PROPONENTE

Enerclean s.r.l

Sede: Via Papa Giovanni XXIII n.° 162/2 - 17031 ALBENGA (SV) - P.IVA:01676780099

CENTRALE IDROELETTRICA IN COMUNE DI RANZO (IM)

Fase di V.I.A.
ai sensi della L. 32/2012 e s.m.i.

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione: Studio di Impatto Ambientale

E.T.A. - Research s.r.l.
Progettazione e ricerca

Sede Legale:
Via Piemonte, n°27
12084 Mondovì (CN)

Sede operativa:
Via Bartolomeo Bruni, n°4/b
12100 Cuneo (CN)

P.IVA: 03273680045

Recapiti:
Tel/Fax: 0171-60.30.59
e-mail: eta@eta-research.net
PEC: eta@pec.it
website: www.eta-research.net

Elaborato: R-09	Scala: Varie	Codice progetto : VIA_AR_01

Data: Ottobre 2014	Professionisti: Ce.S.Bi.N srl Iscrizione CCIAA di GENOVA n°462610 Corso Europa 26 - 16132 Genova CF/Piva: 02135030993 www.cesbin.it A cura di: Agr. Dott. Fabrizio Oneto Ordine Agrotecnici di Genova n°328 tel: 3406298028 E-mail: info@cesbin.it Agr. Dott. Dario Ottonello Ordine Agrotecnici di Savona n°110 Tel 347994874 E-mail: info@cesbin.it Indagini idrobiologiche: Dott. Valentina Borgna Tel: 3286438525 E-mail: valeborgna@gmail.it

REV. N°	DATA	MODIFICA

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

PREMESSA **2**

1 QUADRO PROGRAMMATICO 3
1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3
1.2 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI 5
1.3 CONFORMITÀ AI PIANI 7
PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA REGIONE LIGURIA 7
PIANO DI BACINO DEL TORRENTE ARROSCIA 8
PIANO TERRITORIALE REGIONALE 8
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO 11
PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE 14
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE 15
PIANO REGOLATORE COMUNALE DI RANZO 19
1.4 ELENCO VINCOLI ESISTENTI SULL'AREA 20
2 QUADRO PROGETTUALE **22**
2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO 22
2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO 23
2.3 POTENZA E PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO 29
2.4 STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO 31
2.5 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE 34
2.6 RECUPERO DELLE AREE DI CANTIERE 36
2.7 OBIETTIVI DEL PROGETTO 37
3 QUADRO AMBIENTALE **38**
3.1 METODOLOGIA 38
3.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO 38
3.3 CLIMA 41
3.4ATMOSFERA 43
3.4.1 STATO DI FATTO 43
3.4.2 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE 45
3.4.3 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO 46
3.4.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 46
3.5 AMBIENTE IDRICO 47
3.5.1 ACQUE SUPERFICIALI ED ECOSISTEMA FLUVIALE 47
3.5.2 ACQUE SOTTERRANEE 51
3.5.3 IMMISSIONI PUNTUALI 51
3.5.4 CAPTAZIONI E DERIVAZIONI 51
3.5.5 IMPATTI FASE DI CANTIERE 52
3.5.6 IMPATTI FASE DI ESERCIZIO 53
3.5.7 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 53
3.6 SUOLO E SOTTOSUOLO 54
3.6.1 STATO DI FATTO 54
3.6.2 IMPATTI IDENTIFICABILI 55
3.6.3 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 55
3.7 HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA 56
3.7.1 STATO DI FATTO 56
3.7.2 IMPATTI FASE DI CANTIERE 62
3.7.3 IMPATTI FASE DI ESERCIZIO 62
3.7.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 62
3.8 FAUNA 63
3.8.1 STATO DI FATTO 63
3.8.2 IMPATTI FASE DI CANTIERE 70
3.8.3 IMPATTI FASE DI ESERCIZIO 70
3.8.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 70
3.8.4.1 REALIZZAZIONE SISTEMI DI PASSAGGIO PER L'ITTIOFAUNA 73

3.9 ECOSISTEMI 92
3.9.1 ANALISI ECOSISTEMI E DETERMINAZIONE IFF92
3.9.2 IMPATTI FASE DI CANTIERE 106
3.9.3 IMPATTI FASE DI ESERCIZIO 106
3.9.4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 107
3.10 PAESAGGIO 110
3.11 RUMORE 110
3.11.1 IMPATTI FASE DI CANTIERE 110
3.11.2 IMPATTI FASE DI ESERCIZIO 110
3.11.3 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI 111
3.12 VALUTAZIONE EFFETTI CUMULATIVI 112
3.13 MONITORAGGIO 114

4 CONCLUSIONI 115

PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale è relativo ad un impianto idroelettrico a salto concentrato denominato "San Pantaleo", con derivazione idrica dal T. Arroscia, nel Comune di Ranzo, Provincia di Imperia.

Proponente è la ***Enerclear s.r.l.***

Progettista è la ditta ***E.T.A: Research s.r.l***

Il progetto prevede di realizzare una centralina idroelettrica sul T. Arroscia, costituita da un salto concentrato, il ripristino di un'opera di sbarramento preesistente, il ripristino di una pista esistente per le attività di cantierizzazione. Si è prevista la derivazione di una portata massima pari a 6 m^3/s e una potenza legale media di circa 150,50 kW.

Ai fini dello svolgimento dello Studio di Impatto Ambientale del progetto, è stata predisposta la seguente documentazione:

- il Progetto definitivo delle opere
- il presente Studio di Impatto Ambientale suddiviso in tre Quadri di riferimento: Programmatico, Progettuale ed Ambientale.
- l'Elenco delle autorizzazioni, dei nulla-osta, dei pareri o degli altri atti di natura analoga, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera.

Il presente Studio verifica pertanto la compatibilità dell'impianto, e delle opere connesse, sull'ambiente circostante, attraverso l'analisi delle componenti ambientali e naturalistiche dell'area interessata.

Il progetto persegue inoltre il migliore inserimento delle opere nel paesaggio, mitigando il loro impatto a livello estetico-paesaggistico, per rendere le opere stesse un fattore di valorizzazione dell'area, attualmente in stato di semi-abbandono e di degrado.

Sotto il profilo dell'Impatto Ambientale si è pertanto affrontato lo studio su due livelli:

- approfondire le interazioni del Progetto con la morfologia, gli ecosistemi e la biodiversità attualmente caratterizzanti l'area di intervento, attraverso una ricerca di carattere interdisciplinare;
- pensare il progetto in modo che questo impianto potesse portare anche benefici al territorio.

1 QUADRO PROGRAMMATICO

Questo capitolo ha lo scopo di inquadrare gli obiettivi e le finalità del progetto. Vengono inoltre sottolineati i vincoli e i condizionamenti di cui si è dovuto tenere conto nella redazione del progetto, in modo da garantirne la conformità ai vigenti piani e programmi territoriali, ed alle normative ambientali e paesaggistiche.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella Tabella seguente sono riassunti i riferimenti normativi comunitari, nazionali e regionali in ambito VIA e riguardanti l'ambito progettuale analizzato:

Normativa comunitaria	Direttiva 42/2001/CE	*Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 giugno 2001 concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente.*
	Direttiva 27 settembre 2001, n. 2001/77/CE	*Promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno di energia elettrica*
Normativa nazionale	Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128	*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.*
	Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4	*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.*
	Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152	*Norme in materia ambientale*
	Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267	*Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. Titolo I, Capo I, Sezione 1: Vincolo per scopi idrogeologici*
	Decreto legislativo 27 giugno 1985, n. 312	*Disposizione urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale*
	Decreto Legislativo 29 Ottobre 1999, n.490	*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352*
	Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 (Codice Urbani)*
	Regio Decreto 25 luglio 1904, n. 523	*Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie*
	Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775	*Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici*

	Legge 9 gennaio 1991, n. 9	*Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.*
	Legge 5 gennaio 1994, n. 37	*Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche*
	Decreto Legislativo 16 marzo 1999, n. 79	*Attuazione della direttiva 96/92/CE, recante norme comuni per il mercato interno dell' energia elettrica*
	Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351	*Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente*
	Legge 9 aprile 2002, n. 55	*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 7 febbraio 2002, n. 7, recante misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale*
	Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60	*Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio*
	D.L. 29 Dicembre 2003 n. 387	*Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*
Normativa regionale	DGR-21 settembre 2012, n. 1122	*Approvazione linee guida impianti produzione energia da fonti rinnovabili*
	Legge Regionale 10 agosto 2012, n. 32	*Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) e modifiche alla legge regionale 30 dicembre 1998, n.38*
	DGR 15 marzo 2006, n. 7	*Integrazione, a seguito della procedura di infrazione della commissione europea n. 2003/2049, degli allegati 2 e 3 e sostituzione dell'allegato 5 della l.r. 38/1998 recante l'elencazione delle opere e degli impianti soggetti a V.I.A. Regionale*
	DGR 7 febbraio 2001, n. 57	*Sostituzione dell'elenco delle opere e degli impianti soggetti a valutazione di impatto ambientale statale riportato all'Allegato 1 della legge regionale 30 dicembre 1998 n. 38 (Disciplina della Valutazione d'impatto Ambientale)*
	Legge Regionale 30 dicembre 1998, n. 38	*Disciplina della valutazione di impatto ambientale*
	Legge Regionale 10 luglio 2009, n. 28	*Disposizioni in materia di tutela e valorizzazione della biodiversità*
	DGR 18 dicembre 2009, n. 1793	*Istituzione Rete ecologica - LR 28/2009 art.3*

Il presente studio è stato inoltre redatto in conformità con quanto riportato sulle "*Norme tecniche per la VIA (aggiornamento dicembre 2013)"* - Atto n. 1161 del 20/12/2013.

1.2 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI

La realizzazione delle opere descritte nel Progetto Definitivo, e illustrate nelle Tavole di progetto, è subordinata all'ottenimento di autorizzazioni e permessi rilasciati da diversi organi della Pubblica Amministrazione interessati.

In particolare è necessario istruire le seguenti pratiche autorizzative:

- Autorizzazione unica

Sarà rilasciata dalla Provincia di Imperia, Direzione Operativa Ambiente - Territorio ed Urbanistica - Ufficio Politiche Energetiche, ai sensi dell'Art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative) del D.Lgs 29/12/2003 n° 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", del D.Lgs. 3 marzo 2011 n°28 e del decreto 10 settembre 2010 "Linee Guida per l'Autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Questa autorizzazione sarà rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, e costituirà titolo a costruire ed avviare l'impianto in conformità al progetto approvato.

- Permesso di costruire

Nell'ambito dell'Autorizzazione Unica viene rilasciato il Permesso di Costruire le opere in progetto, in ottemperanza alle L. R. 16/2008, L. R. 45/2008, conformemente agli strumenti urbanistici vigenti (Piano Regolatore Generale - Norme tecniche di attuazione Regolamento edilizio) e nel rispetto dell'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/2003 e dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1991 n. 10, comma 4, che definiscono gli impianti idroelettrici opere di pubblico interesse e pubblica utilità "*ex lege*" ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica, economica, procedimentale, espropriativa, e nel rispetto dell'art. 12, comma 7, del D.Lgs 387/2003, che prevede che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti Piani urbanistici.

- Nulla osta idraulico

Nell'ambito dell'Autorizzazione Unica, ed ai sensi della Legge n.523 del 1904, sarà rilasciato il Nulla-Osta Idraulico in merito alla compatibilità dell'opera con la piena del T. Arroscia e alla realizzazione delle opere in alveo.

- Concessione di derivazione idrica

Per quanto riguarda la Concessione a derivare l'acqua, questa viene rilasciata dalla Provincia di Imperia, ai sensi del R. D. n.1775 del 1933 e del D. Lgs. n.275 del 1993.

- Autorizzazione all'allaccio ENEL

L'opera produrrà energia elettrica da fonte rinnovabile, pertanto è stato richiesto all'ENEL l'accesso alle infrastrutture di reti con obbligo di connessione di terzi secondo la Deliberazione dell'AEEG 281/05.

- Vincolo paesaggistico

L'Autorizzazione Paesaggistica viene richiesta ai sensi del D. Lgs. del 22 gennaio 2004 n° 42. L'autorizzazione sarà rilasciata dal Comune su cui insistono le opere (Comune di Ranzo).

- Vincolo idrogeologico

L'autorizzazione sarà rilasciata dal Comune su cui insistono le opere (Comune di Ranzo).

- Procedura VIA

Il progetto è sottoposto a VIA regionale, ai sensi dell'art. 22 del D.L. n° 4 del 16 gennaio 2008 e dell'art. 11 della L.R. n° 38 del 1998, in quanto rientra tra quelli definiti al punto 3.g "impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza superiore a 100 Kw" e al punto 10.h "derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 l/s".

La VIA in Liguria è disciplinata dalla L.R. 38/98 modificata e integrata dalla L.R. 32/2012 art. 18.

L'autorità competente è la Regione Liguria.

1.3 CONFORMITÀ AI PIANI

Qui di seguito sono analizzati i seguenti Strumenti di Pianificazione Territoriale:
- il Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria
- il Piano di Bacino del Torrente Arroscia
- il Piano Territoriale Regionale (PTR)
- il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico
- il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- il Piano Regolatore Comunale.

Piano di tutela delle acque della Regione Liguria

La DGR n. 1537 del 17 dicembre 2010, approva il Piano di tutela delle acque 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.
Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria è costituito dai seguenti documenti:
- Relazione di sintesi
- Allegati descrittivi
- Allegati cartografici

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 progetto costituisce un'opera di pubblica utilità in deroga, quindi, per legge, ai vincoli normativi vigenti, e rispetta gli obiettivi di tutela delle risorse idriche, e dei bacini idrografici, del Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria.

Piano di bacino del Torrente Arroscia

Il Torrente Arroscia interessa nel suo corso le Province di Imperia (in cui ricade il Progetto) e Savona (a valle del Progetto).

Tale Piano è stato redatto quale piano di bacino stralcio per la difesa idraulica ed idrogeologica del Torrente Arroscia (Ambito di bacino n. 9 - Centa - territorio ricadente in provincia di Imperia) in adempimento dell'art.1, comma 1, del Decreto Legge 11 giugno 1998, n° 180, convertito con modificazioni, nella Legge 3 agosto 1998, n° 267, ai sensi del comma 6 ter dell'art.17 della legge 18 maggio 1983, n°183 e successive modificazioni ed integrazioni, approvato con Delibera n. 19 del 27 febbraio 2003.

La Delibera di Giunta n. 333 del 9 giugno 2004 approva gli adeguamenti relativamente alle raccomandazioni ed osservazioni contenute nel parere vincolante della Regione e alle modifiche ed integrazioni d'ufficio.

Il Piano di Bacino del torrente Arroscia è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso relative alle aree suscettibili di dissesto idrogeologico finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio.

Ai sensi della legge. 183/1989 il piano di bacino e i suoi stralci funzionali, sono uno strumento pianificatorio di livello superiore, per le parti prescrittive, agli altri strumenti di pianificazione settoriale ed urbanistica, con effetto di integrazione e di prevalenza sulla pianificazione territoriale a livello regionale, provinciale e comunale.

Il Piano di bacino è costituito da diversi elaborati, relazioni e tavole, relative alla difesa Idraulica ed Idrogeologica e al Bilancio Idrico, i cui estratti sono riportati nella presente relazione, nei capitoli specifici. Il progetto rispetta il Piano di Bacino vigente.

Piano territoriale regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale contiene la visione del territorio regionale ligure nel suo complesso.

Il Piano territoriale regionale, come stabilito dalla legge regionale numero 36 del 4 settembre 1997, "definisce gli indirizzi da perseguire in relazione all'assetto del territorio regionale, esprimendoli in termini di tutela, di funzioni, di livelli di prestazione e di priorità di intervento da assegnare alle sue diverse parti e ai singoli sistemi funzionali".



Fig. 1 - Estratto del PTR Aggiornamento Piano Paesistico. L'area di progetto si trova nell'Ambito paesistico n.2 - Alpi Liguri.

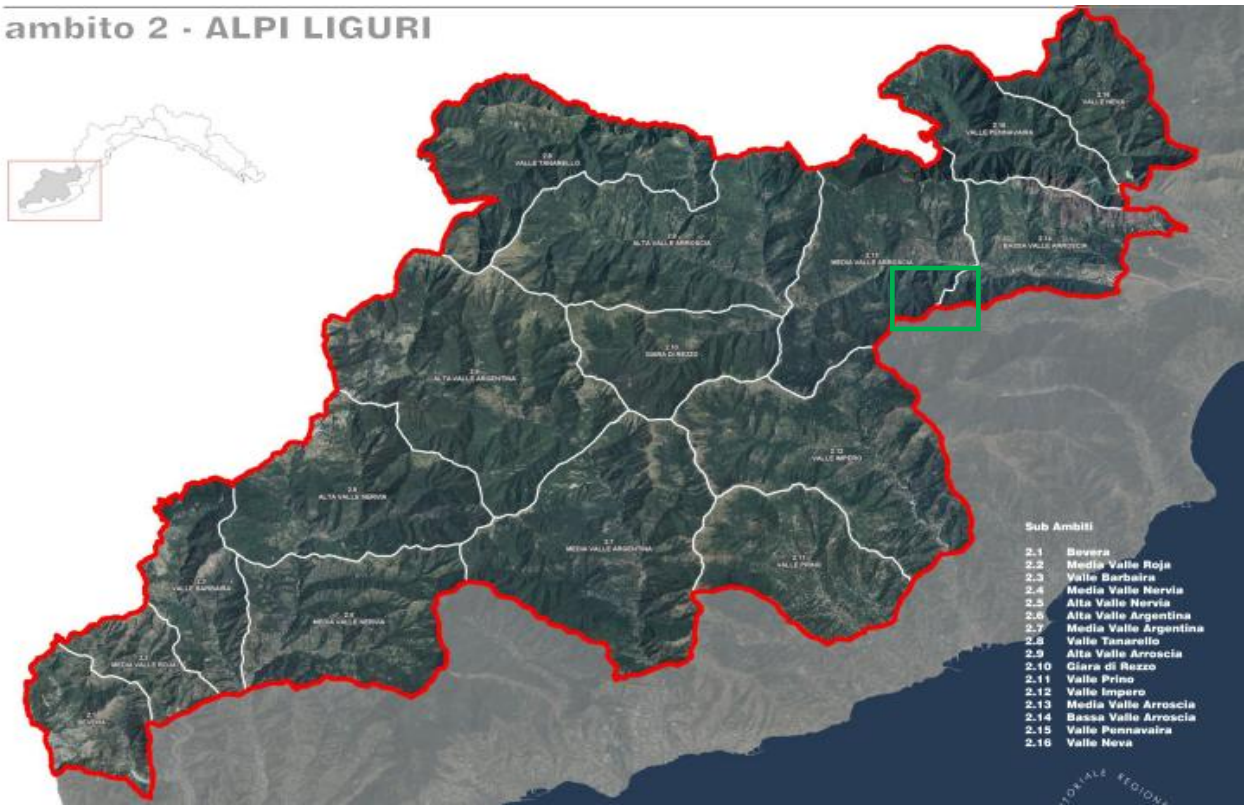


Fig. 2 - Estratto del PTR Aggiornamento Piano Paesistico. Localizzazione del Progetto nell'Ambito paesistico n.2 - Alpi Liguri.

Il PTR, in corso di aggiornamento dopo l'approvazione del Documento preliminare del PTR con DGR n. 1579 del 22 dicembre 2011, è composto da:

- quadro descrittivo utile a definire le linee di tendenza riconoscibili nella progettualità e nelle azioni che la società ligure esprime;
- documento degli obiettivi che definisce gli obiettivi da perseguire, con riferimento ai diversi contenuti del Piano;
- quadro strutturale che valuta la coerenza rispetto a decisioni già assunte in altre sedi, sul quale sovrappone le proprie azioni e in particolare i progetti regionali di sistema, gli indirizzi a livello di ambito territoriale e le linee guida.

Il percorso per l'adozione di un Piano territoriale unico mira a ricomprendere in sé i contenuti oggi frammentati in strumenti diversi (sono sei i piani regionali oggi vigenti sul territorio), e allo stesso tempo a dare un nuovo e diverso impulso alle politiche territoriali, finalizzate a cinque obiettivi principali:

1. contenimento del consumo di suolo, con un regime di più attenta conservazione per le aree non insediate;
2. priorità al rinnovo e alla riqualificazione urbana con attenzione al rapporto con la pianificazione di bacino e con la rete ecologica;
3. sviluppo dei sistemi produttivi, con l'individuazione dei distretti da riservare a specifiche funzioni produttive di scala locale;
4. salvaguardia e rilancio delle aree e delle attività agricole, contrastando i fenomeni di erosione e abbandono;
5. identificazione del sistema infrastrutturale regionale e delle sue linee di sviluppo.

Il Piano territoriale inoltre mira a ricomprendere la normativa derivante dai vincoli monumentali, paesistici e archeologici, secondo quanto prevede il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, attraverso le necessarie intese con la Direzione Regionale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

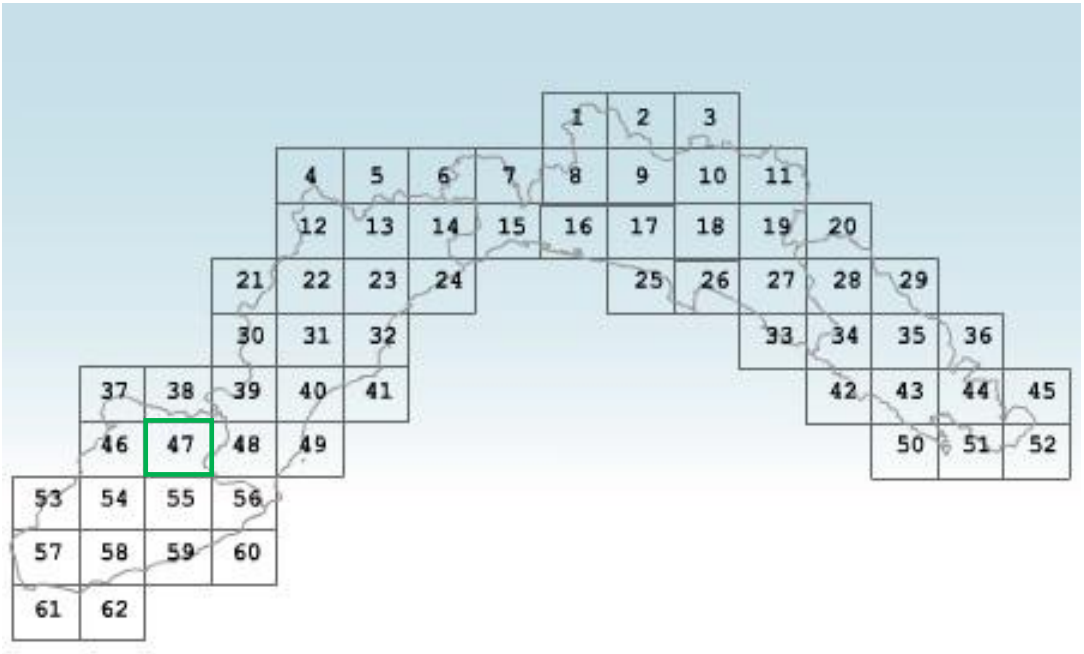
Il progetto dell'impianto non entra in contrasto con gli obiettivi del Piano, in quanto, rientrando in area tutelata dal D.Lgs.42/2004, adotta misure di inserimento nel paesaggio e mitigazione ambientale.

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. La DGR n. 18 del 2 agosto 2011 approva la variante di salvaguardia della fascia costiera.

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

- Relazione Generale
- Schede e Tabelle – Livello territoriale
- N.62 Tavole relative all'Assetto Insediativo, scala 1:25.000
- N.62 Tavole relative all'Assetto Geomorfologico, scala 1:25.000
- N.62 Tavole relative all'Assetto Vegetazionale, scala 1:25.000
- Norme di attuazione

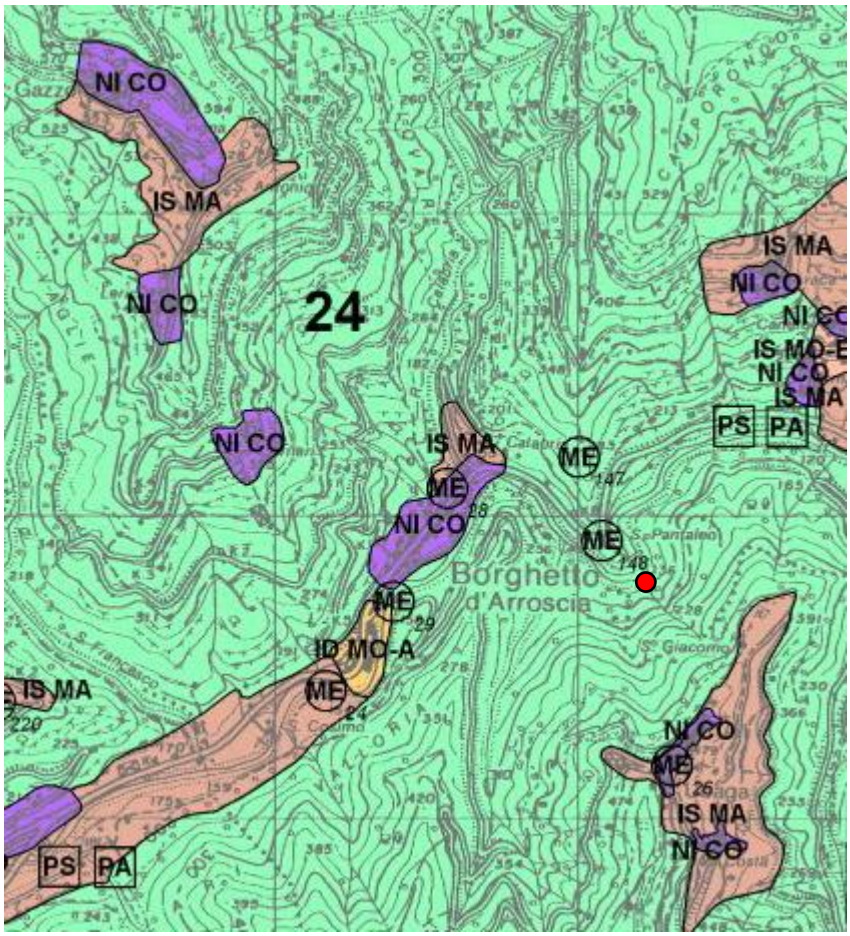


Il Piano di Coordinamento Territoriale Paesaggistico è previsto dalla Legge n. 431 del 1985, adottato nel 1986 e approvato nel 1990 con D.P.R. n.6 del 25.02.1990.

Il quadro di riferimento è il n°47, ambito territoriale paesistico n. 24. L'analisi delle indicazioni di carattere locale del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria evidenzia le seguenti classificazioni:

ASSETTO INSEDIATIVO

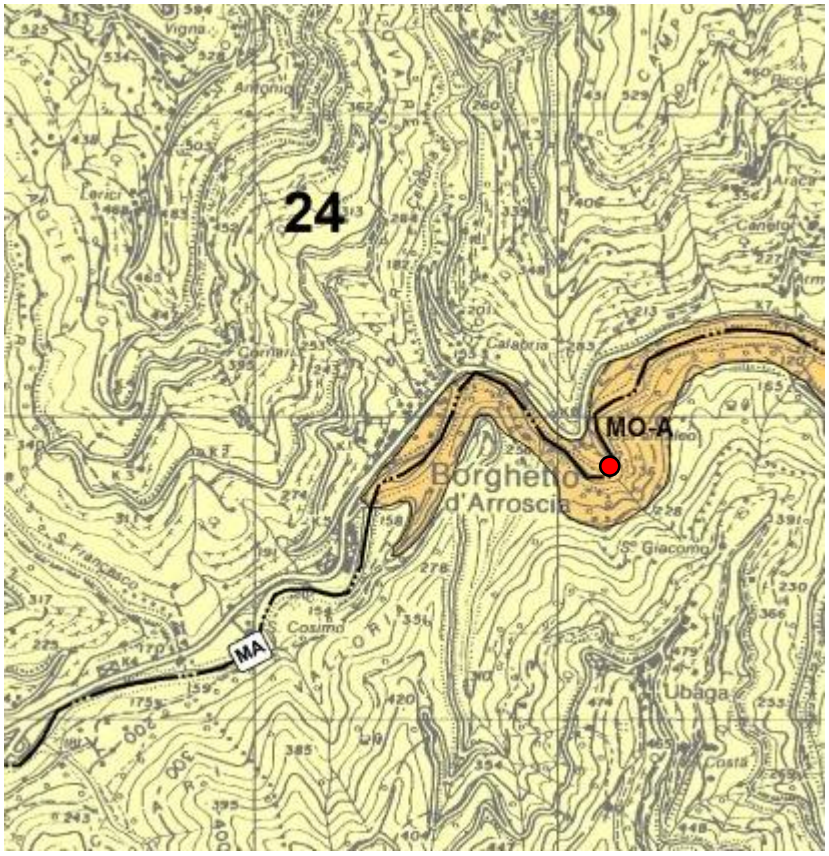
La carta dell'assetto insediativo colloca l'intervento (punto rosso) in zona definita come "Area non insediata a regime normativo di mantenimento (ANI-MA)". Per tale regime in aree non insediate, il Piano riporta "…*esso consente pertanto gli interventi necessari per l'adeguamento degli impianti, con particolare riferimento alle indicazioni contenute nella parte propositiva del Piano. Esso ricorre in parti del territorio che, pur essendo non abitate né coltivate e presentando valori ambientali di tutta rilevanza, sono peraltro meno vulnerabili di quelle assoggettate al regime di conservazione".*



In prossimità dell'intervento, in corrispondenza della strada carrabile, è presente un manufatto emergente (ME), tutelato ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (decreto legislativo 42 del 22 gennaio 2004 e successive modifiche). Si tratta della Chiesa di San Pantaleo, per cui si riporta la seguente motivazione: "*edificio del XV sec., è stato realizzato su una chiesa romanica della quale rimane solo l'abside del XI sec.. Affreschi nel portico datati 1491 e 1493. La costruzione presenta quindi fasi costruttive che vanno dal protoromanico al seicento*". L'impianto idroelettrico non avrà impatti sugli elementi riportati e saranno previste in fase progettuale tutte le misure necessarie a tutelare il manufatto da impatti indiretti del Progetto. Per la realizzazione del progetto occorre acquisire da parte della Regione Liguria deroga ai sensi della L.R. 16/2008.

ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'intervento (punto rosso) ricade in una zona definita come "Modificabilità (MO) di tipo A". Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali fattori geomorfologici o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale agli interventi. L'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazioni nei rapporti esistenti tra i fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.



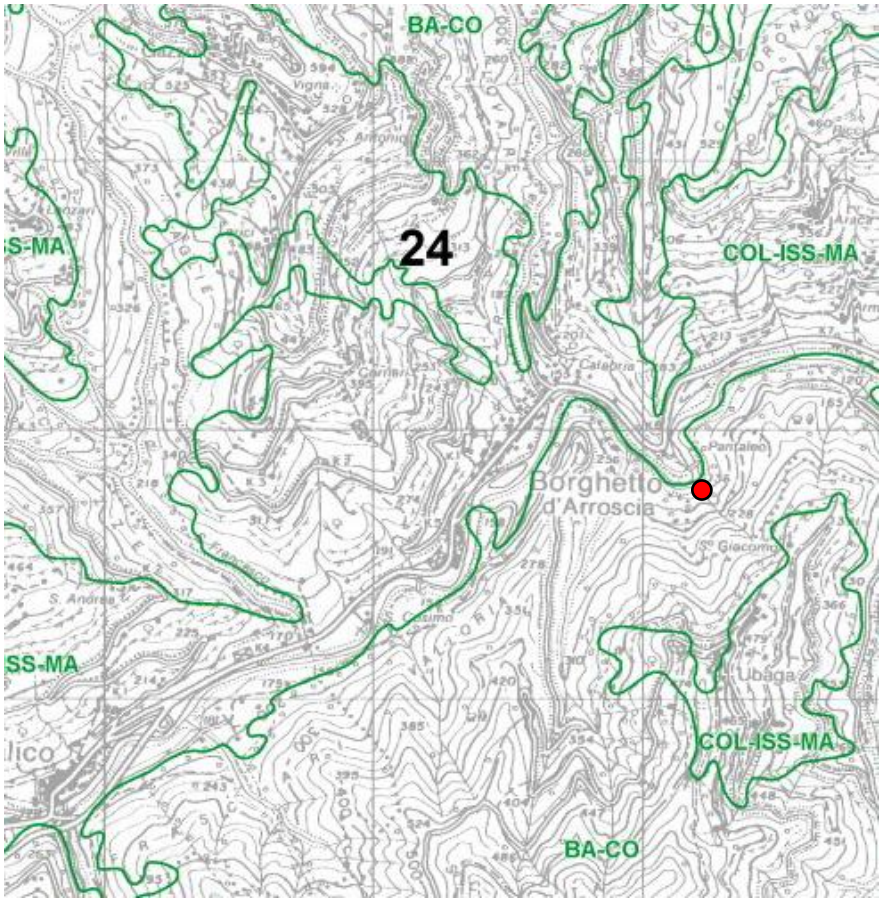
ASSETTO VEGETAZIONALE

La carta dell'assetto vegetazionale colloca l'intervento in zone definite come "Bosco di Angiosperme (BA) a regime normativo di consolidamento (CO)".

Quest'ultimo regime si applica nelle parti del territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale d'esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo, o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico. L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o di migliorare il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa.

L'intervento interessa anche marginalmente la zona definita come "Colture con insediamenti sparsi di serre (COL-ISS) a regime normativo di mantenimento (MA).

Questo regime si applica nelle situazioni in cui la copertura vegetale appare in condizioni soddisfacenti sia come estensione sia sul piano ecologico, per cui non si rendono necessari specifici interventi. L'obiettivo è quello di conseguire condizioni di stabilità ecologica, realizzando al tempo stesso un risparmio di risorse da indirizzare verso il recupero di situazioni alterate o compromesse.



Piano energetico ambientale regionale

La consultazione del Piano Energetico Ambientale Regionale, approvato con Delibera del Consiglio Regionale n°43 del 2 dicembre 2003 e rettificato con L.R. n. 22 del 29 maggio 2009, evidenzia che la Liguria esporta circa il 43% dell'energia prodotta all'interno della Regione.

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.

Il Piano Energetico quindi pone l'accento sull'utilizzo di salti idraulici esistenti in condotte acquedottistiche e sistemi idraulici esistenti e sulla realizzazione di nuovi impianti sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale.

Il presente Progetto è in sintonia con la pianificazione energetica regionale e nazionale.

Piano territoriale di coordinamento provinciale

Il PTC della Provincia di Imperia, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 79 del 25/11/2009, è lo strumento mediante il quale:

- si definiscono le caratteristiche generali del territorio, nonché le condizioni di equilibrio sotto il profilo della stabilità ambientale e della suscettività alle trasformazioni;
- si disciplina l'uso del territorio, oltre a rappresentare atto a valenza programmatica.

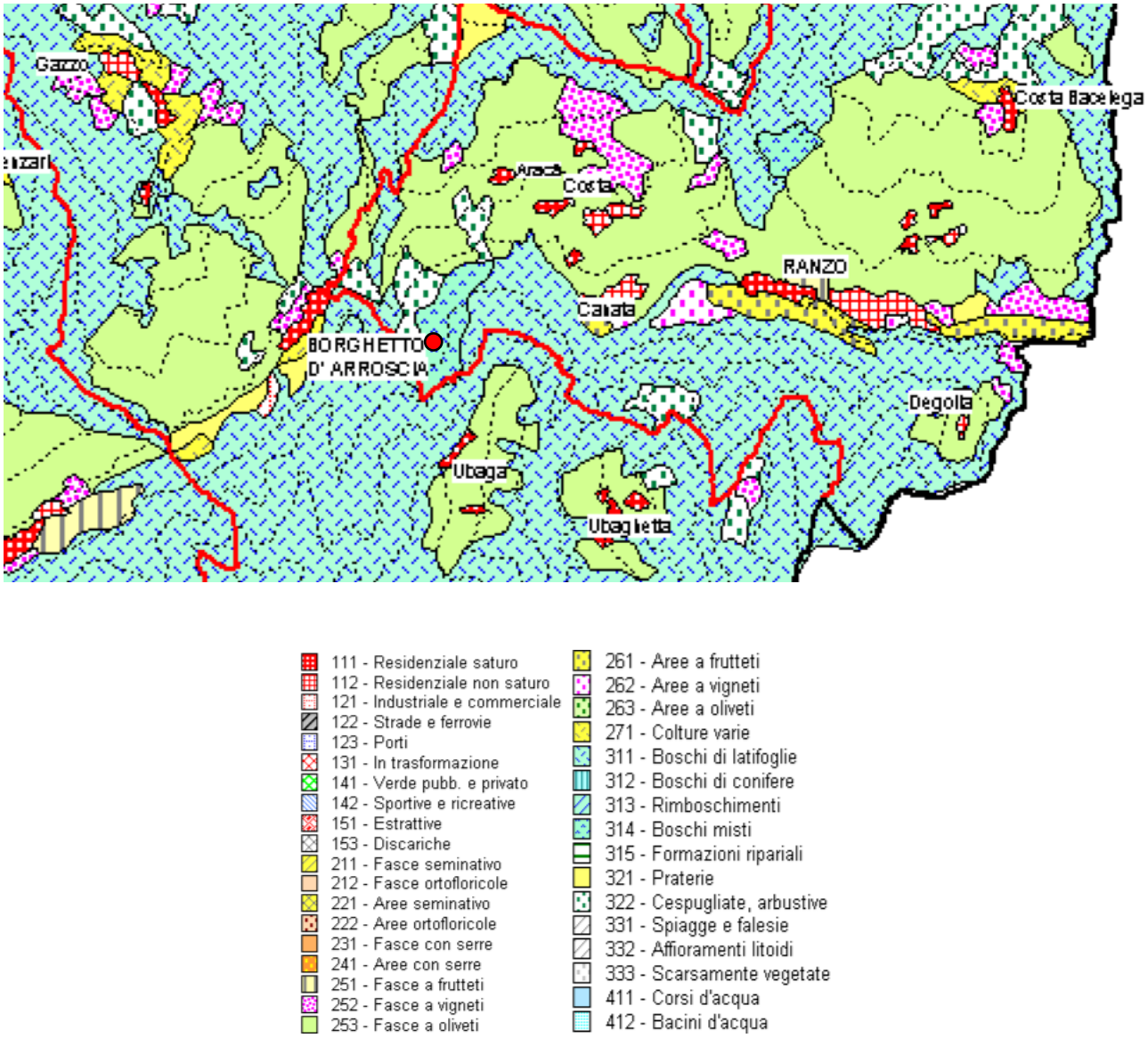
Il PTC è costituito da due parti principali, come riportato nel seguito:

1. Quadro fondativo:
   Relazioni fondative
   Elaborati cartografici
2. Quadro strutturale
   Proposte di piano
   Elaborati cartografici
   Norme di attuazione

Per questo SIA sono state consultate tutte le tavole, riportando solo quelle più significative che interessano l'area di studio e l'ambito progettuale analizzato.

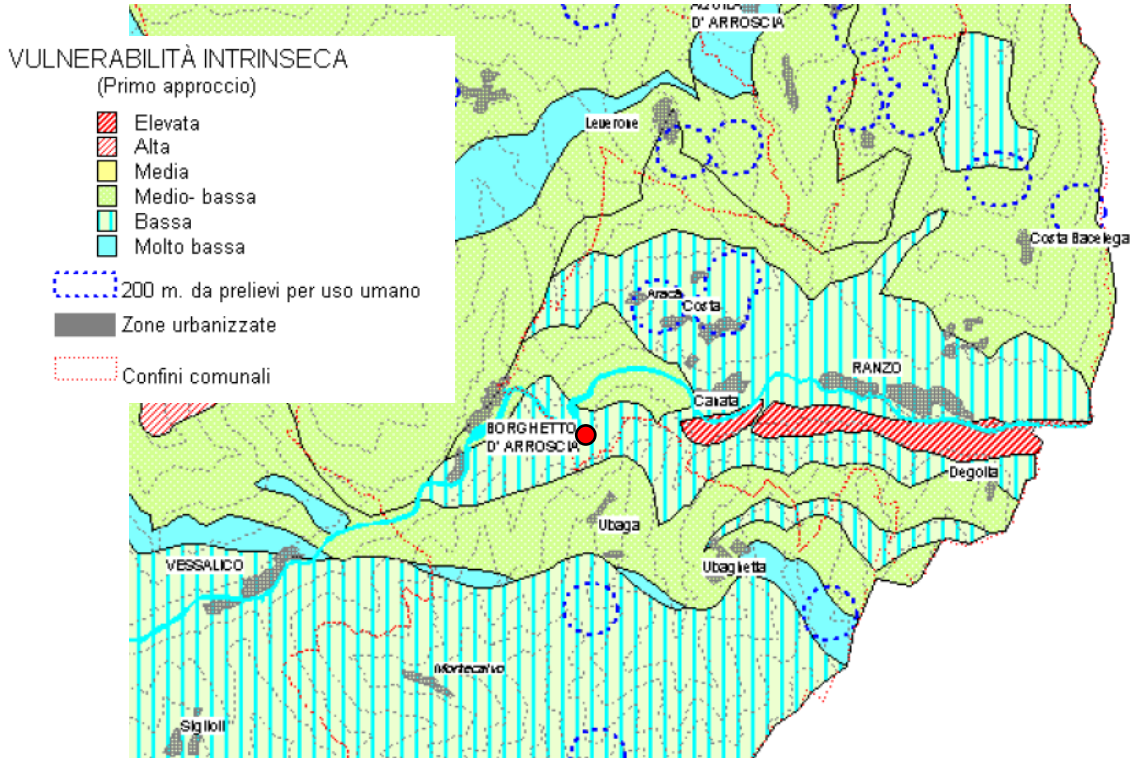
Di seguito si riportano i documenti estratti dal PTC, con la corrispondente cartografia relativa all'area in esame (punto rosso).

- Uso del suolo: il Progetto interessa formazioni prevalentemente boschive, con bosco misto termofilo e rare zone arbustate.



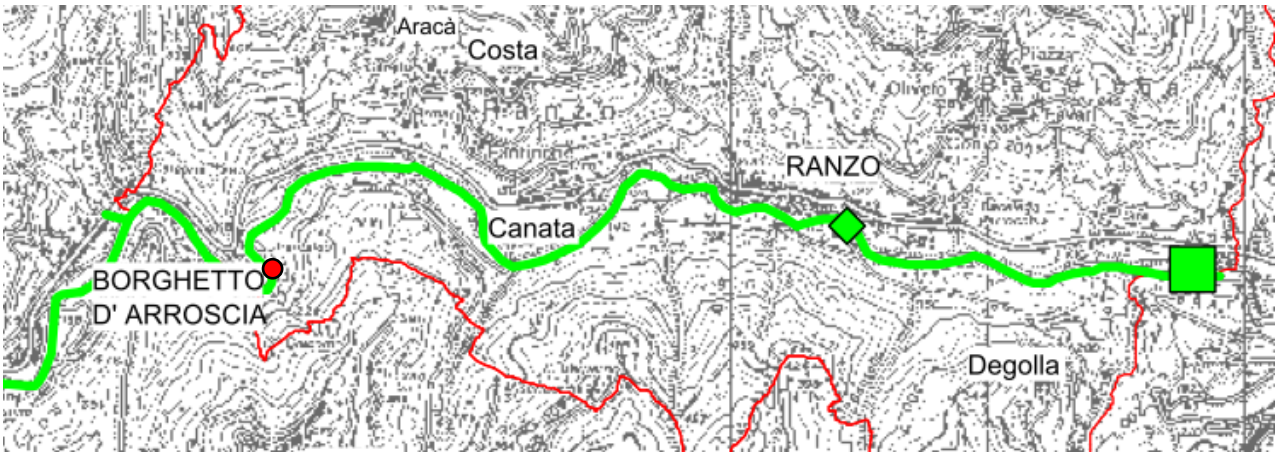
Estratto Carta dell'Uso del suolo 1:50000 (● area intervento).

- Inquadramento della vulnerabilità degli acquiferi: il Progetto ricade in un'area classificata come a vulnerabilità intrinseca "bassa".

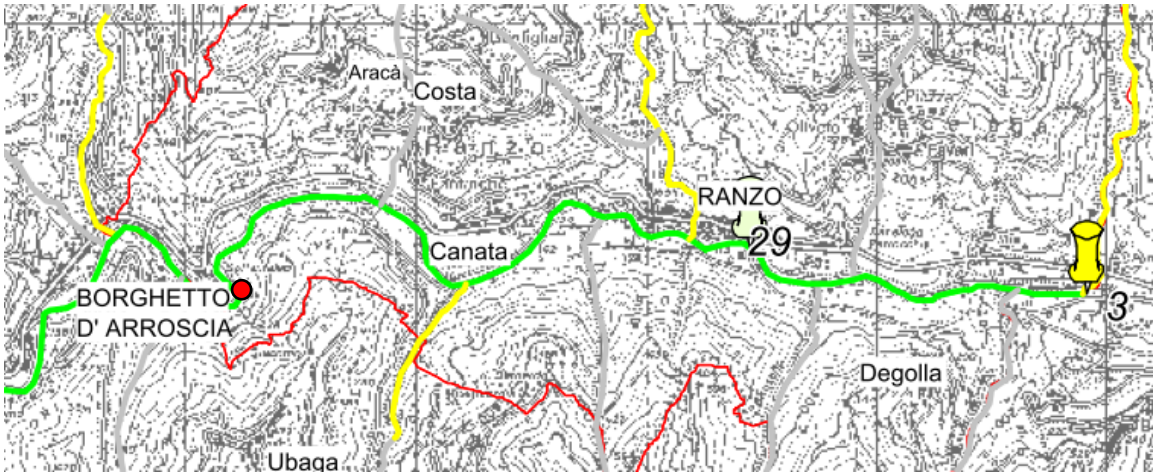


Estratto Vulnerabilità intrinseca acquiferi PTC Provincia di Imperia (● area intervento).

- Zonazione ittica e I.B.E.: il Progetto ricade in una porzione del T. Arroscia per cui è individuata una vocazione a Ciprinidi reofili. I campionamenti I.B.E. condotti da ARPAL nel 2001-2002 inseriscono il tratto in una Classe 2 (buono).

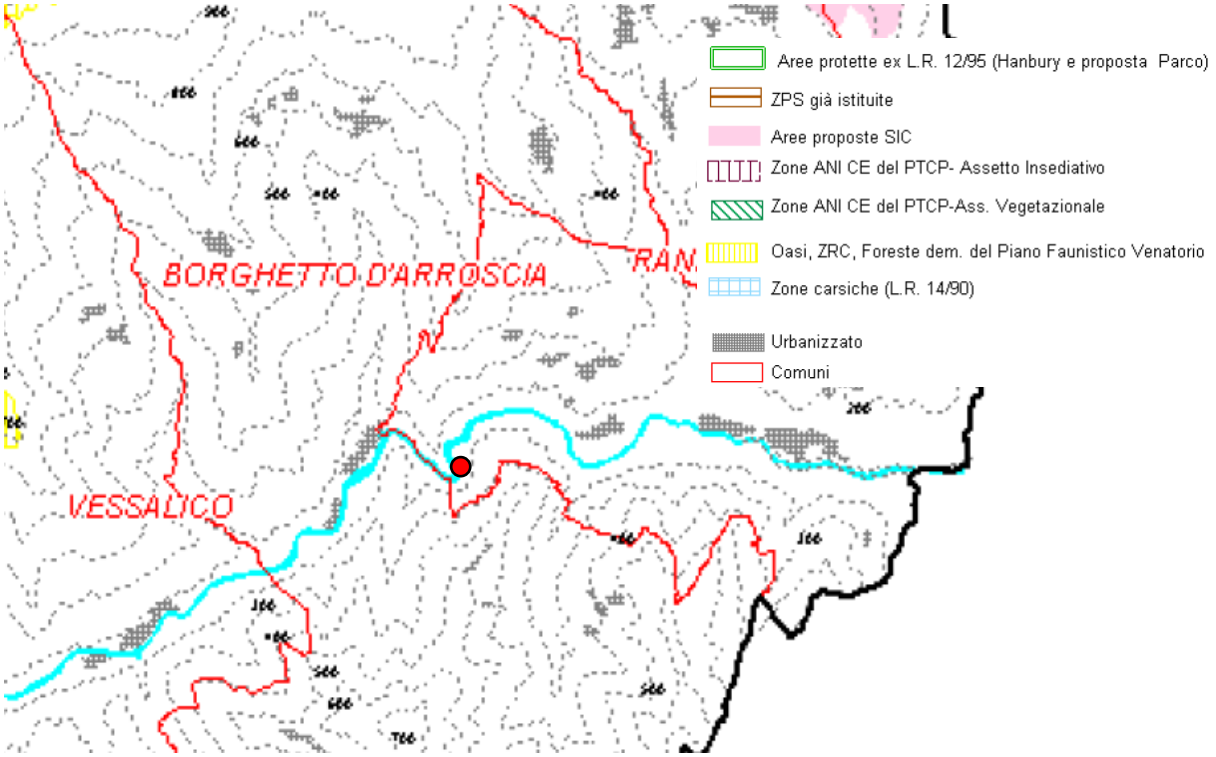


Classi di Qualità biologica e rilievi IBE (Carta ittica Provincia di Imperia: ▬ Classe II; ■ rilievo ARPAL 2001/02; ♦rilievo IREN 1994;● area intervento.



Zonizzazione ittica (Carta ittica Provincia di Imperia, 2004): — vocazione a ciprinidi reofili; — vocazione mista; ● area intervento.

- Regimi di tutela ai fini naturalistici: il Progetto è esterno ad Aree protette, Aree Natura 2000(*sensu* Dir. 92/43/CEE), Oasi ed altri istituti del Piano Faunistico Venatorio e Zone carsiche. Si rimanda tuttavia al **Par. 1.4** - Elenco vincoli esistenti sull'area ed al **Cap. 3** - Quadro ambientale per un'analisi aggiornata dei vincoli di tutela naturalistica.



Estratto regimi di tutela naturalistici PTC Provincia di Imperia (● area intervento).

- Piano regolatore comunale di Ranzo

L'area a progetto ricade interamente all'interno del Comune di Ranzo (IM), dotato di Piano Regolatore Generale approvato con Delibera CC n° 14 del 23/6/1998 (**Fig. 3**).



Fig. 3 - Estratto PRG Comune di Ranzo (● area intervento)

Le aree interessate dalle opere a progetto ricadono in Zona "EE - per attività agrosilvopastorali e difesa idrogeologica"ed "S - zona agricola di salvaguardia". Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003 in attuazione della Direttiva 2001/77/CE, in cui 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…omissis…*", L'impianto in progetto non è in contrasto con gli strumenti urbanistici comunali.

Il Comune di Ranzo ha aderito insieme ad altri comuni del Comprensorio Valle Arroscia imperiese ad Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001. Fra gli obiettivi della Politica ambientale adottata dal Comprensorio, è indicato: "*5. migliorare l'efficienza energetica del patrimonio pubblico, operando per limitare i consumi e favorendo il ricorso alle fonti rinnovabili*".

Il Progetto pertanto rientra a pieno titolo negli indirizzi gestionali del Comune.

1.4 ELENCO VINCOLI ESISTENTI SULL'AREA

L'area di progetto risulta soggetta ai seguenti vincoli:

- Vincolo paesaggistico, ai sensi del D.Lgs. 42/2004 Parte terza e successive modifiche.
- Vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923 e della L.r. 4/1999.
- Vincolo architettonico riguardante la Chiesa di San Pantaleo (decreto 00010222 del 1937).

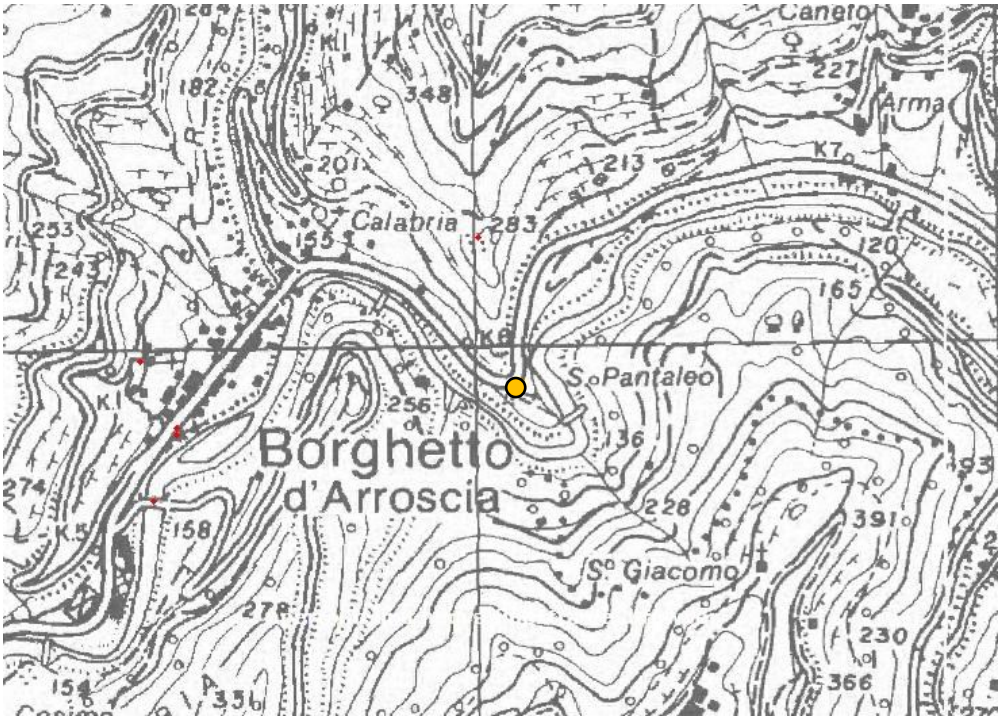


Fig. 4 - Estratto della Carta dei vincoli Architettonici, archeologici e paesaggistici. Localizzazione (●) della Chiesa di San Pantaleo.

- Il Progetto ricade all'interno di un elemento della Rete ecologica della Regione Liguria. Precisamente si tratta di un "corridoio" per specie legate ad ambienti d'acqua dolce, funzionali al SIC IT1324909 individuate con DGR 1793/2009 "Istituzione Rete ecologica ai sensi della L.R. 28/2009 art.3" dalla Regione Liguria. Si ricorda che la rete ecologica ligure individua diversi elementi, fra cui Nuclei centrali e Aree di interconnessione territoriale; fra queste ultime i corridoi ecologici e le *stepping-stones* che permettono, attraverso una sequenza di piccole aree di idoneità ecologica fra loro separate, una connessione per il gruppo di specie target (www.ambienteinliguria.it).

In particolare l'elemento della Rete ecologica individuato è mirato ad alcune specie target:

- corridoio specie ambienti acque dolci: *Austropotamobius pallipes*, *Barbus caninus*, *Barbus plebejus*, *Chondrostoma genei, Telestes muticellus.*

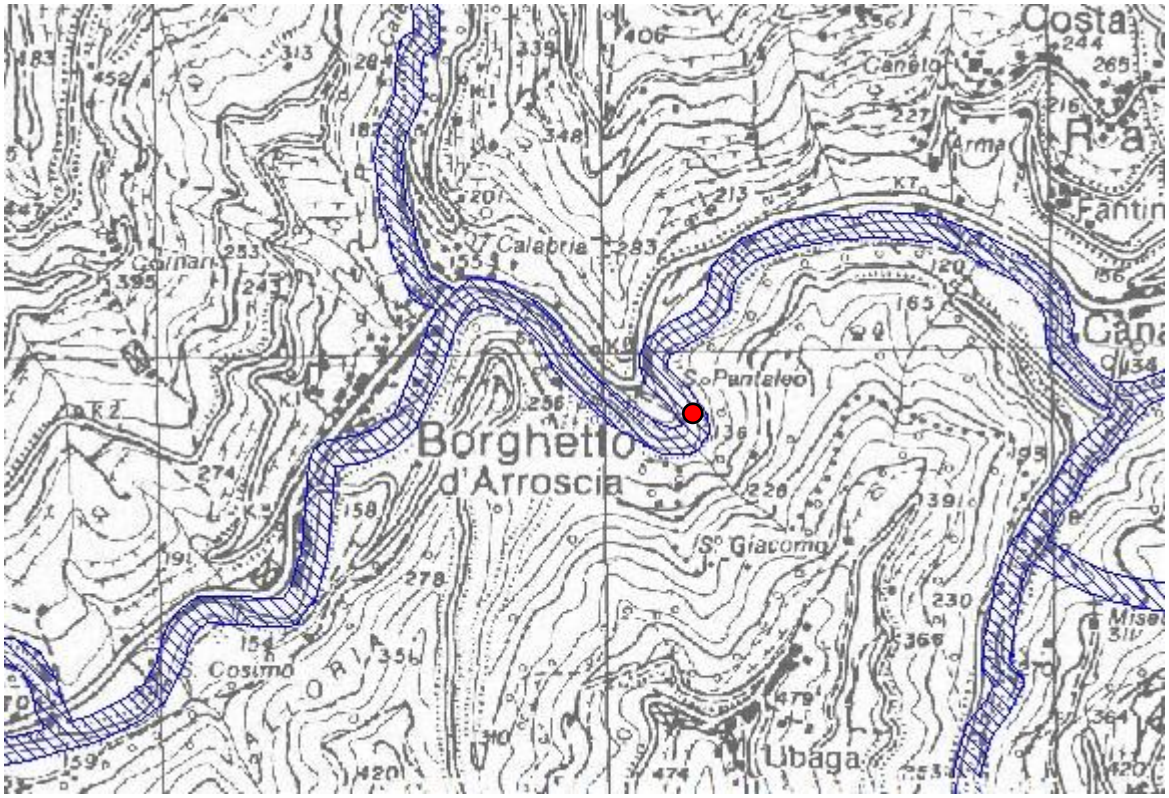


Fig. 5 - Individuazione corridoio Rete ecologica Regione Liguria e sovrapposizione Progetto (●).

2 QUADRO PROGETTUALE

Le caratteristiche del Progetto descritto sono riportate dettagliatamente nella "Relazione Tecnica di progetto" allegata al SIA.

2.1 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

L'**alternativa zero** consiste nel non realizzare l'impianto, mantenendo quindi l'attuale sistemazione del territorio.

A sfavore di questa alternativa, occorre ricordare come la Strategia ambientale della CE introduca i concetti di sviluppo durevole e sostenibile nel settore energetico, sottoscritti dagli Stati membri, e li applichi nel Quinto e Sesto Programma di Azione Ambientale nel periodo 1992-2001 e successivamente nel 2001-2010. Le tematiche interessate dai Programmi sono varie, fra queste i cambiamenti climatici e gli obiettivi di riduzione delle emissioni sul medio periodo. In particolare, trentotto Paesi, tra cui l'Italia, dovranno procedere ad una riduzione delle emissioni in misura pari all'8% entro il periodo preso in considerazione.

Inoltre, il Protocollo orienta l'azione dei singoli Paesi, individuando misure e specifici settori d'intervento in cui primariamente procedere ai fini del conseguimento degli obiettivi posti, e in particolare fra gli altri:

- promozione dell'efficienza energetica in tutti i settori;
- sviluppo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e delle tecnologie innovative per la riduzione delle emissioni.

La Politica energetica nazionale si è indirizzata fin dal 1998 (Conferenza Nazionale per l'Energia e l'Ambiente, Roma) per il raddoppio della quota di fonti energetiche rinnovabili anche attraverso il dialogo con gli Enti regionali. In particolare, il traguardo che il PEAR della Regione Liguria si era prefissato di raggiungere entro il 2010 era di aumentare la produzione attraverso le fonti rinnovabili dal 1.5% fino al 7% dell'energia consumata in Liguria, stabilizzando nello stesso tempo le emissioni di gas clima-alteranti ai livelli del 1990 e incentivando il risparmio energetico. In questo caso viene dato ampio risalto all'esistenza di potenziale idroelettrico di rilievo il cui sfruttamento, pur dovendo avvenire con un rigoroso approccio integrato fra tutela del territorio ed esigenze produttive, potrà seguire alcune linee guida fra cui:

- recupero di impianti esistenti non utilizzati con priorità per quelli con presenza di concessione di derivazione dell'acqua attiva e con percorso autorizzativo definito;
- utilizzo di salti idraulici esistenti in condotte acquedottistiche e sistemi idraulici esistenti.

L'opzione zero, pertanto, appare in contrasto con le strategie energetiche comunitarie e regionali.

L'**alternativa di Progetto** consiste nel recupero di uno sbarramento esistente sul T. Arroscia, nel tratto sottostante la Chiesa di San Pantaleo nel comune di Ranzo (IM), in prossimità si una pista sterrata esistente, per la realizzazione di un impianto a salto concentrato e di una cabina di comando nelle fasce sovrastanti (**Fig. 6**). Il DMV di 250 l/s sarà rilasciato attraverso le scale di passaggio per l'ittiofauna. Si sottolinea inoltre come sia emersa l'esigenza degli Enti territorialmente competenti di recuperare lo sbarramento suddetto, per recuperare l'originale funzione idraulica ed idrogeologica

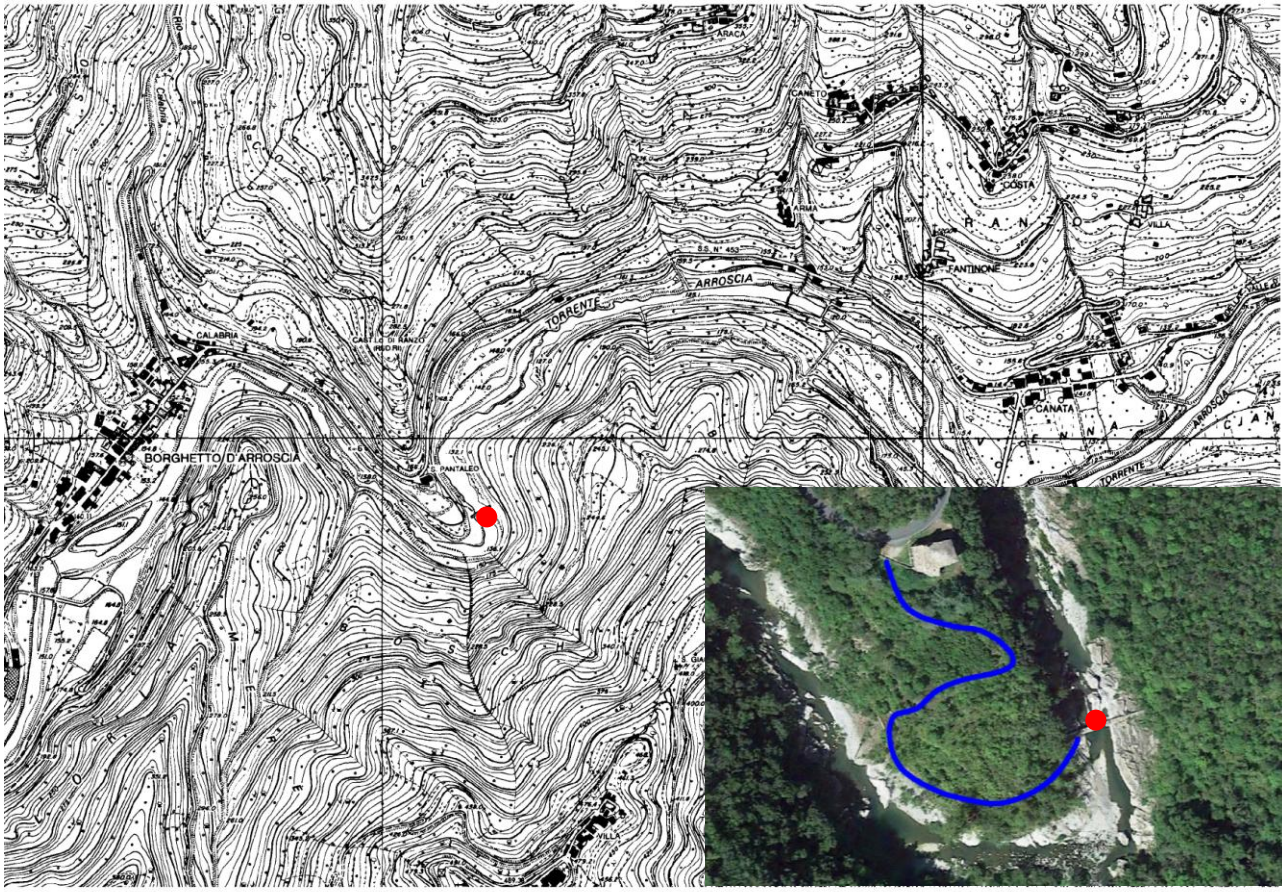


Fig. 6 - Inquadramento territoriale (▬ strada sterrata esistente; ● intervento a progetto).

2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico a salto concentrato, costituito da un'unica opera in aderenza alla traversa. Nel progetto presentato si ipotizza la ricostruzione della traversa esistente, ormai in stato di abbandono avanzato, progettandola e realizzandola seguendo recenti e affermate tecniche di ingegneria ambientale ed idraulica, minimizzando il più possibile l'impatto antropico. La centrale di produzione (rivestita in pietra) è posizionata in sponda sinistra idrografica, in aderenza alla roccia della sponda della vallata, molto prossima al corso d'acqua, ma protetta dalla corrente dalla presenza dai banchi rocciosi di monte e valle che incanalano il deflusso

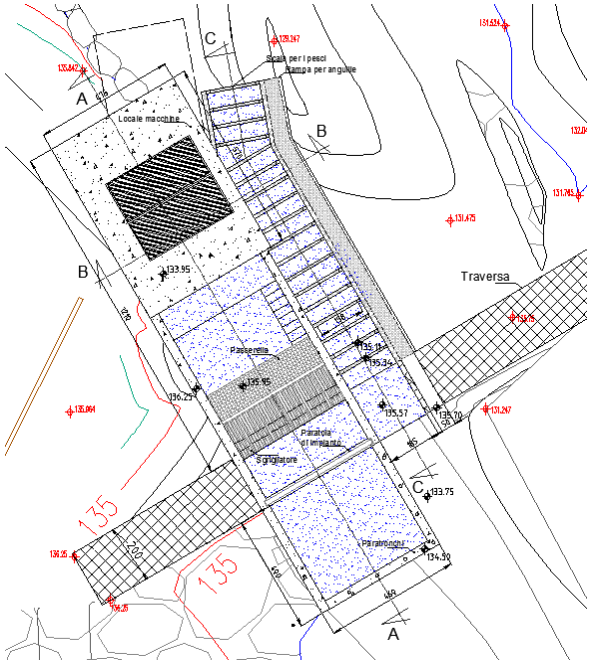
verso il centro della sezione d'alveo. La restituzione delle acque utilizzate avviene per mezzo di un canale interrato posto al di sotto del locale di produzione.
L'intervento in progetto si può quindi scindere in alcune parti essenziali:
- la traversa;
- i dispositivi per il rilascio del DMV;
- l'opera di presa;
- la centrale di produzione (locale macchina e canale di scarico);
- cabina di comando e consegna (allaccio alla linea MT).

- Traversa

La traversa consisterà in un muro di larghezza pari a 2 m e di lunghezza di circa 44 con quota di coronamento pari a 135,75 m s.l.m. con sommità in corrispondenza delle ali paria a 136,75 m s.l.m; la quale presenterà due bocche di fondo (sghiaiatrici) di dimensioni 1,5 m di altezza e 2,5 m di larghezza poste ad una quota pari a 132,00 m, distanti tra loro di 7 m. Queste luci sottobattente avranno una doppia funzione, la prima di sghiaiare l'invaso che si troverà a monte della traversa e la seconda, in condizioni di piena, la diminuzione dei battenti idrici con il mantenimento di queste luci aperte. Il volume d'invaso dello sbarramento in progetto è definito considerando un bacino con carico piezometrico pari alla quota della soglia della traversa fluviale. Il volume complessivo d'invaso dello sbarramento in progetto è pari a circa 17.250 m^3.

- Dispositivi per il rilascio del DMV

All'interno del coronamento della traversa, in prossimità della bocca di presa, verranno realizzati i dispositivi per il rilascio del Deflusso Minimo Vitale all'interno della scala di rimonta per l'ittiofauna e la rampa per le anguille realizzate lateralmente alla centrale.
Il deflusso minimo vitale è rilasciato attraverso due stramazzi a larga soglia ricavati all'interno del coronamento della traversa. Il primo, dove transiterà la portata di circa 240,9 l/s alimenterà la scala di rimonta per l'ittiofauna ciprinicola e salmonicola. Il secondo alimenterà la rampa per le anguille, verrà utilizzato per rilasciare il complementare ai 250 l/s (calcolato come DMV). Per una dettagliata descrizione delle scale per l'ittiofauna si rimanda al Par. 3.8.

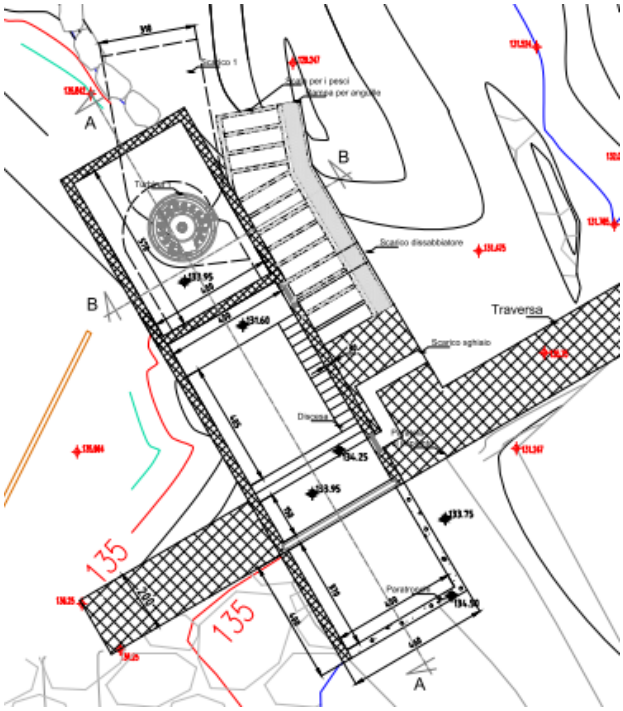


Pianta rilascio DMV.

- <u>Opera di presa</u>

L'opera di presa risulta costituita da:
- bocche di presa per la derivazione dell'acqua;
- opere complementari alla presa.

Visto la conformazione progettuale adottata e il bacino che si verrà a realizzare a monte della nuova traversa fluviale non occorrerà la realizzazione di un'opera di presa con dimensioni eccessive come deducibile dalle tavole di progetto.
La nuova opera di presa non presenterà sistemi di dissabbiatura visto che il bacino permetterà la sedimentazione di tutte le particelle fini presenti in trasporto di superficie.
Nel caso in esame l'opera di presa è costituita da un'unica apertura realizzata sulla traversa avente una larghezza interna 4 m ed una profondità di circa 1,8 m sotto il pelo acqua. Tale presa convoglia la portata derivata alla turbina idraulica.

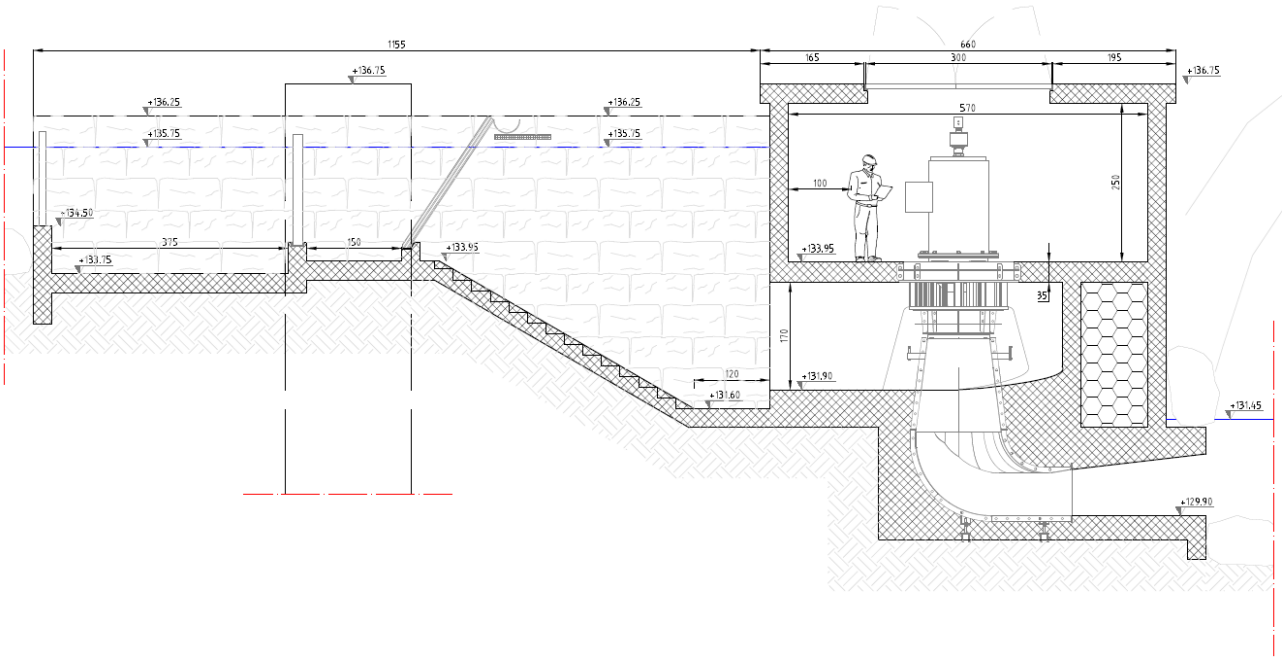


Pianta opera di presa.

In particolare si prevede di eseguire una struttura in c.a. costituita da una vasca di dimensioni 4 m di larghezza 3,75 antecedente all'apertura nella traversa. Sul fronte della suddetta presa, al fine di minimizzare l'ingresso del materiale grossolano trasportato dall'acqua in arrivo, vengono collocate una serie di barre verticali ancorate al muretto di fondo che definisce l'imbocco della bocca di presa con passo 1,00 m.

- <u>Centrale</u>

L'officina idroelettrica, costituita dalla sala macchine e canale di restituzione, sarà realizzata in sponda sinistra del Torrente Arroscia, a valle dell'attuale traversa. La sala macchine, in cui trova alloggiamento la turbina, è a pianta rettangolare di dimensioni interne 4,00 x 5,70 m.



Officina idroelettrica.

All'interno del locale prevede di installare una turbina Kaplan a doppia regolazione ad asse verticale di potenza massima pari a circa 208 kw progettata per una portata massima pari a 6.000 l/s, ed un generatore a presa diretta sull'asse della turbina e di tipo asincrono.

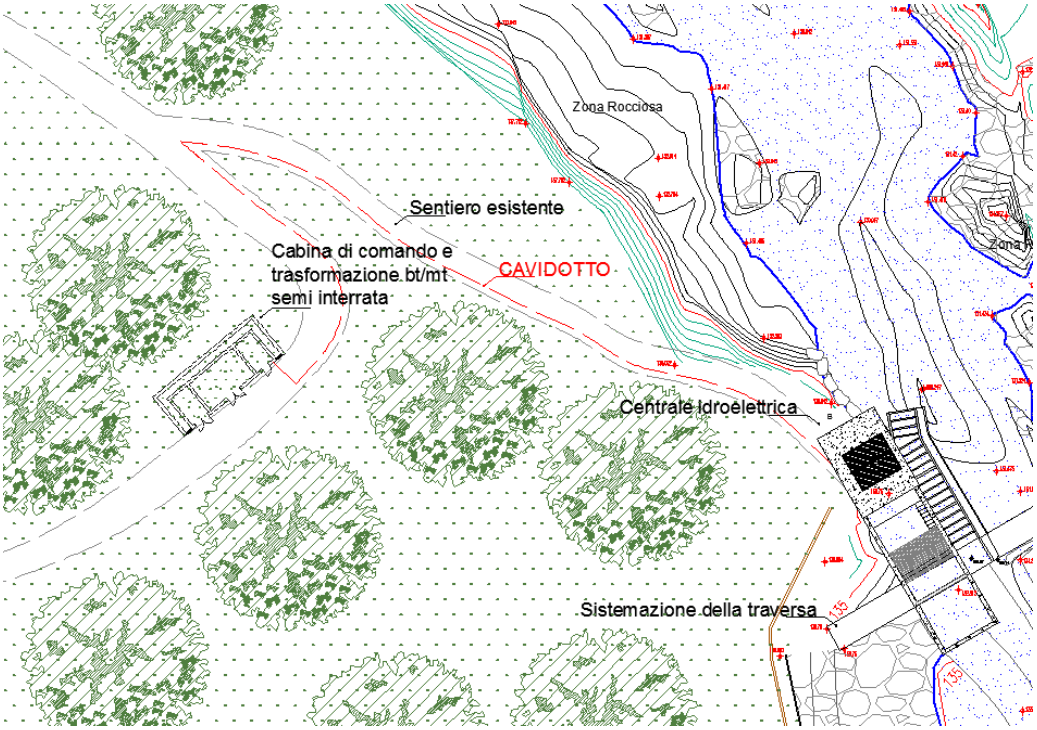
Una volta turbinata, l'acqua ritorna nel torrente attraverso un breve canale di restituzione.

Il canale di scarico posto al di sotto del piano di calpestio presenta un abbassamento in corrispondenza della girante della turbina, necessario a creare un cuscino d'acqua per smorzare l'energia cinetica residua della vena liquida.

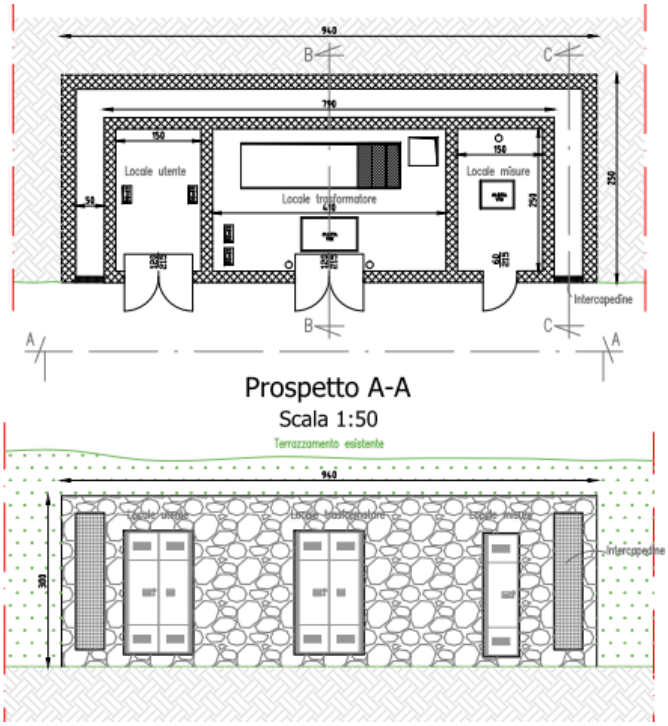
Il canale a forma rettangolare, è scavato in roccia e successivamente rivestito in calcestruzzo armato. L'opera di restituzione ha origine della vasca di scarico posta al di sotto delle turbine ad una quota di 129,90 m s.l.m. e si costituisce di una sezione scatolare in c.a. avente dimensioni 3,10 x 1 m e di sviluppo pari a circa 5,85 m.

- <u>Cabina di comando e consegna</u>

La camera di manovra e controllo, che contiene gli organi di automazione, regolazione, e di misura troverà ubicazione lungo la strada sterrata che diparte dalla zona della chiesa di San Pantaleo per discendere fino ai pianori posizionati in zona rialzata rispetto la sala macchina. La camera di manovra è a pianta rettangolare (dimensioni esterna 9,40 x 3,00 m ed altezza pari a 2,5 m), le pareti sono in calcestruzzo armato risulterà completamente interrata e la sola faccia esterna verrà rivestita in materiale lapideo per un inserimento paesaggistico ottimale. Nella stessa camera si trova un quadro elettrico di controllo, comando e regolazione delle macchine presenti nella centrale.



Localizzazione camera di controllo.



Pianta e prospetto anteriore camera di comando.

- <u>Allacciamento alla linea M.T.</u>

Essendo la potenza di picco dell'impianto superiore a 200kW, il ritiro della energia immessa in rete avverrà in M.T.
Il locale tecnico deve rispondere ai requisiti strutturali e tipologici previsti dal capitolato relativo alla cabine BT/MT adottato dall'ENEL.
Attualmente non è definito da ENEL un punto di allaccio, e di conseguenza non si può ancora definire le dimensioni e le caratteristiche dell'intervento di collegamento alla rete. L'allaccio si presume di realizzarlo in prossimità del collegamento della centrale di Borgata Calabria.
L'allaccio potrà avvenire attraverso una linea di media tensione interrata a fianco della strada la quale andrà a collegarsi alla linea aerea della centrale di Borgata Calabria. Il trasporto della corrente elettrica tra la centrale e la cabina verrà effettuato attraverso un cavo il quale verrà interrato. Il suddetto cavo verrà inserito all'interno di uno scavo di larghezza di circa 60 cm e di profondità di circa 60 cm ed in seguito ricoperto dal materiale precedentemente asportato
Questa soluzione permetterà un ottimo inserimento ambientale, senza dover effettuare linee aeree e pose di nuovi tralicci.

2.3 POTENZA E PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO

La tipologia di turbina scelta permette di ottenere un rendimento complessivo di impianto pari a 0,75 per portate sino a circa il 20% della portata massima di progetto, ciò vale a dire che nel caso in esame l'impianto rimarrà in esercizio sino a quando la portata turbinabile (pari alla differenza tra la portata naturale in arrivo all'opera di presa e la portata rilasciata in alveo) sarà maggiore o pari a 1.200 l/s.
Si descrive a seguito i regimi di funzionamento dell'impianto:

- Per portate inferiori a su scritto valore (1.200 l/s) la paratoia d'impianto verrà abbassata e l'impianto verrà quindi fermato.
- Per portate comprese tra i valori massimo (6.000 l/s) e minimo (1.200 l/s) di concessione l'impianto funzionerà a livello costante; cioè il livello all'interno della camera di carico sarà mantenuto costante. Il mantenimento del livello sarà assicurato attraverso l'effetto di laminazione del coronamento e la regolazione del livello dallo sfioratore laterale posto nella camera di carico.
- Per portate superiori a quella di massima derivazione definita da concessione (6.000 l/s) si avrà un innalzamento del livello sul coronamento della traversa.

Si riportano a seguito le potenze caratteristiche dell'impianto:

- Portata Massima derivata: *6,000 m^3/s*
- Portata minima derivata: *1,200 m^3/s*
- Portata media derivata: *3,57 m^3/s*
- Salto nominale: *4,30 m*
- Potenza legale massima: (Qmax*H)/102 = (6,00*4,16)/102 = *244,70 Kw*
- Potenza legale media: (Qmed*H)/102 = (3,57*4,30)/102 = *150,50 Kw*
- Potenza installata massima = g·η(Q)·H·Qmax = 9,81*0,85*4,16*6,00 = *208,12 Kw*
- Potenza installata media = g·η(Q)·H·Qmed = 9,81*0,83*4,30*3,57 = *124,99 Kw*
- Potenza installata generatore = *225 Kw*

Dai calcoli idraulici si stima una portata annua massima derivata di 6,000 m^3/s e media di 3,57 m^3/s ed un salto medio di circa 4,30 per una potenza legale massima di circa 244,70 kW, tenendo conto dei rendimenti del sistema si stima una potenza massima effettiva di circa 208,12 kW, una potenza media effettiva di circa 124,99 kW a cui corrisponde una produzione energetica effettiva di circa **956.121,40 Kwh** medi annui.

Il ricavo annuo pari a circa ***209.390,58 €,*** calcolato sotto tale ipotesi si basa su un prezzo dell'energia di circa 0,219 €/kWh relativo alla tariffa omnicomprensiva per i primi 20 anni.

Si è valutato anche il ritorno dell'investimento con la sola vendita dell'energia elettrica con il Ritiro Dedicato definendo un rientro annuo di ***94.982,07 €.***

Con entrambi i sistemi di vendita dell'energia l'investimento ha un ottimo tempo di ritorno, un investimento di tipo industriale e non speculativo come effettuati negli anni scorsi da società operanti nel campo delle energie rinnovabili.

In base all'analisi delle curve di portata disponibili, si prevede che la centrale in progetto resti in esercizio per circa 187 giorni all'anno. Si presume il funzionamento dell'impianto per un periodo minimo di trenta anni.

2.4 STUDIO IDROLOGICO E IDRAULICO

Il programma di simulazione utilizzato HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System) è stato sviluppato presso lo U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, e permette, tramite l'utilizzo di una procedura di calcolo iterativa, la risoluzione delle equazioni che descrivono il moto permanente gradualmente vario (moto di una corrente a pelo libero costante nel tempo, con variazioni graduali di sezione ed eventualmente di direzione).

La simulazione dei flussi permette di analizzare la capacità dei corsi d'acqua (rischi di esondazioni) e lo studio d'impatto a seguito di modificazioni delle condizioni al contorno (tipo l'inserimento di ponti, sbarramenti ecc.).

I calcoli dei flussi in moto gradualmente vario sono basati sull'equazione di Bernoulli; le perdite di carico sono valutate con l'equazione di Manning - Strickler per il termine di scabrezza, e da coefficienti di contrazione ed espansione.

Nel caso di moti bruscamente vari l'equazione utilizzata è quella della quantità di moto; quest'ultima è applicata nei restringimenti e in particolari casi come il passaggio della corrente in presenza di pile di ponti o nelle confluenze.

La risoluzione di queste equazioni necessita la conoscenza della geometria del corso d'acqua, delle caratteristiche di rugosità e della portata del flusso; le condizioni al contorno non ricavabili direttamente per mancanza di dati rilevati direttamente , vengono calcolate dal programma a partire dalla profondità critica.

Condizioni al contorno utilizzate

La verifica idraulica del corso d'acqua principale è stata condotta per portate con tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni.

La schematizzazione di calcolo adottata si basa sulle seguenti assunzioni:

- *geometria delle sezioni, espressa mediante coppie di coordinate (progressiva, quota);*
- *distanza tra la sezione ennesima e quella successiva;*
- *coefficiente di scabrezza n di Manning, in particolare i valori adottati dal piano di bacino; portata costante in ogni tratto considerato anche nell'eventualità di superamento dei punti estremi delle sezioni: il procedimento consiste nell'immaginare che la sezione sia limitata da argini infinitamente alti;*
- *riduzione del 20% della luce libera degli attraversamenti dotati di pile in considerazione di possibili ostruzioni in caso di piene rilevanti;*
- *definizione delle condizioni al contorno a seconda del regime di flusso che si simula (corrente subcritica, supercritica, condizione mista);*
- *introduzione delle portate di calcolo.*

La scelta dei parametri di scabrezza (coefficienti di Manning) è stata effettuata considerando le caratteristiche specifiche dei materiali che compongono l'alveo e la copertura vegetazionale delle sponde e di zone d'alveo nei diversi tratti esaminati. Nel caso in esame si sono assunti i seguenti valori:

- *n= 0.035 $m^{-1/3}$/s per la sponda sinistra, pari ad un ks= 28,57*
- *n= 0.033 $m^{-1/3}$/s per centro alveo, pari ad un ks= 30,30*
- *n=0.04 $m^{-1/3}$/s per la sponda destra, pari ad un ks= 25,00*

Tali valori sono stati desunti basandosi sui dati presentati dalle verifiche idrauliche relative al piano di bacino del T. Arroscia.

La verifica è stata condotta assumendo le seguenti condizioni al contorno in termini di carico piezometrico *h*:

- *la condizione di valle per il calcolo del profilo di moto permanente è stata posta pari all'altezza critica, cioè il valore limite di profondità che può raggiungere una corrente veloce;*
- *considerata la pendenza media del tratto iniziale nell'asta montana del torrente, caratteristica di correnti veloci, anche al condizione di monte è stata posta pari all'altezza critica.*

Le portate di piena con assegnato tempo di ritorno, utilizzate per le verifiche idrauliche del piano di bacino, sono a seguito presentate.

Per l'analisi sono stati considerati i seguenti valori di portata:

- *Q = 1090 m^3/s corrispondente alla portata al colmo per TR = 50 anni;*
- *Q = 1580 m^3/s corrispondente alla portata al colmo per TR = 200 anni;*
- *Q = 1900 m^3/s corrispondente alla portata al colmo per TR = 500 anni.*

Considerando le ipotesi precedenti è stata effettuata la simulazione per le portate sopraindicate per i seguenti due casi:

- situazione attuale (condizioni attuali della traversa fluviale);
- situazione a progetto (ricostruzione della traversa e realizzazione della centrale);
- situazione a progetto (ricostruzione della traversa e realizzazione della centrale con apertura delle due bocche di fondo per lo sghiaio della traversa).

La simulazione in stato di fatto è stata redatta per valutare gli effetti della piena, analizzando sopratutto i livelli dei battenti e le velocità del flusso nelle diverse sezioni per valutare gli effetti dannosi che potrebbe avere sotto l'aspetto di erosione localizzata sulle sponde della vallata.

La seconda simulazione è stata compiuta andando ad inserire il nuovo manufatto della traversa e centrale considerando le luci di fondo per lo sghiaio del bacino chiuse. questa situazione va ad implementare la condizione più gravosa sotto l'aspetto dei battenti idrici generati dalla piena.
La terza simulazione è stata compiuta mantenendo aperte le due bocche sottobattenti nelle tre condizioni di piena per valutarne l'effetto di abbassamento dei tiranti e diminuzione delle velocità del flusso nelle sezioni indagate.
Analizzati questi dati e sopratutto valutato l'aspetto geomorfologico del letto del Torrente Arroscia nel meandro della chiesa di San Pantaleo, l'innalzamento dei livelli non andrà a compromettere la sicurezza idraulica lungo il tracciato (sponde molto alte e ripide) non aumentando il rischio idraulico della zona garantendo la sicurezza dei luoghi e delle persone poste a quote nettamene più alte.
La centrale di produzione, visto le caratteristiche idrauliche della zona è stata concepita e progettata per essere allagabile e sommergibile dalle piene visto che al suo interno non vi sarà stazionamento di personale. La cabina di comando e trasformazione, luogo dove vi sarà la presenza di un addetto per le operazioni di controllo e di comando settimanale sarà posizionata in zona rialzata e non inondabile.
Si rimanda alla Relazione tecnica di Progetto ed alla Relazione idraulica per l'analisi di dettaglio dei modelli realizzati.
Per la definizione delle fasce di esondazione si terrà conto dei risultati ottenuti in stato di progetto con luci di fondo chiuse.

2.5 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

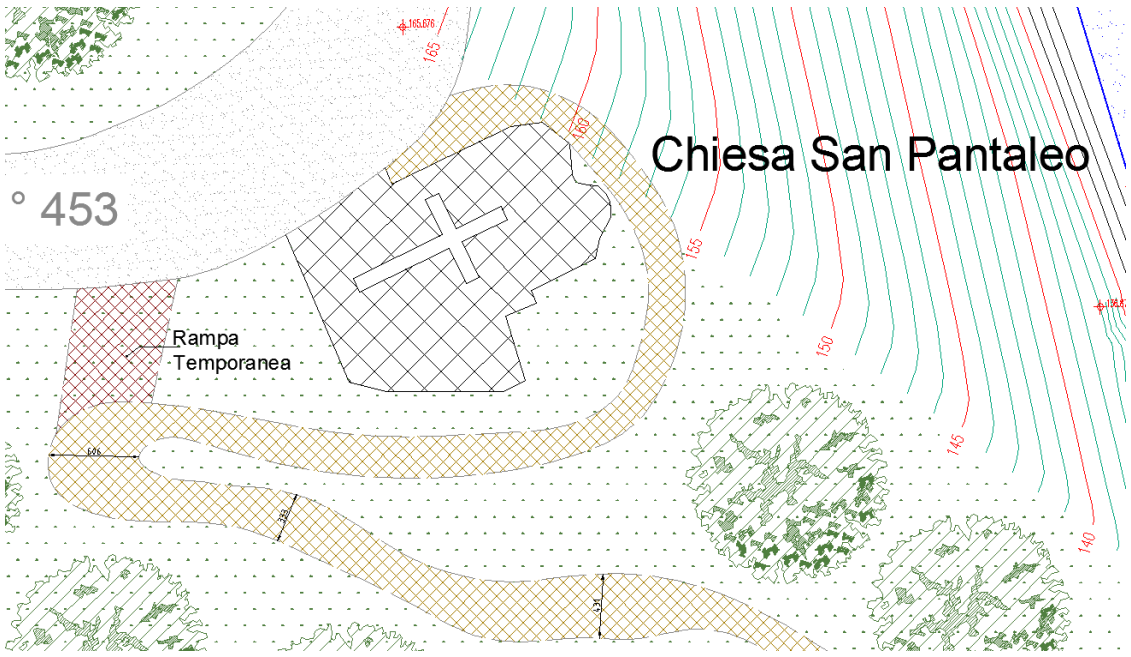
I lavori eseguiti sono prevalentemente:

- lavori di disgaggio;
- Scavo e movimento terra in alveo per la realizzazione della nuova traversa fluviale;
- scavo e movimento terra in alveo per la realizzazione delle opere di presa;
- scavo e movimento terra a lato dell'alveo per la centrale e del canale di restituzione;
- scavo e movimento terra per la realizzazione della cabina di comando e trasformazione
- ripristino del verde e delle aree scavate.

Valutando attentamente il progetto si sono identificate tre aree d'intervento prevalente per la realizzazione dell'impianto idroelettrico:

1. area per la costruzione delle opere di presa;
2. area per la costruzione dell'edificio della centrale.
3. area per la costruzione della cabina di comando e trasformazione

A seguito di attenti sopraluoghi, si sono andati a definire i possibili accessi alle aree di cantiere sopra elencate.
Per la totalità delle aree d'intervento si prevedono due accessi: il primo, per la realizzazione delle opere attraverso la strada interpoderale che si distacca sotto la chiesa di San Pantaleo che discende fino al terrazzamento sopra la zona centrale. L'esigenza di realizzare una rampa temporanea e non sfruttare interamente il tracciato esistente, deriva dalla volontà di preservare da qualunque danno/impatto derivabile dal cantiere sulla Chiesa di San Pantaleo. La zona traversa verrà raggiunta attraverso una discesa temporanea dall'ultimo terrazzamento e creando una strada temporanea all'interno dell'alveo. Per rendere agevole la discesa di macchinari e persone si andrà a mettere in sicurezza la strada andando ad effettuare le consone operazioni di pulizia (la zona è in forte stato di abbandono), si andrà a posizionare uno strato di compattamento con ghiaione per permettere il drenaggio delle acque in caso di pioggia ed agevolare il transito delle cose e persone. Per lo stoccaggio del materiale, si utilizzerà la zona dove discende la strada in prossimità dell'alveo. Al termine delle lavorazioni la zona verrà riqualificata e ne verrà ricavata una zona turistica ricettiva con l'istallazione di tavole e panche in legno la quel affaccerà sopra il piccolo invaso creato dalla traversa.



Schema viabilità esistente e rampa temporanea.

Il materiale in eccesso verrà stoccato nella discarica per inerti più vicina al sito oggetto dell'intervento se non possibile in suo riutilizzo nel cantiere.

In questo capitolo si è provveduto alla stima dei volumi di:

- roccia che viene movimentato
- volume di ingombro nel terreno delle strutture che compongono l'impianto idroelettrico.

Volumi di scavi e di edificazione

LAVORI	*Vol. struttura esistente (m³)*	*Volume struttura a progetto (m³)*	*Vol. esubero (m³)*
Traversa	154,89	298,25	143,36
TOTALI	154,89	298,25	143,36

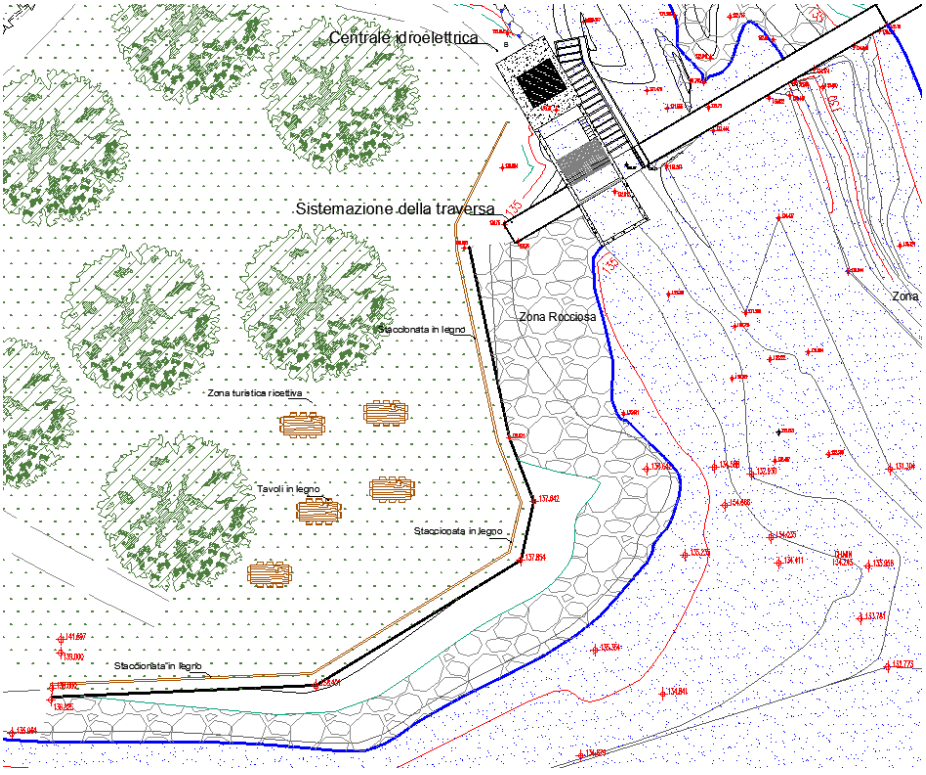
LAVORI	*Vol. di scavo (m³)*	*Vol. di riporto (m³)*	*Volume in esubero (m³)*	*Vol. di cls.(m³)*
Centrale	131,35	23,64	107,71	198,76
Cabina di comando	62.10	18,95	43,15	31,75
TOTALI	193,45	42,59	150,86	230,51

Come riportato nelle tavole tecniche sono state previste due zone di deposito temporaneo, la prima per i mezzi e le attrezzature, la seconda per i depositi temporanei dovuti agli scavi. La zona definita per lo stoccaggio degli scavi viene identificata con un'estensione di 200 m². La zona è stata dimensionata

per le opere da realizzare visto che in quell'area andando a depositare materiale per 1 m di altezza si otterrà un volume di accumulo pari a 200 m^3, volume sufficiente a stoccare i volumi di scavo in progetto per fasi di costruzione separate (traversa-->centrale-->cabina).
Per la realizzazione della centrale e delle opere a lei connesse verrà necessario il taglio di alcune specie arboree presenti. Questo conteggio verrà effettuato durante i lavori attraverso un preciso piano dei tagli.

2.6 RECUPERO DELLE AREE DI CANTIERE

Le aree di cantiere saranno ripristinate, a fine lavori, utilizzando tutte le modalità di intervento atte a permettere un corretto sistema di raccolta e drenaggio delle acque piovane defluenti.
Nei tratti più naturali eventualmente interessati verranno messe a dimora, dopo l'indispensabile recupero morfologico, le specie arbustive o arboree presenti prima dell'intervento.
La zona verrà ripulita ed utilizzata, durante le fasi di costruzione, come deposito temporaneo di attrezzature e materiale ricavato dalle operazioni di scavo e costruzione.
Al termine della costruzione la zona risulterà bonificata, verranno effettuate delle operazioni di piantumazione e verranno istallati delle tavole e panche in legno per permettere alla popolazione di stazionare nei pressi del piccolo invaso creato.



Ripristino aree cantiere.

2.7 OBIETTIVI DEL PROGETTO

La realizzazione delle opere in progetto è motivato da finalità che si possono solo indirettamente considerare come strettamente ambientali, in quanto la politica di riferimento dell'intervento, come già precisato, è la politica dell'energia pulita.

A tale riguardo, l'energia prodotta dalla centralina in progetto di studio ed immessa in rete contribuirebbe positivamente ad incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. La realizzazione della centrale è, quindi, sicuramente in linea con le aspettative della programmazione pubblica Provinciale e Regionale in materia di energia.

L'esiguità delle opere edili e il loro buon inserimento ambientale nel contesto esistente, fanno inoltre sì che l'impianto in questione abbia un impatto ambientale pressoché nullo.

A tal riguardo si sottolinea inoltre l'estrema attenzione che è stata posta in fase di progettazione alla conservazione e al ripristino delle opere esistenti.

3 QUADRO AMBIENTALE

3.1 METODOLOGIA

Il Quadro ambientale evidenzia e analizza gli impatti legati alla realizzazione dell'opera in progetto sulle diverse componenti ambientali potenzialmente soggette ad un impatto negativo e significativo del progetto proposto, con particolare riferimento alla fauna e alla flora, agli ecosistemi, al suolo e sottosuolo, all'acqua, all'aria, al rumore, ai beni culturali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, al paesaggio.

Per individuare tali potenziali impatti si è tenuto conto di un cronoprogramma delle attività che la realizzazione del progetto implica e la loro incidenza sulle componenti ambientali, riconoscendo due fasi distinte e differenti nell'ambito del Progetto: fase di cantiere e fase di esercizio.

Queste due fasi hanno evidenti differenze per quanto riguarda la significatività degli impatti. La fase di cantiere, infatti, nel caso specifico e per la tipologia di Progetto potrebbe risultare più impattante sulle varie componenti ambientali rispetto a quella della normale fase di esercizio e gestione, e pertanto sono analizzate in modo distinto.

Va ricordato comunque, che la fase di cantiere ha una durata limitata nel tempo, ed i possibili impatti sulle diverse componenti possono essere, con opportuni accorgimenti, facilmente minimizzati e mitigati.

Nella trattazione di seguito riportata verranno quindi contraddistinte le due fasi, , e verranno analizzate le singole componenti ambientali procedendo ad una descrizione dello stato di fatto *ante-operam* e ad una successiva descrizione dei potenziali fattori di impatto, e da ultimo verranno proposte misure di mitigazione e di compensazione degli eventuali impatti negativi.

3.2 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

I terreni oggetto di intervento sono ubicati in Regione Liguria, Provincia di Imperia, Comune di Ranzo, fra l'abitato di Borghetto di Arroscia e la frazione Canata in corrispondenza del T. Arroscia (**Figg. 7**, **8** e **9**). Tale area è esterna ad elementi della Rete Natura 2000 ligure (Dir. 92/43/CEE) e aree protette di interesse regionale e provinciale, e ricade all'interno di un corridoio della Rete ecologica regionale.

Il Bacino del Torrente Arroscia studiato nel presente piano ricade nell'ambito 9 "PONENTE", definito dall'Autorità di bacino di rilievo regionale e costituisce la porzione del bacino compresa nel territorio della provincia di Imperia. Il bacino nella sua totalità interessa anche la provincia di Savona e la provincia di Cuneo per una superficie totale di circa 432 Kmq.

Il bacino in esame si estende in direzione ovest-est ed ha forma irregolare, molto ampia nella parte alta e più ristretta in prossimità del limite di confine con la provincia di Savona. La conformazione del bacino è prevalentemente di tipo montana, a valle dell'abitato di Pieve di Teco sono presenti depositi alluvionali di fondovalle, con terrazzi fluviali di diverso ordine.

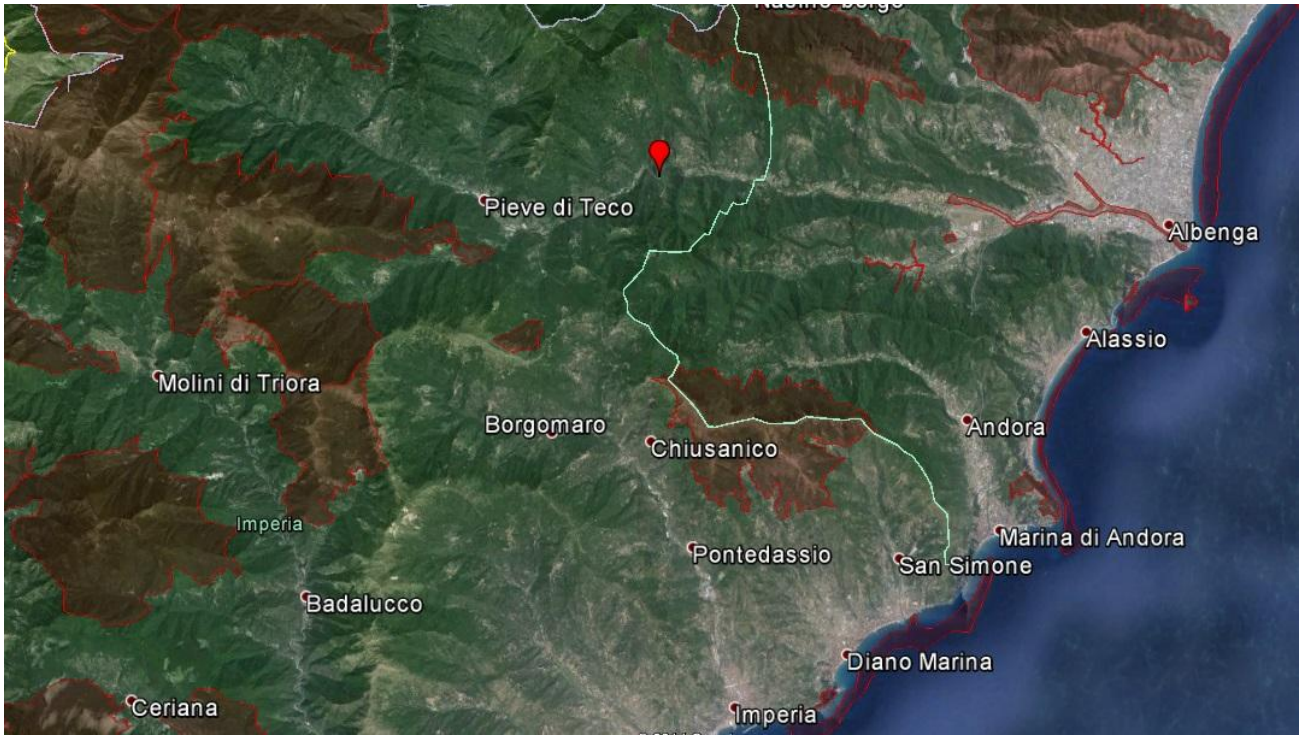


Fig. 7 - Localizzazione progetto (punto rosso), le aree evidenziate corrispondono a SIC e ZPS.

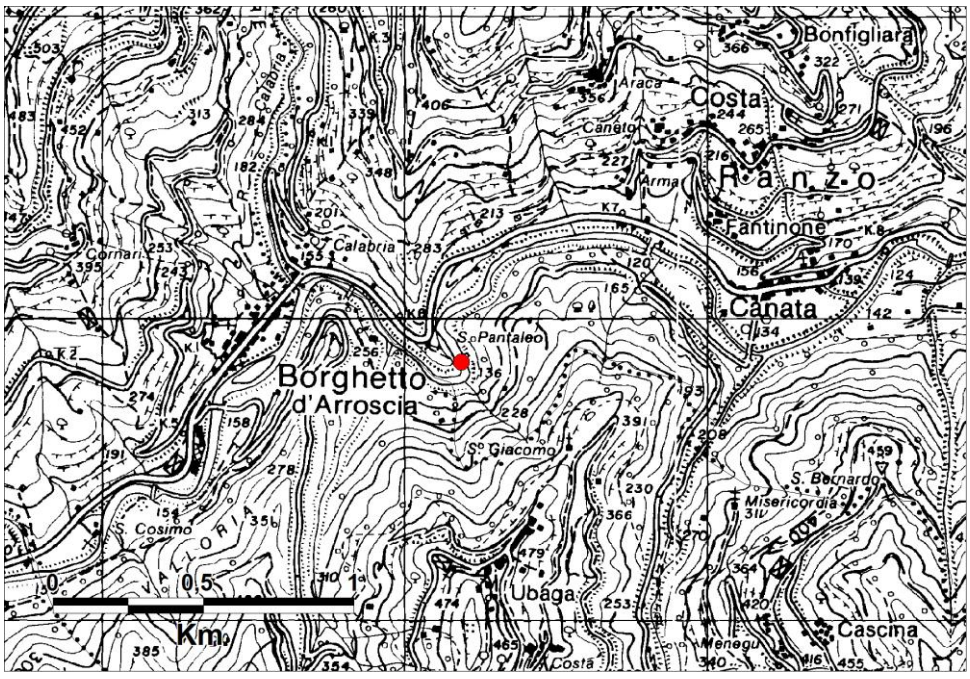


Fig. 8 - Localizzazione progetto (●).



Fig. 9 - Localizzazione progetto (punto rosso).

3.3 CLIMA

Il bacino è caratterizzato da un clima mediterraneo montano in cui si manifestano tendenze di transizioni al continentale quanto più ci si allontana dal mare, ci si eleva di quota e muta l'esposizione dei versanti.

L'andamento pluviometrico annuo (**Fig. 10**), si caratterizza per un massimo assoluto, che si discosta di molto dagli altri valori, nel mese di novembre ed uno secondario in marzo; si evidenzia inoltre un minimo assoluto nel mese di luglio ed un minimo relativo in gennaio. Nell'area interessata dal Progetto sono misurabili valori di piovosità media annuale compresi fra 1200 e 1300 mm.

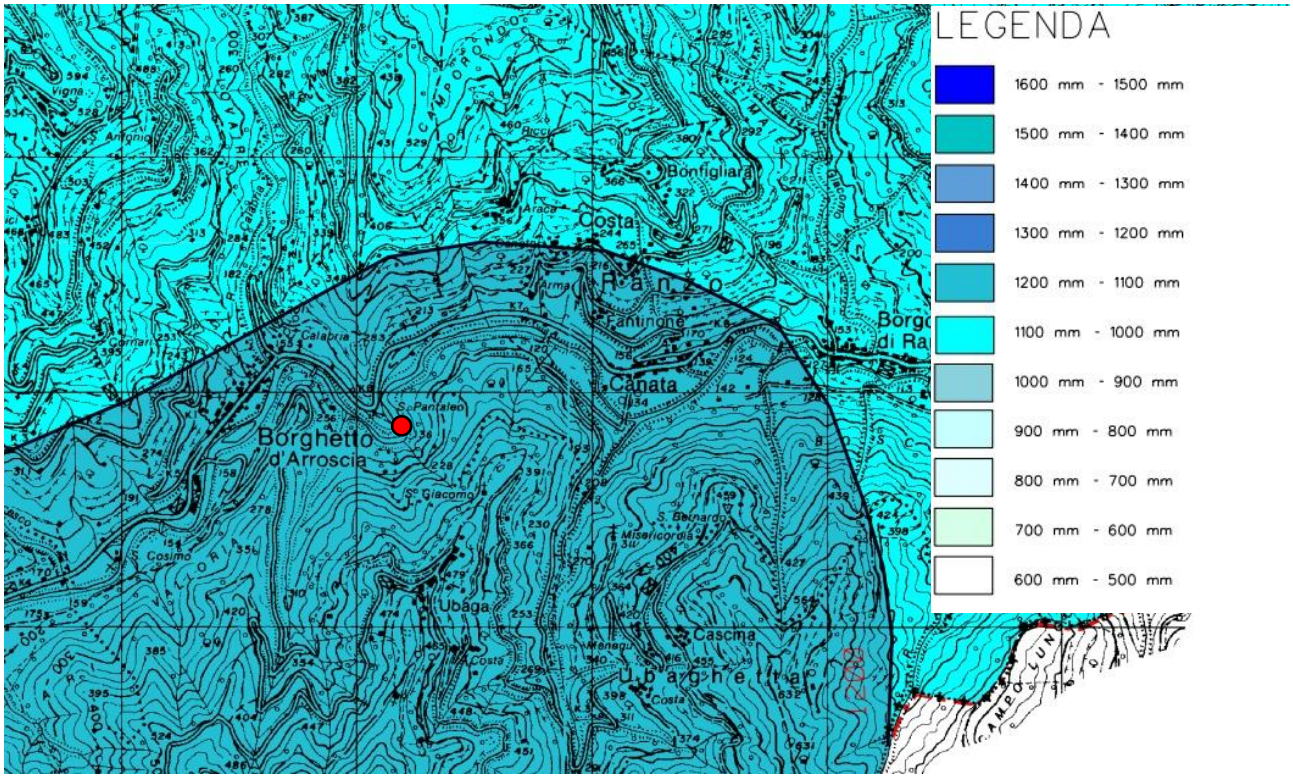


Fig. 10 - Carta isoiete medie annuali (1950-1989), Piano di bacino T. Arroscia.

Per quanto riguarda le temperature i dati disponibili sulle temperature medie annuali rilevate fra il 1971 ed il 1989 (**Fig.11**), evidenziano come l'area interessata dal Progetto ricada in una fascia caratterizzata da temperature medie annuali comprese fra 11 °C e 12°C.

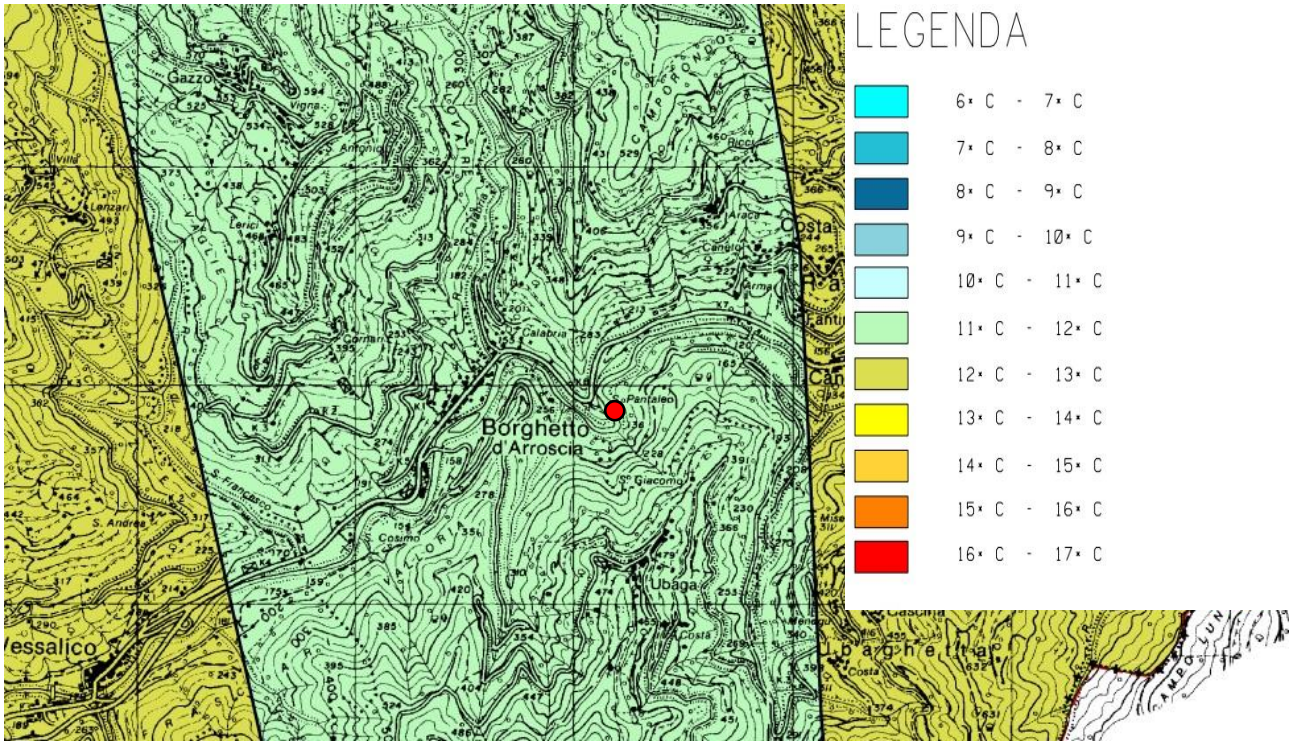


Fig. 11 - Carta isoterme medie annuali (1971-1989), Piano di bacino T. Arroscia.

3.4 ATMOSFERA

3.4.1 Stato di fatto

La tutela della qualità dell'aria dall'inquinamento atmosferico e la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra rivestono un'importanza sempre maggiore nelle strategie e nelle politiche internazionali, nazionali e regionali. La Regione Liguria nell'ambito dei propri compiti istituzionali, ha provveduto alla:

- zonizzazione del territorio ligure in funzione dei livelli di qualità dell'aria;
- stesura del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per i gas serra;
- aggiornata valutazione annuale della qualità dell'aria sul territorio regionale.

La normativa in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria dispone che annualmente sia effettuata una valutazione dei livelli di concentrazione di inquinanti in atmosfera registrati nel corso dell'anno precedente per l'intero territorio regionale e che i risultati della valutazione annuale debbano essere inviati al Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare per il successivo invio alla Comunità Europea.

Le valutazioni annuali supportano il processo di pianificazione in materia di tutela della qualità dell'aria, che la Regione Liguria ha avviato con l'approvazione del "Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra" di cui alla deliberazione del Consiglio regionale n.4 del 21 febbraio 2006.

Nel 2010 è stato emanato inoltre il D.Lgs 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che ridefinisce il pregresso quadro normativo nazionale inerente la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando l'intero corpo normativo precedente. In attuazione del decreto è in particolare necessario che le regioni procedano al riesame delle zonizzazioni in essere sulla base dei nuovi criteri introdotti e trasmettano al Ministero un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura. L'iter di adozione delle nuove zonizzazioni regionali si è concluso recentemente con approvazione da parte della Giunta Regionale della DGR n. 44/2014 mentre l'iter per la riorganizzazione della rete di misura è ancora in corso. Per il 2012, la valutazione annuale della qualità dell'aria fa riferimento alle zonizzazioni vigenti, a suo tempo approvate ai sensi della pregressa normativa.

La **Fig. 12** riporta schematicamente le zone in cui è stata suddivisa la Regione Liguria per la valutazione degli ossidi di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio, benzene e PM10 di cui alla DGR. 946 del 03/08/2007.

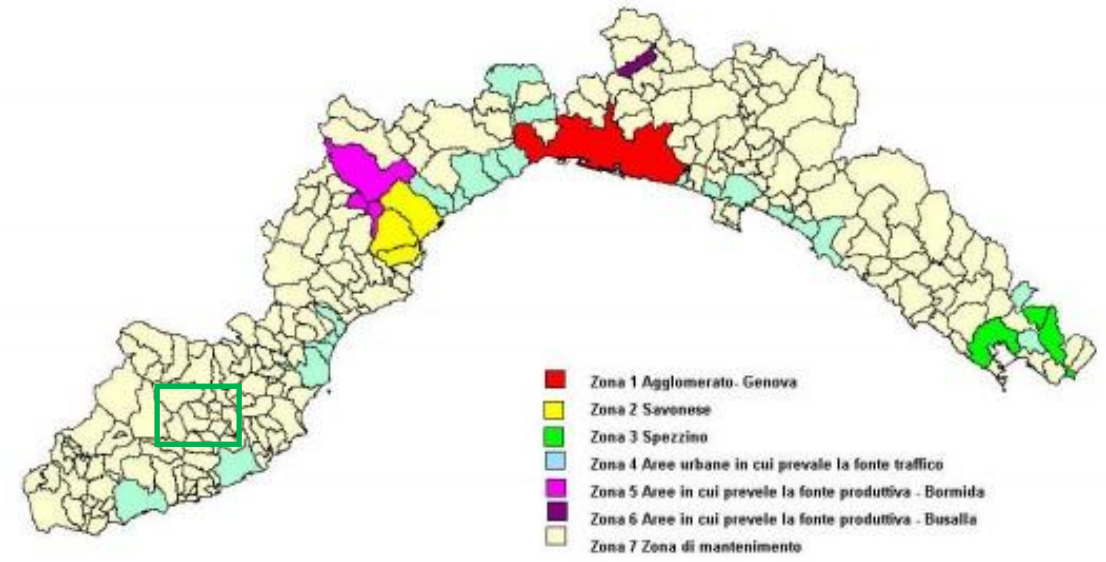


Fig. 12 - Zonizzazione della Regione Liguria DGR. 946 del 03/08/2007 - NO2, SO2, CO, benzene e PM10.

Il Progetto ricade in "*Zona 7 - Zona di mantenimento*". La **Fig. 13** seguente riporta il quadro generale di valutazione per le zone di mantenimento per l'anno 2012. Come si può vedere, per tutti i parametri è stato riscontrato il rispetto del limite.

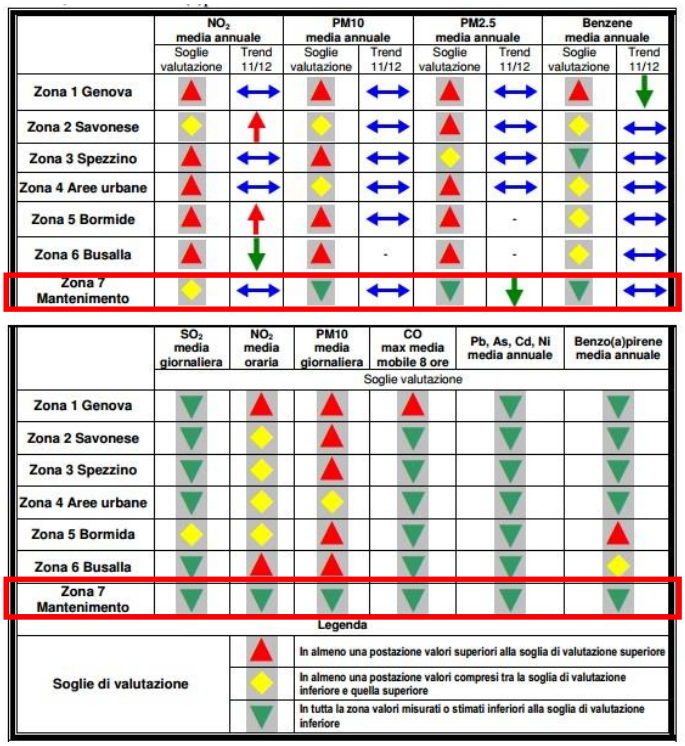


Fig. 13 - Valutazione 2012 soglie di valutazione e trend per NO2, SO2, CO, benzene, PM10, PM2.5, metalli e benzo(a)pirene (evidenziata in rosso la Zona 7 - mantenimento).

In base a quanto rilevato dalla Regione Liguria nella "Valutazione annuale della qualità dell'aria" per l'anno 2012, si evidenzia complessivamente una non sostanziale variazione della qualità dell'aria, salvo alcune situazioni puntuali. Ciò induce a pensare che probabilmente il complesso delle azioni di pianificazione e programmazione per il conseguimento del rispetto dei limiti di qualità dell'aria di livello europeo, nazionale, regionale e locale, che nel tempo hanno consentito di ottenere dei risultati di miglioramento, stanno esaurendo la loro efficacia. Per questo nello stesso documento di valutazione sopracitato è affermato che "…*si ritiene che le fonti di emissione su cui continuare ad agire con priorità con interventi sia di natura puntuale che trasversale, come previsto nell'ambito degli atti di pianificazione regionale attuativi del Piano di risanamento, siano il traffico urbano, gli impianti termici civili e le navi in stazionamento nei porti. Agire su queste fonti oltre che più in generale, sul risparmio energetico in particolare degli edifici, può comportare anche un contributo alla diminuzione delle emissioni di* CO_2*. In questo senso si reputa che molte delle azioni previste dai piani energetici e dai piani di azione per l'energia sostenibile elaborati dai Comuni che hanno aderito al "Patto dei Sindaci" possano rivelarsi sinergici agli obiettivi del Piano della qualità dell'aria."*

3.4.2 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti maggiori sulla componente atmosfera sono riconducibili alla fase di cantiere. Le sorgenti emissive di inquinanti potrebbero essere costituite da:

1. polveri emesse durante le fasi di realizzazione del progetto;
2. motori dei mezzi utilizzati per la realizzazione del progetto;
3. traffico di mezzi destinati al trasporto dei materiali.

Nello specifico, occorre valutare:

*Polverosità***:** le emissioni delle polveri sono dovute principalmente ai movimenti di terra, agli spostamenti dei veicoli sulle superfici non pavimentate, all'accumulo di materiali polverosi all'aperto e alle principali operazioni di cantiere (demolizioni, carico e scarico).

Emissioni di inquinanti da macchine operatrici presenti in cantiere e da mezzi di trasporto: gli scarichi gassosi derivano dall'utilizzo delle macchine di cantiere e dei camion per il trasporto dei materiali.

Tuttavia l'area a progetto ricade in prossimità della SS 453, pertanto già interessata da flusso veicolare, inoltre le emissioni legate all'attività di cantiere avranno una durata limitata nel tempo. È importante sottolineare che il cantiere avrà dimensioni molto contenute, con bassi quantitativi di materiali da trasportare o movimentare. Pertanto il traffico dei mezzi di cantiere sulle strade di collegamento sarà limitato ad alcuni autocarri al giorno, ed incrementerebbe quindi solo

momentaneamente il traffico sulle strade pubbliche. I valori di tali incrementi risultano pertanto percentualmente non significativi.

3.4.3 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio gli impatti sull'atmosfera risultano sostanzialmente nulli, poiché l'impianto in progetto non produce alcun tipo di emissioni in atmosfera, mentre l'unica fonte inquinante potrà essere rappresentata dal transito saltuario di mezzi per la manutenzione dell'impianto: transito limitato a pochi passaggi all'anno.
Appare infine utile evidenziare che, in considerazione del fatto che la realizzazione di un impianto di questo tipo per la produzione di energia elettrica rientra nella categoria delle fonti energetiche pulite, saranno probabilmente più significativi gli effetti positivi sia a scala locale che regionale.

3.4.4 Mitigazione impatti

Al fine di minimizzare gli eventuali impatti in termini di inquinamento atmosferico in fase di cantiere, si predisporranno tutti gli accorgimenti e le norme di buona prassi per la gestione del cantiere stesso e delle aree di stoccaggio dei materiali.

In particolare si propongono le seguenti azioni mitigative:

- umidificare le aree di lavoro e i cumuli di materiali;
- limitare la velocità dei mezzi sulle strade non pavimentate;
- limitare le attività che comportano l'emissione di polveri nelle giornate di vento teso e/o diretto verso ricettori sensibili;
- telonatura mezzi di trasporto materiali polverulenti;
- monitoraggio periodico in corso d'opera dello stato della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase *ante-operam*, al fine di evidenziare l'eventuale instaurarsi di patologie e di disturbi alla componente vegetazionale, correlabili alle attività di realizzazione delle opere e di predisporre i necessari interventi correttivi.

3.5 AMBIENTE IDRICO

L'ambiente idrico è stato studiato nelle seguenti componenti:

- acque superficiali;
- acque sotterranee;
- immissioni puntuali;
- captazioni e derivazioni.

Il quadro idrobiologico di riferimento del corpo idrico, nel tratto interessato dall'impianto, è stato delineato attraverso la consultazione e l'analisi dei dati bibliografici disponibili e l'attivazione di studi *ad hoc* inerenti il progetto.

3.5.1 Acque superficiali ed ecosistema fluviale

ANALISI CHIMICO-FISICA ED ECOSISTEMA FLUVIALE

Le metodiche analitiche di riferimento che possono essere adottate per la caratterizzazione delle acque si ritrovano nei Metodi analitici per le Acque pubblicati a cura dell'IRSA-CNR e negli Standard Methods for the examination of Water and Wastewater pubblicati a cura di APHA e AWWA.

Di seguito i dati rilevati durante i rilievi del 28/8/2014:

Parametro	Area a progetto	Tratto a valle (circa 1Km)
mS	0.29	0.28
Ph	8,4	8,3
°C	22,8	22,1

I valori osservati rientrano nei "range" della tipologia del corso d'acqua osservato, non ci sono problematiche o indici di particolare rilevanza che possano collegare lo stato del tratto interessato con stati di inquinamento.

ANALISI MACROBENTHOS - APPLICAZIONE INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)

I macroinvertebrati bentonici, dato il ruolo centrale che ricoprono nelle dinamiche degli ecosistemi fluviali (riciclo della sostanza autoctona ed alloctona, ruoli trofici, ecosystem engineers), rappresentano il gruppo maggiormente utilizzato nei monitoraggi ambientali in ambito dulciacquicolo, come previsto dal D.L. 152/99 e dalla Direttiva 2000/60/CE (Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy).

L'Indice Biotico Esteso (I.B.E. – Ghetti, 1997), il cui utilizzo è previsto ed indicato in diverse direttive comunitarie e nel nostro Paese dal D.L. 130/92 ed il D.L. 152/99, è un metodo di valutazione biologica delle acque correnti che si basa sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati che popolano un corso d'acqua: l'assunto principale è che un organismo, e quindi la comunità che esso costituisce insieme ad altri organismi, rappresenti il "prodotto" dell'ambiente in cui vive. Nello specifico, le caratteristiche bio-ecologiche dei macroinvertebrati bentonici (gruppo eterogeneo costituito da Insetti, Crostacei, Anellidi e Molluschi la cui dimensione deve però essere superiore ad 1 mm), permettono loro di registrare non solo lo stato attuale degli habitat occupati ma anche la storia passata e tutti gli eventi che si sono susseguiti e che hanno influito più o meno pesantemente su questo (fattori di disturbo o forme di stress anche episodiche che sfuggono, per esempio, ad un'analisi chimico-fisica "puntiforme"). Attraverso l'utilizzo di specifiche tabelle che permettono l'analisi delle comunità campionate in relazione al numero di taxa rinvenuti e della loro abbondanza si ottengono valori numerici codificati (Valore I.B.E.) che possono poi essere convertiti in Classi di Qualità:

CLASSE DI QUALITÀ	VALORE I.B.E.	SIGNIFICATO
CLASSE I	10-11-12-...	Ambiente non inquinato o alterato in modo sensibile
CLASSE II	8-9	Ambiente in cui sono evidenti moderati sintomi di alterazione/inquinamento
CLASSE III	6-7	Ambiente alterato/inquinato
CLASSE IV	4-5	Ambiente molto alterato/inquinato
CLASSE V	0-1-2-3	Ambiente fortemente alterato/inquinato

Attraverso questa procedura è quindi possibile esprimere una giudizio sintetico ed il più oggettivo possibile sulla qualità dell'ambiente fluviale oggetto di indagine, convertendo un'informazione specialistica (lista di taxa e relative abbondanze numeriche) in un'informazione di più facile lettura ed interpretazione.

Il campionamento per la presente indagine è stato realizzato presso l'opera di presa in data 24/8/2014, utilizzando, come da protocollo (Ghetti, 1997), un retino Surber immanicato lungo un transetto obliquo alla direzione della corrente, effettuando anche una raccolta diretta fra gli elementi più grossolani del substrato procedendo da valle verso monte. Gli esemplari catturati sono stati conservati preliminarmente in alcool al 70% fino al successivo sorting. Il materiale (*taxa*) campionato è stato quindi analizzato in laboratorio con uno stereoscopio da dissezione e determinato al livello di

dettaglio tassonomico richiesto dalla metodica. L'abbondanza (numerosità) di ogni *taxon* è stata quindi presa in considerazione sia per una valutazione complessiva della comunità esaminata sia per capire quali *taxa* potessero essere considerati nel computo dei Valori I.B.E.

Nella **Tab. 1** sono quindi riportati i risultati dell'indagine per il calcolo dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) nella stazione esaminata. In ottemperanza al protocollo I.B.E., per il calcolo dell'indice sono state prese in considerazione solo le Unità Sistematiche (U.S.) risultate presenti con un numero di esemplari tali da escludere, con sufficiente sicurezza, che questi possano essere stati trascinati a valle dalla corrente (*drift*) da siti posti più a monte; tali U.S. non dovrebbero quindi essere considerate appartenenti alla comunità del sito analizzato.

Per ciascuna delle stazioni oggetto di indagine, oltre che il valore di punteggio I.B.E. e la relativa Classe di Qualità, è quindi riportato l'elenco delle Unità Sistematiche (U.S.) rilevate, indicando tra parentesi il relativo numero di esemplari rinvenuti; le U.S. utilizzabili per il calcolo dell'indice sono contrassegnate da un asterisco (*).

Dati stazione: 120 m s.l.m.; 419103/4878680 (WGS84)

Fasce ripariali: sponda Sx con vegetazione riparia presente, copertura 80%, bosco misto mesofilo sovrastata dalla SS 453; sponda Dx con vegetazione riparia presente, caratterizzata da affioramenti rocciosi in continuità con l'alveo e caratterizzati da vegetazione a maggior prevalenza arbustiva.

Alveo: alterazioni di origine antropica assenti ed ombreggiatura della superficie sommersa scarsa o assente.

Mesohabitat: alternanza *step-pool* prevalente, con presenza irregolare di brevi *runs*.

Substrato: ciottoli 60%; ghiaia 15%; roccia 10% in alveo, sabbia 15 %

Note: Macrofite discreto, alghe presenti ad un livello medio-alto; tracce di anaerobiosi presenti; ritenzione di materiale organico di modesta entità, con frammenti polposi e fibrosi.

Tab. 1 - Dati IBE T. Arroscia (Stazione San Pantaleo).

Unità Sistematiche (U.S.) rilevate; (numero di esemplari); *: U.S. valide per l'I.B.E.	PLECOPTERA: *Leuctra* (9)* *Capnia* (3)* EPHEMEROPTERA: *Baetis* (11)* *Epeorus* (4)* *Ephemerella* (3)* *Rhitrogena* (84)* TRICHOPTERA: Hydropsychidae (2)* Rhyacophillidae "*Rhyacophila dorsalis*" (4)* DIPTERA: Simulidae (30)* COLEOPTERA: Elmidae (3); Dytiscidae (3) CRUSTACEA: Gammaridae (30)* GASTEROPODA Ancylidae (12)* TRICLADI: *Dugesia* (33)*
Numero U.S. valide per l'I.B.E.	**12**
Punteggio I.B.E.	**8**
Classe Qualità	**II**

La Stazione di campionamento ricade in Classe di Qualità II ("Ambiente in cui sono evidenti moderati sintomi di alterazione/inquinamento").

I *taxa* appartenenti all'Ordine Plecoptera sono *Leuctra*, gruppo non particolarmente esigente sotto il profilo ecologico, risultato presente con un numero di esemplari (N=9) appena sufficiente per il suo utilizzo per il calcolo dell'I.B.E., e *Capnia* (3).

Tra gli Ephemeroptera, sono confermate tra le Unità Sistematiche valide per il calcolo dell'Indice *Epeorus* (4), *Rhitrogena* (Ephemeroptera Heptageniidae), *Baetis* (Ephemeroptera Baetidae) ed *Ephemerella* (Ephemeroptera Ephemerellidae). Risulta rappresentato *Baetis*, forse il genere più diffuso di Efemerotteri e caratterizzato anche da specie piuttosto resistenti all'inquinamento. Il *taxon* Trichoptera risulta piuttosto impoverito, sia in termini di abbondanze numeriche sia di diversità presentando solo una specie (*Rhyacophila dorsalis*).

Nel complesso, rispetto ai dati bibliografici, il campionamento conferma la Classe di Qualità II descritta nei precedenti rilievi (IREN, 1994; ARPAL, 2001/02)

- RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

GHETTI P.F., 1997. Manuale di applicazione: Indice Biotico Esteso – I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente: 222 pp.

MERRIT R.W. AND CUMMINS K.W. (eds) 1984. An introduction to the aquatic insects of North America (3rd edition). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA.

MERRIT R.W., WALLACE J.R., HIGGINS M.J., ALEXANDER M.K., BERG M.B., MORGAN W.T., CUMMINS K.W., VANDENEEDEN B., 1996. Procedures for the functional analysis of invertebrates communities of the Kissimmee River-floodplane ecosystem. *Florida Scientist* 59: 216-274.

3.5.2 Acque sotterranee

Il T. Arroscia è il principale affluente dei Fiume Centa. Il corpo idrico sotterraneo del Fiume Centa è stato individuato come corpo idrico sotterraneo significativo dal Piano Regionale di tutela delle Acque condotto dall'ARPAL. L'individuazione del corpo idrico sotterraneo del F. Centa è stato approvato con delibera regionale n.1705 del 18.12.03 (allegato B) ai sensi del D.Lgs 152/99 e s.m.i.

L' acquifero alluvionale ricade totalmente in Provincia di Savona.*"Lo studio è stato effettuato in base a una serie di dati a disposizione della Provincia di Savona – Settore Difesa del Suolo e di diversi studi effettuati nel passato, in maniera non organica, in corrispondenza degli acquiferi costieri provinciali (Studio Ghezzi per quanto riguarda il censimento dei pozzi e delle stratigrafie nel territorio provinciale, Piano Stralcio Fiume Arroscia). Queste fonti hanno permesso di acquisire le informazioni sulle stratigrafie di alcuni pozzi nei depositi alluvionali. Insieme a questo materiale sono stati acquisiti i dati forniti da ARPAL che essenzialmente riguardano i principali pozzi utilizzati a scopi acquedottistici dalle varie società che forniscono il servizio idrico."*

3.5.2 Immissioni puntuali

Nell'area interessata dal progetto, a monte e a valle della traversa esistente, il T. Arroscia riceve modesti immissari, soprattutto in sponda destra. Dall'esame della carta relativa agli scarichi di acque reflue urbane e industriali del PTA della Regione Liguria(www.ambienteinliguria.it) non risultano presenti scarichi nell'area di intervento.

3.5.3 Captazioni e derivazioni

Nel'area vasta interessata dal progetto, il Piano di bacino del T. Arroscia non mette in evidenza usi in concessione significativi delle acque superficiali. La **Fig. 14** riporta un estratto della Tav 7 " Carta degli usi in atto concessionati" per l'area di interesse.

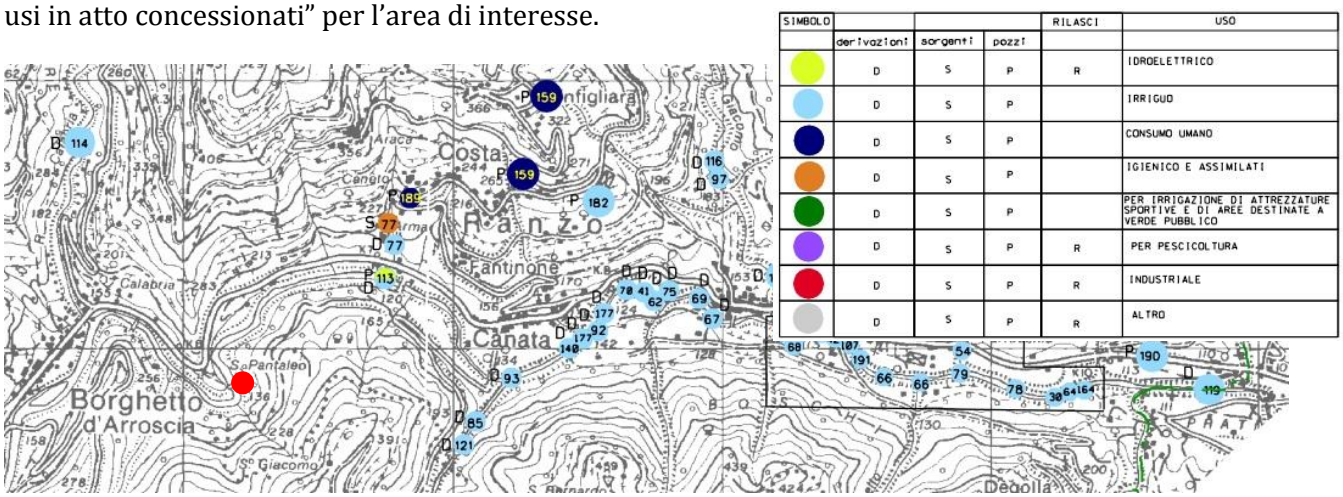


Fig. 14 - Estratto Tav 7 Piano di bacino T. Arroscia (● sito intervento).

Inoltre sono in fase di realizzazione nel comune di Ranzo tre impianti mini idroelettrici (salto concentrato) intorno all'area a progetto, si riporta in **Fig. 15** la localizzazione delle opere (www.ambienteinliguria.it).



Fig. 15 - Localizzazione degli impianti mini idroelettrici nell'area di intervento (● sito intervento).

3.5.4 Impatti fase di cantiere

Per quanto attiene la fase di cantiere le interazioni con il corso d'acqua saranno determinate dalla necessità di operare in alveo. Da sottolineare, comunque, come i lavori in alveo saranno limitati alla costruzione delle opere di presa.

Verranno eseguiti in periodi di magra, in modo da poter operare più agevolmente ed in maggiore sicurezza, e da evitare modificazioni sostanziali del regime idraulico periodico dell'asta fluviale stessa.

Al fine di evitare qualsiasi contaminazione e sversamenti accidentali di sostanze e materiali, in tale caso si procederà a raccogliere le acque di processo, così come eventuali acque reflue prodotte, ed a smaltirle presso siti opportunamente autorizzati.

Particolare attenzione verrà posta per evitare il contatto fra i getti di calcestruzzo e le acque del torrente, in modo da evitare la contaminazione da parte della calce, per contatto prolungato, delle acque. Nel caso di getti di calcestruzzo in acqua, e l'esigenza contingente non rendesse possibili altre tipologie di intervento, si provvederà a utilizzare cementi di tipo pozzolanico (EN 197-1, costituiti da una miscela di clinker, gesso e pozzolana) con basso contenuto di calce.

In fase di cantiere verranno comunque utilizzati, per quanto possibile, materiali ecocompatibili, evitando l'utilizzo di materiali inquinanti e/o aggressivi.

3.5.5 Impatti fase di esercizio

Le caratteristiche dell'impianto a salto concentrato, permettono di restituire l'acqua turbinata a brevissima distanza dal punto di presa, senza pertanto indurre cambiamenti durante la fase di esercizio sull'idrologia del T. Arroscia, in quanto in corrispondenza del punto di restituzione a valle dello sbarramento si verificherà l'immissione di acqua con uguali caratteristiche chimico fisiche e senza variazione sostanziale del volume di acqua fluente.
L'impianto a progetto è collocato fra due impianti a salto concentrato in via di realizzazione (cfr. Par. 3.5.3). Si rimanda al Par. 3.14 per la valutazione degli eventuali effetti cumulativi.

3.5.6 Mitigazione degli impatti

I rischi di sversamenti accidentali di acque di processo e/o reflui eventualmente presenti in cantiere verranno opportunamente ridotti attraverso la raccolta degli stessi e il relativo smaltimento come previsto dalla normativa. Il rischio residuo, legato soprattutto ad eventi indcidentali è significativamente contenuto.
Le acque superficiali non subiranno alcun tipo di inquinamento di tipo chimico-fisico legato al prelievo e all'attraversamento degli organi meccanici di regolazione delle turbine, in quanto:
- i cuscinetti dell'albero motore saranno di tipo stagno, utilizzabili per tutta la vita della macchina stessa e/o sostituibili integralmente;
- la girante verrà realizzata con un corpo unico in acciaio inox, evitando in tal modo il problema dell'ossidazione e dell'ingrassaggio durante il montaggio.

3.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

3.6.1 Stato di fatto

Per una descrizione dettagliata delle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche si rimanda alla relativa Relazione Geologica allegata (Elaborato **R-08**)

Uso del suolo

La Carta dell'Uso del suolo (2009) in scala 1:25000 evidenzia una situazione locale nell'area a progetto caratterizzata prevalentemente da formazioni boschive, in cui si rilevano boschi misti termofili e lembi di boschi igrofili alternati a tratti di alveo con vegetazione scarsa (**Fig. 16**).

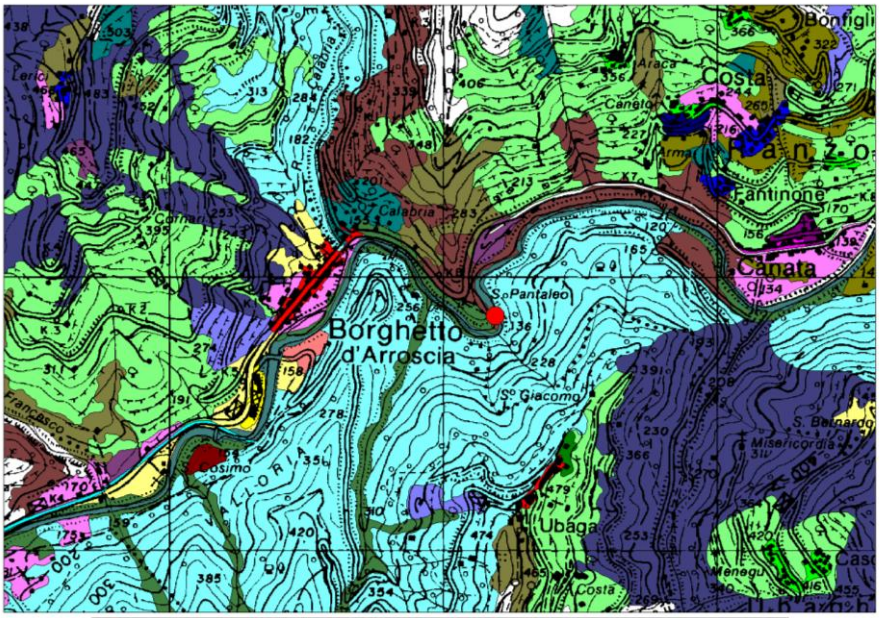


Fig. 16 - Estratto carta Uso del Suolo Regione Liguria (● sito intervento).

3.6.2 Impatti identificabili

La realizzazione delle opere in progetto non comporta alcun tipo di contaminazione del suolo e sottosuolo.

Come in un generico cantiere durante la cantierizzazione è possibile che si verifichino accidentali sversamenti nel suolo di sostanze inquinanti. Al fine di ridurre al minimo, se non annullare, gli impatti causati da tali sversamenti accidentali, i mezzi di lavoro saranno sottoposti ad accurata manutenzione, che verrà effettuata in officina, come anche il rifornimento di carburante.

Se dovessero comunque verificarsi accidentali sversamenti di sostanze inquinanti si procederà a:

1) avvertire immediatamente il Responsabile delle Emergenze;

2) delimitare la zona, impedendo a chiunque non direttamente interessato alle operazioni di emergenza di accedere sul luogo;

3) raccogliere eventuali acque di processo, o acque reflue prodotte, e smaltirle presso siti opportunamente autorizzati;

4) assorbire gli eventuali residui di sostanze inquinanti con sabbia e/o altri materiali idonei;

5) recuperare il materiale utilizzato per l'assorbimento in contenitori specifici, da avviare allo smaltimento secondo quanto previsto dalle vigenti normative.

3.6.3 Mitigazione degli impatti

Al fine di minimizzare gli eventuali impatti in termini di inquinamento dell'ambiente idrico in fase di cantiere, si predisporranno tutti gli accorgimenti e le norme di buona prassi per la gestione del cantiere stesso e delle aree di stoccaggio dei materiali.

Alla dismissione del cantiere saranno ripristinate e bonificate le aree.

In particolare si propongono le seguenti azioni mitigative:

- lavare gli automezzi di cantiere e le autobotti al di fuori dell'area di cantiere;
- adozione di macchine operatrici di recente costruzione e, in ogni caso, verifica della continua manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, bilanciatura, verifica allineamenti, verifica tenuta pannelli di chiusura, etc);
- impermeabilizzare con sistemi provvisori le aree di stoccaggio dei materiali e delle attrezzature;
- monitoraggio periodico in corso d'opera dello stato di qualità delle acque al fine di evidenziare alterazioni chimico fisiche e biologiche, correlabili alle attività di realizzazione delle opere e di predisporre i necessari interventi correttivi.

3.7 HABITAT, VEGETAZIONE E FLORA

3.7.1 Stato di fatto

L'analisi delle tipologie vegetazionali tramite la Carta Forestale della Regione Liguria permette di definire in prima istanza l'eventuale presenza su base bibliografica di ecotoni configurabili come habitat di specie e di delineare l'idoneità ambientale per la fauna presente sul territorio. In particolare nell'area vasta sono citati (**Fig. 17**):

- Ostrieti termofili con presenza di Pino marittimo OS20X)

Popolamenti di suoli profondi e freschi, della fascia costiera su vari substrati, a predominanza di carpino nero, talora in mescolanza subordinata con altre latifoglie, sotto forma di cedui più o meno matricinati, in genere mesoxerofili, da mesoneutrofili a calcifili. Diffuso nella zona costiera di tutto il territorio regionale;

- Lecceta mesoxerofila

Popolamenti a predominanza di leccio, sovente in mescolanza con subordinate altre caducifoglie come carpino nero, acero minore, orniello e roverella, o pini, in genere cedui semplici o matricinati, presenti sui versanti freschi o a suolo più profondo della fascia costiera, su substrati vari, mesoxerofili, da mesoneutrofili a calcifili. Presente in modo localizzato in tutto il territorio regionale (ad esempio nelle basse valli del Savonese e Genovese, al promontorio di Portofino, Riviera Spezzina, ecc);

- Boscaglie pioniere e di invasione: Robinieti

Popolamenti a prevalenza di robinia, puri o in mescolanza con altre latifoglie, in varie proporzioni, in forma di cedui e boschi di neoformazione. Da mesofili a mesoxerofili, tendenzialmente neutrofili. Diffuso in modo sparso in tutto l'entroterra, in particolare nelle valli Bormida, Stura e Scrivia, molto localizzato nella zona costiera;

- Alneto di Ontano nero

Popolamenti a prevalenza di ontano nero, in mescolanza con frassino maggiore e ontano bianco in ambito submontano; fondovalle, impluvi e bassi versanti dell'entroterra e della zona costiera. Generalmente mesoigrofili, tendenzialmente neutrofili. Presente in modo diffuso, ma localizzato, nella maggior parte dei fondovalle del territorio regionale (ad esempio nel bacino del Vara, Bormida, Stura, medio Arroscia).

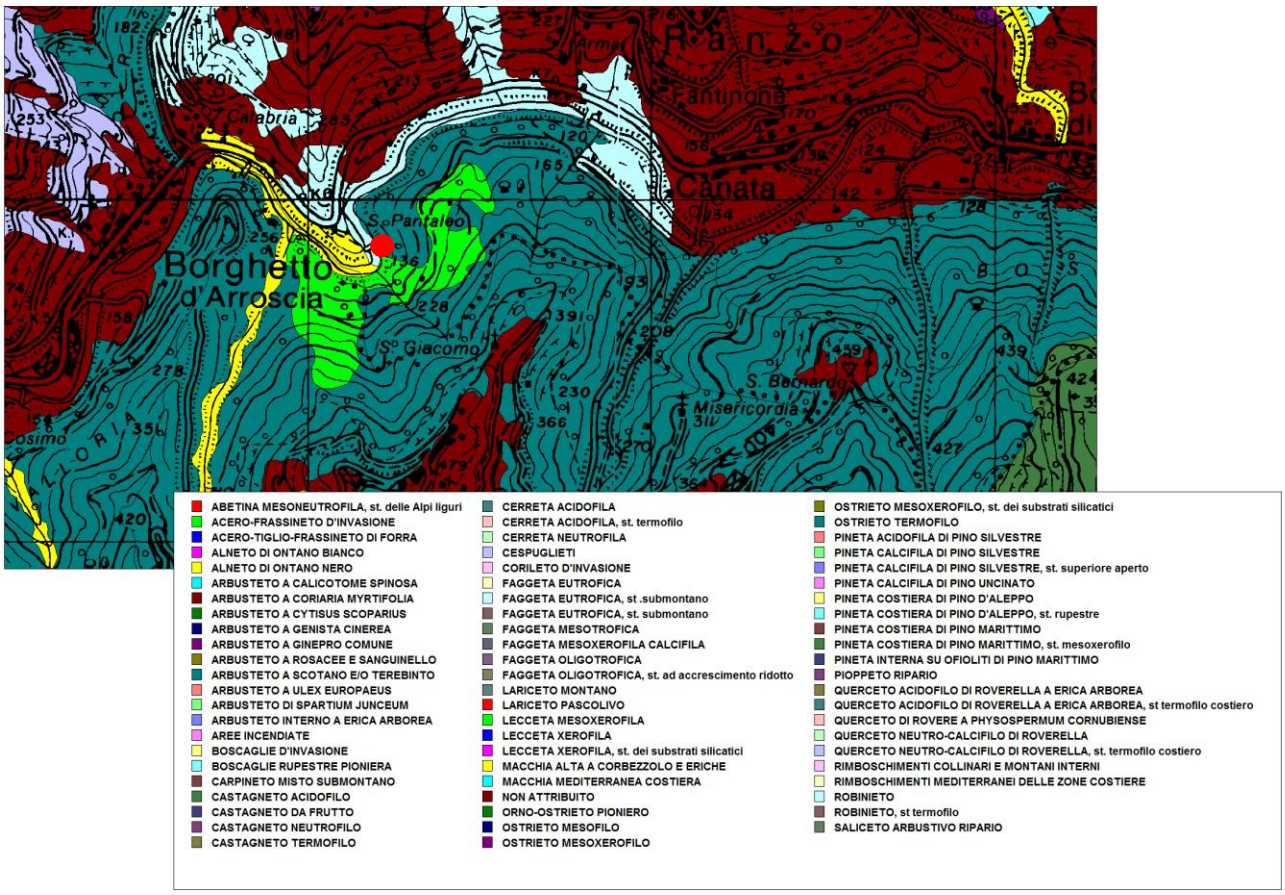


Fig. 17 - Estratto carta dei Tipi forestali Regione Liguria (● sito intervento).

In base alla tipologia dell'opera ed ai potenziali impatti sulla Rete ecologica è stata considerata un'area di indagine (area vasta) corrispondente ad un buffer di 50 metri intorno all'asta principale del torrente ed alle aree di intervento. Le osservazioni ottenute sul campo sono state integrate con dati bibliografici e dati inediti. Questo ha permesso di ottenere un quadro esaustivo delle principali caratteristiche naturalistiche dell'area.

La componente floristica e vegetazionale, oltre alla verifica di eventuali habitat di interesse normativo (Dir. 92/43/CEE, Dlgs 152/2006) è stata indagata attraverso 12 transetti sufficienti a coprire entrambe le sponde in prossimità dello sbarramento e a monte dello stesso. Il lavoro sul campo ha permesso di verificare l'adeguatezza delle informazioni bibliografiche ed aggiornare lo stato vegetazionale e floristico dell'area a progetto elaborando una Carta della vegetazione reale e degli habitat aderente al territorio in esame. Per ogni tipologia vegetazionale riscontrata è stata indicata la composizione floristica basata sulla elencazione delle principali specie riconoscibili al momento dell'indagine.

Ad oggi infatti l'area in cui è prevista l'area cantiere, e la realizzazione delle opere a terra (centralina di comando e restituzione, edificio di centrale) presenta caratteri contrastanti con quanto riportato in

bibliografia, probabilmente anche a causa dell'accentuato dinamismo della vegetazione. Sono rilevabili alcune tipologie ambientali dominanti.

Boscaglia di invasione

In sponda sinistra, l'area sovrastante lo sbarramento presenta una chiara vocazione agricola, ormai perduta, per la presenza di terrazzamenti ancora in buono stato di conservazione su cui si è sviluppata una fitta boscaglia pioniera in cui ad essenze autoctone sono frammiste specie esotiche e ornamentali.
In particolare i rilievi hanno permesso di individuare le seguenti specie: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Viburnum tinus*, *Quesrcus ilex*, *Quesrcus pubescens*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*, *Corylus avellana*, *Robina pseudoacacia*, *Pinus strobus*, *Cedrus atlantica*, *Cornus mas*, *Agnus castus*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa, Rubia peregrina, Clematis vitalba, Hedera helix, Dryopteris filix-mas, Adiantum capillus-veneris, Asparagus acutifolius, Geranium nodosum, Daphne laureola, Rosa canina, Asplenium trichomanes, Ceterach officinarum, Sedum rupestris, Coronilla emerus, Petasites albus, Carex pendula.*



Sponda sinistra in corrispondenza dello sbarramento

Lecceta mesoxerofila

A valle dello sbarramento in sponda destra e sinistra è presente una copertura boschiva ed alto arbustiva con essenze mediterranee e termofile, in cui domina *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*.

Vegetazione rupestre pioniera

A monte dello sbarramento, la sponda sinistra si presenta pressoché spoglia di vegetazione, sovrastata da terrazzamenti con composizione vegetazionale analoga a quanto rilevato in prossimità della traversa. Da segnalare che rispetto alle indicazioni bibliografiche desunte dalla Carta dei Tipi forestali, non risulta presente una vegetazione riconducibile ad Alneto di Ontano nero. Sono presenti al contrario rari esemplari sulle sponde di *A. glutinosa*, a portamento alto arbustivo, e un esemplare di

Pioppo nero (*Populus nigra*). Questa porzione di torrente risente maggiormente dell'idrodinamismo del corso d'acqua e non si sviluppa pertanto una comunità vegetale stabile.



Sponda sinistra a monte dello sbarramento.

<u>Vegetazione ripariale ad Ontano nero e salici</u>

In prossimità dell'alveo e su piccole isole a centro torrente a monte dello sbarramento, sono evidenti esemplari di salice bianco (*Salix alba*) ed una cintura di maggior rilievo a prevalenza di Ontano nero, in un'area non interessata da azioni del progetto. Lembi di vegetazione ad Ontano e Salici sono rilevabili anche a valle dello sbarramento in sponda sinistra, tuttavia con una struttura decisamente meno significativa.



Vegetazione di sponda destra a monte dello sbarramento

Rimboschimenti con essenze esotiche

L'area sottostante la chiesa di San Pantaleo, presenta terrazzamenti in stato di degrado con copertura di rovi sotto impianti di specie arboree esotiche (*Cedrus atlantica*, *Cupressus* sp., *Pinus strobus*) probabilmente costituenti in passato un'area verde annessa alla chiesa di San Pantaleo. Tale area, nell'ambito delle azioni di ripristino ambientale e compensazione, potrebbe essere recuperata e nuovamente fruibile.



Area sottostante la chiesa di San Pantaleo

Habitat all. I dir. 92/43/CE E

Per quanto riguarda gli habitat inseriti nell'All. I della Dir. 92/43/CEE, i sopralluoghi hanno permesso di escluderne la presenza sia nell'area vasta sia in quella di intervento (**Fig. 18**).

Specie vegetali all. II e IV dir. 92/43/CEE

Nell'area vasta e nell'area a progetto non sono presenti specie vegetali inserite negli Allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE.

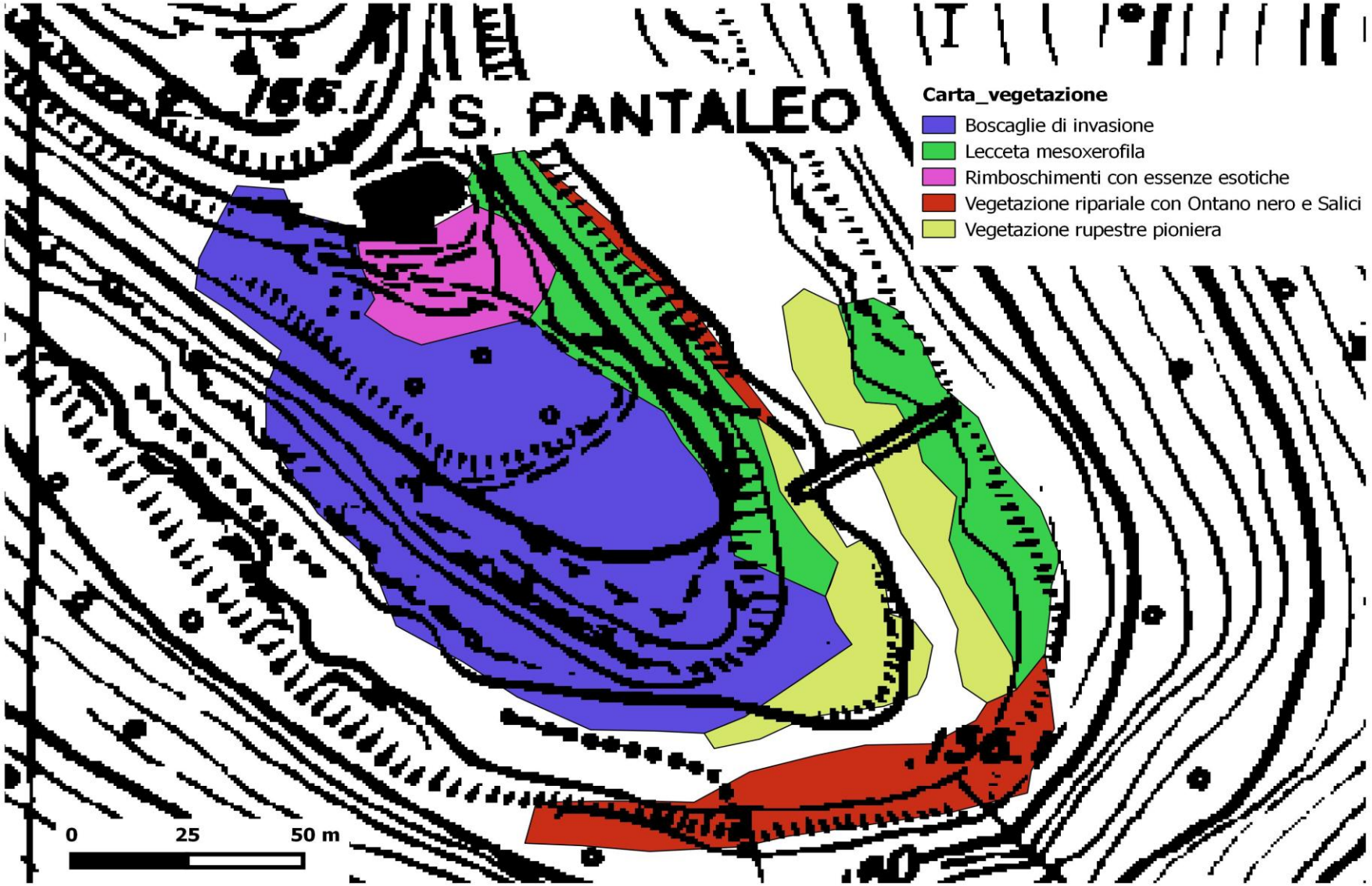


Fig. 18 - Carta della vegetazione reale e degli habitat area a progetto.

3.7.2 Impatti fase di cantiere

Durante la cantierizzazione gli impatti maggiori sono riconducibili al transito dei mezzi di cantiere ed alle operazioni propedeutiche alla localizzazione del cantiere ed alla realizzazione delle opere (scavi, sbancamenti, taglio della vegetazione).

3.7.3 Impatti fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono prevedibili impatti sulla componente floristica e vegetazionale, salvo il passaggio sporadico di mezzi per la manutenzione degli impianti.

3.7.4 Mitigazione degli impatti

Si forniscono le seguenti indicazioni operative, utili durante la fase di cantiere:
- in sede di realizzazione dei lavori si dovrà procedere con cura al tracciamento dell'area di cantiere, delimitando ed evidenziando le zone da preservare anche con l'ausilio di un tecnico naturalista;
- nelle aree escluse dalle opere si dovrà limitare il più possibile il movimento di materiali e mezzi, in modo da non danneggiare la vegetazione circostante;
- limitare la diffusione di polveri sui terreni limitrofi ed il conseguente impatto a carico della vegetazione, anche effettuando annaffiature lungo il percorso dei mezzi d'opera;
- umidificare i cumuli di terra;
- si effettuerà la semina progressivamente, ma programmando i lavori in modo da effettuarla nei periodi ottimali;
- la rinaturalizzazione avverrà esclusivamente con materiale autoctono proveniente dalla zona e sarà certificato. Inoltre potranno essere utilizzati materiali e terra derivati dagli scavi.

Nelle zone di cantiere e di scavo verranno quindi realizzate piantumazioni del tipo esistente nell'area, per ripristinare le aree apportando inoltre miglioramenti alla struttura della vegetazione sui terrazzamenti, e ridurre l'impatto dovuto alle lavorazioni di cantiere.
Nell'area adiacente alla centrale si prevede, inoltre, la creazione di un'area fruibile comprendente la sistemazione a verde, in base ad una proposta di compensazione ambientale il cui dettaglio potrà essere concordati con le Autorità preposte.

3.8 FAUNA

3.8.1 Stato di fatto

Il T. Arroscia e l'area a progetto sono interessati da un elemento della Rete ecologica della Regione Liguria (cfr. Par. 1.4), nel caso specifico il torrente rappresenta un corridoio per specie legate ad ambienti acquatici:

- *Austropotamobius pallipes*, *Barbus caninus*, *Barbus plebejus*, *Chondrostoma genei, Telestes multicellus.*

La caratterizzazione della fauna presente nell'area di progetto è stata effettuata sulla base della consultazione di materiale bibliografico esistente, e dalla verifica sul campo attraverso rilievi specifici condotti nel mese di agosto 2014 in un'area vasta con buffer di 50 metri intorno al corso d'acqua ed all'area di intervento:

- la ricerca di Mammiferi, Rettili ed Anfibi è stata condotta attraverso l'osservazione diretta e, nel caso dei Mammiferi, mediante l'utilizzo dei segni di presenza (tracce, feci, scavi e tane);
- l'avifauna presente nel sito è stata censita tramite 1 punti di ascolto/osservazione, con un tempo di ascolto/osservazione di circa 15 minuti;
- l'analisi dell'ittiofauna presente è stata condotta attraverso specifico campionamento qualitativo;

Nel corso dei sopralluoghi sono stati ottenuti i seguenti risultati.

Nella Carta Bionaturalistica della Regione Liguria (www.ambienteinliguria.it) non risultano dati faunistici per l'area a progetto, inoltre non esistono per l'area altre informazioni bibliografiche utili all'analisi.

I rilievi sul campo hanno permesso di raccogliere alcune informazioni sui popolamenti, considerando un'area vasta intorno all'area di intervento. Per quanto riguarda la fauna minore sono stati osservati alcuni esemplari di *Podarcis muralis.* Tale specie pur essendo inclusa nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CEE è diffusa e ben rappresentata nell'intero territorio regionale, per questo è da ritenere secondario il loro ruolo patrimoniale (Arillo e Mariotti, 2006). È stato inoltre osservato un esemplare sulla sponda Dx di Natrice viperina (*Natrix maura*), colubride diffuso ed abbastanza comune nei corsi d'acqua delle Province di Savona e Imperia.

Per quanto riguarda l'avifauna sono state rinvenute solo poche specie comuni: Merlo (*Turdus merula*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Ghiandaia (*Garrulus glandarius*), Poiana (*Buteo buteo*), Picchio verde (*Picus viridis*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Fringuello (*Fringilla coelebs*)

Nell'area monitorata risulta inoltre assente il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) in punti di rilievo condotti lungo il corso d'acqua, a monte ed a valle dell'opera.

Nella **Tab. 2** è riportato il report delle indagini faunistiche effettuate, concernenti l'area di intervento e in aree limitrofe.

Tab. 2 - Osservazioni faunistiche.

Specie	Area progetto	Tutela
Podarci muralis	SI	LR 28/2009; All. IV Dir. 92/43/CEE
Natrix maura	SI	LR 28/2009
Ardea cinerea	SI	LR 28/2009; All. I Dir. 147/09/CE
Turdus merula	SI	/
Garrulus glandarius	SI	/
Picus viridis	SI	/
Buteo buteo	SI	/
Egretta garzetta	SI	LR 28/2009; All. I Dir. 147/09/CE
Fringilla coelebs	SI	/

Analisi comunità ittiologica

Di seguito vengono sinteticamente riportati i dati ittiologici ad oggi disponibili per il T. Arroscia nel asse fluviale di interesse:

1988 (Carta Ittica Savona, 1991)

Arroscia (SV):
- Ortovero (*L. cephalus, L. souffia, C. genei, A. brama, A. anguilla*)
- Ponte autostrada (*L.cephalus, L. souffia, B. plebejus, A. anguilla*)

1994 (Borroni I., indagine per Provincia IM, dati non pubblicati)

Arroscia (IM):
- Ranzo (*L. cephalus, L. souffia, B. plebejus, A. anguilla*)

Giara (IM):
- Ponte dei Passi (*S. trutta*); rilevata la presenza di *Austropotamobius pallipes*)
- Confluenza Arroscia (*L. souffia, L. cephalus, B. meridionalis, A. anguilla, S. trutta*)

2000 (Bioprogramm, Piano stralcio Bacino Centa)

Arroscia (IM):
- Pieve di Teco (*L. souffia*, *B. plebejus*, *B. meridionalis, L. cephalus*)

Arroscia (SV):
- Pogli (*L. cephalus, L. souffia, B. plebejus, B. meridionalis, C. genei, S. trutta, A. anguilla*)

Giara (IM):
- Rezzo (*L. souffia, S. trutta, O. mykiss*)
- Confluenza Arroscia (*L. cephalus, L. souffia, B. plebejus, B. meridionalis, S. trutta*)

2002 (Carta Ittica Savona, 2004)

Arroscia (SV):
- Ortovero (*L. cephalus, L. souffia, B. plebejus, C. genei, A. anguilla*)
- Ponte autostrada (*L. cephalus, L. souffia, B. plebejus, C. genei, A. brama, S. trutta*)

2011 (Capurro M., indagini ittiologiche di approfondimento)

Arroscia (IM):
- edifici “San Lorenzo” (*B. plebejus, L. souffia, L. cephalus*);
- briglia “Casa Savona” (*B. plebejus, L. souffia, S. trutta. A. anguilla*)
- località Perinetti (*B. plebejus, L. souffia*)

Il campionamento della fauna ittica relativo al Progetto valutato, è stato effettuato mediante l’impiego di un elettrostorditore spallabile a batteria. Il vantaggio di questo apparecchio è quello di consentire una rapida ed efficace cattura della fauna ittica sfruttando l’effetto prodotto sui pesci dalla presenza in acqua di un campo elettrico. L’utilizzo dell’elettrostorditore ha permesso la completa restituzione all’ambiente acquatico dei pesci catturati, che sono stati tutti liberati al termine degli accertamenti di campo senza alterare così le caratteristiche della comunità ittica. Nell’ambito della stazione di

campionamento (**Fig. 19**) è stata effettuata un'indagine di tipo qualitativo nei confronti dell'ittiofauna, al fine di accertarne la composizione specifica e verificare lo *status* di conservazione complessiva delle diverse specie in seno alla comunità indagata.



Fig. 19 - Area a progetto in cui è stato realizzato il campionamento.

Nelle **Tab. 3** e **4** sono riportati i dati ecologici di sintesi della stazione oggetto d'indagine.

Tab. 3 - Dati di sintesi della Stazione ittiologica di San Pantaleo.

STAZIONE	**SAN PANTALEO**
CORSO D'ACQUA	**ARROSCIA**
BACINO	**ARROSCIA**
COMUNE	**RANZO (IM)**
LOCALITA'	**San Pantaleo**
DATA	**24/08/2014**
QUOTA m s.l.m.	**130**
COORDINATE GPS (UTM WGS84)	**419103/4878680**
MORFOLOGIA VALLIVA	**Valle incassata di bassa montagna**
ALTERAZIONE ALVEO/SPONDE (presenza/assenza e descrizione)	
Fondo	**Nessuna**
Coperture	**Nessuna**
Sponda destra	**Nessuna**
Sponda sinistra	**Nessuna**
Briglie o manufatti trasversali	**A monte del tratto campionato**
Dighe a monte	**Assenti**

CARATT. DEL TERRITORIO SOTTESO				
Agricoltura e allevamento	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Vie di comunicazione	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Insediamenti abitativi	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Insediamenti produttivi	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Derivazioni	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
SCARICHI A MONTE				
Civili	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Produttivi	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Inerti	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
Discariche	**Assente**	**Scarso**	**Significativo**	**Esteso**
VINCOLI DI TUTELA				
Presso la stazione nessun vincolo di tutela esistente				

Tab. 4 - Dati di sintesi della Stazione ittiologica di San Pantaleo.

Data campionamento	**24/08/2014**					
Ora campionamento	**13.00**					
Condizioni meteorologiche	**Sereno**					
Regime idrologico	**Magra spinta**		**Magra**	**Magra/morbida**	**Morbida**	
Velocità corrente	**Molto lenta**	**Lenta**	**Media laminare**	**Media con turbolenza**	**Elevata con turbolenza**	**Molto elevata**
Lunghezza tratto campionato	**150**					
Larghezza media alveo	**2**					
Profondità cm	**Max 100**			**Media 70**		
Granulometria substrato %	**Rocce affioranti**	**40**				
	Massi (>1 m)					
	Sassi (> 1 m)	**0**				
	Ciottoli (3/20 cm)	**40**				
	Ghiaia (0,2/3 cm)	**10**				
	Sabbia	**10**				
	Limo	**0**				
Mesohabitat	**Salti (< 1 m)**	**5%**				
	Pool	**90%**				
	Riffle	**5%**				
Ricoveri (0/4)	**1**					
Ombreggiatura superficie	**0**					
Vegetazione riparia	**Presente**	**Assente**				
	% copertura rive	**50 %**				
	Tipologia principale	**Bosco misto mesofilo**				
Periphyton	**Presente**	**Assente**				
	% copertura	**10**				

Il campionamento ittiologico ha permesso di rilevare la presenza di una tipica comunità ciprinicola, caratterizzata nel caso specifico da Vairone (*Telestes muticellus*) e Barbo comune (*Barbus plebejus*). Il Vairone è presente con una popolazione peraltro non strutturata in maniera ottimale nelle diverse classi d'età: la quasi totalità degli esemplari (40 su un totale di 42 Vaironi catturati) è risultata essere rappresentata da esemplari di taglia media, con solo due esemplari di taglia 25 – 30 mm. Quest'ultima classe di taglia è risultata inoltre quasi del tutto assente anche ad un'osservazione delle zone prossime al sottoriva (con solo pochi esemplari rilevati ma non catturati) dove, quando presenti, in genere possono essere invece osservati con facilità ed in buon numero. Oltre ai ciprinidi, sono stati rilevati pochi esemplari di Trota fario (*Salmo trutta*) probabilmente legate ad immissioni ed Anguilla (*Anguilla anguilla*).

In **Tab. 5** sono riportate le valutazioni di sintesi sulla comunità ittica indagata.

Tab. 5 - Giudizi di sintesi sulla comunità ittica indagata sul Torrente Arroscia.

Specie	**N° esemplari**	**Strutturazione**
Vairone (*Telestes muticellus*)	42	++
Barbo comune (*Barbus plebejus*)	2	+
Trota fario (*Salmo trutta*)	1	+
Anguilla (*Anguilla anguilla*)	3	+

Legenda livello di strutturazione:
+ = specie non strutturata presente con esemplari sporadici
+ + = specie rappresentata ma non strutturata in maniera ottimale nelle diverse classi d'età
+ + + = specie rappresentata e adeguatamente strutturata nelle diverse classi d'età

- RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BORRONI I., 2004. Carta Ittica della provincia di Imperia. CD Provincia di Imperia

BORRONI I., 2007. Indagini di approfondimento della Carta Ittica della provincia di Imperia. Provincia di Imperia CD.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A., 1991 – I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, 617 pp.

GHETTI P.F., 1997. Manuale di applicazione: Indice Biotico Esteso – I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti. Provincia Autonoma di Trento, Servizio Protezione Ambiente: 222 pp.

MARCONATO A., 1986. Distribuzione dell'ittiofauna e gestione della pesca. *Quaderni ETP Udine* 14: 139-149.

MERRIT R.W. AND CUMMINS K.W. (eds) 1984. An introduction to the aquatic insects of North America (3rd edition). Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA.

MERRIT R.W., WALLACE J.R., HIGGINS M.J., ALEXANDER M.K., BERG M.B., MORGAN W.T., CUMMINS K.W., VANDENEEDEN B., 1996. Procedures for the functional analysis of invertebrates communities of the Kissimmee River-floodplane ecosystem. *Florida Scientist* 59: 216-274.

TURIN P., ZANETTI M., BILÒ M.F. E ROSSI V., 2000. Piano stralcio di bacino del fiume Centa. Utilizzo delle risorse idriche del torrente Arroscia. Indagini ittiologiche. Regione Liguria / Studio Galli s.r.l.

ZERUNIAN S., 2004 – Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente -Ist. Naz. Fauna Selvatica: 257 pp.

3.8.2 Impatti fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, gli impatti principali risultano essere identificabili come:

1. eventuale intorbidimento delle acque superficiali in concomitanza con la realizzazione dei manufatti in alveo.
2. realizzazione dell'area di cantiere e di stoccaggio dei materiali
3. disturbo della fauna locale, legato alla rumorosità diffusa generata dalle attività di cantiere.

3.8.3 Impatti fase di esercizio

L'impianto in fase di esercizio non avrà ripercussioni negative sulla fauna terrestre, anche in considerazione degli interventi di ripristino a progetto. La componente faunistica maggiormente suscettibile di impatto è quella legata all'ambiente idrico, soprattutto l'ittiofauna.

In particolare i potenziali impatti, in opere di questo tipo, possono essere legati a:

- riduzione delle portate;
- presenza dello sbarramento;
- alla restituzione delle acque turbinate;
- trasporto solido;
- ingresso di fauna acquatica nel sistema di derivazione.

3.8.4 Mitigazione degli impatti

Per evitare danni all'ittiofauna presente nel torrente durante la fase di cantierizzazione si prenderanno i seguenti accorgimenti:

- sarà evitata per quanto possibile l' immissioni in alveo di cemento o di altre sostanze tossiche per l'ittiofauna;
- per ridurre al minimo l'impatto indotto dalla torbidità dell'acqua sulla comunità bentonica, i lavori in alveo verranno regolarmente interrotti per una durata tale da ripristinare lo scorrimento di acqua pulita.
- per ridurre al minimo l'interferenza nei confronti dell'avifauna, i lavori in ambiente naturale verranno effettuati con una tempistica tale da non interferire col periodo riproduttivo;
- le fasi di cantierizzazione saranno seguite da un tecnico naturalista in grado di monitorare l'attuazione delle opere e di verificare l'applicazione delle misure mitigative, oltre che segnalare eventuali criticità.

In considerazione della temporaneità della cantierizzazione, non sono ipotizzabili inoltre incidenze sul lungo termine.

Per quanto riguarda gli impatti individuati relativi alla fase di esercizio dell'impianto:

Riduzione delle portate

L'impianto, della tipologia a salto concentrato, prevede la restituzione dell'acqua derivata immediatamente a valle della traversa, con un'incidenza nulla sulla portata del torrente nel tratto sotteso.
In ogni modo, la limitazione dell'entità e della rilevanza dell'impatto relativo alla diminuzione della quantità d'acqua e alla variazione di qualità dell'acqua può esser conseguita sfruttando il concetto di Deflusso Minimo Vitale (DMV) negli alvei sottesi: DMV = la quota minima di acqua necessaria al mantenimento dei valori ambientali del corpo idrico ad un livello accettabile.
A titolo cautelativo si è ritenuto opportuno rilasciare in alveo una portata di DMV pari a 250 l/s, superiore rispetto a quella calcolata secondo la Deliberazione n°1175 del 25.09.2013, e pari a 20 l/s.
Secondo la Normativa la quantità di 20 l/s è la portata minima garantita in alveo al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati, quando l'impianto è in funzione. Nel periodo di fermo impianto le portate presenti in alveo coincidono con le portate naturali.

Presenza dello sbarramento

La presenza dello sbarramento in alveo, comporta un impedimento al libero spostamento della fauna ittica.
Per garantire la continuità di passaggio si prevede la realizzazione di scale di risalita per l'ittiofauna, in modo da mantenere inalterato il corridoio faunistico esistente lungo il torrente (cfr Par 3.8.4.1).

Restituzione acque derivate

Le modalità di restituzione dell'acqua, connesse al funzionamento della centralina idroelettrica, non comportano fluttuazioni giornaliere delle portate indotte artificialmente.

Trasporto solido

La derivazione idrica influisce sulla qualità del substrato, pertanto si ritiene importante controllare l'accumulo ed il deposito di sedimenti più o meno fini a monte dell'opera di sbarramento, anche per ovvi motivi pratici di manutenzione dell'impianto. Pertanto è prevista la realizzazione di una saracinesca di fondo che permetta la periodica manutenzione del fondo con ripristino temporaneo del flusso di acqua in modo che il materiale sia veicolato a valle.

Ingresso fauna acquatica nell'impianto

Il DMV sarà rilasciato completamente sulla scala di risalita realizzata, pertanto è ipotizzabile una minima mortalità di fauna per ingresso nella derivazione. Inoltre all'imbocco sarà collocata una griglia tale da ridurre la possibilità che pesci possano cadervi.

Pertanto, in considerazione di quanto sopra riportato e delle misure mitigative previste, il progetto non provocherà sottrazione di habitat di specie o incidenze su specie a fronte dello stato attuale dei luoghi.

Per quanto riguarda le specie, pur essendo presenti elementi di interesse, soprattutto legati ad ambienti d'acqua dolce, e non trascurando l'importanza quale corridoio ecologico dei corsi d'acqua oggetto di intervento, tuttavia le modalità attuative del progetto non induce a ritenere significativi gli impatti sulla componente faunistica.

3.8.4.1 Realizzazione sistemi di passaggio per l'ittiofauna

Determinazione del DMV

Secondo quanto disposto dalla D.G.R. 1146 del 15/10/2004 (allegato A punto 7.4) il DMV deve essere calcolato utilizzando l'equazione proposta per il Bacino del Fiume Po, così come definito dall'Allegato B alla deliberazione 13 Marzo 2002 n. 7 del Comitato dell'Autorità di bacino del Fiume Po: "è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati." Il Deflusso Minimo Vitale in una determinata sezione del corso d'acqua è calcolato secondo la formula:

$$Q_{DMV} = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$$

- **k =** parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche, che esprime la percentuale della portata media che deve essere considerata;
- **qmeda =** portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s Km);
- **S =** superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua (in km);
- **M =** parametro morfologico che esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso;
- **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 e che esprime le esigenze di maggiore o minore rilascio dovuto al contributo delle acque sotterranee alla formazione dei deflussi in alveo;
- **T =** parametro relativo alla modulazione nel tempo dei rilasci delle opere di presa, in funzione degli obiettivi di tutela definiti per i tratti di corso d'acqua sottesi dalla derivazione (tutela dell'ittiofauna, fruizione turistica – ricreativa, o per altre esigenze di carattere ambientale).

Il valore del termine k qmeda S rappresenta la componente idrologica del DMV che deve essere definita per ogni derivazione che insiste sul reticolo idrografico naturale. 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 di due dei suddetti parametri, si dovrà considerare il valore numericamente più elevato, idoneo a garantire una adeguata tutela anche per le altre componenti.

In seguito si è andati a definire il DMV "base" attraverso la definizione di esso con le caratteristiche definite dalla delibera n.1175 del 25 settembre 2013 della Regione Liguria. Con la suddetta delibera si definiscono i nuovi parametri per la determinazione del DMV da far rilasciare alla centrale oggetto di richiesta di concessione.

$$Q_{DMV} = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$$

Dove

- **M** = 1,1 = parametro morfologico che esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso;
- **Z** = 1 = 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** = 1 = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee e che esprime le esigenze di maggiore o minore rilascio dovuto al contributo delle acque sotterranee alla formazione dei deflussi in alveo;
- **T** = 1 = parametro relativo alla modulazione nel tempo dei rilasci delle opere di presa, in funzione degli obiettivi di tutela definiti per i tratti di corso d'acqua sottesi dalla derivazione (tutela dell'ittiofauna, fruizione turistica – ricreativa, o per altre esigenze di carattere ambientale).

I suddetti criteri per il calcolo del DMV individuano nel termine k qmeda S la componente idrologica del DMV, che deve essere definita per ogni derivazione che insiste sul reticolo Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico del Torrente Arroscia idrografico naturale. Ai fini della presente trattazione il calcolo della portata di DMV verrà applicato ai tratti significativi dei corsi d'acqua del bacino del Torrente Arroscia, individuati con una metodologia che viene descritta nel successivo paragrafo. Secondo i criteri dell'Autorità di Bacino del Fiume Po il valore del parametro k risulta diversificato per bacini appartenenti ai diversi areali geografici, che sono stati oggetto di studio nell'ambito del Progetto speciale P.S. 2.5. L'analisi dei risultati del suddetto studio, in relazione alla tipologia di bacini liguri considerati, porta a ritenere che la funzione di inviluppo del bacino del Torrente Orba possa essere adottata per tutti i corsi d'acqua significativi (ad esclusione del Torrente Aveto e del Torrente

Trebbia). Pertanto, al fine di ottenere a livello di pianificazione regionale una omogeneità e coerenza dei risultati, il valore di soglia minima della componente idrologica del DMV è determinato mediante l'applicazione della seguente formula:

$$Q_{DMV} = k \cdot q_{meda} \cdot S$$

dove K è:

$$k = -2.39 \cdot 10^{-5} \cdot S + 0.058$$

Nel caso in oggetto si è definito che il parametro morfologico (M) risulta pari a 1,1 ed il parametro qualitativo (Q) risulta pari a 1. Adottando L'equazione definita dalla delibera si definisce come DMV "base" da rilasciare prima dell'inizio della derivazione il seguente valore:

Per cui:

- **k** = 0,05404
- **qmeda** = 23,83
- **S** = 165,66
- **M** =1,10
- **Z** = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, calcolati distintamente, dove:
- **N** = 1
- **F** = 1
- **Q** = Q = 0,3 SC + 0,7 SE =0,3 *1 +0,7*1 = 1
- **A** = 1
- **T** = 1

DMV = 0,05404 · 165,66· 23,83 · 1,10 = 234,66 l/s ==> 250 l/s

<u>Calcolo della portata transitante nella scala di rimonta dell'ittiofauna</u>

La portata rilasciata attraverso la scala di risalita per i pesci, è pari a 240,5 l/s. Per permettere il funzionamento anche della scala di rimonta per le anguille si andrà a far defluire al suo interno una portata di circa 9,50 l/s. Questo incremento di deflusso non turbinabile non va ad intaccare i calcoli idrologici ne di produzione; per questa motivazione non è stato preso in considerazione nelle tabelle riassuntive. Il calcolo della bocca di presa attraverso la quale rilasciare tale quantitativo d'acqua è effettuato utilizzando la formula dello starmazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh},$$

dove:

μ = parametro relativo allo stramazzo a larga soglia, scelto convenzionalmente pari a 0,385

L= larghezza dello stramazzo

h= tirante idrico presente nello stramazzo

Ipotizzando una bocca di presa avente L= 1,85 m circa e quota di messa in funzione posizionata a 135,57 m.s.l.m. con tirante idrico h= 0,18 m risulta una portata transitante Q= 240,5 l/s,.

Con tali caratteristiche la velocità media del flusso transitante sull'opera risulta essere di 0.72 m/s, compatibile quindi con le caratteristiche reofile delle specie presenti in alveo.

Questo valore di portata viene definito attraverso il livello di battente idrico sullo stramazzo paria a 0,18 m. Per superate il salto medio che si verrà a generare pari a 4,30 m si verranno a realizzare 18 vasche di profondità pari a circa 40 cm , queste saranno messe in comunicazione tra loro attraverso un sistema di stramazzi.

Per limitare l'estensione della scala ed aumentarne il funzionamento si è deciso di aumentare l'altezza degli stramazzi di messa in comunicazione tra le varie vasche.

Si è deciso di alzare il battente all'interno dello stramazzo portandolo a circa 20 cm.

Si è contemporaneamente deciso di diminuire la larghezza dello stramazzo (per far transitare i circa 240 l/s) portandola a 1,58 m. Adottando questa soluzione il dislivello tra i peli liberi delle vasche è stato portato a 23 (sono stati inseriti 3 cm di dislivello per permettere l'areazione dello stramazzo).

All'interno delle vasche le velocità rimarranno costanti visto la capacità di sfiorare anche delle vasche (livelli laterali posti uguali al coronamento degli stramazzi stessi) mantenendo così il battenti costante su tutti gli stramazzi di comunicazione Con le suddette caratteristiche si garantiscono il defluire della portata precedentemente definita garantendo una velocità del fluido pari a 0,76 m/s (lievemente superiore rispetto allo stramazzo sulla traversa) per permettere la risalita dell'ittiofauna ed un impatto ambientale limitato visto l'aspetto naturale dell'opera.

Progettazione della scala di risalita della fauna ittica

Il corpo dell'opera sarà costituito da 18 vasche posizionate in aderenza alla sponda sinistra messe in comunicazione tra loro attraverso un sistema di aperture a stramazzo lungo la faccia in comune completamente lastricato di pietra e intervallato trasversalmente da soglie di pietrame, che lo separano in tratti.

In ogni singolo tratto il dislivello tra il pelo libero dell'acqua a monte ed il successivo a valle, rispetto alla soglia, si stabilizzerà sui 23 cm permettendo una rimonta facilitata. Il salto di fondo tra i bacini è arrotondato, tale da non risultare pericoloso per pesci durante la rimonta. Le vasche hanno un livello d'invaso di 40 cm, la larghezza delle vasche in pietrame a rivestimento terminato risulterà essere di circa 1,85 m. Il fondo è in ghiaia e piccolo ciottolame tale da ricreare un ambiente naturale e il più possibile vicino alle preferenze delle specie presenti nel Torrente Arroscia. Si prevede di rivestire, esternamente la struttura, con materiale lapideo tale che possa rendere al minimo l'impatto sull'ambiente. Il passaggio per pesci è quindi finalizzato alla mitigazione degli impatti ambientali, nel momento in cui lo stato naturale di un ecosistema fluviale viene alterato da manufatti che ne comportino una modifica dello stato originario. Tali dispositivi andrebbero previsti sin dalla fase di progettazione dei manufatti idraulici che determinano un ostacolo alla libera circolazione dell'ittiofauna, ma sicuramente il suo impiego è di notevole valenza ed importanza anche su manufatti esistenti, venendo così a costituire un rilevante intervento finalizzato alla riqualificazione degli ambienti fluviali e riparali.

Calcolo delle velocità natatorie e l'effettiva efficacia della scala di risalita

Si tiene a precisare che i valori di velocità calcolati sono da considerarsi a titolo indicativo, i pesci infatti riescono ad individuare anche piccole variazioni di velocità e scegliere le vie d'acqua preferenziali, ad esempio nuotando sul fondo, vicino alle pareti laterali oppure in superficie. Sono inoltre in grado di utilizzare i ricircoli d'acqua per avanzare spinti dalla corrente, pertanto si sottolinea che le capacità di rimonta sono ben spesso superiori ai risultati di semplici formule matematiche. Inoltre, durante la risalita in "cruising activity" vi possono essere momenti di scatto in cui per alcuni secondi la modalità diviene "burst activity", pertanto possono essere superate condizioni più critiche, come ad esempio il transito attraverso stramazzi o fenditure ("Linee guida per il corretto approccio metodologico alla progettazione dei passaggi per pesci. Il caso studio del medio corso del Panaro Provincia di Modena").
Come descritto nella relazione tecnica si è effettuato il calcolo della portata rilasciata e delle velocità all'interno degli stramazzi utilizzando la formula dello stramazzo rettangolare a larga soglia:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh},$$

dove:

μ = parametro relativo allo stramazzo a larga soglia, scelto convenzionalmente pari a 0,385

L= larghezza dello stramazzo

h= tirante idrico presente nello stramazzo

dalla relazione sopra citata si può affermare che:

$u = \mu \cdot \cdot \sqrt{2gh}$,

dove *u* è la velocità del flusso nella sezione di larghezza *L* e altezza *h*.
ipotizzando un battente idrico di 18 cm (stramazzo sulla traversa) si ottiene:

$$u = 0.385 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.18} = 0.72\ m/s$$

Si precisa che il valore di velocità calcolato si otterrà solamente in corrispondenza del primo stramazzo che mette in comunicazione la scala con la traversa fluviale.
Per limitare la lunghezza della traversa ed aumentare l'efficienza della scala si è deciso di adottare degli stramazzi con un battente leggermente superiore al primo.
Gli stramazzi che collegheranno la scala di rimonta saranno di battente paria a 20 cm e dislivello tra peli liberi pari a 23 cm.
Coi il suddetto valore geometrico si ottiene:

$$u = 0.385 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.20} = 0.76\ m/s$$

Questi due valori di velocità risultano compatibili con le velocità natatoie delle specie ittiche presenti.
Come scritto precedentemente le velocità riportata a monte risultano instaurarsi all'interno degli stramazzi di collegamento, mentre all'interno dei bacini essa sarà molto più contenuto, questo a causa del rivestimento in pietrame e le conseguenti macroscabrezze presenti sul fondo contribuiranno ad abbassare ulteriormente la velocità a 0,25 – 0,30 m/s.
Alla luce delle considerazioni riportate si può affermare che l'opera in progetto risulta atta a garantire la risalita delle specie ittiche target in analisi in quanto, dato che le velocità in corrispondenza degli stramazzi sono compatibili con le capacità natatorie degli esemplari medi a maggior ragione lo saranno quelle all'interno dei bacini di calma.

<u>Progettazione della scala di risalita per le Anguille</u>

Per tale specie si è deciso di progettare un'opera di risalita appositamente dedicata, che verrà posta lateralmente alla scala per l'ittiofauna. Questa scelta è dettata dal fatto che occorre prendere in considerazione la scelta di particolari accorgimenti tecnici, dal momento che questi animali hanno una

modalità di nuoto particolare, che consente loro anche la reptazione lungo superfici scabre ed accidentate sulle quali sia possibile la presa.

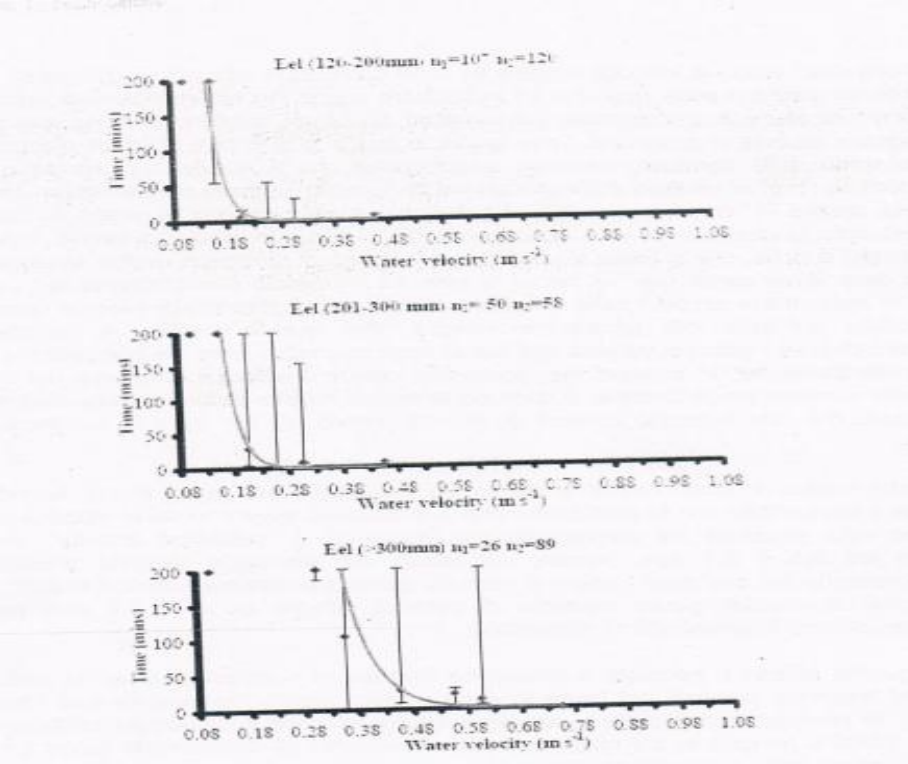


Fig. 20 - Curve di velocità

Per anguille di dimensioni comprese tra i 12 ed oltre 30 cm, a temperatura dell'acqua compresa tra i 10° ed i 15 °C i risultati sono molto variabili. Dalla **Fig. 20** si evince come velocità dell'acqua comprese tra 0,35 e 0,50 m/s sono da considerarsi delle velocità limite, mentre quelle sostenibili si attestano intorno ai 0,15/0,30 m/s. In ogni caso la scala dovrà essere dotata di elementi posti sul fondo del passaggio che favoriscano il tipico movimento "reptante" con il quale esse si spingono controcorrente anche non nuotando.

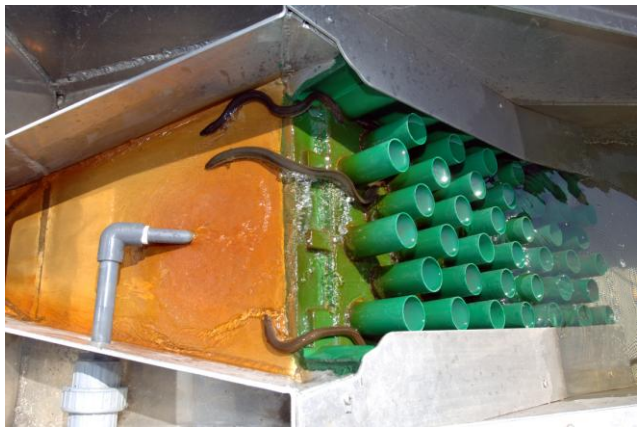


Fig. 21. - Esempio di passaggio di rimonta per le anguille

La tipologia scelta per la costruzione della scala per anguille consiste in una rampa parallela alla scala per l'ittiofauna, essa avrà sezione rettangolare di circa 50 x 30 cm, l'interno della scala sarà rivestita in alluminio con degli elementi cilindrici a occupare trasversalmente la sezione e disposti in maniera da creare di percorsi ai quali possano aderire le "cieche". La portata defluente all'interno della rampa sarà tale da creare un tappeto con velocità ridotte, considerando un battente di 5 cm d'acqua la velocità risultante all'imbocco della rampa sarà

$$u = 0.385 \cdot \sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.05} = 0.38 m/s$$

Il che, per la sezione considerata conduce ad una portata transitante di circa

$$Q = 0.38 \cdot 0.5 \cdot 0.05 = 9.5 l/s$$

La velocità reale che si instaurerà all'interno della scala per le anguille sarà una velocità ancora inferiore, questo dovuta alle macroscabrezze che si andranno a generare con le setole in materiale plastico. Tale portata è da considerarsi in aggiunta alla portata di DMV rilasciata attraverso la scala di risalita per l'ittiofauna, il DMV complessivo risulta quindi essere pari a circa 250 l/s. Nello specchietto seguente si riporta una sintesi dei periodi riproduttivi riguardanti le specie target, come si può osservare essi coprono praticamente tutto l'anno, motivo per cui il sistema scala per pesci/rampa di risalita per le anguille sarà sempre in funzione.

Specie	**Gen**	**Feb**	**Mar**	**apr**	**mag**	**giu**	**lug**	**ago**	**sett**	**ott**	**nov**	**dic**
Trota Fario	x	x								x	x	x
Barbo					x	x	x					
Vairone				x	x	x						
Anguilla				x	x	x	x	x	x	x	x	x

Periodi di attività specie target.

Gestione e manutenzione delle scale di risalita

Il collaudo della struttura verrà realizzato a fine lavori avvalendosi di personale ittiologo specializzato andando a definire le condizioni ante e post opera sia a monte che a valle della traversa. Per quanto riguarda il collaudo idraulico verrà effettuato da un ingegnere abilitato. Per garantire l'ottimale funzionamento del dispositivo di risalita per l'ittiofauna si andrà a definire un programma di gestione e manutenzione dell'opera. La supervisione del funzionamento della scala avverrà attraverso la compilazione di schede tecniche per descrive il buon funzionamento a monte e a valle della struttura idraulica. La manutenzione ordinaria (rimozione del materiale che ostacola il deflusso e il passaggio della fauna ittica) verrà eseguito con frequenza settimanale. Il materiale d'alveo (sabbia, ghiaia e piccolo ciottolame) verrà restituito in alveo senza provocare ampi depositi e per il materia antropico si collocherà nel cassone di raccolta del materiale sgrigliato. Come scritto precedentemente il

monitoraggio sulle condizioni del deflusso e sull'agibilità da parte della fauna ittica sarà eseguita dal tecnico ittiologo incaricato per la stesura di tale progetto.

Considerazioni conclusive sulle strutture di rimonta

In conclusione gli interventi di progettazione attuati sul sistema traversa/scala di risalita sono i seguenti:

- velocità all'interno della rampa per la fauna ittica risulta di 0,72 m/s, il che comporta un battente idrico di 18 cm per lo stramazzo di comunicazione tra scala di rimonta e traversa fluviale;
- velocità all'interno della rampa per la fauna ittica risulta di 0,76 m/s, il che comporta un battente idrico di 5 cm per lo stramazzo sul coronamento della traversa;
- velocità all'interno della rampa per le anguille risulta di 0,38 m/s, il che comporta un battente idrico di 18 cm per lo stramazzo di comunicazione tra scala di rimonta e traversa fluviale.
- considerate le particolari caratteristiche natatorie delle anguille è stata progettata una scala di risalita appositamente dedicata, la quale verrà ubicata a fianco della scala di risalita per le altre specie ittiche.
- La portata di DMV necessaria ad alimentare le due scale di risalita è pari a circa 250 l/s
- Le scale di risalita saranno permanentemente in funzione, questo permetterà alle specie target di compiere le migrazioni necessarie per la riproduzione o anche solo per scopi trofici in qualsiasi periodo dell'anno.
- In corrispondenza dell'immissione nel torrente il fondo permette di indirizzare la corrente, evitare un'eccessiva dispersione laterale e mantenere una velocità del flusso che risulti attrattiva per le specie target.
- Nel tratto d'alveo compreso tra il punto di restituzione e la traversa di derivazione il fondo permette un invito alla corrente restituita a risalire verso la traversa di derivazione; attraverso questo accorgimento, nel tratto compreso tra la traversa e la restituzione, verrà a crearsi una zona di calma nella quale la differenza di velocità creata dal flusso restituito dalla rampa di risalita per l'ittiofauna è tale da garantirne l'effettiva attrattività.
- A lato della scala di rimonta viene inserito il dispositivo atto alla rimonta delle anguille.
- Tale dispositivo è costituito da una rampa in alluminio con fondo in materiale plastico e dotata di setole sintetiche atte a favorire la risalita della specie. La messa in comunicazione della scala di risalita avviene attraverso uno stramazzo posto a lato di quello esistente per la scala dell'ittiofauna.

- La larghezza della rampa è di 50 cm, essa sarà sempre in funzione con un battente idraulico di 5 cm, con una velocità pari a 0,38 m/s il che significa che al suo interno transiteranno costantemente 9,5 l/s, più che sufficienti per il transito di tale tipologia di pesci.

Modalità relative a garanzia del mantenimento in alveo di tutta la quota inferiore non produttiva, oltre al DMV

La macchina idraulica ipotizzata all'interno dell'impianto è progettata e costruita con la possibilità di turbinare una ***portata massima, al 100% della potenza, pari a 6,00m3/s.*** In condizioni di magra, la suddetta macchina idraulica, permette di arrivare ad un valore ***minimo di portata turbinata (QMIN) pari a 1,2 m3/s, pari al 20 % della porta massima turbinabile.*** Questo valore viene desunto visto il rendimento della macchina, la quale sotto questo livello di soglia non si comporterebbe più nelle condizioni ottimali per le quali è stata progettata e costruita ed andrebbe in assorbimento.
Come scritto nel capitolo precedente il valore del DMV che deve sempre essere garantito in qualsiasi fase all'interno dell'alveo attraverso le scale di risalita è pari a 250 l/s. Attraverso le scale di rimonta e la loro progettazione si determina una portata rilasciata pari a 250,5 l/s. Date queste premesse si deduce che la centrale verrà solo messa in funzione quando la portata in arrivo alla traversa sarà pari o superiore ai (DMV+ QMIN)l/s cioè superiore ad un valore pari a 1,4505 l/s.
Nelle condizioni in cui la portata affluente sia inferiore a questo valore di soglia si assicurerà il transito della portata di DMV, attraverso i due stramazzi di regolazione delle due scale di risalita e la portata eccedente stramazzerà lungo la traversa esistente.

Curva di durata delle portate sulla scala di risalita

Come scritto precedentemente, la portata rilasciata attraverso le scale di risalita sarà leggermente superiore al valore del deflusso minimo vitale cioè 250 l/s.
Questo valore viene regolato attraverso due stramazzi a larga soglia che verranno realizzati tagliando la traversa.
Il calcolo della bocca di presa attraverso la quale rilasciare tale quantitativo d'acqua è effettuato utilizzando la formula dello stramazzo a larga soglia con sezione rettangolare:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2gh},$$

dove:
μ = parametro relativo allo stramazzo a larga soglia, scelto convenzionalmente pari a 0,385
L= larghezza dello stramazzo
h= tirante idrico presente nello stramazzo

Ipotizzando,per la scala di risalita dei pesci, una bocca di presa avente L= 1,85 m circa e quota di messa in funzione posizionata a 135,57 m.s.l.m con tirante idrico h= 0,18 m risulta una portata transitante Q= 241 l/s, portata transitante sulla scala di risalita per i pesci.

La quota di messa in funzione pari a 135,57 m.s.l.m viene assunta attraverso la seguente considerazione: la quota del coronamento della traversa risulta pari a 135,75 m.s.l.m, vista la condizione in cui si deve sempre assicurare il deflusso della portata nella scala di risalita per l'ittiofauna, si è deciso di effettuare un taglio sul coronamento di lunghezza 1,85 m e di profondità pari a 18 cm, rispetto al livello di coronamento.

Con le suddette caratteristiche all'interno dello stramazzo in condizioni di massimo battente (18 cm) transiteranno 241 l/s come osservabile dalla scala di deflusso riportata qui a seguito. Con tali caratteristiche la velocità media del flusso transitante nello stramazzo di comunicazione tra traversa e scala di rimonta risulta essere di 0,72 m/s, compatibile quindi con le caratteristiche reofile delle specie presenti in alveo.

Ipotizzando, per la scala di risalita delle anguille, una bocca di presa avente L= 0.50 m circa e quota di messa in funzione posizionata a 135,70 m.s.l.m con tirante idrico h= 0,05 m risulta una portata transitante Q= 9,5 l/s, portata transitante sulla scala di risalita per le anguille.

Anche in questo caso si è intrapreso il ragionamento effettuato in precedenza andando a ricavare all'interno del coronamento lo stramazzo per poter far defluire la portata necessaria per il funzionamento della scala di risalita per le anguille La somma delle due portate necessarie per la fauna ittica determina un pari a circa il DMV richiesto.

In Seguito all'aumentare del battente (superamento del livello di coronamento 135,75) si ha l'innesco della traversa che svolge anche lui un effetto da stramazzo andando a rilasciare alte portate con bassi incrementi di battente. Adottando questo metodo costruttivo, la realizzazione di uno stramazzo di regolazione all'interno della traversa con quota inferiore al coronamento, si assicura sempre il passaggio del DMV all'interno della scala e il rilascio della portata eccedente lungo la traversa. Si assicura sempre il funzionamento della scala di risalita delle anguille anche se il livello di attacco è superiore a quello dell'opera di risalita grazie alle condizioni idrauliche che si vanno a generare.

La macchina idraulica installata ha come portata minima turbinata un valore pari a 1,2 m^3/s, con questo si determina che in alveo, in condizioni di magra vi sarà il volume idrico definito come DMV più la portata minima derivabile. Lo stramazzo per la scala di risalita è stato progettato solo per far defluire 241 l/s superato questo valore si ha l'attacco della traversa e di conseguenza si avrà già avuto l'innesco della scala per le anguille. Utilizzando questa tipologia di scala e il suo relativo imbocco a stramazzo largo, si assicura il funzionamento ottimale in ogni situazione. La calibrazione della scala è stata compiuta andando a valutare il periodo di migrazione delle specie presenti in alveo. Come si può osservare attraverso la tabella nella quale sono riportati i periodi riproduttivi; si nota che questo è

distribuito lungo l'intero anno ma in particolare nei mesi compresi tra aprile ed luglio; per questa motivazione si è andati a calibrare la scala per le portate caratteristiche dei suddetti mesi.

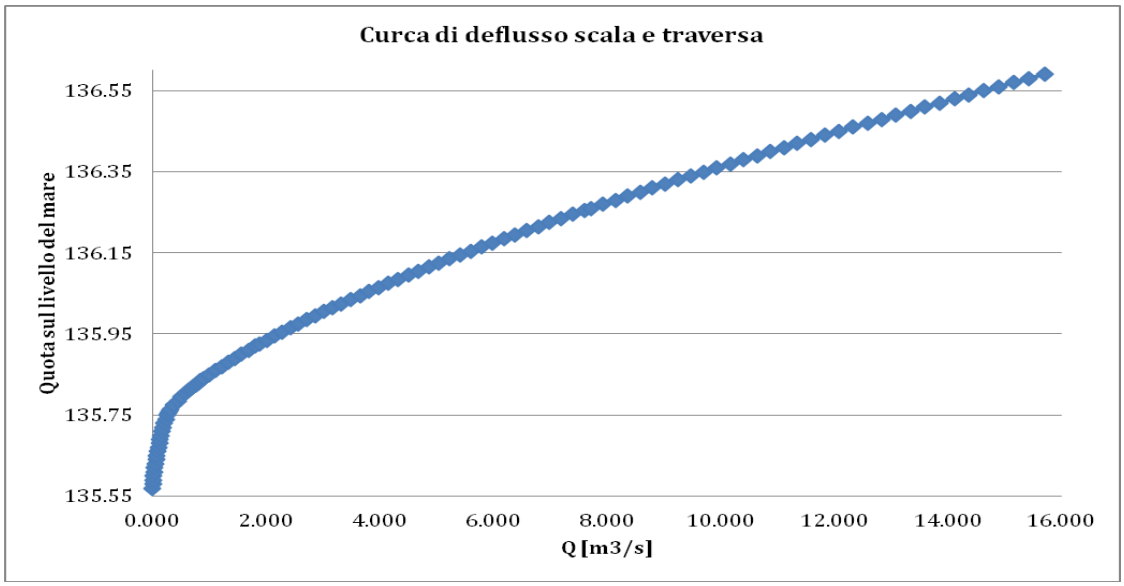
	Gen	*Feb*	*Mar*	*Apr*	*Mag*	*Giu*	*Lug*	*Ago*	*Set*	*Ott*	*Nov*	*Dic*
Q traversa	3,625	4,748	5,724	5,380	4,822	2,288	1,132	0,590	1,247	2,255	6,011	4,470
DMV	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250
Q disp	3,375	4,498	5,474	5,130	4,572	2,038	0,882	0,340	0,997	2,005	5,761	4,220
Q der	3,375	4,498	5,474	5,130	4,572	2,038	0,000	0,000	0,000	2,005	5,761	4,220

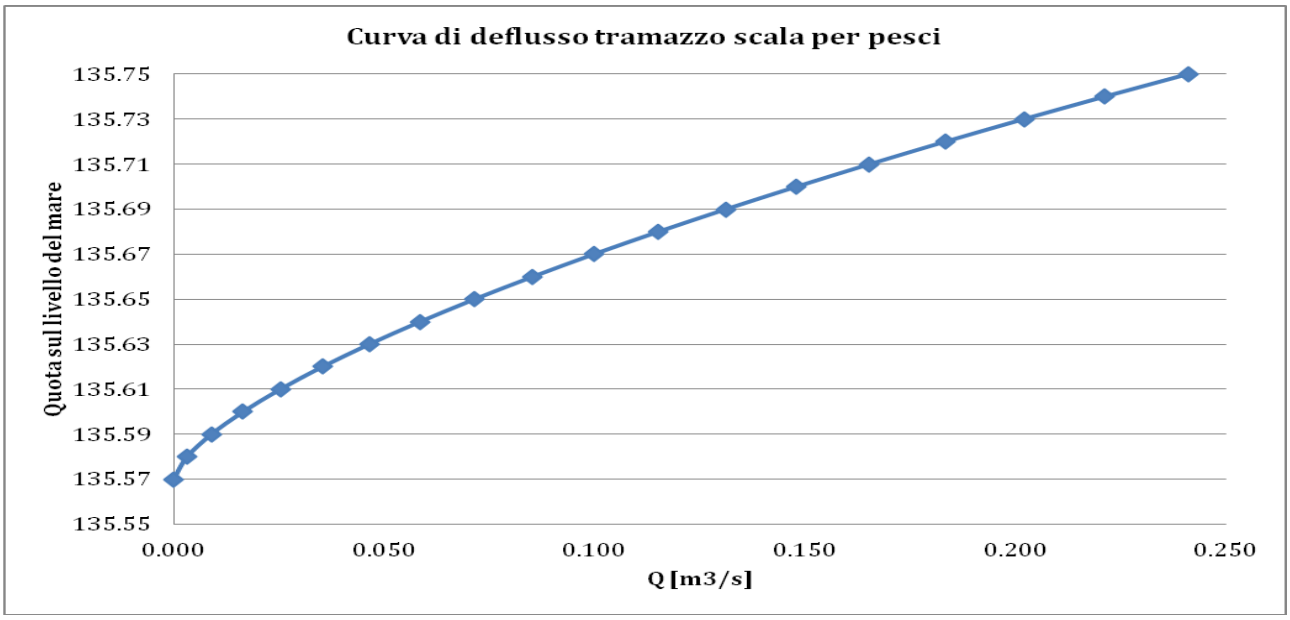
La portata naturale disponibile per la nostra sezione di chiusura vanno da 5,38 m^3/s ad 1,132 m^3/s; mantenendo come portata caratteristica per la scala di risalita dell'ittiofauna 0,241 m^3/s e sommando la parte per la scala di risalita delle anguille (circa 0,095 m^3/s) si ottiene il DMV complessivo di circa 0,2505 m^3/s superiore al DMV calcolato dall'analisi idrologica. Per mantenere il salto macchina costante a quello di concessione si manterrà il livello di monte costate pari al livello di coronamento della traversa.

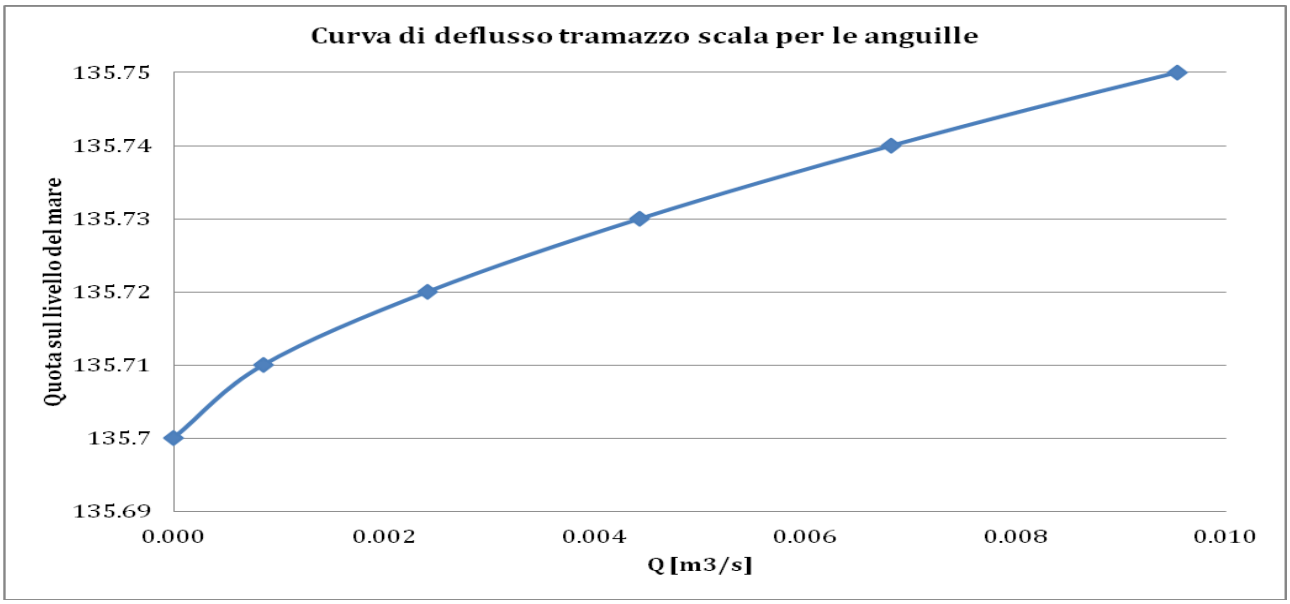
La macchina idraulica, avendo come portata massima turbinata 6 m^3/s, permetterà il turbinare di tutta la portata turbinabile presente.

Con le suddette condizioni si avranno i seguenti effetti:

- il defluire costante, in qualsiasi condizione, della portata di DMV;
- mantenimento del battente costante (18 cm) sullo stramazzo della scala di rimonta dell'ittiofauna e per quello delle anguille;
- non messa in funzione della traversa per portate inferiori a 1,4505 m^3/s in arrivo alla sezione di chiusura.




Curva di deflusso tramazzo scala per pesci
Quota sul livello del mare
135.75
135.73
135.71
135.69
135.67
135.65
135.63
135.61
135.59
135.57
135.55
0.000
0.050
0.100
0.150
0.200
0.250
Q [m3/s]


Curva di deflusso tramazzo scala per le anguille
Quota sul livello del mare
135.75
135.74
135.73
135.72
135.71
135.7
135.69
0.000
0.002
0.004
0.006
0.008
0.010
Q [m3/s]

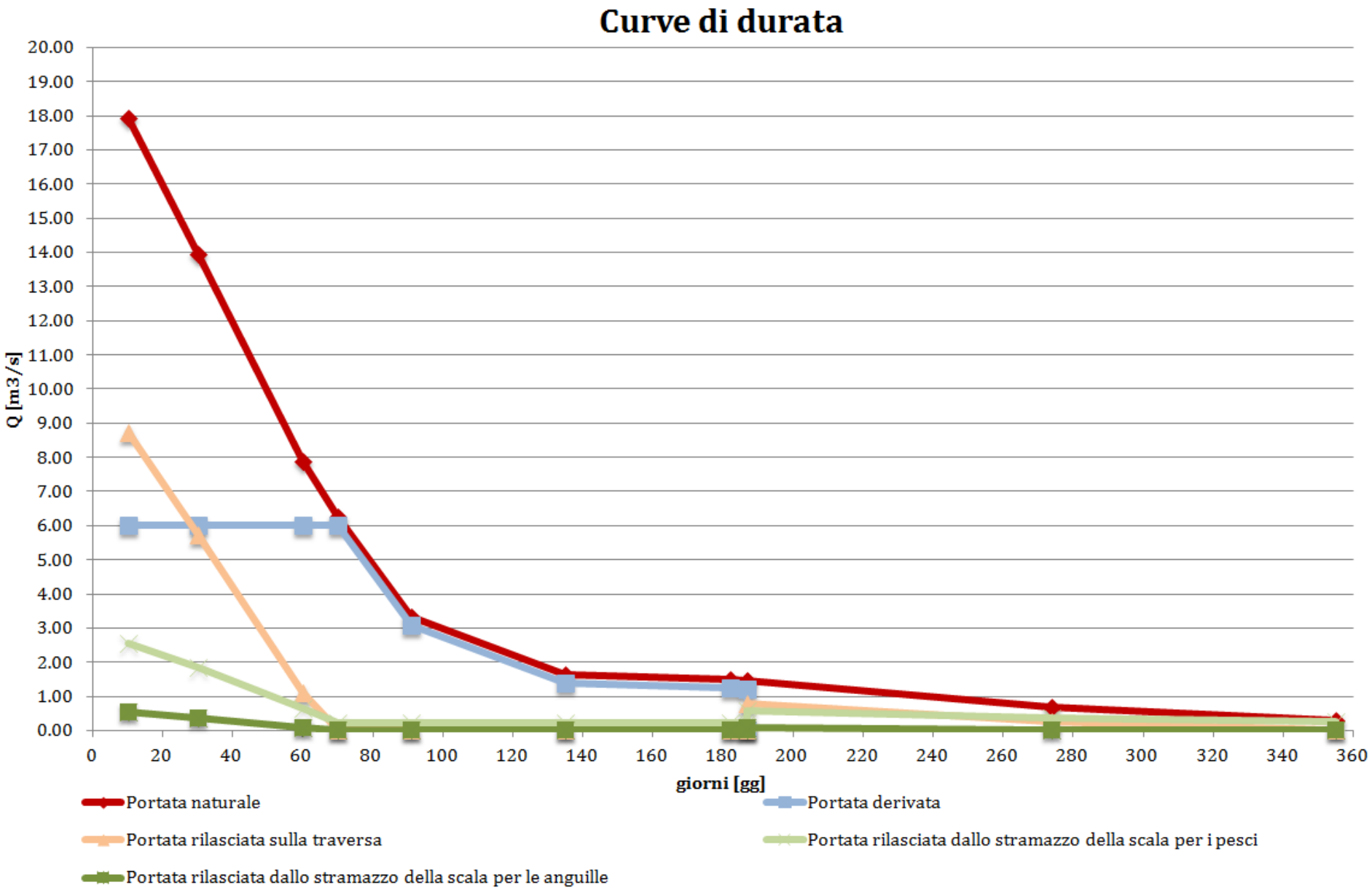
Giorni	Q naturale	Q derivata	Qril, Trav	h stram, P,	Q scala P,	h stram, A,	Q scala A,	Vel, Igresso P,	Vel, Igresso A,
[gg]	[m3/sec]	[m3/sec]	[m3/sec]	[m/sec]	[m3/sec]	[m/sec]	[m3/sec]	[m/sec]	[m/sec]
10	17,93	6,00	8,73	0,87	2,560	0,74	0,543	1,59	1,47
30	13,94	6,00	5,71	0,7	1,848	0,57	0,367	1,43	1,29
60	7,87	6,00	1,15	0,355	0,667	0,225	0,091	1,02	0,81
91	3,35	3,10	0,000	0,18	0,241	0,05	0,010	0,72	0,38
135	1,64	1,39	0,000	0,18	0,241	0,05	0,010	0,72	0,38
182	1,49	1,24	0,000	0,18	0,241	0,05	0,010	0,72	0,38
187	1,45	1,20	0,000	0,18	0,241	0,05	0,010	0,72	0,38
187	1,45	0,00	0,840	0,315	0,580	0,185	0,072	0,96	0,73
274	0,67	0,00	0,252	0,245	0,383	0,115	0,033	0,84	0,58
355	0,30	0,00	0,028	0,195	0,272	0,065	0,014	0,75	0,43

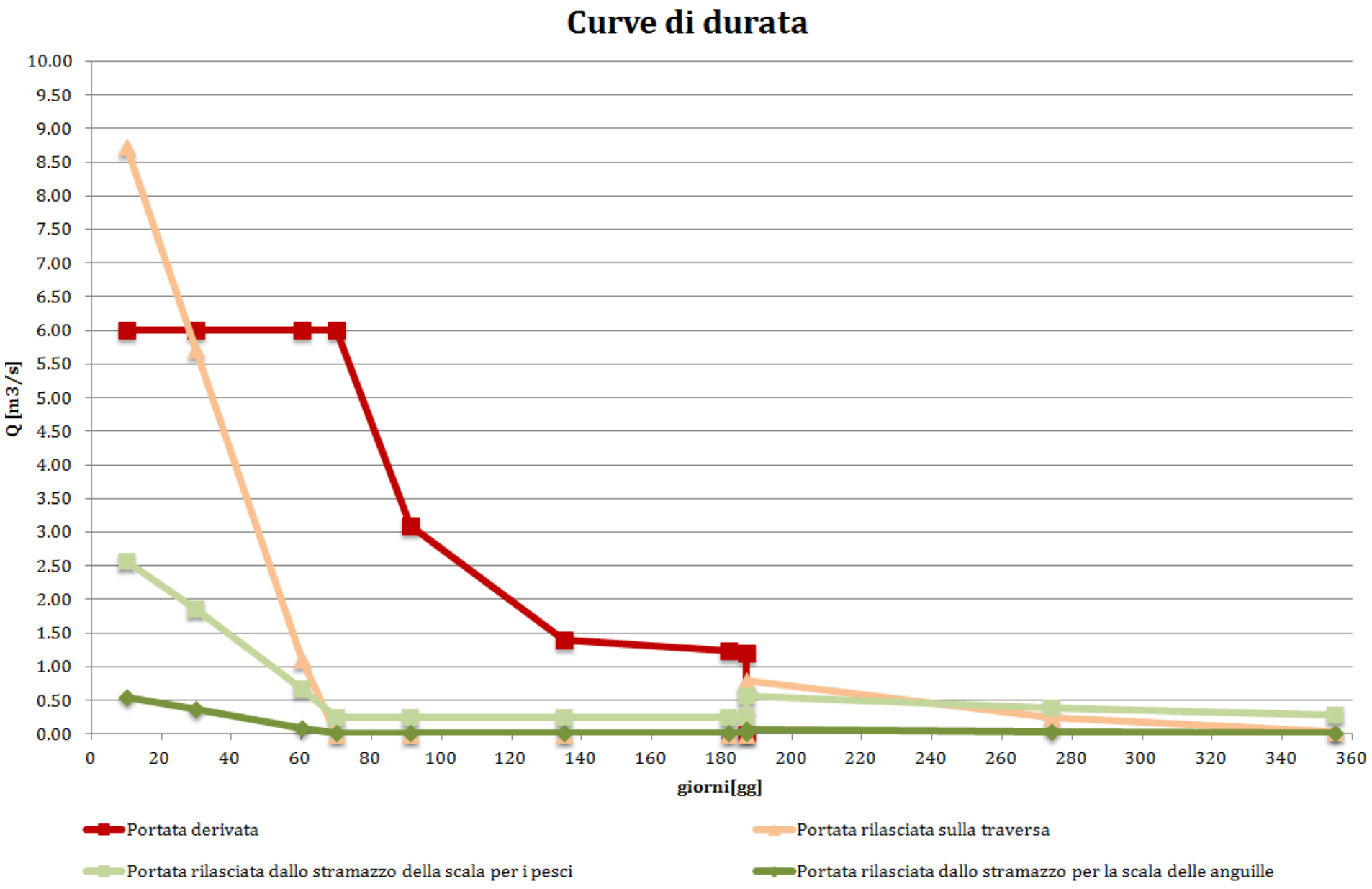
Con i suddetti effetti si assicura l'ottimo funzionamento della scala, soprattutto nei mesi di riproduzione e migrazione della fauna ittica. Per i mesi successi quando le portate saranno superiori a quella massima derivata sommata al DMV, si avrà la messa in funzione della traversa e il suo rispettivo effetto di laminazione.

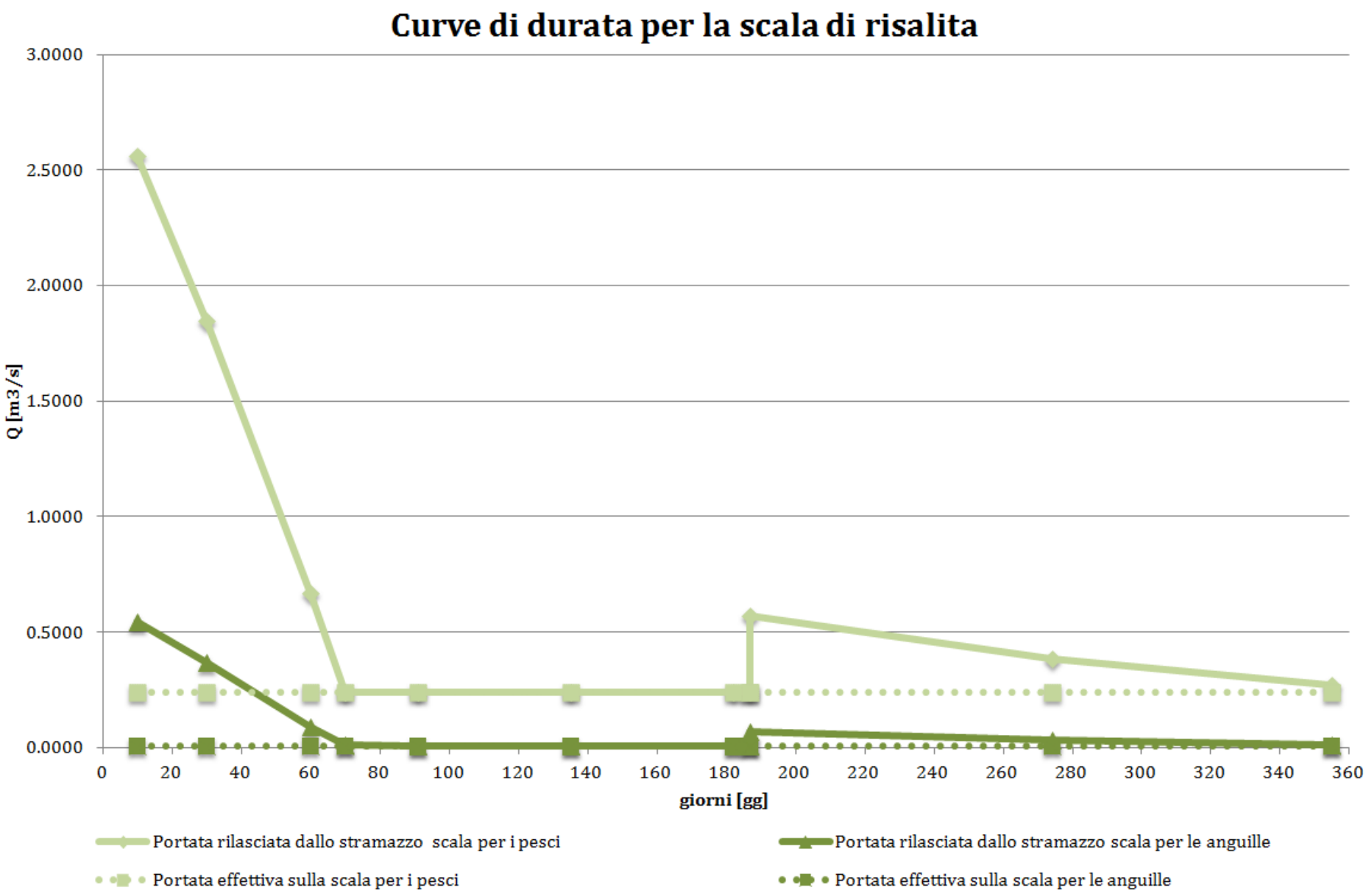
Si riportano a seguito le curve di durata dei diversi aspetti per poter effettuare delle comparazioni e dimostrare la buona progettazione della scala.

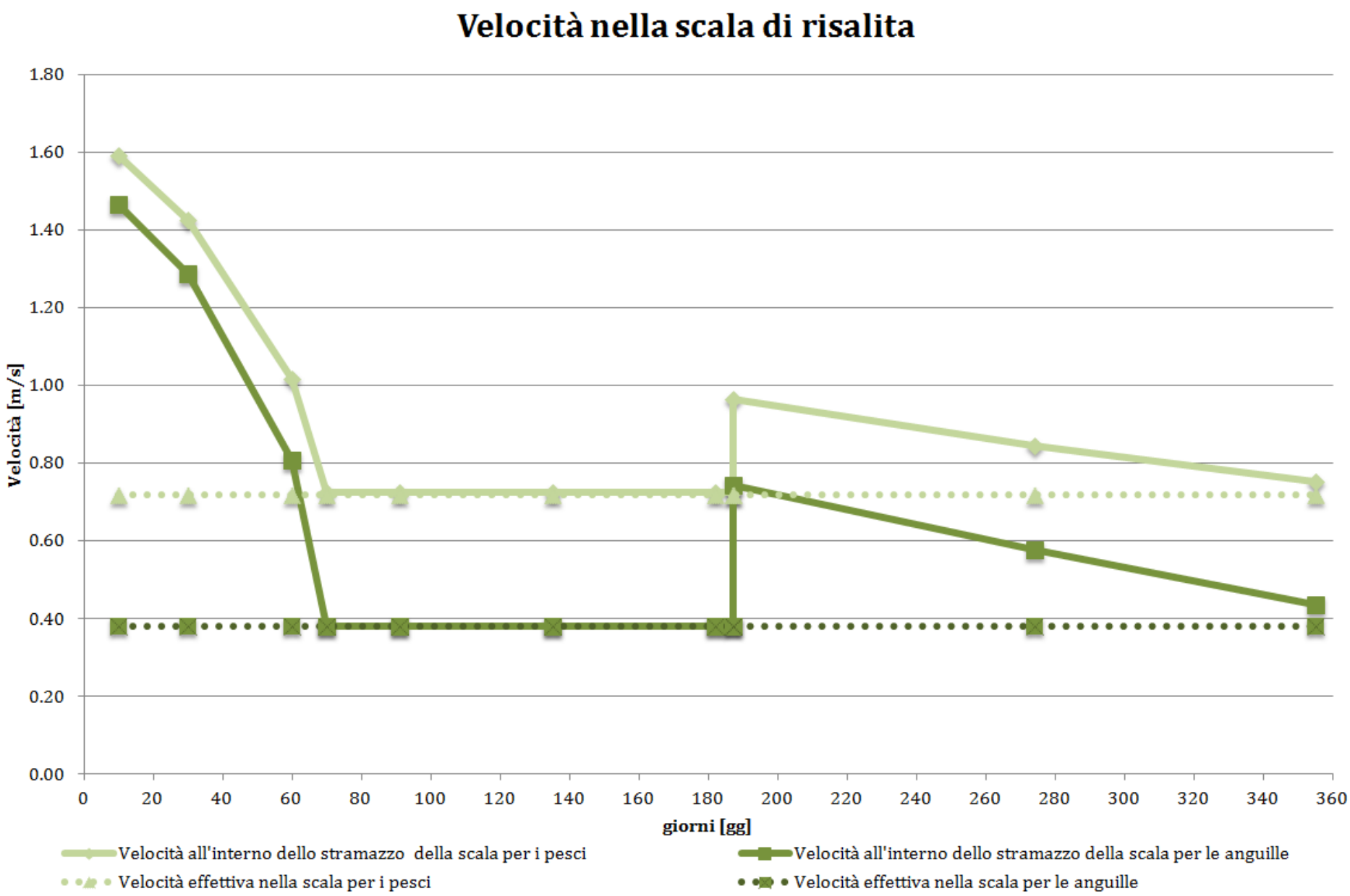
Come si osserverà dai grafici vengono riportati:

- Curva di durata delle portate (portata naturali, portata derivata, rilasciata sulla traversa, portata rilasciata dallo stramazzo della scala per i pesci, portata rilasciata dallo stramazzo della scala per le anguille);
- Curva di durata delle portate (portata derivata, rilasciata sulla traversa, portata rilasciata dallo principale della scala per i pesci, portata rilasciata dallo stramazzo della scala per le anguille);
- Curva di durata delle portate per le scale di risalita (portata rilasciata dallo stramazzo che mette in comunicazione la traversa con la scala di risalita, portata effettivamente transitante sulla scala di risalita);
- Velocità instaurate sulle scale di risalita (nello stramazzo principale che mette in comunicazione la traversa con la scale di risalita, velocità effettiva all'interno della scale di risalita.


Curve di durata
Q [m3/s]
20.00
19.00
18.00
17.00
16.00
15.00
14.00
13.00
12.00
11.00
10.00
9.00
8.00
7.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.00
0.00
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
giorni [gg]
Portata naturale
Portata derivata
Portata rilasciata sulla traversa
Portata rilasciata dallo stramazzo della scala per i pesci
Portata rilasciata dallo stramazzo della scala per le anguille


Curve di durata
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
Q [m3/s]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
giorni[gg]
Portata derivata
Portata rilasciata sulla traversa
Portata rilasciata dallo stramazzo della scala per i pesci
Portata rilasciata dallo stramazzo per la scala delle anguille


Curve di durata per la scala di risalita
3.0000
2.5000
2.0000
1.5000
1.0000
0.5000
0.0000
Q [m3/s]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
giorni [gg]
Portata rilasciata dallo stramazzo scala per i pesci
Portata rilasciata dallo stramazzo scala per le anguille
Portata effettiva sulla scala per i pesci
Portata effettiva sulla scala per le anguille


Velocità nella scala di risalita
1.80
1.60
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00
Velocità [m/s]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
giorni [gg]
Velocità all'interno dello stramazzo della scala per i pesci
Velocità all'interno dello stramazzo della scala per le anguille
Velocità effettiva nella scala per i pesci
Velocità effettiva nella scala per le anguille

3.9 ECOSISTEMI

3.9.1 Analisi ecosistemi e determinazione IFF

Nel mese di agosto 2014 è stato determinato L'indice di Funzionalità Fluviale (IFF), mediante la compilazione di due schede, che analizzano due tratti omogenei di torrente, su cui insiste l'impianto, ed applicando il metodo IFF recentemente revisionato (APAT, 2007).

Attraverso la descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, sono stati rilevati la funzione ad essi associata, nonché l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità.

La lettura critica ed integrata delle caratteristiche ambientali ha consentito di definire un indice globale di funzionalità in grado di esprimere il livello di resilienza degli ambienti oggetto di indagine. I mesi scelti per l'analisi sono stati abbastanza umidi e freschi, in conformità all'applicazione del metodo, che si applica durante il periodo vegetativo. L'IFF permette, con l'ausilio di 14 parametri, corrispondenti ad altrettante domande sulle varie caratteristiche ambientali, di valutare la sua capacità di fornire un'azione drenante di eventuali inquinanti, e di fornire una continuità tra il fiume e l'ambiente circostante. Le 14 domande danno ognuna un punteggio (in rosso quello corrispondente all'area esaminata), la cui somma, calcolata indipendentemente per ogni sponda, dà un punteggio che premia o penalizza caratteristiche ritenute efficaci o deprimenti la funzionalità fluviale. Il valore totale, ottenuto sommando i singoli punteggi, è compreso fra un minimo di 14 ed un massimo di 300. I valori di IFF ottenuti vengono tradotti in 5 livelli di funzionalità, e quattro livelli intermedi.

Nello studio effettuato per compilare la scheda dell'Indice di Funzionalità Fluviale la qualità risulta di livello **ELEVATO - BUONO**, nei tratti indagati.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	elevato	blu
251 - 260	I-II	elevato-buono	blu- verde
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	verde- giallo
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	giallo- arancio
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	arancio- rosso
14 - 50	V	pessimo	rosso

Schema valori IFF e giudizi di funzionalità.

Di seguito viene riportata la scheda compilata durante lo studio dei tre tratti scelti per le valutazioni:

- tratto a valle;

- tratto a monte.

SITO 1 - A VALLE TRAVERSA

Bacino	**Tirrenico**		
Corso d'acqua	**Arroscia**		
Lunghezza tratto	**50**		
Data: 27/08/2014	**Funzionalità reale**		
	Sponda sx		Sponda dx
Stato del territorio circostante			
Assenza di antropizzazione	25		25
Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
Aree urbanizzate	1		1
Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni funzionali	10		10
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni funzionali	5		5
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 m e 10 m	10		10
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 m e 2 m	5		5
Assenza di formazioni funzionali	1		1
Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
Condizioni idriche			
Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	

Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
Efficienza di esondazione			
Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		5	
Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
Erosione			
Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
Sezione trasversale			
Alveo integro con alta diversità morfologica		20	
Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
Artificiale o con diversità morfologica quasi nulla		1	
Idoneità ittica			
Elevata		25	
Buona o discreta		20	
Poco sufficiente		5	
Assente o scarsa		1	
Idromorfologia			
Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
Elementi idromorfologici non distinguibili		1	
Componente vegetale in alveo bagnato			
Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
Detrito			
Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
Frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
Frammenti polposi		5	
Detrito anaerobico		1	
Comunità macrobentonica			
Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	

Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
Punteggio totale		**240**	
Livello di funzionalità	I	**ELEVATO BUONO**	

SITO2 - A MONTE DELLA TRAVERSA

Bacino	**Tirrenico**		
Corso d'acqua	**Arroscia**		
Lunghezza tratto	**50**		
Data: 27/08/2014	**Funzionalità reale**		
	Sponda sx		Sponda dx
Stato del territorio circostante			
Assenza di antropizzazione	25		25
Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
Aree urbanizzate	1		1
Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni funzionali	10		10
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni funzionali	5		5
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 m e 10 m	10		10
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 m e 2 m	5		5
Assenza di formazioni funzionali	1		1
Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
Condizioni idriche			
Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	

Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
Efficienza di esondazione			
Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici			
Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
Massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		5	
Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
Erosione			
Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
Sezione trasversale			
Alveo integro con alta diversità morfologica		20	
Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
Artificiale o con diversità morfologica quasi nulla		1	
Idoneità ittica			
Elevata		25	
Buona o discreta		20	
Poco sufficiente		5	
Assente o scarsa		1	
Idromorfologia			
Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
Elementi idromorfologici non distinguibili		1	
Componente vegetale in alveo bagnato			
Perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
Perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
Perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
Detrito			
Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
Frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
Frammenti polposi		5	
Detrito anaerobico		1	
Comunità macrobentonica			

Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento		5	
Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	
Punteggio totale		**240**	
Livello di funzionalità	I	**ELEVATO BUONO**	



Fig. 22 - Sito 2 a monte della traversa.

L'ampiezza dell'alveo è di 15 metri circa, con argini prevalentemente rocciosi. L'antropizzazione non è rilevante, presente in posizione sopraelevata la Strada Statale 453 sulla sinistra orografica e la briglia pre-esistente.

VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT "*HABITAT ASSESSMENT*"

L'"*Habitat Assessment*", messo a punto dall'U.S.E.P.A. (Plafkin et al., 1989; Hayslip, 1993; Barbour & Stribling, 1996), è una metodologia che consente di effettuare una valutazione della qualità dell'habitat fluviale e di tradurla in un punteggio. Tale protocollo prende in esame i principali parametri ambientali (10) relativi al micro e macrohabitat in alveo, alla morfologia fluviale e all'habitat ripario, che determinano nel loro complesso l'idoneità di un tratto di corso d'acqua ad ospitare la comunità biologica acquatica. Ciascun parametro viene valutato secondo le indicazioni fornite da quattro categorie di giudizio prestabilite, a ciascuna delle quali corrisponde un determinato ambito di punteggio; la scelta del punteggio preciso entro tale ambito è affidata all'esperienza dell'operatore, in modo da garantire alla metodologia la massima flessibilità possibile nelle diverse situazioni d'impiego.
Per ottenere il punteggio finale sarà sufficiente sommare i singoli punteggi attribuiti ad ogni parametro (i punteggi relativi alle due sponde andranno mediati); esso sarà poi confrontato, in termini percentuali, con il punteggio massimo possibile corrispondente alla situazione teorica migliore. La valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale così ottenuta verrà espressa in 4 diverse classi.

Le indagini sono state svolte in tre punti nel tratto di torrente interessato dal progetto:

1) 50 metri a valle della traversa esistente;

2) presso la traversa esistente

3) 50 metri a monte della traversa esistente.

Habitat Assessment **PUNTO 1**

Cover / substrato colonizzabile
OTTIMALE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci >70%; habitat stabili e in grado di essere pienamente colonizzati. 16-20
BUONO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci 40-70%; adeguata presenza di habitat per il mantenimento delle popolazioni esistenti, accompagnati da zone non ancora mature per una piena colonizzazione. 11-15
MEDIOCRE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci tra 20-40%; habitat adeguati alla colonizzazione presenti in misura inferiore alle attese; substrato spesso alterato. 6-10
PESSIMO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci <20%. 0-5
Embeddedness - Ricopertura del substrato con sedimento fine.
OTTIMALE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine meno del 25%. Disponibilità di spazi interstiziali. 16-20
BUONO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 25-50%. 11-15
MEDIOCRE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 50-75%. 6-10
PESSIMO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine più del 75%. 0-5
Rapporto velocità / profondità
OTTIMALE: Presenti tutte le 4 categorie, profonde-lente, basse-lente, profonde-veloci e basse-veloci). 16-20
BUONO: Presenti 3 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse e veloci. 11-15
MEDIOCRE: Presenti 2 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse-veloci e basse-lente. 6-10
PESSIMO: Presente 1 categoria su 4, generalmente lente-profonde. 0-5
Deposizione di sedimento
OTTIMALE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento <5%. 16-20
BUONE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 5-30%. Ridotta sedimentazione nelle pool. 11-15
MEDIOCRE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 30-50%. Moderata sedimentazione presso gli ostacoli alla corrente e nelle pool. 6-10

PESSIMA: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento >50%. Elevata sedimentazione, con riempimento quasi completo delle pool. 0-5
Condizioni idriche dell'alveo
OTTIMALE: alveo asciutto assente. 16-20
BUONE: alveo bagnato >75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto <25%. 11-15
MEDIOCRE: alveo bagnato 25-75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto dominante. 6-10
PESSIME: alveo bagnato <25% alveo di morbida. Acqua quasi assente e per lo più presente sotto forma di pozze ferme. 0-5
Alterazioni dell'alveo
OTTIMALE: Assenza di canalizzazione e pavimentazioni; percorso dell'alveo naturale. 16-20
BUONO: Presenza di canalizzazione e pavimentazioni antiche o solo parziali. 11-15
MEDIOCRE: Presenza di estesa canalizzazione, interessante 40-80% del tratto ed entrambe le sponde. 6-10
PESSIMO: Presenza di canalizzazione per oltre l'80% del tratto; sponde con argini in cemento, alveo pesantemente alterato. 0-5
Frequenza dei riffle
OTTIMALE: Distanza riffe/ larghezza tratto < 7; diversità di habitat. 16-20
BUONA: Distanza riffe/ larghezza tratto 7-15; riffle poco frequenti. 11-15
MEDIOCRE: Distanza riffle/ larghezza tratto 15-25; presenza dei riffle occasionale. 6-10
PESSIMA: Distanza riffle/ larghezza tratto >25; acque piatte poco profonde e scarsità di habitat. 0-5
Stabilità delle sponde (dx/sx)
OTTIMALE: Sponde stabili, erosione <5%. 9-10
BUONA: Sponde moderatamente stabili, erosione 5-30%. 6-8
MEDIOCRE: Sponde piuttosto instabili, erosione 30-60%. Alto rischio di erosione durante le piene. 3-5
PESSIMA: Sponde instabili con molte zone in erosione e in frana, erosione >60%. 0-2 Vegetazione riparia (dx/sx)
Copertura vegetale
OTTIMALE: Copertura vegetale >90%, abbondanza di piante native e presenza di tutte le categorie di vegetali: alberi,cespugli ed erbe crescono indisturbati. 9-10
BUONA: Copertura vegetale 70-90%, presenza di piante native ma assente una categoria di vegetali. 6-8
MEDIOCRE: Copertura vegetale 50-70%, presenza evidente di zone alterate con suolo nudo o con vegetazione pesantemente sfruttata. 3-5
PESSIMA: Copertura vegetale <50%, elevato tasso di distruzione della vegetazione riparia. 0-2

Ampiezza della zona riparia (dx/sx)
OTTIMALE: Ampiezza della fascia riparia > 18 m, assenza di impatti antropici nella zona. 9-10
BUONA: Ampiezza della fascia riparia 12-18 m, limitati impatti antropici nella zona. 6-8
MEDIOCRE: Ampiezza della fascia riparia 6-12 m, presenza di impatti antropici nella zona. 3-5
PESSIMA: Ampiezza della fascia riparia <6 m, pesanti impatti antropici nella zona con distruzione della zona riparia. 0-2

Classi di valutazione

Valutazione	**Percentuale rispetto al punteggio massimo**
Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale	90%
Presenza di moderate alterazioni , integrità dell'habitat accettabile	**75 – 88%**
Presenza di alterazioni integrità dell'habitat compromessa	60 – 73%
Elevata presenza di alterazioni, integrità dell'habitat gravemente compromessa	58%

Il tratto considerato nei 50 metri a valle della briglia pre-esistente di San Pantaleo, presenta un habitat omogeneo con isolotti vegetazionali e argini ricchi di vegetazione ripariale utili alla bio-ecologia della fauna ittica.

I dati osservati in questa prima indagine evidenziano uno stato del sito in condizioni buone.

Habitat Assessment **PUNTO 2**

Cover / substrato colonizzabile
OTTIMALE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci >70%; habitat stabili e in grado di essere pienamente colonizzati. 16-20
BUONO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci 40-70%; adeguata presenza di habitat per il mantenimento delle popolazioni esistenti, accompagnati da zone non ancora mature per una piena colonizzazione. 11-15
MEDIOCRE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci tra 20-40%; habitat
adeguati alla colonizzazione presenti in misura inferiore alle attese; substrato spesso alterato. 6-10
PESSIMO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci <20%. 0-5
Embeddedness - Ricopertura del substrato con sedimento fine.
OTTIMALE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine meno del 25%. Disponibilità di spazi interstiziali. 16-20
BUONO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 25-50%. 11-15
MEDIOCRE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 50-75%. 6-10
PESSIMO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine più del 75%. 0-5
Rapporto velocità / profondità
OTTIMALE: Presenti tutte le 4 categorie, profonde-lente, basse-lente, profonde-veloci e basse-veloci). 16-20
BUONO: Presenti 3 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse e veloci. 11-15
MEDIOCRE: Presenti 2 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse-veloci e basse-lente. 6-10
PESSIMO: Presente 1 categoria su 4, generalmente lente-profonde. 0-5
Deposizione di sedimento
OTTIMALE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento <5%. 16-20
BUONE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 5-30%. Ridotta sedimentazione nelle pool. 11-15
MEDIOCRE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 30-50%. Moderata sedimentazione presso gli ostacoli alla corrente e nelle pool. 6-10
PESSIMA: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento >50%. Elevata sedimentazione, con riempimento quasi completo delle pool. 0-5
Condizioni idriche dell'alveo
OTTIMALE: alveo asciutto assente. 16-20
BUONE: alveo bagnato >75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto <25%. 11-15

MEDIOCRE: alveo bagnato 25-75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto dominante. 6-10
PESSIME: alveo bagnato <25% alveo di morbida. Acqua quasi assente e per lo più presente sotto forma di pozze ferme. 0-5
Alterazioni dell'alveo
OTTIMALE: Assenza di canalizzazione e pavimentazioni; percorso dell'alveo naturale. 16-20
BUONO: Presenza di canalizzazione e pavimentazioni antiche o solo parziali. 11-15
MEDIOCRE: Presenza di estesa canalizzazione, interessante 40-80% del tratto ed entrambe le sponde. 6-10
PESSIMO: Presenza di canalizzazione per oltre l'80% del tratto; sponde con argini in cemento, alveo pesantemente alterato. 0-5
Frequenza dei riffle
OTTIMALE: Distanza riffe/ larghezza tratto < 7; diversità di habitat. 16-20
BUONA: Distanza riffe/ larghezza tratto 7-15; riffle poco frequenti. 11-15
MEDIOCRE: Distanza riffle/ larghezza tratto 15-25; presenza dei riffle occasionale. 6-10
PESSIMA: Distanza riffle/ larghezza tratto >25; acque piatte poco profonde e scarsità di habitat. 0-5
Stabilità delle sponde (dx/sx)
OTTIMALE: Sponde stabili, erosione <5%. 9-10
BUONA: Sponde moderatamente stabili, erosione 5-30%. 6-8
MEDIOCRE: Sponde piuttosto instabili, erosione 30-60%. Alto rischio di erosione durante le piene. 3-5
PESSIMA: Sponde instabili con molte zone in erosione e in frana, erosione >60%. 0-2 Vegetazione riparia (dx/sx)
Copertura vegetale
OTTIMALE: Copertura vegetale >90%, abbondanza di piante native e presenza di tutte le categorie di vegetali: alberi,cespugli ed erbe crescono indisturbati. 9-10
BUONA: Copertura vegetale 70-90%, presenza di piante native ma assente una categoria di vegetali. 6-8
MEDIOCRE: Copertura vegetale 50-70%, presenza evidente di zone alterate con suolo nudo o con vegetazione pesantemente sfruttata. 3-5
PESSIMA: Copertura vegetale <50%, elevato tasso di distruzione della vegetazione riparia. 0-2
Ampiezza della zona riparia (dx/sx)
OTTIMALE: Ampiezza della fascia riparia > 18 m, assenza di impatti antropici nella zona. 9-10
BUONA: Ampiezza della fascia riparia 12-18 m, limitati impatti antropici nella zona. 6-8
MEDIOCRE: Ampiezza della fascia riparia 6-12 m, presenza di impatti antropici nella zona. 3-5
PESSIMA: Ampiezza della fascia riparia <6 m, pesanti impatti antropici nella zona con distruzione della zona

riparia. 0-2

Classi di valutazione

Valutazione	**Percentuale rispetto al punteggio massimo**
Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale	90%
Presenza di moderate alterazioni , integrità dell'habitat accettabile	**75 – 88%**
Presenza di alterazioni integrità dell'habitat compromessa	60 – 73%
Elevata presenza di alterazioni, integrità dell'habitat gravemente compromessa	58%

Il tratto considerato in prossimità della briglia pre-esistente di San Pantaleo ha un andamento molto costante senza particolari zone di riparo o della successione di *riffle* e pool. Sia sopra che sotto la briglia vi è la formazione di una ampia lama tipo laghetto. Ai lati del corso d'acqua vi è sulla destra orografica un argine prettamente roccioso mentre sulla sinistra un grande ansa di deposito.
I dati osservati in questa prima indagine evidenziano uno stato del sito in condizioni buone.

Habitat Assessment **PUNTO 3**

Cover / substrato colonizzabile
OTTIMALE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci >70%; habitat stabili e in grado di essere pienamente colonizzati. 16-20
BUONO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci 40-70%; adeguata presenza di habitat per il mantenimento delle popolazioni esistenti, accompagnati da zone non ancora mature per una piena colonizzazione. 11-15
MEDIOCRE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci tra 20-40%; habitat adeguati alla colonizzazione presenti in misura inferiore alle attese; substrato spesso alterato. 6-10
PESSIMO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci <20%. 0-5
Embeddedness - Ricopertura del substrato con sedimento fine.
OTTIMALE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine meno del 25%. Disponibilità di spazi interstiziali. 16-20
BUONO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 25-50%. 11-15
MEDIOCRE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine 50-75%. 6-10
PESSIMO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine più del 75%. 0-5
Rapporto velocità / profondità
OTTIMALE: Presenti tutte le 4 categorie, profonde-lente, basse-lente, profonde-veloci e basse-veloci). 16-20
BUONO: Presenti 3 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse e veloci. 11-15

MEDIOCRE: Presenti 2 categorie su 4; penalizzare maggiormente l'assenza di acque basse-veloci e basse-lente. 6-10
PESSIMO: Presente 1 categoria su 4, generalmente lente-profonde. 0-5
Deposizione di sedimento
OTTIMALE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento <5%. 16-20
BUONE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 5-30%. Ridotta sedimentazione nelle pool. 11-15
MEDIOCRE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 30-50%. Moderata sedimentazione presso gli ostacoli alla corrente e nelle pool. 6-10
PESSIMA: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento >50%. Elevata sedimentazione, con riempimento quasi completo delle pool. 0-5
Condizioni idriche dell'alveo
OTTIMALE: alveo asciutto assente. 16-20
BUONE: alveo bagnato >75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto <25%. 11-15
MEDIOCRE: alveo bagnato 25-75% alveo di morbida. Superficie del substrato esposto dominante. 6-10
PESSIME: alveo bagnato <25% alveo di morbida. Acqua quasi assente e per lo più presente sotto forma di pozze ferme. 0-5
Alterazioni dell'alveo
OTTIMALE: Assenza di canalizzazione e pavimentazioni; percorso dell'alveo naturale. 16-20
BUONO: Presenza di canalizzazione e pavimentazioni antiche o solo parziali. 11-15
MEDIOCRE: Presenza di estesa canalizzazione, interessante 40-80% del tratto ed entrambe le sponde. 6-10
PESSIMO: Presenza di canalizzazione per oltre l'80% del tratto; sponde con argini in cemento, alveo pesantemente alterato. 0-5
Frequenza dei riffle
OTTIMALE: Distanza riffe/ larghezza tratto < 7; diversità di habitat. 16-20
BUONA: Distanza riffe/ larghezza tratto 7-15; riffle poco frequenti. 11-15
MEDIOCRE: Distanza riffle/ larghezza tratto 15-25; presenza dei riffle occasionale. 6-10
PESSIMA: Distanza riffle/ larghezza tratto >25; acque piatte poco profonde e scarsità di habitat. 0-5
Stabilità delle sponde (dx/sx)
OTTIMALE: Sponde stabili, erosione <5%. 9-10
BUONA: Sponde moderatamente stabili, erosione 5-30%. 6-8

MEDIOCRE: Sponde piuttosto instabili, erosione 30-60%. Alto rischio di erosione durante le piene. 3-5
PESSIMA: Sponde instabili con molte zone in erosione e in frana, erosione >60%. 0-2 Vegetazione riparia (dx/sx)
Copertura vegetale
OTTIMALE: Copertura vegetale >90%, abbondanza di piante native e presenza di tutte le categorie di vegetali: alberi,cespugli ed erbe crescono indisturbati. 9-10
BUONA: Copertura vegetale 70-90%, presenza di piante native ma assente una categoria di vegetali. 6-8
MEDIOCRE: Copertura vegetale 50-70%, presenza evidente di zone alterate con suolo nudo o con vegetazione pesantemente sfruttata. 3-5
PESSIMA: Copertura vegetale <50%, elevato tasso di distruzione della vegetazione riparia. 0-2
Ampiezza della zona riparia (dx/sx)
OTTIMALE: Ampiezza della fascia riparia > 18 m, assenza di impatti antropici nella zona. 9-10
BUONA: Ampiezza della fascia riparia 12-18 m, limitati impatti antropici nella zona. 6-8
MEDIOCRE: Ampiezza della fascia riparia 6-12 m, presenza di impatti antropici nella zona. 3-5
PESSIMA: Ampiezza della fascia riparia <6 m, pesanti impatti antropici nella zona con distruzione della zona riparia. 0-2

Classi di valutazione

Valutazione	**Percentuale rispetto al punteggio massimo**
Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale	90%
Presenza di moderate alterazioni , integrità dell'habitat accettabile	**75 – 88%**
Presenza di alterazioni integrità dell'habitat compromessa	60 – 73%
Elevata presenza di alterazioni, integrità dell'habitat gravemente compromessa	58%

Il tratto considerato a monte della briglia pre-esistente di San Pantaleo è caratterizzata da ciottoli di diverso diametro e una granulometria diversificata che permette alla fauna ittica di trovare punti di sosta e di riparo, è discreta la diversificazione del corso d'acqua con alcuni "riffle".

I dati osservati in questa prima indagine evidenziano uno stato del sito in condizioni buone, il tratto è interessato da argini prettamente rocciosi e dove vi è uno spazio con substrato opportuno per la vegetazione si riscontra una fascia vegetazionale ottimale. Il torrente presenta molta vegetazione "*periphitica*" e presenza abbondante di limo negli argini. Dalle indagini chimiche-fisiche non si riscontrano dati preoccupanti per lo stato dell'inquinamento dell'acqua.

3.9.2 Impatti fase di cantiere

Nella fase di cantiere l'impatto sarà costituito principalmente dal passaggio dei mezzi di cantiere, e prevedendo un traffico contenuto su di un tratto fuori strada molto breve può essere considerato trascurabile.

3.9.3 Impatti fase di esercizio

In considerazione delle opere a progetto, è possibile ricondurre gli impatti a due categorie:
- opera di presa, consistente in uno sbarramento preesistente e dalle opere connesse alla captazione;
- centrale idroelettrica, consistente in una piccola costruzione seminterrata.

Opera di presa

L'opera di presa incide sulla continuità fluviale del torrente. Nel caso specifico tuttavia non sarà realizzato un nuovo sbarramento ma sarà recuperata e ripristinata una briglia esistente oggi in precario stato di manutenzione. Per salvaguardare la continuità ecologica dell'asta fluviale, in sede di progettazione sono state adottate le misure idonee a mitigare la presenza dello sbarramento, soprattutto per l'ittiofauna in movimento da e verso valle.
La captazione è anch'essa progettata con caratteristiche atte a non disturbare le popolazioni ittiche.
Oltre allo sbarramento, l'opera di presa è pertanto costituita dalle seguenti strutture:
- scala di risalita della fauna ittica salmonicola, ciprinicola: da realizzare con piccolissimi dislivelli e pozzetti di sosta, per permettere il flusso minimo vitale assicurato durante il funzionamento dell'impianto;
- scala di risalita per le Anguille, consiste in una rampa parallela alla scala per l'ittiofauna, essa avrà sezione rettangolare di circa 50 x 30 cm, l'interno della scala sarà rivestita in alluminio con degli elementi cilindrici a occupare trasversalmente la sezione;
- griglia a due piastre con maglie di grandezza diversificata (la più fine di 1 mm) per evitare per quanto possibile il passaggio di fauna attraverso la turbina. La griglia ha una forma adeguata al profilo della corrente in modo da permettere al materiale grossolano e alla fauna acquatica di scivolare sulla sua superficie.

Realizzazione dell'edificio della centrale idroelettrica

La centrale avrà dimensioni relativamente modeste, e sarà integrato nella morfologia attuale dei luoghi (come indicato nella relazione generale). Incide in maniera non significativa sulla funzionalità fluviale e sulla copertura vegetale attuale. I manufatti puntuali non incidono sulla determinazione dell'IFF e il rilascio dell'acqua, eseguito sotto il pelo libero, a bassa pressione e a temperatura pressoché invariata, non incide sulla comunità biologica presente e sull'IFF.

3.9.4 Mitigazione degli impatti

Nella **Tab. 6** sono stati individuati i potenziali impatti o alterazioni sensibili agli ecosistemi ed alle comunità biologiche, relativi allo stato attuale (momento zero) e considerando le diverse fasi del progetto.

Tab. 6 - Azioni riconducibili al progetto e relativi impatti potenziali.

Azioni	Impatti potenziali
Fase di cantiere	
Occupazione delle aree ed impianto cantiere	Danneggiamento della vegetazione
Transito mezzi di cantiere	Compattazione terreno ed alterazione caratteristiche dei suoli
Stoccaggio materiali	Danneggiamento vegetazione Accumulo di materiale di risulta Sversamento nel suolo e nei corpi idrici
Scavi e successivi rinterri	Alterazione della morfologia superficiale Alterazione del deflusso delle acque superficiali
Sistemazione aree a verde	Alterazione vegetazione Introduzione specie alloctone
Fase di esercizio	
Opere di presa	Problemi di mantenimento del DMV Difficoltà di passaggio delle specie acquatiche Mortalità delle specie acquatiche e alterazione comunità faunistica
Transito mezzi per la manutenzione	Danneggiamento della vegetazione Compattazione terreno
Inquinamento acustico	Disturbo avifauna
Inquinamento delle acque	Alterazione acque superficiali Danneggiamento fauna acquatica

Sulla base dell'analisi dei probabili impatti causati dalle opere a progetto, vengono qui di seguito definite le azioni ritenute necessarie al fine della loro mitigazione. Tali indicazioni dovranno essere necessariamente recepite dal progetto e quindi nelle fase realizzativa delle opere (**Tab. 7**).

Tab. 7 - Significatività degli impatti e misure mitigative.

Azioni	Significatività	Misure mitigazione
Fase di cantiere		
Danneggiamento della vegetazione	++	Massimo contenimento dell'area di cantiere, evitando l'occupazione di aree non direttamente interessate dai lavori. Gli scavi per le utenze e i cavidotti utilizzeranno i tracciati pedonali/carrabili esistenti. Conservare e salvaguardare, compatibilmente con la localizzazione degli interventi, gli individui arborei singoli di pregio e gli habitat di specie di maggior interesse. Esecuzione di scavi a mano per la realizzazione di

		eventuali opere in adiacenza alle singole alberature, per un intorno pari alla proiezione a terra della dimensione della chioma. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti ambientali.
Compattazione terreno ed alterazione caratteristiche dei suoli	+	Limitare la realizzazione di piste di cantiere e la movimentazione di mezzi in aree non direttamente interessate dai lavori. Le piste di cantiere saranno adattate su tracciati esistenti.
Accumulo di materiale di risulta	+	Evitare deposito di materiali di qualsiasi tipo ai piedi delle alberature. Localizzazione del cantiere e delle zone di stoccaggio materiale ed accumulo inerti nelle aree di minor pregio ambientale con trasporto in discarica del materiale a fine lavori.
Sversamento nel suolo e nei corpi idrici	+	Canalizzazione e smaltimento in rete di tutte le acque reflue di cantiere. Nel caso di smaltimento provvisorio di acque bianche, evitare l'immissione alveo, predisporre idonei pozzi perdenti.
Alterazione della morfologia superficiale	++	Rinaturalizzare i siti occupati dal cantiere. Contenere per quanto possibile le alterazioni della morfologia dell'alveo. Favorire la conservazione della permeabilità dei suoli escludendo pavimentazioni impermeabili o impermeabilizzazioni in generale. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti ambientali.
Alterazione del deflusso delle acque superficiali	+	Evitare accumuli in alveo con la formazione di sbarramenti. Contenere per quanto possibile le alterazioni della morfologia dell'alveo. Favorire la permeabilità delle superfici interessate dai lavori ed il drenaggio naturale.
Introduzione specie vegetali alloctone	+	Prevedere sistemazioni delle aree interessate dai lavori con impianto di specie idonee ed autoctone. Evitare l'utilizzo di terre provenienti da altri cantieri per le sistemazioni e per i siti da rinaturalizzare. Eseguire un monitoraggio in corso d'opera delle componenti naturalistiche
Fase di esercizio		
Problemi di mantenimento del DMV	++	Le opere dovranno prevedere apposite scale per il passaggio della fauna con lievissimi dislivelli dalla quale far passare il DMV, in modo da ospitare e permettere il transito anche di invertebrati. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Difficoltà di passaggio delle specie acquatiche	++	Le opere dovranno prevedere apposite scale per il passaggio della fauna con lievissimi dislivelli dalla quale far passare il DMV, in modo da ospitare e permettere il transito anche di invertebrati. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Mortalità delle specie acquatiche ed alterazione comunità faunistica	++	Le opere di captazione dovranno essere dotate di griglie a maglia sufficientemente fine da contenere al minimo l'alterazione nelle popolazioni anche di microinvertebrati bentonici. Dovrà essere assicurata la presenza di acqua alla base dell'opera di presa anche in condizioni di magra, in modo che

		anche occasionali discese di fauna attraverso l'impianto possano trovare alla base della stessa una quantità di acqua minima. Applicare un monitoraggio *post operam* almeno biennale delle componenti ambientali.
Danneggiamento della vegetazione	+	Limitare il transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria alle piste esistenti.
Compattazione terreno	+	Limitare il transito dei mezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria alle piste esistenti.
Disturbo avifauna	+	Le opere in fase di esercizio produrranno emissioni sonore non significative (cfr Par. 3.12)
Alterazione acque superficiali	+	La tipologia delle turbine utilizzate (acciaio inox ad alta resistenza) e la velocità di scorrimento nella tubazione e nella turbina non comportano alterazioni fisico- chimiche dell'acqua utilizzata.

+ = azione ad impatto non significativo

++ = azione ad impatto significativo ma mitigabile

+++ = azione ad impatto significativo non mitigabile

3.10 PAESAGGIO

Si rimanda alla Relazione paesaggistica (Elaborato **R-10**)per una approfondita delle tematiche paesaggistiche.

3.11 RUMORE

Il fabbricato di centrale in progetto sarà posizionato in un'area pianeggiante in sponda sinistra del torrente Arroscia.
Nella centrale troverà alloggio un impianto elettromeccanico (1 turbina Kaplan bi regolante ad asse verticale con relativo generatore trasformatore e quadro elettrico).
In base alla zonizzazione acustica del Comune di Ranzo, adottata con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 15 del 20 aprile 2009, il progetto ricade in classe III aree di tipo misto. Per questa classe di aree è prescritto un limite di immissione (limite massimo del Livello sonoro equivalente LAeq) diurno di 60 dB(A) e notturno di 50 dB(A).

3.11.1 Impatti fase di cantiere

Durante la cantierizzazione, l'utilizzazione di attrezzature e macchinari, non porterà al raggiungimento dei limiti di legge imposti sul Livello sonoro equivalente (70 dBA diurni – imposti con il DPCM del 1991 per tutto il territorio nazionale) e dei limiti indicati dal Regolamento acustico comunale per i cantieri edili.

3.11.2 Impatti fase di esercizio

All'interno della centrale saranno localizzati gli impianti necessari ai fini della produzione dell'energia elettrica, e rappresenteranno le uniche sorgenti sonore, di seguito descritte:

- Generatore asincrono con potenza elettrica 225 Kw
- Turbina Kaplan, portata media derivata 3,57 m^3/s, salto 4,30 m.

La centrale sarà rappresentata da un locale parzialmente interrato e rivestito in cemento armato, pertanto si prevede di rilevare nell'area circostante un livello sonoro equivalente di circa 40 dBA.

3.11.3 Mitigazione degli impatti

Per quanto riguarda la fase di cantiere, saranno applicate tutte le possibili norme di buona tecnica per la gestione del cantiere, al fine di ridurre al minimo il disturbo sonoro, e verranno inoltrate le opportune richieste di autorizzazione, in caso di superamento dei limiti, al Comune in deroga alla normativa, come previsto da Regolamento acustico comunale.
Saranno in ogni caso applicate le seguenti misure mitigative:
- le attività maggiormente di disturbo (ad esempio escavazioni, demolizioni) e l'impiego di macchinari rumorosi con Leq maggiori di 90 dB(A), saranno svolte nei normali orari di lavoro, nei giorni feriali e il sabato mattina indicativamente con orario 8.00-12.00 e 13.00 - 18.00;
- sarà d'obbligo l'utilizzo di macchine conformi alle direttive CE in materia di emissione acustica;
- in corso d'opera saranno definite in dettaglio le misure tecniche, organizzative e procedurali, al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Per quanto riguarda la fase di esercizio gli impatti legati alla presenza della rumorosità dei gruppi turbina-alternatore presente nella centrale di progetto sono agevolmente superati grazie all'utilizzo di materiali fonoassorbenti all'interno del locale macchine e all'uso di serramenti con un buon potere fonoisolante. Sarà cura in ogni caso del proponente effettuare una Valutazione Previsionale d'Impatto Acustico come richiesto dal Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose del Comune di Ranzo in fase di autorizzazione edilizia.

3.12 VALUTAZIONE EFFETTI CUMULATIVI

Le linee guida della Commissione Europea per la "Valutazione degli effetti indiretti e degli impatti cumulativi ed interazione degli impatti" (1999), definisce e valuta gli impatti indiretti, gli impatti cumulativi e le interazioni fra questi nell'ambito dei progetti soggetti ad applicazione di Valutazione di Impatto Ambientale. In particolare il documento definisce:

- impatti indiretti: gli Impatti sull'ambiente, che non sono un risultato diretto del progetto, ma spesso prodotti da un processo complesso;
- Impatti cumulativi: gli Impatti derivanti dai cambiamenti incrementali causati da altre azioni passate, presenti o ragionevolmente prevedibili unitamente al progetto,
- Interazioni di impatti: le interazioni fra gli impatti di uno stesso progetto o di progetti diversi nella stessa area.

Nel caso del progetto sono potenzialmente presenti effetti indiretti e cumulativi legati alla fase di esercizio dell'opera, in considerazione della presenza nell'area di altri impianti per lo sfruttamento della risorsa idrica a fini idroelettrici.

In particolare nel comune di Ranzo sono presenti ad oggi 3 progetti (approvati o inseriti nell'iter di approvazione regionale) oltre a quello oggetto di valutazione.

- Impianto mini idroelettrico di Borgata Calabria con potenza nominale di 69,67 Kw e DMV a progetto di 189 l/s per un funzionamento dell'impianto per 355 giorni/anno;
- Impianto mini idroelettrico di Canata con potenza nominale di 108,53 Kw e DMV a progetto di 190 l/s per un funzionamento dell'impianto per 355 giorni/anno;
- Impianto mini idroelettrico di Borgo di Ranzo con potenza nominale di 68,60 Kw e DMV a progetto di 217 l/s per un funzionamento dell'impianto per 330 giorni/anno.

Nella seguente matrice semplice è riassunto il peso di ogni effetto cumulativo sulle singole componenti ambientali e la possibilità di mitigare gli eventuali impatti negativi:

Componenti ambientali	**Progetto proposto**			**Progetti realizzati in passato**	**Progetti in atto**	**Impatto cumulativo**
	Costruzione	**Esercizio**	**Mitigazione proposta**			
Ambiente idrico	+	+	SI	*	+	**+**
Atmosfera	*	*	/	*	*	*****
Flora, habitat e vegetazione	+	*	SI	*	*	**+**
Fauna	*	+	SI	*	+	**+**
Ecosistemi	+	+	SI	*	+	**+**

*** nessun effetto significativo**
+ effetto a bassa significatività
++ effetto a significatività media
+++ effetto a significatività elevata

In base all'analisi effettuata, tenuto in considerazione l'effetto mitigativo delle misure proposte in fase progettuale, si rileva come i maggiori impatti cumulativi siano riferibili nella fase di cantiere alla componente vegetazionale mentre durante l'esercizio sarà la componente faunistica maggiormente interessata, per effetto della riduzione di continuità fluviale unitamente allo sfruttamento della risorsa idrica.

Considerato che l'opera a progetto avrà un'incidenza operativa di 187 giorni/anno nello sfruttamento della derivazione, che saranno approntate idonee scale per il passaggio sia dell'ittiofauna, e che il DMV calcolato sarà pari a 250 l/s è possibile valutare gli effetti cumulativi con una significatività bassa.

3.13 MONITORAGGIO

Il monitoraggio ha lo scopo di verificare le misure adottate dal punto di vista ambientale al fine di individuare, ed eventualmente risolvere, effetti negativi dovuti alla realizzazione del progetto.

La Direttiva 2000/60/CE prevede che

"*Per il monitoraggio sono fissate frequenze che tengono conto della variabilità dei parametri, derivante da condizioni sia naturali che antropiche. Il momento in cui effettuare il monitoraggio è scelto in modo da minimizzare l'incidenza delle variazioni stagionali sul risultato, ed assicurare quindi che quest'ultimo rispecchi i mutamenti intervenuti nel corpo idrico a seguito di cambiamenti dovuti alla pressione antropica. Per conseguire quest'obiettivo sono effettuati, se necessario, monitoraggi supplementari in stagioni diverse del medesimo anno*."

Le attività di monitoraggio sono previste durante la fase di esercizio dell'opera. I punti di campionamento saranno gli stessi di quelli individuati per le analisi *ante-operam*, in modo da poter confrontare i valori rilevati.

Inoltre per di verificare l'esistenza di eventuali impatti a lungo termine sulle componenti ambientali, sarà attivato un piano di monitoraggio *post operam* da realizzare almeno nei due anni successivi alla messa in funzione dell'impianto:

- Censimento delle comunità macrobentoniche nelle due stazioni individuate, mediante applicazione del protocollo IBE, da realizzarsi nel 1° e nel 2° anno di monitoraggio.
- Censimento quantitativo, mediante elettropesca, con rilevamento della composizione specifica, della struttura di popolazione, densità, biomasse, da realizzarsi con cadenza annuale nel 1° e nel 2° anno di monitoraggio;
- applicazione IFF per la verifica dell'ecosistema fluviale da realizzarsi con cadenza annuale nel 1° e nel 2° anno di monitoraggio;
- applicazione descrittore LIMeco per la valutazione generale chimico fisica dell'ambiente idrico da realizzarsi con cadenza annuale nel 1° e nel 2° anno di monitoraggio;

Di seguito è riportato schematicamente il Piano di monitoraggio *post operam* proposto:

Componente	Metodologia	Frequenza campionamento	Qualità di riferimento Dir. 2000/60/C
Macrobenthos	IBE/STAR_ICNi	Annuale	BUONO
Ittiofauna	Elettropesca/quantitativo	Annuale	BUONO
Ecosistema fluviale	IFF Habitat assestment	Annuale	BUONO
Parametri chimico-fisici	LIMeco	3 volte all'anno	BUONO

4 CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale relativo al Progetto di un impianto idroelettrico a salto concentrato sul T. Arroscia, in Comune di Ranzo (IM), ha analizzato i Quadri di riferimento Programmatico, Progettuale e Ambientale.

Il Quadro di riferimento programmatico sottolinea che il progetto si propone di far convivere le esigenze tecnico-economiche con quelle di fruibilità e sostenibilità del territorio.

Il progetto è in linea con le normative nazionali e regionali, ed è conforme ai Piani di Tutela delle Acque della Regione Liguria, al Piano di Bacino del Torrente Arroscia, al Piano Territoriale di coordinamento Provinciale e al Piano Energetico Ambientale Regionale.

Il PRG comunale mostra che le opere in progetto ricadono in zona "EE - per attività agrosilvopastorali e difesa idrogeologica"ed "S - zona agricola di salvaguardia".

Il PTCP individua, per l'area di progetto:

- Assetto Insediativo: ANI-MA Area non insediata a regime normativo di mantenimento.
- Assetto vegetazionale: BA-CO Bosco di Angiosperme a regime normativo di consolidamento.
- Assetto geomorfologico: MO-A modificabilità di tipo A

Il progetto non interessa aree NATURA 2000 ai sensi della Dir. 92/43/CEE.

Il Progetto interessa la Rete ecologica della Regione Liguria specificatamente un corridoio per specie legate ad ambienti d'acqua dolce, individuate con DGR 1793/200.

L'area di progetto non interessa nessuna area carsica.

Il Quadro di riferimento progettuale descrive sinteticamente le opere in progetto e lo studio di verifica della compatibilità idraulica del progetto stesso. Si prevede l'installazione di un'area di cantiere, in corrispondenza dello sbarramento esistente, nel rispetto della normativa ambientale e di quella della sicurezza. Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno completamente ripulite e ripristinate, approntando un recupero dello stato dei luoghi ed un miglioramento della fruibilità dell'area.

Il Deflusso Minimo Vitale, calcolato utilizzando la seguente formula, riportata nel Piano di tutela delle Acque della Liguria e fornita dalle Delibere 7/2002 e 7/2004 del Comitato dell'Autorità di bacino del Fiume Po, e secondo la Deliberazione n°1775 del 25.09.2013 della Giunta Regionale della Liguria:

DMV = k q meda S M Z A T (in l/s)

risulta pari a circa 250 l/s.

Il Quadro di riferimento ambientale tratta gli argomenti: clima, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, flora e fauna, ecosistemi, paesaggio e rumore.

L'elemento geomorfologico dominante è il T. Arroscia. L'alveo del T. Arroscia, nel tratto interessato dal progetto, è caratterizzato dalla presenza di depositi alluvionali mobili di natura detritica grossolana con spessori generalmente sottili o medio-sottili, intervallati da lunghi tratti in erosione sul letto roccioso.

Il progetto interessa suoli a vocazione agricola, con terrazzamenti ormai abbandonati caratterizzati allo stato attuale da vegetazione di invasione a carattere arbustivo, con rari esemplari arborei, e non sono presenti habitat o specie floristiche patrimoniali (All. I Dir. 92/43/CEE, L.R. 28/2009).

È prevista la realizzazione di due scale di risalita dell'ittiofauna che permettano di garantire la continuità fluviale.

L'analisi del macrobenthos con l'applicazione dell'indice IBE permette di attribuire una Classe II "Ambiente in cui sono evidenti moderati sintomi di alterazione/inquinamento".

L'analisi della componente faunistica, non evidenzia specie di rilevanza naturalistica e normativa per quanto riguarda all'area vasta in cui è inserito il progetto, mentre le indagini ittiologiche hanno evidenziato la presenza nel torrente di alcune specie di interesse conservazionistico: *T. muticellus*, *B. plebejus*. Si tratta di specie tipiche della comunità a ciprinidi reofili che caratterizza, come evidenziato anche dalla zonizzazione della Carta ittica della Provincia di Imperia, il medio corso del T. Arroscia. Gli impatti tuttavia sulla componente faunistica risultano essere di tipo reversibile a breve termine, anche in considerazione della tipologia di impianto a salto concentrato.

La bonifica delle aree di cantiere, sarà seguita da un recupero finalizzato al miglioramento della fruizione dell'area ed alla valorizzazione dell'area circostante il manufatto esistente della Chiesa di San Pantaleo.

In fase di esercizio non si prevedono emissioni di alcun tipo nell'aria e nell'acqua, per cui si può affermare che la realizzazione delle opere non determinerà alcun tipo di impatto negativo significativo.

In conclusione non sussiste alcuna incidenza prolungata nel tempo tale da compromettere l'integrità la conservazione di habitat, specie e degli ecosistemi ed è in linea con le esigenze di sviluppo sostenibile del territorio.