Regione Liguria

Provincia di Imperia

Comune di Pigna

AVVIO FASE DI VERIFICA AI SENSI DELLA L.R. 38/96

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE D'ACQUA DAL TORRENTE NERVIA A SCOPO IDROELETTRICO NEL COMUNE DI PIGNA PER LA RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DENOMINATO "CASTELLINO"

PAGI C.ltd

Sede Operativa:
Via Adda nVi a
10098 - Rivoli (To)
Tel *011-9591745*
Fax *011-9544063*
e-mail *dellacasa.gi@gmail.com*

PAGI CORP. LTD
LEGALE RAPPRESENTANTE
MASSIMILIANO DELLACASA

IL PROGETTISTA

Dott.Ing. Giuseppe Dellacasa
N°284 Albo Ingegneri
PROVINCIA DI CUNEO

Dott. Ing. DELLACASA G.
Ord. Ingegneri Cuneo N° 284
Abilit. Secondo le disp. In vigore
CN 284 I0111

LA PROPRIETA'

Idroelettrica Sant'Antonio S.r.l
Via Vittorio Veneto 56
13011 Borgosesia (Vc)

PAGI C.ltd
Via Adda 24
10098 Rivoli (To)

PAGI Corp. ltd - P.I. 11604980018 R.E.A. n° TO-1226763- C.C.I.A.A.Torino - Sede Legale London-Churchfield Road 47

Riferimento
1012

Oggetto:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Elaborato

M

Data
Aprile 2018

SCREENING

Allegato
A1



INDICE

Premesse

Cap. 1) Introduzione

Cap. 2) Descrizione dello stato attuale del territorio interessato
- *2.1) Situazione attuale delle aree in cui è previsto l'impianto*
- *2.2) Individuazione e descrizione del bacino idrografico sotteso*
- *2.3) Determinazione delle portate naturali alla sezione di presa*

Cap. 3) Caratteristiche dell'intervento in progetto
- *3.1) Descrizione dell'impianto in progetto*
- *3.2) Calcolo del Deflusso Minimo Vitale*
- *3.3) Regimi delle portate derivabili ed utilizzate*
- *3.4) Modalità e tempi di esecuzione*
- *3.5) Modalità di accesso alle aree di cantiere*
- *3.6) Stima e sistemazione del volume di sterro*
- *3.7) Modalità di allacciamento alla rete ENEL – GSE*

Cap. 4) Analisi delle generatrici d'impatto

Cap. 5) Analisi degli impatti previsti
- *5.1) Impatti sulla vegetazione*
- *5.2) Impatti sulla fauna*
- *5.3) Impatti sul paesaggio*
- *5.4) Impatti sull'atmosfera*
- *5.5) Impatti sull'ambiente idrico*
- *5.6) Impatti sulla comunità ed economia locale*

Cap. 6) Riferimenti normativi

Cap. 7) Motivazioni delle scelte progettuali

Cap. 8) Misure di mitigazione degli impatti

Cap. 9) Analisi costi-benefici
- *9.1) Calcolo delle produzioni*
- *9.2) Costo dell'impianto*
- *9.3)Piano di gestione*
- *9.4) Programma di ammortamento*
- *9.5) Previsione dei ricavi*
- *9.6)Analisi semplificata costi-ricavi*
- *9.7) Analisi aspetti naturalistici*
- *9.8) Domanda e offerta di energia in Italia*
- *9.9) Attività per cospi didattici*

In sintesi, nel presente Studio di Impatto Ambientale, si analizzano gli aspetti soprariportati.

PREMESSE

Il **Piano Energetico Ambientale Regionale**, concorrere a realizzare gli obiettivi generali di politica energetica del Paese coniugati a quelli ambientali e assicurare al nostro territorio lo sviluppo di una politica energetica rispettosa delle esigenze della società, della tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini.

Concorre altresì al miglioramento della sostenibilità ambientale dell'uso dell'energia anche attraverso la promozione delle fonti rinnovabili, graduato in funzione del loro impatto ambientale e sociale, nonché alla valorizzazione delle risorse del territorio determinando, laddove possibile, le opportune economie di scala.

Prevede pertanto in tale ottica l'allocazione degli impianti secondo il criterio prioritario del minore impatto ambientale, nel quadro generale della pianificazione urbanistica e territoriale.
Nel 1998 l'offerta complessiva di energia primaria nel territorio ligure è stata pari a 6.030 ktep, mentre i consumi finali per usi energetici sono stati pari a 3.443 ktep. Il 43% dell'energia prodotta è stata dunque esportata in altre regioni del Paese. Questo dato è strutturale e contraddistingue l'assetto energetico della regione da molti decenni.(Tabella 26)

Tabella 26 – Consumi finali per usi energetici

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Consumo interno lordo	5947	5940	6519	6386	6293	6443	6151	5896	6030
Consumi finali interni	3184	3376	3710	3878	3870	3846	3744	3463	3443

Fonte: ENEA

A fronte di una simile situazione, le emissioni di gas climalteranti per lo stesso anno ammontano ad oltre 20 milioni di tonnellate di CO2eq , di cui il 13% sono imputabili ai consumi relativi alle attività industriali, il 16% ai trasporti e il 13% agli usi civili. La produzione dell'energia elettrica è responsabile della più ampia percentuale di emissioni di gas serra sul territorio ligure, pari al 58%.
Il processo di riflessione sul futuro assetto energetico della regione non può prescindere da questi elementi di base. Rispetto dell'ambiente, razionalizzazione delle attività più energivore, promozione

di sistemi produttivi ambientalmente qualificati, innovazione nella produzione di energia, costituiscono gli **assi portanti delle strategie della regione in campo energetico.**

La collocazione geografica della Liguria e lo sviluppo industriale del suo territorio nell'ultimo secolo assegnano a questa regione almeno due importanti **funzioni paese.**

Gli obiettivi di pianificazione energetica previsti sono ambiziosi e richiedono necessariamente tempi medio-lunghi per poter raccogliere i risultati previsti. Si intende raggiungere il **riassetto energetico della regione promuovendo la progressiva costituzione di un sistema di produzione diffuso sul territorio e caratterizzato dalla presenza di impianti produttivi di piccola-media taglia ad alta efficienza e a contenuto impatto ambientale.** I lavori hanno avuto inizio nel precedente anno, con l'avvio delle azioni per la messa a punto delle strategie di intervento presentate nel documento, e sono stati suddivisi in due quinquenni. Nel periodo 2002-2005 vengono sviluppati interventi a livello locale con lo scopo di acquisire le esperienze necessarie per estendere con successo gli stessi interventi su tutto il territorio regionale nel successivo quinquennio 2006 - 2010.

Gli obiettivi che la Regione intende perseguire nella sua politica energetica sono:

1) aumento dell'efficienza energetica;

2) stabilizzazione delle emissioni climalteranti ai livelli dell'anno 1990;

3) raggiungimento del 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili.

L'aumento dell'efficienza energetica è un obiettivo irrinunciabile sia sul versante della produzione sia su quello dei consumi finali in quanto la Regione intende continuare ad operare per la crescita del sistema ligure abbassando il livello di intensità energetica.

Solo l'1,5% dell'energia consumata in Liguria proviene da fonte rinnovabile. L'obiettivo della Regione è elevare tale quota al 7% entro il 2010. Esso verrà raggiunto soprattutto attraverso un articolato **programma di interventi finalizzati alla valorizzazione energetica delle biomasse di origine boschiva, all'utilizzo dell'energia solare per la domanda di energia termica prevalentemente nel settore turistico e all'impiego delle altre risorse energetiche rinnovabili presenti in forma puntuale sul territorio regionale. Nel presente documento vengono individuati interventi che consentono il raggiungimento di una quota da rinnovabili pari al 5,6%. Sarà quindi compito della Regione stimolare ulteriori azioni, entro il 2010, volte al raggiungimento del suddetto obiettivo del 7%.**

2.2.1 Idroelettrico

Per quanto attiene al comparto idroelettrico la regione Liguria, pur presentando caratteristiche geo-morfologiche particolari, presenta un potenziale idroelettrico di rilievo che ha consentito lo sviluppo di impianti in generale serviti da serbatoio di compenso per far fronte ai periodi di magra. Il regime prevalentemente torrentizio dei corsi d'acqua e la loro ridotta lunghezza rappresentano il fattore di maggior ostacolo alla diffusione dello sfruttamento del potenziale, e per questo motivo non sono ipotizzabili incrementi significativi rispetto alle installazioni esistenti per le caratteristiche dei corsi d'acqua e del territorio.

A questo proposito occorre specificare che a fronte di un potenziale teorico di circa 4.600 GWh si ha un potenziale reale pari a circa 250 GWh che duplicherebbe la producibilità media annua dei 35 impianti idroelettrici presenti sul territorio (1998).

Esistono progetti interessanti sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale che potrebbero attirare l'attenzione del tessuto imprenditoriale che dimostra una certa vitalità ed interesse.

Lo sfruttamento del potenziale idroelettrico richiede un approccio rigoroso ed integrato a causa della particolare situazione morfologica e del regime idrico dei corsi d'acqua della regione Liguria.

L'utilizzazione energetica della risorsa deve avvenire in maniera coerente con gli strumenti di pianificazione territoriali presenti ivi compresi i Piani di Bacino. Allo stesso tempo l'utilizzo delle risorse idriche per scopi energetici deve essere compatibile con le altre utilizzazioni presenti (potabile, irriguo, ecc.) e deve assicurare la presenza di un deflusso minimo vitale nel corso d'acqua.

La presenza di vincoli di carattere territoriale e normativo rappresenta l'ostacolo maggiore allo sviluppo della risorsa idroelettrica; appare necessario orientare le iniziative verso i progetti che presentano elevate caratteristiche di fattibilità e di cantierabilità. In tal senso appare opportuno inserire la realizzazione dei progetti in iniziative di sviluppo integrato al fine di minimizzare la tempistica e le procedure autorizzative (piani di sviluppo socioeconomici, GAL, PRUSST, ecc.).

Il livello di conoscenza dell'attuale situazione consente di delineare alcune linee di indirizzo sulle quali orientare e sviluppare azioni specifiche di intervento:

☐ recupero di impianti esistenti non utilizzati con priorità per quelli con presenza di concessione di derivazione dell'acqua attiva e con percorso autorizzativo definito;

☐ utilizzo di salti idraulici esistenti in condotte acquedottistiche e sistemi idraulici esistenti;

☐ analisi e verifiche specifiche su impianti esistenti al fine di individuare migliorie al fine di incrementare la produzione;

☐ realizzazione di nuovi impianti sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale.

CONCLUSIONI

L'opera qui proposta riveste l'evidente finalità di dotare il comparto energetico locale di un'ulteriore risorsa a fonte rinnovabile, compatibile con gli obbiettivi del Piano d'azione Energetico Ambientale della Regione Liguria.

La possibilità di sviluppare il comparto infrastrutturale energetico a livello locale in funzione delle risorse rinnovabili presenti sul territorio della Comunità ed in particolare per il Comune di PIGNA, costituisce come per l'opera in oggetto, una risorsa dai molteplici riflessi sul piano socioeconomico, priva di aggravi di ordine ambientale ed economico sulla collettività.

Cap. 1 – Introduzione: Si descrivono i dati principali edll'impianto oggetto delll'istanza.

Cap. 2 – Descrizione dello stato attuale del territorio interessato: Si descrivono le condizioni attuali delle aree interessate e del Nervia nel tratto sotteso all'impianto, ponendo attenzione nell'individuare ed analizzare le componenti ambientali potenzialmente soggette ad impatto. Inoltre si analizzano le caratteristiche idrologiche del bacino sotteso all'impianto, definendo il regime delle portate derivabili.

Cap. 3 – Caratteristiche dell'intervento in progetto: In questo capitolo si illustrano le caratteristiche dell'impianto in progetto, si sviluppa il calcolo del Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.) secondo le modalità stabilite dal Piano di Tutela delle acque e si determinano il regime delle portate derivabili e quello delle portate di cui è effettivamente prevista l'utilizzazione. Si passa poi a descrivere le modalità di esecuzione dei lavori ed i tempi previsti per la loro realizzazione, ponendo particolare attenzione alle modalità di accesso e di gestione del cantiere, alla stima de volumi di sterro ed alla loro sistemazione, nonchè alle modalità previste per l'allacciamento della centrale alla rete ENEL-GSE.

Cap. 4 – Analisi delle generatrici d'impatto: In questo capitolo si descrivono le prevedibili generatrici d'impatto, facendo riferimento sia alla fase temporanea di costruzione che a quella futura e definitiva di funzionamento dell'impianto.

Cap. 5 – Analisi degli impatti previsti: Si valutano gli impatti prodotti dalla realizzazione delle opere, cioè gli effetti delle generatrici di impatto individuate in precedenza, sulle diverse componenti ambientali che caratterizzano la zona di intervento.

Cap. 6 – Riferimenti normativi: l'intervento in progetto viene confrontato con le direttive specifiche del settore, con le norme vigenti in materia ambientale e con gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica esistenti.

Cap. 7 – Motivazione delle scelte progettuali: Si illustrano le scelte progettuali compiute, esponendo i motivi che hanno portato alla definizione del progetto e si presenta all'esame degli organismi regionali competenti.

Cap. 8 – Misure di mitigazione degli impatti: In questo capitolo vengono descritte le misure che sono state previste per compensare, ridurre e quando possibile eliminare gli effetti negativi sull'ambiente circostante legati alla costruzione ed al funzionamento dell'impianto.

Cap. 9 – Analisi costi-benefici: Si analizzano, dal punto di vista economico ed ambientale, i costi ed i benefici legati alla realizzazione dell'impianto, valutando anche, come possibile alternativa, l'opzione zero di non realizzazione dell'opera.

1) Introduzione

La relazione si riferisce al progetto esecutivo relativo all'impianto idroelettrico che il Richiedente: Soc. Idroelettrica S. Euseo s.r.l. e Pagi Corp Ltd intendono realizzare nel Comune di Pigna sul Torrente Nervia, come da documentazione allegata.

Il progetto prevede la riattivazione dell'impianto idroelettrico, attualemte dismesso, denominato "Castellino"

Tra l'altro la realizzazione dell'impianto consente di intervenire anche per realizzare la scala di risalita per l'ittiofauna, opera attualemente inesistente e necessaria al fine di dare continuità alla risalita delle speci ittiche.

Gli elaborati grafici allegati documentano la tipologia del progetto.

L'impianto avrà i dati di concessione sottoriportati:

DATI DI CONCESSIONE

Salto	14,37	m
Quota sfioratore modulatore	203,50	m.s.l.m.
Quota scarico di restituzione	189,13	m.s.l.m.
Portata media	508,00	l/sec.
Potenza fiscale media	71,57	Kw
Portata massima	770,00	l/sec
Potenza massima	108,48	Kw

2) Descrizione dello stato attuale del territorio interessato

In questo capitolo si delineano le caratteristiche attuali del territorio interessato dalla realizzazione dell'intervento in progetto.

Nel predisporre questo studio si è cercato di esplorare in modo adeguato i comparti più significativi per la definizione del sistema ambientale, con particolare attenzione e quei fattori che potenzialmente sono maggiormente sensibili alle modificazioni introdotte con la realizzazione del'impianto, riportando i dati principali e maggiormente significativi per la trattazione in corso.

2.1) Situazione attuale delle aree in cui è previsto l'impianto

Il comune, compresa la frazione di Buggio, è situato nella parte montana dell'alta val Nervia. Dista dal capoluogo circa 62 km. Il paese è attraversato dal torrente Nervia da nord-est a sud-est ad un'altitudine di circa 200 - 300 metri sul livello del mare.

Recentemente sono state rinvenute tracce di primitivi insediamenti umani risalenti all'epoca preistorica, facendo presupporre agli storici che il primitivo villaggio di Pigna possa essere stato un pago del municipio di *Albintimilium*, l'odierna Ventimiglia. Un insediamento dell'epoca romana fu invece scoperto nel sito dove oggi sorge la chiesa benedettina di San Tommaso.

Storicamente le prime notizie ufficiali risalgono tra il XII secolo e il XIII secolo quando i conti di Ventimiglia, signori della valle, fecero erigere un castello a scopo difensivo. La scelta della posizione del maniero fu molto strategica per i conti ventimigliesi poiché esso sorgeva alla confluenza della strada che da Ventimiglia conduceva a Triora, collegando così la costa con l'entroterra ligure-piemontese-nizzardo.

A partire dal XIII secolo il feudo fu sottoposto ai conti di Provenza - che lo sottoposero al contado di Nizza - erigendosi in comune libero e stipulando accordi per le terre agricole-pastorali con i comuni vicini di Castel Vittorio, Triora, Apricale, Dolceacqua, Saorge e Briga, questi ultimi ora in territorio francese.

Tra il Duecento e il Trecento il borgo e l'intera val Nervia subirono gli scontri tra le fazioni guelfe e ghibelline e in particolare le contese territoriali tra il Regno di Provenza e la Repubblica di Genova. Nel 1365 presso il ponte di Lago Pigo si ristabilì la pace nella valle.

Nel 1388 il governatore provenzale cedette le terre di Pigna ad Amedeo VII di Savoia, così come attesta un documento ufficiale conservato presso l'archivio comunale.

Il territorio entrò a far parte della Repubblica Francese e nel successivo Primo Impero francese (1805) di Napoleone. Il Congresso di Vienna stabilì il passaggio nel Regno di Sardegna (1815) così come altri comuni liguri facenti parti dell'ex repubblica ligure. Dal 1861 è parte integrante del Regno d'Italia.

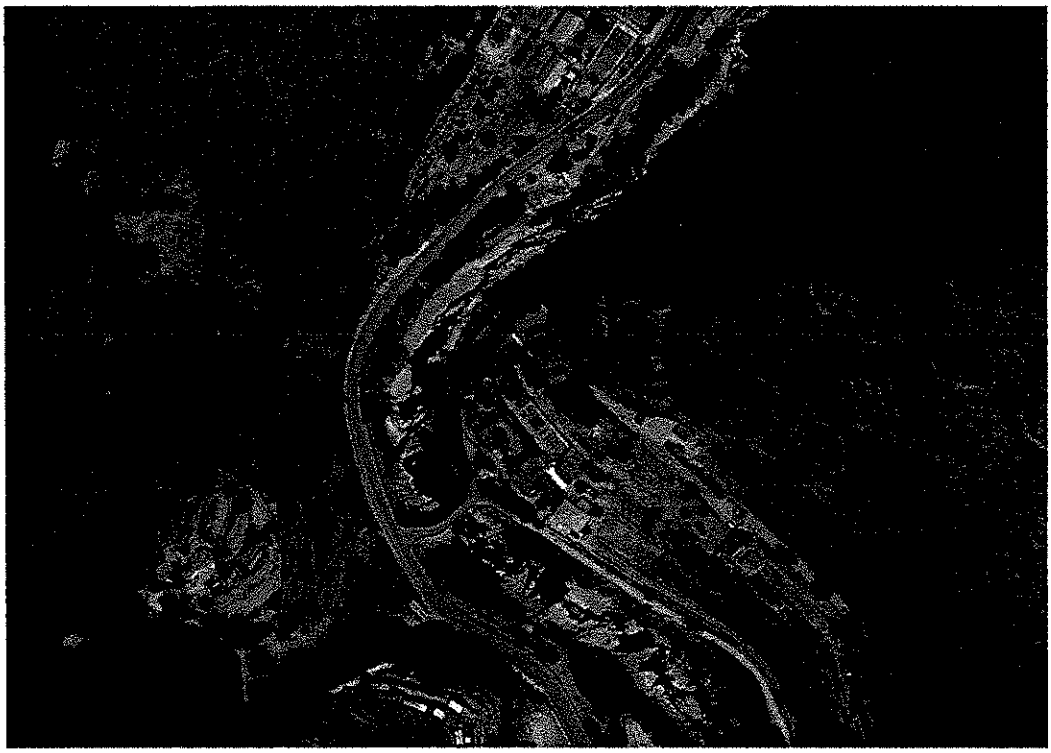
Nel 1944, durante la Resistenza, fu proclamata la "Libera Repubblica di Pigna in Val Nervia" che, caratterizzata da propri ordinamenti democratici e ampia partecipazione popolare,

ebbe vita dal 29 agosto all'8 ottobre[5] dello stesso anno. La repubblica, difesa da formazioni garibaldine sotto il comando di Guglielmo Vittorio "Vitò", capitolò dopo aspri combattimenti iniziati il 4 ottobre[6].

Dal 1973 al 30 aprile 2011 ha fatto parte della Comunità montana Intemelia, quest'ultima soppressa con la Legge Regionale n° 23 del 29 dicembre 2010[7] e in vigore dal 1° maggio 2011[8].

Il territorio

Il territorio in cui si inserisce l'impianto oggetto del presente studio è rappresentato dalle sponde a pendenza elevata che caratterizzano il torrente Nervia nei pressi del Comune di Pigna.
Il tratto di sponda compreso tra l'opera di presa e la camera di carico, a valle della pista esistente, confina con la categoria forestale Leccete e Sugherete (Geoportale Regione Liguria).
La sponda sinistra dalla vasca di carico all'edificio centrale confina invece con aree antropizzate.



2.2) Individuazione e descrizione del bacino idrografico sotteso

L'ecosistema fluviale interessato dal progetto in esame è quello del Torrente nel comune di PIGNA. Le caratteristiche morfometriche dell'intero bacino sotteso e della relativa asta fluviale sono indicate in **tab.1**

Tab. 1 - Parametri morfometrici del bacino sotteso alla sezione di presa.		
Altitudine massima (**Hmax**)	m s.l.m.	**2012**
Altitudine mediana (**Hmed**)	m s.l.m.	**1.007,40**
Altitudine sezione (**Hsez**)	m s.l.m.	**204,00**

Superficie totale (**S**)	km^2	**59,05**
Superficie fascia altimetrica > 3.100 m s.l.m.	%	**0,00**
Superficie fascia altimetrica 3.100 ÷ 2.700 m s.l.m.	%	**0,00**
Superficie fascia altimetrica 2.700 ÷ 1.700 m s.l.m.	%	**18.42**
Superficie fascia altimetrica 1.700 ÷ 600 m s.l.m.	%	**59.96**
Superficie fascia altimetrica < 600 m s.l.m.	%	**24.00**
Perimetro (**P**)	km	**34,18**
Indice di forma (**Ig**)		**1,26**
Lunghezza asta fluviale (**L**)	km	**8,1**
Pendenza media asta fluviale (**Pi**)	%	**7,5**
Portata media annua (**Q**)	mc/s	**1,294**
Indice fisico di produttività globale (**Ipf**)		**5,32**
Tempo di corrivazione (**Tc**)	ore	**1,88**

L'altitudine massima del bacino (Hmax = 2.012,00 m s.l.m. punta d'Agnaria) corrisponde alla vetta più elevata, sullo spartiacque. L'altitudine mediana (Hmed = 1.007,40 m s.l.m.) è quella che separa il bacino in due porzioni di uguale estensione poste al di sopra e al di sotto di tale altitudine; essa è stata ricavata mediante la curva ipsografica secondo quanto previsto da Strahler (1952, 1968). La superficie totale del bacino è ripartita percentualmente in fasce altimetriche delimitate dai seguenti limiti (Durio *et al.*, 1982):

- **600 m s.l.m.**, *limite climatico dello zero termico medio mensile di gennaio*; nelle porzioni territoriali poste a quote inferiori la neve caduta in quel mese fonde nel giro di pochi giorni; quindi non vi sono le condizioni climatiche invernali sufficientemente rigide per l'accumulo di neve al suolo;
- **1.700 m s.l.m.**, *limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale*; al di sopra di quella altitudine la neve si accumula durante il periodo dicembre - gennaio - febbraio; nella fascia 600 ÷ 1.700 m s.l.m. le condizioni climatiche per l'accumulo sono intermedie in funzione della quota;
- **2.700 m s.l.m.**, *limite climatico dello zero termico medio annuo*; la temperatura media annua è pari a 0 °C; vi sono le condizioni climatiche adatte all'accumulo di neve al suolo per un semestre;
- **3.100 m s.l.m.**, *limite delle nevi persistenti*; al di sopra di tale altitudine vi sono le condizioni climatiche adatte per la formazione di ghiacciai.

2.3) Determinazione delle portate naturali alla sezione di presa

Le D.G.R. della Regione Liguria n. 1705/2003 e 1708/2003 nell'iter di formazione del Piano di Tutela delle Acque individuano le Province, in qualità di organi dell'Autorità di Bacino di rilievo

regionale, come soggetti preposti alla elaborazione dei Piani di Bacino stralcio per il Bilancio Idrico ai sensi della Legge regionale n. 18/99.

La predisposizione del bilancio idrico è finalizzata alla tutela della risorsa idrica intesa sotto il profilo quantitativo in modo da consentirne un consumo sostenibile.

Il bilancio idrico infatti rappresenta una componente fondamentale del modello quali-quantitativo di bacino, destinato alla rappresentazione in continuo della dinamica idrologica ed idrogeologica degli usi della acque.

La Regione Liguria con la D.G.R. n. 1705/2003 ha approvato l'elenco dei corpi idrici significativi, superficiali e sotterranei, del territorio regionale. Per la Provincia di Imperia sono i seguenti:

Corpi idrici superficiali significativi: Argentina, Arroscia, Armea, Impero, Nervia, Prino, Roia , Vallecrosia;

Corpi idrici sotterranei significativi: Argentina, Impero, Prino, Nervia, Roia.

La Regione Liguria, in ottemperanza all'art. 91 della Legge Regionale 18/99, con D.G.R. n. 1146 del 15/10/2004 ha approvato i criteri Regionali per la redazione dei Piani di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico. Sulla base di tali criteri la Provincia di Imperia ha elaborato le cartografie e le relazioni tecniche dei bilanci idrici per i bacini sopra individuati.

IL Piano stralcio del Torrente Nervia è stato approvato con Approvato con: DGP n.90 del 18.02.2004 **Ultima variante approvata:** DGP n.87 del 18.12.2014

Non avendo sezioni rilevate sul Torrente Nervia a Pigna si utlizza la similitudine di bacini di cui si hanno portate misurate i dati sono delle stazioni di Buggio e di Isolabona ed effettuando una media trale due stazioni , i dati son stati ricavati dal Piano di Bilancio Idrico Approvato del Torrente Nervia al Capitolo 4 Bilancio Idrico, consultabile e scaricabile sul sito della Provincia di Imperia

Portate alla sezione di presa con riferimento alla stazione di Isolabona

MESI	PORTATE CON BACINO IMBRIFERO DI 121,7 KMQ mc/sec.	PORTATE CON BACINO IMBRIFERO DI 59,05 KMQ mc/sec.
GENNAIO	3,365	1,633
FEBBRAIO	3,620	1,756
MARZO	3,824	1,855
APRILE	3,001	1,456
MAGGIO	2,073	1,006
GIUGNO	0,585	0
LUGLIO	0,006	0
AGOSTO	0,022	0

SETTEMBRE	0,240	0
OTTOBRE	3,686	1,788
NOVEMBRE	5,651	2,742
DICEMBRE	4,135	2,006
MEDIE	2,517	1,221

MESI	Somma delle portate ragguagliate alla presa dell'impianto Lt/sec.	Valore medio delle portate con bacino imbrifero di 59,05 kmq Lt/sec.
GENNAIO	3306	1653
FEBBRAIO	3512	1756
MARZO	3756	1878
APRILE	3093	1546
MAGGIO	2529	1264
GIUGNO	601	301
LUGLIO	0	0
AGOSTO	93	47
SETTEMBRE	705	352
OTTOBRE	3928	1964
NOVEMBRE	5342	2671
DICEMBRE	3819	1910
MEDIE	2589	1294

Portate alla sezione di presa con riferimento alla media dei 2 valori

3) Caratteristiche dell'intervento in progetto

Questo capitolo è dedicato alla descrizione delle opere in progetto ed ha lo scopo di permettere una corretta valutazione dei possibili impatti sull'ambiente conseguenti alla loro realizzazione.

Il principio di funzionamento degli impianti idroelettrici ad acqua fluente, cioè senza bacino di invaso, è molto semplice: trasformare l'energia idraulica in energia meccanica e successivamnete in energia elettrica. La prima trasformazione è opera delle turbine, la seconda dei generatori.

Condizione necessaria è la disponibilità di una portata di acqua da utilizzare e l'esistenza di un dislivello tra la quota alla quale l'acqua viene derivata e quella a cui si trovano le turbine.

3.1) descrizione dell'impianto in progetto

I manufatti di presa hanno lo scopo di permettere di derivare dal torrente un quantitativo di acqua e di convogliarlo verso la vasca di carico, da qui tramite condotta alla turbina.

La vasca di carico è normalmente dotata di una serie di elementi accessori (sfioratore, scarico di fondo, paratoie di scarico, griglie con eventuali dispositivi per la loro ripulitura, paratoie di sbarramento) che hanno lo scopo di regolare il flusso.

Nel caso dell'impianto in progetto, l'impianto sfrutta un salto esistente, recuperando tutte le infrastrutture esistenti

La realizzazione dell'impianto consente, inoltre, di intervenire anche per realizzare la scala di risalita per l'ittiofauna, opera attualemente inesistente e necessaria al fine di dare continuità alla risalita delle speci ittiche.

Descrizione manufatti di progetto

- OPERA DI PRESA

È esistente ed è ubicata sull'asta fluviale del Torrente Nervia nel Comune di Pigna (IM) e sottenderà un bacino imbrifero di circa 59,05 Kmq.

La derivazione avveniva mediante la captazione dalla briglia esistente già a servizo dell'impianto dismesso, posizionata trasversalmente all'alveo che alimentava il canale a pelo libero ubicato sulla sponda sinistra.

L'opera di presa è realizzata al fine sia di poter derivare che di rilasciare il DMV attraverso la luce prioritaria di rilascio del D.M.V..

Si prevede la posa di una griglia a trappola, tipo coanda, messa a monte della briglia esistente senza modificare le quote di attuali della briglia.

La quota di ingresso della griglia di monte sarà la stessa dell'attuale estradosso della traversa, arretrato di circa 1,5 metri.

Al fine di garantire l'inclinazione necessaria al corretto funzionamento della coanda,il muro di valle (coincidente con l'attuale briglia) verrà abbassato di circa 50 cm. in modo da garantire la pendenza sulla presa, senza modificare la quota di ritenuta.

- BOCCA DI DERIVAZIONE

Viste Le caratteristiche morfologiche del Torrente è stata progettata la scala di risalita ittiofauna per il rilascio del deflusso minimo vitale, .

La soglia di derivazione, è stata dimensionata e posizionata in modo tale da poter garantire il rilascio del DMV anche in condizioni di magra.

E' prevista un'asta graduata, posta sulla luce di rilascio, indicante sia hmin (livello minimo di acqua che deve defluire attraverso la feritoia al fine di garantire il DMV (anche in condizioni di magra), alla base del setto è realizzata una luce sotto battente a portata costante.

Le aste ono realizzate in modo da poter essere lette facilmente; l'asta sarà graduata con un intervallo di 20 l/sec. oltre h min., in modo da poter avere una lettura più facile.

Viste le caratteristiche morfologiche del Torrente, che non consentono la naturale risalita del fiume alle specie ittiche presenti, per la presenza di salti naturali, è stata comunque prevista una luce di rilascio del deflusso minimo vitale, e viene anche realizzata la cala di risalita ittica.

In ogni caso la nostra asta graduata posizionata davanti alla luce di rilascio avrà n ella fattispecie: qmin = 190 L/sec. corrispondente al DMV base

La soglia di rilascio del DMV è inferiore di 54 cm. rispetto a quella di derivazione e precisamente a quota 203,46 mslm.

- BOCCA DI RILASCIO DEL DMV E SCALA DI RISALITA ITTIOFAUNA

La scala di risalita dell'ittiofauna sarà realizzata in sponda destra del Torrente

La soglia di derivazione, è stata realizzata in modo da poter garantire il rilascio del DMV anche in condizioni di magra ed è stata dimensionata con i criteri sottoriportati

- base DMV

  quota acqua H = 0,25 + 0,29 = 0,54 b = 1,20

  Superficie attiva bacino minima A = 0,54 * 1,20 = 0,648 mq.

  Velocità acqua: 0,131 mc/sec : 0,648 mq = 0,202 m/sec.

- Portata massima DMV

  quota acqua H = 0,25 + 0,54 = 0,79 b = 1,20

  Superficie attiva bacino minima A = 0,86 * 1,20 = 0,948 mq.

  Velocità acqua: 0,203 mc/sec : 0,948 mq = 0,214 m/sec.

4.3) CANALE DERIVATORE

È ubicato in SINISTRA orografica del torrente Nervia.

È esistente e in buone condizioni generali, necessita di interventi di manutenzione e pulizia per tutto il tratto e della ricostruzione del primo tratto in cui verrà ubicato lo sfioratore limitatore delle portate, il canale di lunghezza di circa 110 metri di cui, è a pendenza costante pari allo 0,04%.

Lo sfioratore limitatore delle portate concesse sarà ubicato a quota 203,50 m.s.l.m., avrà lunghezza pari a 10,00 metri.

Il manufatto è a sezione rettangolare con dimensioni pari a 1,00 m di larghezza interna e 1,00 metro di altezza, a pendenza costante, e giunge alla camera di carico, è dotato di una paratoia di scarico e svuotamento di fondo.

È prevista la posa di una paratoia di chiusura del canale derivatore che consentirà in caso di manutenzione di interrompere l'afflusso delle portate nel canale, restituendo l'acqua presente all'interno della camera nel torrente tramite la paratoia di scarico.

Al fine di limitare la portata alla massima concessa si è verificato il livello che assume l'acqua, nel canale, essendo a conoscenza delle geometrie dello stesso.

Dalle verifiche effettuate il livello massimo che assume la portata nel tratto considerato è pari a 91,5 cm. dal fondo ovvero lo sfioratore è a quota 203.500, e il fondo del canale è a quota 202.585

4.4) CONDOTTA / CANALE ADDUTRICE

A valle della camera di carico inizia la tubazione, in pressione, che conferisce le acque alla camera di compensazione, da cui si dirama la condotta forzata sempree in cemento.

Allo stato attuale ha un lunghezza pari a 245 metri, di cui circa 110 metri a monte del ponte e 135 metri a valle, vasca compensazione lunga circa 15 metri, e a seguire 40 metri dalla vasca alla turbina.

Dalla vasca di compensazione/piezometrica parte la condotta forzata attualmente in cemento.

Il progetto prevede l'eliminazione della camera di compensazione, posta a monte della strada, e il collegamento diretto della nuova condotta forzata dalla vasca di carico alla turbina che avrà una lunghezza totale di 300,00 metri.

Sia la condotta attule che quella in progetto sono di diametro DN 1000

4.5) CONDOTTA FORZATA

Come già precedentemente accennato la condottta è esistente ed è in cemento, dotata di vasca di compensazione/piezometrica sopra la strada, attualmente di lunghezza pari a circa 40 metri, si prevede in progetto di farla iniziare direttamente dalla vasca ubicata a valle del canale derivatore.

- EDIFICIO DI CENTRALE

Attualmente all'interno delle'edificio è ancora rpesente il vecchio gruppo di produzione del 1912, per questioni economiche e tecniche non è conveniente procedere con la revisione dell'attuale gruppo, in quanto da metà degli anni '30 son disponibili sul mercato delle macchina più performanti rispetto a quelle di inizio '900.

Il nuovo gruppo di produzione sarà alloggiato all'interno dell'edificio esistente ed ubicato in sostituzione di quello obsoleto.

L'edificio è in sponda sinistra del Torrente nel comune di Pigna (GE), la parte di fabbricato, destinata alla produzione di energia, è a pianta rettangolare con lunghezza pari a 20,00 m e larghezza pari a 12,00 m.

In progetto si prevede di installare all'interno una turbina Kaplan ad asse orizzontale o verticale, al posto di quella attuale.

L'edificio è improntato alla massima semplicità formale in linea con la funzione che deve assolvere, ossia ospitare al suo interno le macchine, le apparecchiature per la trasformazione dell'energia;

L'impianto per la sicurezza di gestione e per migliorarne i rendimenti, è dimensionato per potenzialità di circa il 10 % superiori a quelle di esercizio.

GRUPPO Turbina asse Verticale KAPLAN

TURBINA

DATI TURBINA

- portata nominale di 770 l/s
- salto 14,37m
- potenza 100 KW
- velocità 750 giri/min

Il rendimento della macchina sarà dell'87,50% a pieno carico, senza nessun onere aggiuntivo, realizzato con i migliori materiali reperibili sul mercato italiano, questo per garantire un'immediatezza per eventuali manutenzioni straordinarie una qualità e una tecnologia al top per l'impianto.

4.7) SCARICO

Il canale di scarico è esistente e scarica le acque nel Torrente Nervia, ha una sezione rettangolare di 3,40 x 1,00 m, una lunghezza di circa 5,00 m e una pendenza costante pari a 0,1 % che consentirà di restituire la totalità dell'acqua in condizioni di moto sufficientemente laminare.

Viene interessato da lavori di restauro delle pareti per facilitare il deflusso della portata con minimo battente.

3.2) Calcolo del Deflusso Minimo Vitale

Coerentemente alle indicazioni espresse nella Deliberazione 1146 del 15/10/04 della Regione Liguria, per la determinazione del DMV si è ricorso alla metodologia indicata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, espressa dalla seguente formula.

$$DMV = k \cdot qmeda \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$$

In tale espressione si possono individuare due componenti:

Componente idrologica ($DMV = k \cdot qmeda \cdot S$)

Componente relativa alle caratteristiche del bacino e dell'utilizzo della risorsa idrica

(fattori correttivi: M, Z, A, T)

In questa fase ci si preoccupa di definire solo la componente idrologica; si rimanda a studi successivi la determinazione dei parametri (M, Z, A, T) relativi alle caratteristiche del bacino e all'utilizzo della risorsa idrica.

Di seguito quindi con la dicitura —DMVll si intenderà il Deflusso Minimo Vitale—idrologicoll, ovvero:

$$\boldsymbol{DMV = k \cdot qmeda \cdot S}$$

Questo si ottiene, sulla base delle indicazioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, moltiplicando tra loro la —portata specifica media annua per unità di superficie sottesall (*qmeda*), la superficie sottesa alla sezione considerata (S) e un coefficiente —kll.

Per quanto riguarda portata media e superficie sottesa, si è utilizzato il modello di bilancio idrico Hydro in grado, in ciascuna sezione venga interrogato, di individuare il bacino sotteso e di fornire un valore di deflusso.

Per quanto riguarda il coefficiente —kll, questo rappresenta un fattore di tipo idrologico che esprime la percentuale di portata media da considerarsi nel calcolo del DMV. A seguito dell'Apporto Istruttorio ricevuto dalla Regione Liguria a aprile 2007 tale valore non è costante su tutto il territorio; in particolare il coefficiente —kll assume i seguenti valori:

$$\boldsymbol{k = -2.24 \cdot 10\text{-}5\ S + 0.086\ ;\ [S\ in\ km2]}$$

(per i bacini siti a est del Torrente Bisagno, questo escluso)

$$\boldsymbol{k = -2.39 \cdot 10\text{-}5\ S + 0.058\ ;\ [S\ in\ km2]}$$

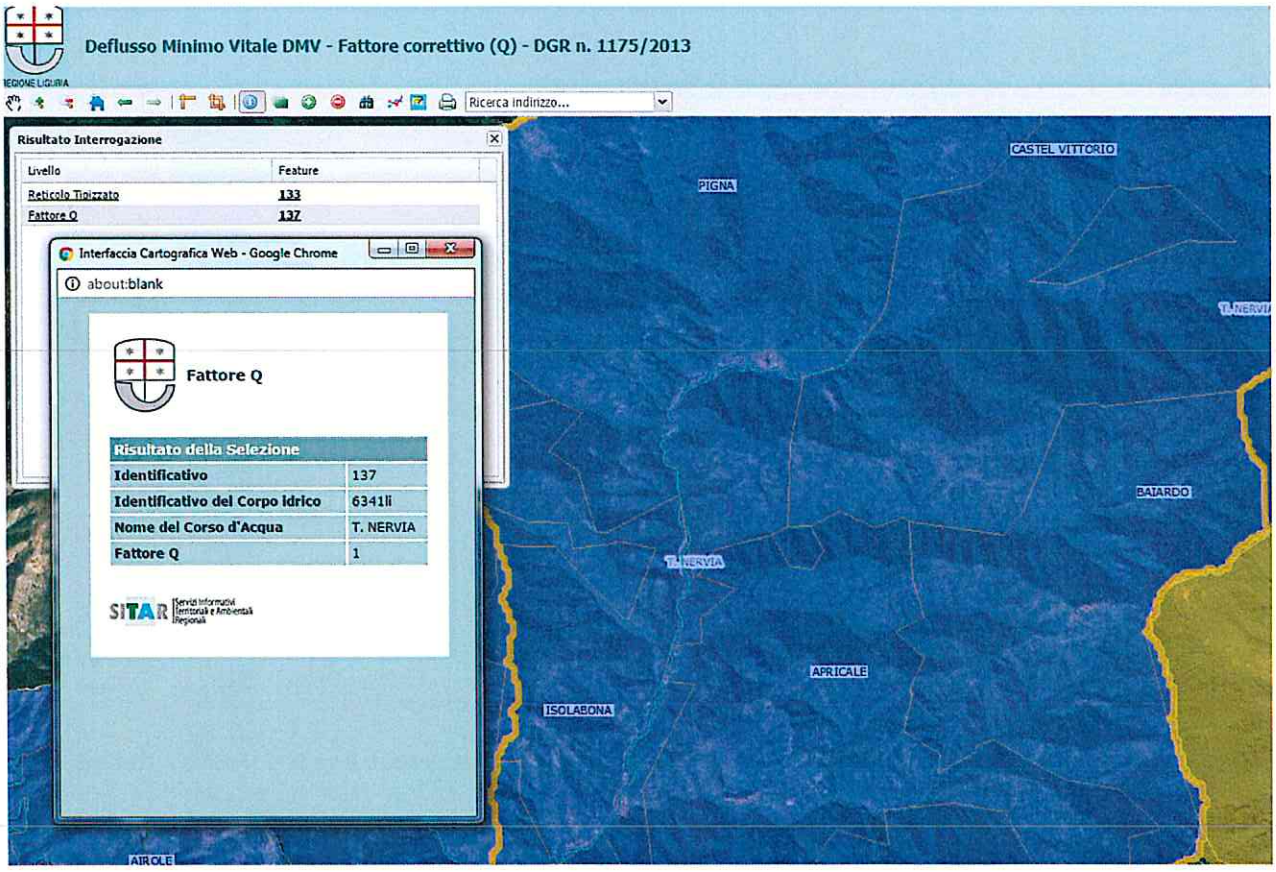
(per i bacini siti a ovest del Torrente Bisagno, questo compreso)

Si rimanda a questo punto alle specifiche trattazioni relative ai singoli bacini dove, per ciascuna sezione individuata, si è calcolato un valore di Deflusso Minimo Vitale attraverso il procedimento qui descritto. Si è inoltre provveduto a analizzare il significato di tale portata minima attraverso confronti con l'andamento dei deflussi nell'anno e con la curva di durata delle portate.

Come spiegato in precedenza in alcuni tratti, comunque, non sembra aver troppo senso parlare di DMV, sia per la scarsa presenza di fauna ittica che per le situazioni in cui naturalmente il deflusso superficiale medio è minimo e nei mesi secchi addirittura nullo. Ci si riferisce in questo caso ad alcune zone situate nei tratti più a valle e antropizzati dei bacini e caratterizzate da un materasso alluvionale significativo. Ne deriva che in questi casi la maggior parte del deflusso scorre in sotterraneo mentre solo una parte è visibile, sotto forma di portata superficiale; in questa situazione perde significato il Deflusso Minimo Vitale, in quanto sono le stesse caratteristiche geologiche del bacino a determinare una diminuzione naturale dei deflussi superficiali, o addirittura la loro scomparsa nei periodi più secchi.

4 - DEFLUSSO MINIMO VITALE DMV - FATTORE CORRETTIVO (Q) - DGR N. 1175/2013

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è la portata istantanea, da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, al fine di garantire l'integrità ecologica per la tutela della vita acquatica, assicurare un equilibrato utilizzo della risorsa idrica e tutelare l'equilibrio del bilancio idrico ed idrogeologico. Il Piano di Tutela delle Acque individua i metodi per la determinazione e l'applicazione dei fattori correttivi del DMV sulla base dei criteri individuati dalle Autorità di Bacino. Per l'area di competenza dell'Autorità di Bacino del F. Magra si rimanda al Piano stralcio Tutela dei corsi d'acqua interessati da derivazioni che è stato approvato con DCR n. 15/2001. Il parametro (Q) esprime le esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati nei corsi d'acqua in funzione delle attività antropiche esistenti ed è modulato in un intervallo compreso tra 1 e 1,6 assegnando i valori in base allo stato dei corpi idrici superficiali tipizzati con D.G.R. n. 430/2009.



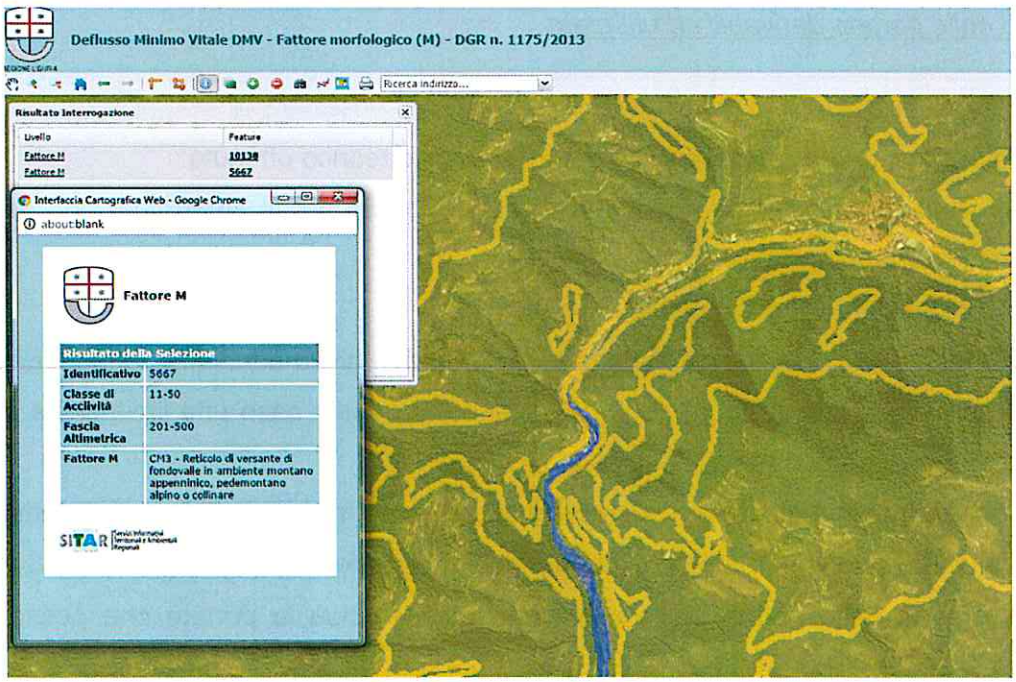
NEL NOSTRO CASO IL FATTORE CORRETTIVO **Q** E' PARI A **1,00**.

5 - DEFLUSSO MINIMO VITALE DMV - FATTORE MORFOLOGICO (M) - DGR N. 1175/2013

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è la portata istantanea, da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, al fine di garantire l'integrità ecologica per la tutela della vita acquatica, assicurare un equilibrato utilizzo della risorsa idrica e tutelare l'equilibrio del bilancio idrico ed idrogeologico. Il Piano di Tutela delle Acque individua i metodi per la determinazione e l'applicazione dei fattori correttivi del DMV sulla base dei criteri individuati dalle Autorità di Bacino. Per l'area di competenza dell'Autorità di Bacino del F. Magra si rimanda al Piano stralcio Tutela dei corsi d'acqua interessati da derivazioni che è stato approvato con DCR n. 15/2001. I valori del parametro morfologico (M) esprimono l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso minimo in condizioni compatibili, dal punto di vista della distribuzione del flusso, con gli obiettivi di habitat e di fruizione.

Tabella 1 - Classi morfologiche

CLASSE MORFOLOGICA (CM)		VALORE M
CM1	Reticolo di versante in ambiente montano alpino	0,90
CM2	Aste di fondovalle in ambiente montano alpino con alveo-tipo tendenzialmente unicursale o pluricursale con pendenze inferiori/uguali al 10%	1,10
CM3	Reticolo di versante e di fondovalle in ambiente montano appenninico, pedemontano alpino o collinare	1,10
CM4	Reticolo idrografico naturale di pianura	1,15



NEL NOSTRO CASO IL FATTORE CORRETTIVO **M** E' PARI A **1,10**.

K = ***0,0577***
S = ***59,05***
Qmeda = ***21,91***
Fatt. Q = ***1***
Fatt. M = ***1,1***

DMV = k · qmeda · S · Q · M = 74,7 · 1 · 1,1 = 82,2 approssimato ***a 83 l/s***

Da un analisi della curva di durata si è valutata la possibilità di ragguagliarla alla sezione di presa al fine di avere questo ulteriore parametro.

	PORTATE CON BACINO IMBRIFERO DI 121,7 KMQ		PORTATE CON BACINO IMBRIFERO DI 59,05 KMQ
	mc/sec.		mc/sec.
portata q 10	18.28		8.87
portata q 30	6.51		3.16
portata q 60	3.3		1.60
portata q 91	2.13		1.03
portata q 135	1.42		0.69
portata q 182	0.98		0.48
portata q 274	0.39		0.19
portata q 355	0.21		0.10

Dato che la Q355 è assimilabile alla portata di magra estrema mentre la Q 274 è paragonabile alla magra ordinaria, sulla base di questa considerazione

Si è deciso di adottare come rilascio del DMV di base la portata pari alla Q 274 = 190 lt/sec.

3.3) Regimi delle portate derivabili ed utilizzate

Nella tabella sotto riportata si illustra lo scenario idrologico teorico ottenuto:

- applicando la metodologia di comparazione dei bacini per la determinazione delle portate naturali presenti in alveo;
- definendo il deflusso minimo vitale di base.
- Sottraendo il DMV dalle portate naturali transitanti in alveo otteniamo la disponibilità idrica derivabile dall'impianto in progetto, applicando in questo caso una limitazione al valore di portata massima derivabile.

Stabilita la portata minima di rilascio, si procede al confronto fra i regimi idrologici medi precedenti e seguenti la realizzazione dell'impianto idroelettrico in oggetto. In particolare la **tab. 3** riporta sia i valori medi mensili delle portate nella situazione attuale (cioè le portate che possono essere

considerate quelle naturali; il deflusso minimo vitale di base **DMV = 190 l/s**, la portata massima ad uso idroelettrico **Qmax = 770 l/s** e le portate rilasciate in alveo.

portate	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Naturali	1653	1756	1878	1546	1264	301	0	47	352	1964	2671	1910	1294
DMV	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
derivabili	1463	1566	1688	1356	1074	111	0	0	162	1774	2481	1720	1116
Derivate uso idroelet.	770	770	770	770	770	0	0	0	0	770	770	770	508
Rilasc.	883	986	1108	876	494	301	0	47	352	1194	1901	1140	786

Tab. 3 – Anno idrologico medio - Portate medie mensili (l/s) **naturali** (attuali; in assenza di prelievi), **Dmv di base, derivate** (la portata di concessione), **rilasciate** (impianto idroelettrico in esercizio; valori ottenuti sottraendo dalle portate derivabili la portata massima derivabile uso idroelettrico Qmax = 770 l/s, ma garantendo il DMV modulato.

3.4) Modalità e tempi di esecuzione

Si prevede che i lavori possano avere una durata massima di 9 mesi dalla data di inizio lavori che potrà partire dal momento in cui saranno stati rilasciati tutti i permessi e si avranno a disposizione tutti gli organi elettromeccanici necessari al funzionamento dell'impianto (turbine, paratoia automatizzata per l'opera di presa, apparecchiature per la trasformazione dell'energia, cavo da interrare per la consegna dell'energia prodotta alla Rete Nazionale di Trasporto) che peraltro non saranno ordinati fino al momento dell'ottenimento dei permessi.

3.5) Modalità di accesso alle aree di cantiere

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto sarà raggiungibile passando dalla S.P 64, e successivamente dalla Strada Comunale e successivamente all'interno del canale

3.6) Stima e sistemazione del volume di sterro

La realizzazione di impianti idroelettrici del tipo di quello in esame, che prevede la costruzione di opere completamente interrate per minimizzare gli impatti visivi ed ambientali sul

territorio, comporta inevitabilmente la produzione di un certo quantitativo di materiale di risulta degli scavi che deve essere sistemato in modo opportuno.

Da una prima, schematica analisi, si può dire che la fase di costruzione preveda che i movimenti di terra saranno ridotti in quanto tutte le strutture sono esistenti saranno oggetto di ristrutturazione.

Il materiale proveniente dalle demolizioni e dagli attraversamenti elle strade verrà portato a discarica o a centro di recupero.

3.7) Modalità di allacciamento alla rete ENEL

L'allacciamento della centrale alla rete ENEL esistente avverrà tramite la posa di un cavidotto interrato dalla centrale fino alla strada comunale, in questo modo non si andranno ad inserire elementi che possano danneggiare il paesaggio, in particolare pali e cavi aerei, ma tutte le opere risulteranno interrate e quindi invisibili.

4) Analisi delle generatrici d'impatto

Il primo passo per impostare uno StudioPpreliminare Ambientale è quello di individuare le azioni inerenti alla realizzazione ed al funzionamento dell'opera in progetto potenzialmente in grado di interferire con l'ambiente, generando degli impatti sullo stesso.

Per definire in modo corretto quali siano le possibili generatrici d'impatto legate ad un intervento sul territorio, è necessario considerare separatamente la fase di realizzazione dell'opera e quella successiva di gestione della stessa, nella quale rientra l'esecuzione degli indispensabili lavori di manutenzione, ordinaria e straordinaria. Queste due fasi risultano infatti diversamente capaci di produrre effetti sull'ambiente, sia come caratteristiche che come entità degli impatti generati.

Entrando nello specifico dell'intervento in esame, si può osservare che il funzionamento di un impianto idroelettrico di questo tipo non produce alcun effetto sul territorio circostante ad eccezione di una riduzione della portata d'acqua del torrente nel tratto compreso tra l'opera di presa e la restituzione a valle della centralina che comunque è limitata a poche decine di metri. La portata derivabile è peraltro rigidamente fissata dalla concessione rilasciata al gestore dell'impianto. Nella concessione viene infatti esplicitamente indicata la portata istantanea minima che deve essere lasciata fluire liberamente a valle dell'opera di presa, portata che tiene conto delle esigenze ideologiche, biologiche e paesaggistiche del corso d'acqua.

Il Piano di Tutela delle Acque recentemente approvato dall'Amministrazione Regionale costituisce un importante progresso in questa direzione, in quanto stabilisce dei metodi per determinare il Minimo Deflusso Vitale che permettono di tenere conto delle effettive esigenze del corso d'acqua meglio di quanto non avveniva in precedenza, quando il calcolo di questo paramento veniva effettuato in modo piuttosto approssimativo e schematico, con pochi riferimenti alle reali condizioni ed esigenze del corso d'acqua interessato.

La fase di costruzione dell'impianto costituisce invece un fattore che, per sua stessa natura, può generare effetti significativi su diverse componenti ambientali. Si deve infatti considerare che la fase di cantiere richiede inevitabilmente l'accesso sul territorio di idonei macchinari per l'esecuzione delle operazioni di scavo, di costruzione de i manufatti e di posa della turbina.

Altre potenziali generatrici di impatti sono costituite dall'emissione di sostanze gassose provocate dal transito dei mezzi di cantiere e il conseguente inquinamento acustico più o meno intenso possono infine costituire un'ultima possibile fonte di impatto, sebbene limitata più che altro al solo comparto faunistico terrestre.

Una volta realizzate le opere, le eventuali azioni capaci di modificare in qualche modo l'ambiente di pertinenza possono essere riferite (come già indicato in precedenza) sia operazioni di manutenzione delle stesse sia alla loro semplice presenza fisica sul territorio: quest'ultima generatrice di impatto ad esempio, può comportare effetti sulla vegetazione, limitando cioè la

crescita di alberi l ungo il tracciato della condotta con la conseguente diminuzione di siti nidificatori per la fauna.

Nel capitolo seguente si sviluppa un' accurata descrizione e quantificazione degli effetti generati da queste operazioni, effetti che sono infine sintetizzati in una tabella riassuntiva nella quale vengono forniti giudizi di tipo qualitativo in merito all'entità di ogni singolo impatto ed alle sue caratteristiche di reversibilità più o meno accentuante. Dopo aver esaminato l'intervento in progetto sotto tutti gli aspetti, sia per quanto riguarda la fase provvisoria di cantiere che per quella definitiva di funzionamento a regime dell'impianto, si sono individuate le generatrici d'impatto riportate qui di seguito:

a) generatrici di impatti nella fase 1 (cantiere)

a.1) taglio della vegetazione esistente – limitato tagli di sgombero sulla componente invasiva avente diametro minore di 7.5 cm (prevalentemente specie arbustive).

a.2) realizzazione di piste di cantiere

a.3) realizzazione opere in alveo

a.4) realizzazione di manufatti interrati

a.5) lavori di sistemazione esterna

a.6) transito ed uso di automezzi pesanti

a.7) presenze umane durante il cantiere

b) generatrici di impatti nella fase 2 (esercizio)

b.1) presenza fisica dei manufatti

Le azioni sopra citate sono potenzialmente in grado di produrre, nella zona in esame, una serie di interferenze che sono la causa prima di vari tipi di impatto ambientale.

Tali interferenze sono le seguenti:

1) modificazione della componenti ambientali tramite eliminazione di parte delle stesse ed introduzione di nuovi ingombri fisici;
2) interferenza sullo stato dei substrati in seguito alla modifica della litogia superficiale al compattamento dei suoli ed all'interruzione della continuità del suolo;
3) interferenze sullo stato dell'atmosfera dovute all'emissione di polveri, fumi e rumore;
4) interferenza sul traffico esterno dovuta alla movimentazione di automezzi pesanti.

Tutte limitate al periodo di realizzazione della centrale.

Il primo punto porta con sé effetti di tipo secondario quali la modifica delle possibilità di percezione causata dall'introduzione di ostacoli visivi.
Il quarto produce effetti secondari antropici che sono indotti sulla rete dei servizi, indotti sulle attività economiche.
Nel capitolo seguente si sviluppa un'accurata descrizione e quantificazione degli effetti generati da queste interferenze , valutandone le ripercussioni sulle componenti ambientali sotto elencate, che vengono analizzate singolarmente mantenendo la separazione tra la fase di cantiere e quella di esercizio:

a) suolo e sottosuolo
b) vegetazione e fauna
c) paesaggio
d) atmosfera
e) ambiente idrico
f) comunità ed economia locale

5) Analisi degli impatti previsti

E' di tutta evidenza il fatto che la realizzazione dell'impianto in progetto determinerà una serie di effetti sull'ambiente, per valutarli è necessario definire, come è stato fatto nel capitolo precedente, due serie distinte di parametri.

La prima è costituita dalle azioni di progetto in grado di interferire con l'ambiente, sia in fare di costruzione che ad opere finite.

Tali azioni sono state denominate "generatrici d'impatto". La seconda è invece formata da quei comparti dell'ambiente che possano risentire degli effetti di queste azioni.
Tali comparti sono stati nominati "componenti ambientali".

Analizzare gli impatti sull'ambiente dovuti alla realizzazione dell'intervento in progetto significa intersecare queste due serie di parametri, cosa che viene fatta nei paragrafi successivi dello studio.

5.1) Impatti sulla vegetazione

Per quanto riguarda gli effetti causati dall'opera in progetto su questa componente ambientale, si può osservare come, in generale, il numero delle piante da abbattere sia molto limitato trattandosi di un ripristino.

Per un'analisi piu' approfondita degli effetti sulla componente vegetazionale si rimanda alla Relazione "Vegetazione" (aprile 2018) a cura del Dott. Forestale Federica Berger.

Gli effetti derivanti dall'emissioni di inquinanti fitotossici (Nox, Cox, polveri, ecc..) prodotti dal funzionamento della macchine da cantiere, pur negativo, può comunque essere stimato, per ogni tipo di vegetazione, come reversibile a breve termine, poco dopo la fine dei lavori stessi, e di entità bassa. Possono infatti verificarsi inquinamenti da parte delle macchine di cantiere, ma saranno comunque limitati nel tempo e nello spazio e non tali da indurre fenomeni fitotossici.

Per quanto riguarda la gestione dell'impianto non produrrà alcun effetto sulla vegetazione.

5.2) Impatti sulla fauna

Per quanto riguarda gli effetti causati dalla realizzazione di un impianto di questo tipo sull'ittiofauna, si possano ritenere positivi in quanto essendo prevista la realizzaizone della scala di risalità in corrispondenza dell'opera di presa, verrà ripristinata la continuità longitudinale del corpo idrico attualmente assente.
Si rimanda alla "Relazione Ittiofauna" (giugno 2017) a cura del Dott. Forestale Federica Berger.
Gli impatti prevedibili in fase di cantiere sono temporanei e sono conseguenti principalmente ai lavori di ripristino dell' opera di presa. Comportano la messa in asciutta della parte di alveo interessata dai lavori, inoltre determinano la movimentazione di terreno e del letto fluviale comportando il rischio di intorbidamento delle acque, nonché la deposizione di sedimento fine nel tratto a valle, con conseguente disturbo della biocenosi fluviale. Infine durante la fase di cantiere c'è il rischio di sversamento di sostanze inquinanti (carburanti, lubrificanti,...).
Si prevede che con opportuni accorgimenti ed una corretta gestione del cantiere questi impatti possano essere ridotti.
Durante la fase di esercizio si ritiene che la variazione del regime idrologico non sarà tale da compromettere le azioni di gestione del patrimonio ittico poichè le caratteristiche morfologiche del torrente e la conseguente attitudine a ospitare la comunità ittica non subiranno importanti variazioni.

Le portate diminuiranno a causa del prelievo medio di 508 l/s ma non dovrebbero generare importanti effetti sull'ittiofauna. Rimarrà sempre assicurata la presenza di condizioni ecologiche sufficienti per il mantenimento della fauna ittica presente. Le diverse tipologie di substrati presenti nel Torrente garantiscono l'abbondanza di rifugi per la fauna ittica e di zone di frega, che non risulteranno scoperte a seguito della diminuzione del perimetro bagnato quando la centrale idroelettrica sarà in funzione.

Gli interventi saranno estremamente localizzati e, a parte durante la fase di cantiere, non comporteranno disturbo alla fauna e avifauna presente.
Le caratteristiche dell'opera ultimata, non determinano una frammentazione degli habitat tale da modificare le dinamiche di popolazione delle specie presenti; l'opera non costituirà una barriera ecologica risultando estremamente permeabile dal punto di vista faunistico e non comporterà alcuna alterazione alle connessioni ecologiche dell'area.

I principali impatti saranno legati alla fase di cantiere, che comporterà azioni di disturbo legate alla presenza umana, al trasporto di materiali e alla movimentazione delle macchine operatrici utilizzate per gli scavi. Le interferenze sulla fauna potranno essere provocate da tutte quelle operazioni che prevedono l'utilizzo di mezzi meccanici i quali, producendo rumori, polveri e gas di scarico, provocano il disturbo e l'allontanamento delle specie animali che presumibilmente reagiranno al disturbo con spostamenti verso zone meno disturbate.
Vi potrà essere un impatto sulla fauna edafica dovuto alla movimentazione di suolo. Sarà necessario provvedere all'accurata asportazione e sistemazione transitoria del terreno vegetale dai siti di intervento. Tale terreno verrà successivamente riutilizzato, durante il completamento dei lavori, per gli interventi di recupero dei siti.
Questi disturbi avranno effetti diversi per le differenti specie animali e comunque saranno limitati alla fase dei lavori terminando con la realizzazione dell'opera.
In relazione alla reversibilità del fenomeno e alla limitata estensione dell'area interessata si ritiene che l'impatto negativo possa essere considerato di bassa intensità.
Le misure di mitigazione che si intendono adottare per minimizzare gli impatti sulla componente faunistica riguardano soprattutto il periodo di realizzazione degli interventi. I lavori dovranno essere eseguiti in periodi che non influiscano sulla riproduzione (primavera inizio estate) e in cui la fauna risulti meno vulnerabile.
Durante la fase di pieno regime, il rumore percettibile dall'esterno, sarà mantenuto entro livelli minimi, grazie all'impiego di adeguati materiali fonoassorbenti integrati alle pareti di tamponamento ed ai serramenti esterni.
In conclusione durante il funzionamento dell'impianto idroelettrico non si reputa verificabile un'azione rilevante di disturbo verso le componenti faunistiche presenti nella zona.
Le interferenze del progetto sul sistema ambientale alla luce della valutazione effettuata sono da considerarsi complessivamente nulle.

5.3) Impatti sul paesaggio

Prima di analizzare gli effetti attesi si vuole comunque sottolineare come essi debbano essere considerati alla luce del fatto che i manufatti in progetto sono esistenti e con il loro recupero si avrà un miglioramento del contesto paesaggistico.

5.4) Impatti sull'atmosfera

Bisogna distinguere la fase provvisoria di cantiere e quella definitiva con l'impianto in servizio.

5.4.1) Fase di esercizio

In fase di esercizio produrrà un effetto positivo in quanto oltre a non produrre emissioni gassose di alcun tipo apporta un miglioramento ambientale come ai punti sotto riportati:

- *QUALITA' DELL'ARIA E CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA*

Il processo di produzione di energia idroelettrica non genera emissioni nocive per l'atmosfera; al contrario, l'uso di una fonte rinnovabile come l'acqua, consente di soddisfare il fabbisogno di energia elettrica evitando il ricorso a risorse come i combustibili fossili od il gas, che sono disponibili in quantita' limitata sotto la crosta terrestre e che, una volta bruciati, producono emissioni inquinanti in atmosfera.

Il settore elettrico, attraverso l'adozione tecnologie innovative, con il continuo incremento di efficienza dei processi industriali ed ambientali, svolge un ruolo trainante nel raggiungimento degli obiettivi, riduzione della emissione dei gas serra, definiti nell'ambito del Protocollo di KIOTO e, piu' in generale, nel supporto alle politiche ambientali messe in atto dalle istituzioni pubbliche.

PRESTAZIONI AMBIENTALI DELL'IMPIANTO

L'energia prodotta su base annua (0,519 GWH) se fosse invece prodotta da un impianto equivalente alimentato da fonti non rinnovabili (carbone, combustibile, metano), causerebbe delle emissioni inquinanti in atmosfera che sono cosi' quantificabili: (il riferimento e' agli indicatori relativi allo stato di produzione termoelettrica ENEL Produzione SPA pubblicati nel "RAPPORTO AMBIENTALE 2012")

SO2	(5,12 t\GWH	x 0,519 GWH)	2,81	TON\ANNO
NO2	(2,52	x 0,519 GWH)	1,38	TON
CO2	(733	x 0,519 GWH)	403	TON
POLVERI	(2,07	x 0,519 GWH)	1,14	TON

MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

In termini relativi, a tutto beneficio della qualita' dell'Ambiente, con il nuovo impianto idroelettrico, abbiamo l'ulteriore riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera come sopra indicato, quantificate in

SO2	2,81	TON\ANNO
NO2	1,38	TON
CO2	403	TON
POLVERI	1,14	TON

Questo risultato specifico è in linea con gli obiettivi prefissati dall'accordo tra i Ministeri di AMBIENTE e ATTIVITÀ PRODUTTIVE

MANCATO SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE GEOLOGICHE MORFOLOGICHE E PEDOLOGICHE

Su scala nazionale, il nuovo impianto idroelettrico produce degli effetti indiretti sul consumo delle risorse non rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Prestazioni ambientali del nuovo impianto:

la producibilita' media annua dell'impianto idroelettrico stimata e' di 0,519 GWH.

Pertanto l'energia prodotta su base annua dalla centrale consente un risparmio annuo di fonti non rinnovabili stimato in:

- CARBONE (340 t\GWH x 0,519) = 187,79 TON\ANN
- opp. OLIO COMB. (220 t\GWH x 0,519) = 120,78 TON\ANNO

Inoltre si avra' una evitata produzione di cenere di carbone o di olio combustibile da smaltire sul suolo di:

- CENERE DI CARB. (242 T\GWH x 0,519) = 132,9 TON\ANNO
- CENERE DA OLIO (0,9 T\GWHx 0,519) = 0,494 TON\ANNO

In termini relativi, con il nuovo impianto idroelettrico, si ottiene il beneficio di una ulteriore riduzione dell'impiego di risorse rinnovabili (carbone ovvero olio combustibile) come sopra quantificato.

Inoltre si incrementa la evitata produzione di carbone o di olio combustibile da smaltire sul suolo gia' espresso.

AMBIENTE IDRICO:
ACQUE SUPERFICIALI ED ACQUE SOTTERRANEE

L'acqua superficiale utilizzata dall'impianto "Castellino", intercettata nei limiti stabiliti rapporto di concessione, non danneggia l'ambiente idrico.

La parte delle acque captate che sono fluenti nel Canale, viene filtrata dalla griglia ubicata sulla camera di carico e successivamente convogliata alla camera di sfioro e di carico di alimentazione del gruppo idroelettrico.

Le acque, dopo essere state turbinate vengono restituite in condizioni inalterate delle proprietà e caratteristiche CHIMICHE FISICHE e BIOLOGICHE sia come qualità che come quantità e confluiscono per i successivi usi.

Il naturale ciclo idrologico annuale garantisce inoltre il rinnovamento continuo della risorsa.

Il nuovo impianto essendo ad acqua fluente, non comporta alcuna variazione del regime idraulico giornaliero e delle caratteristiche quantitative e qualitative della risorsa acqua.

5.4.2) Fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di costruzione sono prevedibili limitati impatti legati all'emissioni nocive ed alle polveri prodotte dal funzionamento della macchine da cantiere, si tratta di fenomeni limitati ad aree ben definite e reversibili a breve termine. Per quanto riguarda l'inquinamento acustico ed elettromagnetico i risultati delle prove effettuati dall'Arpa su impianti di analoghe caratteristiche hanno permesso di verioficare che sono entrambi trascurabili.

5.5)Impatti sull'ambiente idrico

Come in precedenza si deve distinguere la fase provvisoria di cantiere e quella definitiva con l'impianto in servizio.

5.5.1) Fase di esercizio

Trattandosi di impianto che non sottende in alcun modo tratti di alveo essendo realizzato a lato dell traversa, ovvero derivante le acque da monte dell'invaso naturale e restituendole subito a valle dello stesso sbarramento, si può affermare che gli impatti sono nulli.

Inoltre la realizzazione dell'impianto comporterà la conseguente realizzazione della scala di risalita dell'ittofauna, realizzata in sponda destra, manufatto che una volta realizzato consentira alla fauna acquatica di risalire verso monte superando l'attuale barriera (sbarramento).

5.5.2) Fase di cantiere

Anche in questo caso è necessario distinguere la fase di cantiere da quella di esercizio.

Nella prima situazione sono importanti le scelte operative al fine di ridurre al minimo gli impatti legati alla realizzazione delle opere in alveo. Per evitare intorbidimenti temporanei delle acque è necessario fare in modo che le aree di cantiere non vengano interessate le acque.

Questo è possibile realizzando delle ture e golene in materiale d'alveo in modo da deviare il corso d'acqua dalla zona interessata dai lavori. Si tratta comunque di opere di limitata entità e localizzate in zone ben definite e pertanto facilmente perimetrabili.

Tutti gli interventi che potranno interessare direttamente l'alveo del Torrente (opera di presa, attraversamento fluviale e scarico) saranno effettuati ponendo particolare attenzione nell'evitare sversamenti inquinanti soprattutto colate di cemento ed evitando inoltre, l'intorbidimento delle acque.

Per quanto attiene al passaggio artificiale dell'ittofauna verranno effettuati, in fase di esercizio, appositi controlli per verificarne l'efficacia

Verrà data comunicazione delle date e dei siti oggetto di campionamento, almeno 15 giorni prima. Tali date saranno da considerarsi confermate nel caso in cui (anche telefonicamente il giorno precedente) tali campionamenti non possano essere effettuati a causa di imprevisti quali, soprattutto, avverse condizioni meteorologiche. Per quanto riguarda i campionamenti relativi all'ittiofauna verranno, come solitamente avviene, concordati con il Servizio Tutela della Fauna e della Flora, al fine di garantire, se possibile, la presenza del personale di vigilanza.

5.6) Impatti sulla comunità ed economia locale

Anche in questo caso è necessario distinguere la fase provvisoria di cantiere e quella definitiva con l'impianto in servizio.

5.6.1) Fase di esercizio

In questa situazione la ricaduta diretta e indiretta sull'occupazione satrà minore in quanto gli impianti di questo tipo sono quasi completamentae automatizzati.

Anche se sarà necessario, individuare un custode sul posto, che possa effettuare con tempestività gli interventi che devono essere eseguiti direttamente.

Per il resto si prevedono interventi di manutenzione che verranno affidati a ditte specializzate.

Per essere completa la valutazione in fase di esercizio dev'essere svolta ad un livello più ampio e non può esser circoscritta all'ambito locale.

Infatti dal punto di vista economico si deve evidenziare come l'impianto comporti una produzione di ricchezza che si traduce per le casse dello Stato e per gli Enti locali nel pagamento di una cifra importante in termini di tasse canoni e sovracanoni, nella stipula di importanti polizze di assicurazione e nell'accensione di qualche forma di finanziamento, ecc...

Si può affermare che l'investimento di iniziativa privata è in grado di coinvolgere una serie di attività finanziarie industriali ed artigianali sul territorio.

5.6.2) Fase di cantiere

Il lavori di costruzione verranno affidati a imprese della zona fatta eccezione per le componenti elettromeccaniche ed impiantistiche per le quali occorrono ditte specializzate del settore.

Il ricorso a queste ditte esterne avrà anche una ricaduta indiretta per l'economia del paese in particolare per il settore alberghiero e della ristorazione, si deve infatti prevedere chei al personale di queste ditte soggiornerà in alberghi presente nella zona e che nello stesso periodo si servirà deglie sercizi locali con apporto economico per attività attualmente in crisi.

6) Riferimenti Normativi

La produzione di energia da fonte idroelettrica trova disciplina nella legislazione ambientale in materia di risorse idriche e in materia energetica, dichiarata di pubblica utilità ai sensi del D.Lgs 387/2003.

Nel comparto relativo alle acque si segnalano:

- la direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e dispone in particolare che tutti i corpi idrici devono raggiungere un buono stato di qualità ambientale entro il 2015;
- il decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (Norme in materia ambientale) e s.m.i., che, nella parte III relativa alla tutela dei corpi idrici e disciplina degli scarichi, recepisce la citata direttiva quadro e in particolare individua obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione, si prefigge la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun distretto idrografico, individua misure tese alla conservazione, al risparmio e al riutilizzo nonché al raggiungimento dell'equilibrio del bilancio idrico e sancisce principi di tutela ambientale nel rilascio delle concessioni di derivazioni;
- il decreto legislativo 16 marzo 1999 n.79 (Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica) che disciplina il rilascio e il rinnovo delle grandi derivazioni idroelettriche;
- la legge regionale 16 agosto 1995 n. 43 (Norme in materia di valorizzazione delle risorse idriche e di tutela della acque dall'inquinamento) che oltre a disciplinare gli scarichi in pubbliche fognature, nelle acque superficiali e sotterranee, ed in mare, al capo III prevede l'istituzione dell'Osservatorio permanente dei corpi idrici regionali, costituito da un sistema di monitoraggio della qualità delle acque superficiali e sotterranee, delle portate dei corpi idrici, dei parametri meteorologici, e di una raccolta dati volti a permettere la pianificazione e la gestione ambientale delle risorse idriche.

Nel comparto relativo alla materia energetica si segnalano:

- la direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- il d.lgs. 387/2003 che riporta la "*Attuazione della direttiva 2001/77/CE*" con l'obiettivo di:
  a. promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel mercato italiano e comunitario;
  b. promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
  c. concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia.

Ai sensi dell'art. 12 del citato decreto, la costruzione ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili sono soggetti a un'autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla Regione (per quanto riguarda la Regione Piemonte, le Province competenti per territorio),

nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

L'elenco che segue fornisce l'indicazione in ordine cronologico, della principale normativa comunitaria, nazionale e regionale in campo ambientale e paesistico nonché di pianificazione urbanistica alla quale si è fatto riferimento per l'individuazione, nella zona interessata dagli interventi, di eventuali aree sottoposte a vincolo.

- Regio Decreto Legge n. 3267 del 30/12/1923 - riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani (vincolo idrogeologico).
- Legge n. 1497 del 29/06/1939 - Protezione delle bellezze naturali; abrogata, ma recepita nei contenuti dal Decreto legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".
- Direttiva Comunitaria "Uccelli" 79/409/CEE del 02/04/1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (ZPS:Zone di Protezione Speciale).
- DD.MM. 01/08/1985 - Dichiarazioni di notevole interesse pubblico (Galassini).
- Legge n. 431 del 08/08/1985 - Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale; abrogata, ma recepita nei contenuti dal 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".
- Legge n. 394 del 06/12/1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette.
- Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43/CEE del 21/05/1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (SIC: Siti di Importanza Comunitaria).
- Decreto Legislativo 22/01/2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri 12/12/2005 "Codice dei beni culturali e del paesaggio. Finalità e contenuti della relazione paesaggistica che correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica, prevista ai sensi degli articoli 159, comma 1 e 146, comma 2, del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
- Convenzione di Parigi del 18 ottobre 1950 (ratificata con L. n. 812/78) "Protezione degli uccelli con particolare attenzione ai migratori ed al periodo di migrazione".
- Direttiva 79/409/CEE del 2/4/1979 del Consiglio e s.m.i. (Direttiva della Commissione 91/244/CEE del 6/3/1991 e Direttiva 94/24/CEE che modifica la Dir. 79/409/CEE) "Conservazione degli uccelli selvatici".
- Convenzione di Bonn del 23 giugno 1979 e s.m.i. (ratificata con L. n. 42/83) "Conservazione delle specie migratrici di fauna selvatica".
- Convenzione di Berna del 19 settembre 1979 "Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa".
- Legge 8/7/1986, n. 349 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale".
- Legge 11/2/1992, n. 157 e s.m.i.: "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio".

- Direttiva 92/43/CEE del 21/5/1992 e s.m.i. "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche".
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i. (D.P.R. 12/3/2003, n. 120 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357"): "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- Decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 25 marzo 2004 e del 5 luglio 2007 con i quali sono stati approvati l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia alpina in Italia, e l'elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea.
- D.Lgs. 16/1/2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del D. Lgs. 3/04/2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- D.G.R. 23/12/2005 n. 1716 (Liguria) "Proposta di aggiornamento dei Siti di Importanza Comunitaria terrestri liguri e di un nuovo Sito di Importanza Comunitario"

Per quanto riguarda le immissioni di rumore, la principale normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- Decreto Ministeriale del 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- Norma UNI 11143-2005 (Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti).
- Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12 "Disposizione in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione della Giunta regionale n. 1585 del 23 dicembre 1999 "Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995"

I principali riferimenti normativi, nazionali e regionali, relativi alle valutazioni degli impatti sulla componente atmosfera sono:

- Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione delle Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- Deliberazione del Consiglio regionale n. 4 del 21 febbraio 2006 "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra".
- Deliberazione di Giunta regionale n. 946 del 3 agosto 2007 "Revisione della zonizzazione e adeguamento disposizioni del Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra di cui alla deliberazione del Consiglio regionale n. 4/2006"

L'area su cui insiste il progetto risulta soggetta ai seguenti vincoli:

- D.Lgs 42/2004 - Vincolo Paesaggistico Art. 142. Aree tutelate per legge;
- inserita in "Zona 3" ai sensi della D.G.R. 1308/2008 sulle zone sismiche.

Art. 142. Aree tutelate per legge

(articolo così sostituito dall'articolo 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'articolo 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

- 1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:
- c) 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;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;

In relazione al Piano Paesaggistico Regionale, l'opera in progetto, limitatamente agli articoli posti in salvaguardia (art. 13-14-16-18-26 e 33 è da ritenersi coerente con le prescrizioni dello stesso sotto riportate in stralcio.

Art. 14. Sistema idrografico

Prescrizioni

[9]. All'interno delle fasce fluviali "interne", ferme restando le prescrizioni del PAI per quanto non attiene la tutela del paesaggio, valgono le seguenti prescrizioni:

a. deve essere conservata la vegetazione arbustiva ed arborea di tipo igrofilo e i lembi di bosco planiziale;
b. la realizzazione degli impianti di produzione idroelettrica deve rispettare gli eventuali fattori caratterizzanti il corso d'acqua quali cascate e salti di valore scenico.

Art. 16. Territori coperti da boschi

[4]. Nei territori coperti da boschi, di cui al comma 1, il Ppr persegue gli obiettivi di cui al quadro strategico e, in particolare, la manutenzione e la valorizzazione del loro ruolo per la caratterizzazione strutturale e la qualificazione del paesaggio naturale e colturale, la conservazione della biodiversità, la protezione idrogeologica e del clima, la capacità turistico-ricreativa, la capacità produttiva di risorse rinnovabili, di ricerca scientifica e di memoria storica e culturale.

Prescrizioni

[8]. I boschi costituenti habitat d'interesse comunitario, come identificati ai sensi della direttiva Habitat e della Rete Natura 2000, esclusi i castagneti puri da frutto, costituiscono ambiti intangibili, salvo che per gli interventi di manutenzione e gestione del patrimonio forestale e delle infrastrutture esistenti, di manutenzione, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione senza aumento di cubatura del patrimonio edilizio esistente, nonché per la realizzazione di infrastrutture di interesse regionale e sovraregionale non localizzabili altrove e per gli interventi strettamente necessari per la difesa del suolo e la protezione civile.

7) Motivazione delle scelte

La situazione che ha fornito lo spunto ed il riferimento per la progettazione dellì'intervento in oggetto è rappresentata dall'esistenza di tutto il vecchio impianto che si estende dalla traversa esistente sul Nervia fino all'edificio di centrale e scarico, che offre l'opportunità di ridurre praticamente a zero le interferenze sul territorio.

In generale un intervento come quello in progetto nel caso di nuova costruzione comporterebbe la necessità di effettuare nuove scelte progettuali su livelli diversi iniziando dall'individuazione del sito arrivando al dimensionamento dell'impianto finendo al dettaglio architettonico e tecnologico delle componenti.

In questo caso con tutte le infrastrutture esistenti la scelta è stata una combinazione tra esigenze di produrre energie e la necessità ridurre al minimo gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto.

Sottendendo un tratto di alveo maggiore si sarebbe potuto incrementare il salto ma con possibili impatti sia sull'ecosistema fluviale che sulla fauna terrestre e flora.

La possibilità di ripristinare l'impianto riduce praticamente a zero gli impatti sulla componente ambientale e praticamente con un DMV maggiore rispetto a quello calcolato si riduce l'impatto sulle componente acquatica.

Al fine di rendere praticamente nulli gli impatti ad impianto eseguito, la scelta progettuale è ricaduta sul recupero di tutte le opere esistenti opportunamente ripristinate.

Sulla base di quanto sopra la scelta progettuale è stata condizionata dal quantitativo di acqua derivabile.

8) Misure di mitigazione

Per quanto riguarda le modalità di conduzione del cantiere sarà necessario che i lavori procedano il più possibile accorpati per mitigare e attenuare la fase cantieristica, infatti il tempestivo ripristino di ogni settore in cui i lavori siano terminati contribuisce a minimizzare gli effetti del cantiere sull'ambiente.

Per la sistemazione finale delle aree sarà opportuno ricoprire le zone interessate dagli scavi con il terreno vegetale precedentemente asportato e accantonato durante la fase di scotico.

Dove la condotta risulta attualmente a vista, la condotta verrà rivestita in pietra.

La stagione di esecuzione dei lavori costituisce l'ultimo particolare da prendere in considerazione al fine rendere molto basso l'effetto del cantiere, infatti evitando di effettuare i lavori durante la fase primaverile si evita di andare a disturbare la fauna nel momento in cui si trova nelle zone d'intervento.

9) Analisi costi e benefici

9.1) Calcolo delle produzioni

Nella tabella sottoriportata vengono riassunti i diversi regimi delle potenze effettive sviluppate dall'impianto e l'energia producibile nei singoli mesi e complessivamente nel corso dell'anno.

ENERGIA PRODUCIBILE

DETERMINAZIONE DELLA PRODUZIONE ANNUA

	mese	gen	feb	mar	aprile	mag	giu	lug	ago	set	ottobre	nov	dic	MEDIA/ANNO	TOTALI/ANNO
PORTATE DERIVABILI	l/s	1653	1756	1878	1546	1264	301	0	47	352	1964	2671	1910	1294	
PORTATE DERIVABILI TOTALI	l/s	770	770	770	770	770	0	0	0	0	770	770	770	508	
Salto al netto da perdite di carico	m	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	13.87	
Potenza Rend 80%	kW	89	89	89	89	89	0	0	0	0	89	89	89	59	
ore	h	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
giorni	g	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	
Produzione	kWh	66.215	59.807	66.215	64.079	66.215	0	0	0	0	66.215	64.079	66.215	519.043	

9.2) Costo dell'impianto

Da un computo metrico sommario svilupapto sulla base degli elaborati di progetto e sulle esperienze avute nella costruzione di impianti similari, si sono stabiliti i costi di massima sottoriportati:

1)	MOVIMENTAZIONE TERRENI				Euro
	- Sistemazione accessi	Euro	10.000		
			10.000		
					10.000,00
2)	OPERE D'INGEGNERIA				
	- Opera di presa COANDA	Euro	25.000		
	- pulizia canale derivatore	"	10.000		
	- Fabbricato centrale	"	30.000		
	- Scarico 5 m	"	5.000		
			70.000		80.000,00
3)	CONDOTTA FORZATA				
	- ripristino canale/tubazione	Euro	20.000		
	- Tubazioni diam. 1000 (300 metri)	"	40.000		
	- Raccordo turbina e saldature	"	10.000		

	-	sistemazioni camere	"	10.000	
				80.000	160.000,00
4)	CARPENTERIA METALLICA				
	-	Paratoie	Euro	30.000	
	-	Automazione paratoie	"	30.000	
	-	Montaggi ed automazioni varie	"	20.000	
				80.000	
240.000,00					
5)	EQUIPAGGIAMENTO MECCANICO				
	-	N. 1 Turbina Kaplan 0,77 mc/sec x 13,87 m	Euro	100.000	
				100.000	340.000,00
6)	EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO				
	-	Generatore Asincrono		Euro	-
	-	trasformatore	"	-	
	-	trasformatore Ausiliari	"	-	
	-	Automatismi di protez.	"	-	
	-	Automatismi controllo produz.	"	-	
	-	Asservimenti e telecontrolli	"	-	
	-	Alimentazione organi alla presa	"	-	
	-	Cablaggio BT e diversi	"	-	
	-	Regolatore Turbina	"	-	
	-	Allaccio Rete Enel	"	-	
			Euro	80.000	420.000,00

QUADRO RIEPILOGATIVO COSTI

TOTALE LAVORI:	Euro	420.000,00
IMPREVISTI E DIVERSI	"	80.000,00
TOTALE	"	500.000,00

9.3) Piano di gestione

9.3.1) Il Servizio

Esercito tutto in automatico e non richiede presenza assidua di tecnici; i disservizi vengono automaticamente segnalati a distanza e avvisano i manutentori, che provvedono alla manutenzione ordinaria e straordinaria in tempi brevi e con costi contenuti in quanto esercisce già numerosi altri sul territorio.

Con questi presupposti si e' in condizione garantire la massima produzione con le risorse disponibili

9.3.2) La Gestione

Affidato a di ditta specializzata sotto il coordinamento degli uffici del progettista scrivente, che gia' seguono settore IDROELETTRICO ed elettroimpiantistico.

9.3.3) Energia Prodotta

L'energia immessa in rete e':

- misurata in termini fiscali dai contatori sopradetti;
- mensilmente viene fatturata con queste misurazioni assolute;
- le fatture vengono pagate dal GESTORE DEI SERVIZI ELETTRICI entro 60 giorni;
- la vendita dell'energia e' PER GLI IMPIANTI PICCOLI diretta al G.S.E. che acquista e distribuisce sulla rete nazionale;
- ogni anno si suggella un contratto con il GSE secondo precise disposizione della AUTORITA' e per 12 mesi l'energia ritirata dal compratore alle condizioni concordate; il Gestore del Sistema elettrico (GSE SPA)
- mensilmente definisce e certifica l'energia prodotta ed estende piano di fatturazione a vantaggio del produttore, controlla BANCA DELL'ENERGIA, che le quantità siano reali;
- le tariffe attualmente in vigore fanno riferimento al più recente decreto che stabilisce un compenso unico per tutte le fasce temporali e comprensivo dell'incentivo di produzione, pari a 0,21 €/Kwh

9.4) Programma di ammortamento

I valori sono di seguito riportati e sono stati calcolati sulla base di coefficienti tratti da tabelle normalemnete utilizzate per il calcolo degli stessi.

CONTO ECONOMICO DEL PROGETTO			
ANNI	**1-10**	**11-20**	**21-30**
RICAVI			
produzione energia (kWh)	519.043	519.043	519.043
	€ 90.832.55	€ 90.832.55	€ -
prezzo energia gse da 0 a 250000 kwh (€/kWh)	€ -	€ -	€ 38.250.00
prezzo energia gse da 250000 a 500000 kwh (€/kWh)	€ -	€ -	€ 14.864.17
prezzo energia gse maggiore di 500000 kwh (€/kWh)	€ -	€ -	€ 1.256.84
TOTALE RICAVI	€ 90.832.55	€ 90.832.55	€ 54.371.01
COSTI			
ESERCIZIO			
personale	€ 5.000.00	€ 5.000.00	€ 5.000.00
canoni demaniali ecc	€ 1.080.00	€ 1.080.00	€ 1.080.00
bacino imbrifero	€ -	€ -	€ -
canone demaniale	€ -	€ -	€ -
spese varie e magazzino	€ 2.500.00	€ 2.500.00	€ 2.500.00
Royalties al Comune 3%	€ 2.724.98	€ 2.724.98	€ 1.631.13
AMMORTAMENTO FISCALE			
5% costo opere	€ 25.000.00	€ 25.000.00	
10% spese tecniche	€ 5.700.00		
AMMINISTRATIVE			
varie	€ 2.500.00	€ 2.500.00	€ 2.500.00
rata per estinzione capitale in 20 anni	€ 36.000.00	€ 36.000.00	
TOTALE COSTI	€ 82.149.95	€ 76.449.95	€ 13.262.26
IMPONIBILE	€ 8.682.60	€ 14.382.60	€ 41.108.75
IMPOSTE IRES e IRAP (33%+4.25%= 37.25%)	€ 3.234.27	€ 5.357.52	€ 15.313.01
RISULTATO NETTO AL PROMOTORE	**€ 5.448.33**	**€ 9.025.08**	**€ 25.795.74**

9.5) Previsione dei ricavi

L'Autorità per l'Energia, con la deliberazione **618/2013/R/efr**, ha modificato la deliberazione n. 280/07, definendo la nuova struttura e i nuovi valori dei **prezzi minimi garantiti** che si applicano dall'1 gennaio 2014.L'articolo 7, comma 7.6, dell'Allegato A alla deliberazione n. 280/07 nella sua nuova formulazione ha definito i **criteri per l'aggiornamento** dei prezzi minimi garantiti relativi agli anni successivi al 2014 (fino a nuova ridefinizione sulla base di rivisti costi di gestione degli impianti di produzione) a partire dai valori vigenti per l'anno precedente e tenendo conto del tasso di variazione annuale dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati rilevato dall'Istat, con arrotondamento alla prima cifra decimale secondo il criterio commerciale. Sulla base dei dati pubblicati dall'Istat, la **variazione percentuale media annua dell'indice dei prezzi al consumo** per le famiglie di operai e impiegati dell'anno 2015 rispetto all'anno 2014 è risultata pari a **-0,1%**. Pertanto, i valori dei prezzi minimi garantiti per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale elettrica fino a 1 MW, vigenti per l'anno 2016 secondo i criteri previsti dalla deliberazione n. 280/07, sono evidenziati nella seguente tabella (cliccare per ingrandire).

Tasso di variazione annuale dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati rilevato dall'Istat nell'anno 2015 rispetto all'anno 2014	-0,1%

Prezzi minimi garantiti per l'anno 2016

Fonte	Quantità di energia elettrica ritirata su base annua	Prezzo minimo garantito per il 2016 (formula riportata nella deliberazione 618/2013/R/efr)	Prezzo minimo garantito (valore vigente per l'anno 2016)
		[€/MWh]	[€/MWh]
Biogas da fermentatori anaerobici, biomasse solide e biomasse liquide	fino a 2.000.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	92,4
Biogas da discarica	fino a 1.500.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	49,0
Eolica	fino a 1.500.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	49,0
Solare fotovoltaico	fino a 1.500.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	39,0
Idrica	fino a 250.000 kWh	$(PMG_{2015} - 25) * (1 + FOI_{2015}/100) + 25$	153,4
	oltre 250.000 kWh e fino a 500.000 kWh	$(PMG_{2015} - 25) * (1 + FOI_{2015}/100) + 25$	105,5
	oltre 500.000 kWh e fino a 1.000.000 kWh	$(PMG_{2015} - 25) * (1 + FOI_{2015}/100) + 25$	66,6
	oltre 1.000.000 kWh e fino a 1.500.000 kWh	$(PMG_{2015} - 25) * (1 + FOI_{2015}/100) + 25$	57,7
Geotermica	fino a 1.500.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	51,2
Fonti diverse dalle altre	fino a 1.500.000 kWh	$PMG_{2015} * (1 + FOI_{2015}/100)$	39,0

TARIFFE DM 23-06-2016

Per impianti da riattivare si applica tariffa a 80% - attualmente non applicabile in quanto Registri chiusi e non vi son previsioni di nuovi registri.

Idraulica	ad acqua fluente	1<P≤250	20	210
		250<P≤500	20	195
		500<P≤1000	20	150
		1000<P≤5000	25	125
		P>5000	30	90
	a bacino o a serbatoio	1<P≤5000	25	101
		P>5000	30	90

9.6) Analisi semplificata dei costi

Partendo dai dati sopra descritti il bilnacio annuale dei costi si può riassumere come sotto riportato:

DETERMINAZIONE DEI COSTI		
COSTO INVESTIMENTO		
importo delle opere compresi oneri per la sicurezza		€ 500.000.00
spese tecniche,comprensive di rilievi conglobamento spese, per la progettazione nelle tre fesi, direzione lavori, coordinamento sicurezza, contabilità e collaudo		€ 50.000.00
spese tecniche per VIA e studio idrogeologico per la richiesta di concessione		€ -
spese tecniche pratiche ENEL e UTF		€ 2.000.00
spese tecniche pratiche GRTN		€ 5.000.00
cnpaia		€ 2.280.00
		-
COSTO TOTALE AL NETTO DELL'IVA		**€ 559.280.00**
IVA SU LAVORI		€ 110.000.00
IVA SU SPESE TECNICHE		€ 13.041.60
SOMMANO		**€ 682.321.60**
RICAVI		
produzione energia calcolata (kWh)		519.043
prezzo energia gse (€/kWh)		
prezzo energia gse tariffa premiata	80% * 0.219	€ 0.1750
prezzo energia gse da 0 a 250000 kwh (€/kWh)		€ 0.1530
prezzo energia gse da 250000 a 500000 kwh (€/kWh)		€ 0.1060
prezzo energia gse maggiore di 500000 kwh (€/kWh)		€ 0.0660
ricavi vendita energia		
COSTI ANNUALI		
ESERCIZIO		
personale		€ 5.000.00
canoni demaniale		€ 1.080.00
bacino imbrifero		€ -
sovraccanone comuni rivieraschi		€ -
spese varie e magazzino		€ 2.500.00
AMMORTAMENTO FISCALE E POLIZZE		
5% costo opere condotta e centrale (€ 500000,00)		€ 25.000.00
10% spese tecniche di progettazione e direzione lavori		€ 5.700.00
AMMINISTRATIVE E TASSE		
varie		€ 2.500.00
rata per estinzione capitale in 15 anni considerando interesse medio=5%		€ 36.000.00
Royalties per Comune 3%		€ 2.724.98

9.7) Analisi degli aspetti naturalistici

Come scritto in precedenza gli interventi prevedono il ripristino di strutture presenti, quando necessario per la sostituzione della condotta ed il passaggio di mezzi di ridotte dimensioni (miniescavatori e ragno ove necessario) il taglio della vegetazione sarà per lo più limitato agli alberi di ridotto diametro e portamento.

La minimizzazione dell'impatto ambientale sulla componente suolo è legato alle modalità di esecuzione dei movimenti di terra. Dove la condotta da sostituire risulta coperta sarà necessario accantonare con cura la parte del terreno da movimentare e poi redistribuirla uniformemente sulle superfici risagomate e effettuare un inerbimento.

Dove la condotta risulta attualmente a vista, la condotta in acciaio verrà rivestita in pietra.

L'edificio attualmente diruto verrà ripristinato, e i macchinari alloggiati al suo interno recuperati per scopi didattici.

9.8) Domanda e offerta di energia elettrica in Italia

I dati son tratti dall'annuario ISTAT 2016- Capitolo 2 Ambiente ed Energia

Nel corso dell'ultimo quinquennio, in Italia, l'apporto delle fonti termiche tradizionali al soddisfacimento della domanda di energia elettrica si è ridotto dal 76,6 per cento della produzione lorda del 2010 fino ad arrivare al 63,0 per cento nel 2014 (Tavola 2.13). Il contributo delle fonti termiche tradizionali risulta più pronunciato in Liguria (dove ammonta al 92,4 per cento), Lazio (85,3 per cento) ed Emilia-Romagna (80,1 per cento). Parallelamente, è cresciuto il contributo delle fonti rinnovabili, ad oggi complessivamente pari al 43,1 per cento della produzione lorda totale, con un maggiore contributo della fonte idroelettrica (21,5 per cento) e un apporto comunque significativo del fotovoltaico (8,0 per cento) e dell'eolico (5,4 per cento). Le regioni in cui la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabile risulta più ampia in termini relativi sono, oltre alla Valle d'Aosta (100,0 per cento), Trentino-Alto Adige (92,7 per cento), Marche (86,9 per cento), Basilicata (85,3 per cento) e Umbria (81,2 per cento). All'opposto, risulta ancora poco diffuso lo sfruttamento di tale fonte energetica in Sicilia (23,2 per cento), Lazio (18,2 per cento) e soprattutto Liguria (9,2 per cento). La distribuzione sul territorio delle fonti rinnovabili evidenzia inoltre un maggiore sfruttamento dell'idrico nelle regioni montuose, della fonte eolica nel Mezzogiorno, del fotovoltaico nel Centro, mentre l'energia geotermica viene prodotta solo nella regione Toscana. Il complessivo contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di energia elettrica cresce in maniera consistente nell'arco dell'ultimo quinquennio, con un incremento totale pari al 56,8 per cento (Tavola 2.13).

Tavola 2.13 Produzione lorda di energia elettrica per fonte energetica utilizzata e regione
Anno 2014, valori assoluti in milioni di kWh

ANNI REGIONI	Fonte energetica					Totale	Di cui da fonte rinnovabile (b)
	Idrica (a)	Eolica	Fotovoltaica	Termica tradizionale	Geotermica		
2010	54.406,7	9.125,9	1.905,7	231.248,0	5.375,9	302.062,2	76.964,4
2011	47.756,9	9.856,4	10.795,7	228.506,6	5.654,3	302.569,9	82.961,4
2012	43.854,0	13.407,1	18.861,7	217.561,4	5.591,7	299.275,9	92.222,3
2013	54.671,6	14.897,0	21.588,6	192.986,8	5.659,2	289.803,2	112.008,4
				2014 - PER REGIONE			
				VALORI ASSOLUTI			
Piemonte	8.778,0	26,1	1.646,5	12.784,0	-	23.234,6	11.773,8
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	3.431,0	3,7	22,7	11,9	-	3.469,3	3.469,3
Liguria	350,4	117,3	96,1	6.888,7	-	7.452,5	689,3
Lombardia	13.977,0	-	2.046,3	26.295,2	-	42.318,5	19.919,1
Trentino-Alto Adige/Südtirol	13.287,9	1,2	407,1	1.400,7	-	15.096,9	13.998,0
Bolzano/Bozen	*7.650,9*	*1,2*	*246,1*	*475,6*	-	*8.373,8*	*8.186,0*
Trento	*5.637,0*	-	*161,0*	*925,1*	-	*6.723,1*	*5.812,0*
Veneto	5.559,1	17,9	1.784,1	11.205,4	-	18.566,5	9.259,2
Friuli-Venezia Giulia	2.540,6	-	509,3	6.123,3	-	9.173,2	3.740,1
Emilia-Romagna	1.301,6	27,2	2.093,1	13.798,0	-	17.219,9	6.156,5
Toscana	1.060,7	220,6	847,8	7.264,1	5.918,3	15.309,5	8.649,4
Umbria	1.824,4	3,0	526,6	814,1	-	3.168,1	2.572,2
Marche	608,4	1,8	1.243,9	495,1	-	2.349,2	2.040,8
Lazio	1.317,0	87,0	1.572,2	17.280,2	-	20.256,4	3.680,5
Abruzzo	2.142,2	335,8	851,4	1.282,3	-	4.621,7	3.453,2
Molise	240,7	681,1	217,9	1.264,4	-	2.404,1	1.304,6
Campania	1.066,5	2.046,7	855,8	4.835,3	-	8.804,3	4.604,2
Puglia	4,5	4.297,4	3.612,3	30.188,3	-	38.102,5	9.564,5
Basilicata	314,5	825,6	481,3	531,3	-	2.152,7	1.835,4
Calabria	1.521,0	1.906,3	636,4	5.592,8	-	9.656,5	5.087,8
Sicilia	471,1	2.922,5	1.893,3	17.249,2	-	22.536,1	5.221,3
Sardegna	459,8	1.657,2	952,4	10.867,3	-	13.936,7	3.659,6
Nord-ovest	**26.536,4**	**147,1**	**3.811,6**	**45.979,8**	-	**76.474,9**	**35.851,5**
Nord-est	**22.689,2**	**46,3**	**4.793,6**	**32.527,4**	-	**60.056,5**	**33.153,8**
Centro	**4.810,5**	**312,4**	**4.190,5**	**25.853,5**	**5.916,3**	**41.083,2**	**16.942,7**
Sud	**5.289,4**	**10.092,9**	**6.665,1**	**43.694,4**	-	**65.741,8**	**25.849,7**
Isole	**930,9**	**4.579,7**	**2.845,7**	**28.116,5**	-	**36.472,8**	**8.880,9**
ITALIA	**60.256,4**	**15.178,3**	**22.306,2**	**176.171,6**	**5.916,3**	**279.829,2**	**120.678,9**
				COMPOSIZIONI PERCENTUALI			
Piemonte	37,8	0,1	7,1	55,0	-	100,0	50,7
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	98,9	0,1	0,7	0,3	-	100,0	100,0
Liguria	4,7	1,6	1,3	92,4	-	100,0	9,2
Lombardia	33,0	-	4,8	62,1	-	100,0	47,1
Trentino-Alto Adige/Südtirol	88,0	..	2,7	9,3	-	100,0	92,7
Bolzano/Bozen	*91,4*	..	*2,9*	*5,7*	-	*100,0*	*97,8*
Trento	*83,8*	-	*2,4*	*13,8*	-	*100,0*	*86,4*
Veneto	29,9	0,1	9,6	60,4	-	100,0	49,9
Friuli-Venezia Giulia	27,7	-	5,6	66,8	-	100,0	40,8
Emilia-Romagna	7,6	0,2	12,2	80,1	-	100,0	35,8
Toscana	6,9	1,4	5,5	47,4	38,6	100,0	56,5
Umbria	57,6	0,1	16,6	25,7	-	100,0	81,2
Marche	25,9	0,1	52,9	21,1	-	100,0	86,9
Lazio	6,5	0,4	7,8	85,3	-	100,0	18,2
Abruzzo	46,4	7,3	18,4	27,7	-	100,0	74,7
Molise	10,0	28,3	9,1	52,6	-	100,0	54,3
Campania	12,1	23,2	9,7	54,9	-	100,0	52,3
Puglia	0,0	11,3	9,5	79,2	-	100,0	25,1
Basilicata	14,6	38,4	22,4	24,7	-	100,0	85,3
Calabria	15,8	19,7	6,6	57,9	-	100,0	52,7
Sicilia	2,1	13,0	8,4	76,5	-	100,0	23,2
Sardegna	3,3	11,9	6,8	78,0	-	100,0	26,3
Nord-ovest	**34,7**	**0,2**	**5,0**	**60,1**	-	**100,0**	**46,9**
Nord-est	**37,8**	**0,1**	**8,0**	**54,2**	-	**100,0**	**55,2**
Centro	**11,7**	**0,8**	**10,2**	**62,9**	**14,4**	**100,0**	**41,2**
Sud	**8,0**	**15,4**	**10,1**	**66,5**	-	**100,0**	**39,3**
Isole	**2,6**	**12,6**	**7,8**	**77,1**	-	**100,0**	**24,3**
ITALIA	**21,5**	**5,4**	**8,0**	**63,0**	**2,1**	**100,0**	**43,1**

Fonte: Terna S.p.A. - Rete elettrica nazionale
(a) La produzione da fonte idrica è comprensiva dei pompaggi.
(b) L'indicatore è calcolato rapportando la produzione di energia da fonti rinnovabili così come definita dal bilancio dell'energia elettrica di fonte Terna (riportata anche nella Tavola 2.14 della presente pubblicazione) alla produzione lorda totale di energia elettrica.

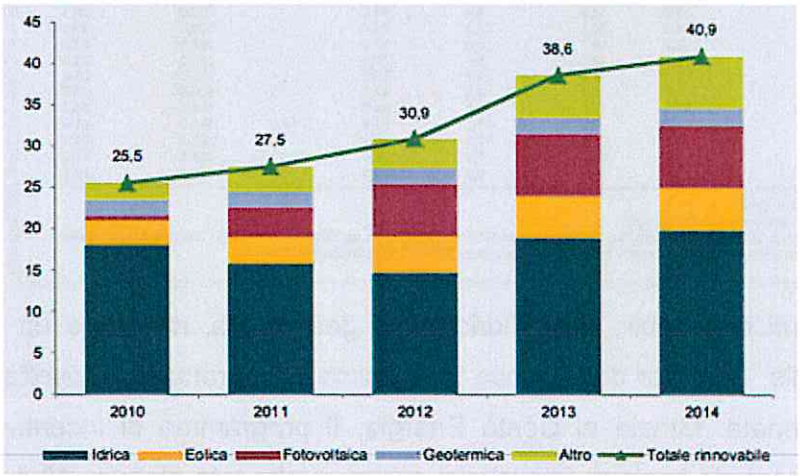
Se le tradizionali fonti rinnovabili, quali l'idrica e la geotermica, mostrano un andamento temporale pressoché stabile, l'apporto delle nuove fonti eolica e, soprattutto, fotovoltaica subisce una vera e propria impennata. Grazie al Conto Energia, il programma di incentivazione alla produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica,10 il fotovoltaico cresce da poco meno di 2 mila milioni di kWh del 2010 a 22.306,2 milioni nel 2014, con un picco di crescita nel 2011 (Tavola 2.14 e Figura 2.7).

Tavola 2.14 **Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili**
Anni 2010-2014, valori assoluti in milioni di kWh

FONTI	Valori assoluti					Variazioni percentuali				
	2010	2011	2012	2013	2014	2011/ 2010	2012/ 2011	2013/ 2012	2013/ 2009	2014/ 2013
Idrica (a)	**51.116,8**	**45.822,7**	**41.874,9**	**52.773,4**	**58.545,4**	**-10,4**	**-8,6**	**26,0**	**7,4**	**10,9**
0-1 MW	*2.245,3*	*2.189,9*	*2.084,8*	*2.635,9*	*3.148,3*	*-2,5*	*-4,8*	*26,4*	*34,4*	*19,4*
1-10 MW	*8.711,6*	*7.857,5*	*7.324,5*	*9.350,2*	*10.993,1*	*-9,8*	*-6,8*	*27,7*	*11,0*	*17,6*
> 10 MW	*40.159,8*	*35.775,2*	*32.465,6*	*40.787,4*	*44.404,0*	*-10,9*	*-9,3*	*25,6*	*5,2*	*8,9*
Eolica	**9.125,9**	**9.856,4**	**13.407,1**	**14.897,0**	**15.178,3**	**8,0**	**36,0**	**11,1**	**127,7**	**1,9**
Fotovoltaica	**1.905,7**	**10.795,7**	**18.861,7**	**21.588,6**	**22.306,4**	**466,5**	**74,7**	**14,5**	**3.091,2**	**3,3**
Geotermica	**5.375,9**	**5.654,3**	**5.591,7**	**5.659,2**	**5.916,3**	**5,2**	**-1,1**	**1,2**	**5,9**	**4,5**
Bioenergie (b)	**9.440,1**	**10.832,4**	**12.486,9**	**17.090,1**	**18.732,4**	**14,7**	**15,3**	**36,9**	**126,2**	**9,6**
Solo produzione di energia elettrica	6.189,2	6.608,0	7.294,3	9.619,3	9.909,4	6,8	10,4	31,9	85,8	3,0
Solidi	*2.505,3*	*2.868,4*	*2.759,7*	*3.371,2*	*3.287,5*	*10,1*	*-3,8*	*22,2*	*16,1*	*-2,5*
- Rifiuti solidi urbani biodegradabili	*1.062,2*	*1.200,7*	*1.214,7*	*1.239,1*	*1.276,8*	*13,0*	*1,2*	*2,0*	*54,9*	*3,0*
- Biomasse solide	*1.543,1*	*1.667,7*	*1.545,0*	*2.132,1*	*2.010,7*	*8,1*	*-7,4*	*38,0*	*1,3*	*-5,7*
Biogas	*1.451,2*	*1.868,5*	*2.160,6*	*3.434,9*	*3.537,8*	*28,8*	*15,6*	*59,0*	*164,3*	*3,0*
- Da rifiuti	*1.197,4*	*1.273,5*	*1.210,5*	*1.274,1*	*1.229,7*	*6,4*	*-4,9*	*5,3*	*8,2*	*-3,5*
- Da fanghi	*11,6*	*19,3*	*12,2*	*14,5*	*17,6*	*66,4*	*-36,8*	*18,9*	*339,4*	*21,4*
- Da deiezioni animali	*100,3*	*133,8*	*147,4*	*331,9*	*396,1*	*33,4*	*10,2*	*125,2*	*649,2*	*19,3*
- Da attività agricole e forestali	*141,9*	*441,9*	*790,6*	*1.814,4*	*1.894,5*	*211,4*	*78,9*	*129,5*	*2.342,0*	*4,4*
Bioliquidi	*2.132,7*	*1.871,2*	*2.374,0*	*2.813,3*	*3.084,2*	*-12,3*	*26,9*	*18,5*	*188,8*	*9,6*
- Oli vegetali grezzi	*1.759,1*	*1.709,1*	*2.051,5*	*2.374,2*	*2.579,1*	*-2,8*	*20,0*	*15,7*	*307,2*	*8,6*
- Altri bioliquidi	*373,6*	*162,1*	*322,5*	*439,1*	*505,1*	*-56,6*	*99,0*	*36,2*	*12,2*	*15,0*
Produzione combinata di energia elettrica e calore	3.250,9	4.224,4	5.192,6	7.470,8	8.823,0	29,9	22,9	43,9	214,0	18,1
Solidi	*1.702,2*	*1.861,8*	*1.985,8*	*2.513,5*	*2.905,4*	*9,4*	*6,7*	*26,6*	*63,2*	*15,6*
- Rifiuti solidi urbani biodegradabili	*985,7*	*1.017,1*	*961,6*	*981,8*	*1.166,2*	*3,2*	*-5,5*	*2,1*	*20,2*	*18,8*
- Biomasse solide	*716,5*	*844,7*	*1.024,2*	*1.531,7*	*1.739,2*	*17,9*	*21,3*	*49,6*	*111,7*	*13,5*
Biogas	*602,9*	*1.536,2*	*2.459,3*	*4.012,8*	*4.660,7*	*154,8*	*60,1*	*63,2*	*998,2*	*16,1*
- Da rifiuti	*217,4*	*254,6*	*276,5*	*347,0*	*408,2*	*17,1*	*8,6*	*25,5*	*77,8*	*17,6*
- Da fanghi	*16,6*	*43,2*	*68,3*	*95,6*	*103,4*	*160,2*	*58,1*	*40,0*	*469,0*	*8,2*
- Da deiezioni animali	*120,7*	*227,8*	*371,2*	*484,9*	*592,6*	*88,7*	*62,9*	*30,6*	*999,5*	*22,2*
- Da attività agricole e forestali	*248,3*	*1.010,7*	*1.743,2*	*3.085,3*	*3.556,5*	*307,0*	*72,5*	*77,0*	*2.720,2*	*15,3*
Bioliquidi	*945,7*	*826,3*	*747,6*	*944,5*	*1.256,9*	*-12,6*	*-9,5*	*26,3*	*99,4*	*33,1*
- Oli vegetali grezzi	*922,5*	*822,1*	*704,5*	*872,8*	*1.142,9*	*-10,9*	*-14,3*	*23,9*	*87,1*	*30,9*
- Altri bioliquidi	*23,2*	*4,2*	*43,1*	*71,7*	*114,0*	*-81,9*	*926,2*	*66,4*	*909,9*	*59,0*
TOTALE	**76.964,4**	**82.961,4**	**92.222,3**	**112.008,4**	**120.678,9**	**7,8**	**11,2**	**21,5**	**61,7**	**7,7**

Fonte: Terna S.p.A. - Rete elettrica nazionale
(a) La produzione da fonte idrica non comprende i pompaggi.
(b) La produzione da Bioenergie è comprensiva di una quota prodotta da impianti termoelettrici con utilizzo prevalente di combustibile tradizionale pari a: 501,7 GWh nel 2010; 537,3 nel 2011; 454,9 GWh nel 2012; 433,7 GWh nel 2013; 363,1 GWh nel 2014.

Figura 2.7 **Produzione lorda di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile**
Anni 2010-2014, valori percentuali



Fonte: Terna S.p.A. - Rete elettrica nazionale

Nel contempo, la produzione di energia eolica, passa da poco più di 9 mila milioni di kWh a 15.178,3, anche a seguito dell'installazione di nuovi parchi eolici sul territorio.

Nell'ultimo quinquennio, la domanda di energia elettrica (Tavola 2.15) è diminuita del 7,6 per cento, una flessione maggiormente avvertita nell'industria (-11,5 per cento), in particolare edile (-28,6 per cento), e nel settore domestico (-7,6 per cento). Il settore industriale mantiene il primato

dei consumi di elettricità, con una quota pari al 42,8 per cento del consumo complessivo nazionale, seguito dal settore terziario (32,9 per cento). Il settore residenziale è responsabile del 22,4 per cento dei consumi, mentre il settore agricolo assorbe una porzione nel complesso residuale (1,9 per cento).

Tavola 2.15 **Consumo di energia elettrica per macrosettore economico e per regione**
Anno 2014, valori assoluti in milioni di KWh

ANNI REGIONI	Agricoltura	Industria					Terziario	Usi domestici	Totale
		Manifatturiera di base	Manifatturiera non di base	Costruzioni	Energia e acqua	Totale			
2010	5 610,3	61 299,0	58 597,5	1.752,0	16 790,7	138 439,3	96 284,5	69 550,5	309 884,5
2011	5 907,0	62 285,9	57.887,6	1.640,2	18.226,0	140.039,6	97.705,1	70.140,4	313.792,1
2012	5 923,6	58 298,4	54 194,6	1.445,8	16 862,0	130 800,9	101 035,4	69 456,6	307 219,5
2013	5 677,1	54 779,9	52.849,1	1.290,1	15 951,7	124 870,8	99 756,5	66 983,2	297 287,6
					2014 - PER REGIONE				
					VALORI ASSOLUTI				
Piemonte	303,6	3.292,0	6 812,4	78,6	1.545,8	11.728,7	6 854,0	4 579,3	23.465,7
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	5,3	292,7	53,7	8,6	14,1	369,1	337,1	178,4	890,0
Liguria	36,5	469,5	425,1	39,1	470,9	1.404,6	2.577,9	1.729,9	5.748,9
Lombardia	812,7	14 430,5	14 792,3	245,4	2 462,9	31 901,1	19 221,5	10 999,5	62 934,9
Trentino-Alto Adige/Südtirol	250,1	1.059,5	981,8	54,9	178,0	2.274,1	2.358,6	1.196,2	6.078,0
Bolzano/Bozen	*176,2*	*216,6*	*473,9*	*28,3*	*99,3*	*818,1*	*1.275,5*	*576,6*	*2 846,5*
Trento	*73,9*	*842,9*	*507,9*	*26,5*	*78,7*	*1.456,0*	*1.083,1*	*618,6*	*3.231,5*
Veneto	651,2	5 338,9	7 132,7	169,8	1 272,2	13 913,6	8 213,3	5 195,5	27 973,6
Friuli-Venezia Giulia	122,2	3.180,9	2.027,5	28,0	262,5	5.498,8	2.421,8	1.316,4	9.359,2
Emilia-Romagna	824,2	4 380,9	6 273,3	143,8	656,4	11.454,3	8 692,4	4.900,0	25 871,0
Toscana	284,6	4 330,4	2 565,0	106,0	717,5	7.718,9	6 481,5	4 032,9	18 517,9
Umbria	98,7	1.810,6	577,1	21,1	135,1	2 544,0	1.327,7	912,0	4 882,4
Marche	107,0	624,4	1.538,6	27,1	338,9	2.528,9	2.415,4	1.520,0	6.571,2
Lazio	291,7	1.965,5	1.215,4	77,5	681,4	3.939,8	10.006,5	6.699,9	20.938,0
Abruzzo	85,6	833,0	1.366,7	24,2	195,9	2.439,8	2 081,6	1.286,4	5 893,4
Molise	32,1	187,0	282,5	2,9	97,8	570,1	356,6	284,4	1 243,3
Campania	257,5	1.067,0	2.505,8	58,1	764,6	4.395,4	6.005,2	5.351,9	16.009,9
Puglia	403,2	5 667,7	1 466,6	40,8	909,9	8 085,0	4 371,7	3.988,5	16 848,4
Basilicata	60,2	483,5	489,8	6,8	314,4	1.254,5	594,9	490,3	2.399,9
Calabria	125,6	205,7	226,9	31,8	279,3	743,7	2 141,9	1.998,1	5 009,3
Sicilia	406,5	1.962,2	1.111,5	53,9	2.832,0	5.959,5	5.473,0	5 481,8	17.320,9
Sardegna	213,5	2.009,0	298,8	33,0	1 440,1	3.780,9	2.269,0	2 114,5	8 377,9
Nord-ovest	**1.158,1**	**18.484,7**	**22.053,5**	**371,7**	**4.493,7**	**45.403,6**	**28.990,6**	**17.487,0**	**93.039,3**
Nord-est	**1.847,7**	**13.960,1**	**16.415,2**	**396,5**	**2.369,1**	**33.140,9**	**21.686,0**	**12.607,1**	**69.281,7**
Centro	**782,0**	**8.730,9**	**5.896,1**	**231,6**	**1.872,9**	**16.731,5**	**20.231,1**	**13.164,8**	**50.909,4**
Sud	**964,3**	**8.423,9**	**6.338,2**	**164,5**	**2.561,9**	**17.488,5**	**15.551,8**	**13.399,6**	**47.404,1**
Isole	**520,0**	**3.971,1**	**1.410,3**	**86,9**	**4.272,1**	**9.740,4**	**7.742,1**	**7.593,3**	**25.595,8**
ITALIA	**5.372,1**	**53.570,7**	**52.113,4**	**1.251,2**	**15.569,7**	**122.505,0**	**94.201,6**	**64.251,8**	**286.333,6**
					COMPOSIZIONI PERCENTUALI				
Piemonte	1,3	14,0	29,0	0,3	6,6	50,0	29,2	19,5	100,0
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	0,6	32,9	6,0	1,0	1,6	41,5	37,9	20,0	100,0
Liguria	0,6	8,2	7,4	0,7	8,2	24,4	44,8	30,1	100,0
Lombardia	1,3	22,9	23,5	0,4	3,9	50,7	30,5	17,5	100,0
Trentino-Alto Adige/Südtirol	4,1	17,4	16,2	0,9	2,9	37,4	38,8	19,7	100,0
Bolzano/Bozen	*6,2*	*7,6*	*16,6*	*1,0*	*3,5*	*28,7*	*44,8*	*20,3*	*100,0*
Trento	*2,3*	*26,1*	*15,7*	*0,8*	*2,4*	*45,1*	*33,5*	*19,1*	*100,0*
Veneto	2,3	19,1	25,5	0,6	4,5	49,7	29,4	18,6	100,0
Friuli-Venezia Giulia	1,3	34,0	21,7	0,3	2,8	58,8	25,9	14,1	100,0
Emilia-Romagna	3,2	16,9	24,2	0,6	2,5	44,3	33,6	18,9	100,0
Toscana	1,5	23,4	13,9	0,6	3,9	41,7	35,0	21,8	100,0
Umbria	2,0	37,1	11,8	0,4	2,8	52,1	27,2	18,7	100,0
Marche	1,6	9,5	23,4	0,4	5,2	38,5	36,8	23,1	100,0
Lazio	1,4	9,4	5,8	0,4	3,3	18,8	47,8	32,0	100,0
Abruzzo	1,5	14,1	23,5	0,4	3,3	41,4	35,3	21,8	100,0
Molise	2,6	15,0	22,7	0,2	7,9	45,9	28,7	22,9	100,0
Campania	1,6	6,7	15,7	0,4	4,8	27,5	37,5	33,4	100,0
Puglia	2,4	33,6	8,7	0,2	5,4	48,0	25,9	23,7	100,0
Basilicata	2,5	19,3	19,6	0,3	13,1	52,3	24,8	20,4	100,0
Calabria	2,5	4,1	4,5	0,6	5,6	14,8	42,8	39,9	100,0
Sicilia	2,3	11,3	6,4	0,3	16,4	34,4	31,6	31,6	100,0
Sardegna	2,5	24,0	3,6	0,4	17,2	45,1	27,1	25,2	100,0
Nord-ovest	**1,2**	**19,9**	**23,7**	**0,4**	**4,8**	**48,8**	**31,2**	**18,8**	**100,0**
Nord-est	**2,7**	**20,1**	**23,7**	**0,6**	**3,4**	**47,8**	**31,3**	**18,2**	**100,0**
Centro	**1,5**	**17,1**	**11,6**	**0,5**	**3,7**	**32,9**	**39,7**	**25,9**	**100,0**
Sud	**2,0**	**17,8**	**13,4**	**0,3**	**5,4**	**36,9**	**32,8**	**28,3**	**100,0**
Isole	**2,4**	**15,5**	**5,5**	**0,3**	**16,6**	**37,9**	**30,1**	**29,6**	**100,0**
ITALIA	**1,9**	**18,7**	**18,2**	**0,4**	**5,4**	**42,8**	**32,9**	**22,4**	**100,0**

Fonte: Terna S.p.A. - Rete elettrica nazionale

Nel 2013, la spesa complessiva sostenuta dalle famiglie per consumi energetici ammonta ad oltre 42 miliardi di euro. La spesa media a famiglia è pari a 1.635 euro, più elevata nel Nord-est (1.872 euro) e nel Nord-ovest (1.790), meno nel Centro (1.527 euro) e ancor meno nel Meridione (1.387 euro - Tavola 2.17). Picchi di consumo a livello regionale si registrano in Valle d'Aosta (2.000 euro l'anno), Emilia-Romagna e Veneto (circa 1.900), Lombardia e Piemonte (oltre 1.800 euro). Si evidenziano valori di consumo al di sotto della media, invece, in Calabria (poco più di 1.450 euro), Lazio e Puglia (intorno ai 1.400), Campania (1.350 circa) e Sicilia (1.260 euro). La

differenziazione territoriale dei livelli di spesa è d'altra parte collegata alle diverse condizioni climatiche (e alle connesse esigenze di riscaldamento e condizionamento), ma anche alla diversa diffusione e costo delle fonti energetiche a livello locale. Le fonti energetiche che assorbono la quota più rilevante di spesa sono il metano (al cui acquisto viene devoluta la metà delle spese per prodotti energetici) e l'energia elettrica (35,5 per cento). La spesa per biomasse (legna e pellets), benché contenuta rispetto a tali fonti, raccoglie comunque una quota complessiva di spesa non trascurabile, segno di come anche il settore residenziale contribuisca al crescente ricorso alle fonti di energia rinnovabile. In Italia le famiglie che utilizzano biomasse per finalità energetiche sono infatti ben 21,4 su 100 se si guarda alla legna e 4,1 per i pellets (Tavola 2.18). Nel 2013 il consumo complessivo del settore residenziale è stato pari a 17,7 milioni di tonnellate di legna (con un consumo medio familiare di 3,2 tonnellate) e circa 1,5 milioni di pellets. Questi ultimi scontano d'altronde una più recente introduzione nel mercato delle fonti energetiche (i pellets rappresentano infatti solo l'8 per cento della quantità complessiva di biomasse consumata dalle famiglie). A livello territoriale, il consumo di legna è più elevato nel Nord-est (25 famiglie su 100), in particolare nella provincia di Trento (47,4), e al Centro (24,4), con consumi maggiori in Umbria (47,7) e Abruzzo (38,4). Consuma legna il 22,5 per cento delle famiglie del Mezzogiorno, in particolare quelle che risiedono in Sardegna (39,2 per cento), Basilicata e Calabria (entrambe le regioni con il 35 per cento). La legna è invece poco utilizzata nel Nord-ovest (15,2 per cento), con l'eccezione però della Valle d'Aosta (33,7 per cento).

9.9) Attività per scopi didattici

9.9.1. Premessa

Il percorso didattico e di educazione ambientale alla centrale CASTELLINO sul Nervia è un'occasione per recuperare la memoria storica e il senso di appartenenza ad una civiltà oggi parzialmente scomparsa, ma ancora radicata.

Le prese d'acqua per usi irrigui e forze motrici hanno trainato lo sviluppo manufatturiero delle vallate italiana.

In quest'ottica si configura la zona in questione, che nulla aggiunge e nulla toglie al contesto tipico d'inserimento a caratterizzazione mista agricolo ed industriale primitivo, adicente alla zona di salti idraulici.

Il programma ha inoltre l'obiettivo di far conoscere meglio l'argomento delle risorse energetiche, tradizionali, industriali e alternative, e capire l'importanza di un uso consapevole dell'acqua e di tutte le fonti energetiche.

Nel contempo verrà inoltre sviluppato un percorso parallelo di descrizione ambientale dell'ambiente fluviale.

Contemporaneamente verrà evidenziato come la centrale sia stata costruita nel pieno e completo rispetto dell'ambiente con un inserimento a impatto pressoché nullo, anche per quanto riguarda le opere realizzate sul versante di accesso alla pista ciclabile. Dette opere sono plasmate alla realtà esistente e sono completamente interrate, le poche parti a vista sono costruite con pietrame e legno.

Tutti i moduli prevedono momenti di osservazione e di studio, che coinvolgono i bambini e i ragazzi, rendendo più facile la comprensione dei contenuti educativi.

Qui di seguito si descrivono nel dettaglio i tre moduli educativi che possono scaturire dal presente progetto.

9.9.2. Modulo educativo "l'acqua .... è vita"

Finalità

Comprendere l'importanza dell'acqua per gli esseri viventi e per l'equilibrio del pianeta.

Conoscerne gli utilizzi e quale percorso compie per rinnovarsi; capire come l'acqua può diventare "tanto fertile da morire".

Capire l'importanza della produzione di energia anche attraverso la promozione di fonti rinnovabili ed ecocompatibili.

Metodologie

Escursione presso l'edificio della centrale Casetllino con accesso dalla strada comunale.

L'escursione sarà accompagnata da una lezione sugli argomenti sopra citati e da un attività di osservazione e di rilevamento di alcuni parametri sul campo.

Riflessione finale per stimolare un uso consapevole della risorsa idrica.

9.9.3. Modulo educativo "il fiume vive"

Finalità

Conoscere la flora e la fauna che hanno il loro habitat lungo il corso del Torrente Nervia.

Comprendere l'importanza dell'equilibrio di questo ecosistema naturale e della sopravvivenza delle specie che lo popolano.

Metodologie

Escursione lungo la piste che si snodano parallelamente a Nervia in sx orografica.

L'escursione sarà accompagnata da una lezione sugli argomenti sopra citati e da un attività di osservazione e di rilevamento di alcune specie sul campo.

Riflessione finale per stimolare al rispetto per la natura.