DITTA SKIAREA MIARA s.r.l.

Strada Plan De Corones n°76 – 39030 San Vigilio di Marebbe (BZ)

COMUNE DI REZZOAGLIO
(PROVINCIA DI GENOVA)

IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "REZZOAGLIO" SUL TORRENTE REZZOAGLIO E SUI RII CROSA SCURA E DUGAIA

RICHIESTA DI VARIAZIONE DI CONCESSIONE IDRAULICA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA PROCEDURA DI VIA

ai sensi dell'art. 20 del D.L. n°4 del 16 gennaio 2008 e dell'art. 10 della Legge Regionale n°38 del 1998

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Giugno 2012

NOVICONSULT sas

SERVIZI DI CONSULENZA TECNICA

Via Novi, n°70/A - 15060 - Basaluzzo (AL)

Tel.: 0143 487735 – Cell.: 349 0933868 – email: francesco.fossati@noviconsult.it

DITTA SKIAREA MIARA s.r.l.

Strada Plan De Corones n°76 – 39030 San Vigilio di Marebbe (BZ)

COMUNE DI REZZOAGLIO
(PROVINCIA DI GENOVA)

IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "REZZOAGLIO"
SUL TORRENTE REZZOAGLIO
E SUI RII CROSA SCURA E DUGAIA

RICHIESTA DI VARIAZIONE DI CONCESSIONE IDRAULICA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA PROCEDURA DI VIA
ai sensi dell'art. 20 del D.L. n°4 del 16 gennaio 2008 e dell'art. 10 della Legge Regionale n°38 del 1998

Giugno 2012

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

INDICE

PREMESSA **5**

1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO **8**

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 8
1.2 CONFORMITA' AI PIANI 9
- *PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE LIGURIA* *11*
- *PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO* *11*
- *PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO* *13*
- *PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE* *16*
- *PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE* *17*
- *PIANO REGOLATORE COMUNALE* *20*

1.3 ELENCO VINCOLI ESISTENTI SULL'AREA 21
- *VINCOLI* *21*
- *CONDIZIONAMENTI* *21*

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE 22

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE ESISTENTI 23
- *OPERE DI PRESA 23*
- *CONDOTTA FORZATA 28*
- *FABBRICATO DI CENTRALE E CANALE DI SCARICO 28*

2.2 STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO 29
- *SERIE IDROMETRICHE DEGLI ULTIMI 3 ANNI RICAVATE DALLE STAZIONI IDROGRAFICHE STORICHE ESISTENTI 30*
- *CONFRONTO TRA I DATI PLUVIOMETRICI DELLA STAZIONE ESISTENTE SUL TORRENTE AVETO A CABANNE E QUELLA INSTALLATA AL FABBRICATO DI CENTRALE 32*
- *PORTATE DI RIFERIMENTO ALLE PRESE ESISTENTI 33*
- *DEFLUSSO MINIMO VITALE 34*
- *VERIFICA DELLE PORTATE NATURALI PER IL BACINO SOTTESO DALLE OPERE ESISTENTI 45*
- *PORTATE TURBINABILI ALLE PRESE ESISTENTI 50*
- *PORTATE ATTUALI DI CONCESSIONE E INCREMENTI DI CONCESSIONE RICHIESTI 54*
- *VALUTAZIONI SUL TRASPORTO SOLIDO DEI RII CAPTATI 55*

2.3 PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO 55

3 RILIEVO NATURALISTICO E INQUADRAMENTO AMBIENTALE 56

3.1 METODOLOGIA 56
3.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO 56
3.3 CLIMA 57
- *CARATTERISTICHE CLIMATICHE GENERALI 57*

3.4 INQUINAMENTO ATMOSFERICO 58
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 61*

3.5 AMBIENTE IDRICO 62
- *ACQUE SUPERFICIALI – STATO ATTUALE 62*
- *ACQUE SOTTERRANEE 65*
- *IMMISSIONI PUNTUALI 67*
- *CAPTAZIONI E DERIVAZIONI 67*
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 68*

3.6 SUOLO E SOTTOSUOLO 68
- *CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE 68*
- *CARATTERISTICHE GEOLOGICHE 68*
- *CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE 69*
- *RISCHIO SISMICO 69*
- *USO DEL SUOLO 70*
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 70*

3.7 FLORA E FAUNA 70
- *FLORA 70*
- *FAUNA 72*
- *PESCI 72*
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 74*

3.8 ECOSISTEMI 75
- *ECOSISTEMI 75*
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 76*

3.9 SALUTE PUBBLICA 76
- *BENESSERE E SALUTE UOMO 76*

3.10 PAESAGGIO 76
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 77*

3.11 RUMORE 77
- *IMPATTI IDENTIFICABILI 77*

4 CONCLUSIONI 77

PREMESSA

Il presente **STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE** è relativo all'Impianto Idroelettrico esistente denominato "REZZOAGLIO", in Comune di Rezzoaglio (GE), di proprietà della **Ditta SKIAREA MIARA S.r.l.,** con sede a Marebbe (BZ), in Strada Plan De Corones n.76.

Per l'impianto in esame la Ditta proponente è già titolare della concessione di derivazione idrica n°4272, che prevede la derivazione di 3 moduli medi (= 300 l/s) e 5 massimi (= 500 l/s).

La derivazione era stata rilasciata dalla Regione Liguria alla Ditta CARBOTRADE SPA in data 09.02.1993. Successivamente, in data 25.09.1996, la Società Elettrica Italiana S.p.A. è subentrata a Carbotrade. In data 09.12.2003 la concessione è stata infine volturata alla Ditta SKIAREA MIARA s.r.l., attuale proprietaria e concessionaria dell'impianto ed opere connesse.

In data 11.07.2008 la Ditta SKIAREA MIARA S.r.l. ha rivolto istanza di variante in aumento della concessione di derivazione esistente alla Provincia di Genova, Ufficio Derivazioni, allegando la documentazione tecnica richiesta.

A seguito di richiesta integrazioni dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, ricevuta in data 19.05.2009, è stato aggiornato il calcolo del Deflusso Minimo Vitale secondo il metodo stabilito dal P.T.A., per ciascuna delle opere di derivazione oggetto della concessione.

L'incremento di portata di concessione richiesto, pari a 180 l/s, non necessita la realizzare di interventi costruttivi. Tutte le opere necessarie alla derivazione sono già esistenti e utilizzate per la derivazione attualmente concessa. Esse consistono in 3 opere di presa, una sul rio Dugaia, una sul rio Crosa Scura e una sul torrente Rezzoaglio.

Una condotta a pelo libero interrata collega la presa su rio Dugaia a quella sul torrente Rezzoaglio, dalla vasca dissabbiatrice di quest'ultima presa parte una seconda condotta a pelo libero che convoglia l'acqua alla presa sul rio Crosa Scura. In prossimità della presa sul rio Crosa Scura è presente la vasca dissabbiatrice e la vasca di carico da cui parte la condotta forzata interrata che convoglia l'acqua al fabbricato di centrale localizzato in località Rezzoaglio Basso.

L'incremento di portata richiesto incrementa l'attuale potenza nominale media (potenza di concessione) dell'impianto di 172 Kw (da 285 a 457 Kw), pur senza richiedere interventi di modifica o di potenziamento delle strutture già esistenti.

Su richiesto dalla Provincia di Genova – *Servizio Acqua e Rifiuti* con lettera prot. n°128237/11 del 03.11.2011, e come ribadito dalla Regione Liguria – *Settore Valutazione di Impatto Ambientale* con lettera prot. n°176173 del 21.12.2011, l'impianto viene sottoposto alla **FASE DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA PROCEDURA DI VIA** ai sensi dell'art. 20 del D.L. n° 4 del 16 gennaio 2008 e dell'art. 10 della Legge Regionale n° 38 del 1998,

A fine è stato predisposto il presente **Studio Preliminare Ambientale (o Relazione di Assoggettabilità Ambientale)**

L'area interessata dalla derivazione èriportata nella foto aerea qui di seguito.

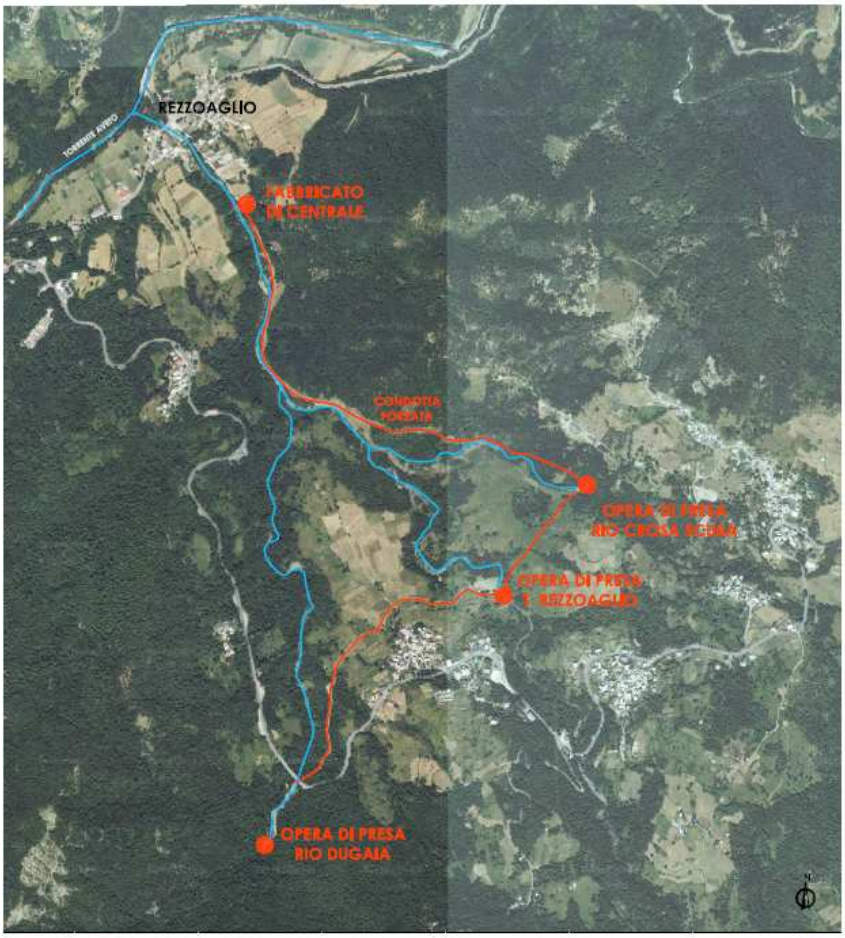


Fig. 1: *Ubicazione dell'area di progetto, su immagine da Mappe - Tuttocittà.*

Lo **Studio Preliminare Ambientale** è mirato alla determinazione dei possibili impatti, derivanti dall'incremento di portata e di potenza, sull'ambiente, sul territorio circostante, e sul benessere e la salute dell'uomo.

Il presente studio verifica pertanto la compatibilità dell'aumento di portata e di potenza dell'impianto e delle opere connesse, attraverso l'analisi delle componenti ambientali e naturalistiche dell'area interessata.

La situazione iniziale della preesistenza delle opere della centrale "Rezzoaglio" ha permesso di affrontare lo studio di verifica degli impatti senza necessità di interventi costruttivi di mitigazione o di compensazione.

I contenuti documentali del presente Studio Preliminare Ambientale derivano da quanto previsto dalla **Deliberazione della Giunta Regionale n°551 del 23.05.2008** *"Norme tecniche art.16 L.R. 38/98. Indirizzi per lo sfruttamento delle energie rinnovabili."*

Tenuto conto dell'esistenza delle opere, sono stati ritenuti significativi i seguenti contenuti tecnici richiesti dalla succitata delibera:

- ✓ serie idrometrica degli ultimi 3 anni ricavata dalla stazione esistente sul torrente Aveto a Cabanne, opportunamente scalata alle sezioni di chiusura dei bacini di interesse;
- ✓ confronto tra i dati idrometrici della stazione esistente sul torrente Aveto a Cabanne e di quella installata al fabbricato di centrale;
- ✓ calcolo del DMV autorizzato;
- ✓ valutazioni sul trasporto solido dei bacini captati;
- ✓ relazione naturalistica contenente: individuazione delle specie animali e vegetali, in particolare legate all'ambiente fluviale, e descrizione geologica, geomorfologia e idrologica dell'area su cui sono presenti le opere.

Sotto il profilo della verifica di potenziali impatti ambientali si è affrontato lo studio su due livelli:

- da un lato cercando di controllare eventuali effetti indotti sul paesaggio, sulla flora e sulla fauna, dall'incremento di portata e di potenza dell'impianto stesso;
- e dall'altro cercando di far sì che questo impianto possa portare anche benefici al territorio.

L'impianto esistente mira infatti ad inserirsi nell'ambiente in modo sostenibile ed integrato, ed a far convivere le esigenze tecnico-economiche con quelle di fruibilità e sostenibilità del territorio.

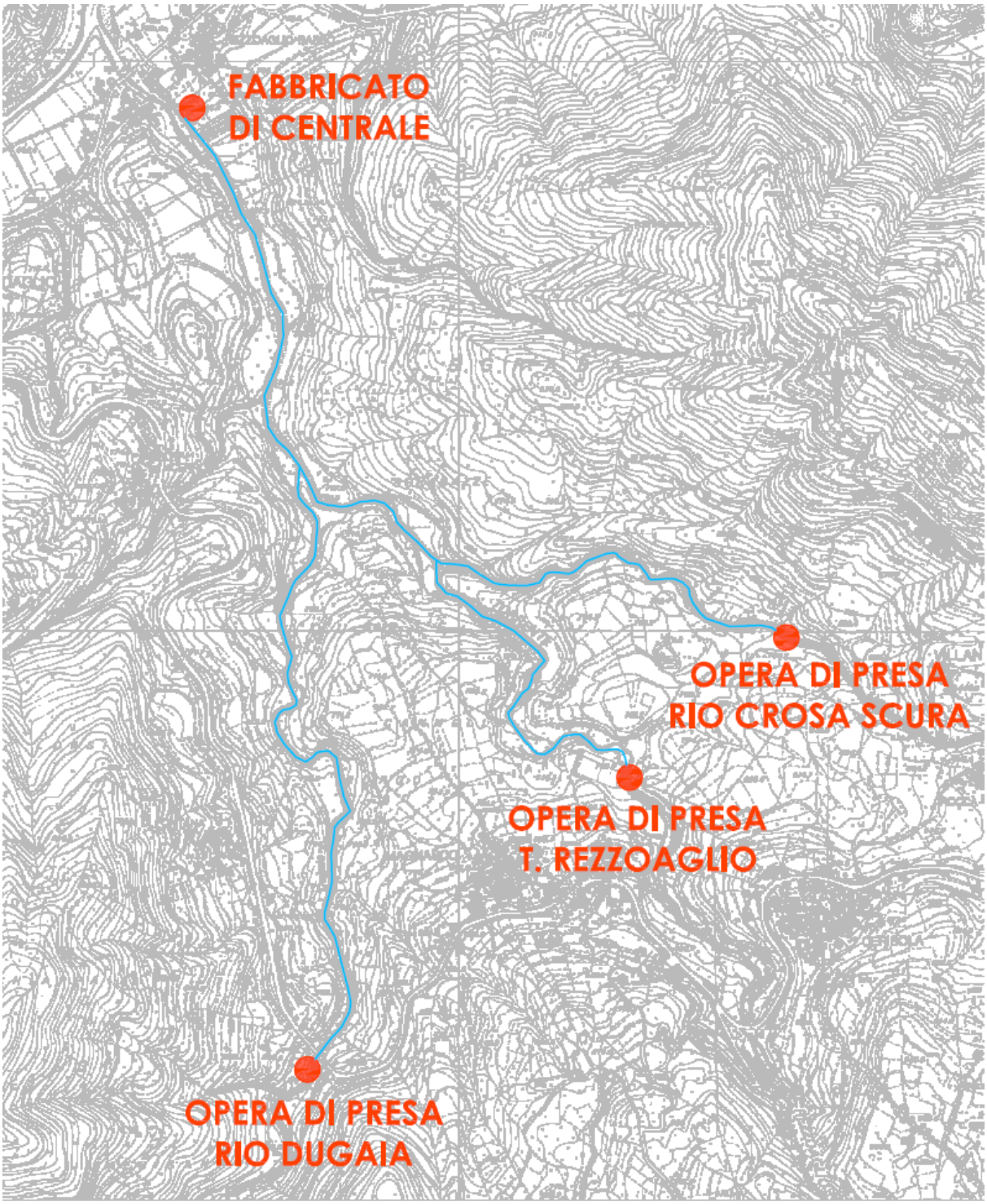


Fig. 2: ***Ubicazione dell'area di progetto sulla base topografica C.T.R.***

1 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

Questo capitolo ha lo scopo di inquadrare gli obiettivi e le finalità dell'iniziativa, mettendo in evidenza i concetti informatori che hanno ispirato i promotori. Vengono inoltre sottolineati i vincoli e i condizionamenti di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del presente studio, in modo da garantire la conformità delle opere alle norme ambientali e paesaggistiche, ed ai vigenti piani e programmi territoriali.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Riguardo alla produzione di energia idroelettrica, si riporta l'elenco degli orientamenti, dichiarazioni e normative, emesse dagli Enti e dagli Organismi politici preposti alla tutela dell'ambiente a livello nazionale ed internazionale.

RIFERIMENTI INTERNAZIONALI:

- Nella **CONFERENZA DI KYOTO** (Giappone) la valorizzazione delle risorse di energia da fonti rinnovabili è considerata un obiettivo prioritario a livello internazionale.

RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI:

- **Decisione n. 1230/2003/CE del Parlamento Europeo** e del Consiglio (9 aprile 2002). Programma pluriennale di azioni nel settore dell'energia, definito "Energia intelligente per l'Europa" (2003-2006) [Gazzetta ufficiale L 176 del 15.07.2003] che attua le linee direttrici tracciate nel libro verde sulla strategia europea di sicurezza nell'approvvigionamento energetico, al fine di rafforzare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, lottare contro il cambiamento climatico e stimolare la competitività delle imprese dell'UE.
- **UNIONE EUROPEA "PROGRAMMA ALTENER":** Programma specifico, nell'ambito del programma-quadro pluriennale di azioni nel settore dell'energia, relativo alla promozione delle "Fonti energetiche rinnovabili" dell'Unione Europea (sono inoltre compresi i Paesi associati dell'Europa centrale, orientale e Cipro). ALTENER è finalizzato alla riduzione dell'emissione di anidride carbonica - aumentando la quota di mercato delle energie rinnovabili - ed al sostegno dell'attuazione di una strategia comunitaria per un piano d'azione sulle fonti energetiche rinnovabili.

  I settori di interesse ammessi sono: biomassa, coltivazione energetica, legname da riscaldamento, scarti agricoli e forestali, rifiuti urbani che non si prestino al riciclaggio, biocarburanti liquidi e biogas, sistemi solari di energia termica e fotovoltaica, sistemi solari passivi ed attivi negli edifici, **impianti idroelettrici di piccole dimensioni**, energia mareomotrice, energia eolica, energia geotermica.

  In relazione alle centraline idroelettriche, la Comunità Europea prevede che: "*Per il 2012 si considera fattibile una capacità installata supplementare di centraline pari a 4.500 MW, grazie ad un ambiente regolamentare più favorevole, in quanto questi*

***piccoli progetti, se ben concepiti, possono avere un impatto locale nettamente inferiore.*"**

RIFERIMENTI NORMATIVI STATALI:

- **L'art. 1, comma 4, della legge 9 gennaio 1991 n. 10 definisce gli impianti idroelettrici di pubblico interesse e pubblica utilità "ex lege" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica, economica, procedimentale, espropriativa**.
- Con la **delibera del CIPE del 19.11.98** la produzione di energia da fonti rinnovabili è considerata come una delle linee guida per le politiche di riduzione dei gas serra (CO_2, SO_2, NOx)
- Nella "**Conferenza Nazionale Energia Ambiente**", organizzata dall'ENEA il 25/28 novembre 1998, si ribadisce l'importanza dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica in quanto energia "pulita".
- Il **decreto "Bersani" del 31.3.1999** in attuazione della direttiva CEE 96/92/CE norma l'incentivazione degli impianti idroelettrici.
- Il **Decreto Legislativo 29.12.2003 n. 387 all'art. 12** "*Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative"* comma 7, recita: *"**Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all' art. 2, comma 1 lettera b) e c) possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici**".*
- **Il Decreto 10 settembre 2010 "***Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n° 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi"* fornisce le LINEE GUIDA per le procedure di Autorizzazione Unica.

RIFERIMENTI NORMATIVI REGIONALI:

Con la **Legge Regionale 22/2007** la Regione Liguria ha specificato il quadro delle competenze in materia di energia.

Con questa Legge Regionale vengono demandate alle Province le competenze amministrative relative al Rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili, e delle centrali ibride, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli impianti stessi di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387.

1.2 CONFORMITA' AI PIANI

Un impianto idroelettrico, vista la sua necessaria localizzazione in area fluviale, e le opere tecnologiche imprescindibili che lo caratterizzano, risulta nella maggior parte dei casi, per sua natura, non conforme alle destinazioni d'uso e ai vincoli di tutela che i diversi strumenti urbanistici comunali e provinciali prevedono per le aree in cui viene ubicato.

Tuttavia la legge stessa prevede la possibilità che ciò avvenga, permettendo di superare agevolmente le non conformità, vista la natura dell'opera.

Si ritiene pertanto utile richiamare i riferimenti normativi in materia:

- **Legge 9 gennaio 1991 n. 10**. L'art. 1, comma 4, definisce gli impianti idroelettrici "di pubblico interesse e pubblica utilità ex lege" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica, economica, procedimentale, espropriativa;
- **Legge n. 1 del 3 gennaio 1978** "Accelerazione delle procedure per l'esecuzione di opere pubbliche e di impianti e costruzioni industriali". All'articolo 1 della suddetta legge si prevede: "*Nei casi in cui lo strumento urbanistico vigente contenga destinazioni specifiche di aree per la realizzazione di servizi pubblici, l'approvazione di progetti di opere pubbliche da parte del consiglio comunale, anche se non conformi alle specifiche destinazioni di piano, non comporta necessità di varianti allo strumento urbanistico medesimo. Nel caso in cui le opere ricadano su aree che negli strumenti urbanistici approvati non sono destinate a pubblici servizi,* ***la deliberazione del Consiglio Comunale di approvazione del progetto costituisce adozione di variante degli strumenti stessi****, non necessita di autorizzazione regionale preventiva e viene approvata con le modalità previste dagli articoli 6 e seguenti della legge 18 aprile 1962, n.167 e successive modificazioni ed integrazioni*".
- **Decreto Legislativo n° 387 del 2003** *"Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità".* All'art. 12 *"Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative" comma 1,* si prevede che "***Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti***". Al comma 7 si prevede che: "***Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici***".

Qui di seguito sono analizzati i seguenti Strumenti di Pianificazione Territoriale:

- **il Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria (PTA)**
- **il Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po**
- **il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)**
- **il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)**
- **il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCp)**
- **il Piano Regolatore Comunale (PRG)**

- **PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE LIGURIA**

In data 17 dicembre 2010 con deliberazione n. 1537 la Giunta Regionale ha approvato il ***Piano di tutela delle acque (PTA)*** previsto dall'articolo 44 del Decreto Legislativo 11 maggio 1999 n. 152, e sostituito dall'art.121 del D.Lgs. 152/06, quale strumento finalizzato al raggiungimento o al mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e, più in generale, alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo.

Gli obiettivi del Piano di Tutela, per quanto riguarda la tutela delle risorse idriche e dei bacini idrografici, sono:

- ✓ mantenimento del DMV;
- ✓ individuazione delle zone sensibili e vulnerabili;
- ✓ costituzione e manutenzione di fasce tampone boscate riparie e di ecosistemi filtro nel tratto terminale delle fognature o come affinamento dello scarico dei depuratori;
- ✓ individuazione di zone di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano;
- ✓ avviamento di una campagna di studio finalizzata al conseguimento dell'adeguata conoscenza della geometria degli acquiferi sotterranei significativi.

Il presente impianto rispetta pienamente gli obiettivi di tutela delle risorse idriche, e dei bacini idrografici, del Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria.

- **PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO**

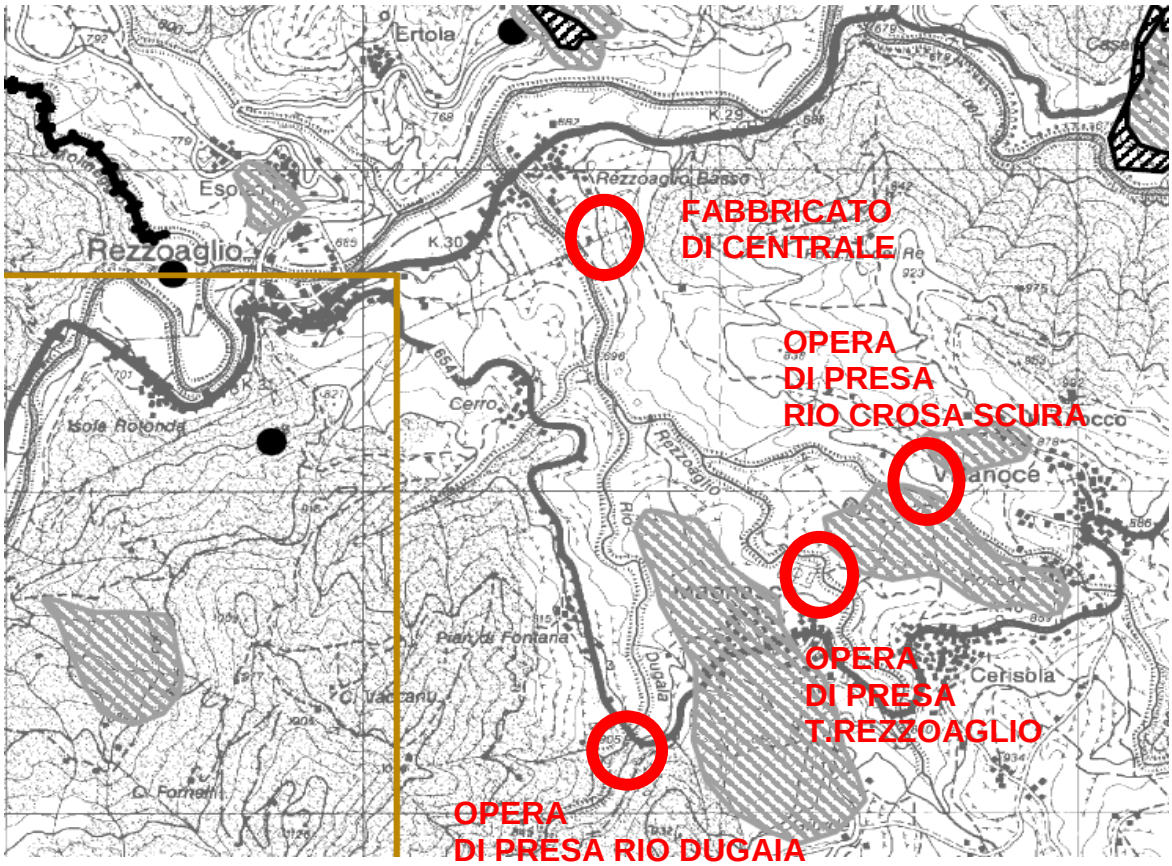
Il principale strumento dell'azione di pianificazione e programmazione è costituito dal **Piano di Bacino**, mediante il quale sono "*pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso, finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione, del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali del territorio interessato*".

I contenuti metodologici del Piano fanno riferimento, oltre che alla legge 183/89, agli atti emanati successivamente:

- D.P.C.M. 23 marzo 1990 "*Atto di indirizzo e coordinamento ai fini dell'elaborazione e dell'adozione degli schemi previsionali e programmatici*";
- D.P.R. 7 gennaio 1992 "*Atto di indirizzo e coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di bacino e delle Regioni per la redazione dei Piani di Bacino*";
- D.P.R. 18 luglio 1995 "*Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei Piani di Bacino*".

Altro elemento normativo importante è costituito dalla Legge 37/1994 "*Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche*" che modifica significativi aspetti relativi al demanio fluviale.

E' riportato qui di seguito un estratto dell'**Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici** realizzato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel ***Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)***. La lettura di tale stralcio mostra che solo l'opera di presa sul rio Crosa Scura si trova in frana quiescente ma è stata comunque autorizzata, all'epoca della sua costruzione, con opportuni consolidamenti in modo da non interferire con la situazione esistente. Dal 1995 ad oggi non si sono verificati movimenti franosi nell'area in cui è presente l'opera di presa.



LEGENDA

Delimitazione delle aree in dissesto

FRANE			
	A. Delimitazione PAI	**B. Modifiche e integrazioni**	**C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato**
Area di frana attiva (Fa)			
Area di frana quiescente (Fq)			
Area di frana stabilizzata (Fs)			
Area di frana attiva non perimetrata (Fa)			
Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)			
Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)			
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO			
	A. Delimitazione PAI	**B. Modifiche e integrazioni**	**C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato**
Area a pericolosità molto elevata (Ee)			
Area a pericolosità elevata (Eb)			
Area a pericolosità media o moderata (Em)			
Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)			
Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb)			
Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)			

Fig. 3 - *Estratto dell'Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – delimitazioni delle aree di dissesto (scala originale 1:25.000) Foglio 215 sez. IV - Santo Stefano d'Aveto.*

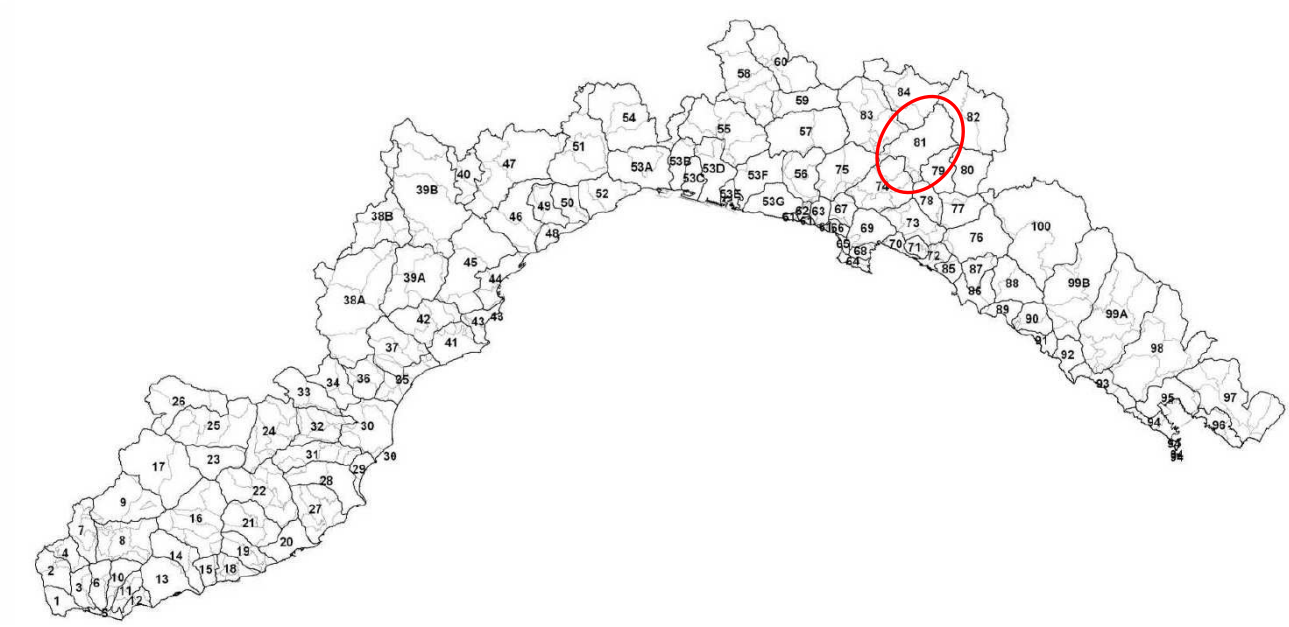
- ## PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) della Regione Liguria è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.6 del 26 febbraio 1990, ed è stato aggiornato a dicembre 2009 secondo il D.lgs. 42 del 2004.

Il Piano si estende all'intero territorio regionale, ed è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione Generale
- Schede e Tabelle – Livello territoriale
- N.63 Tavole relative all'Assetto Insediativo, scala 1:25.000
- N.63 Tavole relative all'Assetto Geomorfologico, scala 1:25.000
- N.63 Tavole relative all'Assetto Vegetazionale, scala 1:25.000
- Norme di attuazione

SCHEDE
AMBITI TERRITORIALI
(D.C.R. n°6 del 26 febbraio 1990)

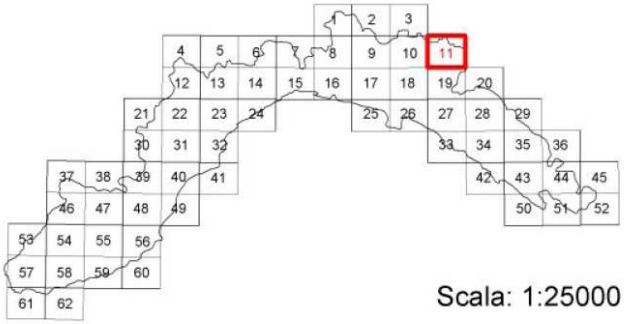


La zona di progetto ricade nell'Ambito Territoriale **n°81 " *Alta Val D'Aveto*":**

Sistema vallivo delimitato a sud dal tratto di spartiacque appenninico che va dal Monte degli Abeti al M. Rameceto e risale sino al M. Pagliaro, separando la Val d'Aveto dalle valli Sturla e Fontanabuona, e delimitato a nord dallo spartiacque della Val Trebbia, segnato da numerosi passi, e distinto dalla bassa Val d'Aveto, dalle dorsali che scendono dal M. degli Abeti e dal Gruppo Seghere, fino al centro di Rezzoaglio.

L'ambito è caratterizzato dall'articolazione dei versanti, segnati da un'idrografia peculiare e dalla presenza di vaste piane di fondovalle, in particolare quella di Cabanne che si sviluppa da Priosa fino alla stretta di Farfanosa.

ASSETTO GEOMORFOLOGICO



AMBITI TERRITORIALI ▪▪▪▪▪▪

81 - ALTA VAL D'AVETO
82 - BASSA VAL D'AVETO
84 - BASSA VAL TREBBIA

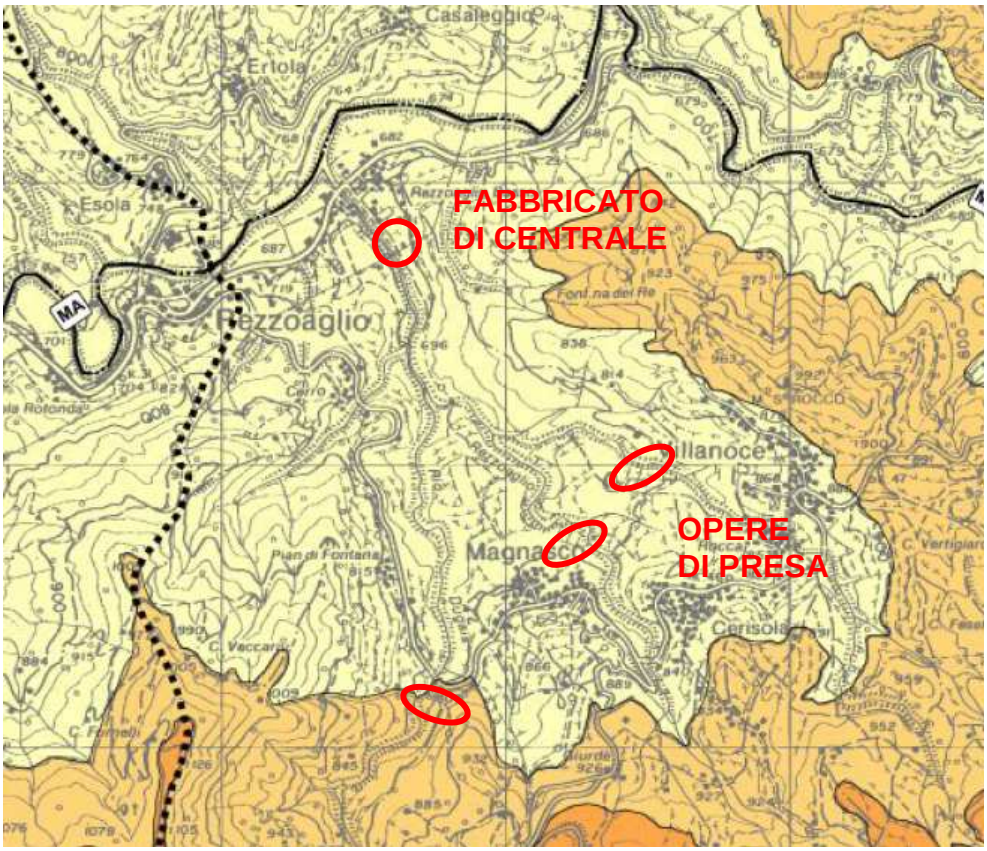


Fig. 4: *Estratto del PTCP-Assetto Geomorfologico.*

Le opere ricadono in regime di **MO-B,** modificabilità di tipo B. Solo l'opera di presa sul torrente Dugaia si trova in area di MO-A, modificabilità A.

REGIMI NORMATIVI		CAVE
CONSERVAZIONE	CE	A CIELO APERTO Ca
MANTENIMENTO	MA	IN SOTTOSUOLO Cs
CONSOLIDAMENTO	CO	CORSI D'ACQUA RN
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A	INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	F FERROVIARIE S STRADALI E AUTOSTRADALI TS TECNOLOGICHE E SPECIALI
TRASFORMAZIONE	TR	P PORTUALI A AEROPORTUALI

ASSETTO VEGETAZIONALE

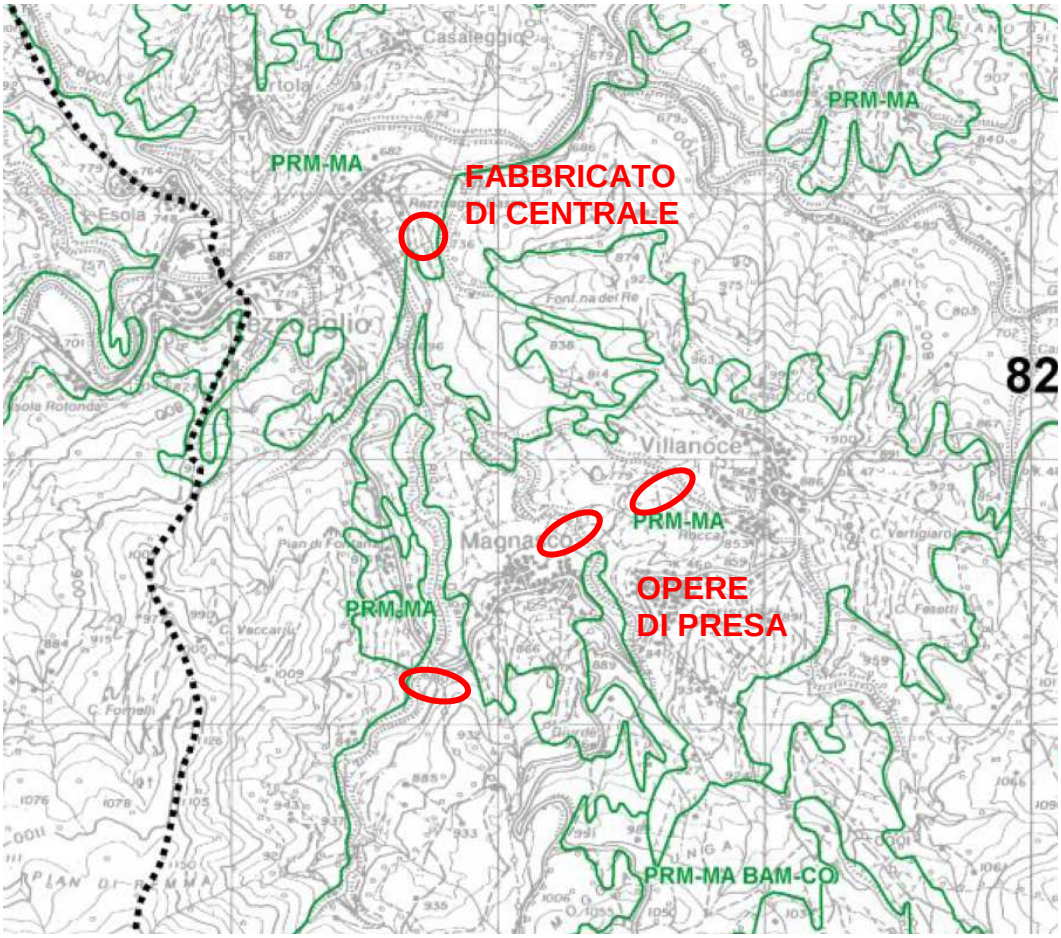


Fig. 5: *Estratto del PTCP- Assetto Vegetazionale.*

L'impianto è classificato in area **PRM-MA**, ossia prevalgono aree prative e colture foraggere a regime normativo di mantenimento. Soltanto l'opera di presa sul torrente Dugaia si trova su **BAM-CO BCM-MO,** ossia bosco di angiosperme mesofile in consolidamento, e bosco di conifere mesofile a regime di modificabilità.

COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Colture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere				Zone miste
		COL		BA		BC		PR		—
		Insediamenti sparsi serre	Insediamenti diffusi serre	Termofile	Mesofile	Termofile	Mesofile	Termofila	Mesofila	⁄
		COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM	⁄
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE						
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA		BAT,BCT MA
								—	PRM MA	
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO		BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO
				BAM CO	BAT CO					BCM,BAM CO
				BA (VRI)-CO						
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA		PR,BC TRZ-BA
								PRT-TRZ BA	PRM-TRZ BAM	PRT,BCT TRZ-BAT
								PRT-TRZ BAT	PRM-TRZ BAM BCM	
								PRT-TRZ-BAM		PRT,BC TRZ-BA

BAT - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, orniello

BCT - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pinastro, pino d'Aleppo, pino domestico

BAM - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, orniello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicone, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio

BCM - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco

VRI - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco

N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi cui tendere, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrici (robinia, ontano napoletano) o di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assestamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

ASSETTO INSEDIATIVO

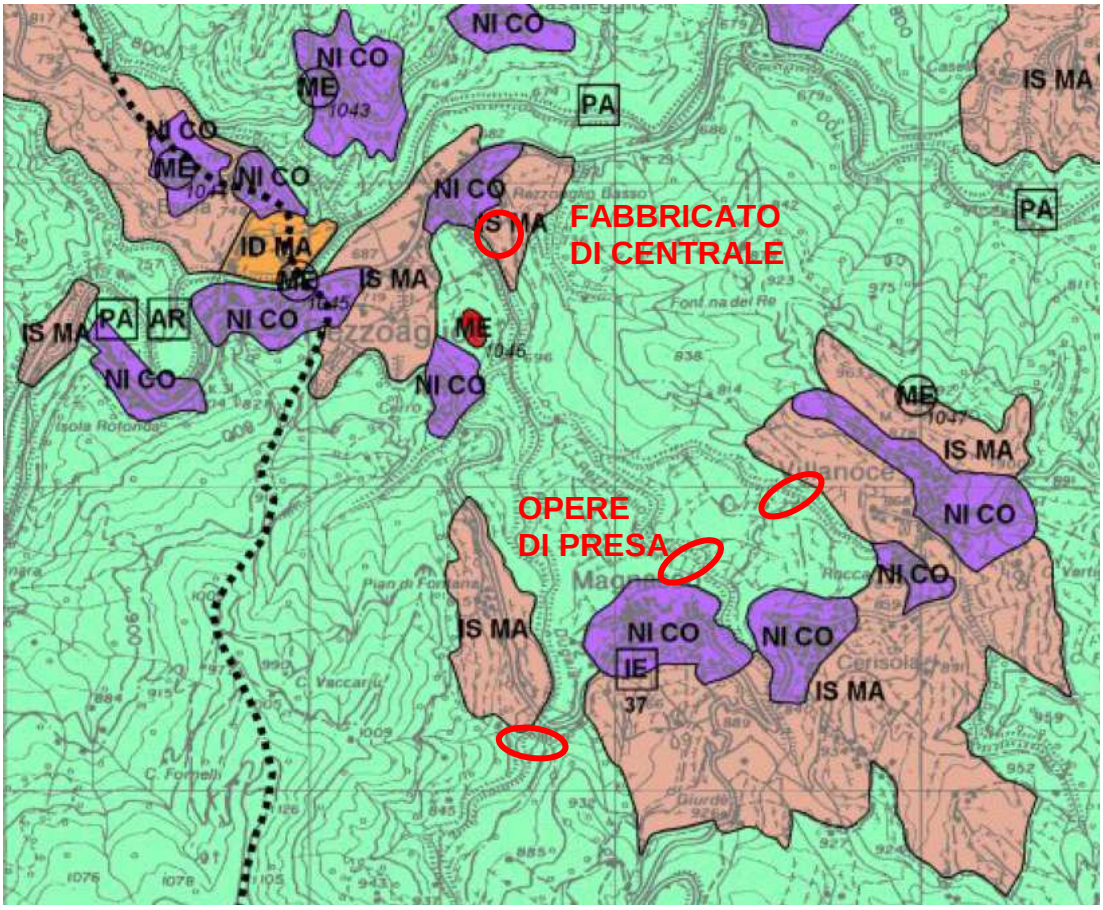


Fig. 6: *Estratto del PTCP- Assetto Insediativo.*

Il fabbricato di centrale si trova in un'area **IS-MA** ossia in un insediamento sparso da mantenere, mentre le opere di presa in area **ANI-MA,** aree non insediate da mantenere.

Nell'area interessata non vi sono manufatti o sistemi di manufatti.

COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

- **PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE**

La consultazione del Piano Energetico Regionale, approvato con Delibera del Consiglio Regionale n°43 del 2 dicembre 2003, evidenzia che la Liguria esporta circa il 43% dell'energia prodotta all'interno della Regione.

Il Piano imputa le emissioni di gas climalteranti per il 58% alla produzione di energia elettrica, pertanto il riassetto energetico della Regione non può prescindere dai seguenti elementi di base:

- rispetto dell'ambiente
- razionalizzazione delle attività energivore e promozione di sistemi produttivi ambientalmente qualificati
- innovazione nella produzione di energia

Gli obiettivi di pianificazione energetica previsti intendono 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*.

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

1. aumento dell'efficienza energetica;
2. stabilizzazione delle emissioni climalteranti a livello dell'anno 1990
3. raggiungimento del 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili

Il ricorso alle fonti energetiche rinnovabili può rappresentare un'importanza strategica, dal momento che il loro utilizzo permette in molti casi l'avvio o il potenziamento di piani per la valorizzazione di aree montane marginali.

Per quanto riguarda il comparto idroelettrico, la Regione Liguria, pur presentando caratteristiche geo-morfologiche particolari, presenta un potenziale idroelettrico di rilievo che ha consentito lo sviluppo di numerosi 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 non sono ipotizzabili incrementi significativi rispetto alle installazioni esistenti, per le caratteristiche dei corsi d'acqua e del territorio.

Il Piano Energetico quindi pone l'accento sul recupero di impianti esistenti, come nel caso del progetto in esame, con priorità per quelli con presenza di concessione di derivazione d'acqua attiva e con percorso autorizzativo definito.

Il presente Studio è relativo ad una centralina idroelettrica che soddisfa appieno le esigenze energetiche locali, ed è quindi in sintonia con la pianificazione energetica regionale e nazionale.

- **PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE**

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova è lo strumento di pianificazione territoriale pertinente il livello provinciale; contiene la lettura analitica e la sintesi interpretativa del territorio, individua gli scenari di sviluppo, i progetti e i temi da approfondire. Il Vigente PTC è stato approvato con D.C.P. n.1 del 22 Gennaio 2002, ma verrà a breve aggiornato con il nuovo **PTCp 2020,** che delineerà indirizzi e strategie per il prossimo decennio.

Il Piano suddivide il territorio provinciale in due ambiti (due macro aree): Area 1 - Genovese e Area 2 – Tigullio, cui fanno riferimento le rispettive comunità locali.

L'area oggetto di Verifica si trova nell'**Ambito 2.7 – Aveto.**



Fig. 7: *Divisione del territorio in Area Genovese e Area del Tigullio*

Il PTCp è costituito da tre parti, a loro volta suddivise in fascicoli e capitoli. Qui di seguito riportiamo lo schema:

1. **DESCRIZIONE FONDATIVA:**
   - FASCICOLO 1 – Introduzione alla descrizione del territorio provinciale
   - FASCICOLO 2 – Analisi conoscitiva – Suolo e Ambiente
   - FASCICOLO 3 – Analisi conoscitiva – Infrastrutture, servizi, sistema insediativo
   - FASCICOLO 4 - Analisi conoscitiva – Paesaggio
   - FASCICOLO 5 - Analisi conoscitiva – Temi monografici
   - FASCICOLO 6 – Esiti della descrizione fondativa
2. **DOCUMENTO DEGLI OBIETTIVI:**
   - FASCICOLO 7 – Gli obiettivi del Piano
3. **STRUTTURA:**
   - FASCICOLO 8 – Ruolo di coordinamento
   - FASCICOLO 9 – Ruolo di organizzazione
   - FASCICOLO 10 – Ruolo di indirizzo



- NORME DI ATTUAZIONE
- FASCICOLO 11 – Le norme del piano

Per questo Studio Ambientale sono state consultate tutte le tavole, e riportate di seguito solo quelle più significative che interessano l'area di studio, in particolare quelle dell'ambito 2.7-Aveto.

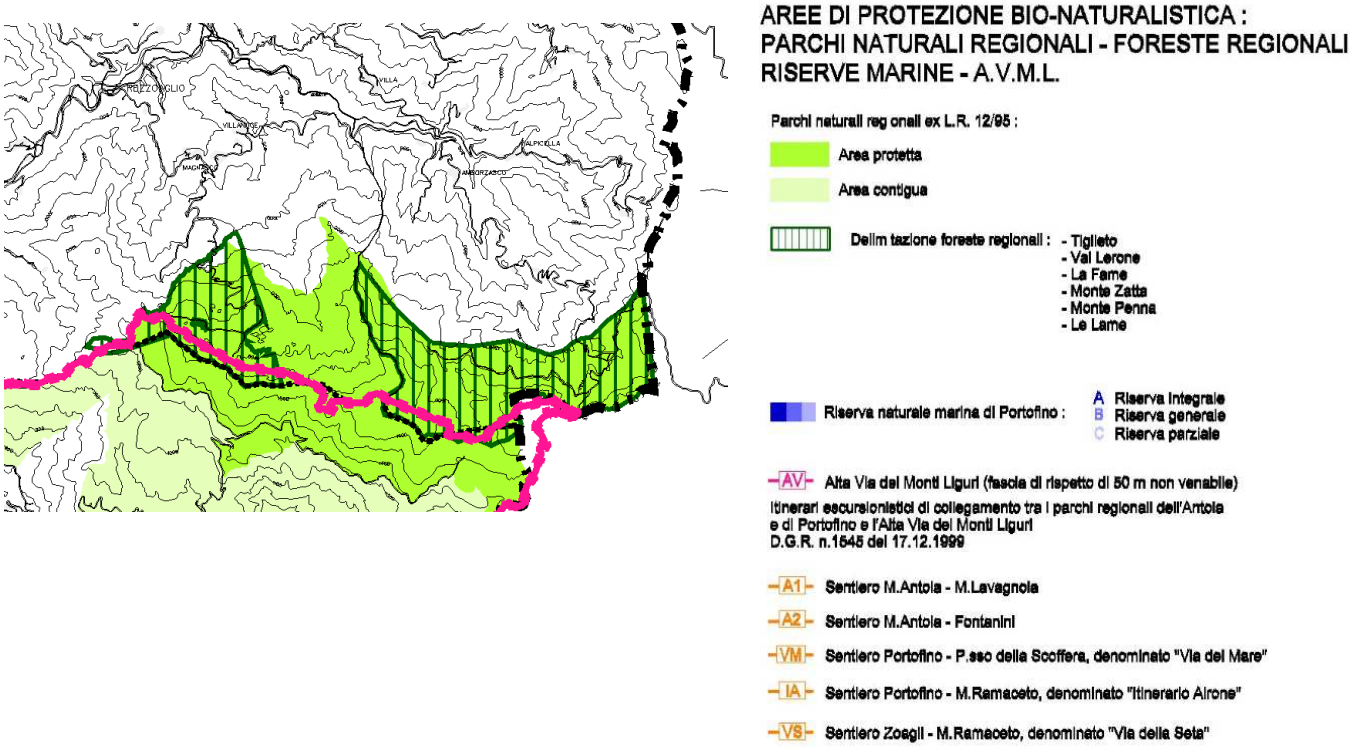


Fig. 8: *Tavola DF.6: estratto PTC Provincia di Genova: si evince dalla carta che l'area analizzata è esterna e a valle dell'area protetta.*

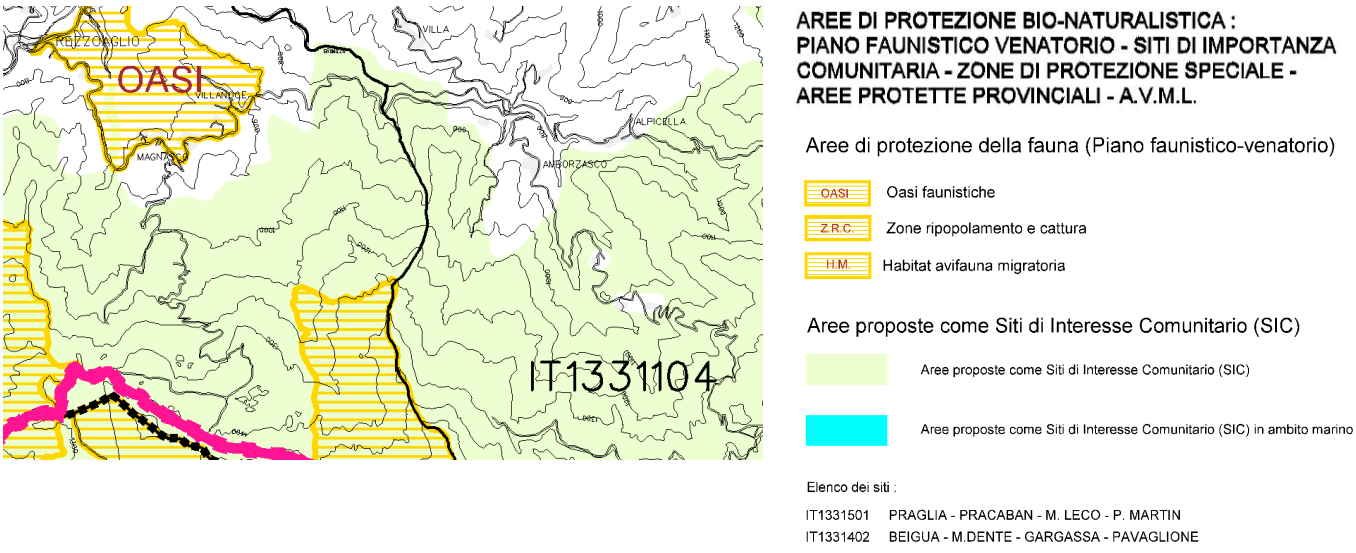


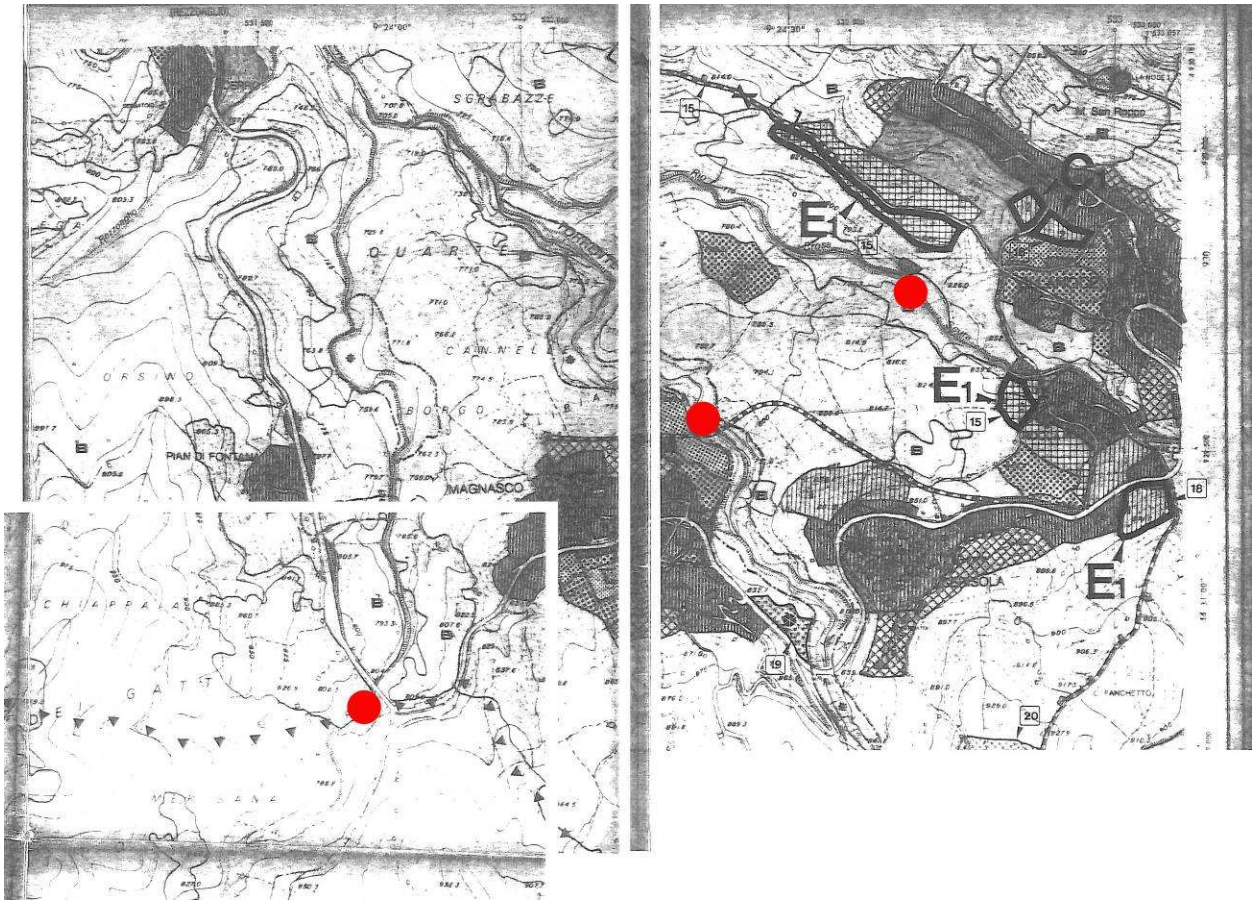
Fig. 9: *Tavola DF.7: estratto PTC Provincia di Genova: si evince dalla carta che l'area analizzata è in prossimità di una zona proposta come Sito di Interesse Comunitario – IT1331402 "Beigua – M. Dente – Gargassa – Pavaglione".*

. Dal Piano Provinciale non si evincono particolari vincoli che interessano le opere esistenti di progetto, né entra in contrasto con infrastrutture, servizi, insediamenti o paesaggio. Si può concludere che tutte le opere sono conformi ai piani.

- **PIANO REGOLATORE COMUNALE**

Di seguito si riporta l'estratto del Piano Regolatore Generale del Comune di Rezzoaglio per le tre opere di presa.

Come si può vedere le opere di presa esistenti ricadono in area E1 *"zona agricola"*.



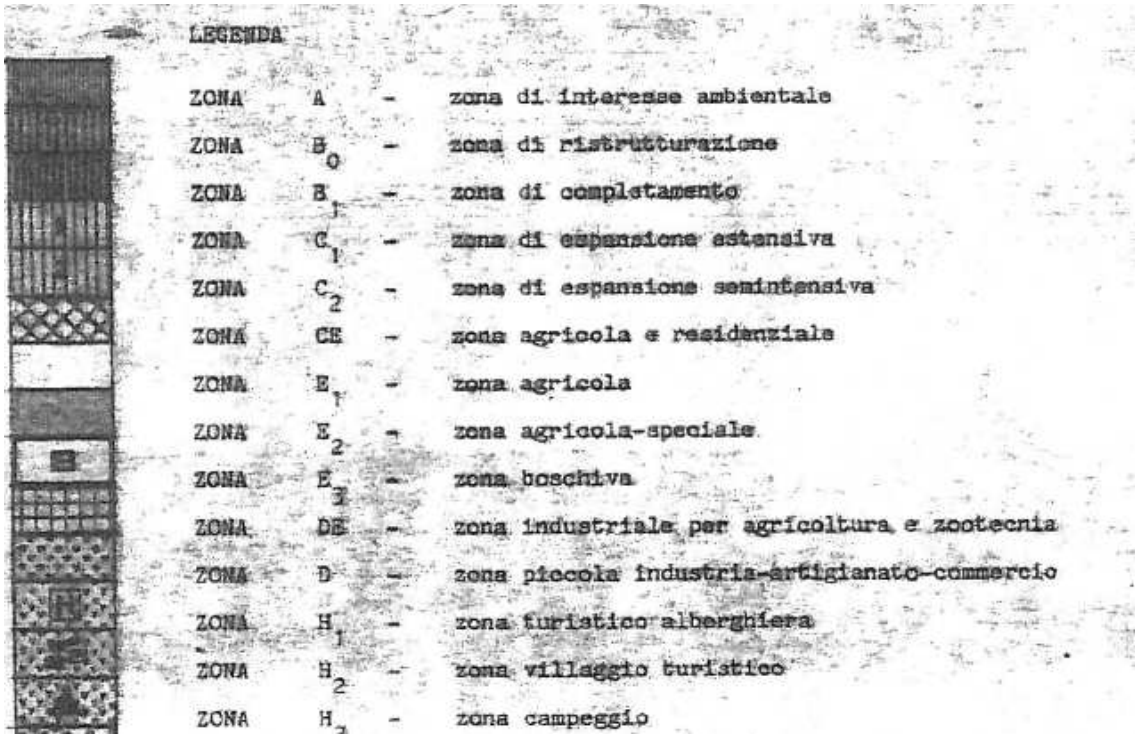


Fig. 10: *Estratto Piano Regolatore Generale del Comune di Rezzoaglio.*

1.3 ELENCO VINCOLI ESISTENTI SULL'AREA

- **VINCOLI**

Il territorio dell'ambito in questione, come risulta rappresentato sulla relativa tavola del PTCp, è interessato dal vincolo:

- **vincolo paesaggistico come specificato dall'art.142 del D. lgs. n°42 del 22.01.2004**

La legge 431/85 (Legge Galasso) prevede una fascia di rispetto dai corsi d'acqua di m 150. Tale fascia evidenzia la zona all'interno della quale è necessario ottenere le necessarie autorizzazioni dagli Enti preposti preliminarmente all'esecuzione degli interventi (autorizzazione in sub-delega comunale ai sensi della L.R. 20/89 e successive modifiche ed integrazioni).

- **CONDIZIONAMENTI**

DECRETO LEGISLATIVO 4/2008 e LEGGE REGIONALE 38/1998

L'opera rientra nella categoria progettuale n° **2.m** *"impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 kw"* dell'Allegato IV del D.L. 4/2008, che richiede la **FASE DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ**, così come specificato nell'art. 20.

Pertanto è stata predisposta la presente **Relazione,** suddivisa nei seguenti Quadri di Riferimento:

- **Quadro di riferimento programmatico:** inquadramento dell'opera nella programmazione, pianificazione e normativa ambientale vigenti;

- **Quadro di riferimento progettuale:** analisi dell'opera o dell'intervento dal punto di vista tecnico e dimensionale;

- **Quadro di riferimento ambientale:** dati e informazioni di carattere ambientale, territoriale e tecnico, sulla base dei quali sono stati identificati e valutati i possibili effetti dell'opera sull'ambiente, nonché le misure da adottarsi per ottimizzare l'inserimento nell'ambiente e nel territorio circostante.

2 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

Le caratteristiche progettuali sono state trattate nell'ambito delle precedenti procedure autorizzative.

L'impianto idroelettrico Rezzoaglio deriva dal ripristino delle opere connesse alla centrale Enel in funzione tra il 1930 e il 1970 e successivamente dismessa.

La concessione di derivazione esistente n°4272, relativa alla derivazione di 3 moduli medi e 5 massimi, è stata rilasciata dalla Regione Liguria – Servizio Provinciale del Genio Civile - alla Ditta CARBOTRADE SPA in data 09.02.1993. Successivamente, in data 25.09.1996 la Società Elettrica Italiana S.p.A. è subentrata a Carbotrade nella concessione di derivazione.

In data 09.12.2003 la concessione è stata volturata alla Ditta SKIAREA MIARA S.R.L. attuale concessionaria e proprietaria delle opere.

Tra il 2005 e il 2006 sono stati effettuati parecchi interventi migliorativi all'impianto, mantenendo comunque invariate sia l'ubicazione che la quota delle tre opere di presa, tra i quali:

- automatizzazione di tutte le prese, effettuata a seguito di richiesta del Comune, ed al fine di evitare fermi dell'impianto dovuti ad inghiaiamento;
- rifacimento completo del canale di collegamento tra il Rio Dugaia ed il torrente Rezzoaglio, divenuto inutilizzabile per errata scelta costruttiva;
- modifica al tracciato della condotta, al fine di evitare zone di dissesto, con conseguenti disfunzioni della condotta stessa;
- sostituzione della turbina con una molto più efficiente, di pari potenza massima, con rendimento maggiore rispetto a quella originaria.

Le lavorazioni sopraccitate sono state tutte autorizzate attraverso apposite Conferenze di Servizi.
Ne consegue che, a seguito di tali lavori migliorativi eseguiti, sussiste la possibilità di sfruttare meglio in futuro la risorsa idrica esistente.

Dal momento che l'impianto idroelettrico è già esistente, l'inquadramento progettuale si basa sulla descrizione delle opere esistenti.

Di seguito sono riportati:

- BREVE DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE DELLE OPERE:
  - opere di presa
  - condotta forzata
  - fabbricato di centrale
  - canale di scarico
- STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO:
  - bacino imbrifero

- serie idrometriche degli ultimi 3 anni ricavate dalle stazioni idrografiche storiche esistenti
- confronto tra i dati idrometrici della stazione esistente sul torrente Aveto a Cabanne e e quella installata al fabbricato di centrale
- portate di riferimento alle prese esistenti
- Deflusso Minimo Vitale
- portate turbinabili alle prese esistenti
- portate attuali di concessione e incrementi di concessione richiesti
- valutazioni sul trasporto solido dei bacini captati

- CARATTERISTICHE DI PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE ESISTENTI

L'impianto idroelettrico di Rezzoaglio, ***già esistente e in funzione dal 1995***, preleva l'acqua da tre opere di presa poste rispettivamente sul Rio Dugaia, sul Torrente Rezzoaglio e sul Rio Crosa Scura.

Ciascuna opera di presa è dotata di scala di risalita per la fauna ittica.

Le acque captate vengono convogliate mediante una condotta a pelo libero dall'opera di presa sul rio Dugaia alla presa sul torrente Rezzoaglio, e da lì fino alla presa sul rio Crosa Scura.

Dal rio Crosa Scura ha inizio la condotta forzata, che porta l'acqua derivata al fabbricato di centrale, posto in località Rezzoaglio Basso.

La centrale è costituita dalle seguenti opere:

- Tre opere di presa a trappola, su tre torrenti differenti, e relativa condotta di collegamento a pelo libero
- Vasca dissabbiatrice e di carico
- Condotta forzata interrata, dalla vasca di carico al fabbricato di centrale
- Fabbricato di centrale, in località Rezzoaglio Basso, in sponda destra del torrente Rezzoaglio.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle opere esistenti:

- **OPERE DI PRESA**

Le tre opere di presa a trappola esistenti ***non subiscono alcun cambiamento con l'aumento delle portate***, e del conseguente incremento di potenza dell'impianto. Le scale di risalita dell'ittiofauna sono state migliorate una decina di anni fa attraverso la costruzione di muretti e finestre rettangolari, in modo da garantire un percorso sinusoidale tale da consentire la naturalizzazione del percorso di salita.

Ciascuna vasca dissabbiatrice posta in corrispondenza delle opere di presa è munita di un ***sensore di livello dei sedimenti in modo da non interrompere la continuità del trasporto solido***.

Quando il livello dei sedimenti all'interno della vasca dissabbiatrice arriva al sensore, si apre automaticamente la paratoia sghiaiatrice. In tal modo il materiale solido viene reimmesso nel torrente, senza interrompere la continuità del trasporto solido.

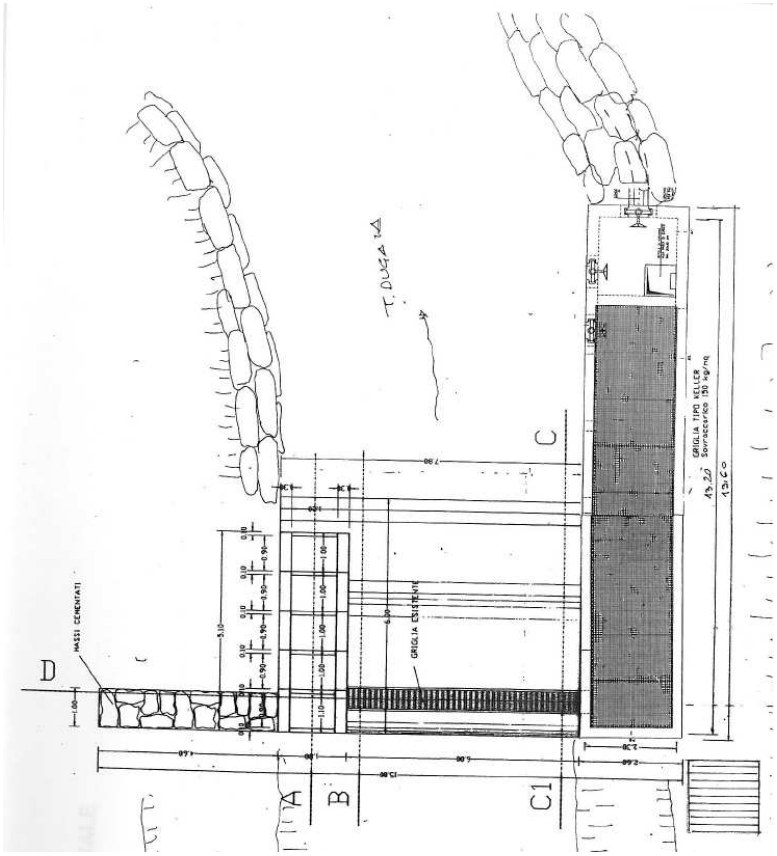


Fig. 11: *Sensore per continuità trasporto solido.*

OPERA DI PRESA RIO DUGAIA

La traversa esistente sul rio Dugaia ha una lunghezza di circa 15,00 m, da sponda a sponda, mentre la griglia di captazione ha una lunghezza di circa 6,00 m. In sponda sinistra è posizionata la scala di risalita per l'ittiofauna. La vasca dissabbiatrice è posizionata in sponda destra del rio, ed ha dimensioni esterne 2,60x13,60 m.

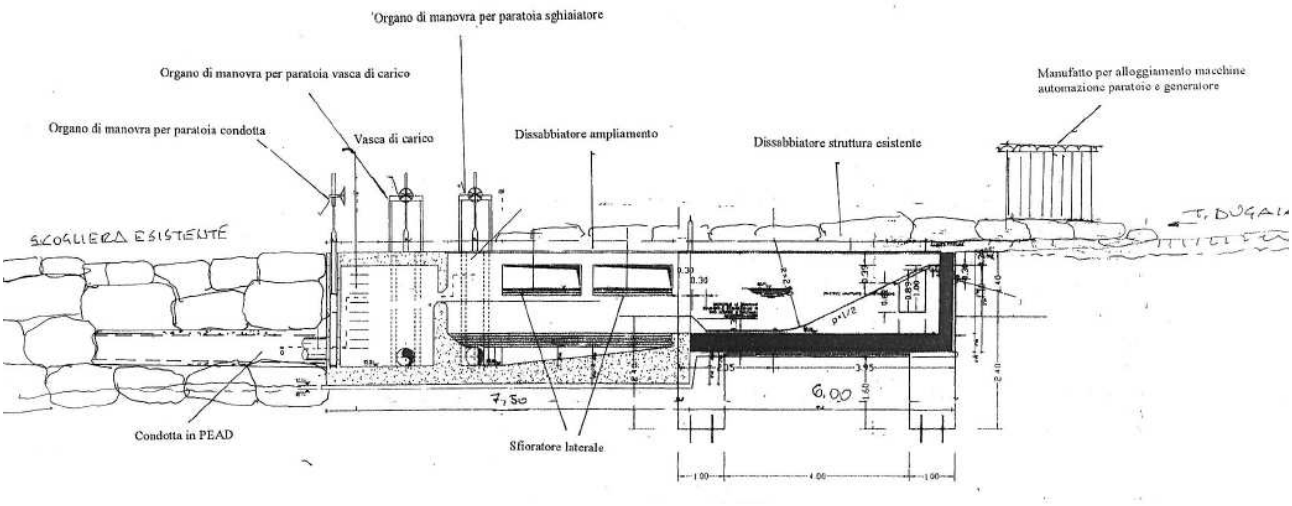
Dalla vasca dissabbiatrice, munita di sensore di livello per i sedimenti, parte la condotta a pelo libero che convoglia le acque captate alla presa sul torrente Rezzoaglio.



Le immagini seguenti sono state tratte dalle tavole del progetto di adeguamento dell'opera esistente.



Fig. 12: *Opera di presa sul Rio Dugaia.*



OPERA DI PRESA TORRENTE REZZOAGLIO

Nelle immagini seguenti vengono riportate alcune foto relative all'opera di presa sul torrente Rezzoaglio.





Fig. 13: *Opera di presa sul torrente Rezzoaglio in due differenti anni e stagioni.*

La traversa sul torrente Rezzoaglio è dotata di una griglia di captazione.

In sponda sinistra è localizzata la scala di risalita dell'ittiofauna. La condotta a pelo libero proveniente dalla presa sul rio Dugaia si inserisce direttamente all'interno dell'opera di presa, e le acque captate vengono mandate alla vasca dissabbiatrice.

Dalla vasca dissabbiatrice parte una nuova condotta a pelo libero che porta l'acqua alla terza presa, sul rio Crosa Scura.

L'immagine seguente riporta la pianta dell'opera di presa e della vasca dissabbiatrice per la presa sul torrente Rezzoaglio.

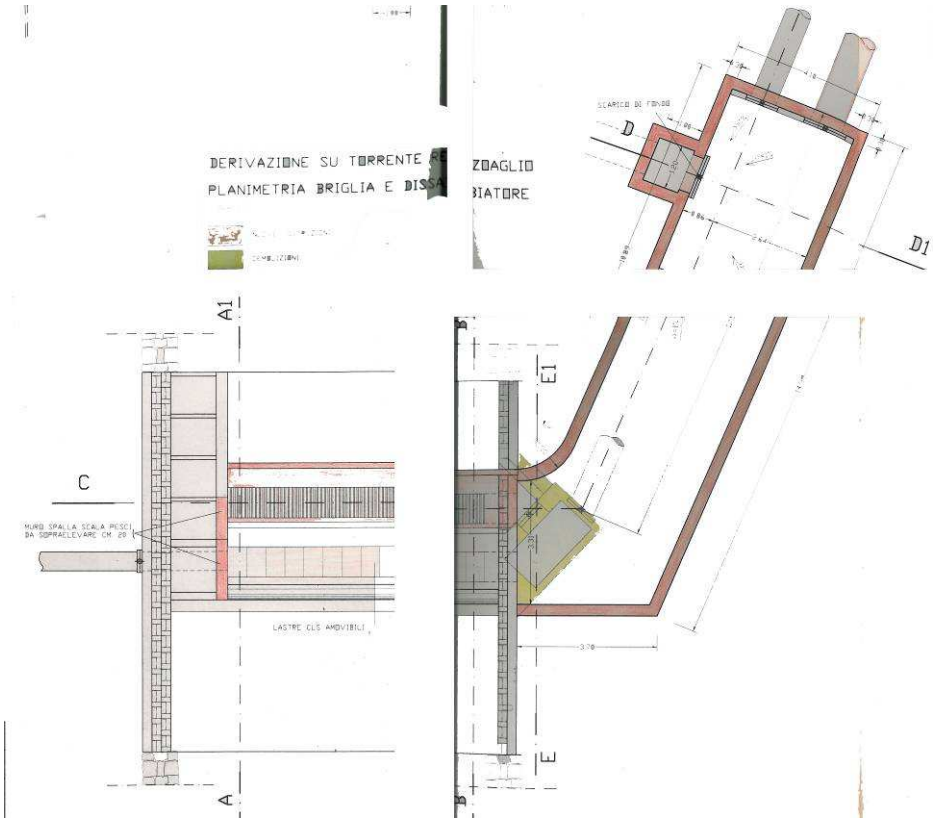


Fig. 14: *Opera di presa sul torrente Rezzoaglio. Estratto da tavole di progetto.*

OPERA DI PRESA CROSA SCURA

Le foto seguenti mostrano l'opera di presa sul rio Crosa Scura.



Fig. 15: *Opera di presa sul Rio Crosa Scura, anche nel periodo di siccità le portate minime transitano sulla scala di risalita per l'ittiofauna.*

La griglia di presa ha una larghezza di circa 4 m. La traversa è dotata in sponda destra di una scala di risalita per l'ittiofauna, mentre in sponda sinistra vi sono la vasca dissabbiatrice e la vasca di carico.

La figura seguente mostra la pianta dell'opera di presa.

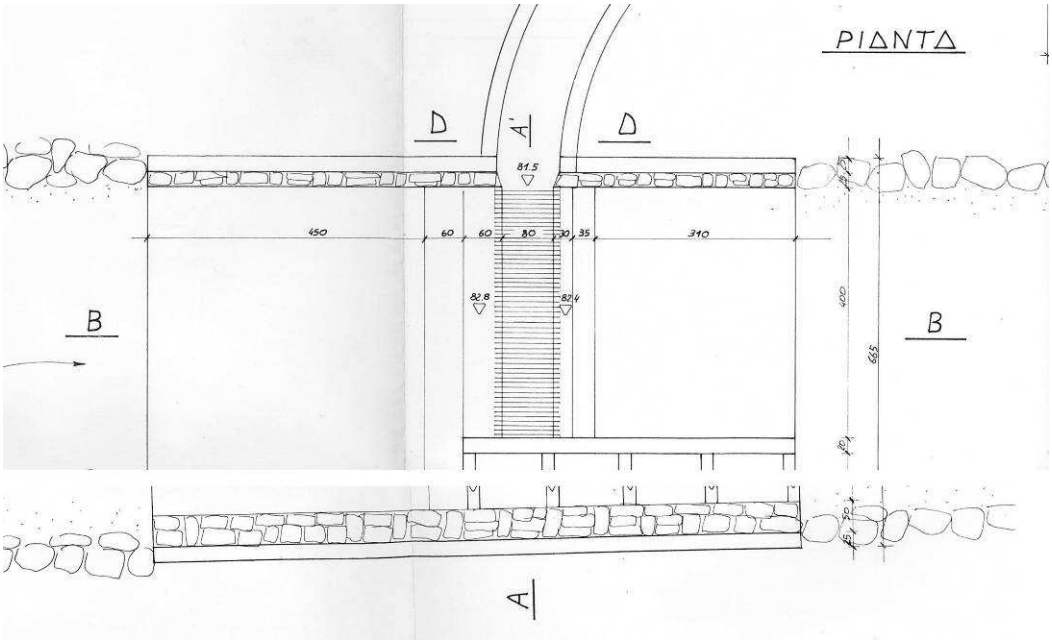


Fig. 16: *Opera di presa sul Rio Crosa Scura. Anche nel periodo di siccità le portate minime transitano sulla scala di risalita per l'ittiofauna.*

La condotta a pelo libero proveniente dalla presa sul torrente Rezzoaglio si innesta direttamente sul canale di derivazione dell'opera di presa che convoglia l'acqua alla vasca dissabbiatrice e di carico.

La vasca dissabbiatrice è dotata di uno sgrigliatore, a valle del quale è localizzata la vasca di carico. Da qui parte la condotta forzata che convoglia le acque derivate al fabbricato di centrale.

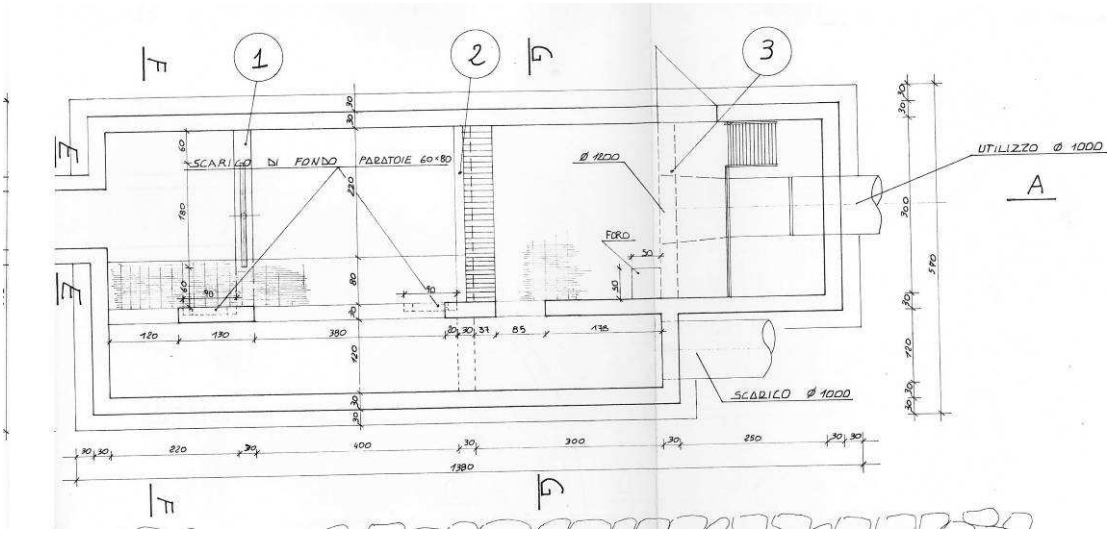


Fig. 17: *Pianta della vasca dissabbiatrice e di carico.*

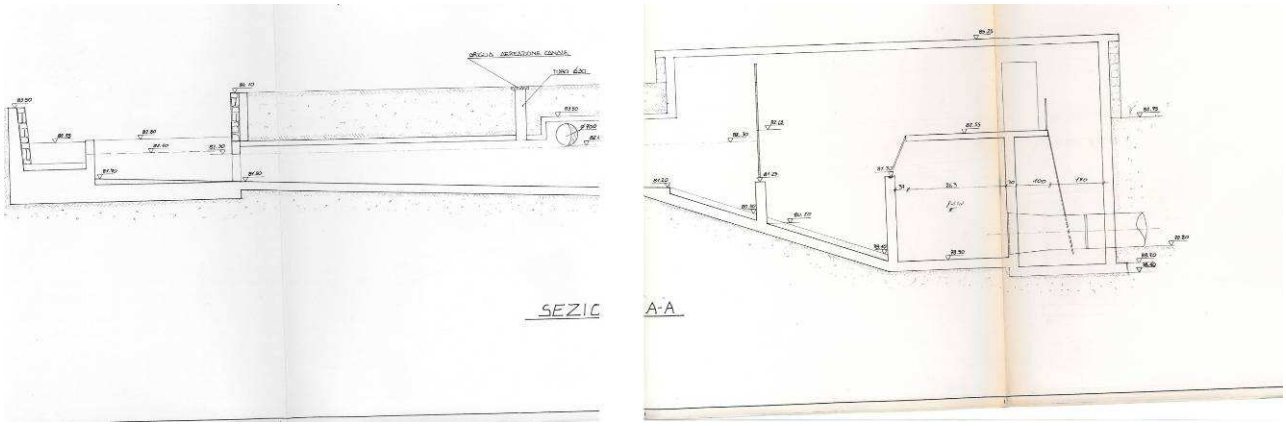


Fig. 18: *sezione longitudinale dell'opera di presa e della vasca dissabbiatrice.*



Fig. 19: *vasca di carico, completamente interrata e naturalizzata, e tracciato canale interrato a pelo libero tra Dugaia e Rezzoaglio.*

- **CONDOTTA FORZATA**

La condotta forzata ha una lunghezza totale di circa 1.500 m, e diametro interno di 1000 mm; è realizzata in parte mediante assemblaggio di lamiere e acciaio con rivestimento esterno bituminoso pesante e in parte in ghisa sferoidale.

Il tracciato è stato stabilito in maniera da poter inserire la condotta nell'ambiente senza impatti notevoli. Per questo motivo risulta tutta completamente interrata.

L'attraversamento delle infrastrutture territoriali esistenti e dei corsi d'acqua è stata eseguito conformemente alle direttive Provinciali vigenti.

- **FABBRICATO DI CENTRALE E CANALE DI SCARICO**

Il fabbricato di centrale è stato realizzato in sponda destra del torrente Rezzoaglio, a monte dell'abitato di Rezzoaglio Basso, poco a monte della confluenza con il torrente Aveto.

L'edificio non è di nuova costruzione ma deriva dalla ristrutturazione completa di un manufatto esistente, con l'inserimento delle macchine elettromeccaniche, trasformatore dell'energia, locali Enel.

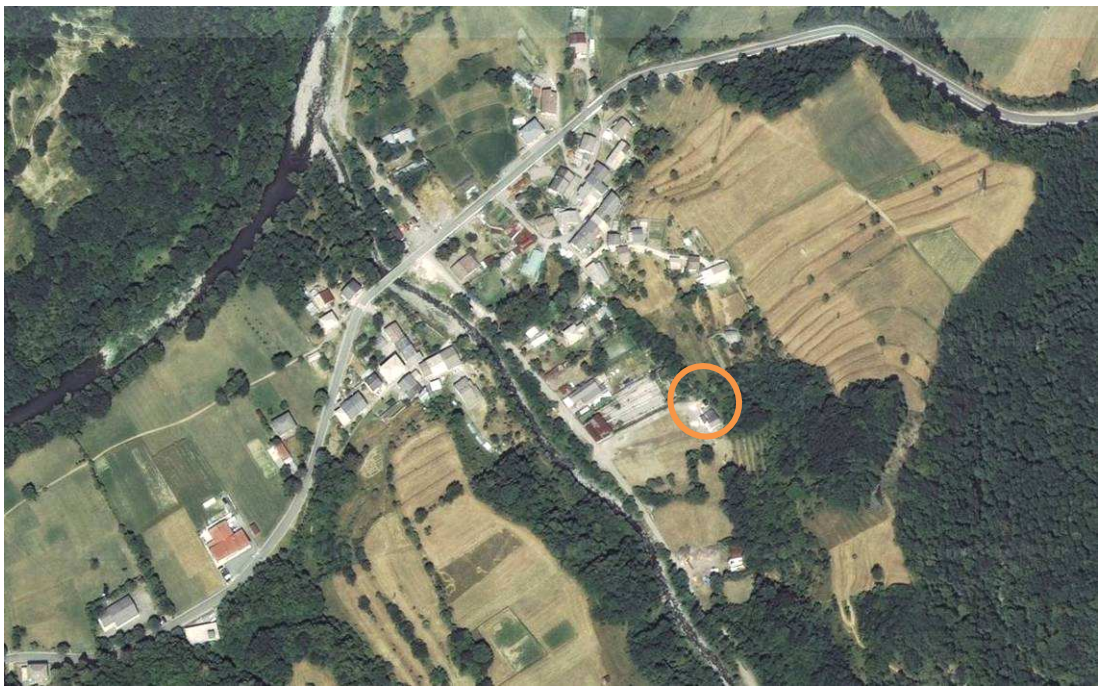


Fig. 20: *Fabbricato di centrale su foto satellitare Mappe – Tuttocittà.*

2.2 STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO

Il torrente Rezzoaglio nasce dal monte Aiona, in Provincia di Genova, alla quota di 1695 m s.l.m. E' un affluente di destra del torrente Aveto a Rezzoaglio, e fa parte del bacino del torrente Trebbia.

I suoi affluenti principali sono il rio Crosa Scura ed il rio Dugaia, su cui sono poste le prese sussidiarie della centrale "Rezzoaglio", e il rio Fosello.

Le tre opere di presa esistenti sottendono rispettivamente un bacino imbrifero di superficie pari a:

- **RIO DUGAIA**
  Superficie del bacino imbrifero: 4,71 Km^2
- **TORRENTE REZZOAGLIO**
  Superficie del bacino imbrifero: 5,78 Km^2
- **RIO CROSA SCURA**
  Superficie del bacino imbrifero: 2,23 Km^2

Complessivamente l'area di bacino sottesa dalle tre opere di presa risulta pari a:

SUPERFICIE COMPLESSIVA DEL BACINO IMBRIFERO: 12,72 Km^2

L'immagine seguente mostra i bacini imbriferi sottesi da ciascuna presa.

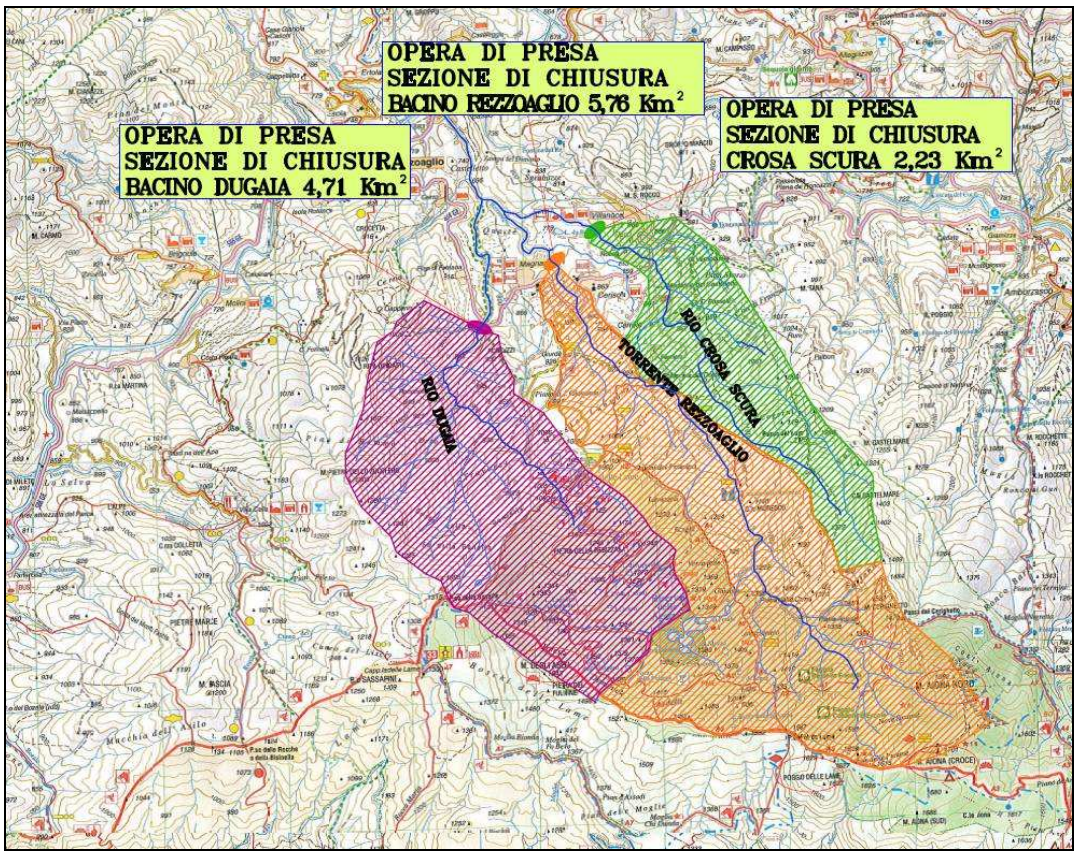


Fig. 21: *Bacini imbriferi sottesi dalle opere di presa esistenti.*

- **SERIE IDROMETRICHE DEGLI ULTIMI 3 ANNI RICAVATE DALLE STAZIONI IDROGRAFICHE STORICHE ESISTENTI**

Al fine della determinazione delle portate di ciascuno dei tre corsi d'acqua oggetto di concessione, ovvero il Rio Dugaia, il Torrente Rezzoaglio ed il Rio Crosa Scura, sono state costruite le CURVE DI DURATA delle portate, a partire dai dati di riferimento della stazione di misura esistente in località Cabanne, frazione di Rezzoaglio, sul torrente Aveto, di cui tutti e tre i corsi d'acqua interessati sono affluenti.

Sul torrente Aveto è stata in funzione, per 25 anni, dal 1944 al 1968, una stazione di misura delle portate, come risulta dagli Annali Idrologici, parte seconda, pubblicati dal Ministero dei Lavori Pubblici, Servizio Idrografico di Parma.

Stazione storica	Anni di osservazione	Area bacino imbrifero [Km^2]
Aveto a Cabanne	**1944-1968**	**43**

I valori caratteristici puntuali delle portate naturali alla chiusura di Capanne, forniti dall'Ufficio Idrografico del Po, comprendono le portate medie, in m^3/s, corrispondenti alle durate di 10, 91, 182, 274, 355 giorni. Con tali dati si è potuto costruire, mediante una distribuzione log-normale, una curva di durata a dati giornalieri che ben interpolasse tali valori, ed è stata quindi ricavata la curva di durata.

La stazione idrometrica sul torrente Aveto a Cabanne è attualmente funzionante. Sono state quindi confrontate le curve di durata per gli ultimi tre anni disponibili, dal 2008 al 2010, con la curva di durata media degli anni dal 1944 al 1968. La tabella ed il grafico seguenti riportano i risultati ottenuti.

	Q MEDIA 44-68 [m^3/s]	2008 [m^3/s]	2009 [m^3/s]	2010 [m^3/s]	Media 2008-2010 [m^3/s]
10	17.5	14.8	18.8	18.7	17.43
91	3.75	4.02	3.3	4.16	3.83
182	0.81	0.79	0.66	1.64	1.03
274	0.3	0.21	0.21	0.57	0.33
355	0.08	0	0.12	0.16	0.09

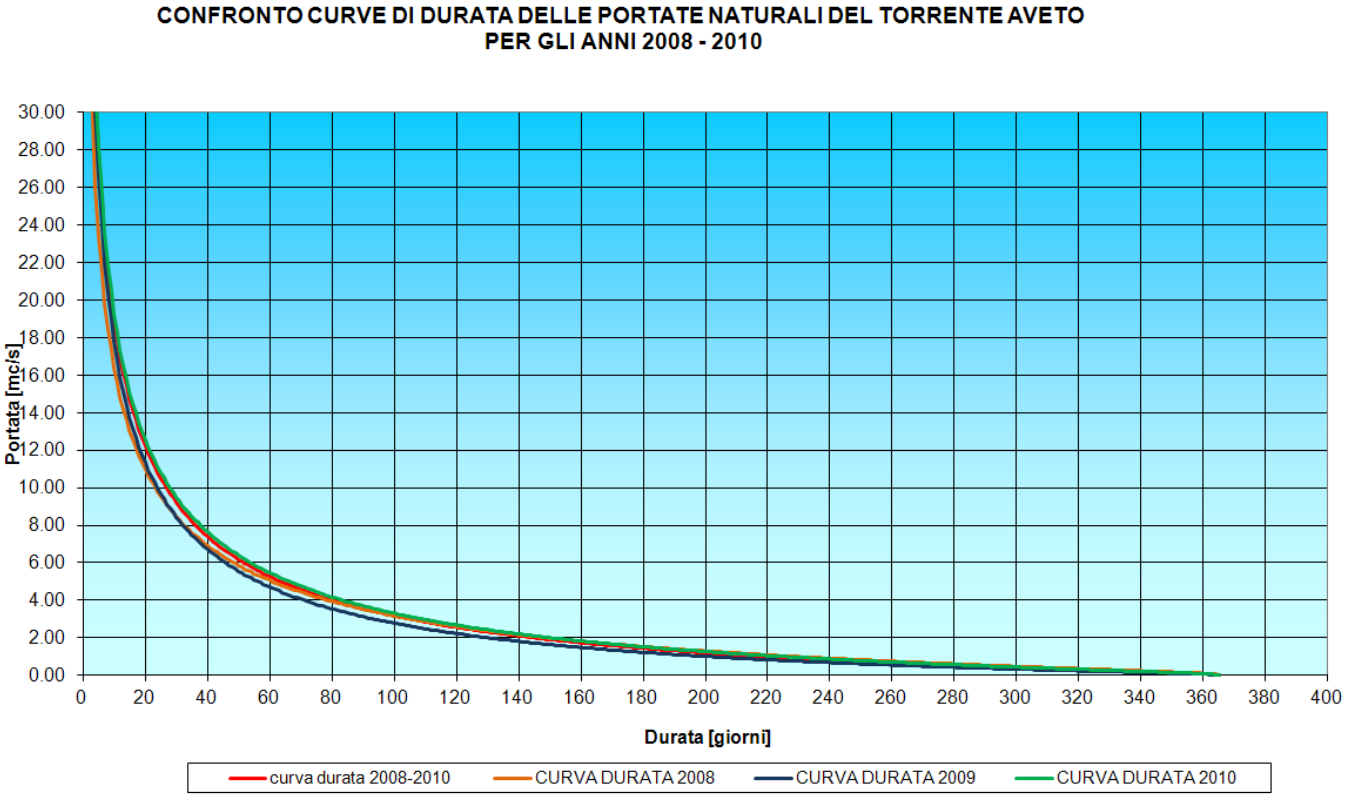


Fig. 22: *Curve di durata per gli anni 2008-2010 e curva di durata media.*

Di seguito sono state confrontate le curve di durata medie per i periodi 1944-1968 e 2008-2010.

Come si vede dalla figura, le due curve sono quasi sovrapposte, pertanto i dati sono confrontabili.

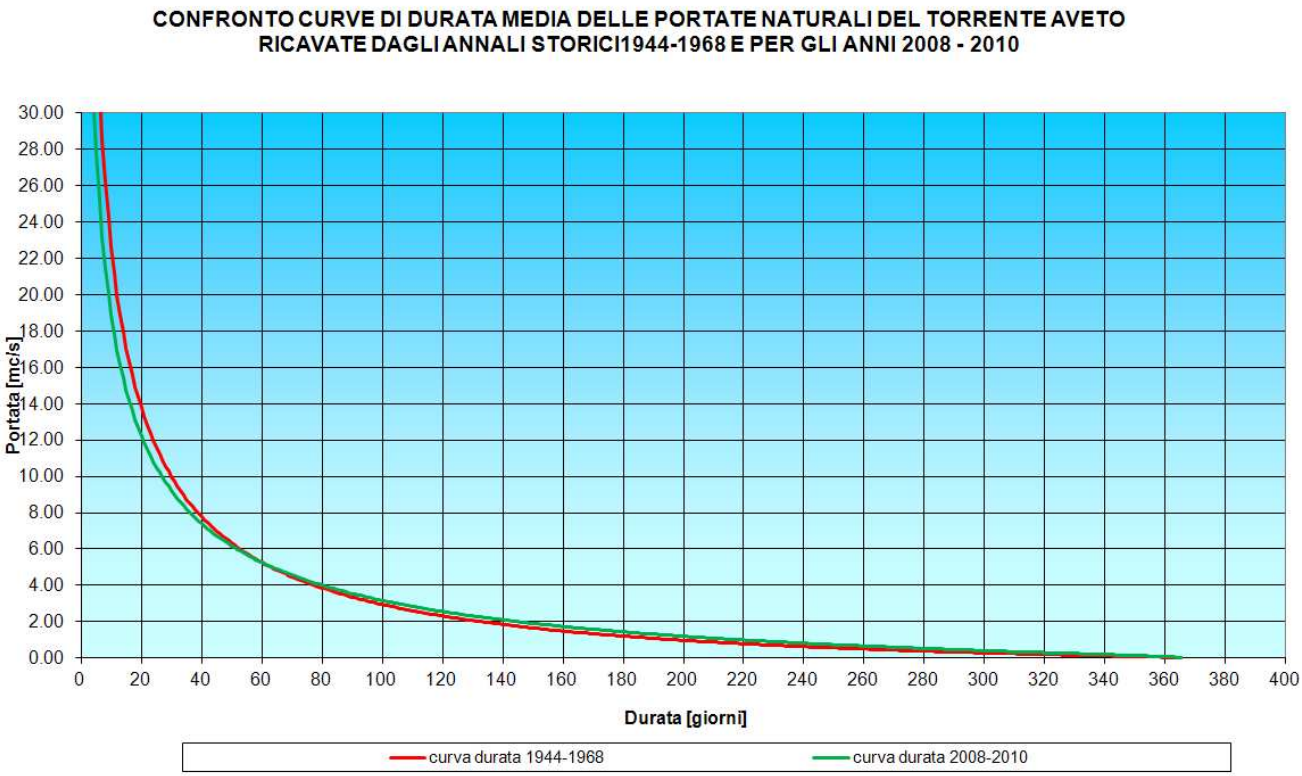


Fig. 23: *Confronto tra la curva di durata media per il periodo 1944-1968 e quella per il periodo 2008-2010.*

- **CONFRONTO TRA I DATI PLUVIOMETRICI DELLA STAZIONE ESISTENTE SUL TORRENTE AVETO A CABANNE E QUELLA INSTALLATA AL FABBRICATO DI CENTRALE**

A seguito della realizzazione dell'impianto idroelettrico "Rezzoaglio" è stata installata in prossimità della centrale una stazione pluviometrica.

La tabella seguente riporta i dati pluviometrici medi mensili per la stazione alla centrale idroelettrica Rezzoaglio e quelli ricavati dal pluviometro sul torrente Aveto a Cabanne.

Per il pluviometro della stazione di Cabanne sono disponibili i dati medi mensili per gli anni 2004-2010, come riportato nel seguito.

mm pioggia	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	totale
media a rezzoaglio 2010	82.6	219.2	88.2	118.4	206.6	62	22.2	129.6	214.4	232.6	291	354.8	**2021.6**
media a cabanne 04-10	148.0	221.1	149.5	145.6	139.2	75.0	52.1	132.0	173.3	222.2	319.1	337.1	**2114,0**

Come si può vedere dalla tabella, l'area in cui sono localizzate le opere è caratterizzata da un afflusso meteorico medio annuo molto elevato, addirittura superiore ai 2.000 mm di pioggia media annua.

Il grafico seguente riassume quanto riportato nella tabella.

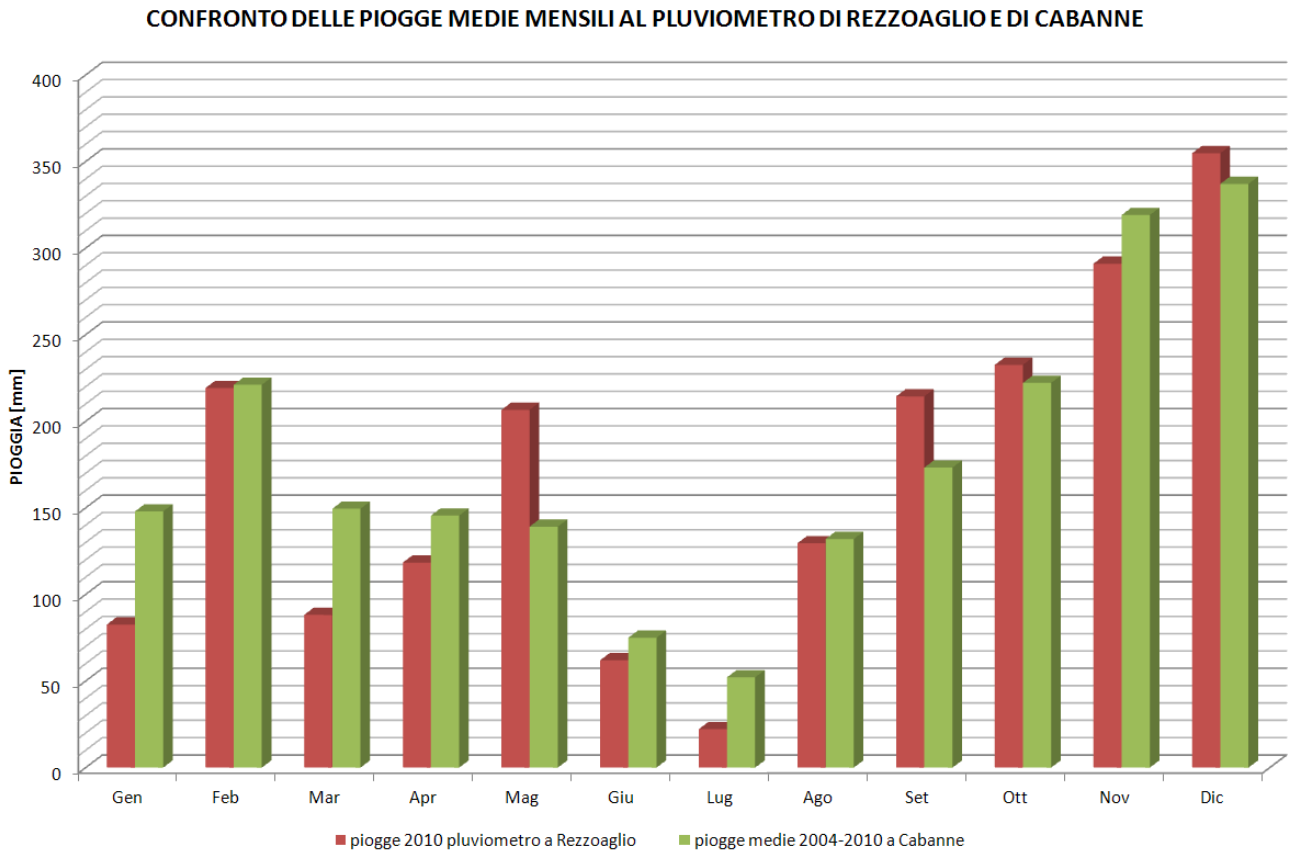


Fig. 24: *Confronto delle piogge medie mensili tra il pluviometro alla centrale "Rezzoaglio" e quello sul torrente Aveto a Cabanne.*

Come si vede dalla figura precedente, gli afflussi meteorici medi delle due stazioni sono confrontabili. Pertanto, per calcolare le portate disponibili alle prese esistenti, si ritiene corretto utilizzare le portate misurate dalla stazione idrometrica sul torrente Aveto a Cabanne.

Si sottolinea che *i risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati riportati in precedenza corrispondono a quanto contenuto nella "Carta del Deflusso Minimo Vitale – Bacino del torrente Aveto" e nelle carte delle isoiete ricavate dal progetto Nimbus e riportate nel rilievo naturalistico di seguito.*

- **PORTATE DI RIFERIMENTO ALLE PRESE ESISTENTI**

Per il calcolo delle curve di durata delle portate naturali disponibili alle tre sezioni di chiusura del torrente Rezzoaglio e dei rii Dugaia e Crosa Scura, sono state utilizzate le misure di portata storiche del torrente Aveto a Capanne, ricavate dagli Annali Idrologici.

Poiché in corrispondenza della stazione di Cabanne il torrente Aveto sottende un bacino imbrifero di circa 43 km^2, per determinare le curve di durata alle opere di presa esistenti, la curva di durata media è stata scalata in funzione del bacino imbrifero sotteso da ciascuna presa, come indicato nella tabella sottostante.

	Torrente Aveto	Rio Dugaia	torrente Rezzoaglio	Rio Crosa Scura
Bacino imbrifero sotteso [Km^2]	43	4,710	5,760	2,230
Coefficiente di scalatura	1	0,109	0,134	0,052

Le portate derivabili dall'impianto sono state ricavate sottraendo, alle curve di durata delle portate naturali dei tre corsi d'acqua alle rispettive sezioni di presa, le portate di DMV calcolate di seguito.

- **DEFLUSSO MINIMO VITALE**

Il concetto di "deflusso minimo vitale" dei corsi d'acqua superficiali è stato introdotto nel quadro giuridico italiano dalla legge 183/89, la quale, al punto 1 dell'articolo 3 prescrive, tra gli obiettivi dell'attività di programmazione, pianificazione ed attuazione, la *"razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso costante vitale negli alvei sottesi".*

Il disciplinare di concessione idrica, risalente al 1993, non definisce un valore di Deflusso Minimo Vitale da rilasciare, ma indica solamente che occorre garantire un "congruo e costante deflusso".

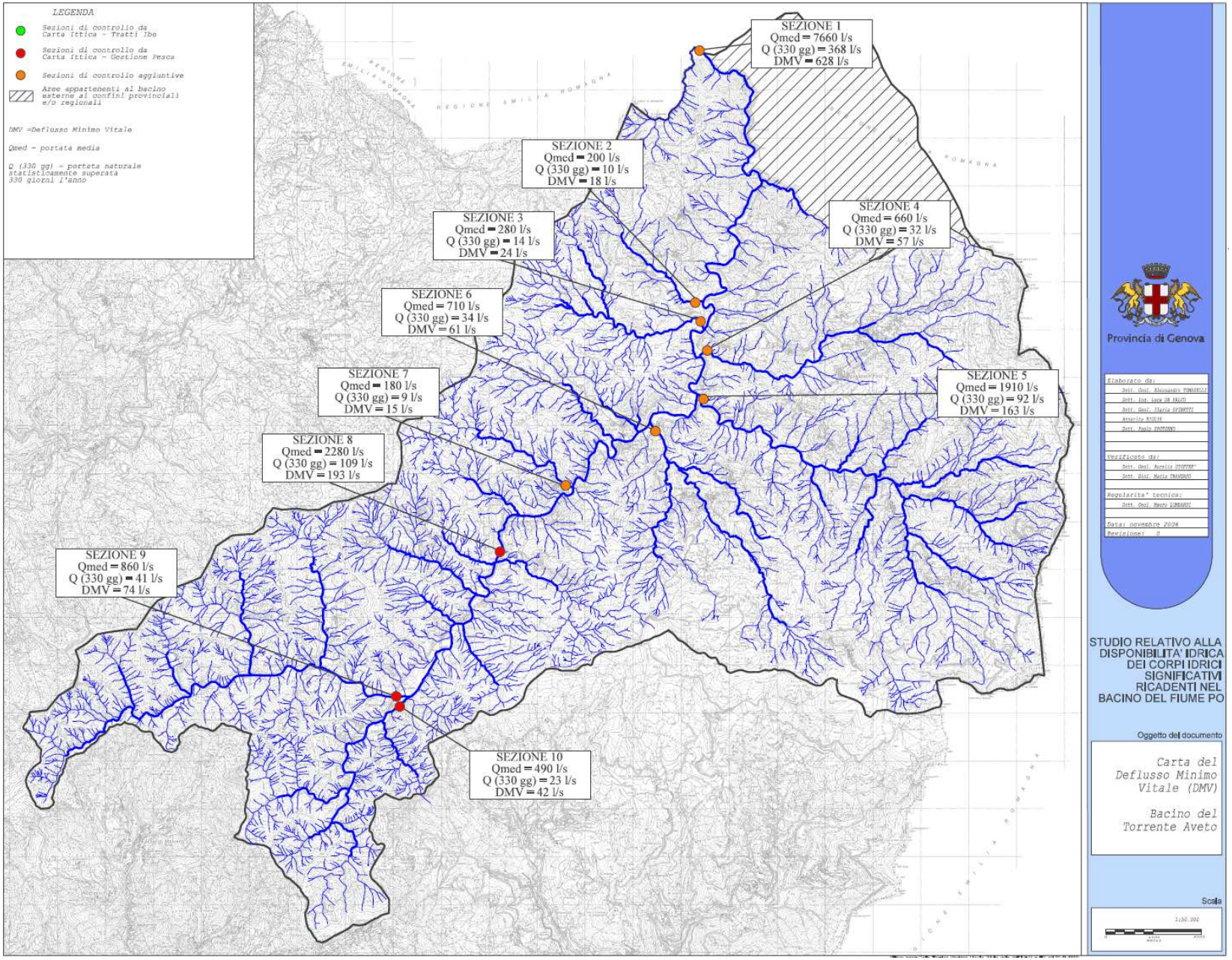
A seguito del progetto di adeguamento delle scale di risalita dell'ittiofauna, approvato dalla Provincia di Genova, Area 11 - Ambiti naturali, in data 2 Novembre 1998, la portata di Deflusso Minimo Vitale (DMV) da rilasciare sulle derivazioni dell'impianto idroelettrico di Rezzoaglio era stata definita e concordata in 12 l/s per ogni presa. Successivamente, a seguito della comunicazione n. 60430/09 inviata dalla Provincia di Genova - Ufficio Derivazioni Acqua, in data 19.05.09, il DMV è stato calcolato con il metodo previsto dalla Delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n. 7/2002, recepita dal P.T.A. della Regione Liguria e successive modifiche e integrazioni.

Si sottolinea che, a seguito dell'adeguamento del Deflusso Minimo Vitale, calcolato con il metodo sopra previsto, e illustrato nel seguito, **l'Autorità di Bacino del Fiume Po** – Parma, con lettera prot.5023/11 del 21.07.2011 **ha espresso parere favorevole al rilascio dell'incremento alla concessione esistente**, in quanto dall'esame dei dati disponibili non sembrano emergere importanti elementi di incompatibilità con l'equilibrio del bilancio idrico e idrologico del corpo idrico stesso, a patto che sia garantito il mantenimento del Deflusso Minimo Vitale a valle della captazione.

Di seguito si riporta il calcolo il D.M.V., secondo il metodo stabilito dal P.T.A., per ciascuna delle opere di presa esistenti rispettivamente sul rio Dugaia, sul torrente Rezzoaglio e sul rio Crosascura.

Per la valutazione della portata di DMV si tenuto conto anche dello "*Studio relativo alla disponibilità idrica dei corpi idrici significativi ricadenti nel bacino del fiume Po*" e in particolare della ***"Carta del Deflusso Minimo Vitale – Bacino del torrente Aveto"*** redatta dalla Provincia Genova, e di cui si riporta uno stralcio di seguito.

La sezione 6 è quella di riferimento per il torrente Rezzoaglio.


LEGENDA
Sezioni di controllo da Carta Ittica - Tratti Ibe
Sezioni di controllo da Carta Ittica - Gestione Pesca
Sezioni di controllo aggiuntive
Aree appartenenti al bacino esterne ai confini provinciali e/o regionali
DMV =Deflusso Minimo Vitale
Qmed = portata media
Q (330 gg) = portata naturale statisticamente superata 330 giorni l'anno
SEZIONE 1
Qmed = 7660 l/s
Q (330 gg) = 368 l/s
DMV = 628 l/s
SEZIONE 2
Qmed = 200 l/s
Q (330 gg) = 10 l/s
DMV = 18 l/s
SEZIONE 3
Qmed = 280 l/s
Q (330 gg) = 14 l/s
DMV = 24 l/s
SEZIONE 4
Qmed = 660 l/s
Q (330 gg) = 32 l/s
DMV = 57 l/s
SEZIONE 5
Qmed = 1910 l/s
Q (330 gg) = 92 l/s
DMV = 163 l/s
SEZIONE 6
Qmed = 710 l/s
Q (330 gg) = 34 l/s
DMV = 61 l/s
SEZIONE 7
Qmed = 180 l/s
Q (330 gg) = 9 l/s
DMV = 15 l/s
SEZIONE 8
Qmed = 2280 l/s
Q (330 gg) = 109 l/s
DMV = 193 l/s
SEZIONE 9
Qmed = 860 l/s
Q (330 gg) = 41 l/s
DMV = 74 l/s
SEZIONE 10
Qmed = 490 l/s
Q (330 gg) = 23 l/s
DMV = 42 l/s
Provincia di Genova
Elaborato da:
Verificato da:
Regolarita' tecnica:
Data: novembre 2006
Revisione: 0
STUDIO RELATIVO ALLA DISPONIBILITA' IDRICA DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI RICADENTI NEL BACINO DEL FIUME PO
Oggetto del documento
Carta del Deflusso Minimo Vitale (DMV)
Bacino del Torrente Aveto
Scala

VALUTAZIONE DEL D.M.V. SECONDO LE DELIBERE 7/2002 E 7/2004 DEL COMITATO ISTITUZIONALE DELL'AdBPo

La formula elaborata dall'AdBPo per la determinazione del D.M.V. è la seguente:

$$\mathbf{DMV = k\ q_{meda}\ S\ M\ Z\ A\ T\ (in\ l/s)}$$

Dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche

q_{meda} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino ((Q_{MEDIA}/S)in l/s km^2)

S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua (in km^2)

M = parametro morfologico

Z = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, calcolati distintamente, dove:

N = parametro naturalistico

F = parametro di fruizione

Q = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali

A = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee.

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV.

Il termine k * q_{meda} * S rappresenta la componente idrologica del DMV da definire a valle di ogni derivazione che insiste sul reticolo idrografico naturale.

Gli altri parametri vengono indicati negli atti dell'Autorità di Bacino del Po come fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali, ed in particolare:

- ✓ i parametri M ed A esprimono la necessità di adeguamento della componente idrologica del DMV alle particolari caratteristiche morfologiche dell'alveo e delle modalità di scorrimento della corrente, nonché degli scambi idrici tra le acque superficiali e sotterranee.
- ✓ I parametri N, F, Q esprimono la maggiorazione della componente idrologica del DMV necessaria, in relazione alle condizioni di pregio naturalistico, alla specifica destinazione d'uso della risorsa idrica e al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano di Tutela delle Acque o in altri piani settoriali. Nel caso in cui ricorrano le condizioni per l'applicazione di almeno due dei suddetti parametri, si dovrà considerare il valore numericamente più elevato, idoneo a garantire una adeguata tutela anche per le altre componenti.

I fattori di correzione dovranno essere applicati alla componente idrologica calcolata a partire dal 31.12.2016, pertanto verranno trascurati nel presente calcolo.

CALCOLO DELLA COMPONENTE IDROLOGICA DEL D.M.V.

La componente idrologica del Deflusso Minimo Vitale è definita come:

$$\mathbf{D.M.V._{IDRO} = k * q_{MEDA} * S}$$

Determinazione del parametro S

Il parametro S rappresenta la superficie del bacino idrografico sotteso dalla sezione del corso d'acqua nella quale è calcolato il Deflusso Minimo Vitale.

Nel caso in esame le superfici risultano:

	SUPERFICIE
Rio Dugaia	**4,71 km^2**
Torrente Rezzoaglio	**5,76 km^2**
Rio Crosa Scura	**2,23 km^2**

Determinazione del parametro k

Il parametro k esprime la percentuale della portata media che deve essere considerata nel calcolo del deflusso minimo vitale.

Il valore del parametro k è compreso tra 0 e 1, estremi esclusi, ed è diversificato per aree omogenee nei regimi idrologici di magra.

Negli studi effettuati nell'ambito del Progetto speciale P.S. 2.5, predisposto dall'Autorità di bacino del Po, il valore del parametro k risulta diversificato per i bacini appartenenti ai diversi areali idrografici oggetto dello studio stesso.

L'analisi di tali risultati, in relazione alla tipologia di bacini liguri considerati, porta a ritenere che la funzione di inviluppo del bacino del Po possa essere adottata per tutti i corsi d'acqua significativi ad esclusione del torrente Aveto e del torrente Trebbia, per i quali la funzione di inviluppo da applicare risulta quella Taro/Panaro.

Per il bacino in esame verrà, quindi, utilizzata la seguente formula:

$$K = -2{,}24 * 10^{-5} * S + 0{,}086$$

Da cui si ottengono i seguenti risultati:

	SUPERFICIE	k
Rio Dugaia	**4,71 km^2**	**0,0859**
Torrente Rezzoaglio	**5,76 km^2**	**0,0859**
Rio Crosa Scura	**2,23 km^2**	**0,0860**

Determinazione di q_{MEDA}

La metodologia per la valutazione della portata specifica media annua per unità di superficie del bacino - q_{MEDA} - deve considerare le seguenti possibilità:

- espressioni di regionalizzazione adatte alla dimensione del bacino idrografico in esame;
- trasferimento dei dati di monitoraggio delle stazioni esistenti di misura delle portate, fatti salvi gli opportuni vincoli in merito alla rappresentatività della stazione rispetto alla sezione di interesse e alla idoneità dei dati ad esprimere la situazione idrologica naturale di riferimento;
- impianto di una stazione di monitoraggio specifica e acquisizione di almeno un quinquennio di osservazioni (anche in questo caso da ricondurre alla situazione naturale di riferimento);
- analisi idrologica avanzata, con il supporto di modellistica idrologico-idraulica specifica.

Per i bacini regolati q_{MEDA} deve rappresentare, con la migliore approssimazione consentita dai dati idrometrici disponibili, il valore medio annuale delle portate specifiche naturali defluenti nella sezione del corso d'acqua, in assenza delle derivazioni idriche e degli invasi.

Al fine di ricavare le portate medie alle chiusure in esame, si è fatto riferimento alla curva di durata utilizzata dall'ARPAL Liguria per la redazione delle *"Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria"*, e relativa al torrente Aveto chiuso al confine regionale, riportata nella seguente tabella.

TORRENTE AVETO - SEZIONE CONFINE REGIONE

N°celle	3235
sup	164,7818
quota min	625
quota med	1066,959
quota max	1750
pend	16
max dist foce	24,1855
distanza foce	16,15395
Q der	0,0206
popolaz	3140,68
Vol tot anno	1425
Qmedann	7,445896
Qder	0,0206
gennaio	11,8628
feb	9,21817
mar	10,21005
apr	8,590765
mag	6,990358
giu	4,551802
lug	1,434037
ago	0,943937
set	5,342499
ott	9,362053
nov	10,48924
dic	10,35505

curve durata	
60	10,67742
90	6,552389
120	4,631348
150	3,142168
180	2,196539
210	1,481733
240	1,064763
270	0,796711
300	0,536105
330	0,357403
360	0,208485
AFFLUSSI METEORICI	
gennaio	216,8379
feb	152,5842
mar	190,8888
apr	162,1249
mag	152,3339
giu	123,1557
lug	80,98244
ago	82,03935
set	162,6631
ott	225,1009
nov	204,2801
dic	186,8484
ANNUO	1939,84

Tabella 1: *Dati relativi al torrente Aveto alla sezione del confine Regionale, utilizzate dall'ARPAL Liguria per la redazione delle integrazioni al Piano di Tutela delle Acque.*

Dai dati a disposizione è stata calcolata la portata media unitaria al km^2 di bacino imbrifero, da cui risultano le seguenti portate medie, scalate per le diverse sezioni di chiusura in esame. Si è utilizzato un coefficiente di taratura pari a 1,00, dal momento che i bacini considerati fanno parte del bacino di riferimento del torrente Aveto.

La seguente tabella riassume i dati ricavati dalla tabella precedente e utilizzati per il calcolo del Deflusso Minimo Vitale per i bacini in esame:

	Torrente Aveto
Bacino imbrifero sotteso [Km^2]	164,78
Q_{MEDIA} m^3/s	7,44
$Q_{unitaria}$ $m^3/s/km^2$	0,045
Coefficiente di taratura	1,00
Q_{MEDA} $m^3/s/km^2$	0,045

Dati relativi ai tre bacini oggetto di studio:

	Rio Dugaia	Torrente Rezzoaglio	Rio Crosa Scura
Bacino imbrifero sotteso [Km^2]	4,71	5,76	2,230
Q_{MEDIA} m^3/s	0,21	0,26	0,10
Q_{MEDA} m^3/s/km^2	0,045	0,045	0,045

In base alle elaborazioni effettuate risultano i seguenti valori della componente idrologica del Deflusso Minimo Vitale:

	k	Q_{MEDA}	S	D.M.V. idrologico
Rio Dugaia	0,0859	0,045 m^3/s/km^2	4,71 km^2	**18 l/s**
Torrente Rezzoaglio	0,0859	0,045 m^3/s/km^2	5,76 km^2	**22 l/s**
Rio Crosa Scura	0,0860	0,045 m^3/s/km^2	2,23 km^2	**9 l/s**

Si sono ottenuti i seguenti valori di D.M.V.:

- **18 l/s in corrispondenza della presa sul rio Dugaia,**
- **22 l/s in corrispondenza della presa sul torrente Rezzoaglio,**
- **9 l/s alla derivazione sul rio Crosa Scura.**

Si sottolinea che *i valori di portata di Deflusso Minimo Vitale sopra riportati sono valori minimi, infatti all'aumentare delle portate in alveo aumenta proporzionalmente anche il DMV, pertanto le portate rilasciate a valle delle opere di presa esistenti seguono l'andamento naturale delle portate*.

Di seguito si riporta la scala di deflusso delle portate rilasciate attraverso il passaggio di risalita per l'ittiofauna coincidente con lo stramazzo per il rilascio del Deflusso Minimo Vitale per ciascuna opera di presa. Si evidenzia che all'aumentare delle portate naturali in alveo aumenta la portata di DMV.

RIO DUGAIA

Lo stramazzo per il rilascio del DMV sul rio Dugaia in base a quanto previsto dal *"Progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci nelle opere di presa a scopo idroelettrico sui torrenti Rezzoaglio, rio Dugaia e rio Crosascura"* del 1998, dovrebbe presentare le caratteristiche riportate in figura:

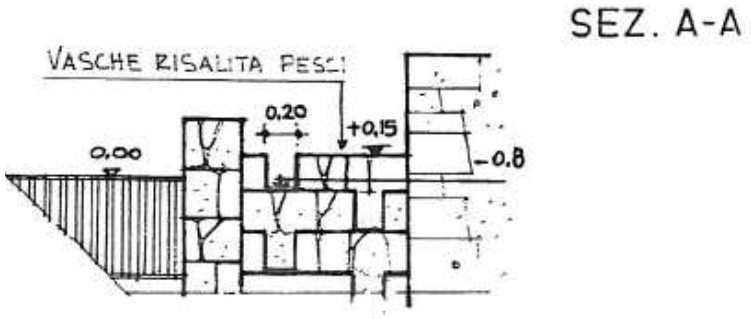


Fig. 25: *dettaglio stramazzo del DMV per il rio Dugaia estratto dal progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci del 1998.*

In realtà a seguito dell'adeguamento del DMV avvenuto nel 2009 come sopra riportato, le caratteristiche dello stramazzo risultano le seguenti:

L = larghezza stramazzo = 0,20 m

h = altezza stramazzo fino a opera di presa = 0,11 m

m = coefficiente stramazzo = 0,6

La soglia dello stramazzo per il passaggio del DMV è ribassata di 11 cm rispetto alla quota di presa, la feritoia dello stramazzo ha una profondità totale di 26 cm (15 cm al di sopra della quota di presa) oltre tale quota la larghezza dello stramazzo risulta pari 120 cm mentre la larghezza della soglia di presa è di 5,90 m.

Di seguito si riporta la scala di deflusso delle portate attraverso lo stramazzo del Deflusso Minimo Vitale e sull'opera di presa.

Per il calcolo del deflusso attraverso lo stramazzo è stato utilizzato il metodo Bazin per uno stramazzo in parete sottile con contrazione laterale e sezione rettangolare, mentre per il deflusso sull'opera di presa è stata utilizzata la formula per lo stramazzo in parete grossa.

Stramazzo DMV			**Opera di presa**	
$Q_{DMV}=m*L_{DMV}*h*(2*g*h)^{0.5}$			$Q_{PRESA}=k*L_P*h*(2*g*h)^{0.5}$	
m	0.6		k	0.385
L_{DMV1}	0.20 m		L_P	5.90 m
L_{DMV2}	1.20 m			

RIO DUGAIA						
STRAMAZZO OPERA DI PRESA		**STRAMAZZO DMV**			**PORTATA NATURALE**	**PORTATA RILASCIATA**
Carico idraulico presa h [m]	**Portata su opera di presa [l/s]**	**Carico idraulico DMV h [m]**	**L [m]**	**Portata DMV [l/s]**	**[l/s]**	**[l/s]**
0	0	0.01	0.2	1	1	**1**
0	0	0.02	0.2	2	2	**2**
0	0	0.03	0.2	3	3	**3**
0	0	0.04	0.2	4	4	**4**
0	0	0.05	0.2	6	6	**6**
0	0	0.06	0.2	8	8	**8**
0	0	0.07	0.2	10	10	**10**
0	0	0.08	0.2	12	12	**12**
0	0	0.09	0.2	14	14	**14**
0	0	0.1	0.2	17	17	**17**
0	**0**	**0.11**	**0.2**	**19**	**19**	**19**
0.01	10	0.12	0.2	22	32	**22**
0.03	52	0.14	0.2	28	80	**28**
0.05	112	0.16	0.2	34	147	**34**
0.07	186	0.18	0.2	41	227	**41**
0.09	272	0.2	0.2	48	319	**48**
0.11	367	0.22	0.2	55	422	**55**
0.13	472	0.24	0.2	62	534	**62**
0.15	**585**	**0.26**	**0.2**	**70**	**856**	**155**
0.17	705	0.28	1.2	303	1008	**508**

Come si vede dalla tabella, per portate naturali inferiori al 18 l/s, portata del Deflusso Minimo Vitale per la presa sul rio Dugaia, le portate sull'opera di presa sono nulle, all'aumentare delle portate naturali si ha un aumento proporzionale del DMV rilasciato in alveo.

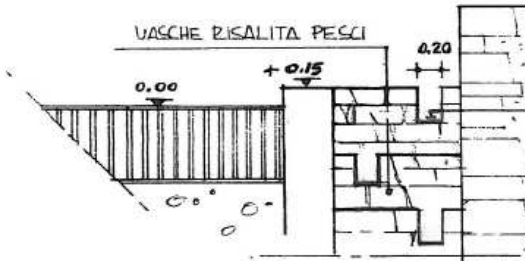
Nel valutare la portata rilasciata si è tenuto conto della portata massima derivata alla presa sul rio Dugaia pari a 500 l/s.

In particolare si nota che per portate naturali superiori alla portata massima derivata (500 l/s) il Deflusso Minimo Vitale rilasciato in alveo risulta superiore a 60 l/s.

TORRENTE REZZOAGLIO

Lo stramazzo per il rilascio del DMV sul torrente Rezzoaglio in base a quanto previsto dal *"Progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci nelle opere di presa a scopo idroelettrico sui torrenti Rezzoaglio, rio Dugaia e rio Crosascura"* del 1998, dovrebbe presentare le caratteristiche riportate in figura:

Fig. 26: *dettaglio stramazzo del DMV per il torrente Rezzoaglio estratto dal progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci del 1998.*



In realtà a seguito dell'adeguamento del DMV avvenuto nel 2009 come sopra riportato (22 l/s), le caratteristiche dello stramazzo risultano le seguenti:

L = larghezza stramazzo = 0,20 m

h = altezza stramazzo fino a opera di presa = 0,12 m

m = coefficiente stramazzo = 0,6

La soglia dello stramazzo per il passaggio del DMV è ribassata di 12 cm rispetto alla quota di presa, la feritoia dello stramazzo ha una profondità totale di 27 cm (15 cm al di sopra della quota di presa) oltre tale quota la larghezza dello stramazzo risulta pari alla larghezza traversa di 8,25 m.

Di seguito si riporta la scala di deflusso delle portate attraverso lo stramazzo del Deflusso Minimo Vitale e sull'opera di presa.

Per il calcolo del deflusso attraverso lo stramazzo è stato utilizzato il metodo Bazin per uno stramazzo in parete sottile con contrazione laterale e sezione rettangolare, mentre per il deflusso sull'opera di presa è stata utilizzata la formula per lo stramazzo in parete grossa.

Stramazzo DMV			**Opera di presa**	
$Q_{DMV}=m*L_{DMV}*h*(2*g*h)^{0.5}$			$Q_{PRESA}=k*L_P*h*(2*g*h)^{0.5}$	
m	0.6		k	0.385
L_{DMV}	0.20 m		L_P	8.25 m

TORRENTE REZZOAGLIO						
STRAMAZZO OPERA DI PRESA		STRAMAZZO DMV			PORTATA NATURALE	PORTATA RILASCIATA
Carico idraulico presa h [m]	Portata su opera di presa [l/s]	Carico idraulico DMV h [m]	L [m]	Portata DMV [l/s]	[l/s]	[l/s]
0	0	0.01	0.2	1	1	**1**
0	0	0.02	0.2	2	2	**2**
0	0	0.03	0.2	3	3	**3**
0	0	0.04	0.2	4	4	**4**
0	0	0.05	0.2	6	6	**6**
0	0	0.06	0.2	8	8	**8**
0	0	0.07	0.2	10	10	**10**
0	0	0.08	0.2	12	12	**12**
0	0	0.09	0.2	14	14	**14**
0	0	0.1	0.2	17	17	**17**
0	0	0.11	0.2	19	19	**19**
0	**0**	**0.12**	**0.2**	**22**	**22**	**22**
0.02	31	0.14	0.2	28	59	**28**
0.04	87	0.16	0.2	34	121	**34**
0.06	160	0.18	0.2	41	201	**41**
0.08	247	0.2	0.2	48	295	**48**
0.1	345	0.22	0.2	55	400	**55**
0.12	454	0.24	0.2	62	516	**62**
0.14	572	0.26	0.2	70	642	**70**
0.15	**634**	**0.27**	**0.2**	**75**	**709**	**75**
0.16	699	0.28	1.85	467	1166	**467**
0.17	765	0.29	1.85	493	1258	**493**
0.18	833	0.30	1.85	518	1352	**552**

Come si vede dalla tabella, per portate naturali inferiori a 22 l/s, portata del Deflusso Minimo Vitale per la presa sul torrente Rezzoaglio, le portate sull'opera di presa sono nulle, all'aumentare delle portate naturali si ha un aumento proporzionale del DMV rilasciato in alveo.

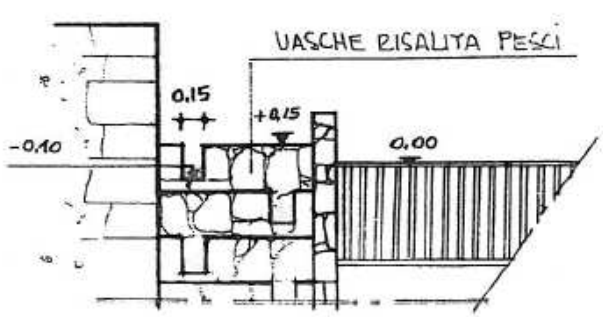
Nel valutare la portata rilasciata si è tenuto conto della portata massima derivata alla presa sul torrente Rezzoaglio pari a 800 l/s.

In particolare si nota che per portate naturali superiori alla portata massima derivata (800 l/s) il Deflusso Minimo Vitale rilasciato in alveo risulta superiore a 400 l/s.

RIO CROSASCURA

Lo stramazzo per il rilascio del DMV sul rio Crosascura in base a quanto previsto dal *"Progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci nelle opere di presa a scopo idroelettrico sui torrenti Rezzoaglio, rio Dugaia e rio Crosascura"* del 1998, presenta le caratteristiche riportate in figura:

Fig. 27: *dettaglio stramazzo del DMV per il rio Crosascura estratto dal progetto di adeguamento delle scale di risalita pesci del 1998.*



L = larghezza stramazzo = 0,15 m

h = altezza stramazzo fino a opera di presa = 0,10 m

m = coefficiente stramazzo = 0,6

La soglia dello stramazzo per il passaggio del DMV è ribassata di 10 cm rispetto alla quota di presa, la feritoia dello stramazzo ha una profondità totale di 25 cm (15 cm al di sopra della quota di presa) oltre tale quota la larghezza dello stramazzo risulta pari a 115 cm mentre la larghezza della soglia di presa è di 4,20 m.

Di seguito si riporta la scala di deflusso delle portate attraverso lo stramazzo del Deflusso Minimo Vitale e sull'opera di presa.

Per il calcolo del deflusso attraverso lo stramazzo è stato utilizzato il metodo Bazin per uno stramazzo in parete sottile con contrazione laterale e sezione rettangolare, mentre per il deflusso sull'opera di presa è stata utilizzata la formula per lo stramazzo in parete grossa.

Stramazzo DMV			**Opera di presa**	
$Q_{DMV}=m*L_{DMV}*h*(2*g*h)^{0.5}$			$Q_{PRESA}=k*L_P*h*(2*g*h)^{0.5}$	
m	0.6		k	0.385
L_{DMV1}	0.15 m		L_P	4.20 m
L_{DMV2}	1.15 m			

RIO CROSA SCURA						
STRAMAZZO OPERA DI PRESA		**STRAMAZZO DMV**			**PORTATA NATURALE**	**PORTATA RILASCIATA**
Carico idraulico presa h [m]	**Portata su opera di presa [l/s]**	**Carico idraulico DMV h [m]**	**L [m]**	**Portata DMV [l/s]**	**[l/s]**	**[l/s]**
0	0	0.01	0.15	0	0	**0**
0	0	0.02	0.15	1	1	**1**
0	0	0.03	0.15	2	2	**2**
0	0	0.04	0.15	3	3	**3**
0	0	0.05	0.15	4	4	**4**
0	0	0.06	0.15	6	6	**6**
0	0	0.07	0.15	7	7	**7**
0	0	0.08	0.15	9	9	**9**
0	0	0.09	0.15	11	11	**11**
0	**0**	**0.1**	**0.15**	**13**	**13**	**13**
0.01	7	0.11	0.15	15	22	**15**
0.02	20	0.12	0.15	17	37	**17**
0.04	57	0.14	0.15	21	78	**21**
0.06	105	0.16	0.15	26	131	**26**
0.08	162	0.18	0.15	30	193	**30**
0.1	226	0.2	0.15	36	262	**36**
0.12	298	0.22	0.15	41	339	**41**

0.14	375	0.24	0.15	47	422	**122**
0.15	**416**	**0.25**	**0.15**	**50**	**466**	**166**

Come si vede dalla tabella, per portate naturali inferiori a 13 l/s, portata superiore al Deflusso Minimo Vitale per la presa sul rio Crosascura corrispondente a 9 l/s, le portate sull'opera di presa sono nulle, all'aumentare delle portate naturali si ha un aumento proporzionale del DMV rilasciato in alveo.

Nel valutare la portata rilasciata si è tenuto conto della portata massima derivata alla presa sul torrente Rezzoaglio pari a 300 l/s.

In particolare si nota che per portate naturali superiori alla portata massima derivata (300 l/s) il Deflusso Minimo Vitale rilasciato in alveo risulta superiore a 41 l/s.

- **VERIFICA DELLE PORTATE NATURALI PER IL BACINO SOTTESO DALLE OPERE ESISTENTI**

Nel presente paragrafo verranno confrontate le portate ricavate dai dati di produzione per l'anno 2010 con quelle ottenute scalando la curva di durata delle portate del torrente Aveto a Cabanne, ai bacini sottesi dalle opere in progetto.

A partire dai dati di produzione giornaliera sono state ricavate le portate naturali del torrente Rezzoaglio al netto del DMV rilasciato con la seguente formula:

$$Q = \frac{P}{9.81 * h * \eta}$$

Dove:

Q= portata al netto del DMV

P= potenza media giornaliera

h= salto lordo costante pari a 97 m

η= rendimento impianto, considerato costante e pari a 0,82

Alla portata calcolata è stato quindi aggiunto il valore del Deflusso Minimo Vitale per le tre opere di presa considerato costante e pari alla somma dei valori di DMV calcolati per ciascuna presa:

$$DMV_{rezz}+DMV_{dugaia}+DMV_{crosa}=0.022+0.018+0.009=0.05\ m^3/s$$

Dal momento che i dati di produzione sono relativi alla somma delle portate derivate da ciascuna presa per le seguenti elaborazioni è stato considerato il bacino imbrifero sotteso dalla centrale come somma dei bacini sottesi da ciascuna opera di presa.

La superficie del bacino sotteso risulta pertanto pari a:

$$A_{TOT}=A_{rezz}+A_{dugaia}+A_{crosa}=5.76+4.71+2.23=12,7\ km^2$$

Per verificare in prima battuta la correttezza delle elaborazioni effettuate le portate ottenute sono stato confrontate con i dati ricavati dal pluviometro di Rezzoaglio, come riportato nel grafico seguente.

Nel grafico le portate ed i dati pluviometrici vengono riportate dal primo gennaio 2010 al 31 dicembre 2010.

Come si può vedere si verifica una perfetta corrispondenza tra gli eventi di precipitazione e la derivazione della portata massima di concessione pari a 500 l/s.

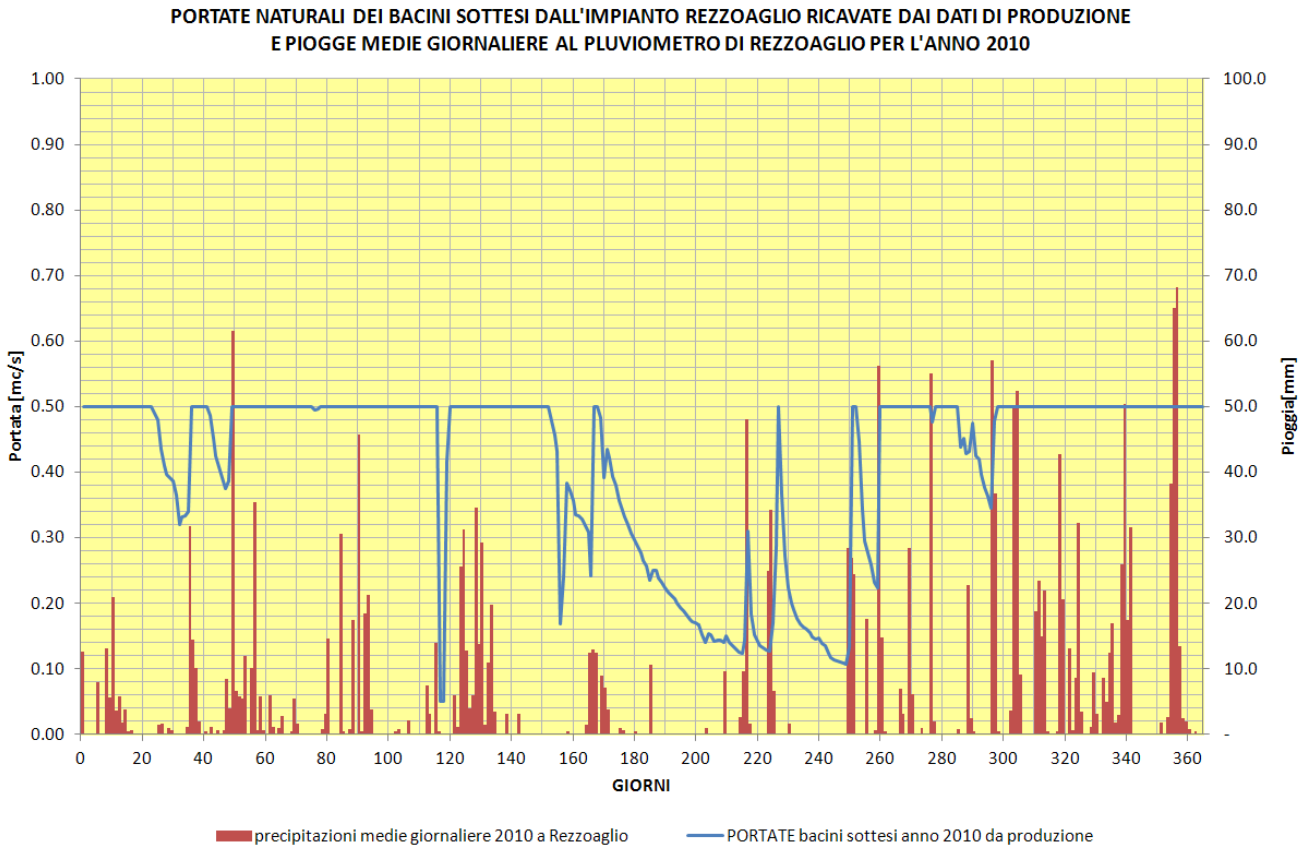


Fig. 28: *Portate naturali ottenute dai dati di produzione per il bacino sotteso dall'impianto "Rezzoaglio" e dati pluviometrici ricavati dalla stazione di misura a Rezzoaglio..*

All'incirca la stessa corrispondenza si verifica sovrapponendo le portate naturali ottenute con le precipitazioni misurate al pluviometro sul torrente Aveto a Cabanne, come riportato nella figura seguente.

Si vede che i picchi di precipitazione continuano a corrispondere ai periodi di derivazione delle portate massime di concessione, anche se alla stazione di Cabanne si sono verificate punte di precipitazione superiori a quelle misurate a Rezzoaglio. Ciò è dovuto al fatto che la stazione di Cabanne è localizzata proprio in corrispondenza della zona di afflusso meteorico medio maggiore di tutta la Liguria.

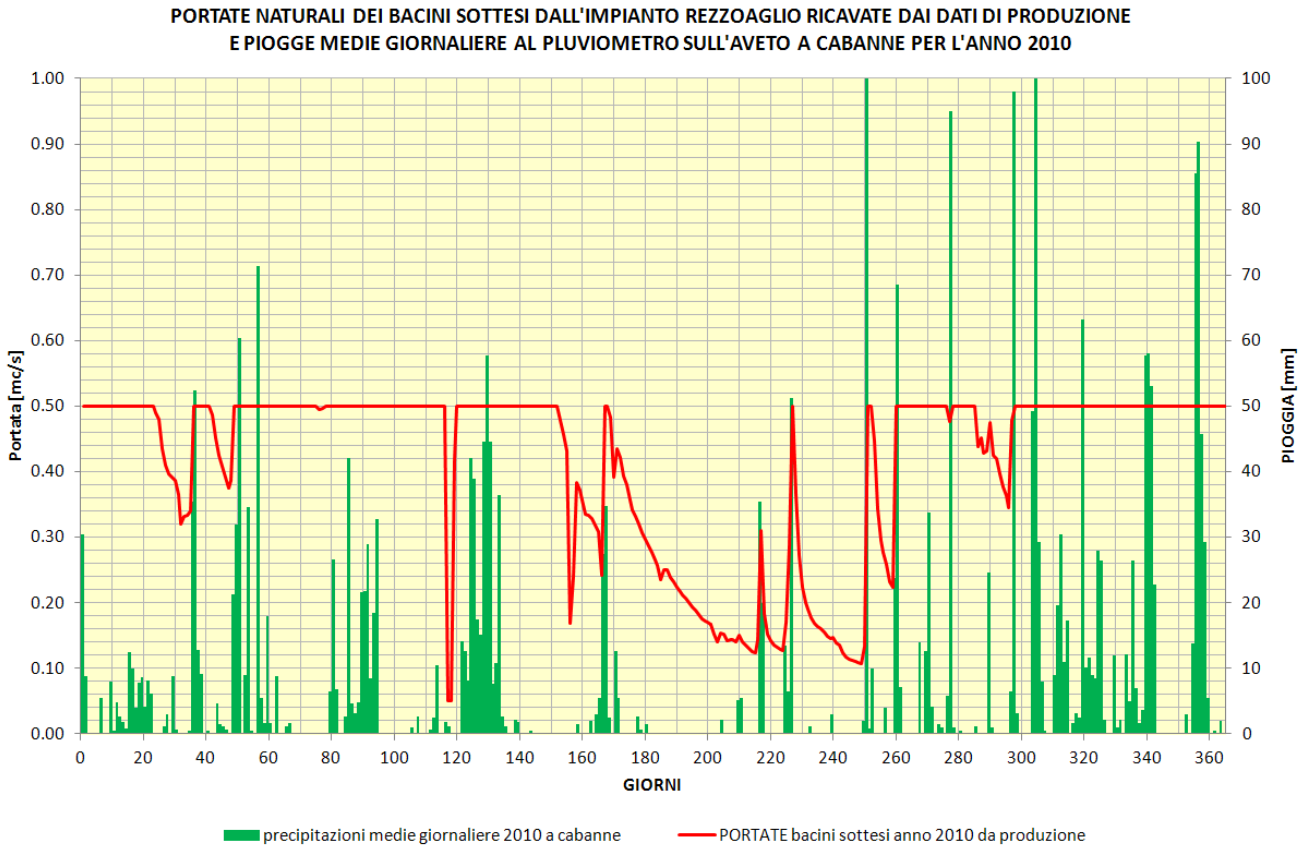


Fig. 29: *Portate naturali ottenute dai dati di produzione per il bacino sotteso dall'impianto "Rezzoaglio" e dati pluviometrici ricavati dalla stazione di misura a Rezzoaglio..*

Le portate ottenute a partire dai dati di produzione della centrale "Rezzoaglio" sono validi per portate inferiori alla portata massima derivabile alla centrale, infatti per portate superiori non è possibile quantificare la portata defluita a valle delle opere di presa.

Si sottolinea inoltre che, come dimostrato nei paragrafi precedenti, il Deflusso Minimo Vitale rilasciato su ciascuna presa è modulato in relazione alla portata in arrivo, pertanto le portate naturali ottenute sono sottostimate rispetto a quelle effettivamente disponibili.

A partire dai dati di portata ottenuti si è quindi realizzata la curva di durata delle portate, ordinando in modo decrescente i valori calcolati.

La curva così ottenuta è stata confrontata con quella calcolata scalando le portate del torrente Aveto a Cabanne sul bacino sotteso dalla centrale, pari a 12,70 Km^2.

Il grafico seguente riporta il confronto tra le due curve.

Come si può vedere, per l'anno 2010, le portate naturali sono risultate superiori a quelle massime derivabili per circa 227 giorni (tratto orizzontale della curva rossa nel grafico), per tale tratto le portate naturali effettivamente disponibili non sono stimabili dai dati di produzione in quanto la maggior parte dell'acqua non viene captata ma defluisce a valle di ciascuna opera di presa.

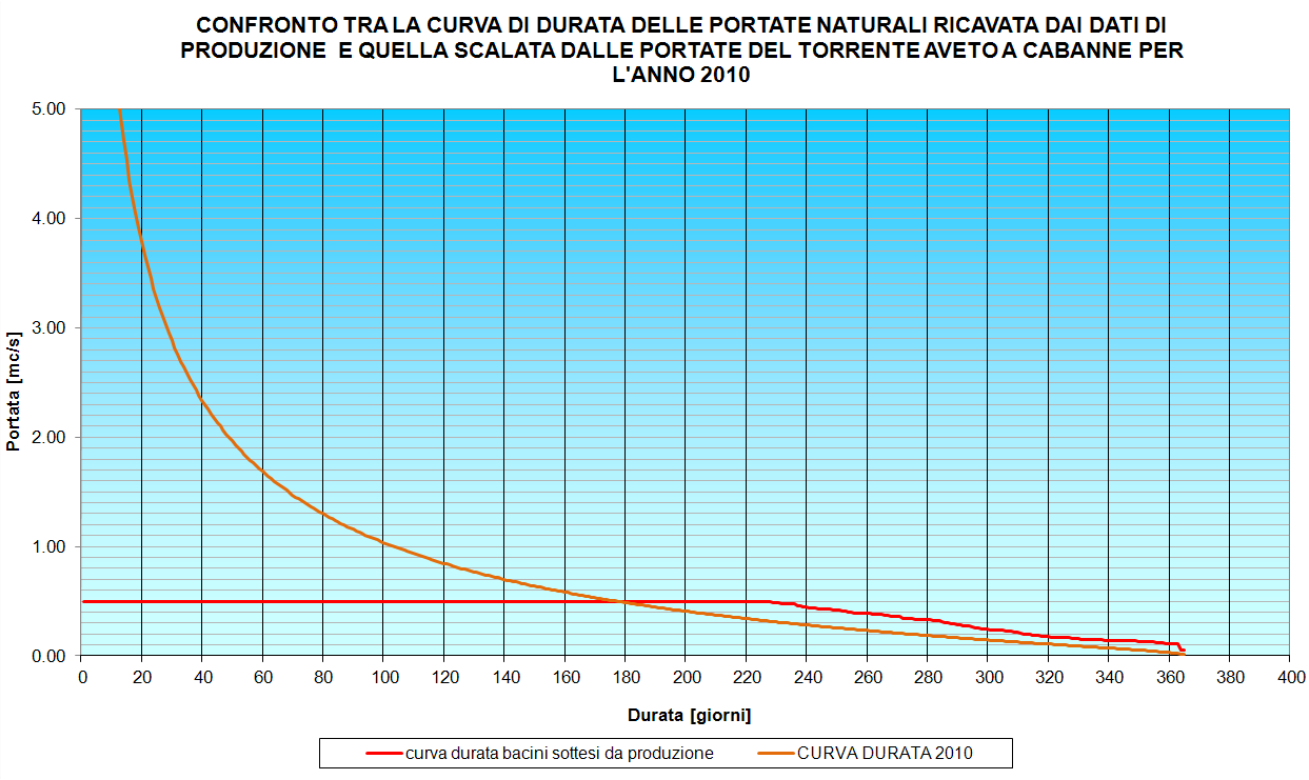


Fig. 30: *Curva di durata delle portate ottenute dai dati di produzione per il bacino sotteso dall'impianto "Rezzoaglio" (in rosso) e curva di durata ricavata dalle portate del torrente Aveto a Cabanne (curva arancio).*

Tra il 227 giorno e il 365 giorno i dati di portata ricavati dalla produzione (curva rossa) rappresentano le portate effettivamente disponibili.

Si sottolinea che le portate ottenute a partire dai dati di produzione risultano affette da errori di sottostima dovuti ai seguenti fattori:

- Salto costante: per calcolare le portate non si è tenuto conto delle possibili perdite di carico e quindi della possibile riduzione del salto lordo;
- DMV costante: per la stima delle portate non si è tenuto conto dell'incremento delle portate rilasciate calcolato nei paragrafi precedenti che come evidenziato può addirittura triplicare il deflusso rilasciato in alveo;

Confrontando le due curve si nota che, nonostante la sottostima delle portate ricavate a partire dai dati di produzione, queste ultime risultano superiori a quelle calcolate dai dati del torrente Aveto a Cabanne.

Si può pertanto affermare che le portate effettivamente disponibili alle prese in progetto sono superiori a quelle ipotizzate per la richiesta di incremento della concessione calcolate a partire dai dati disponibili per il torrente Aveto a Cabanne.

Questa sottostima è dovuta ai seguenti fattori:

- La quota media del bacino del torrente Rezzoaglio sotteso alle opere in progetto è maggiore rispetto a quella del torrente Aveto a Cabanne;

- Il bacino del torrente Rezzoaglio chiuso alle opere di presa esistenti (12,70 km^2) risulta inferiore a quello del torrente Aveto a Cabanne (43 km^2), quindi l'afflusso meteorico medio, sulla scala dei bacini sottesi, risulta superiore per il Rezzoaglio;
- Si può ipotizzare una risposta dei bacini leggermente diversa, anche se di difficile quantificazione.

Infine per fornire una valutazione completa delle portate disponibili alle opere di presa esistenti, si è provato a calcolare le portate massime del torrente Rezzoaglio a partire dai dati di produzione mediante un confronto con la curva di durata dell'Aveto a Cabanne.

Per ottenere la curva di durata completa delle portate è stato fatto il rapporto tra le portate ottenute dai dati di produzione e quelle ricavate dalla curva di durata del torrente Aveto per i valori di portata inferiori alla massima derivata.

Da tale rapporto è ricavata una linea di tendenza che ha permesso di calcolare le portate massime del torrente Rezzoaglio, come si può vedere dal grafico seguente.

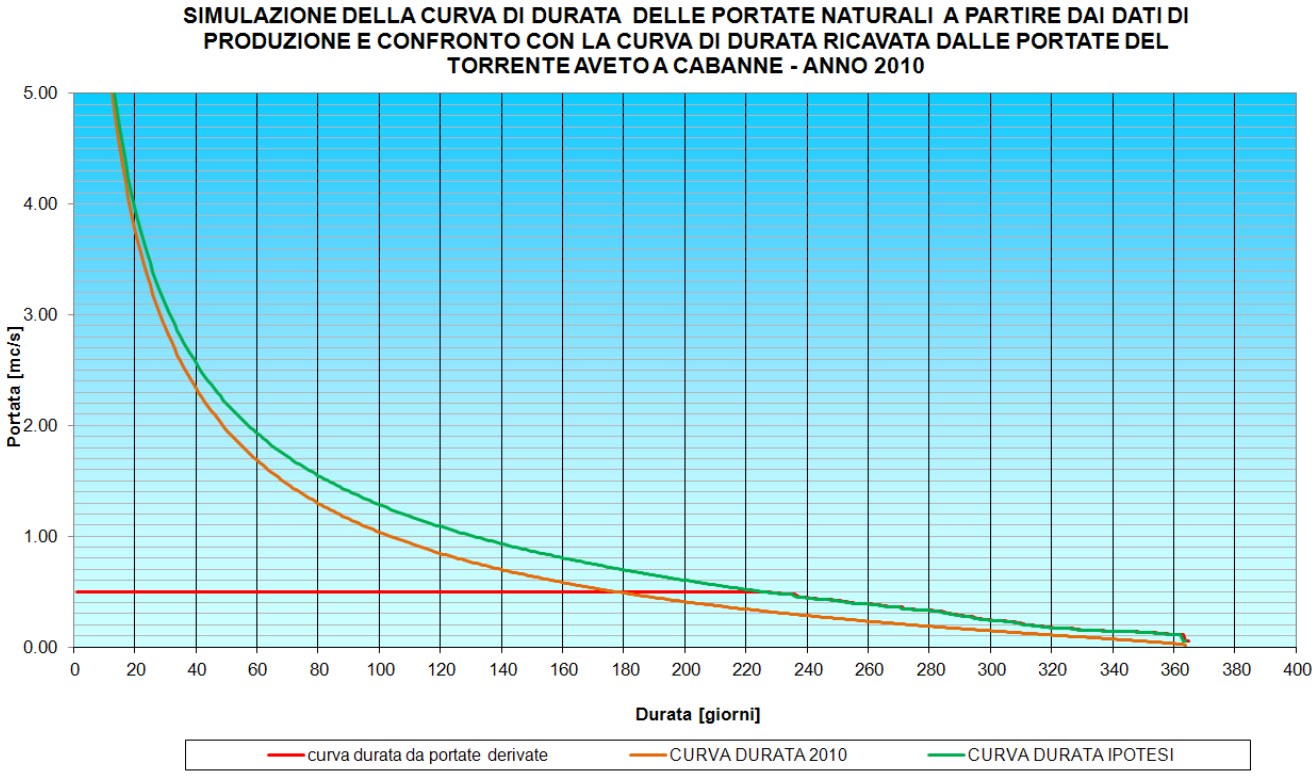


Fig. 31: *Curva di durata delle portate ottenute dai dati di produzione per il bacino sotteso dall'impianto "Rezzoaglio" (in rosso), curva di durata ricavata dalle portate del torrente Aveto a Cabanne (curva arancio) e curva di durata completa delle portate naturali ricavate dai dati di produzione (curva verde).*

Dall'analisi dei dati ottenuti si evidenzia una sottostima pari a circa il 15% delle portate ottenute mediante il confronto tra bacini.

Si può quindi concludere che l'incremento di portata richiesto è ulteriormente supportato dalle analisi idrauliche effettuate.

Si sottolinea che per la richiesta di incremento delle portate è stato fatto riferimento alle portate ricavate dal confronto tra bacini a partire dalle portate del torrente Aveto a Cabanne, gli incrementi richiesti sono dettagliati nei paragrafi seguenti.

- **PORTATE TURBINABILI ALLE PRESE ESISTENTI**

Dall'analisi delle curve di durata, riportate qui di seguito, di ciascuno dei tre corsi d'acqua in esame, si è rilevato che la portata idrica derivabile, dopo rilascio del DMV, è pari a:

	PORTATA MASSIMA DERIVABILE [l/s]	**PORTATA MEDIA DERIVABILE [l/s]**
RIO DUGAIA	500 disponibile per 59 giorni/anno	190
TORRENTE REZZOAGLIO	800 disponibile per 42 giorni/anno	250
RIO CROSA SCURA	300 disponibile per 45 giorni/anno	90

In riferimento a quanto riportato nel paragrafo precedente circa la modulazione del rilascio del deflusso minimo vitale, si sottolinea che la portata media derivabile effettiva sarà:

	PORTATA MASSIMA DERIVABILE [l/s]	**PORTATA MEDIA DERIVABILE CON DMV MODULATO [l/s]**
RIO DUGAIA	500 disponibile per 59 giorni/anno	172
TORRENTE REZZOAGLIO	800 disponibile per 49 giorni/anno	235
RIO CROSA SCURA	300 disponibile per 45 giorni/anno	87

Di seguito si riportano per ciascuna presa i grafici riguardanti le curve delle portate naturali del all'opera di presa, e le curve delle portate di prelievo dopo deduzione delle portate di DMV.

In particolare nel primo grafico viene considerato il caso di rilascio del valore di DMV fisso come calcolato in precedenza, mentre nel secondo grafico viene considerato il caso di rilascio del Deflusso Minimo Vitale modulato dall'opera di presa.

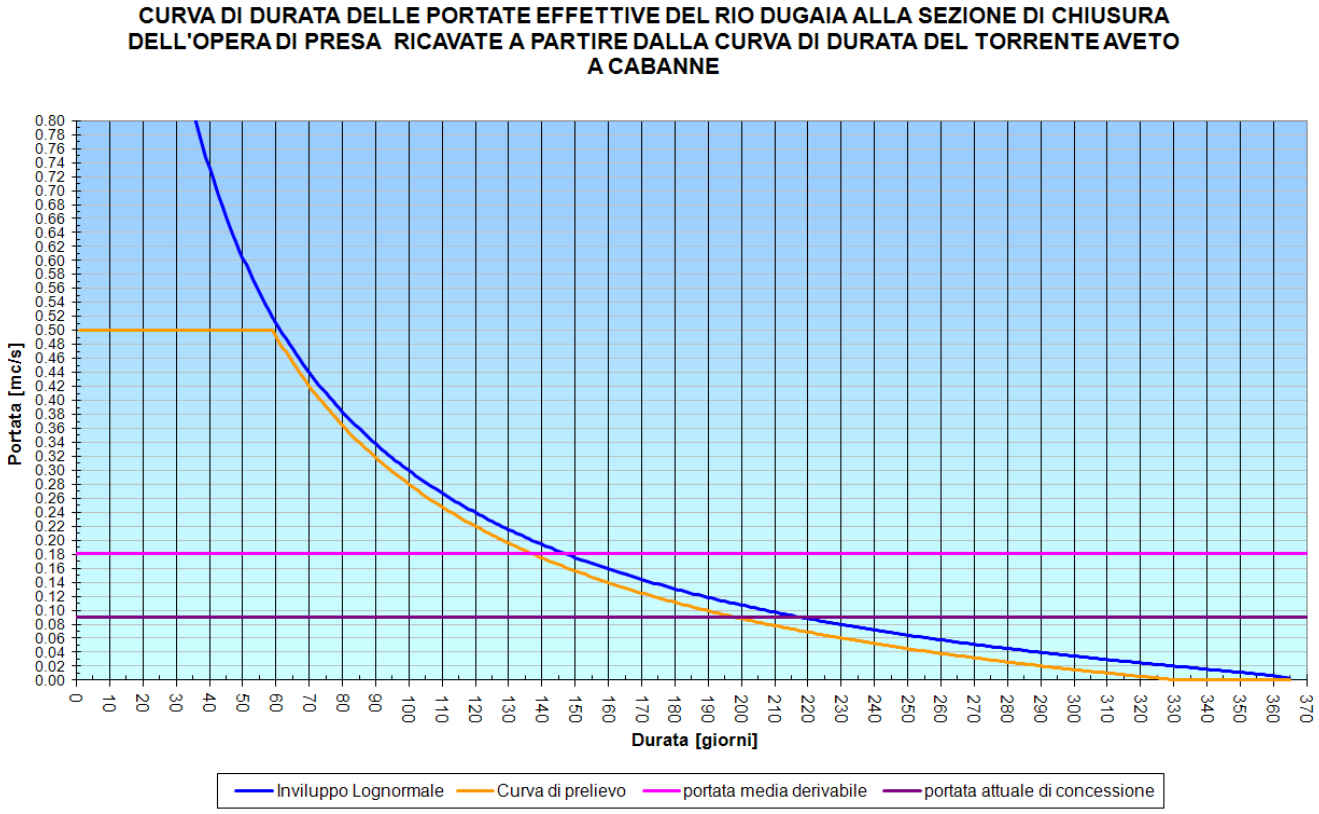


Fig. 32: *Curva di durata media per il periodo 1944-1968 e curva di prelievo per il rio Dugaia nel caso di rilascio del DMV fisso pari a 18 l/s.*

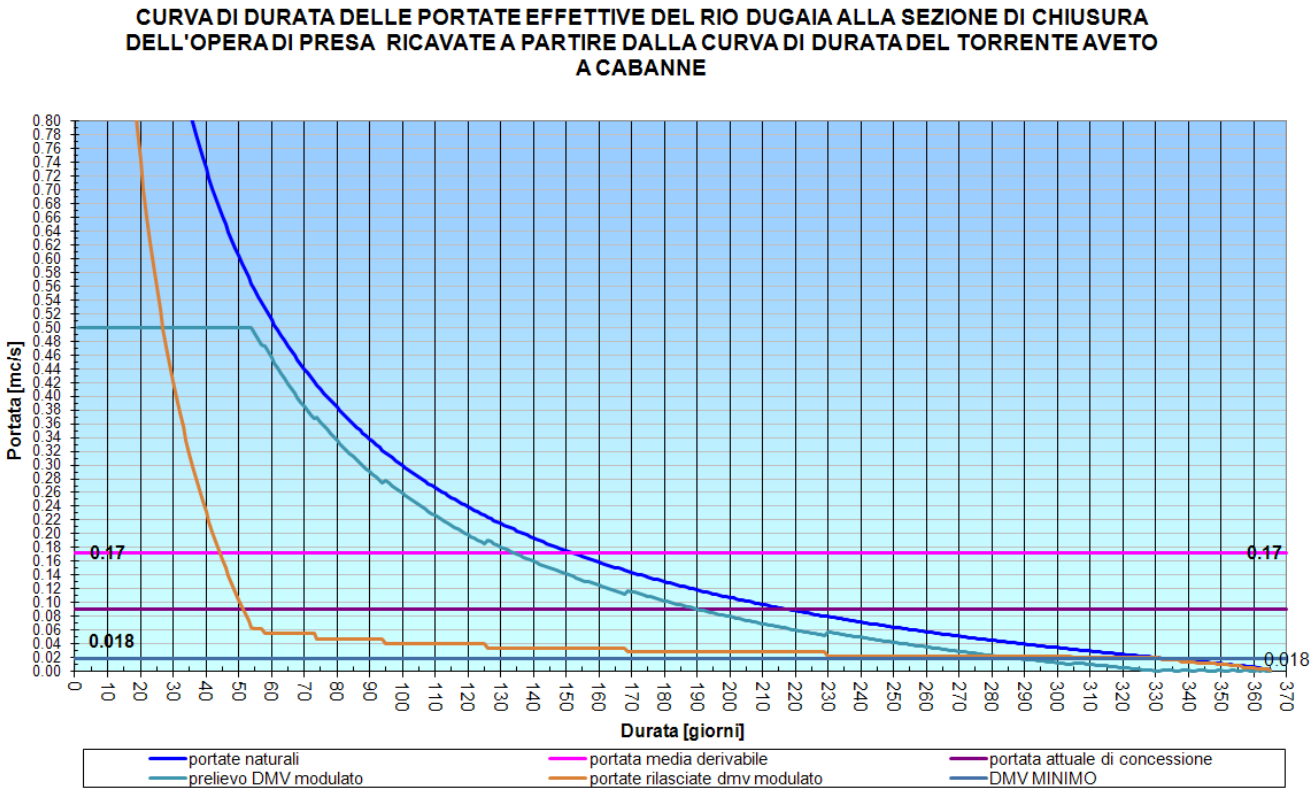


Fig. 33: *Curva di durata media delle portate naturali(blu) prelevate (azzurro) e rilasciate (arancio) per il rio Dugaia nel caso di rilascio del DMV modulato.*

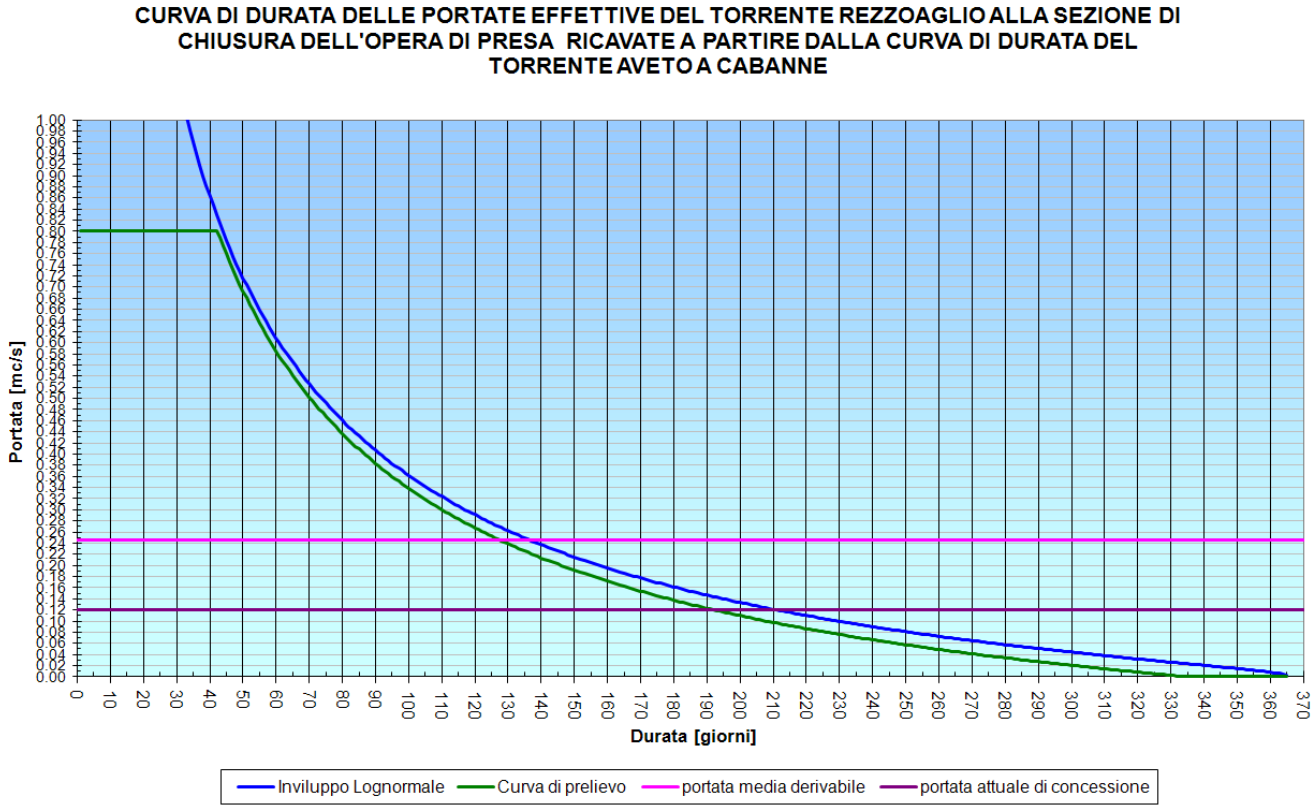


Fig. 34: *Curva di durata media per il periodo 1944-1968 e curva di prelievo per il torrente Rezzoaglio nel caso di rilascio del DMV fisso pari a 22 l/s.*

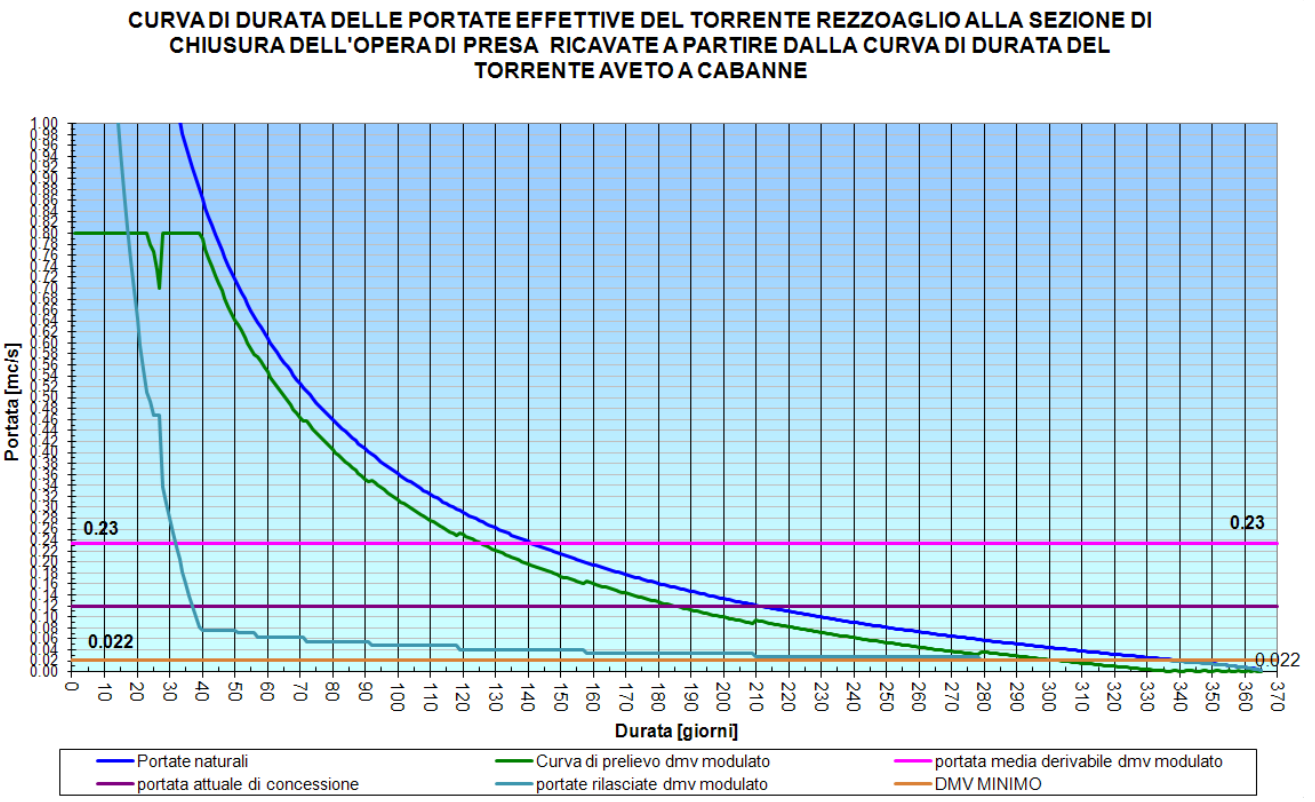


Fig. 35: *Curva di durata media delle portate naturali(blu) prelevate (verde) e rilasciate (azzurro) per il torrente Rezzoaglio nel caso di rilascio del DMV modulato.*

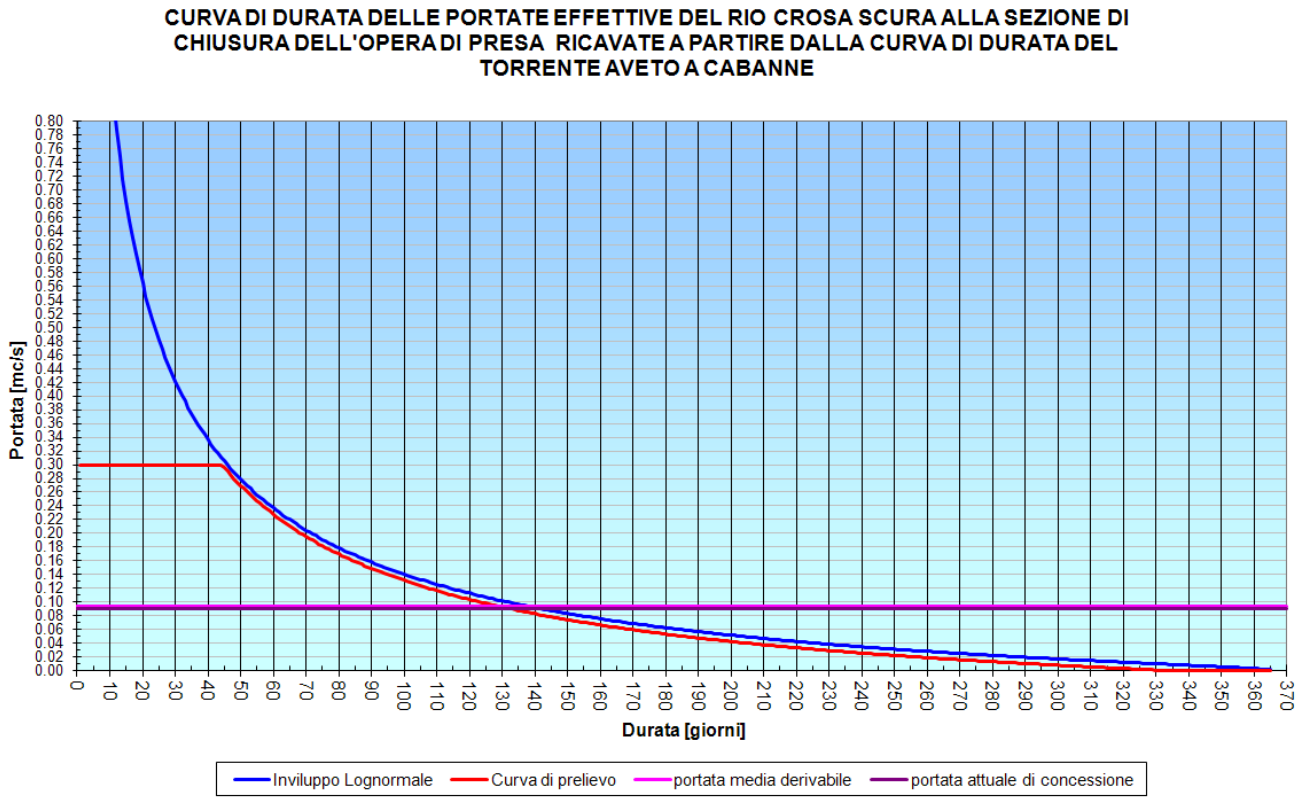


Fig. 36: *Curva di durata media per il periodo 1944-1968 e curva di prelievo per il rio Crosa Scura nel caso di rilascio del DMV fisso pari a 9 l/s.*

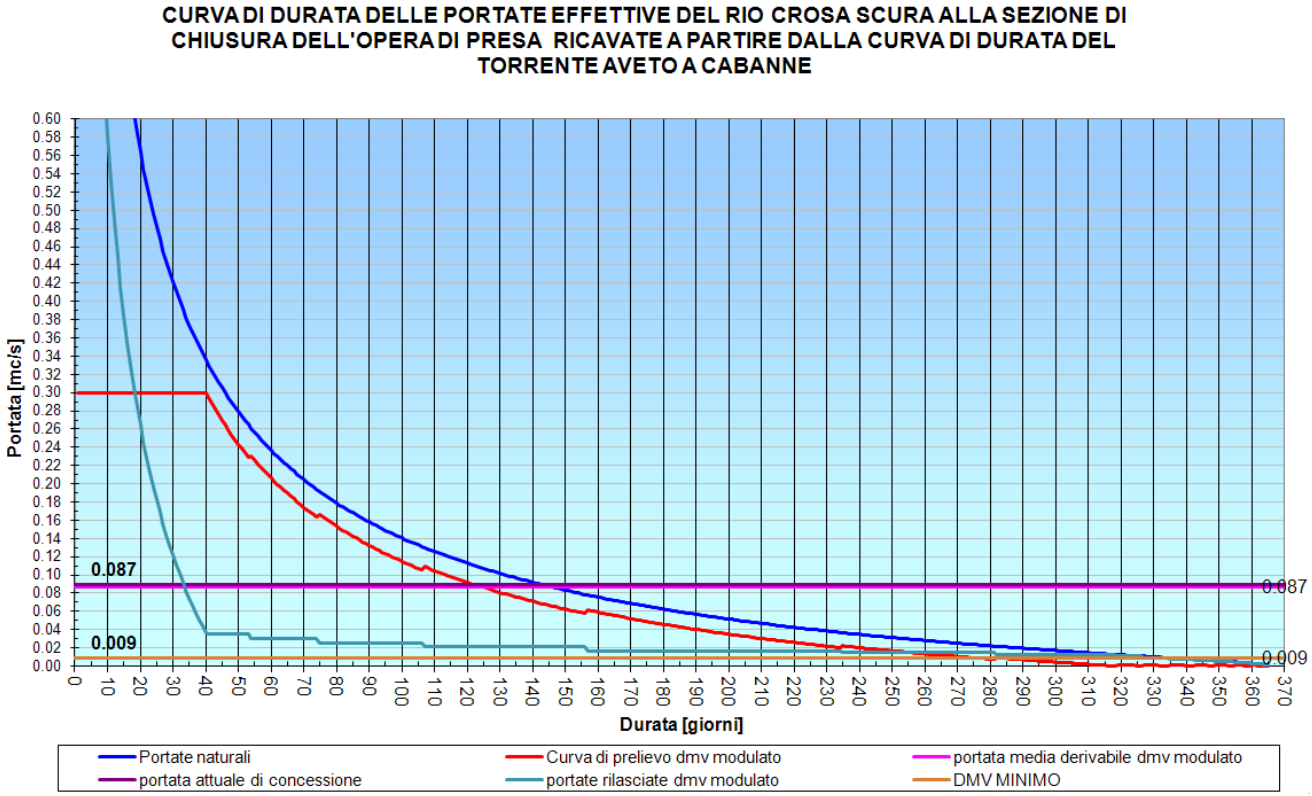


Fig. 37: *Curva di durata media delle portate naturali(blu) prelevate (rosso) e rilasciate (azzurro) per il rio Crosa Scura nel caso di rilascio del DMV modulato.*

- **PORTATE ATTUALI DI CONCESSIONE E INCREMENTI DI CONCESSIONE RICHIESTI**

Dall'analisi delle portate giornaliere dei tre corsi d'acqua in esame, ricavate sulla base di quelle dell'Aveto a Cabanne (misure storiche degli anni 1944-1968), si è rilevato che in corrispondenza di tali prese le portate prelevabili, dedotto il Deflusso Minimo Vitale, sono maggiori delle attuali portate di concessione idraulica, che prevede una portata massima di concessione pari a 500 l/s e una portata media di concessione di 300 l/s.

Nelle tabelle seguenti vengono riassunti i dati della concessione esistente, le portate disponibili e gli incrementi di portata richiesti per ciascuna presa.

ATTUALI PORTATE DI CONCESSIONE

	PORTATA MASSIMA [l/s]	PORTATA MEDIA [l/s]
RIO DUGAIA	150	**90**
TORRENTE REZZOAGLIO	200	**120**
RIO CROSA SCURA	150	**90**
TOTALE	**500**	**300**

PORTATE DISPONIBILI

	PORTATA MASSIMA [l/s]	PORTATA MEDIA [l/s]
RIO DUGAIA	500	**190**
TORRENTE REZZOAGLIO	800	**250**
RIO CROSA SCURA	300	**90**
TOTALE	**1.600**	**530**

GLI INCREMENTI di PORTATA DI CONCESSIONE IDRAULICA RICHIESTI sono i seguenti:

INCREMENTI DI PORTATA RICHIESTI

	INCREMENTO PORTATA MASSIMA [l/s]	INCREMENTO PORTATA MEDIA [l/s]
RIO DUGAIA	350	**80**
TORRENTE REZZOAGLIO	600	**100**
RIO CROSA SCURA	150	**0**
TOTALE	**1.100**	**180**

L' **INCREMENTO TOTALE** richiesto risultata pertanto:

- INCREMENTO PORTATA MASSIMA: 1.100 l/s

- INCREMENTO PORTATA MEDIA: 180 l/s

Pertanto la nuova portata media di concessione richiesta è pari a **480 l/sec**, equivalenti a **moduli 4,8**, per la produzione di una **potenza nominale media di kW 457.**

- **VALUTAZIONI SUL TRASPORTO SOLIDO DEI RII CAPTATI**

Per quanto riguardo il trasporto solido dei rii captati si sottolinea che, al fine di mantenere inalterato il trasporto dei sedimenti verso valle, e quindi non interrompere la continuità del trasporto solido, in corrispondenza delle vasche sghiaiatrici di ciascuna opera di presa sono stati installati dei misuratori del livello dei sedimenti.

Questi misuratori permettono di regolare il deflusso verso valle dei sedimenti. Infatti, quando il materiale sedimentato all'interno della vasca raggiunge un livello prestabilito, si apre la paratoia sghiaiatrice, rilasciando a valle dell'opera di presa il materiale, che può quindi essere trasportato verso valle dalla corrente.

2.3 PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO

Allo stato attuale la centrale è in grado di produrre circa 900.000 kWh/anno, la producibilità attesa a seguito dell'incremento della portata di concessione è dell'ordine di 2.500.000 di KWh/anno medi.

3 RILIEVO NATURALISTICO E INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 METODOLOGIA

Lo studio di inquadramento ambientale si propone di entrare nel merito degli impatti legati all'incremento di potenza dell'impianto sulle diverse componenti ambientali potenzialmente soggette ad un impatto importante, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori.

In considerazione del fatto che il presente studio di verifica ambientale è stato richiesto dalla Provincia di Genova in riferimento alla domanda di variante della portata di concessione, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e della L.R. 38/1998, ***si è analizzato soprattutto l'impatto che questo incremento può causare sull'ambiente, tenendo conto che le opere sono già realizzate***.

Per individuare tale eventuale impatto si è seguito uno schema che, accanto alle variabili costitutive del sistema ambientale (componenti ambientali) e alle attività che l'aumento di portata e di potenza ha implicato (azioni), affianca anche i relativi impatti identificabili.

In genere vengono distinte due fasi, la fase di cantiere che potrebbe risultare più impattante sulle varie componenti della matrice ambientale e la normale fase di esercizio e gestione.

In questo caso, ***dal momento che non saranno presenti installazioni di cantiere, sono stati analizzati nel dettaglio solo gli impatti per la fase di esercizio dell'impianto***, dovuta all'incremento di portata e di potenza.

Nella trattazione qui di seguito verranno analizzate le singole componenti ambientali, procedendo ad una descrizione dello stato attuale e ad una successiva descrizione dei potenziali fattori di impatto, e delle eventuali misure di mitigazione da intraprendere.

3.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area di progetto è ubicata nel settore centrale della Liguria, nella valle dei torrenti Rezzoaglio, Crosa Scura e Dugaia, in Comune di Rezzoaglio, in provincia di Genova.

La portata di concessione viene derivata mediante tre prese distinte, su tre affluenti del torrente Aveto, collegate tra loro mediante tubazioni interrate: il Rio Dugaia (superficie bacino imbrifero 4,71 Km^2), il torrente Rezzoaglio (superficie bacino imbrifero 5,78 Km^2) e il Rio Crosa Scura (superficie bacino imbrifero 2,23 Km^2), **per una superficie totale complessiva del bacino sotteso di 12,72 km^2**.



Fig. 38: *Vista a volo d'uccello (Da Bing Maps).*

3.3 CLIMA

- **CARATTERISTICHE CLIMATICHE GENERALI**

La Liguria gode di un clima mediterraneo distribuito in maniera non uniforme. Risente, infatti, della morfologia accidentata del suo territorio, per gran parte montuoso, aperto su un mare decisamente caldo rispetto alla sua latitudine relativamente elevata.

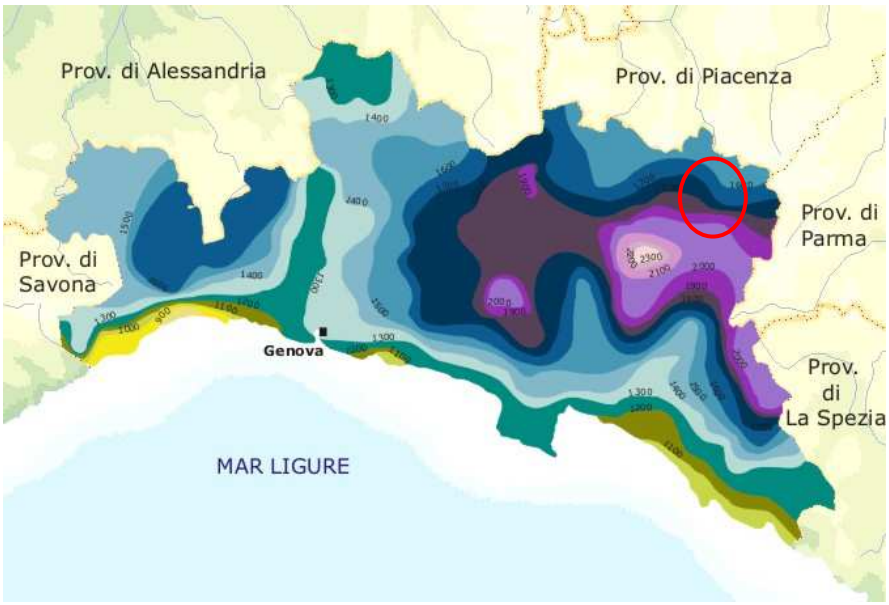


Fig. 39: *Carte delle isoiete della Provincia di Genova.*

I tratti morfologici della Liguria sono due: la forma ad arco aperto verso mezzogiorno, e la dorsale montuosa che si sviluppa tra il confine francese e quello toscano, e costituisce la displuviale tra il versante tributario del Mar Ligure e quello padano-adriatico.

Nell'entroterra il clima è di tipo semi-continentale e più rigido, con valori medi invernali decisamente bassi, specie in alcune conche del versante padano della regione.

Il territorio della Provincia di Genova è quello che, nel compartimento ligure, intercetta una più variegata distribuzione delle precipitazioni.

Si passa, infatti, da 874 mm annui del Santuario della Madonna delle Grazie (n° 61), nei pressi di Voltri, a 2333 mm di Parazzuolo (n° 102), nella porzione orientale della provincia, nell'alta valle dell'Aveto, appena oltrepassato il displuvio appenninico.

Su tutto il territorio a quote collinari le piogge superano mediamente i 1500 mm.

Tra i 500 e i 1000 metri di altitudine si raggiungono i valori medi più elevati. Sui primi contrafforti affacciati sul mare della Val Cerusa, nella zona del Faiallo, Bric Dente e Passo del Turchino e, dal capoluogo fino all'altezza del Promontorio di Portofino, si registrano i maggiori apporti piovosi del versante marittimo. I valori di 2000 millimetri di altezza di precipitazione vengono superati nelle parti orientali più elevate della provincia, nei gruppi montuosi dello Zatta e dell'Aiona, ai confini con le province di Parma e La Spezia: sul Monte Zatta (n° 122), a 1125 metri s.l.m., si hanno mediamente 2037 mm all'anno.



Lungo l'alta valle del torrente Aveto, come già accennato, si raggiunge il valore massimo di tutta la regione a Parazzuolo, paese ubicato su un esteso pianoro, a circa 800 metri di altezza.

Come evidenziato nelle carte delle isoiete riportate sopra, l'area in cui sono localizzate le opere esistenti è una delle più piovose della Liguria, con afflussi meteorici medi annui di oltre 2.000 mm.

3.4 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

La Regione Liguria ha realizzato il "*Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra*", approvato con Delibera del Consiglio Regionale n°4 del 21.02.2006.

A supporto di tale piano, ogni anno vengono effettuate valutazioni riferite ai dati di monitoraggio dell'anno precedente.

I principali inquinanti sono riportati nella tabella seguente, relativa all'anno 2001 ed estratta dal Piano Regionale.

L'ultima valutazione della qualità dell'aria disponibile risale al 2007.

La Regione Liguria è stata suddivisa in diverse aree, come si può vedere nell'immagine seguente.

La zona analizzata ricade in "Zona 7 – Mantenimento".

Tabella 7 Emissioni regionali principali inquinanti al 2001

	CO		COV		NOx		PM10		SOx		C6H6	
Macrosettore	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%	Kg	%
Combustione nell'industria dell'energia e trasformaz.fonti energetiche	899	0,67	3031	6,83	11042	29,61	593	15,91	19078	71,73	53760	6,59
Impianti di combustione non industriali	1963	1,47	291	0,66	1975	5,30	453	12,17	1013	3,81	74	0,01
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	1053	0,79	251	0,56	4230	11,34	389	10,46	5279	19,85	2206	0,27
Processi senza combustione	345	0,26	719	1,62	1453	3,89	45	1,21	234	0,88	71831	8,80
Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	0	0,00	2759	6,21	0	0,00	1	0,02	0	0,00	9564	1,17
Uso di solventi	0	0,00	7432	16,74	0	0,00	15	0,39	0	0,00	0	0,00
Trasporti	110683	82,60	21984	49,51	14632	39,23	1385	37,18	429	1,61	678815	83,15
Altre sorgenti mobili e macchine	9673	7,22	1947	4,38	3959	10,61	288	7,73	565	2,13	0	0,00
Trattamento e smaltimento rifiuti	0	0,00	963	2,17	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Agricoltura	15	0,01	628	1,42	0	0,00	2	0,04	0	0,00	113	0,01
Altre sorgenti/assorbenti in natura	9374	7,00	4400	9,91	4	0,01	554	14,87	0	0,00	0	0,00
Totale	134004	100,00	44406	100,00	37295	100,00	3724	100,00	26598	100,00	816363	100,00

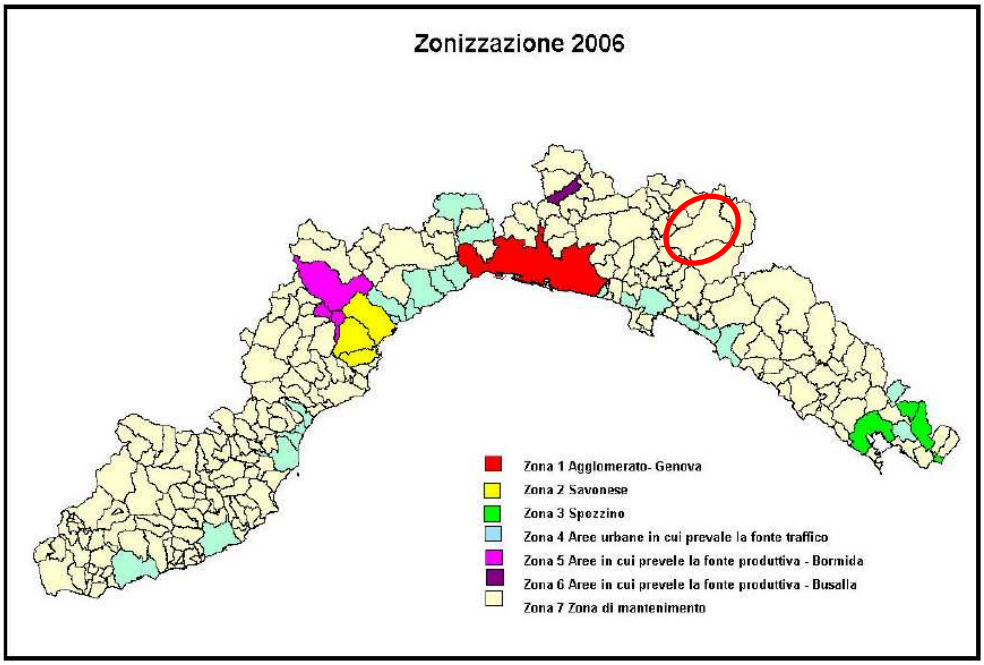


Fig. 40: *Zonizzazione del territorio ligure.*

La tabella seguente riporta il quadro generale di valutazione per le zone di mantenimento per l'anno 2007. Come si può vedere, per tutti i parametri è stato riscontrato il rispetto del limite.

Zona	Parametro/Tipo limite		rispetto limite	Trend 06/07	soglie di valutazione	Motivo rilevamento
Zona 7 mantenimento	NO_2	Numero di medie orarie superiori ai valori di riferimento		-		Protezione salute
		Valore media annua ($\mu g/m^3$)				
	NOx	Media annuale (NO+NO2)		Non valutato		Protezione vegetazione
	PM10	Numero di medie giornaliere superiori ai valori di riferimento				Protezione salute
		Valore media annua ($\mu g/m^3$)				
	SO2	Numero di medie orarie superiori al limite		-	Non stabilita	
		Numero di medie giornaliere superiori ai valori di riferimento				
		Valore media invernale (1° Ottobre-31 Marzo) ($\mu g/m^3$)				Protezione ecosistemi
	CO	Valore media mobile di 8 ore (mg/m^3)				Protezione salute
	C6H6	Valore media annuale ($\mu g/m^3$)				

Postazioni/parametri utilizzati per la valutazione

zona	Stazione	Tipo stazione	SO_2	NO_2	NO_x	Benzene	CO	PM_{10}*
Zona 7 di mantenimento	S230005 -Cengio	Fondo - rurale	y	y	y			
	L130001 - Follo	Industriale - suburbana	y	y				
	L220001 - Le Grazie - Portovenere	Industriale - suburbana	y	y				
	G350001-Passo Giovi	Fondo - rurale		y				M2/298

**M2 metodo gravimetrico sequenziale; M1 altro metodo in continuo; /...indica il numero di giorni di rilevamento nel corso dell'anno*

Legenda

Rispetto del limite (per l'NO2 e benzene il rispetto del limite è richiesto al 2010, per gli altri al 2005)	In tutte le postazioni valori inferiori al limite
	In almeno una postazione valori compresi tra il limite ed il limite + margine di tolleranza
	In almeno una postazione valori superiori al limite + margine di tolleranza
Soglie di valutazione	In tutte le postazioni valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
	In almeno una postazione valori compresi tra la soglia di valutazione inferiore e quella superiore
	In almeno una postazione valori superiori alla soglia di valutazione superiore

Fig. 41: *Quadro generale di valutazione 2007 – zona di mantenimento.*

In base a quanto rilevato dalla Regione Liguria – Dipartimento Ambiente – Servizio Tutela dall'inquinamento atmosferico e sviluppo dell'energia sostenibile, nella "Valutazione annuale della qualità dell'aria" per l'anno 2007 si evidenzia che complessivamente è stato riscontrato un miglioramento o una non sostanziale variazione della qualità dell'aria, pertanto appare evidente che il complesso delle azioni di pianificazione e programmazione per il rispetto dei limiti di qualità stanno dando i primi risultati.

Risulta comunque necessario continuare ad intraprendere azioni volte al miglioramento della qualità dell'aria, agendo principalmente su traffico urbano e impianti termici civili, ed intraprendendo tutte le azioni necessarie alla riduzione delle emissioni di CO_2.

Per quanto riguarda direttamente l'area di intervento, si riporta uno stralcio del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, che per l'Ambito 2.7 - Aveto - non riporta nessuna emissione inquinante.

La condizione dell'ambito risulta complessivamente positiva, con buona condizione dell'aria, come emerge dall'analisi delle emissioni in atmosfera. E' presente inquinamento atmosferico da traffico veicolare solo nella fascia di fondovalle dell'Aveto, in corrispondenza del confine provinciale, e nel centro urbano di Santo Stefano d'Aveto.

Profilo : **Inquinamento atmosferico**

CO - monossido di carbonio	Emissioni di Co rilevate lungo la SS. n.586: - nel tratto dal confine con Borzonasca sino alla località Cabanne : da 0 a 5 tonnellate emesse per Km all'anno (livello basso) ; - nel tratto compreso tra Cabanne ed il confine provinciale : da 10 a 15 tonnellate emesse per Km all'anno (livello medio - basso) Le emissioni diffuse di CO sono presenti in misura maggiormente rilevante solamente in corrispondenza della fascia di fondovalle del T. Aveto prossima al confine provinciale.
NO_2 / NO_x - Biossido di Azoto / Ossidi di Azoto	Emissioni di NO_x rilevate lungo la SS. n.586: - da 0 a 5 tonnellate emesse per Km all'anno (livello basso). Non sono presenti in misura rilevante emissioni diffuse di NO_x.
B(a)P - Benzo(a)Pirene - Benzene	Nessun dato
SO_2 - Biossido di Zolfo	Emissioni di SO_x rilevate lungo la SS. n.586: - da 0,1 a 0,5 tonnellate emesse per Km all'anno (livello basso). Non sono presenti in misura rilevante emissioni diffuse di SO_x.
O_3 - Ozono	Nessun dato
PTS - Polveri (Polveri Totali Sospese)	Nessun dato
PM10 - Polveri con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm	Nessun dato

Fig. 42: *Piano Territoriale di Coordinamento provinciale: cap.5.2 - Ambiente - Inquinamento atmosferico.*

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

Gli impatti sulla componente ambientale **aria** risultano essere nulli.

In considerazione del fatto che la centrale idroelettrica "Rezzoaglio" rientra nella categoria delle fonti energetiche pulite, si hanno sicure ripercussioni positive, a livello sia locale che su più ampia scala. Pur rammentando che il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi utilizzata, sarebbe comunque possibile determinare l'**impatto positivo dell'impianto in progetto sulla componente ambientale aria** grazie alla mancata produzione della stessa quantità di energia con un sistema tradizionale.

Si riporta di seguito la tabella delle emissioni inquinanti unitarie, corrispondenti alla produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili tradizionali.

		carbone	**carbone tecnologia pulita**	**gas metano**	**olio combustibile - max**	**olio combustibile - min**
anidride solforica	g/kwh	23	3	-	14	2
anidride carbonica	g/kwh	953	953	499	998	771
ossido di azoto	g/kwh	4	2	3	3	1
polveri	g/kwh	18	1	0	1	0

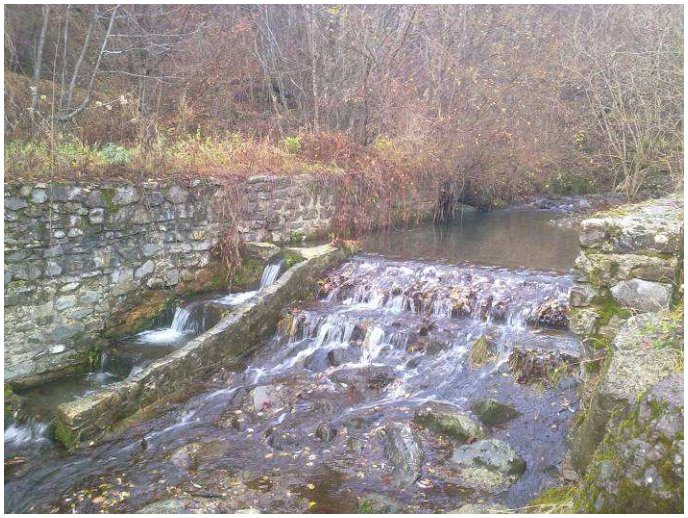
metano	g/kwh	1	1	-	2	1
scorie solide	g/kwh	91	-		45	45

L'incremento della concessione esistente premetterà di incrementare la produzione di energia idroelettrica pulita da 900.000 kWh/anno a 2.500.000 kWh/anno.

La centrale pertanto eviterà di immettere in atmosfera le seguenti emissioni inquinanti (valori medi annui):

	unità di misura tonnellate	**carbone**	**carbone tecnologia pulita**	**gas metano**	**olio combustibile - max**	**olio combustibile - min**
anidride solforica	t	57	7	-	34	5
anidride carbonica	**t**	**2.381**	**2.381**	**1.247**	**2.495**	**1.928**
ossido di azoto	t	10	5	7	10	4
polveri	t	45	2	0	4	1
metano	t	2	2	-	5	4
scorie solide	t	227	-	-	114	114

Con l'incremento di portata e di potenza dell'impianto si eviterà quindi l'emissione massima in atmosfera di 2.495 t/anno di anidride carbonica, 45 t/anno di polveri e 227 t/anno di scorie solide, con notevoli vantaggi per la salute umana.



3.5 AMBIENTE IDRICO

Il quadro idrobiologico di riferimento del corpo idrico, nel tratto interessato dall'impianto, è stato delineato attraverso la consultazione di dati bibliografici.

L'ambiente idrico è stato studiato nelle seguenti componenti: acque superficiali, acque sotterranee, immissioni puntuali, captazioni e derivazioni.

Fig. 43: *Vista dell'opera di presa a trappola sul Rio Crosa Scura.*

- **ACQUE SUPERFICIALI – STATO ATTUALE**

A partire dal 2003, come previsto dalla normativa regionale, è stato attuato il passaggio di gestione dell'Osservatorio da AMGA ad ARPA, a seguito del quale si è resa necessaria la progettazione di un aggiornamento e di una manutenzione dell'Osservatorio.

Alla fine del 2008 il sistema di monitoraggio risultava costituito da 12 centraline.

Sul torrente Rezzoaglio e sui rii Dugaia e Crosa Scura non sono presenti punti di monitoraggio.

Il Piano di Tutela delle acque della Regione Liguria indica che è in corso di allestimento una centralina di allestimento per il monitoraggio delle acque superficiali sul torrente Aveto.

QUALITA' CHIMICA E MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA

Dal momento che non si dispone di dati diretti relativi al bacino del torrente Rezzoaglio, si è fatto riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale riferito all'ambito 2.7 "Aveto" e alla Carta dei Tratti IBE allegati alla Carta Ittica Provinciale.

Dall'analisi della cartografia emerge che, per l'indice IBE, l'area in cui sono localizzate le opere di presa e la centrale rientrano in classe di qualità I – OTTIMA.

Ciò evidenzia che i prelievi in atto non incidono sul mantenimento di un elevato livello di qualità ambientale, e pertanto non producono impatti.

Di seguito si riporta l'estratto della "Carta Tratti IBE" allegata alla Carta Ittica Provinciale per l'area su cui insistono le opere esistenti.

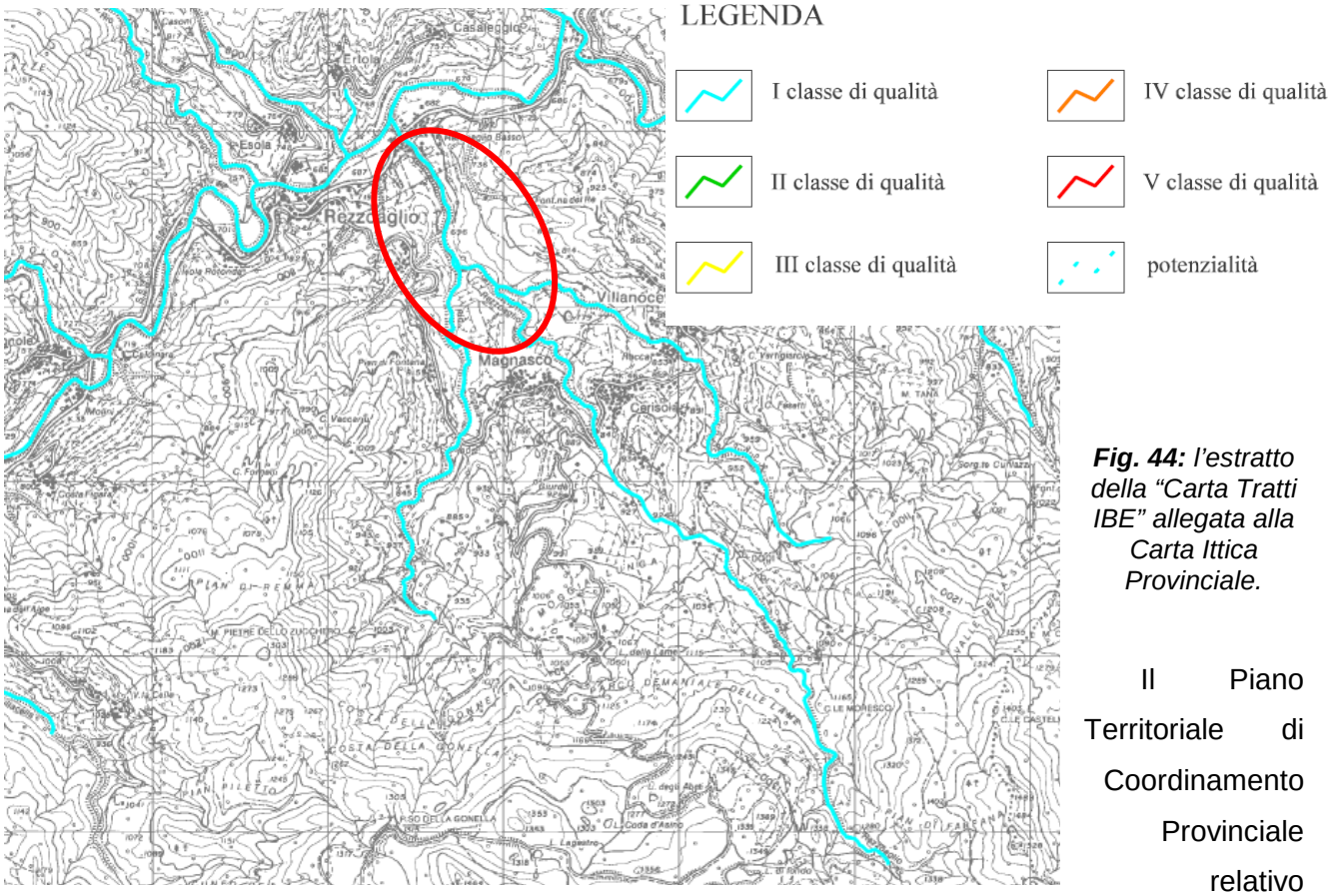


Fig. 44: *l'estratto della "Carta Tratti IBE" allegata alla Carta Ittica Provinciale.*

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale relativo all'ambito 2.7 "Aveto" evidenzia situazioni puntuali di alterazione della qualità dell'acqua solo in riferimento al periodo tardo estivo, per il tratto del torrente Aveto tra Rio Molini ed il confine provinciale, (classe II – lieve inquinamento) e, soprattutto, per il tratto superiore del Rio Molini (classe V – grave inquinamento). Tali tratti sono comunque localizzati a valle della restituzione delle portate derivate dalla centrale "Rezzoaglio".

Di seguito si riportano le analisi dell'IBE eseguite in data 09.07.2001 dall'Ufficio Caccia e Pesca della Provincia di Genova.

I.B.E. INDICI VISUALI E PARAMETRI DI CONTORNO: AVRZ01M

Data campionamento	09/07/01	
Condizioni metereologiche	Poco nuvoloso	
Regime ideologico	Ma	
Larghezza alveo bagnato m	7	
Velocità corrente	ET	
SUBSTRATO		
Alternazioni del substrato	A	
Sostanza organica	SC GR	
VEGETAZIONE		
Vegetazione riparia	PRES	
	% copertura	50
	tipologia principale	Arb ABB
	tipologia secondaria	Erb SG
Vegetazione acquatica	A	
	% copertura	
	tipologia principale	
	tipologia secondaria	
Periphiton	PRES	
	% copertura	60
	tipologia principale	Pt ABB
	tipologia secondaria	Cr SC
Batteri filamentosi	A	
ACQUA		
Aspetto	L	
Colore	A	
Odore	A	
Schiuma	A	
Sostanze oleose	A	
Anaerobiosi	A	
Temperatura °C	aria	22,0
	acqua	14,7
Ossigeno disc.	mg/l	10,6
	% sat.	111
pH U pH	8,2	
Conducibilità µS/cm	178	

GR - strutture grossolane
FB - frammenti fibrosi
MP - materiale polposo
A - assente
PRES - presente
SC - scarso/a
SG - significativo/a
ABB - abbondante
MO – moderata

ST - sostenuta
Brio – briofite
Fel – felci
Erb – erbacea
Igr – igrofila
Arb – arbustiva
Idrg – idrofite galleggianti
Idrr – idrofite radicanti
Igrs – igrofite parzialmente sommerse

Pt - patina algale
Cr – alghe crostose
Fst – feltro sottile
Fsp – feltro spesso
Fil - alghe filamentose
LG – leggermente
M - molto
L - limpido
O - opalescente

T - torbido
TR – tracce
LV - lieve
SB - sensibile
IT - intenso
PS - pres. nel substrato
Y - giallastro
B - marrone
V - verdastro

N - nerastro
W - biancastro
R - rosso
G - grigio
S - aromatico, solventi
C - chimico
H - di humus o algale
F - fecale, fognario
I - di idrocarburi

I.B.E. LISTA FAUNISTICA, VALORI I.B.E., CLASSE DI QUALITA': AVRZ01M

Dinocras	1 *
Isoperla	1 *
Leuctra	10 A
Perla	2 P
Protonemura	10 A
Baetis	10 A
Caenis	1 *
Ecdyonurus	10 P
Electrogena	3 *
Ephemerella	10 A
Habroleptoides	10 P
Habrophlebia	5 P
Pseudocentroptilum	2 *
Goeridae	2 P
Hydropsychidae	6 P
Limnephilidae	3 P
Odontoceridae	2 P
Philopotamidae	10 P
Polycentropodidae	6 P
Rhyacophilidae	10 P
Naididae	10 P
Athericidae	2 P
Blephariceridae	2 P
Ceratopogonidae	1 *
Chironomidae	10 A
Empididae	8 P
Limoniidae	10 P
Pediciidae	10 P
Simuliidae	10 A
Tabanidae	3 P
Tipulidae	3 P
Crenobia	1 P
Trocheta	1 P
Dytiscidae	2 P
Elmidae	10 P
Hydraenidae	10 P
Acari	10 *
POPOLAMENTO	Molto abbondante
SIGNIFICATIVITA'	S
TOTALE U.S.	30
VALORE I.B.E.	**12-13**
CLASSE DI QUALITA'	**I**

1-9 : numero di esemplari rinvenuto;
10 : 10 o più di 10 esemplari rinvenuti;
*: U.S. di drift (n° di es. troppo scarso) o non valida per l'I.B.E.;

P : U.S. presente, valida per l'I.B.E.;
A : U.S. abbondante (molto più di 10 esemplari);
D : U.S. dominante o codominante (abbondante e più del 30% del popolamento);
Significatività: S: significativo; P: poco significativo; N: non significativo.

- **ACQUE SOTTERRANEE**

Gli acquiferi profondi si alimentano mediante flusso attraverso livelli semipermeabili alla base dell'acquifero superficiale ed infiltrazione nelle zone di affioramento.

Il monitoraggio regionale delle acque sotterranee è effettuato attraverso il prelievo di acque sotterranee da oltre 200 pozzi, distribuiti sugli acquiferi più intensamente sfruttati del territorio ligure, e localizzati nei depositi alluvionali dei maggiori torrenti liguri.

L'obiettivo della classificazione chimico-qualitativa consiste nell'individuazione di un volume distinto di acque sotterranee, contenute da una o più falde acquifere, contraddistinto, dal punto di vista qualitativo, da un chimismo buono o scadente.

Anche per le acque sotterranee, sul torrente Rezzoaglio non risultano presenti stazioni di campionamento.

In base a quanto riportato nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria, relativamente alle acque sotterranee si evidenzia che in Liguria circa il 75% della risorsa idrica potabile è attinta dalle acque sotterranee.

La maggior parte di tale risorsa è immagazzinata nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Sul territorio ligure sono stati individuati 33 acquiferi alluvionali, intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati.

Gli acquiferi individuati nella Provincia di Genova sono riportati nella figura seguente.

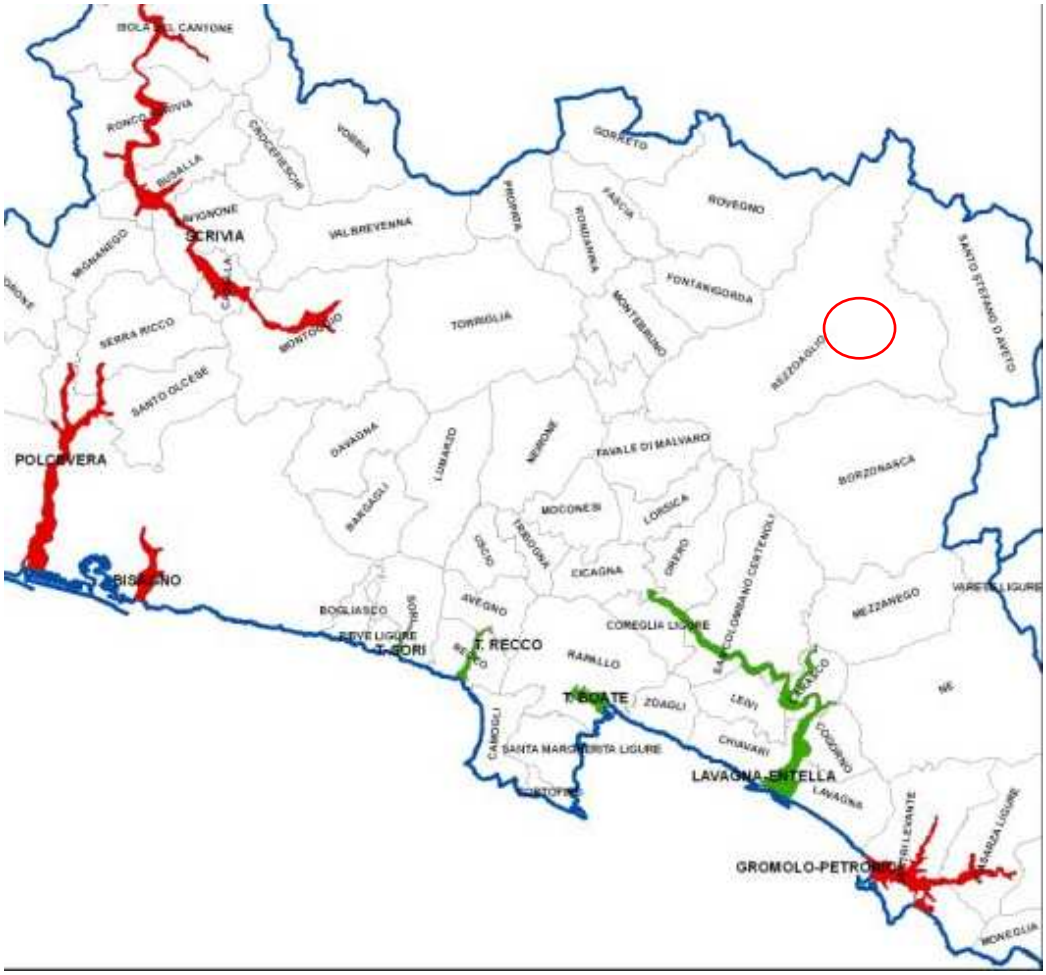


Fig. 45: *Stato chimico-qualitativo delle acque sotterranee per la Provincia di Genova.*

In questa figura è evidenziato lo stato chimico qualitativo: rosso = stato scadente; verde = stato buono.

Come si vede, nell'area della centrale esistente non ci sono punti di campionamento.

- **IMMISSIONI PUNTUALI**

Per quanto riguarda le immissioni puntuali, si fa riferimento alle tipologie di reflui urbani, industriali e domestici. I dati più aggiornati, utilizzati in questo paragrafo, sono tratti dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2009 della Regione Liguria, e dal Piano d'Ambito in materia di organizzazione del servizio idrico integrato 2011.

Gli indicatori associati a questo tipo di pressione sono: numero di impianti di depurazione e volumi smaltiti per potenzialità (in abitanti equivalenti) raggruppati per provincia o per Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), e la popolazione servita da impianti di depurazione.

Il Comune di Rezzoaglio fa parte dell'A.T.O. Genovese.

Tra gli interventi pianificati per i depuratori di acque reflue, il rapporto sullo stato dell'ambiente stabilisce che per il Comune di Rezzoaglio si prevede la realizzazione di fosse Imhoff a servizio delle varie frazioni.

PROVINCIA DI GENOVA		
COMUNE	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	IMPORTO PREVISTO
Rapallo	Realizzazione impianto	32.500.000,00
Recco	Manutenzione ordinaria dell'esistente e della condotta a mare	7.000.000,00
Rezzoaglio	Realizzazione fosse Imhoff a servizio delle varie frazioni	200.000,00
Ronco Scrivia	Adeguamento impianti esistenti e revamping depuratore intercomunale al servizio di: Ronco S., Busalla, Montoggio, Casella, Savignone	146.000,00
Rondanina	Manutenzione ordinaria	50.000,00

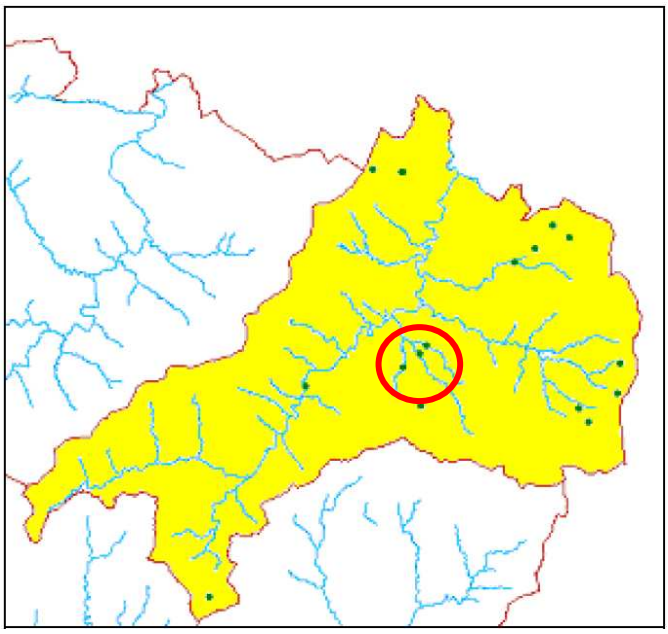
- **CAPTAZIONI E DERIVAZIONI**

Per il bacino del torrente Aveto le derivazioni da acqua fluente sono principalmente destinate alla produzione di energia idroelettrica.

La tabella seguente riporta le portate captate in base alla tipologia d'uso.

	portata [l/s]	portata %
consumo umano	0.4	0.0
industriale	0	0.0
idroelettrico	1800	98.6
igienico ed assimilati	0	0.0
irriguo	26	1.4
pescicoltura	0	0.0
irrigazione di aree sportive e di verde pubbl.	0	0.0
altro	0	0.0
totale	1826.4	100.0

Dal momento che la totalità delle portate derivate ad uso idroelettrico sono caratterizzate dalla restituzione a valle del punto di presa, circa il 99% della risorsa derivata (1800 l/s) viene restituita dopo l'utilizzo.



La figura seguente mostra la carta delle derivazioni per il bacino dell'Aveto in base al catasto delle derivazioni dell'Area 08 della Provincia di Genova.

Fig. 46: *localizzazione delle derivazioni e dei pozzi esistenti.*

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

L'incremento di derivazione di 180 l/s sulle 3 prese non necessita di interventi sulle opere.

Le indagini idrologiche effettuate hanno dimostrato la disponibilità delle portate richieste. Inoltre si sottolinea che, come richiesto dalla Provincia, sono stati adeguati i valori di DMV su ciascuna presa già dal 2009.

3.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

- **CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE**

Dal punto di vista della caratterizzazione geomorfologica, uno degli aspetti che si ritiene utile sottolineare è la presenza e distribuzione nel territorio delle coltri detritiche. Le coltri detritiche in generale, a seconda della loro composizione (legata al substrato roccioso di origine), della loro granulometria, oltre che delle loro dimensioni (sia areali che dal punto di vista della potenza), possono diventare sede di falde di versante anche di una certa importanza, configurandosi potenzialmente come serbatoi idrici quantitativamente significativi.

Una porzione rilevante del territorio analizzato risulta caratterizzata dalla presenza di coltri di copertura detritica e di depositi eluvio-colluviali. Distinguendo, all'interno di tale categoria, fra coltri di copertura con spessore da 1 a 3 metri, e coltri potenti con spessore maggiore di 3 metri, si nota come le prime risultano essere preponderanti rispetto alle coltri potenti le quali, pur essendo presenti diffusamente sul territorio, risultano arealmente limitate.

- **CARATTERISTICHE GEOLOGICHE**



Il paesaggio analizzato, così come lo vediamo oggi, è il frutto di grandi movimenti tettonici e di eventi legati alle glaciazioni, che in un lontano passato interessarono queste zone. Le vette più alte del Parco dell'Aveto (Aiona e Penna) sono costituite da rocce

appartenenti al gruppo delle ofioliti; conosciute comunemente come "rocce verdi". Sono un insieme di rocce di varia natura e genesi (peridotiti, serpentiniti, gabbri, basalti), originatesi sul fondo di un antico bacino oceanico (Oceano ligure-piemontese.).

Tra le più peculiari testimonianze dell'esistenza di quest'ultimo, la diffusa presenza di affioramenti di diabasi "a cuscino" (*pillow lavas*), la cui tipica forma è attribuibile alla brusca solidificazione a cui andò incontro la lava fluida fuoriuscendo dalla dorsale sottomarina al contatto con le fredde acque oceaniche. Particolare per forma e caratteristiche è anche l'affioramento peridotitico, che si può vedere ai piedi del Monte Aiona, poco prima di arrivare al vasto pianoro di Prato Mollo: la famosa *Pietra Borghese*. Questo ammasso roccioso, il cui nucleo originario apparteneva al mantello sottocontinentale, ha un'età stimabile in più di 2 miliardi di anni, e rappresenta una delle rocce più antiche d'Italia. I Monti Ramaceto e Zatta, dalla caratteristica forma ad anfiteatro, sono formati da rocce più recenti, di origine sedimentaria, quali arenarie e argilliti.

- **CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE**

La condizione idrogeologica del Comune di Rezzoaglio è connotata da una situazione piuttosto eterogenea, in ragione della presenza di aree con diverso grado di permeabilità, senza netta predominanza di una tipologia particolare.

Si possono distinguere le seguenti situazioni:

a) Permeabilità da bassa a medio-elevata, per porosità caratteristica degli ambiti di fondovalle, dei terrazzi fluviali dell'Aveto e del basso corso del torrente Gramizza.
b) Impermeabilità, o permeabilità molto bassa, per fessurazione, tipica del versante a monte di Cabanne, Farfanosa e Isola Rotonda.
c) Permeabilità medio-bassa per fessurazione, situazione che predomina nel versante medio – alto.
d) Permeabilità media per fessurazione, situazione localizzata nel medio-basso versante.
e) Permeabilità medio-alta per fessurazione, situazione generalmente circoscritta ad aree di modesta entità, presente soprattutto nel versante di testata del torrente Libbietto e nella costa di Selva, alla confluenza tra l'Aveto e il fosso Villacella.

- **RISCHIO SISMICO**

Il Comune di Rezzoaglio ricade in ZONA SISMICA III – sottozona 3°, come mostrato nella figura seguente.



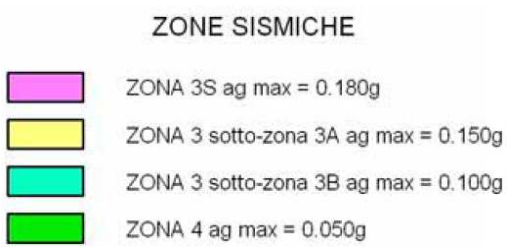


Fig. 47: *Estratto "O.P.C.M. n°3519/2006 nuova classificazione sismica della Regione Liguria".*

La zona 3A corrisponde ad una pericolosità bassa.

- **USO DEL SUOLO**

In area di progetto il suolo è occupato da bosco misto, con specie non appartenenti ad Habitat specifici protetti.

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

La modifica della concessione esistente non comporta alcun tipo di intervento strutturale alle opere esistenti, pertanto non si potranno verificare contaminazioni e/o inquinamento del suolo e sottosuolo.

3.7 FLORA E FAUNA

- **FLORA**

L'Appennino Ligure si può considerare una cerniera tra la regione fitogeografica medioeuropea e quella mediterranea, il cui confine corre proprio lungo la dorsale appenninica. Oltre a ciò questa catena montuosa rappresenta il raccordo tra le Alpi e l'Appennino Peninsulare. Questa particolare condizione rende possibile la presenza nella stessa area di specie botaniche caratteristiche dei diversi ambienti con cui l'Appennino Ligure confina. Si aggiungono a questa situazione favorevole il notevole gradiente altitudinale, che per la Val d'Aveto va dai circa 350 metri, della confluenza con il Trebbia, fino ai circa 1800 del gruppo del Maggiorasca, e la vicinanza con il mare, propria della parte più meridionale della valle, che vede alcune delle cime che la circondano, come ad esempio il Monte Ramaceto, o lo stesso Monte Aiona, affacciarsi direttamente sulle valli che giungono al mare.

L'area di progetto si colloca in prossimità dell'area **SIC IT 1331104 "Parco dell'Aveto"**, situato in Liguria, in Provincia di Genova. Questo SIC copre una superficie di 6.669 ha, ed è una delle aree di maggior interesse naturalistico dell'Appennino. Il sito è interessato dal Parco Naturale Regionale dell'Aveto, e comprende per intera la Foresta Demaniale Regionale "Le Lame".

I confini del Parco e del Sito di Interesse Comunitario sono esterni all'area di progetto, come si può evincere dalla lettura delle immagini riportate qui di seguito, che mostrano i confini Sic sull'Ortofoto del 2006.

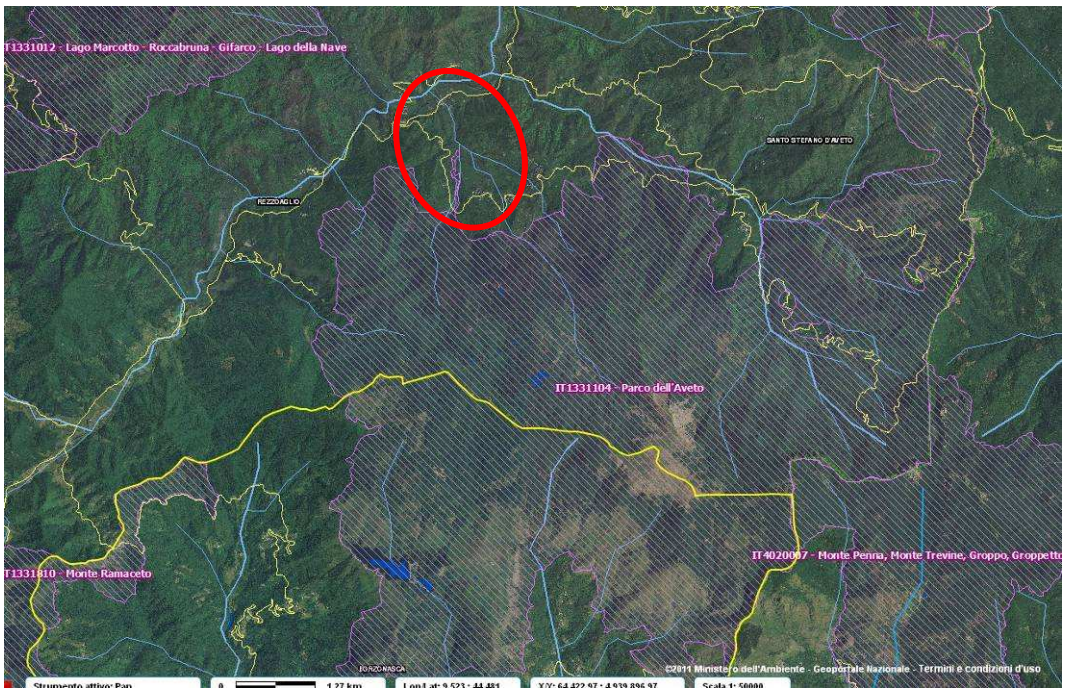


Fig. 48: *Estratto Cartografico dal Geoportale Nazionale che mostra i confini del SIC IT 1331104 "Parco dell'Aveto".*

Il **Parco dell'Aveto** interessa tre valli, tra le quali la Val d'Aveto, caratterizzata da paesaggi a prati, pascoli, fasce terrazzate, castagneti e noccioleti. Nei boschi troviamo faggete, querceti, boschi misti a carpino e orniello, sottili bordure fluviali a salici e ontani.

Grazie alla straordinaria molteplicità di ambienti, substrati e microclimi che lo caratterizzano, il Parco dell'Aveto presenta un'enorme ricchezza floristica. Per il suo territorio sono note ben 39 entità endemiche, piante cioè la cui diffusione è limitata ad areali piuttosto ristretti: un numero notevole, considerata l'estensione modesta della superficie del Parco. Tra queste: la Primula impolverata, l'Aquilegia alpina, il Raponzolo a foglie di scorzo-nera, la Viola di Cavillier, la Costolina appenninica e la Ginestra di Salzmann. Peculiare è la permanenza di molti relitti glaciali, specie di origine artico-boreale (e quindi "amanti" del freddo), che si sono insediati alle nostre latitudini in epoca glaciale (si risale a circa 10.000 anni fa), e che oggi sono ancora presenti in aree puntiformi particolarmente fredde (la Felcetta alpina, diverse specie di sfagni, la Rosolida, una piccola pianta carnivora, la Viola gialla, il Doronico d'Austria, l'Anemone alpino, la Farferugine...).

Tra le formazioni forestali del SIC sono da segnalare i boschi di faggio e le cinture alluvionali e riparie ad ontano (d'interesse prioritario ai sensi della direttiva 43/92). La flora presenta diverse popolazioni isolate di specie a gravitazione alpina, che raggiungono i limiti meridionali della loro distribuzione o che hanno qui la loro unica stazione appenninica (*Trichophorum cespitosum, Lycopodiella inundata*) ed alcuni endemiti (Sedum monregalese, Genista salzmannii, ecc) di notevole valore, anch'essi al limite d'areale o in stazioni disgiunte. Tutte le specie protette si trovano ad altitudini notevoli, e non interessano direttamente l'habitat fluviale occupato dalla centrale.

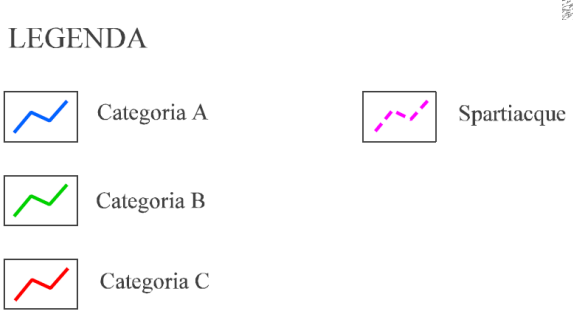
- **FAUNA**

La caratterizzazione della fauna presente è stata effettuata sulla base della consultazione di materiale bibliografico esistente, e di informazioni sul *Parco Naturale Regionale dell'Aveto*, integrata con le informazioni ottenute dagli organi amministrativi locali e dal controllo sul terreno.

La grande varietà di ambienti che si trova all'interno del Parco ha favorito anche la conservazione di una fauna ricca e pregiata.

- **PESCI**

Come si può vedere dall'immagine seguente, estratta dalla Carta di gestione della Pesca allegata alla Carta Ittica della Provincia di Genova, il torrente Rezzoaglio e i rii Dugaia e Crosa Scura rientrano in categoria A *"tratti di corsi d'acqua ritenuti di rilevante o significativo pregio ittiofaunistico e ambientale".*



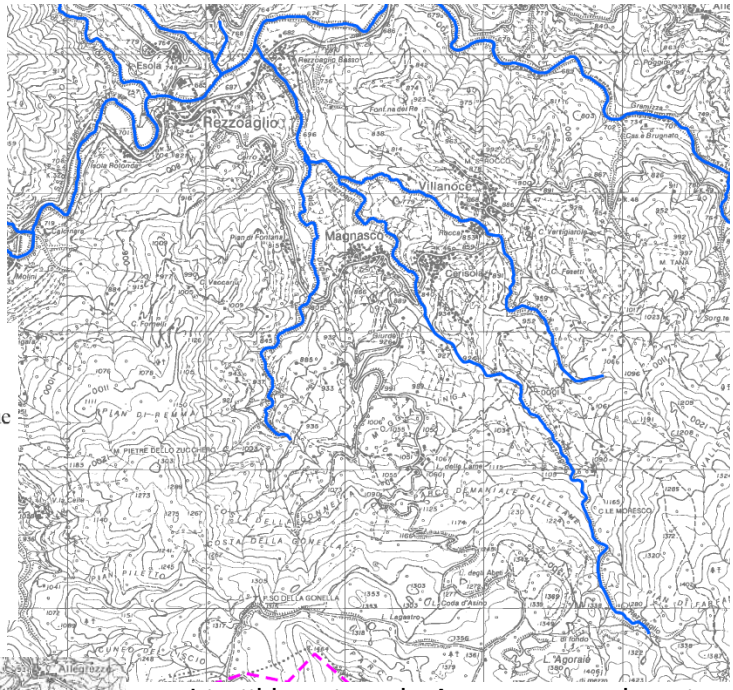
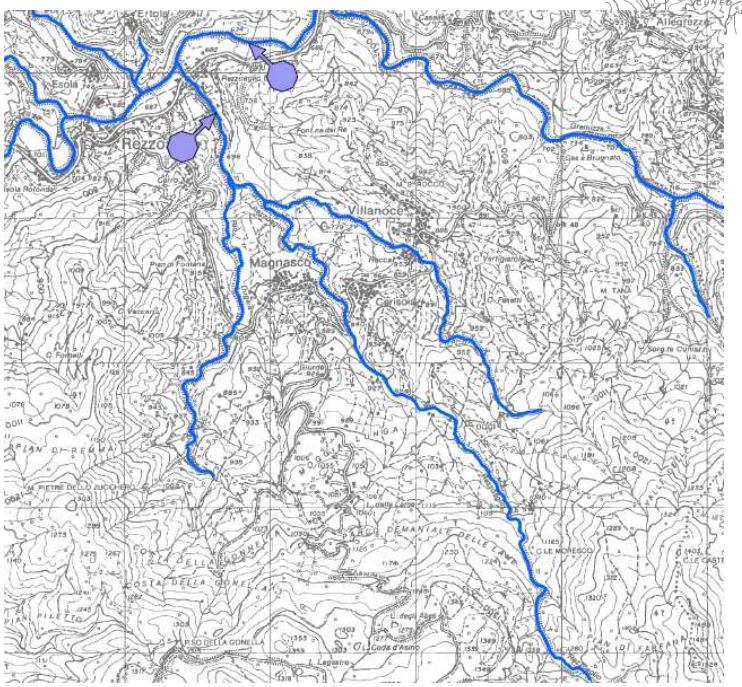


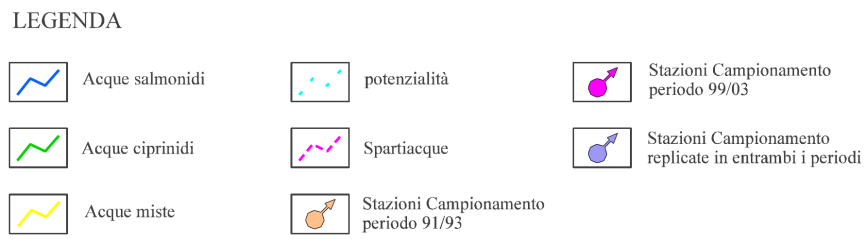
Fig. 49: *Estratto Carta di Gestione della Pesca del bacino del torrente Rezzoaglio.*



I tratti in categoria A sono generalmente a popolamento troticolo, dal momento che interessano porzioni superiori dei corsi d'acqua, generalmente in condizioni di naturalità migliori. Questa categoria comprende i corpi idrici nei quali non è rilevabile alcuna forma significativa di inquinamento (classe I di qualità IBE).

La figura a lato mostra l'estratto della Carta Ittiologica per la zona oggetto di studio: come si può vedere, il torrente Rezzoaglio e i rii Dugaia e Crosa Scura sono classificati come acque a salmonidi.

Fig. 50: *Estratto Carta Ittiologica zona del bacino del torrente Rezzoaglio.*



Dai campionamenti effettuati dalla Provincia di Genova, Ufficio caccia e pesca, in data 26.06.2001 a monte di Rezzoaglio Basso sono stati trovati esclusivamente esemplari di trota fario, come mostrato nella tabella seguente che ne riassume i risultati.

Data campionamento ittiologico	26/06/01			
Condizioni metereologiche	Sereno			
Regime idrologico	Ma			
Larghezza alveo bagnato m	7			
Velocità corrente	ET			
Profondità cm	max	60	media	35
Granulometria substrato %	massi sassi ghiaia sabbia limo	20 40 30 10		
Complessità ambientale %	salti pool riffle run	15 10 65 10		
Ricoveri (1/4)	4			
Ombreggiatura (1/4)	2			
Produttività teorica annua kg/km	60,06			

Zona ittica	Trota		
Comunità ittica (abbondanza 1/4): +++	Famiglia	Specie	Nome scientifico
	Salmonidi	Trota fario +++	Salmo trutta
Densità popolazione troticola (pesci/m²)	0,38		
Biomassa popolazione troticola (g/ m²)	14,34		
Struttura popolazione troticola	Si; rinvenute 5 classi d'età		
Gestione pesca	A; tratto chiuso alla pesca		

MaSp - magra spinta
Ma - magra
Ma/Mo - magra-morbida
Mo - morbida
MoPi - morbida abbondante
Pi - Piena

LL - impercettibile o molto lenta
LE - lenta
ML - media e laminare
MT - media e con limitata turbolenza
ET - elevata e turbolenta
TT - molto elevata e turbolenta

In data 06.06.2012 il proponente ha commissionato al Dott. Agronomo Giovanni Cecchi l'esecuzione di 4 campionamenti della fauna ittica che sono stati eseguiti a valle di ciascuna opera di presa e a valle dello scarico del fabbricato di centrale.

La relazione allegata alla presente documentazione "Relazione Ittiologica" riporta i risultati ottenuti per ciascuna stazione di campionamento.

MAMMIFERI

La presenza di maggior richiamo è sicuramente quella del Lupo, che in tempi recenti è ritornato nelle valli del Parco con alcuni individui, nel corso di una lenta ma inarrestabile ricolonizzazione dell'Appennino da parte della specie.

Il Capriolo, ricomparso in questa parte di Appennino ligure solo recentemente, rappresenta il più interessante ungulato selvatico del Parco, ed è attualmente oggetto di una campagna di ripopolamento, attuata anche al fine di ristabilire al meglio gli equilibri naturali. I cinghiali, come le volpi, le faine e gli scoiattoli, sono invece piuttosto diffusi. Altre specie animali di pregio presenti nel Parco sono, tra i mammiferi, il Tasso, la Puzzola e la Lepre, oltre ad alcune specie di micromammiferi tra cui ghiri, talpe, moscardini, arvicola delle nevi e arvicola campestre.

UCCELLI

Per quanto riguarda gli uccelli, il Parco si può fregiare della presenza di uno dei più maestosi e affascinanti rapaci: l'Aquila reale, presente con alcune coppie nidificanti.

Notevole è la presenza stanziale di altri rapaci quali l'Astore, il Biancone, il Gheppio e la Poiana. Nel complesso le specie nidificanti sono più di sessanta.

RETTILI E ANFIBI

Le numerose zone umide del Parco ospitano un buon numero di specie di anfibi, tra cui la Salamandrina dagli occhiali, un interessante endemismo appenninico, il Geotritone, che si rinviene soprattutto nelle grotte e cavità della Val Graveglia, ben tre specie di tritoni (alpestre, crestato, punteggiato) e la Rana temporaria. Nei ruscelli si trova un ottimo indicatore della buona qualità delle acque: il Gambero di fiume.

Molte sono le specie di Invertebrati di grande interesse, soprattutto per gli studiosi; alcuni insetti, come visto per le piante, rappresentano *relitti glaciali* o entità endemiche, presenti soprattutto negli ambienti di vetta o in quelli di laghetti, stagni, paludi e torbiere, particolarmente conservativi. Numerose e decisamente vistose sono anche alcune specie di Lepidotteri (farfalle), che frequentano soprattutto gli ambienti prativi del Parco, attratte dalle ricche fioriture (*Vanessa io, Vanessa atalanta, Parnassius apollo*, quest'ultima anche *relitto glaciale*).

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

Come evidenziato nei paragrafi precedenti nonostante la presenza delle derivazioni della centrale idroelettrica "Rezzoaglio", attiva ormai da parecchi anni, lo stato ambientale è ottimo e la zona è ritenuta di rilevante o significativo pregio ittiofaunistico e ambientale.

La quantità d'acqua effettiva nell'alveo non influisce negativamente sullo sviluppo della vegetazione, che sa autoregolarsi. Pertanto l'incremento di potenza dell'impianto esistente non costituisce causa d'alterazione della flora e tantomeno della fauna.

Dai campionamenti ittici effettuati è emersa una popolazione buona nel tratto sotteso che pertanto non risulta compromesso dalle opere esistenti.




Fig. 51: *Flora e fauna presenti nel parco dell'Aveto adiacente alle opere di presa.*

3.8 ECOSISTEMI

- **ECOSISTEMI**

Sotto il termine "Ecosistemi" si raggruppano temi di straordinaria complessità strutturale, superiore a quella riferita al solo termine "Biosfera" poiché, nell'accezione del termine, l'ecosistema coinvolge le componenti ambientali abiotiche in stretta relazione funzionale con quelle biotiche, e nello stesso tempo gli ecosistemi sono tra di loro legati su base territoriale da forti rapporti di tipo spaziale e funzionale.

La Val d'Aveto è circondata da cime montuose che la proteggono da influenze esterne e la isolano dai territori circostanti. Caratterizzano la valle paesaggi d'alta montagna, tra pascoli sommitali e faggete, con le cime più alte del nostro Appennino (Maggiorasca, Groppo Rosso, Penna, Aiona), attività umane legate soprattutto all'allevamento bovino (bruna alpina e cabannina, razza autoctona da latte) e al taglio del bosco. La valle è la principale meta turistica dell'entroterra del Tigullio: in estate sono numerosi i villeggianti che la scelgono per il suo clima fresco, in autunno è destinazione prediletta per i cercatori di funghi e in inverno, grazie all'abbondanza di neve, è meta di amanti dello sci (di fondo, escursionistico e alpinistico).

L'ambito è segnato dall'andamento sinuoso del torrente Aveto sul fondovalle, dalla presenza di nuclei abitativi e raggruppamenti storici sui versanti ed in corrispondenza dei corsi d'acqua, dalle praterie sulle aree piane in alta quota.

I boschi rappresentano un ecosistema praticamente intatto della valle dell'Aveto, grazie anche alla scarsa frequentazione dovuta alla distanza delle principali vie di comunicazione e dai centri abitati.



Fig. 52: *Vegetazione in prossimità della vasca di carico in corrispondenza della presa sul rio Crosa Scura. La vasca risulta completamente naturalizzata.*

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

L'incremento di potenza non produce impatti negativi sugli ecosistemi, in quanto le opere esistenti non verranno modificate, e non si prevede quindi alcuna fase di cantiere.

3.9 SALUTE PUBBLICA

- **BENESSERE E SALUTE UOMO**

L'incremento della potenza dell'impianto idroelettrico esistente comporta un miglioramento della salute pubblica, in quanto si ha un incremento di produzione di energia pulita.

Va sottolineato, infatti, che le opere in progetto non sono causa di emissioni di alcun tipo nell'aria e nell'acqua, per cui si può affermare che l'impianto non determina alcun tipo di impatto negativo, né sul benessere né sulla salute dell'uomo, ma, al contrario, come riportato nel capitolo 1 "Quadro Programmatico", costituirà elemento di valorizzazione ambientale a livello globale.

3.10 PAESAGGIO

Il paesaggio è il complesso delle tante fattezze che possiamo osservare in una qualsiasi località: delle caratteristiche fisiche e geografiche, come la forma del suolo, la vegetazione, i corsi d'acqua, e di quelle legate all'attività dell'uomo, che ne ha modificato l'aspetto con il suo lavoro e con la costruzione di edifici. Da sempre, infatti, l'uomo cerca di decodificare, trascrivere e modificare, a seconda delle sue necessità, l'ambiente in cui vive.

Così la cartografia è documentazione scritta dell'aspetto e della funzione che un'area aveva in passato, come la toponomastica riporta sino a noi gli antichi nomi di picchi e valli, e l'urbanistica ci svela le funzioni difensive degli edifici o ci racconta i periodi di pace dei nostri villaggi.

Il criterio geografico-tassonomico viene poi affiancato dalla suddivisione in tipi e unità di paesaggio, in base a caratteri ritenuti oggettivi. L'elenco di aspetti caratteristici di un singolo tipo, o "unità di paesaggio", non produce direttamente criteri per progettare correttamente in un dato paesaggio.

Gli elementi morfologici unificanti dell'ambito paesaggistico al quale appartiene l'impianto idroelettrico sono dati dal bacino dell'Aveto, con le sue ampie articolazioni, e dalle catene montuose che identificano e separano questo territorio da quelli contigui, ad ovest la Val Trebbia e ad est le valli del parmense.

L'unitarietà paesistica è data dalla forte e prevalente configurazione montana, rurale e naturale, dove il sistema degli insediamenti rispecchia, ancora, l'originaria distribuzione dei sistemi agrari di montagna. Le relazioni di base si svolgono all'interno dell'Ambito, concentrandosi in modo particolare sul Comune di Rezzoaglio, dotato di un valido polo di servizi presso il capoluogo.

Analogamente unificante è la tutela paesistica ed ambientale, che rappresenta il valore fondamentale di questo territorio e, allo stesso tempo, il suo fattore di competitività con gli altri sistemi territoriali.

Le opere dell'impianto esistente risultano ormai inserite nel paesaggio: il loro inserimento ha tenuto conto del contesto, dei caratteri, dell'aspetto finale e del suo uso, riuscendo a realizzare un piccolo fabbricato ed opere di presa pressoché invisibili, perfettamente coerenti con il paesaggio circostante, a larga e piccola scala.

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

Gli impatti estetici sono riferiti alle interferenze e/o alterazioni che le opere realizzate producono sul paesaggio. ***In questo caso gli incrementi di portata e di potenza dell'impianto risultano "invisibili" all'occhio umano, e quindi ad impatto nullo.***

3.11 RUMORE

- **IMPATTI IDENTIFICABILI**

La derivazione idrica non è associata ad alcun tipo di emissione dal punto di vista sonoro.

L'incremento di potenza non genera impatti legati alla rumorosità, infatti la turbina ed il generatore non verranno sostituiti e il rumore già allo stato attuale è mitigato dalla struttura che lo racchiude e dalla rigogliosa vegetazione che circonda la centrale.

4 CONCLUSIONI

Il presente **STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE,** relativo all'impianto idroelettrico sul torrente Rezzoaglio e sui Rii Dugaia e Crosa Scura, denominato "REZZOAGLIO", sito in Comune di

Rezzoaglio (Provincia di Genova), ha analizzato i tre Quadri di Riferimento: Programmatico, Progettuale e Ambientale, da cui risultano le seguenti considerazioni.

Il **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO** sottolinea che il progetto è inserito nella normativa programmatica ambientale in modo sostenibile ed integrato, e permette di far convivere le esigenze tecnico-economiche con quelle di fruibilità e sostenibilità del territorio.

Il **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE** descrive sinteticamente le opere esistenti e lo studio di verifica della compatibilità idraulica del progetto stesso, evidenziando l'assenza di interferenze del potenziamento di portata e di potenza dell'impianto idroelettrico sulle componenti ambientali, in quanto non sono richiesti nuovi interventi costruttivi.

Il **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE** tratta gli argomenti clima, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, flora e fauna, ecosistemi, salute pubblica, paesaggio e rumore.

In area di progetto il suolo è occupato da boschi con alberi non appartenenti ad Habitat specifici.

La qualità dell'acqua è ottima. Non si hanno interferenze di carattere geologico o geomorfologico. L'area su cui insistono le opere è in Zona Sismica III.

La modifica della concessione esistente non richiede la costruzione di nuove opere, nè la modifica delle opere esistenti, che sono perfettamente inserite nell'ambiente.

Le opere di presa esistenti assicurano il rilascio del Deflusso Minimo Vitale. Il corso del torrente Rezzoaglio e dei rii Dugaia e Crosa Scura rientrano in categoria A "*tratti di corsi d'acqua ritenuti di rilevante o significativo pregio ittiofaunistico e ambientale".*

Non si prevedono emissioni di alcun tipo nell'aria e nell'acqua, per cui si può affermare che l'incremento della potenza dell'impianto non determinerà alcun tipo di impatto negativo, né sul benessere né sulla salute dell'uomo ma, al contrario, costituirà elemento di valorizzazione ambientale a livello globale, in quanto permetterà di ridurre le immissioni di CO_2 in atmosfera.

In conclusione possiamo affermare che ***l'incremento di portata e di potenza dell'impianto idroelettrico esistente non solo non produrrà impatti, ma determinerà un notevole incremento di produzione di energia da fonte rinnovabile, in perfetta sintonia con gli obiettivi energetici nazionali, europei e mondiali.***

NOVICONSULT s.a.s.
Via Novi, n°70/A - 15060 - Basaluzzo (AL)
Tel.: 0143/487735
e-mail: info@noviconsult.it