobile superficiale***

La traversa è realizzata in corrispondenza della briglia esistente che consentiva l’attraversamento del fiume Vomano; attualmente la briglia si presenta in un grave stato di

danneggiamento che comporta il passaggio della corrente in alcuni punti del guado anziché a tutto fronte. Inoltre il livello idrico di monte e di valle risulta essere non regolare il che comporta una rottura progressiva della struttura presente.

L'intervento in progetto consiste nel rifacimento del guado attraverso una platea in c.a. alla quota attuale di 23,5m s.l.m. Il guado manterrà una larghezza di 5m e lunghezza di circa 70m. Montata sulla platea, sarà realizzata una paratia mobile “a ventola”; la paratia a movimento meccanico idraulico è regolabile in altezza, fino ad un livello massimo di 1,5m e si abbassa automaticamente fino al livello del fondo alveo per garantire il trasporto solido. A fianco della paratia mobile è prevista una soletta di scorrimento veloce del detrito solido regolato da una paratoia a ventola con cerniera verticale, su sponda destra è previsto il canale (scala dei pesci) che garantisce il deflusso minimo vitale e la risalita della fauna ittica quando l'impianto è in funzione. Tale paratoia verrà mantenuta alzata per disporre di un tirante idraulico con quota +25.00m, con la prescrizione che, qualora il pelo libero naturale superi tale livello (es. in occasione delle piene o in occasione di portata significative), si attivi un sistema automatico per ritrarre completamente la paratoia riportandola al livello naturale e consentendo il deflusso completo della portata con il passaggio del detrito solido. Si evidenzia che sarà cura del proponente effettuare le necessarie verifiche statiche e sismiche sulla funzionalità del complesso briglia-paratoia, e sulla rispondenza alle vigenti normative del Testo Unico sull'Edilizia (es. deposito Genio Civile Sismica, certificato di conformità impianto paratoia, ect.).

Si precisa inoltre che l'inserimento della **paratoia mobile** risulta indispensabile anche per ottenere una producibilità elettrica annua media tale da determinare un Business Plan economico sostenibile ai fini della realizzazione dell'impianto.

### **5.1.2 Opera di presa**

Opera di presa costituita da una vasca di accumulo che riceve l'acqua dalla derivazione e , previa prima vagliatura attraverso un dissabbiatore, la immette nel canale. La captazione è costituita da griglie di presa forate, della lunghezza totale di 35m, poste in fregio all'alveo del fiume, con quota di sfioro massimo di 25m s.l.m., e ciglio inferiore a 23,5m s.l.m. La vasca di accumulo, di dimensioni base=6m lunghezza=36m altezza media=3m, ha un fondo inclinato verso valle ed è munita di sensori per il livello dell'acqua prima e dopo la griglia che regolano:

- La frequenza di pulitura della griglia stessa;
- L’ingresso dell’acqua nella vasca in caso di riempimento della vasca stessa;
- La chiusura totale o parziale dell’impianto in caso di piena, fuori servizio o manutenzioni.

Subito a valle della vasca di presa è posto il dissabbiatore; l’opera consiste in una vasca di calma in c.a. interrata che, mediante la riduzione della velocità al proprio interno, consente di far sedimentare il residuo sabbioso in modo da impedire l’ingresso in condotta.

Una paratoia laterale a saracinesca, consente il periodo svuotamento della vasca – scarico di fondo – consentendo, tra l’altro, il naturale trasporto solido del fiume. 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. Tutti gli organi di manovra saranno accessibili per mezzo di una passerella di servizio.

### ***5.1.3 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 1780 metri e sarà composto di due tipologie diverse.

La parte principale avrà sezione trapezoidale, costante, con fondo largo 4 m, sponde inclinate di 60° ; 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 piantumata con essenze di tipo autoctono con la duplice funzione di garantire maggiore stabilità e ripristinare l’aspetto naturale dell’area.

La seconda tipologia utilizzata avrà sezione quadrata (4m x4 m) con una lunghezza totale di circa 730 m, e sarà realizzato completamente interrato, al fine di superare i due fossi esistenti e di mantenere una quota del livello piezometrico con un minimo impatto.

### ***5.1.4 Scala di risalita per i pesci***

Per garantire il passaggio della fauna ittica, ad oggi impedito dalla presenza del guado, sarà costruita una scala di risalita per i pesci, posta a fianco della traversa mobile su sponda

sinistra. 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 del DMV.

Per consentire il passaggio di una portata  $Q = 2mc/s$ , garantendo un tirante di acqua minimo di 0,35m, è stato calcolato attraverso le formule dell’idraulica la larghezza del canale, che risulta pari a 3,5 m

### **5.1.5 Centrale di produzione**

La centrale idroelettrica delle dimensioni in pianta di 15m x 20m, sarà costituita da struttura in conglomerato cementizio armato. La centrale è pressoché interrata; l’accesso è eseguito in trincea, e la porzione fuori terra è adeguatamente rivestita in pietra locale. La centrale è atta a contenere la turbina, il generatore, il trasformatore, tutte le attrezzature di controllo dell’impianto e nella parte più bassa il canale di rilascio dell’acqua al fiume. La copertura sarà conformata a giardino pensile e opportunamente rinverdita. Nella parte centrale la copertura sarà amovibile per consentire il posizionamento e l’eventuale rimozione per la manutenzione delle turbine e degli altri macchinari.

Una peculiarità dell’intervento proposto è la scelta delle turbine a bulbo. Vantaggio di questa soluzione è la sostanziale insensibilità dei macchinari di produzione ad eventuali fenomeni di allagamento, ed alla potenziale rumorosità che viene pressoché annullata dal fatto che i gruppi turbina-alternatore sono a bagno.

La camera consta delle seguenti parti:

- Vasca di carico per l’ingresso della portata proveniente dal canale;
- Sistemi di grigliatura fine della portata in ingresso, costituita da una griglia fine (20mm) e da uno sgrigliatore automatico a movimento oleodinamico, posizionato su di un solaio sovrastante la vasca di carico;
- N.2 camere di alimentazione delle turbine dotate in ingresso di paratoie automatiche a gravità per l’esclusione della portata in caso di emergenza o manutenzione. Le camere sono chiuse e accessibili dall’esterno per mezzo di botole;

- Vasca di uscita per lo scarico della portata idraulica al canale di restituzione;
- Locale fuori terra per l'alloggiamento delle centraline oleodinamiche di controllo delle paratoie dello sgrigliatore e delle pale delle turbine.

Nella vasca di carico sarà realizzata una soglia di stramazzo dotata di paratoia di chiusura manuale per consentire il deflusso della portata al canale in terra attualmente esistente che alimenta il guazzo venatorio.

All'interno della centrale trovano posto due turbine di tipo Kaplan bi regolate ad “S” con albero orizzontale, sommerse per la produzione di energia elettrica da fonte idraulica. Le turbine sono state dimensionate per lavorare fino ad una portata massima di 22 mc/sec.

Dati costruttivi delle turbine:

- Cassa turbina orizzontale a forma “S” in acciaio con profilo idraulico idoneo;
- Protezione anticorrosiva effettuata dopo sabbiatura fino al metallo quasi bianco con due mani di anticorrosivo e due mani di colore a base epossidica;
- Tubo di aspirazione in acciaio elettrosaldato;
- Predistributore a pale fisse per il sostegno dell'ogiva e l'ottimizzazione del flusso d'acqua all'interno della turbina;
- Distributore con pale mobili, lavorate e lucidate accuratamente, bussole in bronzo foderate con grafite autolubrificante, aste di comando per la perfetta chiusura del distributore;
- Attuatore oleodinamico con rilevatore di posizione di tipo induttivo;
- Telaio inferiore per l'appoggio del generatore con superficie di appoggio perfettamente lavorate;
- Giunto rigido per l'accoppiamento del generatore;
- Girante “kaplan” con pale in acciaio inossidabile di alta qualità e mozzo in FE 510 D lavorata a macchina in ogni sua parte e rifinita di mola sui profili idraulici;
- Meccanismo oleodinamico per il movimento delle pale della girante con cilindro di attuazione esterno;
- Trasmissione della forza tramite asta passante per l'albero forato della turbina e del generatore;
- Cuscinetto di guida nell'ogiva con sensori di temperatura e vibrazione integrati; tenuta d'albero a strisciamento in carbonio al silicio in prossimità del cuscinetto di guida;

- Impianto oleodinamico per la movimentazione della valvola di macchina, del distributore e della girante.

Il generatore è di tipo sincrono senza spazzole con regolatore di tensione e con  $\varphi$  ad asse orizzontale, con supporti dimensionati per sopportare le forze radiali ed assiali della turbina. Nel quadro di misurazione saranno alloggiati tutti gli elementi di misura, protezione e comando del generatore e dei circuiti MT.

La centrale si adatta automaticamente alle diverse condizioni di carico e di portata e verrà gestita nel punto ideale di rendimento momentaneo.

In caso di anomalie la turbina si fermerà automaticamente; al ritorno dello stato normale, l'impianto si riavvierà e rimetterà in parallelo automaticamente.

La corrente prodotta dalle turbine e dagli alternatori saranno conferiti dai locali quadri alla rete di elettrica nazionale tramite cavidotto interrato in basso tensione.

### **5.1.6 Canale 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 40 metri più a valle della centrale.

Il canale avrà sezione trapezoidale, con dimensione della base minore variabile tra 20m e 30m, pendenza dei paramenti verticali di 60°, lunghezza 50m circa e pendenza del fondo inferiore al 10% (fondo ascendente verso fiume).

Il canale sarà realizzato in argilla naturale opportunamente compattata e la sommità delle sue sponde sarà piantumata con essenze di tipo autoctono aventi la duplice funzione di garantire maggiore stabilità e ripristinare l'aspetto naturale dell'area.

Lungo gli argini sarà installata una recinzione in rete a maglia metallica per prevenire l'accesso e l'eventuale caduta in acqua sia di persone che di animali.

Il tratto finale del canale sarà rinforzato con gabbionate per proteggere il profilo naturale della zona golenale; analogamente il tratto di sponda sinistra del fiume Vomano in corrispondenza della centrale di produzione e di scarico sarà protetto dall'azione erosiva della portata per mezzo di massi ciclopici.

### **5.1.7 Edificio QE e cabina di consegna alla rete MT**

I quadri elettrici e di controllo verranno realizzati nel locale fuori terra della centrale di produzione.

Il trasformatore ha la funzione di elevare la tensione in uscita dai generatori delle turbine fino a quelle della linea elettrica di media a cui la centrale sarà connessa.

Le apparecchiature di controllo hanno il compito di monitorare continuamente il corretto funzionamento elettrico della centrale e, al tempo stesso, regolano il funzionamento della macchina agendo su appositi attuatori per variare la portata lavorata dalla turbina e provvedono ad aprire la paratoia sghiaiatrice quando necessari.

Gli interruttori di sicurezza, attraverso i quali la centrale viene isolata dalla rete elettrica, possono essere azionati manualmente dagli operatori addetti alla manutenzione o vengono staccati automaticamente in caso di black-out della rete.

Inoltre internamente al locale, verranno ricavati anche gli appositi vani per la consegna dell'energia prodotta alla rete di distribuzione ENEL.

I locali dell'edificio di pertinenza del gestore di rete locale saranno realizzati secondo le specifiche ENEL (DK 5600).

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.

### **5.1.8 Linea di collegamento e connessione alla rete**

L'allacciamento alla linea elettrica del nuovo impianto avverrà mediante cavidotto interrato, tensione linea MT a 15kV, formato da tre cavi unipolari posati a elica all'interno di tubo in PVC pesante, Ø 150mm, posato alla profondità di circa 120 cm. Il cavidotto, partendo dall'edificio centrale, seguirà per un breve tratto, di circa 150 m, il percorso della condotta forzata, fino a giungere alla strada forestale carrabile esistente, al di sotto della quale, proseguirà fino a collegarsi con un percorso complessivo di 7800 metri, ad una linea di media tensione esistente. Quest'ultima linea conduce alla località Bocchetto Sessera ove è presente la cabina di consegna di allacciamento, già di proprietà del proponente, realizzata negli anni passati per altri impianti, dove apparecchi di sezionamento permetteranno l'ingresso nella linea della rete pubblica. L'intero elettrodotta verrà eseguito in conformità alle disposizioni di cui alle norme:

L.R. 23/84, CEI 11-17, D.M. 24.11.1984. La scelta del tracciato ubbidisce a criteri di massima accessibilità per permettere un elevato grado di manutenibilità. Non sono previsti pozzetti o opere equivalenti nemmeno in corrispondenza dei giunti se non, eventualmente, in corrispondenza degli estremi degli attraversamenti se lo si riterrà necessario; tali pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa carrabile. A circa 30 cm sopra il tubo di protezione dei cavi sarà posto un nastro di segnalazione (nastro monitore) con indicazione di linea MT (ENEL).

### ***5.2 Criteri guida del progetto, in riferimento alle trasformazioni introdotte nel territorio***

Il percorso con cui è stato definito il presente progetto è quello della pesatura delle possibili alternative tecniche e realizzative, soprattutto alla luce delle ripercussioni e modifiche introdotte nel territorio sui vari "bersagli ambientali".

Prima di definire il progetto sopra descritto si sono ipotizzati diversi scenari con l'esclusione, a priori, di scelte fortemente impattanti, così si è escluso la realizzazione di un impianto ad invaso artificiale, che avrebbero sconvolto l'attuale assetto del fiume; si sono, invece, prese in esame una serie di alternative poste dalle diverse alternative progettuali. Nei capitoli che seguono sono riportate le principali valutazioni e pesature delle possibili alternative di progetto e le scelte effettuate tenendo conto delle misure di mitigazione prescelte.

### ***5.3 Vincoli Progettuali***

Oltre all'impatto primario, dovuto certamente all'effetto del prelievo d'acqua dal fiume, si sono evidenziati una serie di vincoli ulteriori che condizionano il progetto:

- Vincoli di natura ambientale paesaggistica,
- Vincoli relativi ad altre derivazioni esistenti.

#### ***5.3.1 Vincoli di natura ambientale paesaggistica,***

Con riferimento al Quadro di riferimento ambientale analizzato nei precedenti capitoli – Antroposfera, Paesaggio e Architettura, Atmosfera, Pluviometria E Termometria, Litosfera, Ambiente Idrico, – non si può che evincere come sia integro il carattere tipico vallivo dell'area in oggetto che chiaramente va tutelato e non può e non deve essere turbato o

sconvolto da inserimenti estranei alla sua natura. Il carattere tipico è di vitale importanza per la zona, in un contesto in cui pur si perdono le vecchie attività umane, una volta essenziali, e in cui il tentativo di valorizzazione è puntato sugli aspetti naturalistici, agricoli, e del tempo libero.

### 5.3.2 Vincoli relativi a derivazioni esistente

Lungo il corso del fiume Vomano sono presenti diverse opere idrauliche che sfruttano le acque del fiume Vomano per diversi utilizzi.

Nella tabella di seguito sono riportati gli utilizzi principali, in nessuno di questi casi il progetto proposto influisce sulle utilizzazioni già in atto.

DITTA	CORSO D'ACQUA	COMUNE	L/S	TIPO DI UTILIZZO
Società Elettrica Abruzzese S.E.A.	Rio Arno	Pietracamela	145	Idroelettrico
ENEL Produzione S.p.A.	Fiume Vomano, Rio Castellano, Fiume Tordino, Fosso Vargo, Torrente Leomogna e Torrente Ruzzo	Montorio al Vomano, Isola del Gran Sasso, Fano Adriano e Pietracamela.	23440	Idroelettrico
Consorzio di Bonifica Nord	Fiume Vomano	Penna S. Andrea	16200	Idroelettrico/irriguo
A.CA	Fiume Vomano	Atri, Pineto	420	Consumo umano
Ruzzo Servizi SpA	Fiume Vomano	Montorio al Vomano	730	Consumo umano
Ruzzo Servizi SpA	F. Ruzzo	Isola del Gran Sasso	350	Consumo umano
Ruzzo Servizi SpA	Sorgente Traforo Gran Sasso	Isola del Gran Sasso	1097	Consumo umano

#### ***5.4 Scelte progettuali alternative considerate***

Il progetto attuale deriva dalla valutazione delle ripercussioni sui "bersagli ambientali" nei diversi scenari prodotti dalle diverse alternative progettuali possibili.

In questo capitolo la descrizione delle alternative progettuali possibili e delle scelte effettuate partendo dalle singole opere, con una prima analisi delle ripercussioni sui bersagli ambientali.

Questa Analisi verrà poi approfondita nei capitoli seguenti della presente Relazione di Verifica Ambientale.

##### ***5.4.1 Opera di presa e sedimentatore***

L'opera di presa è costituita da una traversa mobile sulla briglia esistente nel fiume Vomano, con ciglio a quota 25m.s.l.m.; il punto di presa si trova al confine tra i comuni di Morro d'Oro e Roseto degli Abruzzi.

La soluzione prescelta, consta di una traversa in sub alveo, studiata appositamente in modo da ridurre al minimo le opere necessarie per la sua realizzazione, e sarà realizzata in modo da potersi chiudere completamente e consentire il deflusso regolare del fiume. In questo modo è garantita anche la regolazione in alveo del detrito solido.

Esclusa la realizzazione di un bacino di accumulo, che avrebbe previsto la realizzazione di una diga, si è prescelta la soluzione di una presa ad acqua fluente i cui vantaggi rispetto all'invaso, sono principalmente i seguenti:

- 1) opere di piccola entità con minori ripercussioni in fase di esecuzione delle opere, minor impatto da un punto di vista dell'impatto paesaggistico;
- 2) preservazione di una maggior naturalità dell'asta fluviale i cui flussi non vengono interrotti per consentire l'accumulo, e, al contrario durante i periodi di maggior flusso, il fiume scorre in modo naturale, superando la briglia esistente;
- 3) possibilità mediante la traversa mobile di interrompere il funzionamento della centrale garantendo il naturale deflusso del fiume. Con tale sistema, è comunque garantito in continuo il rilascio del DMV, anche senza bisogno di particolari controlli da parte del personale addetto;

4) riduzione delle operazioni di pulizia saltuaria della griglia di presa mediante livellamento con le quote di sfioro degli stramazzi di regolazione della portata massima, soprattutto in corrispondenza di eventi piovosi particolarmente intensi.

5) possibilità di preservare la risalita ittica mediante la realizzazione di scale di risalita dei pesci.

La posizione prescelta per l'opera di presa è risultata quella ottimale per i seguenti aspetti:

1) la facilità di accesso dalla strada carrabile, per cui sono sufficienti la realizzazione di pochi metri di strada di accesso;

2) utilizzo e ripristino della briglia esistente ora parzialmente distrutta.

A fronte dei vantaggi sopra menzionati si è ritenuto di poter far fronte agli svantaggi evidenziati. A ridurre le difficoltà di realizzare una briglia sicura viene incontro l'utilizzo di tecniche come il "jet grouting" che al contempo consentirà di dare stabilità statica all'opera, impedire il sifonamento, realizzando il tutto mediante l'uso dello stesso materiale ghiaioso del sottosuolo del fiume, riducendo così gli impatti. L'acqua raccolta viene poi condotta all'interno del "sedimentatore", una vasca in calcestruzzo armato quasi completamente interrata, posta in sponda orografica sinistra del fiume Vomano, necessaria per la separazione, mediante il rallentamento del flusso, delle parti di sabbia e ghiaietto sospese e trascinate dall'acqua, e per la stabilizzazione del flusso verso il canale. Il sedimentatore è dotato di paratoia verticale di fondo per la periodica pulizia. Lo scarico di fondo del sedimentatore scarica direttamente in alveo.

Il luogo prescelto per il sedimentatore ha anch'esso una conformazione orografica tale che una volta realizzate le opere ed a sistemazioni avvenute delle aree la costruzione sarà appena percettibile per le poche parti emergenti che saranno rivestite anch'esse in pietra locale.

#### ***5.4.2 Canale di adduzione e condotta forzata***

Come riferito nella descrizione delle opere, dal sedimentatore si diparte il canale di adduzione, trapezoidale rivestito in c.a.

Il primo tratto, il percorso del canale è completamente interrato, grazie alla collocazione della presa in una zona dall'orografia favorevole.

Il canale prosegue poi fuori terra fino a raggiungere la vasca di carico, e sarà posizionato sempre ad una quota più bassa rispetto al piano campagna, in modo da ridurre al minimo gli impatti visivi.

Dalla vasca di carico, fino alla centrale, si realizzerà una condotta interrata. Se da una parte si ha lo svantaggio economico di dover far fronte a costosi scavi, dall'altra parte si ha il vantaggio di un'opera avente un impatto paesaggistico, ad opere ultimate, impercettibile. Anche durante la fase di interrimento, se le operazioni avvengono per brevi tratti – circa 50 metri per volta al massimo – mantenendo il materiale a bordo scavo prima del riutilizzo, l'impatto è minimo.

Per quanto riguarda il percorso, non si sono potute porre alternative sostanziali, trattandosi di scelta obbligata di natura ingegneristica, a parte la scelta della posizione finale dell'edificio centrale per cui si rimanda al capitolo che segue. Il percorso che si viene a configurare per il canale, interseca due fossi, confluenti nel Vomano, che verranno superati con sifoni interrati.

Scelta importante, da un punto di vista ambientale, è stata quella di limitare l'uso del calcestruzzo armato solo dove tecnologicamente indispensabile e quindi solo per eventuali ammassi interrati – blocchi di c.a. dimensionati per resistere ai colpi d'ariete nei punti di cambio di direzione (sia verticali che orizzontali) la cui necessità verrà realizzata in fase esecutiva. Per il resto si ricorrerà a materiali e soluzioni diverse. In particolare, in alcuni tratti con maggior acclività, saranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica per la messa in sicurezza degli scavi, per evitare il franamento a valle del materiale scavato – viminate, palizzate ecc. – sia per stabilizzare in superficie il versante a lavori ultimati in attesa del riassetto definitivo – geostuoie, rivestimenti vegetativi, interventi a grata viva, palificate, terre rinforzate ecc.

Un'altra scelta effettuata è stata quella di risistemare in sito il volume di terra eccedente lo scavo – corrispondente al volume scavato per canale e opere di presa.

L'accesso agli scavi avverrà tramite tre punti, in corrispondenza del ponte autostradale sul Vomano, in corrispondenza della presa, ed in corrispondenza della centrale di produzione.

. Queste scelte consentono di limitare i trasporti di materiali con minori consumi energetici e quindi con minor inquinamento ambientale.

### **5.4.3 Edificio Centrale**

La scelta della posizione e del tipo di edificio centrale è quello che ha imposto l'effettuazione di un maggior numero di scelte tra diverse alternative possibili. Queste scelte sono state effettuate ponendosi per la posizione e per l'opera stessa i seguenti obiettivi:

- Vantaggiosità economica del salto realizzato rispetto all'impianto,
- Sicurezza del luogo prescelto rispetto a terzi e rispetto all'opera stessa,
- Inserimento paesaggistico,
- Riduzione del "disturbo" all'interno del contesto.

#### Vantaggiosità economica del salto realizzato rispetto all'impianto

L'obiettivo economico, ovviamente, lo si raggiunge con il maggior salto possibile. Per questo motivo è stata valutata, in un primo momento, la possibilità di realizzare l'edificio centrale più a valle, andando a sfruttare il massimo salto possibile compatibilmente con le caratteristiche orografiche delle sponde del fiume.

Tale prima ipotesi è stata scartata poiché questa soluzione più lunga, alla luce di attenti rilievi del territorio, ha rivelato essere molto impegnativa, dal punto di vista realizzativo e dei costi, e quindi da un punto di vista ambientale. Il maggior tratto di condotta rispetto a quello prescelto, avrebbe dovuto percorrere dei tratti con pendenze molto accentuate, in zone con accessibilità molto limitata, comportando elevati costi a fronte di un vantaggio economico limitato per l'incremento limitato del salto utile effettivo.

La scelta effettuata consente di realizzare un salto utile di 12 metri che, consente produzioni certamente vantaggiose rispetto al costo di investimento, ed è compatibile con altre eventuali iniziative.

#### Sicurezza del luogo prescelto rispetto a terzi e rispetto all'opera stessa

Più precisamente, il luogo prescelto per la centrale è posto a circa 10 metri dalla riva sinistra orografica del fiume Vomano, in posizione sicura e sopraelevata, in zona agricola e parzialmente coperta dalla vegetazione ripariale. E' stato verificato il livello dell'onda di piena – con tempo di ritorno di 200 anni di 19,5m.s.l.m., per a cui è stato posto il piano degli organi di controllo e dei quadri elettrici ad un livello superiore rispetto a questa quota.

### Inserimento paesaggistico

La posizione risulta alquanto isolata e difficilmente visibile essendo posta al fondo di una zona agricola, in cui non vi è passaggio continuativo di persone e mezzi e parzialmente coperta dalla vegetazione ripariale.

Turbine trasformatori e quadri elettrici saranno contenuti in un edificio di forma semplice ed essenziale: a pianta rettangolare

La struttura dell'edificio sarà formata da setti in calcestruzzo armato, con solaio piano con travetti a nervature parallele. I muri saranno rivestiti esternamente con blocchi di pietra locale e posti in opera in modo da apparire come muri a secco tipici del luogo. La copertura sarà formata da manto erboso mimetizzante. Serramenti esterni saranno rivestiti in doghe di legno.

L'alternativa prescelta è stata quella di un edificio centrale che fosse il più possibile interrato. Tale soluzione ha a suo favore una notevole riduzione dell'impatto sul paesaggio della nuova costruzione, con possibilità maggiori di mimetizzazioni, soprattutto alla luce delle dimensioni richieste dai macchinari per lo specifico impianto.

### Riduzione del "disturbo" all'interno del contesto.

La scelta del sito è risultato consono per il suo isolamento da altre costruzioni.

Inoltre, la scelta di realizzare un edificio interrato, consentirà di ridurre la rumorosità, per cui a lavori conclusi, in fase di esercizio le emissioni saranno minime. La collocazione è talmente isolata che i recettori sensibili più vicini – un alpeggio posto parecchi metri più a monte – possono dirsi fuori portata per la distanza, senza tener conto delle cortine vegetali dei fitti boschi che contornano il luogo.

### **5.4.4 Strada di accesso all'edificio centrale**

La strada è stata prevista per consentire la comoda realizzazione dell'edificio centrale in fase di cantiere, e di rendere facilmente accessibile i macchinari per le operazioni ordinarie di controllo e per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

La scelta del percorso è fatta in modo da seguire al meglio la natura orografica del terreno, in modo tale da non dover comportare la realizzazione di opere d'arte rilevanti, come potrebbero essere muri di sostegno. In tal modo, risulta possibile compensare adeguatamente gli scavi ed i riporti sia trasversalmente che longitudinalmente.

La strada terminerà con un piccolo piazzale, antistante la centrale, utile per la sosta e l'inversione di marcia dei veicoli.

Come per la viabilità esistente la sistemazione finale del fondo della breve pista sarà effettuata mediante pietrisco fino locale, residuale dalle operazioni di interrimento della condotta forzata.

### **5.5 Attività di costruzione**

La costruzione della centrale comporta la realizzazione delle seguenti opere principali:

- opera di presa ed edificio sedimentatore in c.a.;
- canale di adduzione trapezoidale;
- condotta forzata in acciaio;
- edificio centrale in c.a. rivestito in pietra con all'interno turbine, generatori e trasformatori,
- cavidotto interrato in PEAD contenente cavo tripolare di media tensione, di allacciamento.

L'opera più rilevante consisterà nella realizzazione degli scavi e della posa della condotta forzata al di fuori del sedime del sistema di piste stradali esistenti.

Le opere puntuali, l'opera di presa, la vasca di calma e la vasca di carico, hanno dimensione limitata e sono poste in luoghi già pressoché accessibili.

L'edificio centrale e la vasca di carico avranno bisogno, per la loro realizzazione e nella fase di esercizio, di una strada di accesso appositamente realizzata.

Di seguito sono descritte le modalità con cui verrà organizzato il cantiere e la suddivisione in fasi di costruzione.

#### **5.5.1 Organizzazione del cantiere**

Sul territorio oggetto di intervento, oltre alle aree di cantiere temporanee si predisporrà un'area di cantiere permanente in corrispondenza dell'opera di presa e della centrale di produzione.

Queste aree di cantiere verranno mantenute durante tutte le fasi di costruzione ed adoperata come deposito provvisorio per lo stoccaggio delle tubazioni e de materiali da costruzione, cemento sabbia ferri di armatura ecc. Esso fungerà da base logistica per tutte le postazioni

temporanee, anche per quanto riguarda le attività di controllo e di direzione dei lavori. Questo al fine di assicurare lo sviluppo contemporaneo delle varie lavorazioni.

Le postazioni temporanee si attiveranno progressivamente in funzione dello svolgersi delle lavorazioni e dipenderanno quasi completamente dalla postazione permanente.

Nel seguito si descrivono le varie aree di cantiere.

#### Area di cantiere permanente opera di presa

- Collocazione: area agricola vicino all'opera di presa,
- finalità: base logistica, area carico scarico, deposito materiali edili e tubazioni,
- descrizione sito: prevista la collocazione di box di cantiere per spogliatoi, servizi igienici, ufficio. Localizzate altresì aree ad uso deposito materiali vari. prevista la collocazione di un piccolo impianto per la preparazione del cls (centralina di betonaggio per produzione di circa 30 mc/h, costituita da silo per cemento, tramoggia-bilancia per cemento, dosatore con bilancia per inerti, betoniera, bocca di carico per dumper; dimensioni in pianta circa m 5x5, azionabile da un addetto). Localizzate aree ad uso deposito materiali vari e stoccaggio temporaneo materiale di scavo.
- preparazione: verranno effettuati sull'area interventi utili per il suo utilizzo ai fini sopra descritti, e la delimitazione e segnalazione dell'area di cantiere.
- sistemazione a fine lavori: eventuale ripristino del fondo danneggiato.

#### Area temporanea n°1 opera di presa

- collocazione: presso l'opera di presa
- finalità: realizzazione traversa opera di presa e vasca di modulazione
- descrizione sito: utilizzo della piccola stazione di betonaggio vicina nell'area di cantiere permanente,
- preparazione: realizzazione di by pass idrico mediante posa in opera di tubazione plastica mediante realizzazione di piccola presa. Accesso temporaneo mediante macchina escavatrice, che verrà utilizzata anche per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione e delle altre attrezzature di cantiere, regolarizzazione delle superfici, delimitazione e segnalazione dell'area di cantiere. La zona della presa, sarà raggiungibile tramite la realizzazione di una breve strada temporanea di cantiere proveniente dalla vicina strada forestale. Accesso con perforatrici per realizzazione jet grouting.

– sistemazione a fine lavori: ripristino dei luoghi interessati dall'installazione temporanea, riportando i luoghi allo stato attuale, tramite rinverdimento delle superfici erbose con specie autoctone.

Area temporanea n°2 – itinerante – pista di accesso canale di adduzione

- collocazione: percorso lungo l'argine del fiume;
- finalità: realizzazione del canale in terra rivestito con lastre n.c.a.prefabbricate;
- descrizione sito: pista provvisoria con scavo al vivo, palizzate di contenimento provvisorie, rinterri, larghezza piano carreggiabile provvisorio metri tre, occupazione complessiva larghezza metri cinque,
- preparazione: accantonamento e conservazione dell'orizzonte organico del suolo prima dell'esecuzione dei lavori, realizzazione di palizzate di contenimento materiali escavati,
- sistemazione a fine lavori: in corrispondenza dell'ultimo tratto prima dell'edificio centrale, mantenimento della pista di accesso alla centrale, con sistemazione finale della carreggiata con materiale inerte rullato, nel resto del percorso della condotta chiusura degli scavi aperti, ripristino delle superfici e dell'orizzonte originale, semina di specie erbose autoctone e sistemazione delle scarpate più acclivi con uso di tecniche di ingegneria naturalistica per evitare movimenti franosi di assestamento.

Area di cantiere permanente edificio centrale

- collocazione: edificio centrale e canale di scarico
- finalità: realizzazione edificio centrale e canale di scarico
- descrizione sito: prevista la collocazione di un piccolo impianto per la preparazione del cls. Localizzate aree ad uso deposito materiali vari e stoccaggio temporaneo materiale di scavo.
- preparazione: regolarizzazione delle superfici fuori strada con materiale inerte rullato, delimitazione. Accantonamento e conservazione dell'orizzonte organico del suolo prima dell'esecuzione dei lavori.
- sistemazione a fine lavori: stesura di inerte spezzato fino di finitura del piazzale davanti all'edificio centrale per consentire la manovra dei mezzi, ripristino delle restanti superfici a

prato con semina di specie erbose autoctone, mantenimento della strada di accesso proveniente dalla strada forestale esistente.

### ***5.5.2 Descrizione delle fasi di lavorazione***

Il cantiere sarà composto in sotto cantieri relativi alla realizzazione delle seguenti opere:

- paratoia mobile e opera di presa;
- canale a pelo libero;
- vasca di carico;
- centrale
- canale di scarico
- condotta
- rete ENEL.

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

La realizzazione della paratoia mobile e dell'opera di presa saranno programmati per il periodo siccitoso, saranno realizzate al di sotto del profilo naturale del terreno e ad intervento finito, non avranno alcun impatto visivo.

Le lavorazioni previste consistono nella:

- Delimitazione dell'area di intervento con recinzione di pali in legno e rete plastificata;
- Movimentazione del materiale arido in alveo per la preparazione del piano di imposta della platea di fondazione della paratoia mobile e dell'opera di presa;
- Rimozione della briglia esistente con asportazioni delle tubazioni e modellazione del materiale arido;
- Realizzazione delle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato;
- Livellamento del materiale arido precedentemente movimentato per garantire il miglior deflusso delle acque;
- Realizzazione degli speroni della paratoia mobile e dello scatolare dell'opera di presa;
- Realizzazione del tetto giardino pensile dell'opera di presa;
- Scavo a sezione e posa del tubo dissabbiatore;

- Posa di massi ciclopi a protezione della tubazione di scarico;
- Predisposizione degli ancoraggi in acciaio della paratoia mobile.

### **Canale a pelo libero**

La realizzazione del canale 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 sono le seguenti:

- 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;
- Posizionamento delle casseforme metalliche;
- Predisposizione delle armature metalliche e getto del conglomerato cementizio;
- Scorrimento della cassaforma metallica e ripristino dei fronti di scavo.

Una volta terminato il canale si procederà alla sistemazione del terreno con idrosemina di essenze tipiche dei luoghi.

### **Vasca di carico**

Le lavorazioni previste per la realizzazione della vasca di carico delle dimensioni di circa 24,8 m x 15,8 m consistono in:

- Delimitazione dell'area di intervento con recinzione in pali di legno e rete plastificata;
- Scavo di sbancamento con utilizzo di mazze meccanici;
- Realizzazione della struttura della vasca di carico in conglomerato cementizio armato;
- Scavo a sezione obbligata e posa delle tubazioni di scarico, successiva posa di materiali di allettamento e rinterro con mezzi meccanici;
- Posa in opera di recinzione mediante rete plastificata;
- Piantumazione con essenze arboree di tipo autoctono dell'area adiacente la vasca.

### **Centrale idroelettrica**

La realizzazione della centrale idroelettrica comporta le seguenti lavorazioni:

- 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 intelaiata;
- Rivestimento delle pareti fuori terra con muratura in pietra locale;
- Realizzazione della struttura con rete metallica;
- Posa in opera di recinzione mediante rete plastificata;
- Piantumazione con essenze arboree autoctone dell’area adiacente alla centrale.

### **Condotta forzata**

La realizzazione della condotta forzata avverrà per tratti successivi della lunghezza di circa 20 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 sono le seguenti:

- 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;
- Posizionamento delle casseforme metalliche e scorrevoli;
- Predisposizione delle armature metalliche e getto del conglomerato cementizio;
- Scorrimento della cassaforma metallica e ripristino dei fronti di scavo.

Una volta realizzata la condotta, completa di rinterro, si procederà alla sistemazione del terreno con idrosemina di essenze tipiche dei luoghi.

### **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.

### **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.

### ***5.5.3 Crono programma***

Si prevede la realizzazione dell’opera in circa 12 mesi. Il calendario delle lavorazioni è indicato nel crono programma ed è stato redatto per arrecare il minor disturbo possibile alla fauna. (vd. Allegato VA 8 “Cronoprogramma delle lavori”).

**5.5.4 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 del guado	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

Soggetti proponenti: ENERGY SEEKERS s.r.l. FREEENERGY s.n.c.

<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	

### 5.5.5 Movimenti terra: quantificazione e trattamento dei Volumi superflui

I materiali movimentati saranno impiegati in cantiere evitando il trasporto in discarica.

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

I materiali in eccesso saranno riutilizzati in loco per regolarizzare il profilo del terreno.

### 5.6 Esercizio dell'opera

L'intero impianto è altamente automatizzato e perciò basterà un controllo visivo settimanale dell'opera di presa, dell'edificio della centrale e dello scarico in alveo.

Tutte le funzioni di sbrigliamento, spurgo dell'opera di presa e della vasca di carico, adattamento alla portata e regolazione del macchinario, avverranno completamente in automatico tramite messaggi testuali sul telefono cellulare del gestore.

Le revisioni del macchinario avverranno annualmente con un controllo dei principali componenti, ossia paratoie, sgrigliatore, valvola di macchina turbina, alternatore e trasformatore. Verranno verificate le soglie di allarme e le funzioni di arresto d'emergenza e scatto automatico.

Questo garantirà la massima efficacia e sicurezza d'esercizio dell'impianto.

Come visibile dalle tavole di progetto l'opera di scarico è stata prevista con adeguata protezione e comunque la velocità delle acque di rilascio è modesta e non determina erosione al piede.

### ***5.7 Interventi degli operai preposti alla gestione dell'impianto.***

Come indicato la gestione dell'esercizio è per lo più automatizzata e quindi sarà necessario un controllo massimo di un operatore per circa una volta a settimana. Si verificherà quindi un traffico indotto dall'opera di un automezzo leggero attraverso una piccola strada in macadam esistente.

Le caratteristiche dell'impianto, unitamente alla sua collocazione, non determinano eventuali fattori sinergici con altri impianti posti a monte o a valle.

### ***5.8 Dismissione dell'impianto e misure di reinserimento e recupero ambientale***

Gli impianti idroelettrici per loro natura sono destinati ad un lungo periodo di esercizio, in quanto sono opere di importanza strategica e di pubblica utilità. Infatti la loro peculiarità è quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile in modo continuativo con la necessità di manutenzioni minime. Si pensi che i primi impianti idroelettrici costruiti dal ENEL nei primi anni del 900 sono ancora oggi in funzione e danno il loro contributo energetico alla nostra nazione. Inoltre il fatto che siano costituiti da macchine meccanicamente ed elettricamente molto semplici rende facilmente intuibile che la vita media di un impianto non può essere considerata inferiore ai 50 anni. Nel caso specifico abbiamo a che fare con una centrale ad acqua fluente che funzionerà per circa 10 mesi all'anno in modo continuativo e produrrà circa **5.793.537** kWh/anno.

Andando ad analizzare l'ipotesi dello smantellamento, dobbiamo considerare i seguenti interventi la cui esecuzione richiederà un tempo stimabile in circa 4 mesi e l'impiego di mezzi adeguati ed impiegati qualificati.

#### **Smantellamento opera di presa**

L'opera di presa è costituita da una traversa che rappresenta a tutti gli effetti una briglia in subalveo capace di captare i deflussi superficiali.

Nel caso di sospensione definitiva della sua attività non è pensabile prevedere la demolizione dell'opera edilizia, infatti una volta cessata la sua funzione di captazione rimangono valide le sue mitigazioni delle caratteristiche idrauliche-morfologiche del corso d'acqua come le azioni erosive e la presenza della paratoia alla camera di carico comunque impedirà il deflusso delle acque nell'impianto.

### **Smantellamento della condotta forzata**

La condotta forzata, componente dell’impianto idroelettrico indispensabile per il suo funzionamento, viene a risultare completamente inutile al momento della cessazione dell’attività di produzione dell’energia.

Gli scavi ed eventuali rinterri necessari per toglierla dal terreno hanno un impatto sull’habitat circostante importante, mentre il mantenerla nello stato di progetto non creerebbe impatti ambientali legati alla fase esecutiva di asportazione.

Comunque nell’eventualità di un intervento di ripristino dello stato originale, si dovrà provvedere al recupero della tubazione in vetroresina secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

### **Smantellamento fabbricato centrale**

L edificio che rappresenta la centrale vera e propria è costituito da un fabbricato a pianta rettangolare, è di modeste dimensioni, inoltre da un punto di vista architettonico riprende le caratteristiche delle strutture presenti nella zona o comunque quelle che lo rendono facilmente inseribile nel contesto fluviale in cui si opera. Il rivestimento esterno è costituito da materiale lapideo, il tetto che presenta una struttura lignea in travi e travicelli è ricoperto da lastre di pietra arenaria e gli infissi sono in legno, riprendendo le caratteristiche architettoniche dei vecchi molini.

Per tanto anche questo elemento indispensabile al contenimento delle macchine di produzione di energia perderebbe la sua funzione primaria in caso di cessazione dell’attività.

Visto il suo inserimento nel territorio è ipotizzabile anche in questo caso il mantenimento del fabbricato che potrà essere utilizzato per altre finalità, deposito per la legna, rifugio di montagna a scopo turistico o punto di ritrovo per i campi estivi dei boyscout. Mentre risulterebbe necessario lo smantellamento delle macchine idrauliche ed elettriche. La turbina ed i suoi accessori potrebbero essere riciclati dal costruttore della stessa per essere reinstallati in altri siti, lo stesso sarà per gli elementi elettrici quali il trasformatore, i quadri elettrici di automazione, l’interfaccia di rete e quant’altro.

### **Smantellamento cabina MT**

La cabina MT, necessaria per garantire il punto di consegna dell’energia, potrà essere completamente rimossa senza creare alterazioni significative nell’ambiente circostante; infatti

si tratta di una cabina prefabbricata facilmente smontabile e trasportabile. Anch'essa potrà essere riutilizzata in un altro sito dove assolverà di nuovo la sua funzione primaria.

La rimozione delle opere murarie accessorie dovrà essere effettuato nel rispetto dell'ambiente con il conseguente smaltimento presso le discariche comunali dei materiali cementizi, laterizi e del ferro, secondo quanto previsto dalle leggi vigenti.

In conclusione dal punto di vista del ripristino ambientale complessivo dell'area interessata dai lavori, ci troviamo di fronte ad un intervento facilmente attuabile e con costi relativamente bassi.

### ***5.9 Effetti conseguenti alla realizzazione dell'opera***

Le operazioni di realizzazione delle opere in progetto non comportano impatti sostanziali sui comparti ambientali: suolo, sottosuolo, acque superficiali, acque profonde, clima e fauna.

Per quanto riguarda il comparto vegetazione è previsto il taglio di parte della fascia ripariale per consentire la realizzazione di restituzione delle acque al fiume e delle opere di presa. In conseguenza di questo è prevista un'opera di compensazione tramite rinaturalizzazione di un'area (pari alla fascia ripariale coinvolta nell'intervento) che verrà proposta dal comune di Roseto degli Abruzzi o dal Corpo Forestale dello Stato.

Dal punto di vista del paesaggio non viene indotta nessuna alterazione né puntuale né generale, e non viene precluso il godimento delle bellezze panoramiche del luogo, né degli elementi del patrimonio storico culturale, archeologico o ambientale.

In fase di esercizio non sono generate emissioni di alcun tipo e il rumore prodotto risulta essere molto limitato.

L'utilizzo della risorsa naturale non comporta la riduzione quantitativa né la modifica qualitativa; l'unico effetto sull'ambiente fluviale è dato dalla riduzione della portata nel tratto compreso tra la presa e la restituzione, dove, però viene rilasciato un deflusso minimo vitale in accordo a quanto sancito dalle autorità responsabili.

L'impatto sull'atmosfera e sulla salute pubblica risulta positivo grazie alla riduzione di produzione di CO<sub>2</sub> dovuta all'utilizzo di energia da fonte rinnovabile e contribuisce al raggiungimento degli obiettivi sottoscritti dall'Italia nella convenzione di Kyoto.

### **5.9.1 Produzione di rifiuti**

Gli unici rifiuti prodotti sono costituiti dalle terre e rocce di scavo che saranno riutilizzate in massima parte per le opere di rinterro.

Tali materiali costituiranno rifiuti non pericolosi ai sensi della vigente normativa (Decisioni 2001/118, 2001/119, e 2001/573/CEE relative al nuovo catalogo europeo dei rifiuti), classificabili con codice CER differenti (sempre come rifiuti non pericolosi).

La classificazione in base alla vigente normativa (Direttiva del M.A. del 09/04/02: indicazioni per la corretta e piena spedizione dei rifiuti in relazione al nuovo elenco dei rifiuti) è la seguente:

Codice CER 170504: terre e rocce

In fase di cantiere la produzione di rifiuti è di modestissima entità, non sono necessarie discariche di appoggio né aree di deposito temporaneo dei materiali, poiché:

- le terre di risulta degli scavi, vengono deposte nell'adiacenza per l'immediato riutilizzo, in particolare per i rinterri, la formazione degli argini ed il livellamento del terreno;

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.

### **5.9.2 Rumore e vibrazioni**

Il recettore sensibile( abitazione) più vicina all'area di progetto si trova a circa 1000m.

Come evidenziato nella valutazione previsione di impatto acustico si ha il completo rispetto dei parametri vigenti.

### **5.9.3 Radiazioni elettromagnetiche**

Come in qualsiasi installazione che comporti la presenza di energia elettrica, nelle centrali elettriche è implicita l'esistenza di campi elettromagnetici a bassa frequenza.

La norma fissa in 30kV/m e 1600  $\mu$ T i limiti di campo elettrico ed induzione magnetica.

A titolo di raffronto può essere preso in considerazione il D.P.C.M 23 aprile del 1992 che fissa i limiti di intensità di campo elettrico ed induzione magnetica generati alla frequenza industriale per gli ambienti abitativi e l'ambiente esterno.

Come esempio, per i campi a 50Hz, sono riportati in tab.1 i valori dei limiti di esposizione determinati da due enti diversi (INIRC e CENELEC).

LIMITI DI SICUREZZA STABILITI DALLE NORME SULLA BASE DEGLI EFFETTI ACUTI (PER f = 50Hz)		
	DPCM 23/4/1992	CENELEC (CEI 111-2)
Campo E (per lavoratori)	10kV/m	30kV/m
Campo E (per popolazione)	5kV/m	10kV/m
Induzione B (per lavoratori)	0.5mT	1.6mT
Induzione B (per popolazione)	0.1mT (100 $\mu$ T)	0.64mT

Da misure delle emissioni elettromagnetiche di impianti idroelettrici di grossa potenza si è rilevato che il campo elettrico all'interno dei fabbricati di produzione assume dei valori inferiori ad 1 V/m mentre per quanto riguarda le stazioni elettriche, i valori si collocano generalmente intorno a 7 kV/m.

I valori di induzione magnetica all'interno dei fabbricati di produzione oscillano dai pochi  $\mu$ T misurati in sala controllo a valori intorno a 300  $\mu$ T misurati all'interno dei cunicoli cavi. I valori di campo elettrico e magnetico risultano pertanto sempre inferiori ai limiti stabiliti dalla norma CEI 111-2 per i lavoratori, inoltre, tenuto conto dei tempi di esposizione, tali valori rientrano ampiamente anche nei limiti previsti dal D.P.C.M. 23 aprile 1992.

Nel caso specifico di piccola centrale idroelettrica è lecito attendersi valori di campi elettromagnetico inferiore a quelli citati in quanto potenze limitate comportano bassi valori di corrente e conseguentemente minori campi magnetici; inoltre, poiché l'allacciamento alla rete avviene in media tensione (20 kV), anche i campi elettrici in prossimità dei conduttori sono limitati.

TABELLA COMPARATIVA DEI VALORI ATTESI RISPETTO AI LIMITI AMMESSI		
	Valori limite	Valori attesi
Campo magnetico ( $\mu$ T)	1600	300
Campo elettrico (kV/m)	30	1 ÷ 7

#### 5.9.4 Scarichi idrici

La derivazione, come già ampiamente illustrato, non produce variazioni significative nel regime complessivo dei deflussi a monte e a valle del tratto interessato, quindi non prefigura effetti di alcun tipo sulla stabilità dei versanti o sulla dinamica di ricarica della falda.

I drenaggi e le variazioni di linee di flusso sotterraneo connesse agli scavi ed alle opere civili previste hanno un’influenza esclusivamente locale di assoluta irrilevanza ai fini dell’assetto idrogeologico complessivo.

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

#### **5.9.5 Emissioni in atmosfera**

Durante la fase di esercizio della centrale idroelettrica non sono prevedibili impatti negativi sulla componente atmosfera, in quanto le emissioni di macro e microinquinanti sono pari a zero.

La realizzazione ed entrata in esercizio della centrale idroelettrica nel Comune di Roseto degli Abruzzi, comporta come già specificato in precedenza la produzione annua di energia rinnovabile stimabile in 5735 MWh/anno

La fonte energetica rinnovabile idroelettrico consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di gas inquinanti e di gas serra, quindi non sono imputabili impatti negativi in fase di esercizio sulla componente atmosfera.

Al contrario si può quantificare il beneficio in termini di emissioni inquinanti e di gas serra evitati nella produzione di energia elettrica mediante fonte idroelettrica.

Per l’impianto idroelettrico in esame, si stima una riduzione annua di circa 4805 tonnellate di CO<sup>2</sup> emesse all’anno.

#### **5.9.6 Rischio di incidenti**

In fase di gestione e di esercizio della centralina idroelettrica il rischio di incidenti rientra nell’ambito degli infortuni sul lavoro ed è contenibile con il rispetto delle procedure previste dal D.Lgs. 9 aprile 2008 n° 81 Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 agosto 2007 n° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

In fase di esercizio non sono prevedibili rischi di incendio anche per le modeste quantità di carico combustibile (quadri elettrici) che ne determina il rapido esaurimento.

Non sono possibili rischi di esplosione.

Il mantenimento delle opere già presenti (briglia) e la posizione della centralina sono tali da non determinare alcun aggravio di pericolosità idraulica del fiume.

### ***5.9.7 Pericolo di incendio e di esplosione***

In fase di cantiere il rischio d’incendio rimane collegato alla normativa sulla sicurezza nei cantieri, mentre in fase gestionale dell’impianto tale rischio è inesistente, anche grazie al limitato carico d’incendio presente (la sola quadristica elettrica).

Il rischio di esplosione non sussiste.

### ***5.9.8 Presenza di impianti dello stesso tipo***

Come indicato più volte in precedenza l’impianto non emette alcun tipo di sostanza in atmosfera, in acqua o sul suolo, pertanto non sussiste il rischio di sinergia con impianti simili presenti nelle vicinanze.

La fruibilità dell’habitat fluviale nel tratto compreso tra presa e restituzione della portata viene garantita tramite la realizzazione di una nuova scala di risalita per pesci (attualmente non esistente) e dal rispetto delle condizioni di Deflusso Minimo Vitale.

All’interno del suddetto tratto o nelle immediate vicinanze delle opere, non si rileva la presenza di ulteriori impianti che possano aggravare le condizioni di deflusso idraulico e solido.

### ***5.9.9 Presenza di eventuali attività antropiche a rischio di incidente rilevante***

Gli unici aspetti antropici e/o naturali preesistenti coi quali si può verificare azione sinergica sono l’idraulica di piena e di magra del fiume e le emissioni sonore.

Dal punto di vista idraulico, non sono rilevabili rischi di incidente per effetto sinergico, in quanto non sono presenti opere che possano comportare un’interazione negativa con l’opera in progetto.

Va inoltre ricordato che non si opera una variazione della geometria della sezione fluviale, ma solo il ripristino delle originarie caratteristiche della briglia esistente.

Per quanto riguarda le emissioni acustiche della nuova opera rispetto lo stato di fatto si rimanda allo **“Studio previsionale di impatto acustico”**.

In conclusione non si rileva la presenza di attività antropiche a rischio di incidente rilevante.

### 5.10 Quadro economico

Per procedere alla valutazione economica dell’impianto idroelettrico, appurato l’andamento della potenza generabile e dell’energia effettivamente utilizzabile nel periodo di funzionamento dell’impianto stesso, si procede alla valutazione di tutte le voci ripartite in costi d’investimento (opere civile, macchinari, manodopera, progetti, permessi) e oneri di gestione (consumi, costi di manutenzione e fissi).

Per verificare la validità economica dell’intervento si confrontano i costi di investimento con il risparmio energetico ottenibile. L’analisi economica è estesa al tempo di vita dell’investimento e viene effettuata applicando un opportuno tasso di attualizzazione.

#### 5.10.1 Potenza generabile dall’impianto

Dalle stime riportate nella relazione tecnica si desume una produzione annua di energia elettrica “pulita” superiore a 5.700.00 kWh.

Nella tabella seguente sono riportati i dati di producibilità mensile ed annua di energia elettrica.

Durata (%)	Durata (gg/anno)	Portata (mc/sec)	DMV	Utenze a monte	Portata disponibile (mc/sec)	Portata derivata (mc/sec)	Salto netto	Rendim. turbina generatore	Potenza elettrica media kW	Ore di esercizio	Producibilità
5	18	32,2	1,98	2,42	27,9	22	10,22	85%	1875,56	408	765229,35
10	36	26,1	1,98	2,42	21,7	21,7	10,22	85%	1849,99	408	754794,40
15	54	22,6	1,98	2,42	18,2	18,2	10,22	85%	1551,60	408	633053,37
20	73	20,4	1,98	2,42	16	16	10,22	85%	1364,05	432	589267,52
25	91	18,4	1,98	2,42	14	14	10,22	85%	1193,54	408	486964,13
30	109	16,9	1,98	2,42	12,5	12,5	10,22	85%	1065,66	408	434789,40
35	127	15,4	1,98	2,42	11	11	10,22	85%	937,78	408	382614,67
40	146	14	1,98	2,42	9,6	9,6	10,22	85%	818,43	432	353560,51
45	164	13,1	1,98	2,42	8,7	8,7	10,22	85%	741,70	408	302613,42
50	182	11,4	1,98	2,42	7	7	10,22	85%	596,77	408	243482,07
55	200	10,4	1,98	2,42	6	6	10,22	85%	511,52	408	208698,91
60	219	9,5	1,98	2,42	5,1	5,1	10,22	85%	434,79	432	187829,02
65	237	8,6	1,98	2,42	4,2	4,2	10,22	85%	358,06	408	146089,24
70	255	7,6	1,98	2,42	3,2	3,2	10,22	85%	272,81	408	111306,09
75	273	6,8	1,98	2,42	2,4	2,4	10,22	85%	204,61	408	83479,57
80	292	5,9	1,98	2,42	1,5	1,5	10,22	85%	127,88	432	55243,83
85	310	4,6	1,98	2,42	0,2	0,2	10,22	85%	17,05	408	6956,63
90	328	3,9	1,98	2,42	0	0	10,22	85%	0,00	432	0,00
95	346	3,3	1,98	2,42	0	0	10,22	85%	0,00	432	0,00
100	365	2,6	1,98	2,42	0	0	10,22	85%	0,00	456	0,00
											<b>5745972</b>

Nelle valutazioni economiche si è considerata una quantità di energia effettivamente utilizzabile, in via cautelativa, tenendo conto del regime variabile delle portate, di possibili guasti all'impianto, delle eventuali manutenzioni ecc, pari all'85% di 5.746.000 kWh e quindi di 4.884.000 kWh.

### **5.10.2 Sostenibilità economica dell'iniziativa**

I costi di investimento per la realizzazione delle opere civili sono riportati nel computo metrica estimativo allegato ed ammontano a circa € 1.669.600,00; i costi dei macchinari come da offerta preliminare in possesso della ditta committente, ammontano a € 1.147.000,00, ed i costi per la realizzazione della paratoia mobile come da specifico preventivo ammontano a € 125.400,00.

Le spese per la progettazione, l'istruttoria e l'ottenimento dei permessi si possono stimare nella misura del 10% dell'importo delle opere civili e quindi in € 166.900.

Il costo annuo di manutenzione delle opere e degli impianti possono essere stimate nella misura dello 0,5% dell'investimento iniziale pari a circa € 15.000 annui.

I costi di gestione sono limitati dall'automazione dell'impianto; sarà necessario un controllo massimo di un operatore per quattro ore settimanali, per un costo annuo stimato in € 6.250,00.

Ai costi sopra descritti andranno aggiunti i costi dei diritti di superficie per l'affitto dei terreni che è stato stimato in circa 20.000 €/anno, ed i costi assicurativi che potrebbero ammontare a circa 45.000 €/anno.

Il ricavo dalla vendita dell'energia prodotta dall'impianto idroelettrico = 4.884.000 kWh/anno x 0,155 €/kWh = 757.020 €/anno.

La tariffa omnicomprensiva stabilita dal nuovo decreto per le fonti rinnovabili sarà pari a 0,1552 €/kWh; detta tariffa comprende il prezzo dell'energia e degli incentivi legati ai Certificati Verdi per le fonti rinnovabili.

Utilizzando la formula finanziaria per il calcolo dell'ammortamento semplice dell'investimento  $A = C/(R - G) = 1.520.000 \text{ €} / (229.680 \text{ €} - 45.600 \text{ €}) = 8,25$  anni

$$A = \frac{C}{R - G} = \frac{3.108.900}{757.020 - 86.250} = 4,63 \text{anni}$$

Considerando come ipotesi una previsione di vita dell’impianto di 25 anni l’ammortamento dell’impianto idroelettrico potrà avvenire in circa 4÷ anni di esercizio e quindi l’investimento risulta economicamente vantaggioso e sostenibile nel tempo.

### 5.10.3 Convenienza economica

La convenienza economica dell’investimento è valutato ipotizzando, in via cautelativa, una vita utile dell’impianto pari a circa 25 anni ed un tasso d’interesse del 6%.

Applicando i metodi della matematica finanziaria come sotto indicato, si sono calcolati:

- $R_0$  = ricavi attualizzati;
- $C_0$  = costi attualizzati;
- Tir = Tasso interno di rendimento, che rappresenta virtualmente, il tasso di interesse che l’azienda (creditore) pratica all’immobilizzo (richiedente del prestito) a seguito del prestito (cioè investimento) concessogli.

$$R_0 = 4.884.000 \cdot 0,155 \cdot \frac{(1+0,06)^{25} - 1}{0,06 \cdot (1+0,06)^{25}} = 9.678.096$$

$$C_0 = 3.108.900 + 15.000 \cdot \frac{(1+0,06)^{25} - 1}{0,06 \cdot (1+0,06)^{25}} + 6.250 \cdot \frac{(1+0,06)^{25} - 1}{0,06 \cdot (1+0,06)^{25}} = 3.380.475$$

$$V_0 = 6.297.621$$

Il tasso dell’investimento pari a

$$Tir = \sqrt[25]{\frac{9.678.096}{3.380.475}} - 1 = 4,3\%$$

Come evidenziato, l’investimento ha una rilevante valenza economica.

L’analisi economica conferma che l’idroelettricità in piccola scala risulta normalmente competitiva rispetto alle altre fonti tradizionali, soprattutto quando per queste ultime vengono calcolati gli effettivi costi globali unitari.

Infine, considerata l’importanza del rispetto ambientale, valore emerso con particolare evidenza in questi tempi e per il quale è auspicabile un interesse sempre più ampio per il futuro, si può certamente confermare che le micro e mini – centrali presentano ampie garanzie in tal senso contribuendo ad abbattere emissioni nocive in atmosfera.

## **6. Quadro di riferimento ambientale**

### ***6.1 Introduzione***

La presente sezione è riferita all'inquadramento territoriale - ambientale dell'area interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto nel sito posto nel Comune di Roseto degli Abruzzi (TE) in un'area a destinazione agricola.

In questa sezione verranno analizzati in primis i fattori, le componenti e i processi che costituiscono l'ambiente nel quale si inserisce l'opera. Verranno, pertanto prese in considerazione paesaggio, clima, suolo, acqua, rumore e vibrazioni, e elettromagnetismo.

Questa scissione della complessità ambientale è indispensabile per comprendere lo stato ambientale attuale e per poter individuare gli impatti che derivano dall'attività di costruzione e produzione di energia elettrica mediante impianto idroelettrico.

In questa fase, quindi occorre analizzare l'ambiente che può potenzialmente ricevere le interferenze (impatti) attraverso:

- descrizione delle caratteristiche strutturali;
- descrizione delle condizioni attuali;
- individuazione degli elementi di fragilità degli ecosistemi;
- individuazione della suscettività degli ecosistemi alle interferenze prodotte dal progetto;
- valutazione dell'evoluzione dell'ecosistema interessato.

Primo step dell'analisi è l'identificazione dell'area di riferimento da studiare, si procede quindi con l'esecuzione dell'analisi di componenti, fattori e processi che costituiscono i sistemi ambientali di riferimento.

L'attenzione sarà posta maggiormente su quegli aspetti ambientali che sono maggiormente interessati dalla fase di cantiere, esercizio e ripristino dell'attività.

La scelta del sito, le modalità di raccordo del sito con la viabilità locale, le ipotesi alternative di inserimento all'interno del paesaggio sono frutto della concertazione e del confronto tra ditta proponente, autorità locali e consulenti tecnici nell'ottica di un rispetto delle norme e dei vincoli esistenti, di una fattibilità economica degli interventi e di una

minimizzazione dei principali impatti ambientali. Tutto ciò è descritto e argomentato nell'apposito paragrafo.

Il risultato della presente valutazione ambientale consisterà in un quadro di sintesi degli impatti generati e di tutte le misure atte a contenere e/o mitigare gli stessi attraverso: scelte progettuali, procedure di gestione, tecniche di ripristino, sistemi di abbattimento.

## **6.2 Antroposfera**

### **6.2.1 Notizie storiche**

La vallata del fiume Vomano era attraversata dall'antica Via Caecilia (una diramazione della Via Salaria) che, svalicando dal Passo delle Capannelle, proseguiva verso valle diramandosi a sua volta verso Interamnia (oggi Teramo) e verso Hadria (l'attuale Atri); attualmente, l'alta valle è percorsa dalla Statale 80, la media e bassa valle, da Montorio al Vomano fino all'Adriatico, è attraversata dalla Strada Provinciale 150.

L'intera valle del Vomano ed i suoi insediamenti abitativi hanno una storia antica e considerevole, nella Raccolta editoriale Tercas sull'Abruzzo Teramano, vengono descritti molti siti di insediamenti antichi (ville, necropoli), dislocati in un arco di tempo che va dall'età del Bronzo finale alla tarda antichità. Il medioevo monastico è rappresentato da tre abbazie: San Clemente al Vomano, Santa Maria di Propezzano e San Salvatore di Canzano. La lettura delle strutture architettoniche e della decorazione scultorea e pittorica determina una fitta trama di influenze e dei loro percorsi, come nel caso della presenza di elementi di cultura artistica araba in quello straordinario monumento che è il ciborio di San Clemente al Vomano. Si incontrano all'opera artisti quali gli scultori Ruggiero e Roberto, l'architetto Guiscardo, il Maestro di Offida, Raimondo del Poggio, Gentile di Rocca, Giovan Battista Spinelli.

Montepagano, la più antica frazione di Roseto degli Abruzzi, è stata abitata fin dall'epoca romana come dimostrano diversi reperti archeologici (anfore, vasi, mosaici, etc..) conservati nella sede comunale; Montepagano, che nel medioevo venne dotato di interessanti fortificazioni (tuttora visibile), restò feudo fedele alla Chiesa di Roma fino a quando subì l'invasione da parte dei Francesi nel 1798. Nel 1857 il Clero prevedendo lo sviluppo della costa sottostante diede in affitto a 12 coloni 12 lotti di terreno: tale area corrisponde alla attuale zona centrale di Roseto. Questo borgo è stato sede del Comune dall'Unità d'Italia fino

al 1927, anno in cui Mussolini con un decreto regio firmato dal re Vittorio Emanuele III spostò il Comune Capoluogo a **Rosburgo**, ridenominandola però Roseto degli Abruzzi.

### ***6.2.2 Le trasformazioni antropiche dell'area***

Il territorio in oggetto è strutturato da un sistema molto semplice e leggibile, che da sempre si relaziona con un territorio orograficamente aspro ed essenzialmente “disegnato” dalla alternanza di valli fluviali e crinali principali (paralleli alle incisioni vallive) sui quali corrono le strade che collegano gli insediamenti storici di collina.

Un'ulteriore discesa di scala consente, però, di apprezzare, l'esistenza del nutrito e significativo ambito seriale dei fossi minori (tributari dei principali alvei fluviali) sulle cui ripide pendici e forre si arrampica la maggior parte dei collegamenti (un tempo meno rilevanti) che oggi costituiscono il sistema essenziale di collegamento tra le realtà insediative collinari (più marginali) e l'ambito urbano con le sue dotazioni infrastrutturali ricollegate ai sistemi nazionali di accesso all'area.

Questo sistema locale è connesso, dunque, dai percorsi di fondovalle storici (SS80 del Gran Sasso e SS150 Roseto-Montorio) alla via nazionale adriatica (SS16), mentre in direzione opposta, cioè verso la montagna, è proprio la prosecuzione della SS80 ad assicurare attraverso il Passo delle Capannelle le relazioni principali tra l'area teramana e L'Aquila (quindi Roma).

Negli anni trenta del novecento, analogamente a quanto avveniva in altre aree del Paese e dell'Abruzzo, fu avviata la costruzione del collegamento ferroviario locale a binario unico (a scartamento ridotto) tra la città di Teramo e la linea adriatica (stazione di Giulianova), ancora in uso, di recente riutilizzato adeguatamente ai fini dello svolgimento del servizio di collegamento locale.

Su questo telaio essenziale di infrastrutture, grossomodo ancora coincidente con quello storico dei primi anni del '900 (a meno degli ovvi interventi di depolverizzazione, adeguamento e potenziamento), progressivamente si sovrappongono e si innestano i seguenti principali elementi del sistema infrastrutturale di rango nazionale, regionale e territoriale:

- nel 1968 giunge a sud di San Benedetto del Tronto, la tratta dell'autostrada A14 adriatica, con i primi caselli “teramani” di Giulianova-Mosciano-Roseto e Atri-Pineto;
- nel 1984, dopo decenni di ingenti lavori, viene aperto al traffico il tunnel autostradale A24 della Roma-l'Aquila, che nel giro di ulteriori pochi anni giungerà fino a Teramo,

determinando la fine dell'isolamento infrastrutturale cui la provincia teramana è stata sempre condannata dai possenti bastioni trasversali del Gran Sasso (tale avvenimento libera la SS80 della funzione di valico montano obbligato di collegamento disagiata con il Tirreno);

- nel dicembre 2006, finalmente, viene aperto al traffico il tratto del raccordo autostradale che unisce la A24 da Teramo/Cartecchio con la A14 presso l'uscita di Mosciano Sant'Angelo (circostanza che determina una ottimale velocità di accesso dalla costa all'area teramana e viceversa e che, soprattutto, libera dal traffico di attraversamento il tratto della SS80 compreso tra Giulianova e Teramo, restituendogli un possibile ruolo di percorso urbano).

Il territorio teramano, dunque, risulta adeguatamente infrastrutturato e connesso in modo sufficiente con gli hub internazionali del centro Italia, anche se:

- risulta scarsamente collegato con l'ambito della Val Fino;
- risulta privo di collegamenti efficienti, in ambito collinare, tra la Valle del Tordino e la Val Vomano (ad eccezione che dei due percorsi autostradali);
- necessita della attesa apertura della circonvallazione urbana meridionale all'abitato di Teramo ("lotto zero");
- deve vedere completato definitivamente il programma di realizzazione della pedemontana Marche-Abruzzo nel tratto Teramo-Ascoli;
- attende, più di ogni altra infrastruttura, il completamento della Teramo-A14, fino al mare (SS16).

### ***6.2.3 Aspetti demografici***

L'ambito del Vomano, che ricomprende i territori comunali dei due comuni costieri di Roseto e Atri, rappresenta sicuramente la porzione più densamente urbanizzata e strutturata della provincia teramana, nella quale si riscontra la presenza delle tre principali aree urbane del territorio provinciale: il capoluogo (che è anche sede delle principali funzioni amministrative e di servizio di rango territoriale) e, appunto, la seconda e terza città della provincia per popolazione (Roseto e Giulianova).

Queste ultime, specie se considerate unitariamente, rivestono un notevole ruolo (sebbene non paragonabile a quello del capoluogo) in termini di funzioni urbane, al punto da costituire un'unica armatura insediativa, caratterizzata da presenza di rilevanti aree produttive, da un insediamento notevolmente specializzato nella ricettività turistica balneare, da funzioni e

servizi che rendono queste città un riferimento per una notevole quota di popolazione dell’ambito costiero (servizi alle imprese, servizi finanziari, produzione e commercio).

Il sistema insediativo risulta, essenzialmente, costituito da due tipologie principali:

- la prima è ascrivibile al tipo fondamentale degli insediamenti storici sostanzialmente ubicati (per ragioni di carattere storico) sui sistemi collinari di crinale, ad eccezione di Teramo che da sempre intrattiene un particolare rapporto con il corso dei fiumi confluenti al piede dell’insediamento;

- la seconda è costituita, prevalentemente, da filamenti insediativi che, specialmente nel corso dell’ultimo cinquantennio, si sono costituiti presso gli ambiti di fondovalle, approfittando della funzione generatrice delle principali strade che collegano la città capoluogo con l’ambito litoraneo.

Relativamente al primo tipo insediativo si può notare che esso oggi rappresenta quello meno rilevante da un punto di vista demografico (forti dinamiche di spopolamento lo hanno depauperato nell’ultimo secolo in favore anche dell’incremento demografico del fondovalle e delle città più grandi) e meno importante sotto il profilo socioeconomico per la scarsa e marginale presenza di funzioni di rango territoriale.

Questo insediamento potrebbe, invece, (anche per il valore delle permanenze storiche architettoniche e dei pregevoli quadri paesaggistici) rivestire in futuro una notevole rilevanza in prospettiva di un suo riuso in chiave di utilizzazione turistica.

Relativamente al secondo tipo insediativo, che è possibile definire “città lineare continua” del fondovalle, la caratteristica più interessante (ai fini di una elaborazione

critica e di una successiva visione progettuale) si può individuare nella compresenza e nella promiscuità di funzioni molto diverse.

La contiguità fisica di aree produttive, insediamenti residenziali, attività terziarie ed altro, è stata causa della assenza di qualità del disegno urbano complessivo e costituisce oggi, in presenza di forti spinte insediative legate alla realizzazione di nuovi interventi commerciali e in assenza di pianificazioni efficaci, il motivo di una progressiva perdita di sostenibilità da parte dell’ambiente urbano.

Un terzo fenomeno insediativo interessa, però, il territorio in oggetto: la diffusione della residenza in territorio agricolo. Questo fenomeno, anch’esso interessato da sostenute dinamiche di crescita notevolmente pervasive (specie in alcune zone più prossime alla costa o alla conurbazione teramana), è in costante, preoccupante crescita e non ha ormai alcun tipo di

legame con il suo diretto “progenitore”, cioè l’insediamento rurale sparso, in quanto si sono definitivamente recise le essenziali relazioni fondative del rapporto tra l’abitazione agricola e il territorio rurale di cui costituivano presidio e motivo di valorizzazione.

In numerose località si rinvengono, tuttavia, notevoli esempi di quello che era lo storico rapporto tra uomo e campagna, tra abitazione e fondo rustico, tra necessità produttiva e rispetto dell’ambiente, che potrebbero essere rimessi in valore tramite programmi convincenti di recupero volti alla costituzione di un patrimonio da utilizzare in chiave turistica, sul modello di quanto avviene in altre zone del Paese.

#### **6.2.4 Aspetti socio economici**

Il passaggio ricognitivo di approfondimento sulla condizione degli usi produttivi dei suoli, effettuato a partire dalla rielaborazione e interpretazione delle basi cartografiche della carta dell’uso del suolo della Regione Abruzzo (edizione 2001), consente di apprezzare alcune significative caratteristiche peculiari di quest’ambito territoriale che in parte confermano alcune conclusioni cui si era già giunti a seguito dell’interpretazione dei quadri ambientali, in parte introducono ulteriori contributi di riflessione critica.

Il territorio in oggetto, da un punto di vista dei suoli produttivi, è significativamente caratterizzato dalla dominanza del paesaggio agricolo dei seminativi, con notevole prevalenza di quelli arborati e non irrigui in ambiti alto-collinari e di crinale e con prevalenza, invece, dei seminativi in campo aperto e irrigati presso le piane alluvionali di fondovalle o sulle prime scarpate collinari terrazzate.

Le superfici a seminativo arborato solitamente sono frutto dell’associazione tra coltivazioni cerealicole in campo (grano, orzo, farro e altri cereali per l’alimentazione animale) e la presenza di impianti coltivati a oliveto, soprattutto con riferimento alle colline più elevate (a quelle caratterizzate da terreno notevolmente argilloso) e ai versanti più acclivi.

Nell’ambito delle piane fluviali o, comunque, ove sia rinvenibile una adeguata capacità di irrigazione, si nota una diffusione notevole di coltivazioni di mais e granturco.

Si rinvengono anche numerose piantagioni di girasole e soia, anch’esse essenzialmente funzionali alla produzione di mangimi per animali, molto richiesti sul territorio, a seguito della presenza di importanti allevamenti avicoli di tipo industriale, storicamente presenti in zona.

Una particolarità non trascurabile del locale paesaggio agricolo risiede nella minore estensione degli appezzamenti coltivati ad oliveto, specie sin rapporto con altre aree agricole della campagna adriatica abruzzese: in effetti l'area teramana risente della prossimità (circa 40 chilometri più a nord) del limite settentrionale massimo di diffusione di tale coltura sul versante adriatico e del clima invernale particolarmente rigido dovuto alla sfavorevole esposizione verso nord-est e alla contiguità con cospicue superfici innevate.

La maggiore diffusione dell'olivo, tuttavia, si rileva nell'ambito del crinale meridionale che divide il bacino del Tordino da quello del Vomano e, segnatamente, sulle pendici delle colline rivolte a mezzogiorno, nella zona climatica che dal litorale si spinge fino alla media ed alta collina.

Più articolata, ma più comune, è la situazione relativa ai cosiddetti sistemi colturali complessi, alle colture temporanee, ai frutteti, alle colture orticole agli impianti a vigneto: infatti la loro diffusione è tendenzialmente maggiore sulle pendici rivolte a meridione dei colli meno aspri ed elevati ed è fortemente concentrata, anche per evidenti ragioni logistiche ed economiche, in prossimità delle pianure di fondovalle. La coltivazione delle uve da tavola e da vinificazione, tuttavia, pur non essendo particolarmente diffusa come in altre aree della provincia, sta facendo registrare notevoli incrementi negli impianti funzionali alla produzione di varietà DOC da imbottigliamento, soprattutto nell'ambito del territorio del Vomano.

### ***6.3 Paesaggio e architettura***

Il contesto ambientale, in cui l'area si inserisce, è quello di un territorio agricolo caratterizzato da campi coltivati delimitati da strade interponderali, dalla presenza di manufatti, da aree a destinazione produttiva.

Il paesaggio vegetale, correlato alle caratteristiche geomorfologiche del territorio, ai fenomeni naturali, e agli interventi antropici, risulta in questo ambito impoverito sia in termini di composizione floristica che nella presenza di elementi diffusi del paesaggio agrario (pinte isolate, filari poderali, siepi, ecc).

In particolare l'area di indagine si presenta con una destinazione del suolo a coltivazioni prevalentemente intensive cerealicole, alle quali si affiancano coltivazioni di ortaggi ed orti familiari. La ricchezza naturalistica del luogo si limita ad alcune fasce ripariali del fiume Vomano che non vengono però influenzate dal progetto.

Premesso che il contesto paesaggistico in esame e l'area direttamente interessata dalle opere in progetto non ricadono in riserve o parchi naturali, è possibile individuare un sistema naturalistico di appartenenza nel biotopo ripariale.

Dato il grado di antropizzazione dei luoghi il biotopo indicato non è da intendersi tale in senso stretto, in quanto la vita delle popolazioni animali e vegetali ivi presenti non si svolge con pieno grado di naturalità.

Tuttavia è ammessa la presenza di specie vegetali ed animali tipiche di un ecosistema perifluviale inserito in un contesto periurbano a vocazione agricola.

## ***6.4 Atmosfera***

### ***6.4.1 Clima***

Il clima dell'area è tipico della fascia costiera e delle colline sub-appenniniche: mentre le zone costiere presentano un clima di tipo mediterraneo con estati calde e secche ed inverni miti e piovosi la fascia collinare presenta caratteristiche climatiche di tipo sublitoraneo con temperature che decrescono progressivamente con l'altitudine e precipitazioni che aumentano invece con la quota. In inverno in tali aree, nonostante la presenza mitigatrice del mare, sono possibili, ma rare, ondate di freddo provenienti dai Balcani con neve

Le precipitazioni sono mediamente distribuite nelle stagioni intermedie e in quella invernale con un'unica stagione secca, quella estiva. La distribuzione dei venti segue invece le dinamiche meteorologiche e presenta caratteristiche spiccatamente occidentali e in parte meridionali (libeccio e scirocco) durante il periodo autunnale e primaverile con tendenze settentrionali e orientali durante il periodo invernale.

## ***6.5 Pluviometria e termometria***

Sono stati riportati un'estratto dei dati relativi all'“ANALISI SPAZIO TEMPORALE DELLA PRECIPITAZIONE DELLA REGIONE ABRUZZO”, redatto dalla Direzione Politiche Agricole e di Sviluppo Rurale, Forestale, Caccia e Pesca, Emigrazione, della regione Abruzzo. Nel presente lavoro sono state valutate le tendenze evolutive delle precipitazioni in un consistente numero di stazioni per il periodo 1951-2009 della regione Abruzzo.

Lo studio climatico è stato effettuato utilizzando i dati pluviometrici mensili rilevati, nell’arco temporale 1951-2009, dal Servizio Idrografico Regionale in 75 località elencate nella tabella 1 e uniformemente distribuite sul territorio.

**Precipitazioni cumulate annuali**

La tabella seguente indica le statistiche descrittive delle precipitazioni cumulate annuali, mentre l’immagine, ottenuta spazializzando i dati con la tecnica del Kriging ordinario, mette in risalto l’incremento della piovosità all’aumentare dell’altimetria.

I valori medi annui più elevati, superiori a 1000 mm., si concentrano: nelle aree interne del teramano in prossimità del Gran Sasso; nelle aree interne dell’Aquilano confinanti con la provincia di Rieti; nella zona comprendente il Parco Nazionale Lazio-Abruzzo-Molise e nelle aree prossime al massiccio della Majella.

Pv.	Bacino	Stazione	Media	Dev.St	C.V.	Min	Max	Intervallo di Variazione
TE	Piomba	Atri	768,2	215,8	28,1	1161,4	303,6	857,8
TE	Vomano	Guardia Vomano	728,6	150,1	20,6	1092,7	421,8	670,9
TE	Vomano	Isola del Gran Sasso	1334,3	268,9	20,2	2134,3	824,8	1309,5
TE	Vomano	Pietracamela	1096,7	247,3	22,5	1631,6	629,0	1002,6
TE	Vomano	Montorio al Vomano	819,8	1434,0	614,2	19,8	179,2	902,8



I valori medi più contenuti della piovosità media annua, compresi tra 500 e 800 mm, si rilevano:

nella fascia costiera, nella valle Peligna e nelle aree centrali della provincia dell’Aquila confinanti con la provincia di Pescara. La minore piovosità in queste ultime aree potrebbe essere un tipico effetto di foehn-stau endo-montano in base al quale le masse d’aria di provenienza adriatica e tirrenica, spinte verso l’interno da strutture depressionarie, scaricano la loro umidità nei rilievi per arrivare, ormai impoverite nelle aree endo-montane.

L’influenza della complessa orografia del territorio sulle precipitazioni è evidenziata anche dalla cluster analysis, la quale non ha permesso di delineare, in maniera netta, zone omogenee contigue. Essa ha consentito di individuare 13 cluster, come si evince dall’esame della dell’albero di classificazione, la quale permette una visualizzazione immediata delle zone affini dal punto di vista pluviometrico.

Nel gruppo n. 6, caratterizzato da una piovosità media annua di ca. 700 mm, sono presenti stazioni localizzate, sia nella fascia collinare litoranea che all’interno nella provincia dell’Aquila. Le stesse considerazioni valgono anche per il gruppo n. 7, caratterizzato da una piovosità media annua di ca. 650 mm. Quest’ultimo gruppo include stazioni localizzate in prossimità del mare adriatico (Torino di Sangro, Giulianova), nella valle Peligna (Sulmona), e nel territorio della comunità montana campo Imperatore –Piana di Navelli (Barisciano).

Il gruppo 5, caratterizzato da una piovosità media annua di ca. 730 mm, include alcune località del teramano oltre a quelle di Pratola Peligna (Aq) e Catignano (Pe).

I gruppi caratterizzati da una piovosità media annua uguale o superiore a 800 mm comprendono località interne poste, nella maggioranza dei casi, ad altitudini significative.

Gruppo	Località	Altimetria m.s.l.m.	Piovosità media annua (mm)	Piovosità media cluster (mm)	
1	ISOLA DEL GRAN SASSO	660	1334,3	1334,3	
2	SALLE	450	1244,4	1244,4	
3	CAPESTRANO	497	565,7	565,7	
4	TORNIMPARTE	886	1135,4	1154,8	
	PRETORO	550	1174,2		
5	MONTORIO AL VOMANO	500	728,6	730,2	
	GUARDIA VOMANO	220	728,6		
	CATIGNANO	365	729,3		
	NERETO	163	730,0		
	PRATOLA	342	734,3		
6	MOSCUFO	246	679,3	699,9	
	ROSETO	160	681,4		
	BELLANTE	354	688,3		
	PESCARA	5	690,1		
	BEFFI ACCIANO	640	691,1		
	VASTO	120	696,4		
	SAN BENEDETTO DEI MARSII - FUCINO 8000	652	698,7		
	LAQUILA	1075	699,9		

### 6.6 Curve segnalatrici di probabilità pluviometrica

Il metodo di Gumbel, detto anche doppio esponenziale, permette di descrivere con la seguente equazione statistica gli eventi estremi di data durata che costituiscono una serie di elementi fra loro indipendenti:

$$X(T_r) = X + F \cdot S_x$$

Dove:

- $X(T_r)$  è l'evento relativo al tempo di ritorno  $T_r$ , nel nostro caso l'altezza di pioggia  $h(T_r)$ ;
- $X$  è il valore medio degli eventi considerati, cioè  $m(t)$  al tempo di ritorno considerato;
- $S_x$  è lo scarto quadratico medio,  $s(t)$ ;
- $F$  è un valore definito *fattore di frequenza*.

Il fattore di frequenza adottato in questo caso è quello della distribuzione doppio esponenziale di Gumbel definito per mezzo della variabile ridotta  $Y(T_r)$  funzione del tempo di ritorno dell'evento piovoso che si sta indagando:

$$F = \frac{Y(T_r) - \bar{Y}_N}{S_N}; \quad Y(T_r) = -\ln\left(-\ln\frac{T_r - 1}{T_r}\right)$$

Della variabile ridotta vengono ricavati la media,  $\bar{Y}_N$ , e lo scarto quadratico medio,  $S_N$ , che risultano funzione del solo numero di osservazioni effettuate  $N$ .

Nel caso pratico si parte dal ricavare per ogni serie di osservazioni delle massime precipitazioni ( $h$ ) di durata oraria ( $t = 1, 3, 6, 12, 24$  ore) le grandezze statistiche caratteristiche:

- Media:  $\mu(t) = \sum \frac{h_i}{n} = \bar{X}$  ;
- Scarto quadratico Medio:  $\sigma(t) = \sqrt{\sum (h_i - \mu)^2 / (n - 1)} = S_x$

Riportando la formulazione di  $F$  e le grandezze Statistiche  $m(t)$  e  $s(t)$  nella descrizione statistica di Gumbel si ottiene:

$$X(T_r) = \mu(t) - \frac{\sigma(t)}{S_N} \bar{Y}_N + \frac{\sigma(t)}{S_N} Y(T_r)$$

Dai parametri delle precipitazioni di durata  $t$  (m e s), della variabile ridotta ( $Y_N$  e  $S$ ) e fissati tempo di ritorno ( $Tr=50 - 100 - 200$ ) e numero di osservazioni ( $N=30$ ), si ricavano con le seguenti equazioni i valori dei parametri “alpha”,  $\alpha(t)$  e moda,  $u(t)$  caratteristici della distribuzione di Gumbel:

$$\alpha(t) = \sigma(t) / S_N \qquad u(t) = \mu(t) - \frac{\sigma(t)}{S_N} \bar{Y}_N$$

Applicando questo procedimento si ricavano una serie di coppie di valori di altezza  $h$  per la durata  $t$  che si verificano dopo un tempo di ritorno  $Tr$ .

Riportando i punti su un piano bilogaritmico è possibile, col metodo dei minimi quadrati, ricavare una retta interpolatrice della tendenza avente la seguente forma:

$$h = at^n$$

Non si riportano, per brevità di trattazione, le formule relative al metodo dei minimi quadrati, ma l’operazione è facilmente eseguibile tramite foglio di calcolo tipo Excel che contiene all’interno la suddetta funzione di calcolo della retta interpolatrice.

Si riportano i dati di precipitazione utilizzati per il calcolo:

Anno	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)	h (mm)
1975	29,60	46,20	50,80	51,00	52,20
1976	24,60	33,20	46,60	83,40	103,00
1977	47,40	48,60	53,00	53,00	54,20
1978	39,40	95,80	109,00	139,00	175,40
1979	55,80	88,60	90,00	90,20	90,20
1980	13,40	17,20	26,00	30,60	34,00
1981	33,00	50,80	99,00	131,80	149,00
1982	26,60	33,20	44,40	60,60	88,60
1983	65,00	78,00	83,40	85,40	93,80
1984	18,20	25,40	28,60	30,00	32,80
1985					
1986	31,60	46,40	47,00	77,60	97,20
1987	17,80	27,00	36,00	47,60	48,00
1988					
1989	30,20	41,40	54,80	75,00	82,00
1990	23,00	35,40	42,60	55,00	61,40
1991	14,60	23,60	37,00	48,80	48,80
1992	46,20	49,60	57,20	61,00	105,60
1993	13,20	17,00	21,20	31,00	42,00
1994	18,00	36,00	52,00	89,00	122,00
1995	38,00	39,60	39,80	40,20	41,20
1996	35,00	47,00	70,80	89,20	89,20
1997	17,00	28,00	30,00	34,40	34,60
1998	30,00	33,20	38,20	42,00	55,20
1999	84,20	121,40	123,40	123,40	123,40
2000	41,60	57,80	62,00	69,60	80,20
2001	33,80	64,00	66,80	89,80	91,00
2002	61,40	70,60	72,40	73,00	73,20
2003	28,40	32,00	32,20	40,80	48,60

**Dati delle precipitazioni**

Il risultato dell'elaborazione numerica è il seguente:

- Valori per ciascuna durata  $t$ , della media  $\mu(h_t)$ , dello scarto quadratico medio  $\sigma(h_t)$  e dei due parametri  $\alpha_t$  e  $u_t$  della legge di Gumbel (prima legge del valore estremo "EV1")

N =	30	t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
$\mu(h_t)$		62,65	80,30	85,04	94,76	100,29
$\sigma(h_t)$		29,56	38,31	41,96	41,44	42,13
$\alpha_t = 1,283/\sigma(h_t)$		0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
$u_t = \mu(h_t) - 0,45\sigma(h_t)$		49,35	63,06	66,15	76,11	81,33

- Altezze massime di pioggia regolarizzate (mm)

Tr		t = 1 ora	t = 3 ore	t = 6 ore	t = 12 ore	t = 24 ore
10 anni	$h_{max} =$	101,20	130,26	139,75	148,80	155,23
30 anni	$h_{max} =$	127,32	164,13	176,84	185,43	192,47
50 anni	$h_{max} =$	139,25	179,58	193,77	202,15	209,46
100 anni	$h_{max} =$	155,33	200,43	216,60	224,70	232,39
200 anni	$h_{max} =$	171,36	221,21	239,35	247,18	255,23

Tr	LEGGE DI PIOGGIA $h = a \times t^n$	
10 anni	→	$h=106,651xt^{0,1317}$
30 anni	→	$h=134,836xt^{0,1268}$
50 anni	→	$h=147,705xt^{0,1252}$
100 anni	→	$h=165,064xt^{0,1234}$
200 anni	→	$h=182,361xt^{0,122}$

Riportando i dati in forma grafica si calcolano i parametri a e n.

Le equazioni di possibilità pluviometrica sono le seguenti:

- Tempo di ritorno 50 anni

$$h_{(T_r=50)} = 81,41t^{0,239}$$

- Tempo di ritorno 100 anni

$$h_{(T_r=100)} = 91,28t^{0,237}$$

- Tempo di ritorno 200 anni

$$h_{(T_r=200)} = 101,051t^{0,2354}$$

$$y = 58,261x^{0,2468}$$

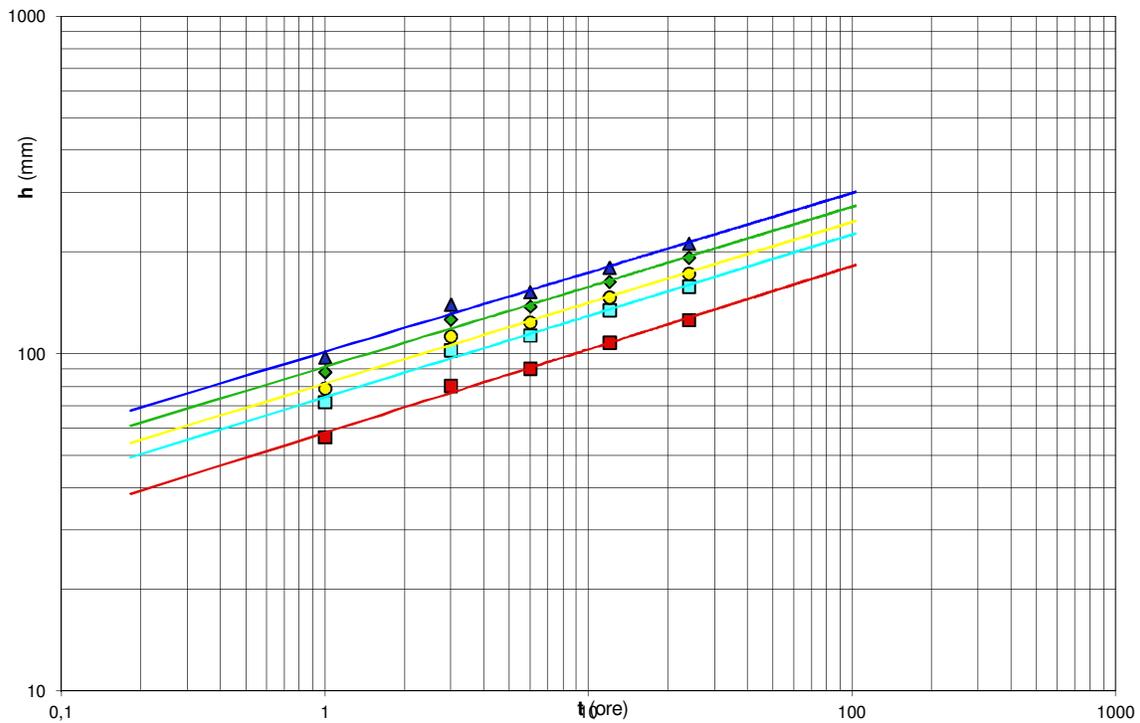
$$y = 74,194x^{0,2411}$$

$$y = 81,468x^{0,2392}$$

$$y = 91,28x^{0,2371}$$

$$y = 101,06x^{0,2354}$$

### Curve di probabilità pluviometrica



## **6.7 Litosfera**

Le valutazioni di carattere geologico, geomorfologico e geotecnico sono state eseguite in dettaglio nella Relazione Geologica e Geotecnica allegata all’istanza.

A tale elaborato si rimanda per quanto attiene a tutti gli aspetti relativi alla componente suolo e sottosuolo con particolare riferimento a:

- analisi geologica e geomorfologica generale;
- analisi geologica e geomorfologica dell’area di intervento;
- caratterizzazione geotecnica dei materiali;
- valutazione del rischio sismico;
- verifiche geotecniche;
- analisi degli impatti potenziali e attesi;
- strategie di mitigazione.

## **6.8 Ambiente idrico**

### **6.8.1 Acque superficiali**

#### **Caratteristiche del bacino idrografico**

Il Bacino del Fiume Vomano costituisce un bacino regionale, appartenente alle Autorità dei Bacini Regionali Abruzzesi istituite con la Legge Regionale della Regione Abruzzo n. 81 del 16/09/1998. Il percorso del fiume, lungo 76 km, è quasi completamente compreso nella provincia di Teramo mentre il suo bacino idrico si estende per una superficie complessiva di 790 chilometri quadrati (vedi figure 1.1). Ha origine sulle pendici nord-occidentali del Monte San Franco, a circa 1200 metri sul livello del mare, nel cuore del Parco Nazionale del Gran Sasso. Raccoglie lungo il suo percorso il contributo di più di 30 grandi e piccoli corsi d'acqua come il torrente Rocchetta, il Rio Fucino e il Rio Arno che ne incrementano notevolmente la portata.



Giunto presso Villa Vomano riceve da destra il fiume Mavone, suo principale tributario. Da qui la valle si allarga e il fiume rallenta raggiungendo infine il mare Adriatico dove sfocia, nei pressi di Roseto degli Abruzzi. Il naturale defluire delle acque è interrotto da 3 bacini di captazione per la produzione di energia elettrica che permettono un controllo ed un a maggiore costanza nella portata. Le dighe sono: Diga di Campotosto, Diga di Provvidenza e Diga di Piaganini. A valle di ogni diga vi è una centrale idroelettrica, rispettivamente chiamate: Centrale di Provvidenza, Centrale Ignazio Silone (in precedenza chiamata San Giacomo) e Centrale Montorio Il fiume è caratterizzato da un regime tipicamente torrentizio a monte, mentre a valle e fino alla foce assume le caratteristiche di un tipico fiume di pianura. Il regime idrologico è tipicamente Appenninico, con portate massime mensili in Febbraio/Marzo e minime in Luglio/Agosto. Il fiume Vomano costituisce un corso d’acqua significativo di primo ordine in quanto recapita direttamente a mare ed ha un bacino imbrifero con superficie di 79 km<sup>2</sup>.

Il progetto prevede la derivazione in sponda sinistra idrografica in corrispondenza di un guado fluviale esistente e parzialmente distrutta, sul Fiume Vomano, posta in corrispondenza del confine comunale, circa 1000 metri più a monte rispetto al ponte dell’ Autostrada Adriatica A 14, tra i comuni di Roseto degli Abruzzi e Morro d’Oro.

La sezione di chiusura di interesse, in corrispondenza della quale è stata progettata la derivazione per l'impianto idroelettrico in oggetto, sottende un bacino idrografico di 752 Km<sup>2</sup>.

### **Curva di durata delle portate**

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 è posizionata in corrispondenza di un guado esistente, su sponda sinistra idrografica; questo verrà adeguatamente riabilitato e modificato al fine di garantirne il corretto funzionamento per gli usi stabiliti. L'acqua prelevata viene convogliata in un canale della lunghezza di circa 1000m che alimenterà la vasca di carico.

Dalla vasca di carico, l'acqua sarà convogliata tramite condotta interrata, sfruttando un dislivello di circa 8 metri, ad una turbina, la quale verrà posizionata nella centrale di produzione posto a circa 1780m dall'opera di presa.

L'acqua utilizzata sarà restituita integralmente al fiume Vomano attraverso uno scarico posto al di sotto della centrale idroelettrica che la farà defluire attraverso un canale di dimensioni tali da garantire un corretto rapporto tra salto idraulico e restituzione. Non verranno pertanto eseguite opere di deviazione o di modifica del corso d'acqua che manterrà le condizioni di naturalità che lo caratterizzano.

### ***6.9 Portata di prelievo***

La portata di prelievo viene determinata sulla base della quantità d'acqua attraverso un approfondito studio idrologico effettuato sulle portate disponibile sul fiume Vomano.

Lo studio delle portate disponibili è di grande importanza perché permette di determinare la portata massima da derivare e di dimensionare in modo adeguato l'impianto idroelettrico.

La caratteristica del deflusso fluviale, estremamente importante ai nostri scopi è la “curva annua di durata delle portate”. La durata delle portate è definita come la frazione di anno, solitamente giorni, in cui si hanno portate uguali o maggiori di tale portata nella sezione considerata; il suo andamento è naturalmente decrescente all'aumentare della durata.

Non avendo a disposizione i dati di portata giornalieri relativi ad un intero anno, il calcolo della curva di durata viene effettuata attraverso i dati climatici. Questi dati sono stati poi interpolati con i valori di portata reali al fine di definire una curva realistica.

In riferimento ai risultati definiti dal confronto tra le diverse metodologie di calcolo già effettuati nella ricerca “Analisi delle risorse idriche a supporto della pianificazione elettrica – Valutazione a livello regionale delle risorse idriche disponibili”, Il metodo parametrico (di Franchini e Ferraresi, 1988; Franchini et al., 1988; Franchini e Suppo, 1996) è emerso essere quello che restituisce risultati più attendibili, ed è stato quindi applicato nell’ambito del presente calcolo prendendo in considerazione la funzione interpolante, con riferimento alla curva di durata annuale; la funzione è stata applicata per interpolare la curva nel campo di durata 0.3 – 1.

Occorre tuttavia considerare che il potenziale idrico a nostra disposizione è inferiore a quello rappresentato dalla curva delle durate, stante il vincolo di rilascio al fiume nella sezione di derivazione di una quantità d’acqua pari al Deflusso Minimo Vitale ed alle utilizzazioni esistenti a monte dell’opera di presa.

Ai nostri fini è importante dunque la determinazione della Curva di Durata delle Portate realmente derivabile, con i valori di portata decurtati del Deflusso Minimo Vitale.

Per l’applicazione della procedura è necessario determinare, per i bacini idrografici identificati, i seguenti indici morfologici, impiegati nel seguito per la costruzione delle curve di durata:

- A (km<sup>2</sup>), area del bacino topografico;
- L (km), lunghezza dell’asta principale;
- H<sub>max</sub>, H<sub>med</sub>, H<sub>0</sub> (m s.l.m.), altezza massima, media e minima del bacino idrografico;
- $\Delta H$  (m), quota media del bacino rispetto alla quota minima,  $\Delta H = H_{med} - H_0$ ;
- tempo di corrivazione del bacino ( $\tau_c$ ), calcolato mediante la formula di Giandotti.

Gli indici elencati sono riportati per le sezioni fluviali considerate in Tab.1.

Corso d'acqua	Località	A (km <sup>2</sup> )	P (%)	A <sub>imp</sub> (km <sup>2</sup> )	H <sub>max</sub> (m s.l.m.)	H <sub>0</sub> (m s.l.m.)	ΔH (m)	L (km)	τ <sub>c</sub> (ore)
VOMANO	SANTA LUCIA	771	46	351,5	2914	18	809	791	7,4

*Dati geomorfologici*

Determinati gli indici morfologici si sono calcolati i parametri climatici qui sotto riportati, che ci sono utili per il calcolo della curva di durata delle portate.

Corso d'acqua	Località	MAP (mm)	MAEP (mm)	MAPN (mm)	MAPN' (mm)	TAN (°C)	Dmin (m <sup>3</sup> /s)	VNM (hm <sup>3</sup> )
VOMANO	SANTA LUCIA	1141	635	510,1	711	9,6	5,63	204,5

*Parametri climatici*

La valutazione della curva di durata nel campo di durate  $D = 0.3 - 1.0$  è descritta mediante l'equazione:

$$Q = c + a(1 - D)^b$$

i cui coefficienti a, b e c vengono stimati attraverso il metodo dei minimi quadrati impiegando le quattro coppie di valori [D, Q(D)] corrispondenti alle quattro predette durate.

**6.10 Metodo di calcolo della curva di durata delle portate**

Per avere un confronto dei dati calcolati con metodi empirici, e valori della portata misurati, si è calcolata la curva di durata delle portate, utilizzando un campione di dati di 4 anni (1973-1976) relativi alla stazione “Villa Vomano” sita a circa 16 km a monte della derivazione.

La curva di durata nella sezione di chiusura di interesse si può definire, in linea semplificata, attraverso il metodo della similitudine idrologica, che consiste nel la curva di durata delle portate per una sezione non monitorata sia deducibile da quella nota nella stazione di misura in proporzione al rapporto dei rispettivi bacini imbriferi.

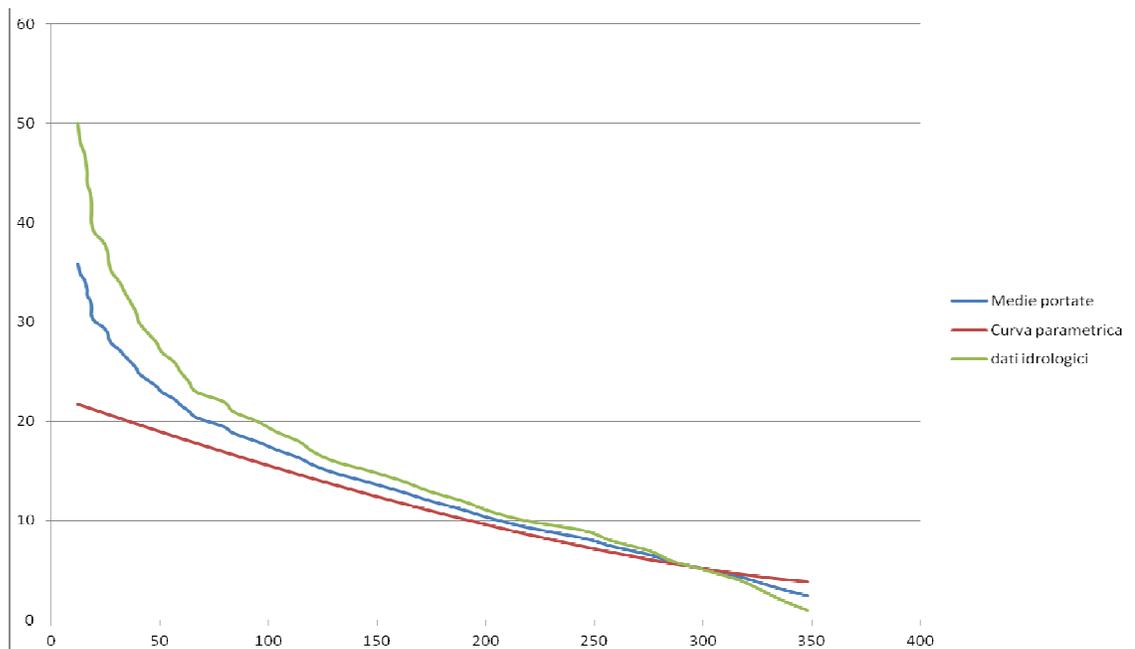
Pertanto, detta A la sezione in cui è presente la stazione di misura e B la sezione interessata dalla derivazione e tracciati i relativi bacini imbriferi (SB e SA) si avrà:

$$Q_B = Q_A \cdot \frac{S_A}{S_B}$$

che risolve il problema permettendo di trovare le portate giornaliere nella sezione di interesse.

Sono stati considerati dunque, i valori di portata giornalieri di tutti i 4 anni a disposizione e si è ricavata sia la curva di utilizzazione, rappresentata su un piano cartesiano con ascissa un valore percentuale di giorni su di un periodo di 4 anni, in cui si verificava tale portata (figura 5.1), sia la curva di utilizzazione in cui in ascissa è rappresentato stavolta il numero di giorni di un anno tipo, ottenuto considerando tutti i valori di portata dei 4 anni a disposizione (figura 5.2).

Al fine di avere una stima il più possibile rispondente al valore reale si è calcolata infine una semplice media delle due curve di durata delle portate ricavate attraverso il metodo parametrico e la curva ricavata dai dati rilevati nel periodo 1973-1976 nella stazione di Villa Vomano riportata alla sezione di chiusura.



*Figura 5.1\_Curve di durata delle portate calcolata secondo il metodo parametrico, con i dati idrologici reali e la media delle due curve.*

**Calcolo della curva di utilizzazione delle portate**

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

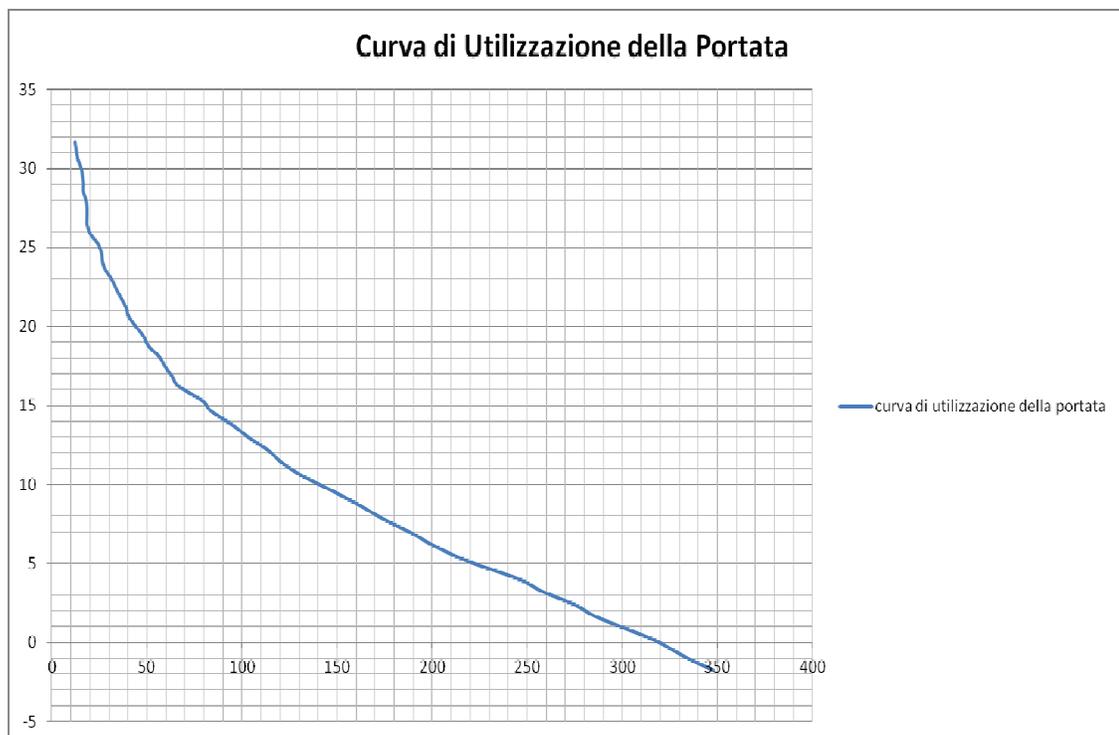
Per quanto riguarda il tratto del fiume Vomano interessato dall’intervento, i valori sono stati calcolati e si trovano tabellati nell’elaborato A1.6 “Valutazione del deflusso Minimo Vitale” del PTA.

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 Sanquinetto	0,95	1,94	

Tabella 6.3

Dalla tabella 6.3 emerge che il valore del DMV, per il tratto di fiume di interesse risulta quindi di **1.98 mc/s**.

Dalla scheda n° 507 di bilancio corpo idrico del Piano di Tutela della Acque della Regione Abruzzo, allegato A1.6, relativa al fiume Vomano, dal nodo 96 al 507 (il punto 96 è alla confluenza del fosso Pagliare, in corrispondenza delle opere di presa dell’ impianto idroelettrico in oggetto), si ha che i prelievi a monte del punto 96 risultano 76,538 milioni di metri cubi/anno, cioè **2,42 mc/sec**. Anche questo valore, quindi, andrà sottratto alla Curva di Durata delle Portate, oltre al DMV, al fine di ottenere la Curva di Utilizzazione delle Portate.



*Curva di utilizzazione della portata*

### **Calcolo delle portate di massima piena**

Il metodo cinematico o razionale o del ritardo di corrivazione è largamente utilizzato per il calcolo della portata conseguente ad un data precipitazione che si verifichi su bacini scolanti di relativamente limitata estensione.

In breve il metodo parte dalla considerazione che la massima portata alla sezione considerata si raggiunga nel momento in cui giungono i contributi di tutte le parti che formano il bacino. Il tempo necessario perché il contributo della parte di bacino idraulicamente più lontana raggiunga la sezione è definito tempo o ritardo di corrivazione  $\tau_c$ .

La conclusione raggiunta dal metodo cinematico è che considerando varie durate di precipitazione, quella che produce la massima portata di deflusso è la precipitazione di durata pari allo stesso tempo  $\tau_c$ .

Una volta definito il valore di  $\tau_c$  in ore la portata massima in mc/sec è ricavabile dalla seguente formula:

$$Q_{\max} = \varphi \frac{10^6 Sh}{3600\tau_c}$$

dove:

- $\varphi$  è il coefficiente di deflusso del bacino;
- $S$  ne è l'estensione in  $\text{km}^2$ ;
- $h$  è l'altezza di pioggia in m calcolata tramite l'equazione di possibilità pluviometrica per il  $t = \tau_c$ .

Il tempo di corrvazione in ore si è determinato con la formula di Giandotti (1933):

$$\tau_c = \frac{4\sqrt{S} + 1,5L}{0,8\sqrt{(H - Z)/L}};$$

avendo considerato:

- $L$ , lunghezza dell'asta principale in km;
- $H$ , l'altitudine media del bacino imbrifero sotteso in m s.l.m.;
- $Z$ , la quota della sezione considerata in m s.l.m.;
- $S$ , l'estensione del bacino in  $\text{km}^2$ .

Posto che le caratteristiche del bacino considerato sono le seguenti:

- $L = 73\text{Km}$
- $H_m = 1469$  m s.l.m.
- $H_m = 24$  m s.l.m.
- $S = 771$   $\text{km}^2$

Si ricava:

$$\tau_c = \frac{4\sqrt{771} + 1,5 \cdot 73}{0,8\sqrt{1445}} = 7,25;$$

Di conseguenza l'altezza di pioggia corrispondente in mm è:

$$h_{(T_r=50)} = 147,7 \cdot 7,25^{0,125} = 189,3\text{mm}$$

$$h_{(T_r=100)} = 165,06 \cdot 7,25^{0,123} = 210,8\text{mm}$$

$$h_{(T_r=200)} = 182,36 \cdot 7,25^{0,122} = 232,21 \text{ mm}$$

Applicando tutti i dati precedentemente calcolati alla formula per il calcolo della portata massima si ottiene, in  $\text{m}^3/\text{s}$ :

- Tempo di ritorno 50 anni

$$Q_{\max(T_r=50)} = 0,45 \frac{10^6 771 \cdot 0,189}{3600 \cdot 7,25} = 2515,32 \text{ mc / s}$$

- Tempo di ritorno 100 anni

$$Q_{\max(T_r=100)} = 0,45 \frac{10^6 771 \cdot 0,211}{3600 \cdot 7,25} = 2800,94 \text{ mc / s}$$

- Tempo di ritorno 200 anni

$$Q_{\max(T_r=200)} = 0,45 \frac{10^6 771 \cdot 0,232}{3600 \cdot 7,25} = 3085,50 \text{ mc / s}$$

## **7. Possibili effetti che il progetto può avere sull'ambiente e strategie di mitigazione**

### ***7.1 Antroposfera***

#### ***7.1.1 Valutazione dei possibili impatti e misure di mitigazione***

In fase di esercizio, da un punto di vista dell'ambiente antropico della zona, l'opera non apporterà particolari impatti. Come meglio desumibile dai capitoli progettuali inerenti la gestione dell'impianto non comporterà permanenza di personale ma solo periodiche visite di controllo, per cui non sono previste particolari interferenze con lo scarso contesto sociale delle campagne.

In senso più estensivo si possono prendere in considerazione gli impatti sul contesto economico e sociale, come già si è avuto modo di evidenziare nel capitolo “Effetti economici e sociali auspicati”.

In fase di realizzazione, la presenza del personale contribuirà all'utilizzo delle strutture ricettive esistenti sul territorio.

### ***7.2 Paesaggio***

#### ***7.2.1 Valutazione dei possibili impatti e misure di mitigazione***

La scelta effettuata per l'edificio centrale, come evidenziato nel quadro progettuale che precede e a cui si rinvia, è stata quella di dare la massima mimetizzazione all'opera. Scelta favorita dalla collocazione dell'edificio centrale in zona molto isolata e al fondo della valle in una zona di difficile accesso e scarsa visibilità.

Al contrario l'opera di presa è stata collocata e concepita in modo da essere di difficile individuazione, utilizzando tutte le tecniche di mitigazione disponibili: uso di materiali reperiti in sito, conformazioni mimetiche all'interno dell'orografia esistente. Anche per un'analisi dettagliata di queste scelte si rimanda al capitolo in cui si descrive l'opera di presa e le alternative progettuali considerate.

Come per l'opera di presa anche il canale di adduzione e la condotta forzata hanno seguito la scelta della massima mimetizzazione mediante interrimento.

Di particolare importanza rilevare ancora una volta che non si tratta di scavi che modificano lo stato dei luoghi, ma di entità limitata. L'esecuzione degli scavi stessi dovrà avvenire per brevi tratti successivi, per cui le quantità effettivamente scavate nello stesso momento saranno di quantità limitatissima.

### ***7.3 Atmosfera***

#### ***7.3.1 Valutazione dei possibili impatti***

La realizzazione di impianti ad acqua fluente di ridotte dimensioni, privi di bacini di accumulo, non rappresenta un fattore di impatto per quanto riguarda gli equilibri climatici o microclimatici delle aree interessate dal progetto.

Per quanto riguarda gli impatti relativi alle interferenze con la qualità dell'aria devono essere considerati facendo riferimento alle diverse fasi dell'intervento.

In particolare durante le fasi di cantiere la presenza di nuovi flussi di traffico leggero e pesante relativo al transito del personale addetto al cantiere e degli autocarri previsti per il trasporto dei materiali provenienti dagli scavi, nonché l'attività dei mezzi di cantiere comporteranno un aumento delle emissioni in atmosfera di composti inquinanti.

La stima delle emissioni può avvenire mediante il calcolo dei fattori di emissione caratteristici di ciascun veicolo che sono funzione di variabili quali il tipo di alimentazione, la velocità media di percorrenza e il tipo di infrastruttura stradale utilizzato.

In questa fase è stata eseguita una stima del numero di viaggi necessari per la gestione del cantiere nel suo complesso (trasporto materiali e attrezzature, movimentazione terre, trasporto personale), in fase di progettazione esecutiva potrà essere valutato il quadro delle emissioni prevedibili, una volta definite con accuratezza le caratteristiche specifiche dei mezzi utilizzati e le effettive distanze di percorrenza, parametri fondamentali per l'applicazione degli standard di calcolo delle emissioni inquinanti in atmosfera secondo le metodologie in uso.

Tali metodologie necessitano infatti di informazioni precise riguardo al tipo di combustibile utilizzato, alle caratteristiche e all'anzianità del parco veicoli circolante, alla velocità media di percorrenza di ciascun arco stradale ed alla tipologia di ciascun arco stradale (urbano, extraurbano, autostradale).

Occorre comunque specificare che stime eseguite su cantieri di dimensioni molto più ampie rispetto a quello in oggetto hanno rivelato aumenti emissivi nell'ordine di 2-3 punti percentuali rispetto al "fondo" ordinario per quanto riguarda CO, NOx e COV (composti organici volatili).

Più rilevante risulta il contributo delle polveri che, tuttavia, sono caratterizzate da capacità diffusiva modesta dovuta all'elevato peso che ne provoca la deposizione a distanza di poche decine di metri dal punto di emissione.

Questi impatti negativi temporanei vengono ampiamente compensati durante la fase di produzione della centrale che non comporta alcun tipo di emissione di gas nocivi nell'atmosfera come al contrario si verifica utilizzando i combustibili tradizionali.

L'impianto in progetto produrrà complessivamente 5.735.537 kWh/anno, a parità di energia prodotta un impianto alimentato da fonti non rinnovabili (olio combustibile, metano, carbone) produrrebbe un'emissione in atmosfera delle seguenti quantità annue di inquinanti:

CALCOLO DELLE EMISSIONI EVITATE DI CO <sup>2</sup>		
Impianto in esame:	<b>Centrale idroelettrica Roseto degli Abruzzi</b>	
Produzione annua prevista impianto IAFR	5.735.537,00	kWh/anno
Rendimento medio centrali termoelettriche	40%	
Energia primaria necessaria con centrali termoelettriche	14.338.842,50	kWh/anno
	51,62	TJ/anno
Fattore emissione Metano	55,8	tCO <sup>2</sup> /TJ
Fattore emissione Carbone (Lignite)	101,2	tCO <sup>2</sup> /TJ
Fattore emissione Gasolio	74,1	tCO <sup>2</sup> /TJ
Mix energetico combustibili centrali termoelettriche italiane		
Metano	53%	
Carbone	20%	
Olio combustibile	27%	
Emissioni evitate (quota parte Metano)	1526,6	tCO <sup>2</sup> /anno
Emissioni evitate (quota parte Carbone)	1044,8	tCO <sup>2</sup> /anno
Emissioni evitate (quota parte Gasolio)	1032,8	tCO <sup>2</sup> /anno
<b>Emissioni evitate CO<sub>2</sub> =</b>		<b>3.604,15</b> t CO <sup>2</sup> /anno

**Calcolo delle emissioni evitate di CO<sub>2</sub> grazie all'utilizzo di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alla produzione annua di energia elettrica derivante dall'utilizzo di combustibili classici secondo la ripartizione statistica delle centrali termoelettriche in Italia.**

Si tratta di un obiettivo a medio termine che ben si inquadra all'interno del contesto di riduzione delle emissioni di gas serra definito all'interno del Protocollo di Kyoto e dei fini della politica energetica e ambientale promossa dalle pubbliche istituzioni.

### ***7.3.2 Strategie di mitigazione***

Le scelte progettuali sono state volte a minimizzare gli impatti complessi legati all'esecuzione degli scavi.

Il fattore “scavo” infatti presenta incidenze rilevanti sia sulle componenti ambientali geologiche ed idrogeologiche sia sulle componenti ambientali legate alla qualità dell'aria.

Le caratteristiche delle opere e la necessaria attenzione al contenimento degli impatti sull'ambiente non consentono di intervenire in modo consistente sulla riduzione dei volumi di scavo.

Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera di sostanze inquinanti volatili e di polveri il contenimento dei volumi di sterro consentirà soprattutto di ridurre il traffico di mezzi pesanti nell'area che rappresenta il fattore più critico nei confronti delle emissioni nella fase di cantiere.

Buona parte dei materiali di sterro saranno inoltre riutilizzati direttamente in loco per la ritombatura delle trincee, la sistemazione definitiva delle aree e la sistemazione dei tracciati stradali, riducendo ulteriormente l'eventuale carico inquinante determinato dal transito di mezzi necessario per il conferimento in discarica delle eccedenze di materiale.

Il controllo del sollevamento delle polveri sarà ottenuto attraverso l'aspersione, abbondante e ripetuta, con mezzi appositi o manualmente, di acqua delle superfici da trasformare e delle piste di accesso ai diversi settori del cantiere, necessario sia per limitare l'emissione delle particelle fini in atmosfera sia per garantire la salubrità dell'ambiente di lavoro.

Va inoltre considerato che l'impatto derivante dall'incremento di emissioni sarà presente soltanto nelle fasi di cantiere e che gli effetti negativi cesseranno completamente nella fase di esercizio degli impianti.

In fase di esercizio il processo di produzione di energia idroelettrica non genera alcun tipo di emissione nociva in atmosfera; al contrario l'uso di una fonte rinnovabile come l'acqua consente di soddisfare il bisogno di energia elettrica evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili e il gas che, oltre ad essere disponibili in quantità limitata, durante i processi di trasformazione (combustione) producono ingenti quantità di emissioni inquinanti.

Le uniche emissioni prevedibili per gli impianti in fase di esercizio derivano dall'uso di combustibili necessari per gli automezzi degli addetti all'impianto e per alimentare in emergenza i gruppi elettrogeni di soccorso.

#### **7.4 Ambiente idrico**

##### **7.4.1 Valutazione dei possibili impatti**

L'impatto ambientale degli impianti è legato alla trasformazione del territorio e alla derivazione o captazione di risorse idriche da corpi idrici superficiali.

Il deflusso minimo vitale costituisce un elemento di valutazione notevole per la stima della effettiva incidenza che hanno le derivazioni sui corpi idrici assoggettati.

L'impatto ambientale degli impianti idraulici è ben diverso e varia in misura notevole a seconda che si tratti di impianti a bacino o meno. Fermo restando la presenza di notevoli opere di captazione e contenimento, e l'eventuale esistenza del bacino, che mutano il paesaggio e la fruibilità del territorio, esistono due aspetti che sono strettamente collegati con il prelievo di acque superficiali e che possono generare impatti notevoli di due diversi ordini:

- impatto relativo alla variazione (diminuzione) della quantità dell'acqua, con possibili conseguenze conflittuali per gli utilizzatori;
- impatto relativo alla variazione di qualità dell'acqua in conseguenza di variazioni di quantità ed anche in conseguenza di modificazioni della vegetazione riparia.

La limitazione dell'entità e della rilevanza di queste due voci può essere conseguita sfruttando il concetto di deflusso minimo vitale (DMV) negli alvei sottesi.

In genere, gli impianti mini-hydro presentano un impatto più contenuto di quelli di dimensioni maggiori.

La loro presenza sul territorio può contribuire alla regolazione e regimazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, ove esista degrado e dissesto del suolo e, quindi, possono contribuire efficacemente alla difesa e salvaguardia del territorio.

L'introduzione della tecnologia idroelettrica in un territorio, se pur in possesso di una consolidata esperienza, necessita di azioni preparatorie che devono prendere l'avvio da un'integrazione tra informazioni ingegneristiche delle opere, dalla loro opportunità economica, dalla capacità di un sistema ecologico di incorporare l'inevitabile disturbo, da una

condivisione delle decisioni, da un accurato allestimento delle procedure di valutazione e di realizzazione delle opere.

In particolare, quando si va ad operare su sistemi ambientali risulta una necessità irrinunciabile quella di avviare procedure preparatorie comprendenti sia il comparto produttivo sia quello socio-culturale e decisionale.

Un elemento di ulteriore considerazione che deve spingere alla cautela nei processi decisionali deriva dal valore ambientale che in varia misura ogni territorio possiede. In particolare la presenza di sistemi ambientali unici e che conservano una eredità ambientale e culturale non dispersa dalle più recenti modificazioni dell’era industriale e post-industriale, devono essere analizzati e gestiti con una attenzione particolare.

#### ***7.4.2 Determinazione del Deflusso Minimo Vitale***

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) e’ 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.

### **Calcolo della componente idrologica del DMV**

Come anticipato, la componente idrologica del DMV, di seguito indicata dalla notazione  $Q^*$ , è stata calcolata sulla base dei risultati dello studio del bilancio idrologico ed idrogeologico su scala regionale effettuato nell’ambito della redazione del PTA (relazione A.1.3 “Bilancio idrologico e idrogeologico”), a partire dai dati pluviometeo mensili. In particolare, la formula adottata è del tipo:

$$Q^* = K_1 Q_{rusc} + K_2 Q_{acqm} + K_3 Q_{sorg}$$

dove:

- $Q_{rusc}$ , rappresenta la componente dovuta al ruscellamento;
- $Q_{acqm}$ , rappresenta la componente dovuta all’emergenza degli acquiferi minori;
- $Q_{sorg}$ , rappresenta la componente dovuta all’emergenza dei corpi idrici sotterranei significativi;
- $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  sono tre coefficienti che permettono di pesare, indipendentemente, il contributo di ciascuna delle componenti di portata sopra definite.

Il valore di ciascuna componente di portata è stato determinato per ogni ramo principale di corso d’acqua sulla base del bilancio naturale eseguito secondo la metodologia riportata nella relazione A.1.3 “Bilancio idrologico e idrogeologico”. In particolare il calcolo è stato effettuato su base mensile considerando tutta la serie storica disponibile, determinando i valori medi del mese di minimo deflusso.

La suddivisione nelle tre componenti è finalizzata a distinguere che le prime due ( $Q_{rusc}$  e  $Q_{acqm}$ ) sono soggette a forti variazioni stagionali, mentre la terza ( $Q_{sorg}$ ) resta pressochè invariata durante l’arco dell’anno, fornendo un apporto significativo anche nelle stagioni di minore afflusso meteorico.

Pertanto, il calcolo della componente idrologica del DMV è stato effettuato pesando opportunamente questi singoli apporti.

C'è inoltre da sottolineare che, nel calcolo dei vari contributi della componente idrologica del DMV ( $Q^*$ ), si è fatto riferimento al valore di portata del mese di minimo deflusso.

Al fine di poter coprire, in modo significativo, l'intero territorio regionale, anche nelle zone in cui la presenza di idrometri è scarsa o completamente assente, si è proceduto all'individuazione di sezioni fluviali sulle quali sono stati sintetizzati i risultati modellistici di bilancio riguardanti i corsi d'acqua considerati.

Definiti quindi i tratti fluviali ritenuti significativi, sia per la singolare posizione (chiusure di bacini, confluenze importanti), sia per l'eventuale potenziale criticità quantitativa, si è proceduto al calcolo della componente idrologica del DMV ( $Q^*$ ) applicando la stessa metodologia descritta.

Per quanto riguarda il tratto del fiume Vomano interessato dall'intervento, i valori sono stati calcolati e si trovano tabellati nell'elaborato A1.6 “Valutazione del deflusso Minimo Vitale” del PTA.

I valori sono i seguenti:

N°	Bacino	Tratto	Sezioni rappresentative di riferimento	$Q^*_M(m^3/s)$	$Q^*_V(m^3/s)$
59	TURANO	393->382	Chiusura badno F. Turano	0.108	0.129
60	VALLE GRANDE	295->294	Chiusura bacino Valle Grande	0.029	0.030
61	VIBRATA	8->7	Chiusura bacino F. Vibrata	0.061	0.062
62	VOMANO	507->91	Chiusura badno F. Vomano	0.981	0.983
63	VOMANO	552->165	F. Chiarino monte conf. Lago Provvidenza	0.212	0.212

#### Valutazione del Deflusso Minimo Vitale del PTA

Trattandosi della sezione di monte del tratto finale del fiume Vomano il valore di  $Q^*$  risulta pari a **0,981 mc/s**.

#### Calcolo della componente biologico-ambientale del DMV

Nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque ed in generale degli adempimenti di cui al D. Lgs 152/06, la Regione Abruzzo ha affidato all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise “G. Caporale” - Teramo, la redazione di uno studio preliminare, focalizzato sui bacini campione del Sangro, del Tavo/Fino/Saline, del Vomano e dell'Aterno/Pescara per l'individuazione dei fattori biologico-ambientali di maggiore

influenza nella valutazione del DMV.

La determinazione di tali fattori ha consentito la definizione di un indice moltiplicativo della componente idrologica.

In definitiva, il Deflusso Minimo Vitale in una data sezione risulta determinato, come già riportato, dal prodotto della componente biologico-ambientale definita per quella particolare sezione e la componente idrologica.

Da tali premesse è stato elaborato un indice biologico-ambientale (**k<sub>biol</sub>**) quale risultato dei seguenti indicatori e parametri:

- indice di funzionalità fluviale (**k<sub>IFF</sub>**), che valuta lo stato complessivo dell’ambiente fluviale e la sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell’integrazione di un’importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell’ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato;
- natura del substrato fluviale (**k<sub>morf</sub>**), che dà un’indicazione della morfologia e della natura del substrato di fondo, riconosciuti dalla letteratura scientifica internazionale come elementi essenziali tra quelli che concorrono alla definizione di un habitat idoneo per gli organismi acquatici;
- stato della comunità ittica (**k<sub>ITT</sub>**), che rappresenta un indice di qualità ambientale in quanto la fauna ittica riveste all’interno della biocenosi fluviale un importante ruolo; i pesci, infatti, si trovano al vertice della piramide trofica fluviale e sono quindi estremamente sensibili ad ogni perturbazione che coinvolga i livelli sottostanti, la loro vita relativamente lunga permette un’integrazione su scala temporale delle informazioni e le loro esigenze ambientali, dal punto di vista della quantità d’acqua, sono le più limitanti per le biocenosi fluviali;
- Indice Biotico Esteso (**k<sub>I.B.E.</sub>**), che consente di valutare la qualità dell’acqua di un tratto di fiume mediante la classificazione dei macroinvertebrati bentonici, i quali, avendo differenti sensibilità, sono diversamente selezionati dalle sostanze inquinanti nel numero di individui e nell’abbondanza di specie.

In definitiva il valore assunto dal **k<sub>biol</sub>** risulta dalla seguente formula:

(Bacino Sangro)

$$K_{biol} = K_{IFF} + K_{morf} + K_{ITT}$$

(Bacino Tavo/Fino/Saline, Bacino del Vomano e Bacino dell’Aterno/Pescara)

$$K_{biol} = K_{IFF} + K_{morf} + K_{ITT} + K_{I.B.E.}$$

Dopo aver definito i tratti omogenei ed i punti di campionamento sono stati determinati per il fiume Vomano i valori dei quattro indici dalla cui somma si ottiene il calcolo del  $K_{biol}$ ; per il tratto omogeneo del fiume Vomano che comprende il sito interessato dall’intervento, è stato utilizzato il Punto di campionamento situato all’altezza del ponte della S.S.16, in cui sono stati evidenziati i valori dei coefficienti che determinano la componente biologica ambientale del DMV (tabella 6.2)

N°	Punto di campionamento	$K_{I.B.E.}$	$K_{I.I.F.}$	$K_{morf}$	$K_{itt}$	$K_{biol}$
1	In prossimità dell sorgenti – S.S.80, bivio per Campotosto	0,165	0,190	0,330	0,730	<b>1,415</b>
2	S.S.80, località Paladini	0,165	0,165	0,330	0,730	<b>1,390</b>
3	S.S.80, bivio per Tottea	0,190	0,165	0,330	0,530	<b>1,215</b>
4	S.S.80, bivio per Poggio Umbricchio	0,165	0,165	0,330	0,330	<b>1,000</b>
5	S.S.80, circa 5 km a monte di Montorio al Vomano	0,165	0,165	0,530	0,530	<b>1,390</b>
6	Loc. Villa Casetti, dopo l’abitato di Montorio al Vomano	0,215	0,190	0,730	0,730	<b>1,865</b>
7	In prossimità della confluenza con il fiume Mavone	0,190	0,215	0,430	0,730	<b>1,565</b>
8	A valle della confluenza con il fiume Mavone, Loc. Brecciola	0,240	0,215	0,530	0,530	<b>1,515</b>
9	Ponte sul fiume Vomano presso Castelnuovo V.	0,265	0,290	0,530	/	/
10	Roseto degli Abruzzi- poco a monte della foce, in corrispondenza del ponte della S.S. 16	0,315	0,265	0,730	0,730	<b>2,040</b>

Sono stati quindi calcolati per ciascun bacino del territorio regionale, su tutti i nodi in cui è stata schematizzata la rete idrografica, i valori del  $Q^*$  e del DMV

La denominazione di ogni nodo riportata nella tabella si riferisce al nome del corso d'acqua oppure, nel caso in cui quest’ultimo non fosse definito alla scala di riferimento (1:250.000), alla località più vicina a monte o a valle dello stesso.

Essendo l’opera di presa poco a monte del F.so Pagliare, si è scelto di prendere come valore di riferimento il DMV calcolato al nodo 96, alla confluenza tra il fiume Vomano e il fosso Pagliare.



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	

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

### 7.4.3 Strategie di mitigazione

Nei confronti dell'utilizzo della risorsa idrica superficiale il principale criterio di mitigazione degli impatti deriva sostanzialmente dall'applicazione della normativa relativa al rilascio del Deflusso Minimo Vitale.

La modulazione del rilascio rappresenta un ulteriore fattore di tutela nei confronti degli equilibri idrobiologici del corso d'acqua in quanto consente di evitare appiattimenti delle portate poco compatibili con i naturali regimi del corso d'acqua.

Per quanto attiene alle interferenze con i deflussi delle linee d'acqua interferite dal tracciato della condotta si prevede, nella fase di realizzazione, di procedere alla verifica puntuale delle diverse situazioni riscontrate ed alla realizzazione degli interventi necessari affinché non sussistano interferenze negative con i deflussi superficiali.

Per quanto riguarda le parti di tracciato fuori strada, gli interventi in progetto prevedono il completo ripristino delle caratteristiche delle superfici originali: non si determina quindi alcuna perturbazione nel regime idraulico dell'area e tutte le acque superficiali mantengono le loro linee di deflusso naturali.

L'insieme degli interventi in progetto inoltre non comporterà impermeabilizzazioni del suolo e/o accelerazione dei deflussi, pertanto non determinerà alterazioni sostanziali degli attuali regimi idrologici e idrogeologici della zona.

Per quanto attiene alla zona di rilascio, sono state adottate tutte le precauzioni affinché non sussistano interferenze tra la restituzione delle acque turbinate e i deflussi del fiume Vomano, anche per evitare interruzioni del ciclo produttivo proprio in concomitanza con i periodi di elevate portate.

La posizione dell'edificio centrale e la quota delle opere di rilascio è stata quindi individuata sulla base della definizione dei livelli di massima piena del fiume.

## ***7.5 Biosfera: impatti e mitigazioni***

### ***7.5.1 Valutazione dei possibili impatti***

Il rapporto con gli ecosistemi è un aspetto fondamentale da tenere presente nella progettazione di un impianto idroelettrico; esistono due aspetti che sono strettamente collegati con il prelievo di acque superficiali e la realizzazione delle opere in questione e che possono generare impatti di diversi ordini:

a) impatto relativo alla variazione (diminuzione) della quantità dell'acqua, con possibili conseguenze conflittuali per gli utilizzatori ed effetti sulla fauna acquatica;

b) impatto derivante dalle operazioni di posa tubazioni, soprattutto in corso di realizzazione.

La diminuzione della portata di acqua non deve essere eccessiva e rispettando il corretto valore del deflusso minimo vitale (DMV), non vengono recati danni alla deposizione, incubazione, la crescita ed il transito dei pesci.

La generazione di energia elettrica per via idroelettrica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ecosfera sostanze inquinanti, polveri, calore, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica. In particolare si riducono le emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) di 670-750 g per ogni kWh di energia prodotta. Altri benefici sono, come per le altre rinnovabili, la minore dipendenza dalle fonti energetiche estere, la diversificazione delle fonti e la riorganizzazione a livello regionale della produzione di energie.

La presenza degli sbarramenti artificiali sul fiume, crea problemi alla risalita dei pesci, se la altezza è superiore ad un metro. Sebbene la scelta progettuale sia stata quella di porre in opera una struttura di presa di dimensioni molto limitate, e completamente abbassabile al livello della briglia esistente, la conformazione sarebbe sufficiente ad impedire la risalita.

Il problema dell'invalicabilità degli sbarramenti da parte della fauna ittica può essere in parte risolto mediante la predisposizione di opportuni dispositivi detti “passaggi artificiali per pesci”, che permettono il passaggio dei pesci da valle verso monte, consentendo loro di effettuare gli spostamenti necessari giornalieri, ma soprattutto stagionali o annuali a scopo riproduttivo.

In corrispondenza delle captazioni verranno installate opportune griglie che evitino che i pesci entrino nelle opere di presa e che passino nella turbina (alcuni sistemi di captazione possono essere causa di mortalità della fauna ittica).

### **7.5.2 La flora**

L'effetto delle opere sulla flora sarà sostanzialmente limitato al taglio della vegetazione lungo l'asse di posa di canali, tubazione e quindi in corso di realizzazione dell'opera; nessun altro impatto ci sarà ad impianto ultimato ed operativo. Complessivamente si stima un abbattimento minimo di piante.

La vegetazione abbattuta verrà completamente rimboschita e riseminata.

### **7.5.3 La fauna**

Anche nel caso della fauna i possibili impatti vanno distinti tra quelli in corso d'opera e quelli ad impianto avviato.

In corso d’opera i disturbi arrecati saranno dovuti essenzialmente al rumore ed al transito dei mezzi e del personale e pertanto riguarderanno solamente i grossi mammiferi e l’avifauna nidificante.

Il transito degli autocarri indurrà un leggero spostamento degli ungulati che eviteranno in corso d’opera le zone oggetto di intervento spostandosi nei restanti settori della vallata.

Tale spostamento sarà assolutamente temporaneo e privo di rischi per gli animali in quanto data la vastità della valle non ci saranno problemi per il reperimento di cibo.

Al termine dei lavori l’area verrà nuovamente frequentata come prima.

Anche l’avifauna potrà essere limitatamente disturbata, in particolare durante il periodo riproduttivo, ma anche in questo caso non si ritiene che ci possano essere impatti negativi; il disturbo sarà assolutamente temporaneo e limitato all’esecuzione delle opere.

Ad impianto operativo nessun tipo di impatto viene previsto per avifauna e mammiferi mentre sono stati analizzati i possibili danni ad ittiofauna ed anfibi.

Per quanto riguarda gli anfibi dagli studi fatti si evince come la loro presenza sia assolutamente scollegata dall’asta principale in quanto non sarebbe possibile la convivenza con i pesci. Questo fattore permette di affermare che l’impatto sulla presenza degli anfibi sarà sostanzialmente nullo.

Il mantenimento di un corretto DMV, permette di affermare che l’impatto sull’ittiofauna è completamente ridotto, grazie anche alla scala di risalita che permetterà il passaggio dei pesci al di sopra della briglia.

#### ***7.5.4 Strategie di mitigazione***

Flora: le aree interessate dallo scavo non ricadenti lungo la pista verranno rinverdite con idoneo miscuglio ed impianto di essenze arboree. A lavori ultimati non ci sarà disturbo alcuno per la flora.

Fauna: per limitare al massimo il disturbo in corso d’opera gli scavi verranno eseguiti evitando il periodo riproduttivo dell’avifauna. Per quanto riguarda l’ittiofauna la scelta di apporre griglie in corrispondenza delle captazioni, oltre al mantenimento del corretto DMV limiteranno il disagio per la popolazione ittica che non dovrebbe risentire della realizzazione dell’opera e del suo funzionamento.

La scala di risalita permetterà il passaggio dei pesci al di sopra della briglia.

### ***7.5.5 Analisi delle problematiche ambientali con specifica attenzione alle aree sensibili***

Dalle indagini svolte si evince che l'intervento non è in contrasto con le prescrizioni di piani paesaggistici, territoriali ed urbanistici, generali e settoriali.

L'opera comporta limitati movimenti di terra in terreno vergine, ed avverrà per tratti ridotti successivi di sterro, posa e riporto senza produzione alcuna di rifiuti.

Ne consegue anche l'esiguità del taglio delle piante ricadenti lungo l'asse di posa della tubazione.

Il trasporto dei materiali necessari prevede un limitato impatto sulla rete viaria locale, poiché l'impianto e le tubazioni verranno trasportati con autocarri su piste esistenti.

Tutti gli interventi sono stati progettati con criteri di minimizzazione dell'impatto ambientale, adottando, per quanto possibile, soluzioni basate sulle tecniche e metodologie tipiche della bioingegneria e favorendo la rinaturalizzazione delle aree d'intervento.

Gli interventi fuori strada verranno realizzati in compensazione scavo-riporto. Sarà quindi indispensabile, dopo aver eseguito i lavori ed i movimenti di terra necessari, passare al recupero vegetazionale che risulterà importantissimo e che pertanto andrà curato in modo adeguato.

Vista la ridotta entità dell'intervento ed il fatto che ad impianto avviato non ci saranno fattori di inquinamento induce ad affermare che l'habitat rimarrà inalterato e pertanto l'opera non avrà incidenza su tali specie.

Pertanto l'indagine ambientale non ha evidenziato particolari limitazioni all'intervento in oggetto.

Nessun tipo di incompatibilità si può riscontrare per quanto riguarda gli interventi sopra indicati caratterizzati dall'impiego di materiali e tecnologie che bene si inseriscono nel contesto.

Ogni opera è stata progettata per ridurre al minimo ogni impatto negativo sul paesaggio.

Dalle analisi eseguite non si sono evidenziati problemi per quanto riguarda gli aspetti ambientali.

Per l'esecuzione dei lavori è previsto il taglio di ceppaie di faggio e altre essenze senza coinvolgere specie arborea di pregio.

### ***7.6 Inquinamento acustico***

Ai fini di una accurata valutazione dell’impatto acustico dell’intervento, in riferimento alla normativa vigente, si predisporrà una valutazione ambientale preliminare del rumore prodotto dalle attività e dai mezzi di cantiere. In regime di esercizio dell’opera la lontananza da qualsiasi ricettore sensibile rende superflua la valutazione.

Lo studio sarà sviluppato da tecnici abilitati ai sensi della 447 del 26/10/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” ed alle Deliberazioni Regionali.

### 7.7 Quadro riepilogativo degli impatti

Di seguito sono riportate le principali componenti ambientali interessate dalla realizzazione della centrale idroelettrica in progetto, in sponda destra del fiume Tronto.

#### DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nella tabella sotto riportata è rappresentata la struttura della matrice adottata per la definizione degli impatti 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 della 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 della 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 della opere sulla stabilità dei versanti
	Alterazioni morfologiche	Variazioni introdotte sulla morfologia del territorio
	Alterazioni podologiche	Alterazioni delle attuali caratteristiche podologiche dei terreni interessati dalle opere

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
	Possibilità formative	Supporto all'operato formativo delle scuole del territorio

SISTEMA CULTURALE		
Manufatti	Danneggiamento patrimonio storico culturale	Interferenza con areedi importanza storico artistica

SISTEMA INFRASTRUTTURALE		
Paesaggio	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		
Viabilità	Disturbi alla viabilità	Viabilità per la creazione e gestione del cantiere
	Aumento volumi di traffico	Effettivo incremento dei volumi di traffico attesi

SISTEMA ECONOMICO		
Economia	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

### 7.8 Analisi degli impatti

In base agli indicatori sopra riportati, è stata costruita la matrice degli impatti derivanti dalla realizzazione della centrale idroelettrica in progetto, distinguendo per ogni componente gli impatti previsti in fase di costruzione ed in fase di esercizio 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	
		Impatti temporanei	Impatti permanenti
Sistema atmosferico	Inquinamento atmosferico - polveri	BASSI	POSITIVI
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	BASSI	POSITIVI
	Variazione microclima	NULLI	NULLI
	Inquinamento acustico	BASSI	NULLI
Sistema idrico	Variazione del deflusso della acque superficiali	BASSI	MEDI
	Inquinamento acque superficiali	BASSI	NULLI
	Variazione del deflusso della acque sotterranee	NULLI	NULLI
	Inquinamento atmosferico – gas fumi	NULLI	NULLI
	Variazione del trasporto solido	NULLI	NULLI
Suolo e sottosuolo	Variazione di stabilità dei versanti	NULLI	NULLI
	Alterazioni morfologiche	BASSI	NULLI
	Alterazioni podologiche	BASSI	NULLI
Vegetazione	Alterazione copertura arborea	BASSI	POSITIVI
	Alterazioni coperture arbustive	BASSI	POSITIVI
	Alterazioni copertura erbacea	BASSI	NULLI

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

Dall’analisi della matrice emergono una serie di impatti negativi temporanei in fase di realizzazione dell’opera, bilanciati in parte dagli aspetti occupazionali.

A regime si ha un impatto significativo in relazione all’ecosistema acquatico al quale è sottratta una portata per un tratto limitato, compensati da effetti positivi sull’ambiente

(riduzione delle emissioni atmosferiche), economici e strutturali (immissione di energia sulla rete nazionale in un punto lontano dalle principali sorgenti).

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

ENTITA’ IMPATTI	FASE TEMPORANEA	FASE PERMANENTE
Elevati	0	0
Medi	0	1
Bassi	20	1
Nulli	15	24
Positivi	2	11

## **8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

### ***8.1 Descrizione delle misure previste per eliminare o ridurre gli effetti sfavorevoli sull'ambiente***

Nella realizzazione dell'intervento saranno rispettate le indicazioni date, nei limiti della loro fattibilità tecnica, dalle norme di buona tecnica UNI, CEI e della vigente normativa in materia di sicurezza (D.Leg.vo n.81 del 9 aprile 2008 e ss.mm. e ii.).

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

#### Traversa esistente:

- Interventi di miglioramento statico ed idraulico, volti a ripristinare l'originaria funzione di protezione del fondo dell'alveo dai problemi di erosione;
- Realizzazione di una scala di risalita dei pesci per consentire il passaggio delle specie ittiche lungo l'asta fluviale;
- Costruzione di un sistema di sbrecciamento automatico che consenta il passaggio oltre la traversa del detrito solido trasportato dalla corrente;
- Mantenimento delle caratteristiche geometriche attuali della sezione al fine di non variare il rischio di esondazione.

#### Acque superficiali:

- rilascio di una portata di deflusso minimo vitale lungo il tratto di fiume sotteso dall'opera di presa alla restituzione, tale da mantenere la funzionalità biologica dell'habitat;
- possibilità di esclusione totale dell'impianto in qualsiasi momento tramite chiusura delle paratoie di presa;
- realizzazione di opere completamente interrato o che non modificano l'attuale profilo del terreno in modo da non ridurre la volumetria di invaso del bacino di espansione.

#### Opere di presa:

- Progettazione architettonica mirata a ridurre l'impatto visivo dell'opera

Canali in terra di alimentazione e restituzione:

- Le sponde del canale di adduzione saranno effettuate con la terra proveniente dagli scavi di cantiere e opportunamente trattate con vegetazione mentre la condotta forzata sarà totalmente interrata;
- realizzazione di recinzione in rete a maglia metallica per evitare l'accesso all'acqua, anche accidentale, da parte delle persone o degli animali;
- piantumazione di cortina vegetale con essenze autoctone lungo le sponde per fornire un mascheramento visivo all'opera.

Centrale di produzione:

- realizzazione dell'opera parzialmente interrata
- utilizzo di turbine e generatori sommergibili che consento il posizionamento delle strutture a quota più bassa

Saranno anche previste le seguenti misure:

- Contenimento al minimo indispensabile dei movimenti di terra, evitando che il materiale possa in alcun modo rotolare ed ostruire l'alveo;
- Salvaguardia della vegetazione arborea limitrofa alle zone di intervento (non verranno tagliati alberi ad eccezioni di arbusti infestanti presenti in alveo);
- Accantonamento delle zolle di erbe in fase di scavo per loro successivo riutilizzo;
- Rinverdimento delle parti di terreno smosso mediante semina di idonei miscugli piante erbacee ed arbusti della zona;
- Per quanto concerne i fenomeni di erosione e degrado, a monte della traversa i materiali ghiaiosi trasportati dalle acque, andranno a potenziare le coltre alluvionale fino alla quota di scarico con evidenti benefici di stabilità delle sponde. A valle della traversa potrà verificarsi un'erosione assai limitata vista l'altezza quasi inconsistente della paratoia mobile, che verrà comunque compensata e ripristinata nei momenti di apertura programmata della paratoia stessa e delle paratoie sghiaiatrici durante le piene; verrà comunque effettuata un'opera di monitoraggio costante per valutare le condizioni di erosione del fiume e prendere, se necessarie, le opportune misure di tutela e salvaguardia;
- Le strutture in calcestruzzo saranno tutte rivestite in pietra locale.

Sulla base di queste considerazioni sugli aspetti fisici e percettivi delle forme del paesaggio, possiamo dire che l'intervento ha un impatto ambientale trascurabile.

### ***8.2 Dismissione e reversibilità dell'impianto***

Come previsto dall'art. 13.1 lett. a) del D.M. 10/09/2010, il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale.

Comunque si può sintetizzare che le opere d'arte e gli effetti ambientali di funzionamento dell'impianto sono totalmente reversibili.

La briglia verrà ripristinata poiché è già presente ed è diventata parte integrante del paesaggio.

Verranno demolite i muri esterni sopra alla vasca di carico e dell'opera di presa, mentre verranno mantenute tutte le “cestonate” prospicienti l'alveo fluviale poiché essi garantiscono una protezione antiersiva delle sponde e la buona conservazione dell'ambiente fluviale. Verrà chiusa la bocca a stramazzo del canale di adduzione e della vasca di carico con muratura a faccia vista e verrà totalmente rinterrata la vasca con terreno vegetale.

L'edificio centrale, una volta recuperati e rivenduti i macchinari sul mercato dell'usato, recuperati e destinati al riciclaggio i materiali e le attrezzature elettriche, potrà essere destinato ad utilizzi alternativi (ricovero attrezzature per interventi manutentivi o a servi ecc.) risultando certamente meno impattante rispetto alla demolizione. Verranno smontate tutte le strutture metalliche e i grigliati; verrà chiuso il pozzo di alloggiamento delle turbine, mediante il riempimento dello stesso con terreno vegetale.

La cabina di allaccio all'Enel, dopo lo smontaggio di tutte le apparecchiature elettromeccaniche, verrà riportata a destinazione diversa da quella di progetto, a servizio della nuova attività.

Sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc..

L'intera area d'intervento verrà idoneamente livellata e riprofilata.

### ***8.3 Indicazione dei siti alternativi considerati e motivazione della loro esclusione***

Il progetto attuale deriva dalla valutazione delle ripercussioni sui vari aspetti ambientali nei diversi scenari prodotti dalle diverse alternative progettuali possibili.

In questo paragrafo la descrizione delle alternative progettuali possibili e delle scelte effettuate partendo dalle singole opere, con una prima analisi delle ripercussioni sui bersagli ambientali.

#### OPERA DI PRESA E VASCA DI CARICO

L'opera di presa è costituita da una paratoia mobile, dell'altezza massima di 1,5 metri posizionata sopra la briglia esistente.

La soluzione prescelta, consta di una paratoia mobile, studiata appositamente in modo da ridurre al minimo le opere necessarie per la sua realizzazione, e sarà realizzata in modo da potersi abbassare al livello attuale della briglia in modo da consentire il passaggio totale del trasporto solido e non innescare fenomeni di erosione. La paratoia mobile garantirà la presenza di un tirante idraulico sufficiente alla derivazione di acqua nell'opera di presa.

Esclusa la realizzazione di un bacino di accumulo, che avrebbe previsto la realizzazione di una diga, si è prescelta la soluzione di una presa ad acqua fluente i cui vantaggi rispetto all'invaso, sono principalmente i seguenti:

1) opere di piccola entità con minori ripercussioni in fase di esecuzione delle opere, minor impatto da un punto di vista dell'impatto paesaggistico,

2) preservazione di una maggior naturalità dell'asta torrentizia i cui flussi non vengono interrotti per consentire l'accumulo, e, al contrario durante i periodi di maggior flusso, il torrente scorre in modo naturale, superando la briglia superiormente;

3) possibilità mediante la paratoia mobile di posizionare una quota di sfioro più bassa per il rilascio sicuro e continuo del deflusso minimo vitale. Con tale sistema, senza alcun bisogno di meccanismi automatici si può garantire in continuo il rilascio del DMV, anche senza bisogno di particolari controlli da parte del personale addetto;

4) riduzione delle operazioni di pulizia saltuaria della griglia di presa mediante livellamento con le quote di sfioro degli stramazzi di regolazione della portata massima, soprattutto in corrispondenza di eventi piovosi particolarmente intensi;

5) possibilità di preservare la risalita ittica mediante la realizzazione di scale di risalita dei pesci;

La posizione prescelta per l'opera di presa è risultata l'unica possibile, essendo vincolata dalla presenza della briglia lungo l'asta fluviale.

Sotto il profilo della localizzazione e dello schema idraulico, non esistono soluzioni alternative, se non variazioni minimali di posizione delle varie parti dell’impianto.

#### CANALE DI CARICO E CONDOTTA FORZATA

Come riferito nella descrizione delle opere, dalla vasca di calma, si diparte il canale a pelo libero fino alla vasca di carico, da cui prosegue poi la condotta forzata.

Il tracciato del canale a pelo libero è dettato dalla presenza dell’argine in terra del fiume Tronto. Esso infatti, essendo in rilevato rispetto alla quota del terreno, verrà adeguatamente ripulito e rinforzato e farà da sponda sinistra del canale di adduzione.

La condotta forzata è completamente interrato, grazie alla collocazione della vasca di carico e della centrale di produzione dall’orografia favorevole.

La prima scelta caratterizzante il progetto, è la realizzazione di una tubazione interrata. Se da una parte si ha lo svantaggio economico di dover far fronte a costosi scavi, dall’altra parte si ha il vantaggio di un’opera avente un impatto paesaggistico, ad opere ultimate, impercettibile. Anche durante la fase di interrimento, se le operazioni avvengono per brevi tratti – circa 50 metri per volta al massimo – mantenendo il materiale a bordo scavo prima del riutilizzo, l’impatto è minimo.

Per quanto riguarda il percorso, non si sono potute porre alternative sostanziali, trattandosi di scelta obbligata di natura ingegneristica, a parte la scelta della posizione finale dell’edificio centrale per cui si rimanda al capitolo che segue. Il percorso che si viene a configurare per la condotta forzata ha

il forte pregio che non interseca alcun torrente, confluyente nel Tronto, avendo posizionato la centrale di produzione e il relativo scarico poco prima del torrente Marino.

Scelta importante, da un punto di vista ambientale, è stata quella di limitare l’uso del calcestruzzo armato solo dove tecnologicamente indispensabile. Per il resto si ricorrerà a materiali e soluzioni diverse. In particolare, in alcuni tratti con maggior acclività, saranno utilizzate tecniche di ingegneria naturalistica per la messa in sicurezza degli scavi, per evitare il franamento a valle del materiale scavato – viminate, palizzate ecc. – sia per stabilizzare in superficie il versante a lavori ultimati in attesa del riassetto definitivo – geostuoie, rivestimenti vegetativi, interventi a grata viva, palificate, terre rinforzate ecc.

Un'altra scelta effettuata è stata quella di risistemare in sito il volume di terra eccedente lo scavo – corrispondente al volume occupato dalla condotta forzata, e dalla centrale di produzione – per la realizzazione del canale in terra e per la riprofilatura del terreno.

L'alternativa era quella di trasportare altrove quel materiale; per cui la movimentazione del materiale sarebbe dovuta avvenire con lunghe percorrenze a fronte della possibilità di riutilizzarlo direttamente in sito, in modo lineare, distribuendolo in modo uniforme e per regolarizzare il percorso. Questa scelta consente di limitare i trasporti di materiali con minori consumi energetici e quindi con minor inquinamento ambientale.

#### CENTRALE DI PRODUZIONE

La scelta della posizione e del tipo di edificio centrale è quello che ha imposto l'effettuazione di un maggior numero di scelte tra diverse alternative possibili. Queste scelte sono state effettuate ponendosi per la posizione e per l'opera stessa i seguenti obiettivi:

- Vantaggiosità economica del salto realizzato rispetto all'impianto,
- Sicurezza del luogo prescelto rispetto a terzi e rispetto all'opera stessa,
- Inserimento paesaggistico,
- Riduzione del "disturbo" all'interno del contesto.

#### Vantaggiosità economica del salto realizzato rispetto all'impianto

L'obiettivo economico, ovviamente, lo si raggiunge con il maggior salto possibile. Per questo motivo è stata valutata, in un primo momento, la possibilità di realizzare l'edificio centrale più a valle, andando a sfruttare il massimo salto possibile compatibilmente alle dimensioni contenute del canale di adduzione e della vasca di carico, al fine di un minor utilizzo di territorio.

Una prima ipotesi era quella di posizionare la centrale di produzione poco a monte del ponte stradale "al Riccione", tra la Via Salaria Inferiore SP235 e la Strada della Bonifica, al fine di sfruttare un salto maggiore. Questa è stata scartata per due motivi. Il primo è emerso da un'accurata analisi dei costi/benefici/sfruttamento del territorio; la considerazione, certamente determinante, è stata che questa soluzione più lunga, alla luce di attenti rilievi del territorio, ha rivelato essere molto impegnativa, dal punto di vista realizzativo e dei costi, e quindi da un punto di vista ambientale. Il maggior tratto di condotta rispetto a quello

prescelto, essendo in zone con accessibilità limitata, avrebbe comportato elevati costi a fronte di un vantaggio economico limitato per l'incremento limitato del salto utile effettivo.

Il secondo motivo è stata la possibilità di entrare in conflitto con il che prevede di realizzare una centrale idroelettrica utilizzando una opera di presa esistente, posta 300 metri a valle del ponte stradale "al Riccione", attualmente in fase autorizzativa, e che comporterà, se venisse realizzato, un aumento del livello del pelo libero a monte dell'opera di presa esistente con tutte le conseguenze annesse e connesse al corretto funzionamento dell'impianto in progetto.

La scelta effettuata consente di realizzare un salto utile di 5,50 metri (considerando l'apporto della paratoia mobile, che consente produzioni certamente vantaggiose rispetto al costo di investimento, ed è compatibile con altre eventuali iniziative.

#### Sicurezza del luogo prescelto rispetto a terzi e rispetto all'opera stessa

La posizione compatibile con questa quota è stata individuata poco a monte della confluenza del torrente Marino con il fiume Tronto. Il sito è risultato essere ottimale, per una posizione che mette al riparo la struttura da eventuali piene del fiume Tronto.

Più precisamente, il luogo prescelto per la centrale è posto a circa 20 metri dalla riva destra orografica del fiume Tronto, in posizione sicura e sopraelevata, in zona libera. E' stato

verificato il livello dell'onda di piena – con tempo di ritorno di 200 anni con aliquota del 20% di trasporto solido – ed è stato verificato che non ci sono problemi o danni alle apparecchiature elettriche ed i macchinari che saranno posizionati in loco.

#### Inserimento paesaggistico

La posizione risulta alquanto isolata e difficilmente visibile essendo posta in una zona in cui il territorio è caratterizzato da morfologie poco acclivi a carattere prevalentemente rurale con la presenza di forestazioni solo in prossimità degli argini e delle golene fluviali. Il livello di urbanizzazione non è consistente: sono presenti capannoni per attività industriali o produttive ed infrastrutture viarie secondarie, mentre non sono presenti abitazioni nelle vicinanze dell'area di progetto.

Turbine trasformatori e quadri elettrici saranno contenuti in un edificio di forma semplice ed essenziale: a pianta rettangolare La struttura dell'edificio sarà formata da setti in calcestruzzo armato, con solaio piano con travetti a nervature parallele. I muri saranno

rivestiti esternamente con blocchi di pietra locale e posti in opera in modo da apparire come muri a secco tipici del luogo. La copertura sarà formata da manto erboso mimetizzante. Serramenti esterni saranno rivestiti in doghe di legno.

A differenza degli impianti realizzati in precedenza non si è più optato per un edificio fuori terra e che riprendesse le caratteristiche dell'area. L'alternativa prescelta è stata quella di un edificio centrale che fosse il più possibile interrato. Tale soluzione ha a suo favore una notevole riduzione dell'impatto sul paesaggio della nuova costruzione, con possibilità maggiori di mimetizzazioni, soprattutto alla luce delle dimensioni richieste dai macchinari per lo specifico impianto.

#### Riduzione del "disturbo" all'interno del contesto.

La scelta del sito oltre che essere dipesa dal franco di sicurezza dalla nuova quota in progetto dell'invaso artificiale posto a valle, è risultato consono per il suo isolamento da altre costruzioni.

Inoltre, la scelta di realizzare un edificio interrato, consentirà di ridurre la rumorosità, per cui a lavori conclusi, in fase di esercizio le emissioni saranno minime. La collocazione è talmente isolata che i recettori sensibili più vicini – un alpeggio posto parecchi metri più a monte – possono dirsi fuori portata per la distanza, senza tener conto delle cortine vegetali dei fitti boschi che contornano il luogo.

#### STRADA DI ACCESSO ALL'EDIFICIO CENTRALE

La strada è stata prevista per consentire la comoda realizzazione dell'edificio centrale in fase di cantiere, e di rendere facilmente accessibile i macchinari per le operazioni ordinarie di controllo e per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, una entrata in funzione la centrale. La scelta del percorso è fatta in modo da seguire al meglio la natura orografica del terreno, in modo tale da non dover comportare la realizzazione di opere d'arte rilevanti, come potrebbero essere muri di sostegno. In tal modo, risulta possibile compensare adeguatamente gli scavi ed i riporti sia trasversalmente che longitudinalmente.

La strada terminerà con un piccolo piazzale, antistante la centrale, utile per la sosta e l'inversione di marcia dei veicoli.

Come per la viabilità esistente la sistemazione finale del fondo della breve pista sarà effettuata mediante pietrisco fino locale, residuale dalle operazioni di interrimento della condotta forzata.

In conclusione, a seguito delle analisi effettuate, non sono presenti nella zona altri siti idonei allo stesso scopo non ancora utilizzati per la realizzazione di centrali idroelettriche con le caratteristiche dell’impianto proposto.

Dal punto di vista dei materiali utilizzabili per le poche opere a vista, sono possibili variazioni comunque di scarsa incidenza sostanziale.

## 9. Conclusioni

L'analisi fatta precedentemente è stata condotta sui sottosistemi tematici territoriali e sulle caratteristiche costruttive del paesaggio; inoltre si è fatta una verifica sulla progettazione evidenziando che le scelte progettuali effettuate hanno un minimo impatto dal punto di vista ambientale.

La briglia fluviale verrà ristrutturata sia da un punto di vista strutturale che funzionale, arrestando il processo di degrado che altrimenti li condurrà al completo deterioramento, ma aumentando la sua funzionalità attraverso la paratoia mobile.

Tutte le apparecchiature della centrale saranno rimovibili e non porteranno danni alla struttura originaria.

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 idonee all'immobile esistente e all'ambiente circostante.

**Tenuto conto inoltre della stabilità geologica dell'area, l'opera si può ritenere ammissibile in termini di compatibilità paesistica -ambientale.**