

INGEOART s.r.l.

● **STUDIO TECNICO BONACCI**

Piazza Stazione, 3 - 28844 VILLADOSSOLA (VB) - P.I. 01383610035

Tel. 0324/5795 - Fax 0324/579530 - email : info@ingeoart.it

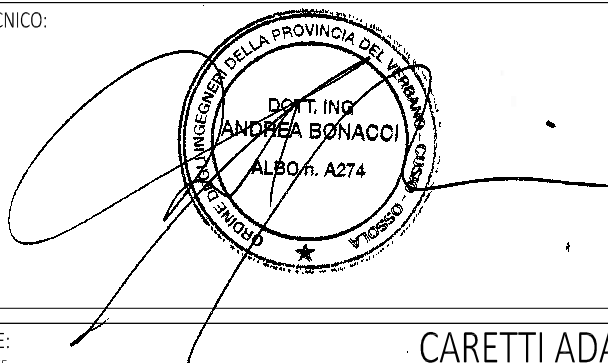
PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA / COMUNE DI DRUOGNO

D.lgs 387/03 - L.R. n.40 del 14 dicembre 1998 art.12 - FASE DI
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PROGETTO DEFINITIVO -

**PROGETTO DI IMPIANTO IDROELETTRICO
CON DERIVAZIONE DAL RIO RAGNO**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Scenario 3

FIRMA DEL TECNICO:



Stampa circolare dell'Ingegnere della Provincia del Verbano-Cusio-Ossola, Dott. Ing. ANDREA BONACCI, ALBO n. A274.

REP.: 16-079

FILE: testalini

ELABORATO: 20

COMMITTENTE:

FIRMA DI ACCETTAZIONE
PROGETTO E DICH. "A"

CARETTI ADAMO

REV.	DESCRIZIONE	DIS.	DATA	CONTR.	DATA
1	Pratica VIA	M.C.	04.07.16	ANDREA	GIUGNO 2016
					AGGIORNAMENTO

DICHIARAZIONE "A"

Il presente progetto potrà avere esecuzione solo ad avvenuto ottenimento/efficacia dei titoli abilitativi. Il Committente dovrà attenersi scrupolosamente nell'esecuzione dell'opera a quanto previsto in progetto ed alle eventuali prescrizioni. Il progetto non potrà essere variato né modificato senza aver preventivamente richiesto ed ottenuto quanto previsto dalla vigente normativa. Modifiche o varianti non autorizzate saranno considerate iniziative proprie del Committente ed escludono pertanto tassativamente la Direzione Lavori da ogni responsabilità penale, civile ed amministrativa.

INDICE

PREMESSA	pag.	4
1. QUADRO NORMATIVO E METOLOGIA	pag.	4
1.1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag.	4
1.2 NOZIONI DI BASE : NORMATIVE E STRUMENTI	pag.	5
1.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	pag.	6
1.4 METOLOGIA ADOTTATA	pag.	6
1.5 CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	pag.	9
2. QUADRO PROGRAMMATICO	pag.	10
2.1 PREMESSA	pag.	10
2.2 LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE	pag.	10
2.3 CARATTERI DELL'AREA DI INTERVENTO	pag.	13
2.4 ANALISI DEI VINCOLI ESISTENTI	pag.	15
2.4.1 RELAZIONE DI CONFORMITA' AL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE	pag.	15
2.5 ANALISI SOCIO ECONOMICA DELLA ZONA DI MERCATO DELL'ENERGIA	pag.	20
2.5.1 COSTO PRESUNTO DELL'OPERA	pag.	22
2.5.2 ANALISI COSTI BENEFICI	pag.	22
2.5.3 DICHIARAZIONE CAPACITA' ECONOMICA	pag.	23
3. QUADRO PROGETTUALE	pag.	24
3.1 ELEMENTI QUALITATIVI E LINEE DI INDIRIZZO	pag.	24
3.1.1. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'IMPIANTO	pag.	24
3.2 DEFINIZIONI DELLE AREE DI INDAGINI E DEGLI SCENARI	pag.	27
3.2.1 SCENARIO 0	pag.	28
3.2.2 SCENARIO 1	pag.	29
3.2.3 SCENARIO 2	pag.	29
3.2.4 SCENARIO 3	pag.	29
3.3 MOTIVAZIONI DELLA SCELTA COMPIUTA	pag.	30
3.4 ATTIVITA' DI CANTIERE	pag.	32
3.4.1 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	pag.	33
3.4.2 ATTIVITA' DI SCAVO E REALIZZAZIONE DEI MANUFATTI	pag.	34
3.4.3 TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO DALLA ATTIVITA' DI CANTIERE	pag.	35
3.4.4 UTILIZZO DELL'ELICOTTERO	pag.	35

3.5	IMPATTI DOVUTI ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE	
	MISURE PREVENTIVE	pag. 35
3.5.1	ACQUE SUPERFICIALI E RII	pag. 35
3.5.2	ACQUE SOTTERRANEE	pag. 36
3.5.3.	INQUINAMENTO ATMOSFERICO	pag. 36
3.5.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	pag. 36
3.5.5	INQUINAMENTO ACUSTICO	pag. 37
4.	QUADRO AMBIENTALE	pag. 38
4.1	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI A RISCHIO	pag. 38
4.2	STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA	pag. 39
4.2.1	STATO DI FATTO DELLA COMPONENTE AMBIENTALE – ATMOSFERICA	pag. 39
4.2.2	FATTORI SPECIFICI DI PRESSIONE DEL PROGETTO	pag. 39
4.2.3	LINEE DI IMPATTO POTENZIALI	pag. 40
4.2.4	MITIGAZIONI PREVISTE E PROPONIBILI	pag. 40
4.3	STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	pag. 41
4.3.1.	CARATTERISTICHE ECOSISTEMA ACQUATICO	pag. 41
4.3.2.	FAUNA ITTICA	pag. 44
4.3.3	I MACROINVERTEBRATI BENTONICI	pag. 44
4.3.4	I DIVERSI TRATTI DEL RIO RAGNO INTERESSATI DAGLI INTERVENTI: GRADO DI NATURALITA'	pag. 44
4.3.5	STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONI	pag. 48
4.4	STATO DI SUOLO E SOTTOSUOLO	pag. 50
4.4.1.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	pag. 50
4.4.2	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE E GEOTECNICHE	pag. 55
4.4.3	FATTORI SPECIFICI DI PRESSIONE DEL PROGETTO	pag. 57
4.4.4	LINEE DI IMPATTO POTENZIALI	pag. 58
4.4.5	MITIGAZIONI PREVISTE E PROPONIBILI	pag. 58
4.5	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ATMOSFERA	pag. 60
4.5.1.	INQUADRAMENTO CLIMATICO DELL'AREA	pag. 60
4.5.2.	STRUTTURA DELLA VEGETAZIONE	pag. 61
4.5.3.	FAUNA	pag. 62
4.5.4.	POSSIBILI IMPATTI RELATIVI ALLE COMPONENTI AMBIENTALI, VEGETAZIONE, FAUNA, ATMOSFERA	pag. 64
4.5.5.	MITIGAZIONI PREVISTE E PROPONIBILI	pag. 65
4.6	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE PAESAGGIO	pag. 65
4.6.1.	STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE	pag. 65
4.6.2	POSSIBILI IMPATTI ALLA COMPONENTE AMBIENTALE PAESAGGIO	pag. 66
4.6.3	MITIGAZIONI PREVISTE E PROPONIBILI	pag. 67
4.7	CONSIDERAZIONI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO	pag. 67
4.8	SALUTE PUBBLICA	pag. 67

4.8.1	DESCRIZIONE SULLA SALUTE ATTUALE	pag.	68
4.8.2	IMPATTI SULLA SALUTE PUBBLICA E SULLA SICUREZZA	pag.	68
4.9	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE: MODELLO		
	D.P.S.I.R.	pag.	69
4.9.1	D.P.S.I.R. : GENERALITA'	pag.	69
4.9.2	METODOLOGIA VALUTAZIONE SECONDO MOD. D.P.S.I.R.	pag.	70
4.9.3	ANALISI DELLE FONTI DI PRESSIONE	pag.	73
4.9.4	ANALISI DELLE PRESSIONI	pag.	79
4.9.5	ANALISI DELLO STATO DELLE RISORSE	pag.	84
4.9.6	ANALISI DEGLI IMPATTI E DELLE RISPOSTE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI NELLE FASI DI REALIZZAZIONE - ESERCIZIO	pag.	87
4.10	ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	pag.	96
5.0.1	MODALITA' DI VERIFICA DELLA QUALITA' DELLE ACQUE	pag.	96
5.0.2	MODALITA' DI VERIFICA DELLA QUALITA' DELL'ARIA	pag.	96
5.0.3	MODALITA' DI MISURA DEI LIVELLI SONORI	pag.	97
4.11	CONSIDERAZIONI FINALI	pag.	97

5. BIBLIOGRAFIA	pag.	98
------------------------	------	----

ALLEGATO A ELENCO AUTORIZZAZIONI E PARERI

ALLEGATO B GRIGLIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SUL TERRITORIO

PREMESSA

Secondo quanto prescritto dalla Legge Regionale del 14 Dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. *“Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione”*, i progetti di intervento sottoposti a fase di valutazione e giudizio di compatibilità ambientale ai sensi dell’art. 12, dovranno produrre una documentazione che risponda in modo puntuale e circostanziato alle disposizioni di legge decretate dall’Allegato D, in conformità alle indicazioni dell’Allegato C del DPR 12 Aprile 1996. Il presente Studio di Impatto Ambientale è dunque il risultato delle attività di analisi, di approfondimenti e di valutazione relative al progetto per la realizzazione di un impianto idroelettrico con derivazione d’acqua dal Rio Ragno nel territorio del Comune di Druogno.

1. QUADRO NORMATIVO E METODOLOGIA

1.1 LO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

L’ambiente e il territorio costituiscono oggi un insieme di risorse pregiate, per le quali occorre predisporre strumenti di analisi in grado di supportare scientificamente il decisore della loro utilizzazione, infatti ogni volta che si procede alla realizzazione di un progetto, si dovrebbe analizzare in modo corretto tutte le alterazioni che si verificano sull’ambiente. L’analisi costi/benefici è incapace di quantificare in modo corretto la compatibilità dell’intervento, pertanto si esegue una più complessa analisi di valutazione.

Lo studio di impatto ambientale è per l’appunto uno strumento di analisi dettagliata del territorio e degli interventi realizzati su di esso, e costituisce una metodologia capace di operare con maggior razionalità e significatività, là dove l’analisi costi/benefici si verrebbe a scontrare con problemi spesso insormontabili di quantificazione dei beni ambientali. Il termine *“impatto”* indica l’effetto, temporaneo o permanente, che un’azione di origine antropica genera sull’ambiente. Più precisamente un impatto ambientale può essere inteso come un’alterazione di una o più componenti ambientali provocata da interventi di origine esterna. A proposito di questo, va detto che l’intervento proposto riguarda la realizzazione di un impianto idroelettrico con captazione dal rio Ragno in Comune di Druogno, in luoghi dove l’azione antropica ha già provocato notevoli alterazioni, mediante edificazioni, urbanizzazioni e infrastrutture di vario genere. Nella valutazione dell’intervento si deve innanzitutto considerare che un impianto idroelettrico crea sempre un impatto positivo, rappresentato dalla produzione di energia elettrica, energia *“pulita”* destinata a sostituire altre fonti energetiche maggiormente impattanti con l’ambiente circostante. Un impianto che consente la produzione di energia elettrica attraverso l’utilizzazione della risorsa idrica è da considerarsi positivo dal punto di vista ambientale perché non attua un consumo delle risorse acquifere e non deteriora i corpi idrici sui quali viene installato.

Infatti, dopo lo sfruttamento dell’energia potenziale, l’acqua utilizzata viene restituita integralmente al corso d’acqua, senza rompere gli equilibri dell’ecosistema acquatico, nel rispetto del valore naturalistico e paesistico del comparto territoriale.

Il problema decisionale relativo a qualsiasi tipologia di intervento è quindi riconducibile ad una corretta valutazione della complessità degli interessi coinvolti. Pertanto si devono analizzare aspetti tecnici e realizzativi dell’opera, ma anche il patrimonio dei beni e dei servizi prodotti dall’ambiente circostante. Lo studio di impatto ambientale qui presentato, realizza un giudizio complessivo di coerenza della scelta localizzativa e produce una quantificazione degli impatti ed una serie di azioni atte a mitigare o compensare eventuali effetti sfavorevoli indotti sul territorio.

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

1.2 NOZIONI DI BASE : NORMATIVE E STRUMENTI

Dalla Direttiva CEE n°85/337 del 27 giugno 1985, che riuniva gli stati membri ad introdurre la Valutazione di Impatto Ambientale, derivano i principi che si intendono tradurre in regola di governo territoriale, secondo cui è fondamentale la valutazione preventiva degli effetti ambientali indotti da opere e da interventi inseriti nei diversi contesti. In Italia gli studi riguardanti la valutazione di impatti ambientali (VIA) si affrontano per la prima volta tramite la Legge n. 349/1986 istituita dal Ministero dell'Ambiente, definendo successivamente le fasi della normativa futura. Il dibattito, che prima e successivamente all'emanazione della Direttiva si è aperto nel nostro paese, già dai primi anni '80, ha portato all'insorgenza di numerosi disegni di legge, alcuni ancora in fase di perfezionamento e di studio, nei quali è sostanzialmente ripresa la *Direttiva CEE* con le varie specifiche regionali. Successivamente, con l'entrata in vigore della L.R. n°40/98 la Regione Piemonte ha stabilito di affiancare alle iniziative legislative, di pianificazione e di intervento per la tutela dell'ambiente, del paesaggio e del territorio, un'azione specifica per porre le premesse dell'introduzione della VIA nella legislazione e nella prassi regionale. Tali strumenti normativi sono volti al controllo e alla gestione dei rischi derivanti da progettazioni e pianificazioni che troppo spesso non sono in grado di agire preventivamente sulle cause e sugli effetti. La Regione Piemonte attraverso la L.R. n°40/98, ha disciplinato la Valutazione di Impatto Ambientale, anche in attuazione della normativa statale vigente in materia, nonché delle Direttive della Unione Europea, in conformità al principio della progettazione strategica e mirata. Recentemente la Regione Piemonte, con la Circolare Esplicativa P.G.R. n.3/AMB del 27 Aprile 2015, ha introdotto Linee Guida che integrano i criteri tecnico-dimensionali e localizzativi per la definizione delle soglie di verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale. Tale circolare è stata emanata al fine di superare le procedure d'infrazione avviate dalla Commissione Europea per la non conformità della non conformità delle norme nazionali alla normativa comunitaria. La VIA tende a definire e ad analizzare uno specifico progetto con una localizzazione ben definita. L'analisi della VIA, perciò è puntuale e circoscritta, stabilisce i criteri di realizzazione delle opere e i dati in essa contenuti sono essenzialmente quantitativi, suscettibili di operazioni matematiche e statistiche, ma soprattutto tecniche. A seguito di queste considerazioni si è operato a favore di una programmazione che garantisca la compatibilità tra ambiente, società ed economia locale. I criteri adottati hanno considerato sia la componente tecnologica che ambientale, attraverso la valutazione degli elementi da tutelare e attraverso accorgimenti legati a scelte progettuali consone, nonché l'analisi dei rischi e l'analisi socio-economica delle aree sensibili. E' auspicabile che gli strumenti di valutazione usati in fase di attività progettuale e in fase di studio territoriale siano quanto più possibile allineati, ed è un obiettivo perseguibile al fine di un risparmio su tempi e risorse, ma soprattutto al fine di un aumento della trasparenza dell'intero processo decisionale. Le analisi affrontate in questa sede hanno voluto definire puntualmente la problematica territoriale attraverso l'azione di uno strumento di valutazione preliminare di impatto ambientale che la L.R. 40/89 riconduce proceduralmente quanto stabilito dagli articoli e dagli allegati della suddetta legge. Le normative a riguardo diventano delle linee-guida nel campo della valutazione sugli impatti ambientali, al fine di indirizzare i tecnici in fase progettuale a sviluppare un progetto, con una propria identità ed interpretazione. Allinearsi alle normative vigenti implica, anche in fase di esecuzione dell'opera, un approccio con l'ambiente, non come intervento chiuso e definito, ma come un processo aperto e in continua evoluzione, che ha termine attraverso successivi interventi di verifica, di riconsiderazione e di mutamenti.

I metodi adottati, stabiliscono basi per avere sempre uno strumento di controllo e di modifica sulle varie fasi lavorative, al fine di acquisire una sensibilità più alta sia durante la progettazione che durante l'esecuzione delle opere.

Come già sottolineato l'impianto che consente la produzione di energia elettrica non consuma né deteriora i corpi idrici, restituendo l'acqua utilizzata senza rompere gli equilibri dell'ecosistema acquatico, nel rispetto dell'alto valore naturalistico e paesistico del comparto territoriale.

1.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale Secondo quanto previsto dalla normativa vigente sono i seguenti:

- Legge 8 Luglio 1986, n. 349, *"Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia danno ambientale"*;
- DPCM 10 Agosto 1988, n. 377;
- DPCM 27 Dicembre 1988;
- Decreto del Presidente della Repubblica, 12 aprile 1996, *"Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art.40, comma 1, della Legge 22 Febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale"*;
- Legge Regionale 14 Dicembre 1998, n. 40 e s.m.i. *"Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione"*;
- Testo normativo modificato ed integrato dalla Delibera di Consiglio Regionale 27 Giugno 2000, n. 8/16099 (B.U. n. 30 del 26 Luglio 2000) e della legge regionale 10 Novembre 2000, n. 54 (B.U. n. 46 del 15 Novembre 2000);
- Circolare Esplicativa P.G.R. n.3/AMB del 27 Aprile 2015;
- Delibera di Giunta Regionale 19 Marzo 2002, n. 75/5611 (B.U. n. 15 dell'11 Aprile 2002).
- D.G.R. n. 23-8898 del 4 giugno 2008
- D.G.R. n. 3-7656 del 3 dicembre 2007
- D.P.C.M. 7 marzo 2007
- D.G.R. n. 25-3293 del 3 luglio 2006
- D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006
- D.G.R. n. 4-2195 del 20 febbraio 2006
- D.G.R. n. 19-8772 del 25 marzo 2003

1.4 METODOLOGIA ADOTTATA

La relazione, con gli allegati e le cartografie, che costituiscono parte fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale, sono stati predisposti sulla base delle indicazioni fornite dal D.P.R. 12 Aprile 1996, *"Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della L. 22 Febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di V.I.A."*

In particolare, l'articolo 6, comma 4, così recita:

"Lo studio di impatto ambientale deve contenere almeno le seguenti indicazioni:

- a) La descrizione del progetto, con indicazione dei parametri ubicativi, dimensionali e strutturali e le finalità dello stesso;
- b) La descrizione dei potenziali effetti sull'ambiente, anche con riferimenti e parametri e standard previsti dalla normativa ambientale, nonché ai piani di utilizzazione del territorio;

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

c) La rassegna delle relazioni esistenti fra l'opera proposta e le norme in materia ambientale, nonché i piani di utilizzazione del territorio;

d) La descrizione delle misure previste per eliminare o ridurre gli effetti sfavorevoli sull'ambiente". In aggiunta, durante la redazione dello studio, sono state considerate anche le indicazioni contenute nell'Allegato C del D.P.R. 12 Aprile 1996 che definisce, in modo più puntuale, le informazioni che il progetto sottoposto a V.I.A.

Per lo studio di impatto ambientale in oggetto è stata scelta la metodologia relativa al modello DPSIR, in quanto meglio permette la definizione e l'interpretazione sistematica delle interrelazioni di impatto, come meglio specificato nel successivo Cap. 4.10

Nello specifico, considerando che in questo caso si tratta di un progetto idroelettrico, si tratta delle seguenti informazioni:

- Descrizione del progetto;
- Illustrazione delle soluzioni alternative;
- Analisi della qualità ambientale;
- Descrizioni dei probabili effetti rilevanti, positivi o negativi;
- Descrizione delle misure previste per ridurre/compensare eventuali effetti negativi;
- Sintesi non tecnica delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

Gli aspetti di maggiore interesse, che sono stati affrontati nella fase di impostazione dello studio di impatto ambientale per l'impianto idroelettrico riguardano la scelta delle componenti ambientali e la delimitazione dell'area da sottoporre ad analisi per la descrizione del territorio ricettore e per la quantificazione degli impatti, anche perché questi parametri sono strettamente legati alle caratteristiche sia del progetto, sia dell'ambito territoriale interessato. L'elenco completo delle componenti ambientali normalmente utilizzato, all'interno di una procedura di Studio di Impatto Ambientale classico, è il seguente:

COMPONENTI CHIMICO-FISICHE
Terra
Acqua
Atmosfera
Rumore
Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
COMPONENTI BIOLOGICHE AMBIENTALI
Flora
Fauna
COMPONENTI ESTETICO-CULTURALI
Uso del territorio
Paesaggio
Interessi estetici ed umani
Salute e sicurezza
COMPONENTI SOCIO-ECONOMICHE
Occupazione
Popolazione
Urbanizzazione
Rifiuti
Traffico e mobilità

Nel caso dello Studio di impatto Ambientale riguardante l'impianto idroelettrico, la tipologia e la localizzazione dell'intervento hanno ad effettuare una prima selezione ed integrazione dell'elenco originale di componenti per giungere alla individuazione di specifiche aree di studio e di analisi. Le componenti scelte ed esaminate sono le seguenti:

- COMPONENTI CHIMICO-FISICHE
 - Suolo e sottosuolo
 - Ambiente idrico
 - Atmosfera
 - Rumore
- COMPONENTI BIOLOGICHE AMBIENTALI
 - Flora
 - Fauna
- COMPONENTI ESTETICO-CULTURALI
 - Uso del territorio
 - Paesaggio
 - Salute e sicurezza
- COMPONENTI SOCIO-ECONOMICHE
 - Occupazione
 - Urbanizzazione

- Traffico e mobilità

Tutte le componenti ambientali esaminate rappresentano una porzione di beni ambientali in grado di produrre servizi in direzione degli interessi umani.

Le altre componenti ambientali che non sono state esaminate non rivestono particolare significato in relazione alle specifiche pressioni esercitate dal progetto rispetto a quelle attualmente presenti oppure sono assenti.

1.5 CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo studio di Impatto Ambientale redatto per la porzione di territorio interessato dalla centralina idroelettrica contiene:

- La rilevazione della qualità ambientale di base dell'area e del territorio circostante potenzialmente interessata all'intervento;
- L'individuazione delle cause di perturbazione dell'ambiente generate dal progetto, inclusi i progetti ad esso funzionalmente collegati, e delle sue possibili alternative nelle diverse fasi di cantiere e gestione finale;
- La previsione degli effetti di tali cause di perturbazione sulla qualità ambientale dei vari comparti ambientali e complessiva, anche con riferimento agli usi attuali e potenziali dell'ambiente senza e con il progetto;
- Un'indicazione delle misure di mitigazione e di monitoraggio ambientale eventualmente previste.

La redazione dello Studio di Impatto Ambientale predisposto per l'area oggetto di intervento ha affrontato le seguenti fasi di studio e di analisi:

- Inquadramento programmatico e coerenze con piani e programmi di livello comunale e sovra comunale;*
- Quadro di riferimento e descrizione dei principali contenuti del progetto;*
- Descrizione dello stato attuale dell'ambiente e delle sue diverse componenti;*
- Valutazione degli impatti ed individuazione delle azioni di mitigazione e riduzione degli impatti;*
- Definizione delle attività di cantiere e delle misure di mitigazione dei diversi impatti;*
- Fase conclusiva dello Studio (riassunto tecnico e considerazioni conclusive).*

2. QUADRO PROGRAMMATICO

2.1 PREMESSA

La scelta progettuale che sta alla base di questo progetto è di salvaguardare il più possibile l'ambiente, riuscendo comunque ad utilizzare la risorsa idraulica in modo efficiente. L'analisi delle normative in essere e dell'orografia della zona scelta ha portato a ipotizzare un impianto ad acqua fluente in grado di ottenere un salto utile di quasi novanta metri, con captazione in alveo mediante presa a trappola, vasca di accumulo, condotta forzata completamente interrata che si sviluppa per circa un chilometro, e centrale prevista in zona già parzialmente edificata, a destinazione produttiva, in una zona periferica dell'abitato di Druogno.

2.2 LOCALIZZAZIONE TERRITORIALE

Il Comune di Druogno è uno dei sette comuni del comprensorio della Valle Vigezzo (Figura 1) ed è ubicato in posizione centrale, proprio sullo spartiacque da cui si originano il Torrente Melezio Orientale, che defluisce verso la Svizzera, e il Melezio Occidentale che scende nella Valle Ossola immettendosi nel fiume Toce.

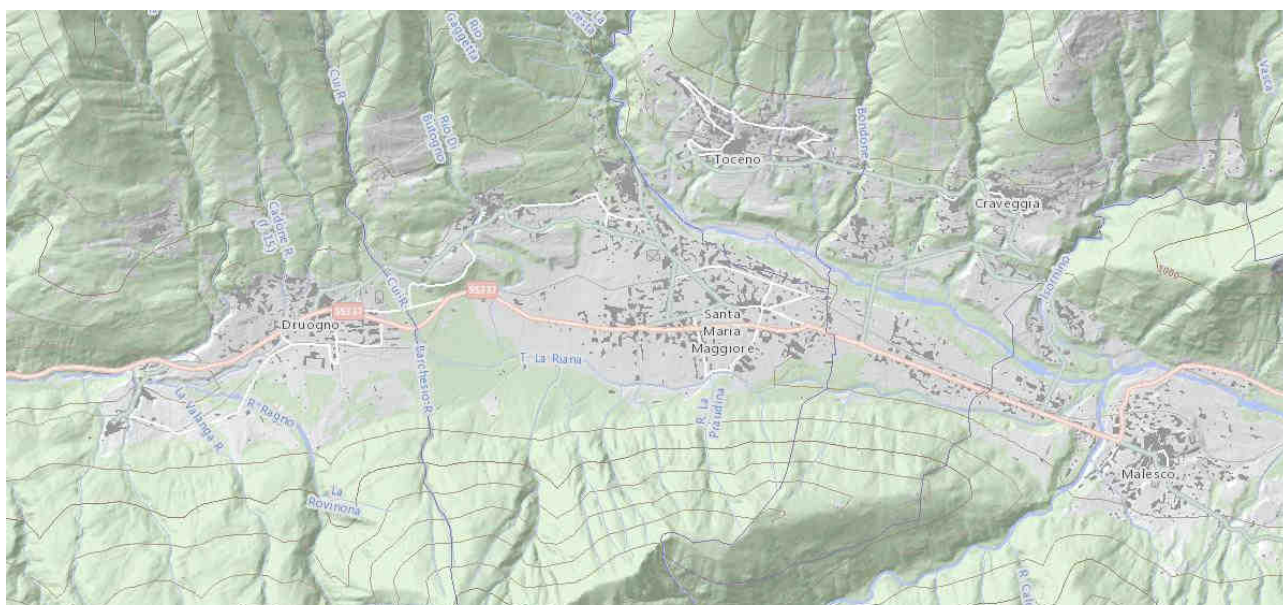
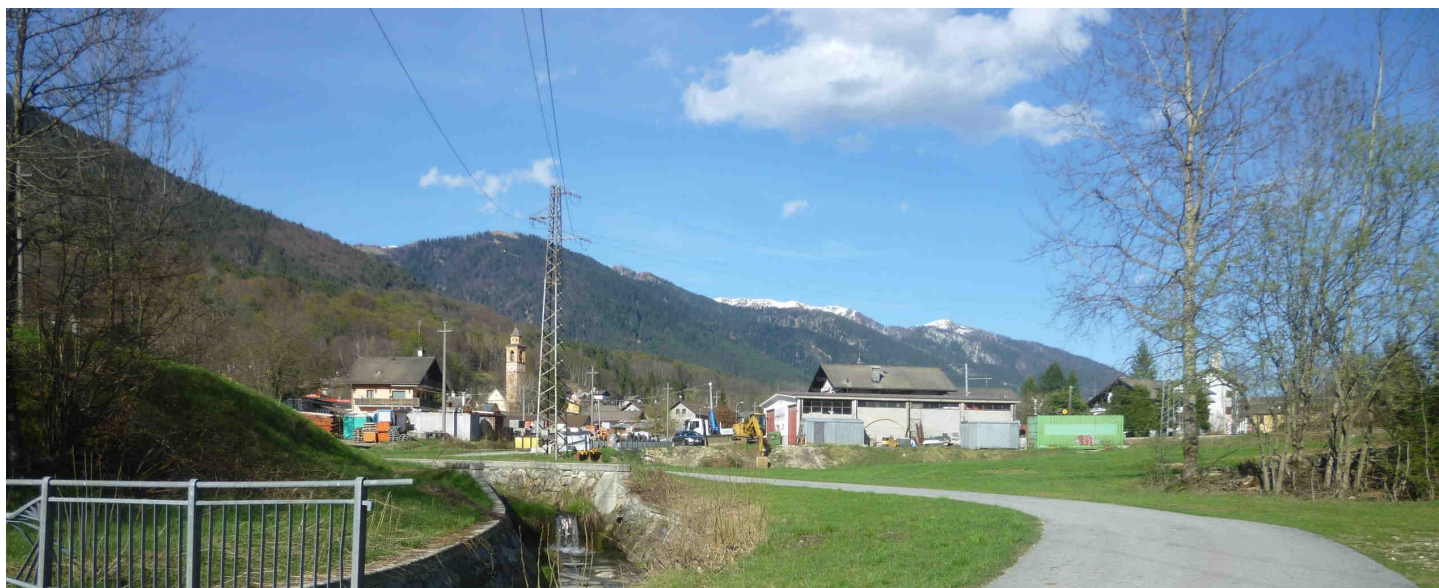


Figura 1 - Inquadramento geografico

Il Comune di Druogno ha un'estensione territoriale di soli 29 Km², ed è disposto trasversalmente all'asse della vallata abbracciando entrambi i versanti montuosi, interamente ricoperti dal bosco, fino alle rispettive creste, nonché la piana centrale prevalentemente prativa e ricca di insediamenti abitati (Fotografia 2).



Fotografia 2 – visuale di Druogno nella zona dove è previsto il fabbricato di produzione

L'intervento si colloca nei pressi del capoluogo di Druogno, dove la valle si presenta piuttosto ampia e con versanti verdeggianti e non eccessivamente acclivi (Figure 3-4).

Essendo inserito nella vallecola laterale stretta e profonda, dove scorre il rio Ragno, l'impianto in progetto interagisce solo marginalmente con questo contesto, risultando defilato e praticamente impossibile da individuare.

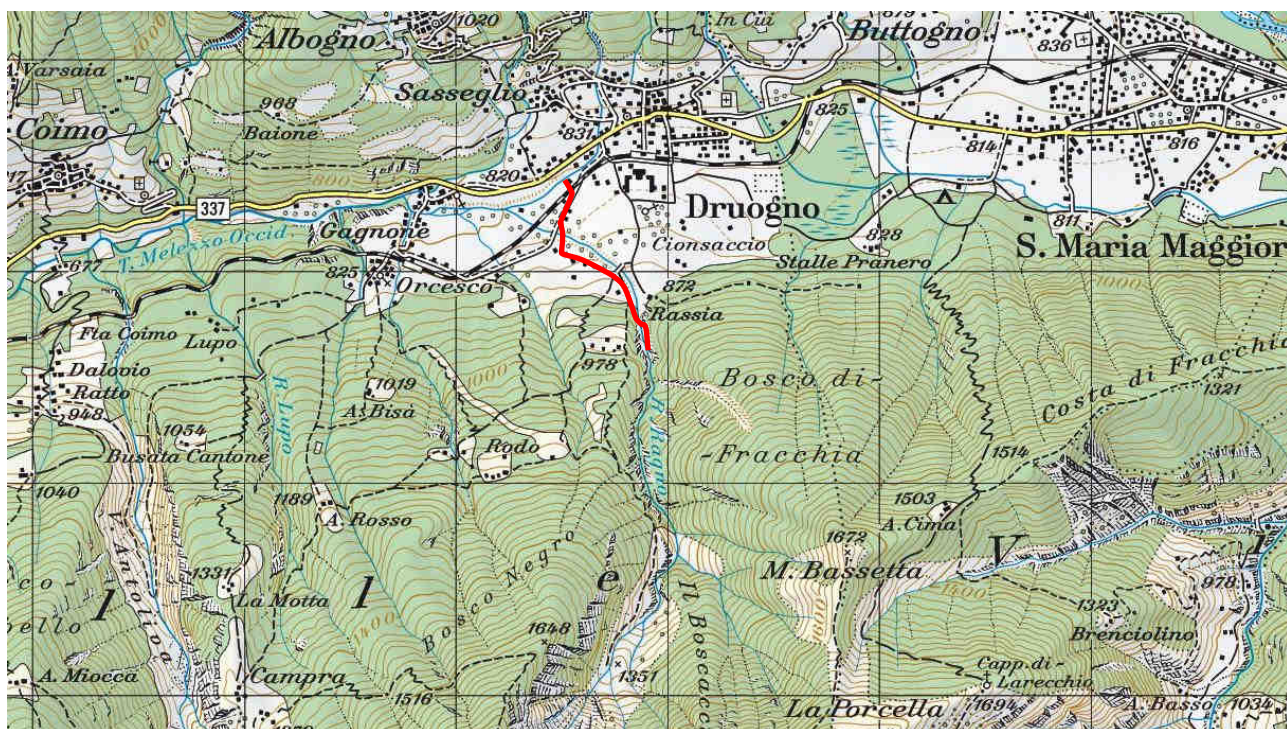


Figura 3 – cartografia svizzera che permette di comprendere la morfologia del territorio per un intorno significativo

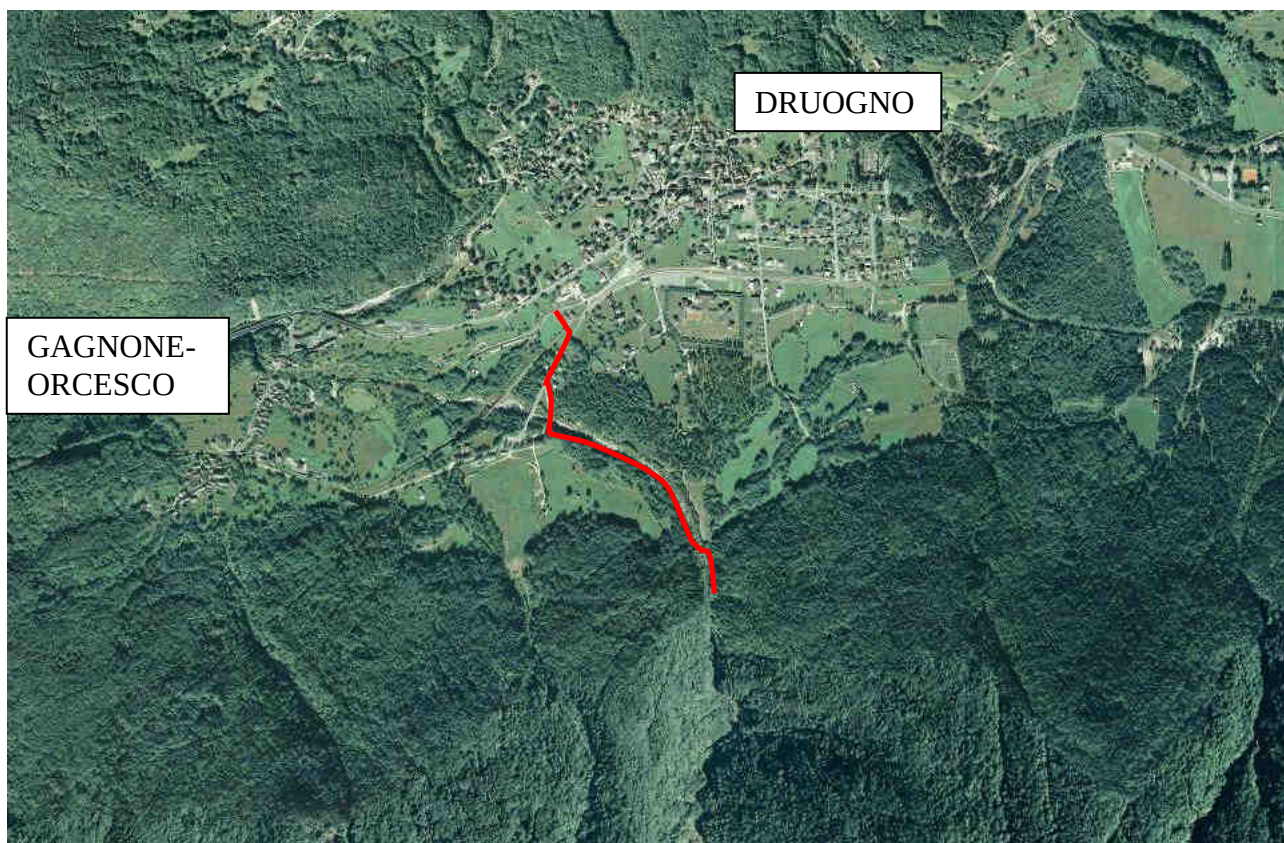
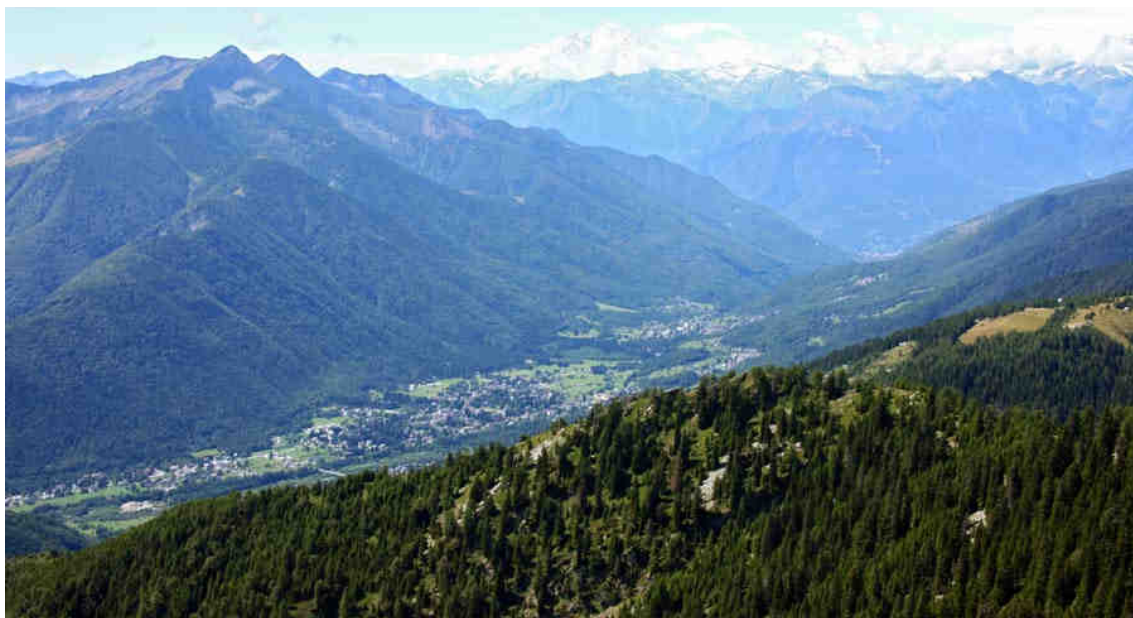


Figura 4 – fotografia satellitare dalla quale si evince lo stato d’uso del suolo

La Valle Vigizzo (**Fotografia 5**) ha uno sviluppo abbastanza lineare lungo l’asse Est-Ovest collegando l’Italia con la Svizzera ticinese, ed è percorsa dalla Strada Statale n.337 e della ferrovia a scartamento ridotto Domodossola-Locarno, detta Vigezzina (**Fotografia 6**).



Fotografia 5 - panoramica della Valle Vigizzo tra Santa Maria Maggiore e Druogno

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

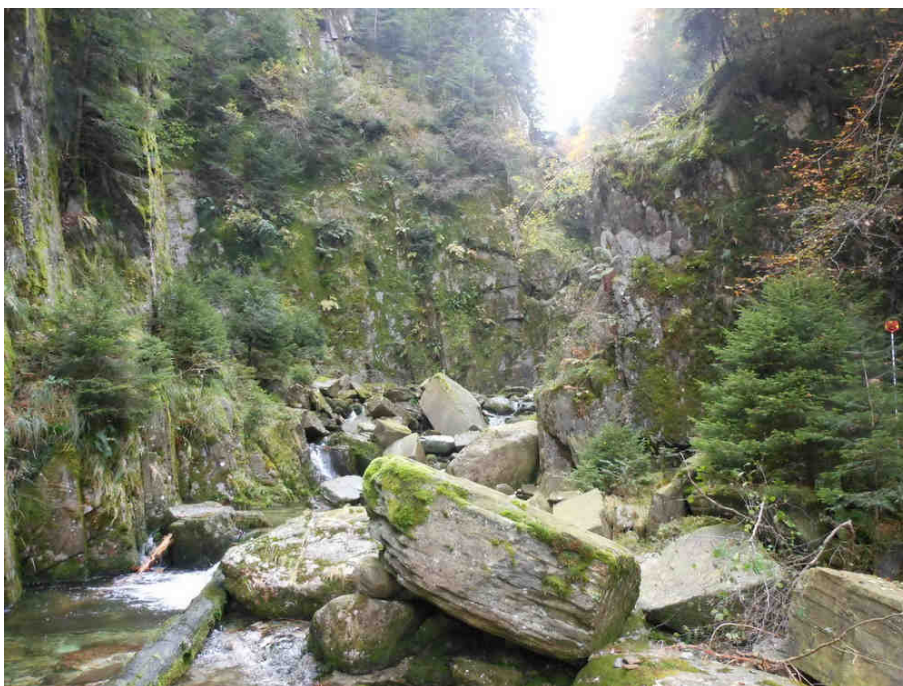


Fotografia 6 – la “Vigezzina”

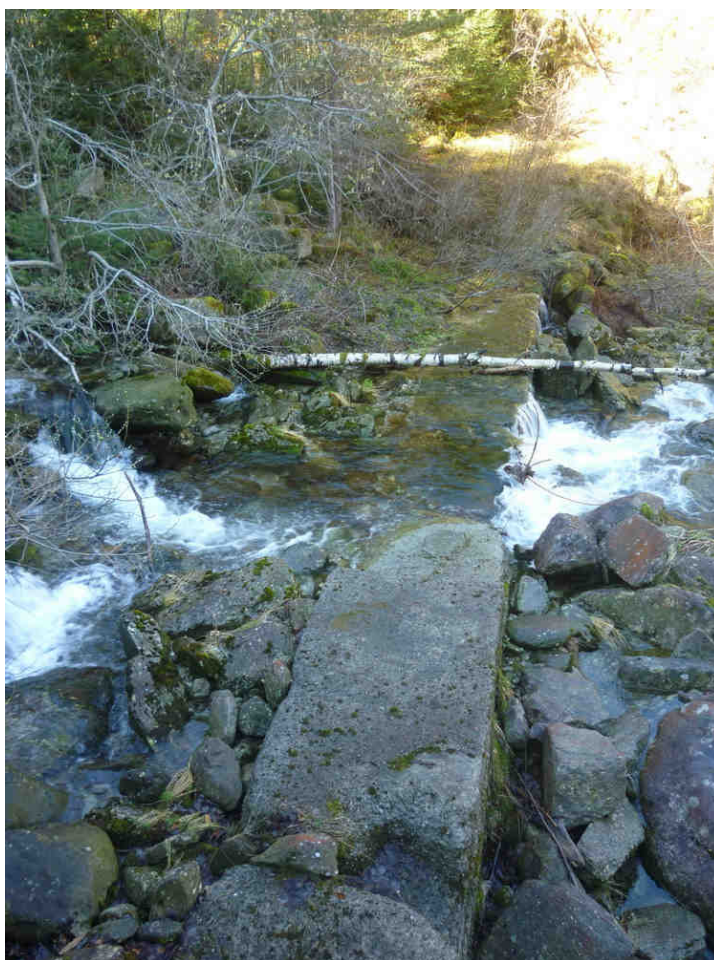
2.3 CARATTERI DELL’AREA DI INTERVENTO

Le opere relative all’impianto idroelettrico in progetto verranno realizzate in Comune di Druogno lungo il versante a sud del capoluogo. L’impianto si sviluppa in un contesto che presenta differenti situazioni geomorfologiche. La parte alta della vallecola del rio Ragno, dove è ubicata l’opera di captazione con vasca di carico, è caratterizzata da una sezione stretta ed a “V” molto chiusa, tanto che le sponde si presentano con pareti di roccia quasi verticali (Fotografia 7), strapiombanti per qualche decina di metri, dalla cui sommità dipartono pendii acclivi ricoperti dal bosco e con affioramenti rocciosi che rendono difficile e pericolosa la frequentazione. Discendendo, la vallecola si apre progressivamente ed il corso d’acqua si contorna di pendii molto meno acclivi dove si aprono ampie aree prative. L’alveo risulta ancora piuttosto profondo e solcato da numerose traverse in calcestruzzo (Fotografia 8) che hanno il compito di stabilizzare il fondo detritico. La sponda destra è completamente arginata da un alto muro in cemento (Fotografia 9), conseguenza della devastante alluvione del 1978. All’altezza della strada comunale che collega Druogno con le località di Gagnone e Orcesco, e della ferrovia Domodossola-Locarno, il Rio Ragno devia repentinamente verso est per immettersi nel Torrente Melezzo Occidentale, lasciando spazio ad estesi appezzamenti prativi che si alternano alle aree edificate periferiche dell’abitato.

L’impianto è del tipo ad acqua fluente e si sviluppa per circa un chilometro alternandosi lungo le due sponde del rio Ragno, corso d’acqua sul quale avviene la captazione, per concludersi sul pianoro edificato a sud-ovest dell’abitato di Druogno.



Fotografia 7



Fotografia 8

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €



Fotografia 9

2.4 ANALISI DEI VINCOLI ESISTENTI

Il sito risulta soggetto ai seguenti vincoli territoriali:

Vincolo ambientale ai sensi del D.Lgs 42/04 dovuto sia alla fascia fluviale del rio Ragno che all'attraversamento di aree boscate.

Vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 45/89.

Inoltre è stata eseguita la verifica di coerenza dell'intervento con il Piano Paesaggistico Regionale mediante la consultazione degli elaborati che compongono il piano, reperibili sul sito della REGIONE PIEMONTE.

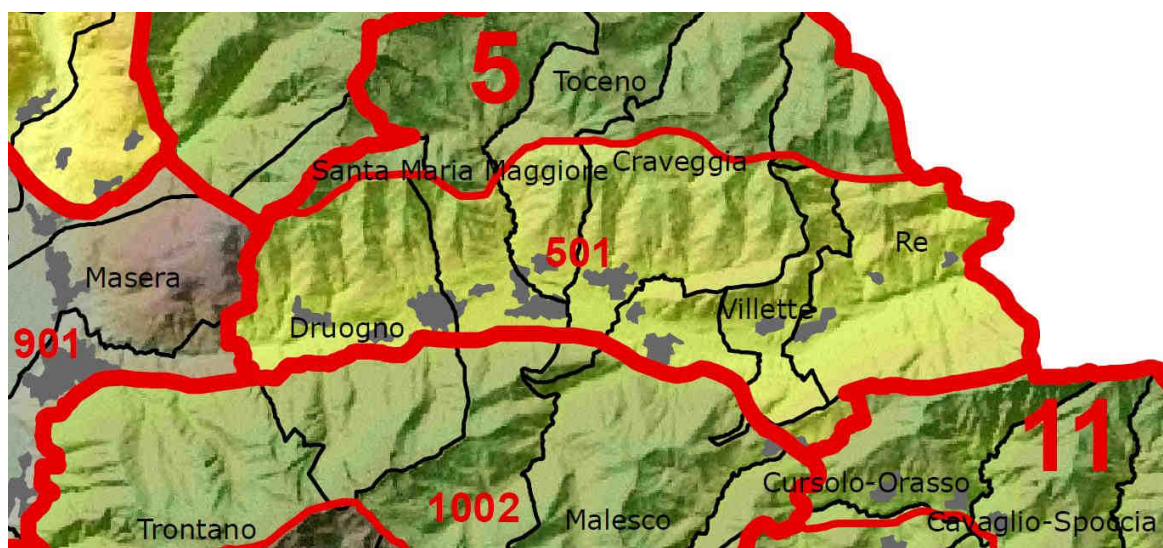
La risultanza della consultazione è riportata di seguito in modo analitico.

2.4.1 RELAZIONE DI CONFORMITA' AL PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

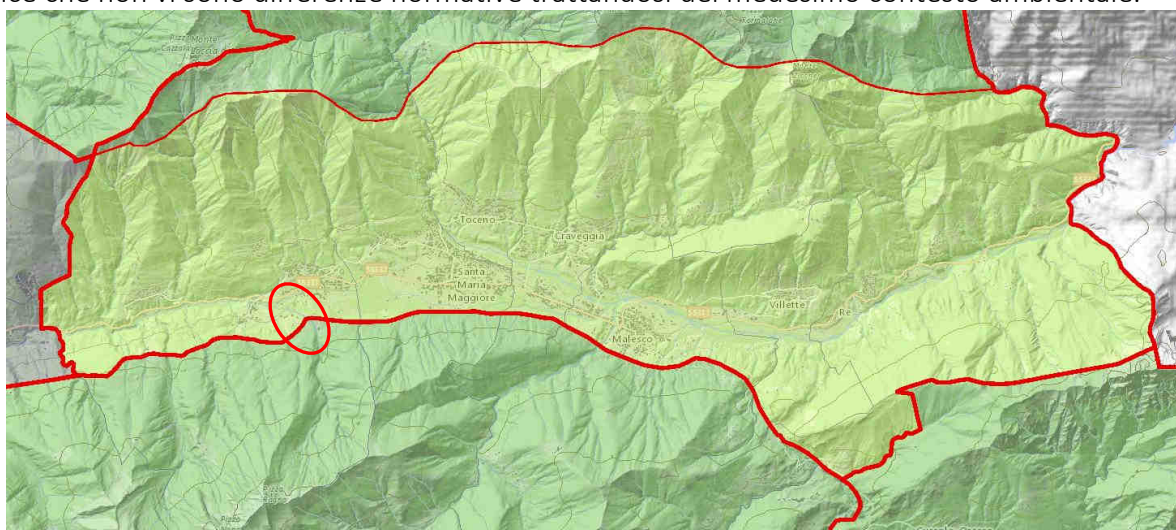
INDIVIDUAZIONE DELL'INTERVENTO NELLA CARTOGRAFIA DEL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE

Si inizia l'analisi della cartografia del P.P.R. mediante l'individuazione dell'ambito di paesaggio nella tavola **P3**.

L'impianto idroelettrico in progetto resta incluso nell'**Ambito di Paesaggio n.5**, denominato "Val Vigizzo", e nell'**Unità di Paesaggio n.501** definita "La valle dei pittori" con tipologia normativa IV "naturale/rurale alterato episodicamente da insediamenti"(art. 11 NdA).



Nell'estremità di monte, l'impianto sconfina di poche centinaia di metri nell'Unità di Paesaggio 1002, appartenente all'Ambito di Paesaggio n. 10, ma analizzando nel dettaglio le tavole P2 e P4 si evince che non vi sono differenze normative trattandosi del medesimo contesto ambientale.



Estratti della Tavola P3 del P.P.R. - Il cerchio rosso individua l'ubicazione dell'intervento

La valle rappresenta il naturale collegamento tra l'Ossola e il Ticino, mediante la SS 337, che segue il corso del torrente Melezio, e la ferrovia a scartamento ridotto che congiunge le città di Domodossola e Locarno in Svizzera. Quest'ultima, chiamata "Vigezzina", attraversa le due vallate (italiana e ticinese) in mezzo ai boschi e sospesa per molti tratti su ponti di varia struttura.

Gli insediamenti abitati, distribuiti in parte nel fondovalle, si sviluppano prevalentemente nel tratto tra l'orrido di Gagnone e quello di Re. Nella zona spartiacque, dove hanno origine i corsi d'acqua torrente Melezio Occidentale, discendente verso la Valle Ossola, e torrente Melezio Orientale, diretto verso Locarno, la vallata si apre in un'ampia piana (denominata "Piana di Vigezzo") che accoglie varie attrezzature di tipo turistico tra cui impianti di risalita ed una pista di fondo.

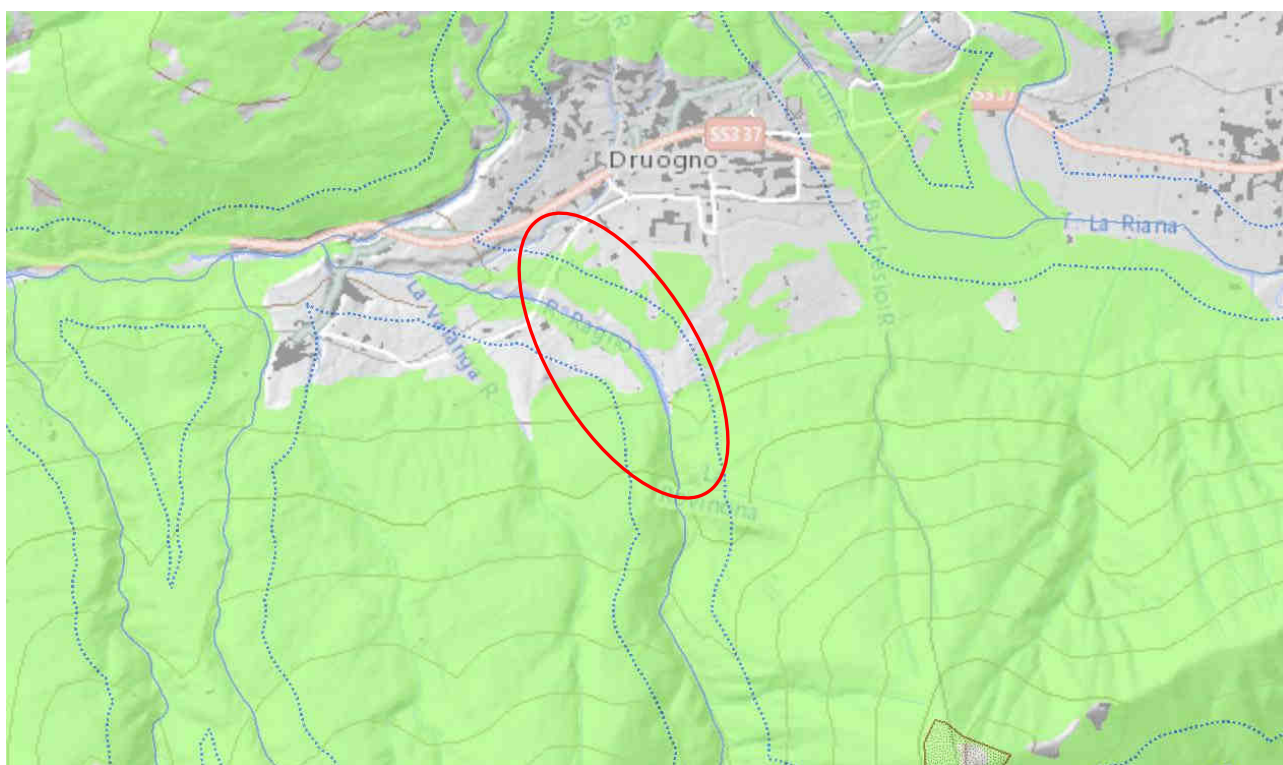
La valle infatti possiede un assetto morfologico insolito, caratterizzato nella parte centrale da un fondovalle che si amplia notevolmente a formare una specie di plateau, dal quale dipartono in

direzioni opposte i due corsi d'acqua principali che formano due stretti solchi vallivi che drenano il settore orientale della valle e quello occidentale.

Questa situazione genera condizioni di copertura vegetazionale caratterizzate da zone subpianeggianti di fondovalle dominate da coperture prative, e dai versanti acclivi dove domina la copertura boschiva con prevalenza di conifere fino alle superfici pascolive in quota.

Il sito oggetto d'intervento non interessa immobili o aree di notevole interesse pubblico (artt. 136 e 157) di cui agli elenchi contenuti nel CATALOGO – PRIMA PARTE.

Nella tavola **P2**, che definisce le aree tutelate di valenza paesaggistica, l'impianto in progetto resta ovviamente incluso nella fascia tutelata di 150 metri dalle sponde del Rio Ragno, inoltre la parte alta dell'impianto ricade in territorio coperto dal bosco.



Estratto della Tavola P2 del P.P.R.

– La linea rossa individua la zona dove si sviluppa l'impianto in progetto

Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42/2004



Lettera c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art. 14 NdA)



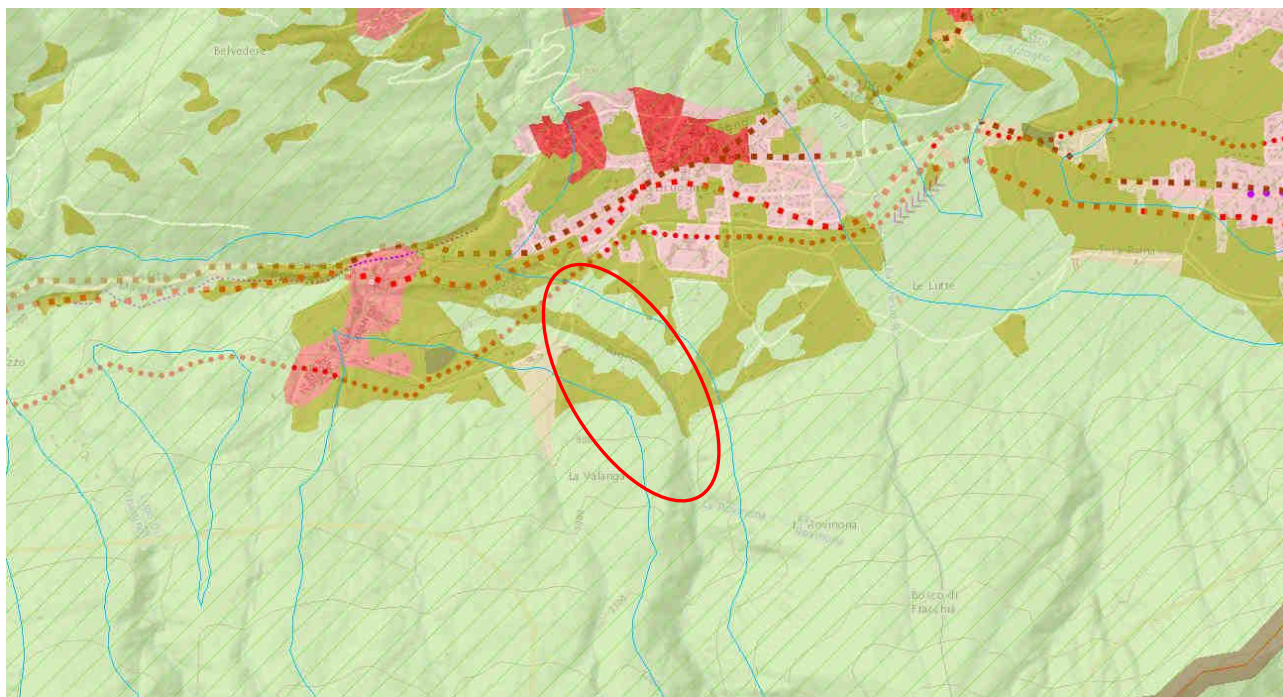
Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n. 227/2001 (art. 16 NdA)

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

La tavola **P4** definisce le componenti paesaggistiche del territorio. Come si evince dall'estratto sotto riportato, il sito d'intervento è caratterizzato da componenti differenti.

Lungo il tracciato dell'impianto in progetto si alternano infatti aree classificate "Territori a prevalente copertura boscata" di cui all'Art.16 e aree identificate come "Praterie, prato-pascoli, cespuglieti", di cui all'art. 19.



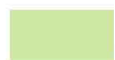
Estratto della Tavola P4 del P.P.R.

– La linea rossa individua la zona dove si sviluppa l'impianto in progetto

Componenti naturalistico-ambientali



Aree di montagna (art. 13)

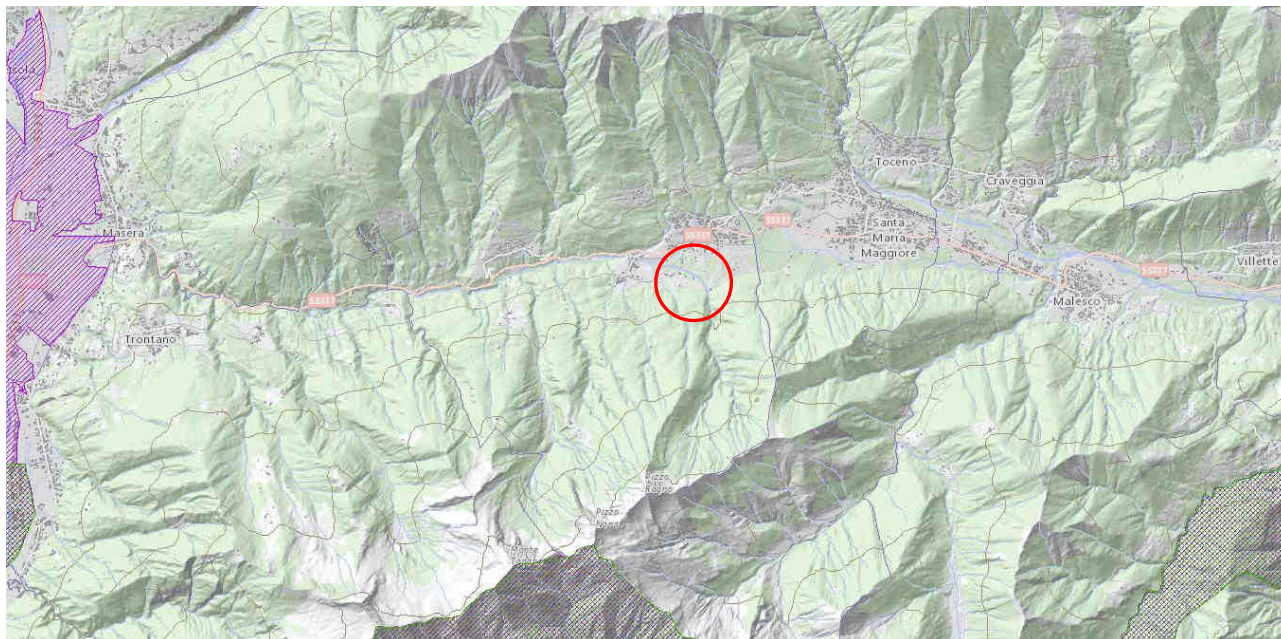


Territori a prevalente copertura boscata (art. 16)



Praterie, prato-pascoli, cespuglieti (art. 19)

Infine, la verifica della tavola **P5** della Rete di Connessione Paesaggistica permette di constatare che le aree oggetto di intervento non ricadono in aree protette da rete ecologica quali SIC, ZSC e ZPS. Si veda l'estratto della relativa tavola sotto riportato.



Estratto della Tavola P5 del P.P.R.

– Il cerchio rosso individua la zona dove è ubicato l'impianto in progetto

VERIFICA DI COERENZA DELL'INTERVENTO CON IL PIANO PAESAGGISTICO TERRITORIALE

Riferimento Articoli 3, 13, 14, 15, 16, 18, 23, 26, 33 e 39

- Art. 3 – Ruolo del PPR e rapporti con i piani e programmi territoriali – L'intervento non è in contrasto con i contenuti dell'articolo. In particolare si evidenzia che le aree oggetto di intervento non riguardano piani territoriali regionali, piani paesistici provinciali vigenti e piani d'area di parchi, contenuti negli elenchi rispettivamente ai punti 5-6-7.
- Art. 13 – Aree di Montagna – L'intervento non contrasta i contenuti dell'articolo in quanto ricade in area di montagna ma priva delle caratteristiche rurali, storiche e panoramiche che identifica il territorio montano da tutelare. Inoltre non vengono interessati fattori caratterizzanti la componente "montagna", come vette o crinali. Il progetto prevede comunque misure di mitigazione e mascheramento che lo rende compatibile dal punto di vista paesaggistico.
- Art. 14 – Sistema Idrografico – L'intervento non contrasta i contenuti dell'articolo; in particolare la tipologia dell'impianto rispetta gli obiettivi di qualità paesaggistica perseguiti dal Ppr come indicato al punto 4. Relativamente al punto 6, si precisa che l'intervento in progetto non interferisce né danneggia alcun fattore caratterizzante di valore scenico.
- Art. 15 – Laghi e territori contermini - L'intervento non interagisce o interferisce con laghi né territori contermini.

- Art. 16 – Territori Coperti da Boschi – L'intervento ricade parzialmente in territorio coperto da bosco, tuttavia non si tratta di bosco in salvaguardia ubicato all'interno dei confini dei siti che fanno parte della Rete Natura 2000 (punto 11). In ogni caso, come indicato al punto 12 lettera f, la realizzazione di impianti di produzione idroelettrica è consentita. Si precisa comunque che le sole opere ricadenti in area boscata sono la condotta forzata, che però è completamente interrata, e l'opera di captazione con vasca di carico, la quale viene realizzata parte in alveo e parte a ridosso della sponda rocciosa, quindi senza effettivo interessamento della copertura arborea.
- Art. 18 – Aree Naturali Protette ed altre Aree di Conservazione della Biodiversità – L'intervento non ricade in aree protette o altre di conservazione della biodiversità (parchi o riserve) e non rientra in siti SIC e SIR né in zone a protezione speciale ZPS.
- Art. 23 – Zone di interesse archeologico - L'intervento non ricade in zona di interesse archeologico.
- Art. 26 – Ville, Parchi, Giardini, Aree ed Impianti per il LOISIR ed il Turismo – L'intervento non interagisce o interferisce con luoghi ed elementi esplicitati ed elencati nel presente articolo.
- Art. 33 – Luoghi ed elementi identitari - L'intervento non interagisce o interferisce con luoghi ed elementi identitari del territorio; in particolare non sussiste alcun elemento elencato al punto 2.
- Art. 39 – “Insule” specializzate e complessi infrastrutturali - L'intervento non ricade nei pressi di “Insule” specializzate (elenco punto a) né di complessi infrastrutturali (elenco punto b).

2.5 ANALISI SOCIO-ECONOMICA DELLA ZONA DI MERCATO DELL'ENERGIA

Il Comune di Druogno (Codice Istat 103029) fa parte della Provincia del Verbano Cusio Ossola. Di seguito analizzeremo a grandi linee il Comune di Druogno dal punto di vista socio-economico:

DATI TOPOGRAFICI	
Altimetria (m. sul livello mare)	836
Superficie totale (kmq)	29
Abitanti	995
Densità (ab/kmq)	34

Oltre al centro abitato di Druogno (sede municipale) il comune è costituito anche da diverse frazioni, tutte di modeste dimensioni, che sono: Albogno, Coimo, Sagrogn, Sasseglio, Gagnone e Orcesco.

L'andamento demografico è abbastanza stabile, con tendenza ad un leggero incremento negli ultimi decenni (circa 6% in più dal 1970).

IL MERCATO DELL'ENERGIA

L'Italia importa gran parte delle risorse energetiche primarie. Ha una capacità di produzione di energia minima, pari soltanto a 30 Mtep (Mtep energia equivalente al petrolio 1 TWh = 0.22 Mtep), pertanto deve importare ben 165,5 Mtep di energia dall'estero, pari al 84,6% della domanda energetica nazionale. La dipendenza energetica dall'estero è decisamente marcata ma non dissimile da quella di molti altri paesi occidentali ad economia avanzata. Il fabbisogno energetico italiano è fortemente dipendente dal petrolio per il 45% e dal gas per il 32%. A differenza di alcuni articoli di giornale, la dipendenza italiana dal petrolio è marcata soprattutto nel settore dei trasporti mentre si riscontra marginale nel settore della produzione dell'energia elettrica. Nel 2004 l'offerta italiana di energia elettrica è stata di 69,3 Mtep. Nella produzione dell'energia elettrica ricopre un ruolo dominante l'utilizzo del gas all'interno del mix produttivo, circa il 33,4%. Seguono le energie rinnovabili al 17,9%, le risorse solide e il carbone al 17,2% ed infine il petrolio al 17%. Pertanto l'Italia produce energia elettrica dal petrolio per il 17%.

Fonte energia	Produzione energia elettrica	%
Gas	23,1 Mtep	33,4%
Rinnovabili	12,4 Mtep	17,9%
Solidi (carbone...)	11,9 Mtep	17,2%
Petrolio	11,8 Mtep	17,0%
Import energia elettrica	10,0 Mtep	14,5%
Totale per eccesso	69,3 Mtep	100%

L'offerta di energia elettrica di 69,3 Mtep deve considerarsi come offerta potenziale. Si riduce drasticamente del 63% a causa degli sprechi e dei consumi del settore energetico nazionale.

In breve per soddisfare la domanda di energia elettrica di 25,2 Mtep l'Italia è costretta a importare 10 Mtep di energia elettrica dall'estero mentre ben 44,4 Mtep (pari a 4 volte l'importazione di energia elettrica dall'estero) sono perduti per le inefficienze strutturali del sistema. Se l'Italia migliorasse del 15% l'efficienza della propria rete e del proprio sistema elettrico potrebbe fare a meno di importare 10 Mtep l'anno di energia elettrica dall'estero. La situazione fa pensare se si considera che in questi anni, ad un aumento della domanda energetica non è corrisposta un'adeguata programmazione strutturale. Ogni anno la domanda energetica cresce del 3%. E' evidente che se da 10 anni a questa parte non si è investito sulle strutture, si continuerà a produrre la stessa quantità di energia aumentando progressivamente il nostro *gap*. Si prevede che, nel mondo, la richiesta energetica crescerà del 1,8 % all'anno fino al 2030. E, per quanto riguarda L'Unione Europea, si è calcolato sempre che, in mancanza di provvedimenti strutturali, si sarà costretti ad acquistare nel 2030 il 70 % dell'energia. Dati recenti ci dicono che se le nostre centrali italiane avessero effettuato le dovute manutenzioni e non fossero obsolete, avrebbero una capacità teorica di 76.000 Mw. Invece oggi in Italia si producono 49.000 Mw e si è costretti ad acquistarne 6.000 all'estero. Si riporta di seguito uno stralcio di un articolo del Prof. Ernesto Pedrocchi, Docente di Energetica al Politecnico di Milano, comparso sul Settimanale "Tempi" nel 2003 : *" Il fabbisogno di energia primaria dell'umanità è coperto all'incirca per l'80% con i combustibili fossili (35 % petrolio, 22.5 % gas naturale e altrettanto carbone), il 6% di energia idraulica, i 6 % nucleare e l'8 % da biomasse. Le fonti rinnovabili contribuiscono quindi per circa il 14% (biomasse e idraulica, perché*

le altre fonti rinnovabili danno contributi irrilevanti). Non è prevedibile nel giro di uno o due decenni, data la grossa inerzia del sistema energetico, uno stravolgimento di questa situazione. Dell'energia primaria in media una frazione all'incirca del 30 % è convertita in energia elettrica, una forma nobile che non comporta alcun inquinamento nel posto dove viene utilizzata. Questa frazione (detta penetrazione elettrica) varia fortemente da valori molto bassi per i paesi non sviluppati (con grandi aree non elettrificate) a valori che sfiorano il 50% per i paesi sviluppati e molto elettrificati (ad esempio Francia e Giappone). La situazione in Europa è un poco diversa dalla media mondiale e si caratterizza per una maggior incidenza del petrolio (40%) e dell'energia nucleare (14 %) e una minor incidenza del carbone (19%). Fra i paesi sviluppati in particolare quelli europei la situazione italiana ha caratteristiche particolari. Come consumatore l'italiano medio non si discosta dai comportamenti europei, anzi in parte per un reddito pro-capite minore, in parte per una inveterata tradizione di parsimonia l'italiano ha un comportamento energetico virtuoso. Ma è sul lato delle fonti energetiche che la situazione italiana è abbastanza anomala e ciò deriva essenzialmente dalla modalità di produzione dell'energia elettrica. La penetrazione è in Italia di circa il 35 %. In Italia l'energia elettrica è prodotta senza contributo del nucleare, con poco carbone (9%) e con uso massiccio di derivati dal petrolio e gas naturale (circa il 65%), fonti che hanno subito negli ultimi anni forti aumenti di prezzo (in quattro anni il prezzo si è in media triplicato)..."

2.5.1 Costo presunto dell'opera

Costo presuntivo dei lavori per la realizzazione della derivazione nel suo complesso, secondo il Preziario della Regione Piemonte.

Costo totale opera 580.000,00 €

2.5.2 Analisi costi benefici

Dati caratteristici dell'impianto	
Potenza concessione:	56 kW
Potenza massima:	45 kW
Potenza effettiva:	132 kW
Energia annua teorica:	493.033 kWh
Energia annua effettiva:	390.823 kWh

Ricavo della vendita dell'energia con tariffazione omnicomprensiva		
390.823	x 0.210	= 82.072,83 €

Costo annuo Leasing	
Costo impianto	580.000,00 €
Durata Leasing	15 anni
Interesse	5 %
Canone annuo Leasing	55.039,20 €

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

Canoni e spese annue		
Canoni derivazione (riferimento aliquote in vigore alla data odierna)		
Canone - Regione Piemonte:		
28,24 x 56	=	1.581,44 €
Sovracanone – Enti Rivaschi:		
5.72 x	=	0,00 €
Sovracanone BIM – Cons. Ticino:		
22,88 x	=	0,00 €
Manutenzione ed altri costi pari a circa il 10% sul fatturato annuo		8.000,00 €

RIEPILOGO ENTRATE-USCITE		
Entrate		82.072,83 €
Uscite	-	64.620,64 €

Restano		17.452,19 €
----------------	--	--------------------

2.5.3. DICHIARAZIONE CAPACITA' ECONOMICA

Si veda la dichiarazione allegata del proponente Caretti Adamo.

3. QUADRO PROGETTUALE

3.1 ELEMENTI QUALITATIVI E LINEE DI INDIRIZZO

Lo Studio di Fattibilità Ambientale, come già illustrato nei precedenti capitoli, si pone l'obiettivo di dare un quadro completo delle principali problematiche da affrontare durante la fase delle valutazioni di impatto ambientale, inserendole in uno schema necessario ad organizzare informazioni che serviranno a supportare processi decisionali. A tale fine è necessario studiare ed analizzare le eventuali implicazioni ambientali già nella fase di progettazione, infatti come già detto uno studio di impatto ambientale effettuato dopo la progettazione non è da ritenersi valido. Il gruppo di lavoro che opera alla realizzazione di questi interventi ha individuato puntualmente i possibili effetti critici delle varie alternative progettuali, e si è inoltre consapevole che l'ambiente può condizionare il progetto. Inizialmente, si è dovuto scegliere tra molteplici effetti ambientali attribuiti alla varie alternative del progetto, quelli effettivamente critici ai fini della valutazione, si è dovuto scegliere quali settori e componenti ambientali analizzare e a quale livello di approfondimento. Si sono analizzati vari momenti distinti della valutazione, caratterizzati da esigenze e problematiche diverse a seconda delle fasi di studio e di avanzamento. Le varie procedure e gli stati di avanzamento si sono basati su criteri analitici di attuazione di una linea comune utilizzata lungo tutto l'iter progettuale, che ha avuto come fulcro l'aspetto ambientale. A questi aspetti è legato il problema dell'integrazione tra la valutazione di impatto ambientale e la progettazione vera e propria, e di conseguenza la questione di come operare attraverso questi due momenti, che in questo caso diventano un unico momento di elaborazione del problema. Gli sviluppi del percorso sono sempre aperti ed è possibile, procedere alla elaborazione di nuove proposte. A fronte di quanto emerso, gli obiettivi del presente studio progettuale sono mirati all'approfondimento degli impatti territoriali ed ambientali indotti dalle trasformazioni funzionali previste per le aree oggetto di studio.

In particolare l'approfondimento ha riguardato:

- ④ **La verifica della compatibilità e della sostenibilità ambientale dell'intervento;**
- ④ **La localizzazione e l'inserimento mirato delle opere solo in aree idonee anche dal punto di vista ambientale;**
- ④ **La ricostruzione finale dei probabili scenari futuri dovuti all'intervento;**
- ④ **La valutazione quantitativa delle diverse scelte progettuali.**

3.1.1 Descrizione sintetica dell'impianto

Le opere che costituiscono l'impianto idroelettrico in progetto sono ubicate sul territorio del Comune di Druogno a sud-ovest della Colonia Alpina. La captazione è posta nell'alveo del Rio Ragno alla quota di 905,00 m.s.l.m., circa all'altezza della località Cresta, mentre la centrale è ubicata nel pianoro compreso tra la ferrovia Domodossola-Locarno e la Strada Statale, in un'area classificata in P.R.G. per uso produttivo (si vede estratto alla pagina successiva). Al termine del ciclo produttivo le acque vengono restituite al rio Ragno utilizzando un tratto canalizzato del rio Sasso.

Il bacino imbrifero sotteso all'opera di captazione è pari a 2,75 kmq. L'impianto si sviluppa per una lunghezza di circa 1070 m e sfrutta un salto utile di 89,70 m.

La forma e le caratteristiche architettoniche delle opere in progetto sono state studiate per ottenere la massima integrazione possibile nel contesto ambientale locale.

Le soluzioni progettuali sono finalizzate all'ottimale adattamento con la morfologia del territorio attraversato, ed hanno pertanto caratteristiche tipologiche tali da ridurre al minimo l'eventuale impatto ambientale.

L'opera di captazione e la vasca di carico formano un unico manufatto quasi completamente interrato; mascherato e protetto con i massi trovanti in alveo agglomerati a calcestruzzo.

La condotta forzata è completamente interrata per l'intero sviluppo.

Il fabbricato di produzione, da realizzare in prossimità di insediamenti produttivi esistenti, possiede caratteristiche architettoniche consone alla tipologia edilizia locale.

Questo tipo di impianto in progetto, ad acqua fluente, consente la produzione di energia elettrica utilizzando la risorsa idrica ma restituendo integralmente l'acqua utilizzata senza alterare gli equilibri del sistema acquatico, nel rispetto dei valori naturalistici e paesaggistici del contesto ambientale.

L'impianto si sviluppa per la quasi totalità in un territorio già marcato da notevoli strutture ed infrastrutture. La sponda destra del rio Ragno è irrimediabilmente alterata da un alto e continuo muro d'argine in calcestruzzo, mentre l'alveo è contrassegnato da una moltitudine di traverse in muratura di cemento direttamente connesse all'argine stesso. Avvicinandoci all'abitato di Druogno vengono intercettate ed attraversate la rete viaria asfaltata locale e la ferrovia Domodossola-Locarno. Nei pressi troviamo la strada Statale della vallata, in collegamento con la vicina Svizzera, ampiamente ristrutturata, ampliata e provvista di alti Viadotti.

L'attraversamento della fascia boscata sulla sinistra del corso d'acqua con la condotta forzata comporta l'abbattimento di una limitata quantità di alberi, per lo più di specie non di pregio; ciò grazie al ridotto diametro della tubazione, che richiede l'occupazione di una fascia di cantiere relativamente contenuta e che può essere più facilmente indirizzata negli spazi liberi tra gli alberi rispetto a tubi più grossi.

opera di captazione e vasca di carico

L'opera di captazione è impostata in uno stretto passaggio tra le sponde rocciose ed è costituita da una griglia metallica a filo del fondo alveo poggiante su muratura in calcestruzzo incassata nel letto del rio Ragno. Sul lato destro della griglia viene posizionata la canalina di rilascio del DMV. La presa è direttamente collegata alla vasca di carico, dove l'acqua vi giunge dopo essere tracimata dallo sghiaiatore, di forma allungata e stretta, dove sono posizionate una finestra di sfioro e una paratoia di scarico del detrito. Sulla partenza del canale sghiaiatore, e subito a valle della griglia di presa, sono posizionati dei gargami per l'inserimento di panconature in caso di eventuale messa fuori servizio dell'impianto.

L'acqua captata confluisce quindi nella vasca di carico attraverso il canale sghiaiatore dove vi giunge tracimando sopra un setto separatore atto a trattenere il detrito.

La vasca ha una forma poligonale, che potrà assumere una geometria irregolare, studiata per adattarla meglio possibile alla conformazione della parete rocciosa sub-verticale che forma la sponda destra. Nella vasca sono collocati uno scarico di fondo con paratoia e lo sfioro di "troppo pieno" con la funzione anche di regolare la portata. Un canale posto in adiacenza al lato sinistro dell'intero manufatto unifica il sistema degli scarichi riconducendo le acque nel rio a valle del manufatto mediante una breve condotta del diametro di 400 mm.

Sull'estremità di valle della vasca di carico è posizionata la partenza della condotta forzata, munita di una paratoia di testa per la fermata dell'impianto. L'accesso d'ispezione alla vasca di carico è garantito da una botola d'ispezione posizionata sulla soletta di copertura. La vasca e tutto il sistema delle paratoie, le cui sovrastrutture emergono dalla soletta di copertura, sono protette da una

scogliera realizzata con massi recuperati in alveo agglomerati a calcestruzzo. La scogliera costituisce anche efficace mascheramento della vasca medesima.

All'area di cantiere del manufatto captazione/vasca di carico si potrà accedere durante i lavori mediante la pista provvisoria necessaria alla posa della condotta forzata; tuttavia il posto impervio non consente di giungervi con grossi mezzi né autobetoniere, pertanto i getti e la posa del primo segmento della tubazione ancorata alla parete di roccia (lunghezza di 10-15 metri – si vedano sezioni 5, 6 e 7) verranno eseguiti con l'ausilio di elicottero.

Non è prevista la pratica di risalita pesci in quanto sarebbe inutile data la presenza di un notevole salto naturale, insuperabile per i pesci, pochi metri a monte della captazione (si veda foto "1" della documentazione fotografica – elaborato 10).

condotta forzata

La condotta forzata è in acciaio con diametro interno di 350 mm ed ha uno sviluppo lineare complessivo di 1050 m circa; essa permetterà il trasporto dell'acqua necessaria al funzionamento dell'idrogeneratore ubicato nel fabbricato di produzione posto a valle ad una quota di 815.00 m circa. Affiancata alla tubazione è posizionato il cavidotto contenente le linee di alimentazione e di dialogo per i dispositivi di manovra e controllo posti nella vasca di carico. La tubazione viene posata completamente interrata per l'intero percorso, eccetto per i primi 60-70 metri dove, fuoriuscita dalla vasca di carico, la presenza della sponda rocciosa sub-verticale richiede l'ancoraggio in esterno con mensole e collari di ferro..

Per i primi 190-200 metri del suo tragitto la condotta viene posata interrata in sponda destra. All'altezza della sezione 13, dove hanno inizio le opere di regimazione idraulica e di difesa della sponda destra, la tubazione attraversa diagonalmente il rio Ragno e si porta in sponda sinistra dove vi procede parallela per altri 550-560 metri. Il rio Ragno viene riattraversato dalla condotta in corrispondenza della sezione 29 protetta dal guado in cemento armato della vecchia strada, ora non più utilizzato. Dopo il secondo attraversamento la tubazione si allontana dal corso d'acqua e prosegue lungo le strade asfaltate esistenti per altri 170 metri circa, e raggiunge infine il fabbricato di produzione con un ultimo segmento lungo un centinaio di metri attraversando appezzamenti prativi pianeggianti e sottopassando la ferrovia Domodossola-Locarno. In corrispondenza di questo attraversamento la posa della condotta verrà eseguita con la tecnica del *Microtunnelling* in modo da non interrompere il servizio ferroviario. L'attraversamento sarà inoltre realizzato secondo la normativa vigente in materia che prevede, per tubazioni trasportanti liquidi in pressione, l'adozione di un controtubo di protezione, generante un'intercapedine con superficie areale adeguata, con pozzetti d'ispezione e di spurgo alle estremità.

La posa della condotta lungo la strada asfaltata comunale può comportare l'intercettazione di sottoservizi quali acquedotto, metanodotto e condotte di altra natura. Trattandosi di sottoservizi di modeste dimensioni ed a ridotta profondità di posa, gli stessi potranno essere molto probabilmente sottopassati con la condotta forzata; operazione che, eseguita con cautela ed accuratezza, può evitare la loro temporanea interruzione e/o modifica.

Secondo la prassi consueta sarà eseguita tempestiva segnalazione di inizio lavori ai rispettivi enti gestori al fine di individuare congiuntamente con precisione la posizione dei sottoservizi medesimi e determinare in corso d'opera le corrette modalità di posa, nonché l'applicazione di eventuali opere di protezione.

Al termine dei lavori lungo le strade interessate dall'intervento sarà realizzato il rifacimento del manto stradale così come riportato nel computo metrico.

fabbricato di produzione

Il fabbricato di produzione dell'energia elettrica è posizionato all'estremità di un pianoro, su appezzamenti annessi all'insediamento produttivo di proprietà del committente.

Il luogo prescelto è anche coerente con la tipologia dell'edificio in quanto ricade in un'area classificata in P.R.G. per uso produttivo. Dal punto di vista architettonico il fabbricato viene assimilato alla tipologia del capannone già presente nel lotto di proprietà.

Si tratta comunque di un fabbricato di piccole dimensioni con struttura semplice a pianta rettangolare, parte in calcestruzzo da gettare sul posto e parte con struttura prefabbricata; il tetto è a due falde con copertura in lamiera grecata preverniciata con tinta marrone scuro o grigio.

Internamente il fabbricato è formato da un unico locale con dimensioni di metri 4,00 x 8,00 ed altezza utile di 4,50 m, di cui metà con pavimento a quota circa del piazzale e l'altra metà ribassata di circa 3,00 m per contenere il gruppo turbina-generatore.

Sottostante quest'ultimo si realizza il pozzetto di restituzione delle acque da cui parte una tubazione interrata che scarica le acque nel vicino rio Sasso affluente del rio Ragno.

Esteticamente il fabbricato è rifinito in modo analogo alla tipologia locale, con pareti intonacate in cemento rustico e tinteggiate di bianco o colore chiaro, finestre rettangolari a taglio verticale con serramento di alluminio verniciato in tinta marrone, portone d'ingresso ampio e di analogo materiale.

consegna alla rete Enel dell'energia prodotta

La consegna dell'energia alla rete ENEL avviene mediante la realizzazione di una linea in cavidotto completamente interrato che raggiunge il più vicino sostegno della linea M.T. ENEL posta nelle vicinanze.

Essendo la produzione di energia elettrica in bassa tensione, non occorre la cabina di trasformazione ma solo un armadio di derivazione con vano contatori, che viene posizionato in prossimità del sostegno dove avviene la connessione.

La linea di consegna ha una lunghezza complessiva di circa 90,00 metri. Il cavidotto fuoriesce dal fabbricato di produzione e percorre il tratto fino alla strada comunale affiancato alla condotta forzata, quindi sottopassando la ferrovia; segue il tracciato stradale in direzione dell'abitato di Druogno per una trentina di metri, per deviare infine verso il sostegno a monte della strada stessa, attraversandola, dove avviene la connessione.

3.2 DEFINIZIONI DELLE AREE DI INDAGINI E DEGLI SCENARI

Il percorso di lavoro ha previsto nella sua fase iniziale una descrizione delle principali componenti ambientali da prendere in considerazione, sulla base dello stato attuale delle conoscenze rispetto alla nuova proposta progettuale, alla mobilità, agli aspetti naturalistici ed ecosistemici dell'area interessata e del territorio circostante.

Rispetto alla questione "alternative di intervento" sono state esaminate, attraverso un confronto prevalentemente qualitativo, le seguenti ipotesi di valutazione di diversi scenari relativi alle possibilità/modalità di intervento, prospettabili con un buon grado di fattibilità nel breve-medio periodo.

La proposta del presente progetto per la realizzazione di questo impianto idroelettrico è stata preceduta dallo studio di altre soluzioni progettuali. In particolare sono state analizzate due soluzioni alternative (scenario 1 e 2). La prima prevede lo sviluppo dell'impianto esclusivamente in

destra orografica, ricalcando la soluzione progettuale della Verifica di VIA, la seconda ipotizza un impianto più corto in sponda sinistra del rio Ragno. La soluzione prescelta, ritenuta più valida sotto vari punti di vista, è quella illustrata e sviluppata nelle tavole di progetto (scenario 3).

Di seguito illustreremo n. 4 scenari alternativi e più precisamente:

- **SCENARIO 0:** STATO ATTUALE DELL'AREA IN OGGETTO SENZA PROGETTO;
- **SCENARIO 1:** PROPOSTA PROGETTUALE SCARTATA;
- **SCENARIO 2:** PROPOSTA PROGETTUALE SCARTATA;
- **SCENARIO 3:** PROPOSTA PROGETTUALE PRESCELTA;

3.2.1 Scenario 0

Come di consueto in queste valutazioni, tale scenario, illustrato anche graficamente sulla tavole di progetto (elaborato 1), è quello in cui il luogo interessato viene considerato allo stato attuale, senza la costruzione dell'opera, e prevede semplicemente la rinuncia a qualsiasi intervento.

VANTAGGI

Ovviamente il principale vantaggio dello scenario 0 è dato dalla mancanza d'impatto sull'ambiente considerato, ambiente che allo stato attuale, non è qualificabile come un ecosistema puro al 100%. Infatti nell'area in oggetto, su cui insisterà l'impianto, vi è la presenza di aree urbanizzate, opere di regimazione idraulica (traverse e argine in calcestruzzo sul rio Ragno) ed infrastrutture varie, tra cui la strada statale con importanti viadotti e la ferrovia "Vigezzina".

In altre parole non si rilevano grossi vantaggi dovuti alla non realizzazione dell'opera, l'area rimarrebbe allo stato attuale con un contesto ambientale comunque alterato ed in parte compromesso.

SVANTAGGI

Pare logico indicare al primo posto il mancato reddito economico derivante dalla vendita dell'energia prodotta (energia "pulita" e rinnovabile) come svantaggio principale derivante dalla mancata realizzazione dell'opera.

Produrre energia pulita da immettere sul mercato consente di ricavare canoni da parte degli Enti locali, offrire sul mercato energetico alternative ai tradizionali produttori e venditori, creando competizione (almeno sul piano locale) e aumento dell'offerta in un momento in cui la domanda è tendenzialmente in crescita.

Inoltre la non realizzazione dell'opera non darà occasioni di lavoro ad imprese ed artigiani locali.

In aggiunta la non realizzazione dell'opera comporterebbe la non risoluzione delle seguenti problematiche:

- La riqualificazione dell'area.
- La straordinaria manutenzione della briglia esistente mediante la realizzazione della platea di fondo a valle della medesima.
- La realizzazione della risalita pesci, che consentirebbe di ripristinare la percorribilità dell'alveo

Di seguito sono esposti gli altri tre scenari con soluzioni progettuali differenti tra loro; con i primi due sono stati intrapresi percorsi che hanno fatto emergere aspetti negativi. L'analisi di questi, e la risoluzione dei problemi che si sono presentati, ha condotto ad un percorso evolutivo che ha condotto a perfezionare la soluzione prescelta (Scenario n.3), reputandola quella con più basso impatto ambientale.

3.2.2. Scenario 1

Il primo scenario di utilizzo delle acque del Rio Ragno è stato valutato considerando lo sviluppo dell'impianto esclusivamente in destra orografica del corso d'acqua. Il percorso della condotta forzata è simile a quello previsto nel progetto di Verifica di VIA.

VANTAGGI:

- La condotta forzata ha uno sviluppo più lineare e di minor lunghezza.
- Si evitano gli attraversamenti del rio Ragno con semplificazione della posa della tubazione.

SVANTAGGI:

- Crea un impatto ambientale maggiore in quanto la condotta forzata attraversa un'estesa area boscata ancora allo stato naturale
- Interessa quasi esclusivamente terreni gravati da uso civico

3.2.3. Scenario 2

Il secondo scenario di utilizzo delle acque del Rio Ragno è stato valutato considerando lo sviluppo dell'impianto esclusivamente lungo le sponde del corso d'acqua, prima in destra e poi in sinistra orografica fino alla centrale. Il fabbricato di produzione è stato collocato nei pressi della vecchia strada all'altezza del guado abbandonato. L'impianto è notevolmente più corto rispetto agli altri scenari.

VANTAGGI:

- A fronte della riduzione del salto di soli 8 metri circa si ottiene l'accorciamento della condotta forzata di oltre trecento metri, con notevole risparmio economico sul costo dell'impianto.

SVANTAGGI:

- Il fabbricato di produzione si trova ad essere ubicato nei pressi di strutture turistico-ricettive ed aree residenziali.
- Minor produzione di energia elettrica di circa il 9-10% dovuto al salto utile inferiore agli altri scenari.

3.2.4. Scenario 3

Lo scenario 3 rappresenta l'optimum dal punto di vista ambientale ed economico. Infatti risulta la combinazione dei due scenari scartati, dei quali si sono eliminati i fattori negativi e mantenuti gli aspetti che generano i massimi vantaggi nella realizzazione dell'impianto.

VANTAGGI:

- Lo sviluppo dell'impianto ideato con questa soluzione progettuale evita le aree boscate con maggior valenza ambientale, attraversando solo zone già rimaneggiate e antropizzate o urbanizzate. Il tracciato finale della condotta forzata avviene addirittura lungo la strada comunale.
- Si sfrutta il massimo salto ottenibile collocando il fabbricato centrale in zona consona al suo utilizzo, classificata nel PRG del Comune di Druogno come area produttiva, sufficientemente distante dalle aree residenziali ma facilmente raggiungibile dalla viabilità esistente.

SVANTAGGI:

Questo scenario non presenta particolari svantaggi, eccetto per la necessità di eseguire due attraversamenti del rio Ragno, che non comportano però particolari problematiche esecutive.

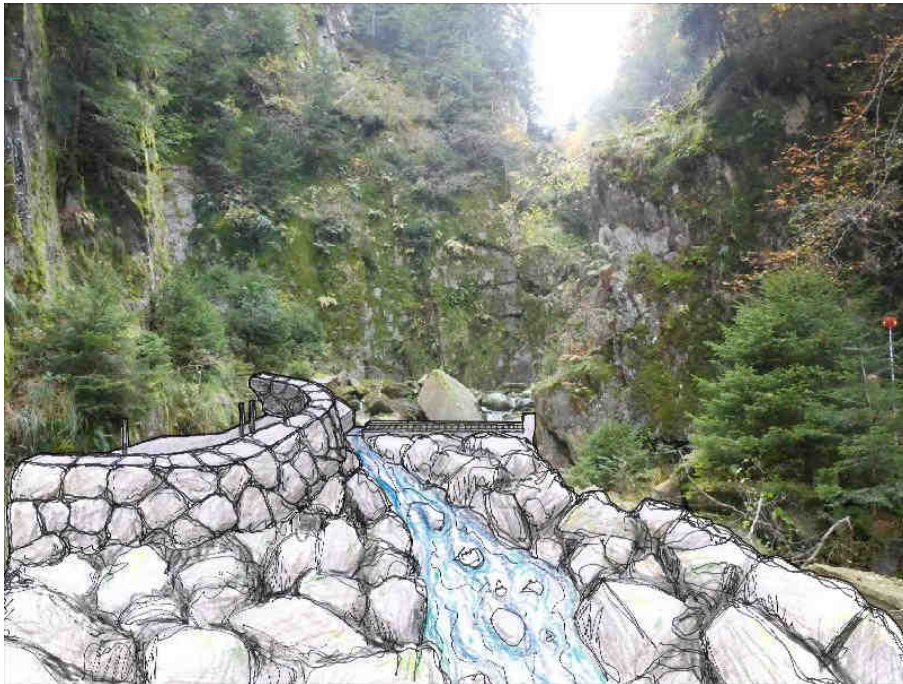
3.3 MOTIVAZIONI DELLA SCELTA COMPIUTA

Analizzando quanto descritto nei paragrafi precedenti, è possibile analizzare le caratteristiche del progetto oggetto della presente valutazione, desumendo l'entità dei carichi ambientali legati alla realizzazione dell'opera.

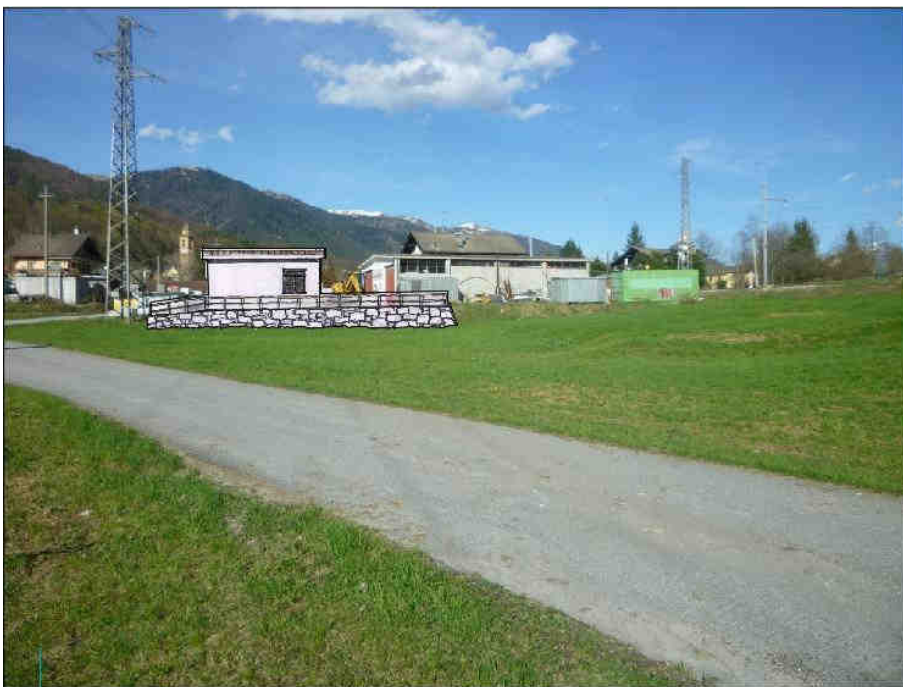
In tale ottica vengono esaminati i possibili effetti della realizzazione dell'impianto idroelettrico legati alla componente antropica (non ultimi i vantaggi per lo sviluppo legati all'area con la realizzazione dell'opera) ed alle componenti naturali ed ambientali.

La soluzione prescelta, scenario n. 3, è il risultato di un percorso di idee che si evolve analizzando fattori positivi e negativi dei primi due scenari. Infatti come ben evidente, l'entità minima degli impatti negativi risulta legata alla realizzazione di questo scenario (oltre ovviamente allo scenario 0). L'entità di impatto attribuita allo scenario scelto è bassa se non nulla, legata alle poche interferenze dell'opera con l'ambiente naturale vallivo (corpi idrici, flora, fauna e paesaggio). Inoltre si ritiene che lo scenario n. 3 possa garantire una maggior facilità di inserimento dell'opera nell'ambiente circostante e sostanzialmente una maggior sostenibilità ambientale dell'impianto, senza dimenticare gli effetti benefici legati alla produzione di energia elettrica che tale opera garantisce. Inoltre le aree attraversate dall'impianto, in parte attualmente inaccessibili, saranno adeguatamente riordinate e sistemate e conseguentemente potranno diventare completamente fruibili e collegate a percorsi di trekking, quindi con notevole valorizzazione di una porzione di territorio attualmente un po' dismessa e trascurata. Di seguito riportiamo dei fotoinserti raffiguranti le opere che si andranno a realizzare con l'impianto idroelettrico. Per fotoinserti si intendono delle fotografie illustrative dello stato dei luoghi attuale, elaborate graficamente in maniera tale che osservandole si possa visualizzare l'opera che verrà inserita in un determinato sito. In definitiva, si può constatare la loro importanza, in quanto possano far comprendere meglio al lettore come saranno inserite nel contesto ambientale esistente le opere una volta realizzate, e i relativi impatti visivi sull'ambiente circostante.

Simulazione dell'intervento:



Visuale dell'area dove viene realizzata l'opera di captazione con la vasca di carico. Si tenga presente comunque che data l'inaccessibilità del luogo, le opere non saranno visibili dal alcun punto di osservazione circostante, ma solo risalendo all'interno dell'alveo lungo un percorso piuttosto accidentato.



Visuale dell'area dove viene realizzato il fabbricato di produzione. Si tratta di zona classificata nel PRG come area produttiva. Le caratteristiche estetiche dell'edificio sono infatti assimilate al capannone esistente di proprietà del committente.

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

L'impianto in progetto e le opere connesse è dunque concepito per essere inserito nel contesto ambientale esistente rispettando i caratteri paesaggistici e l'habitat naturale, tenendo in massima considerazione le componenti specifiche del sito.

3.4 ATTIVITA' DI CANTIERE

Eccetto per la zona dell'opera di captazione con vasca di carico, che risulta difficilmente accessibile, tutto il resto dell'impianto è di semplice realizzazione. La viabilità esistente, sia asfaltata che sterrata, permette di raggiungere piuttosto agevolmente buona parte delle aree di cantiere. Aree pianeggianti e piazzali che possono essere utilizzati per l'installazione delle attrezzature di cantiere e lo stoccaggio provvisorio di mezzi e materiali da costruzione non mancano, quindi anche la logistica ne risulta agevolata.

Dato che le opere che costituiscono l'impianto hanno dimensioni modeste e le condotte hanno diametri contenuti, non necessitano ampie superfici di deposito. Complessivamente il cantiere risulta quindi discretamente contenuto.

Per quanto riguarda l'area di cantiere relativa alla captazione con vasca di carico, l'accesso di grossi automezzi, come l'autobetoniera, non sarà possibile. Per eseguire i getti sarà pertanto necessario l'uso dell'elicottero. Stesso mezzo di trasporto dovrà essere impiegato anche per la posa dei primi 60-70 metri di condotta forzata che, come si evince dalle sezioni di progetto, deve essere ancorata al versante roccioso e sostenuta da mensole e collari di ferro.

L'organizzazione del cantiere, le aree di stoccaggio e la viabilità di servizio sono chiaramente illustrate nell'elaborato 9 "Tavola di cantiere".

Eccetto per l'impiego dell'elicottero nella parte alta dell'impianto, i mezzi che saranno impiegati per l'esecuzione dei lavori sono essenzialmente di tre tipi: autocarri media portata, autobetoniere ed escavatore con benna frontale intercambiabile con martello demolitore.

La quantificazione dei viaggi lungo la rete stradale diretti alle aree di cantiere e viceversa per l'esecuzione dei lavori può essere stimata come segue:

Getti – per l'esecuzione delle strutture murarie delle opere edili che costituiscono l'impianto occorrono circa 156 mc di conglomerato cementizio armato. Tenendo conto che la capacità di carico massima di un'autobetoniera è di circa 7.5 mc, che i lavori di costruzione avranno una durata complessiva di circa 5 mesi ed adottando un numero medio di giornate lavorative mensili pari a 25, si ottiene un numero di viaggi giornaliero di molto inferiore a 1 (considerando l'andata ed il ritorno). Inoltre, limitatamente all'opera di captazione con vasca di carico, bisogna aggiungere il tragitto finale compiuto dall'elicottero, la cui benna ha una capacità di circa 0,35 mc. Quindi, occorrendo circa 47 mc di calcestruzzo, il numero dei voli sarà di circa 135 più i ritorni. Il punto di carico della benna dell'elicottero, eseguito direttamente dall'autobetoniera, sarà individuato a seguito sopralluoghi prima dell'inizio dei lavori; dovrà essere in posizione sicura e lontana dalle aree residenziali ma al tempo stesso il più vicino possibile all'area di cantiere. Si stima che ciascun viaggio (rotazione) potrà avere una durata di circa 5 minuti, pertanto, comprendendo anche i viaggi per il trasporto di tubazioni e altri materiali, l'uso dell'elicottero è stimato in circa 739 minuti complessivi, pari a poco più di 12 ore. Ciò significa che, suddividendo le tempistiche dei getti e dei trasporti in vari momenti separati e distinti, orientativamente l'elicottero sarà impiegato per non più di sei giorni e per un massimo di due ore per giorno.

Materiali da costruzione – per il trasporto dei materiali da costruzione, comprese le verghe di tubazione da 3-6-12 metri (1050 m di condotta dn 350, 25 m dn 400 e 60 m dn 500) e le parti strutturali prefabbricate del fabbricato di produzione, occorrono circa 80-100 viaggi complessivi in circa 6 mesi di

lavoro. Adottando un numero medio di giornate lavorative mensili pari a 25, si ottiene un numero di viaggi giornaliero compreso tra 1 e 2 (considerando l'andata ed il ritorno).

In conclusione, sommando i viaggi medi giornalieri calcolati, si stimano circa 2-3 viaggi complessivamente effettuabili al giorno (andata e ritorno), dato piuttosto modesto.

Data la distribuzione del cantiere e la morfologia delle aree attraversate, si ritiene che non vi siano problemi nella gestione delle acque che possono essere fatte defluire agevolmente in alveo o negli scoli naturali senza ristagnare e quindi sporcarsi o compromettere la funzionalità del cantiere stesso; non sono previste acque destinate ad attività di lavorazione né lavorazioni che ne necessitano, pertanto si ritiene di non prevedere sistemi di drenaggio o decantazione.

I box prefabbricati di cantiere previsti sono di due tipi:

Box per locale spogliatoio-refettorio - dimensioni esterne 2,50 x 4,00 metri circa, altezza interna utile 2,50 m - struttura in profili zincati verniciati di colore bianco/grigio con 4 ganci per il sollevamento; pannelli di parete e copertura in poliuretano spessore 40-50 mm; pavimento in multistrato, rivestito in linoleum; serramenti in alluminio e pvc bianco; completo di impianto elettrico; collaudato e certificato.

Box W.C. di cantiere - cabina in polietilene lineare stabilizzato ai raggi U.V. con dimensioni esterne 102 x 112 cm, altezza 233 cm, conforme alla normativa e completo di tutti gli accessori occorrenti; provvisto di serbatoio acque chiare e antifermentativo deodorante, e serbatoio reflui con tappo di spurgo; comando risciacquo a pedale.

Per ovviare al rischio di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente, nel punto dove è previsto lo stoccaggio di contenitori degli eventuali liquidi combustibili e lubrificanti per attrezzature e mezzi d'opera, saranno in dotazione vasche a tenuta con una capacità non inferiore al quantitativo di liquidi che verrà stoccato (comunque di minima entità). In cantiere verranno inoltre conservati appositi materiali granulari, fogli o tessuti assorbenti da impiegare come pronto intervento in caso di dispersione sul suolo dei liquidi sopra citati a causa di perdite accidentali o rotture nei motori o nei circuiti idraulici di mezzi e attrezzature di lavoro.

3.4.1. Cronoprogramma dei lavori

Il cronoprogramma dei lavori illustrato di seguito, definisce la tempistica generale dell'intervento e delle singole opere. Nella sua stesura si è cercato di tener conto delle condizioni climatiche dei luoghi e la relativa cantierabilità. I lavori avranno una durata di circa 6 mesi lavorativi, e il loro inizio è previsto in primavera.

Tutto questo ha lo scopo di pianificare in modo preventivo le misure mitigative necessarie per garantire una salvaguardia ambientale del territorio interessato dai lavori, perciò tutte le fasi lavorative dovranno essere pianificate con estrema cautela.

Di seguito riportiamo le principali fasi che interesseranno la realizzazione dell'opera partendo dall'installazione del cantiere stesso fino ad arrivare alla sua rimozione ed ai collaudi.



DIAGRAMMA DI GANT

Di seguito si riporta il diagramma di Gant relativo all'opera:

condotta forzata, l'uso dell'elicottero per l'esecuzione dei getti e per il trasporto degli elementi più ingombranti, ivi compreso il primo segmento di tubazione da agganciare alla parete rocciosa.

3.4.3. Traffico veicolare indotto dall'attività di cantiere

L'analisi del traffico indotto dalla realizzazione dell'opera ha portato a definire un numero di viaggi medi al giorno pari a 2-3, dato di per se molto modesto.

3.4.4. Utilizzo dell'elicottero

L'uso dell'elicottero è limitato ai lavori previsti nell'area di cantiere dell'opera di captazione con vasca di carico ed è stimato in circa 739 minuti complessivi, pari a poco più di 12 ore. Ciò significa che, suddividendo le tempistiche dei getti e dei trasporti in vari momenti separati e distinti, orientativamente l'elicottero sarà impiegato per non più di sei giorni e per un massimo di due ore per giorno.

3.5. IMPATTI DOVUTI ALLE ATTIVITA' DI CANTIERE E MISURE PREVENTIVE

Prendendo in considerazione l'arco di tempo in cui si svolgeranno i lavori previsti per la realizzazione dell'opera, devono essere considerati eventuali impatti che si possono verificare sulle varie componenti ambientali. Una volta determinati gli impatti, si sono potute studiare eventuali misure preventive atte a mitigare questi impatti in modo da ridurli o addirittura di annullarli completamente.

3.5.1. Acque superficiali e rii

E' opportuno formulare alcune considerazioni di merito sui possibili impatti esercitati dalla struttura di progetto a carico delle acque durante le attività di cantiere. Gli eventuali scavi in alveo potrebbero comportare il peggioramento della qualità delle acque a causa dell'interazione temporanea tra scavi e corpi idrici, con il conseguente intorbidimento delle acque. Per diminuire questo evento si prevede di realizzare canalizzazioni temporanee con arginature provvisorie in grado di deviare il flusso ordinario delle acque e mantenerle pulite e lontane dalla zona dei lavori, in modo che le operazioni di scavo possano avvenire in alveo asciutto..

Inoltre, visto che durante il processo di cantierizzazione si adotteranno tutte le misure necessarie per contenere e trattare le acque reflue prodotte direttamente o indirettamente dai lavori, risulta evidente come sia estremamente limitato il rischio di apportare sostanze inquinanti nei corpi acquiferi. Tale situazione sarà comunque di breve durata in quanto non appena ultimati i lavori si ripristinerà l'attuale corso dell'acqua eliminando qualsiasi elemento impattante per l'habitat della fauna ittica.

In ultima analisi si consideri, una tipologia di impatto può essere riconducibile ad eventi accidentali legati a sversamenti di sostanze potenzialmente inquinanti che possono avvenire in corrispondenza dei corsi d'acqua interessati dai lavori nelle immediate vicinanze degli stessi, ad opera dei manovratori di attrezzature e/o macchine operatrici durante le operazioni di rifornimento di carburante e/o a causa di rotture accidentali dei mezzi.

Nel nostro caso l'unico mezzo che opererà in alveo, anche se come già detto verranno allontanate le acque dalle zone di operazione, è l'escavatore e per un periodo piuttosto limitato. Si prevede pertanto di attuare precauzioni locali nel caso sia necessario eseguire rifornimenti di carburante o di oli lubrificanti al mezzo. Si provvederà quindi a disporre in loco, per un tempestivo intervento, di

appositi materiali granulari, fogli o tessuti assorbenti da impiegare come pronto intervento in caso di dispersione sul suolo dei liquidi sopra citati.

Gli impatti che riguarderanno le acque superficiali saranno comunque di tipo temporaneo e cesseranno con l'ultimazione dei lavori stessi riportando la situazione relativa all'ambiente idrico praticamente come quella attuale.

Da notare come l'esigua estensione del cantiere sia planimetrica che temporale permetta un facile monitoraggio del cantiere stesso dando garanzia di salvaguardia della qualità delle acque.

3.5.2. Acquee sotterranee

Oltre agli impatti che si potrebbero verificare alle acque superficiali, bisogna tener conto anche di quelli che potrebbero verificarsi alle acque sotterranee. Infatti, un accidentale sversamento di sostanze contaminanti sul terreno, nella peggiore delle ipotesi dovuto ad una rottura di un serbatoio di gasolio, o alla coppa dell'olio di un automezzo può provocare l'infiltrazione delle stesse nel suolo, con immissione nel terreno di una quantità di inquinante ridotta e localizzata che potrebbe intaccare la falda idrica se presente. Si può comunque prevedere di intervenire per tempo con soluzioni atte ad inibire i fenomeni di inquinamento sopra descritti. Ad esempio, come già detto nel paragrafo precedente si prevede di predisporre ed utilizzare nel modo più rapido possibile appositi materiali assorbenti.

3.5.3. Inquadramento atmosferico

Durante la fase degli scavi si generano polveri che in caso di vento possono essere disperse nell'aria. Anche se si presume che il sito sia poco esposto ai venti, sia per conformazione propria che per collocazione geografica, precauzionalmente si prevede nei periodi siccitosi o ventosi di irrorare con dell'acqua gli scavi, anche se comunque tale fenomeno sarà temporaneo e circoscritto alla sola durata dei lavori di scavo.

Altro fattore che contribuisce all'inquinamento atmosferico è dovuto ai mezzi d'opera, anche se si sottolinea che le modeste quantità di traffico relativo ai lavori non sono tali da generare impatti significativi sull'atmosfera.

Comunque, per minimizzare questo impatto, tutti i mezzi di trasporto e tutti i mezzi d'opera utilizzati in cantiere saranno conformi alle normative CEE in materia. L'impatto prevedibile sull'atmosfera durante lo svolgimento dei lavori è di entità estremamente limitata e temporanea, si può quindi affermare che la situazione relativa all'ambiente atmosferico non sarà compromessa ma tornerà rapidamente allo stato attuale.

3.5.4. Suolo e sottosuolo

I lavori, previsti per la realizzazione dell'impianto idroelettrico, come già evidenziato in precedenza riguarderanno operazioni di scavo per l'impostazione dei manufatti e per la formazione della trincea di posa delle tubazioni.

Per minimizzare tale impatto, a conclusione dei lavori, gli strati di terreno interessati dalle lavorazioni verranno ripristinati al fine di riacquistare le caratteristiche morfologiche iniziali. I volumi di materiale movimentato sono comunque modesti e, escludendo quello relativo alla posa delle tubazioni (il materiale di scavo viene stoccato a fianco della trincea per essere riutilizzato immediatamente per il ritombamento), sono interamente riutilizzati in loco per riporti rinfilanchi e coperture delle opere realizzate.

Per quanto riguarda la movimentazione del terreno, si possono precisare i seguenti accorgimenti da adottare in corso d'opera:

- I movimenti terra saranno limitati allo stretto indispensabile al fine di minimizzare l'impatto ambientale e paesaggistico;
- I lavori di scavo nei punti a maggior acclività dovranno essere eseguiti avendo cura di non innescare movimenti di rotolamento di materiale verso valle ed eseguiti nel più breve tempo possibile;
- Il materiale di risulta di scavi dovrà essere reimpiegato negli stessi siti al fine di ripristinare correttamente le aree modificate.

Per quanto riguarda invece possibili contaminazioni del terreno in fase di lavoro, all'interno dell'area di cantiere dovrà essere sempre a disposizione del materiale adatto per il risanamento tempestivo (ad esempio panne contenitive, sepiolite, ecc.); la presenza in cantiere di tali attrezzature potrà garantire un immediato intervento di risanamento sulla porzione inquinata in caso di incidente, evitando il propagarsi della contaminazione del sottosuolo.

Per quanto riguarda le opere nel sottosuolo, come meglio analizzato nella Relazione Geologico-Tecnica, esse non pongono particolari problematiche tecniche. Il materiale di risulta, ove non venisse impiegato per consolidamenti e/o riempimenti vari, dovrà essere portato in discarica.

3.5.5 Considerazioni sull'inquinamento acustico

L'impatto acustico derivante dall'uso di apparecchiature rumorose in fase realizzativa (movimentazione di materiale, scavi, eventuale uso di martello demolitore, compressori, traffico di mezzi, ecc...) sarà limitato alla sola durata dei lavori previsti.

Inoltre si evidenzia come le attrezzature utilizzate saranno adeguatamente silenziate in rispetto a quanto a dettato dalle recenti Norme CE. In particolare di dovrà effettuare il controllo periodico delle apparecchiature di scarico al fine di assicurare l'integrità delle stesse. Le attività legate alla realizzazione delle opere, nel loro complesso, potranno quindi incrementare sensibilmente i livelli sonori all'intorno delle aree specifiche interessate dai lavori, ma tale situazione è da ritenersi temporanea.

La gestione delle attività di cantiere sarà comunque tale da minimizzare al meglio gli impatti rumorosi indotti, adottando macchine ed attrezzature silenziate, operando con le macchine maggiormente rumorose negli orari opportuni ed eventualmente prevedendo sistemi mobili di schermatura.

Per quanto concerne le valutazioni previsionali di impatto atteso, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere, si rimanda alla specifica relazione specialistica redatta da Tecnico competente in acustica ambientale allegata al progetto.

Si precisa, infine, che si provvederà in ogni caso all'esecuzione di misure strumentali di verifica a seguito della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare la bontà della previsione effettuata.

4. QUADRO AMBIENTALE

Questa fase del lavoro ha consentito di identificare le relazioni tra il progetto e l'ambiente e, di conseguenza, sono state definite le componenti ambientali obiettivo di studio e di approfondimento, degli ambiti relativi, anche mediante analisi e rilevamenti diretti.

Pertanto, questa fase si configura come parte di un processo, e non come un singolo momento procedurale, finalizzato alla redazione dello studio di impatto ambientale.

4.1 ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI A RISCHIO

La caratterizzazione della situazione ambientale riguarda le seguenti componenti ritenute ipoteticamente a rischio, per ciascuna delle quali vengono svolte indagini e stime mediante specifici parametri.

- Atmosfera
Analisi dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteo climatiche, previsione sulle eventuali trasformazioni fisico – chimiche, analisi delle fonti inquinanti e verifica della compatibilità con le normative vigenti sulle emissioni.
- Ambiente idrico
Analisi dello stato di qualità e usi attuali dei corpi idrici, verifica della compatibilità con le normative vigenti su prelievi – scarichi e della compatibilità degli equilibri interni con le eventuali modificazioni fisiche, chimiche e biologiche.
- Suolo e sottosuolo
Analisi idrogeologica (vulnerabilità degli acquiferi nel sottosuolo), geomorfologia (fenomeni di erosione), geotecniche (instabilità dei pendii), geochimica (composti naturali di particolare interesse), delle alterazioni indotte sui processi geodinamici, compatibilità dell'intervento con l'uso delle risorse naturali e definizione dei rischi geologici in relazione a eventi prevedibili e alle attività umane.
- Vegetazione, flora e fauna
Analisi delle alterazioni dei livelli di qualità della vegetazione, della flora e della fauna presenti, descrizione delle emergenze più significative, delle specie protette e degli equilibri naturali.
- Paesaggio
Analisi della qualità del paesaggio rispetto agli aspetti storico – culturali mediante lo studio dei dinamismi spontanei, delle attività antropiche presenti e dell'incidenza sull'evoluzione del sistema naturale. Parallelamente si è condotta l'analisi degli aspetti legati alla percezione visiva del paesaggio trasformato dall'uomo. L'analisi coordinata anche su piani paesistici dei vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici porta all'individuazione delle modifiche della qualità ambientale indotte dall'opera.

Con riferimento alle componenti ambientali si descrivono, analizzano e prevedono gli impatti indotti dall'opera mediante:

- La definizione dell'ambito territoriale interessato dal progetto
- L'esame dei livelli di qualità preesistenti all'intervento per ciascuna componente ambientale
- La documentazione sull'uso delle risorse
- La descrizione dei sistemi ambientali e l'individuazione di eventuali situazioni di criticità
- La stima degli impatti e delle interazioni tra opera e ambiente
- La descrizione dell'evoluzione delle componenti ambientali e delle condizioni d'uso del territorio
- La stima della variazione dei livelli di qualità ambientale
- La definizione degli strumenti di gestione e controllo e delle eventuali reti di monitoraggio di indicatori specifici.

- Rumore e vibrazioni

Analisi della qualità ambientale, definizione della mappa delle rumorosità, identificazione delle fonti e compatibilità delle modifiche indotte dall'opera con gli standard esistenti.

- Salute pubblica

Analisi dello stato di qualità ambientale in relazione al benessere e alla salute umana, identificazione delle possibili cause di alterazione connesse con l'opera, descrizione dei processi di dispersione degli inquinanti, identificazione dei rischi eco-tossicologici e compatibilità delle conseguenze indotte dall'opera sulla salute umana, in relazione agli standard per la prevenzione dei rischi.

4.2 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

4.2.1 Stato di fatto della componente ambientale - atmosferica

La zona in cui andrà ad insediarsi l'impianto idroelettrico interessa la parte terminale (praticamente allo sbocco) della vallecola secondaria dove scorre il Rio Ragno ed un lembo della piana della Valle Vigezzo, periferica all'abitato di Druogno. Buona parte dell'area attraversata dall'impianto è ancora allo stato naturale o semi-naturale. La parte conclusiva, dove è previsto il fabbricato di produzione, è invece in zona urbanizzata caratterizzata dalla presenza di insediamenti sparsi.

La qualità atmosferica riscontrabile risulta essere buona, risentendo poco delle emissioni inquinanti dagli impianti di riscaldamento delle poche abitazioni presenti nella zona. Vi è la presenza di un elevato passaggio veicolare sulla vicina Strada Statale 337 della Valle Vigezzo (che scorre ad una sessantina di metri di distanza dalla parte conclusiva dell'impianto). Occorre necessariamente sottolineare che questa analisi, in mancanza di dati tecnici, assume un carattere essenzialmente descrittivo.

4.2.2 Fattori specifici di pressione del progetto

In relazione all'impianto idroelettrico oggetto della presente valutazione, saranno prese in considerazione solamente le pressioni a carattere temporaneo (con i relativi impatti); si ritiene infatti che l'opera da realizzarsi non possa causare danni permanenti alla qualità dell'aria. Eventuali

interazioni a livello microclimatico, derivante dalla smorzatura dell'effetto tampone dell'acqua prelevata sull'ecosistema torrentizio e delle zone umide, non sono state ritenute in alcun modo influenti. Pertanto sono stati indagati unicamente gli effetti derivanti da pressioni solamente temporanee, in quanto legate alla sola fase di cantiere.

Le pressioni a carico della componente atmosferica sono totalmente riconducibili all'emissione di sostanze inquinanti da parte dei mezzi a motore impegnati nel trasporto di uomini, mezzi e materiali "da" e "per" il cantiere.

In particolare le fonti di emissione riguarderanno:

- Veicoli per l'accesso alla zona di lavoro del personale impegnato nel cantiere
- Mezzi di trasporto utilizzati per rifornire la zona di cantiere delle materie prime necessarie alle diverse opere in progetto
- Mezzi di scavo (escavatore-ragno) per tutte le opere di scavo, posa, ritombatura e riporto terra necessarie al completamento dei lavori
- Generatori elettrici

Le potenzialità inquinanti dei mezzi impiegati, comunque degne di valutazione, avranno come detto carattere di assoluta temporaneità, per di più piuttosto concentrata in un ambito territoriale ristretto e caratterizzato dalla presenza di venti che interessano l'area, e che quindi aiutano il naturale diluirsi delle emissioni. Si nota come il carico inquinante non si possa considerare trascurabile, ma la durata delle emissioni, come già sottolineato, risulta estremamente ridotta poiché le opere civili dureranno solamente 6 mesi, e il fatto che il cantiere è estremamente limitato, permettono di considerare nulli i suoi effetti a lungo termine. Tra gli inquinanti atmosferici derivanti dall'impiego di combustibili fossili per mezzi di trasporto si ricordano soprattutto gli Ossidi di Carbonio (CO_x) e di Azoto (NO_x), oltre ad altri composti organici volatili (emessi in quantità sensibilmente inferiori).

Non sono stati inoltre valutati impatti di secondo ordine (indiretti) sulla qualità atmosferica in funzione della completa irrilevanza degli effetti derivanti da puntuali abbattimenti boschivi e decespugliamenti.

4.2.3 Linee di impatto potenziali

Come è stato già ricordato, gli impatti prodotti dalle emissioni inquinanti dei mezzi a motore sono valutati di scarsa entità, tale giudizio nasce dall'analisi morfologica dell'area in esame, dove un temporaneo accumulo di inquinanti atmosferici pur nocivo, è in grado di essere prontamente e completamente disperso dai venti che percorrono la valle. Pertanto non si ritiene che le suddette emissioni possano ostacolare le normali attività eseguite in valle, come la pratica zootecnica; tanto meno risultano possibili danni ingenti al patrimonio forestale.

4.2.4 Mitigazioni previste e proponibili

Non sono previste misure di mitigazione particolari, in considerazione della lieve entità e della temporaneità dell'impatto previsto. Viene però prescritta una misura contenitiva del sollevamento di polveri durante le fasi di scavo, che consiste nella bagnatura durante le stagioni secche del materiale di scavo in attesa di essere ritombato, in modo da ostacolare la movimentazione delle particelle da parte del vento. Tale intervento avrà la duplice funzione di ostacolare il movimento delle particelle fini e di contenere il disseccamento del terreno e delle zolle in attesa della ricollocazione definitiva sul sito di scavo.

4.3 STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

4.3.1 Caratteristiche dell'ecosistema acquatico

Il bacino idrografico del Rio Ragno ha origine sul versante Nord – Nord-Ovest della Cima La Porcella e si origina a quota di circa 1800 metri. Il Rio Ragno è un Rio secondario, affluente, in sinistra idrografica, del Torrente Melezzo Occidentale che solca la Val Vigizzo in direzione della Val d'Ossola. Il regime idrico è tipicamente di tipo torrentizio alimentato dagli eventi pluviali e dalle riserve idriche che si formano nel suolo.

Il momento di magra è individuabile in gennaio-febbraio dove, in relazione all'andamento climatico, di tipo equinoziale, si ha il minimo assoluto di precipitazioni.

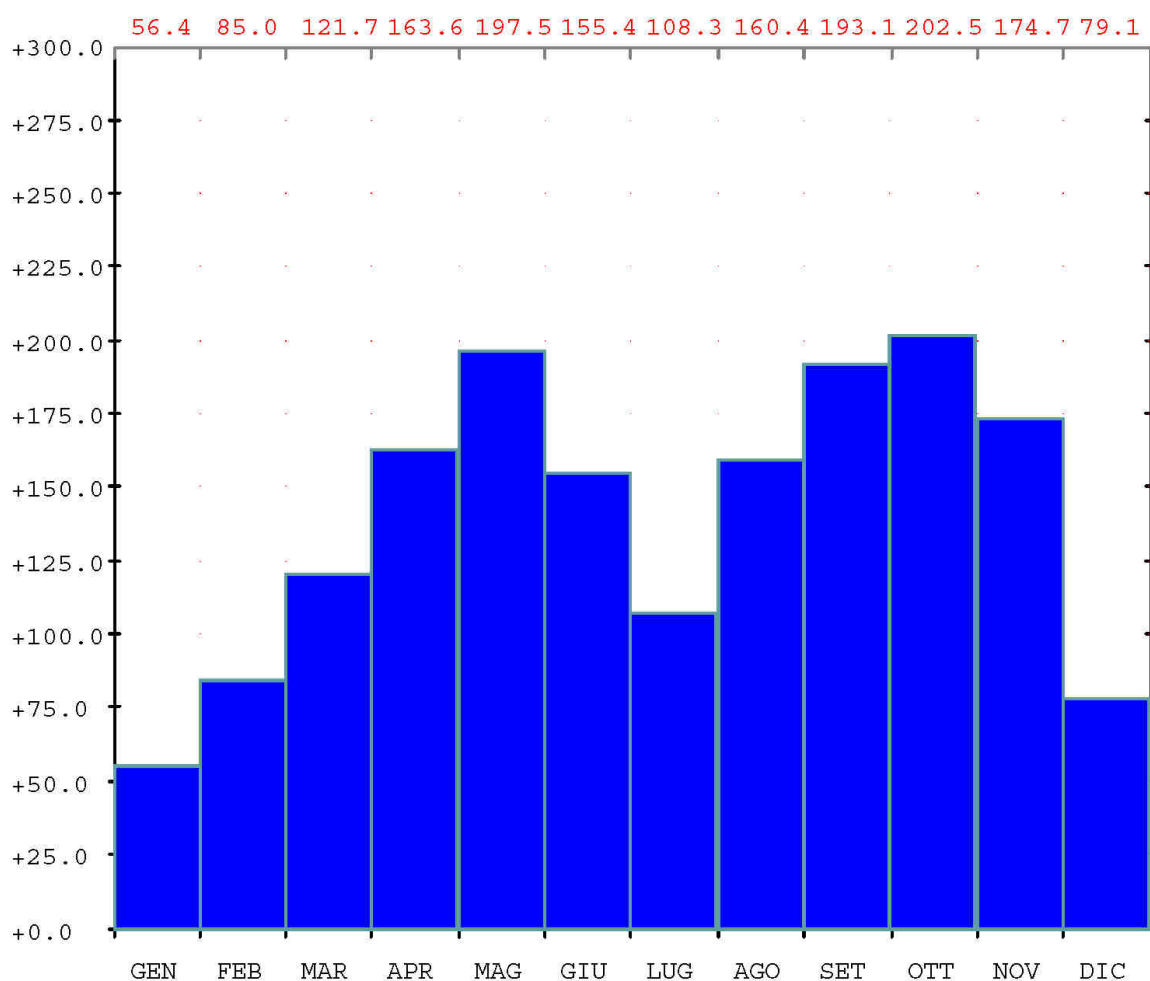


Diagramma pluviometrico riferito alla zona di Druogno. Rilievo precipitazioni anni 1951-1986 (dati Regione Piemonte & Università degli Studi di Torino, 1998). Si noti che il regime pluviometrico è di tipo equinoziale con due massimi di precipitazioni (primaverile ed autunnale) mentre il minimo assoluto si verifica nel mese di gennaio mentre nel mese di luglio si ha solo un minimo relativo.

Sulla base dei distretti (Bianco, 1987, 1996), aree e sub-aree omogenee definite da criteri fisiogeografici e zoogeografici (Forneris et al., 2005a-b, 2006, 2007a-b; fig. 1) il Rio Ragno si trova (Allegato A DGR n. 60-1367 del 2010) nella zona Z1.1 (sub-area di pertinenza alpina occidentale sul versante padano) dove ricade il bacino idrografico piemontese in sinistra idrografica del Fiume Po. I regimi pluviometrici hanno massimi nelle stagioni intermedie, in buona parte con quello primaverile prevalente su quello autunnale o più o meno equivalenti.

Secondo la classificazione delle tipologie fluviali (Tp) il Rio Ragno si trova nella zona A (zona alpina) con dominanza della trota fario anche se una parte della presenza della specie è sicuramente dovuta ad immissioni.



Un tratto del Rio Ragno, scendendo verso il fondovalle della Val Vigizzo.

Il Rio Ragno, nella parte superiore del suo corso, si apre la strada in mezzo a rocce e grossi massi, mentre nella parte mediana e inferiore l'alveo è costituito da sabbie, ghiaie ma soprattutto ciottoli di pezzatura variabile da piccoli a grandi.

La pendenza dell'asta fluviale risulta discretamente elevata tanto che nel passato, nella zona mediana, sono state realizzate opere idrauliche di consolidamento dell'alveo con briglie abbastanza alte, completamente prive di scale di rimonta, che di fatto limitano lo spostamento dell'ittiofauna con forti limitazioni.



La parte media del Rio Ragno: nel passato consistenti interventi di sistemazione idrogeologica con la realizzazione di briglie in calcestruzzo hanno reso di fatto l'alveo fortemente antropizzato.

D'altro canto in questo tratto nelle stagioni di magra (periodo estivo ed invernale) il deflusso idrico va in sub alveo e l'esistenza di fauna ittica è legata solamente alla possibile risalita dal Rio Melezza, limitatamente alle stagioni con sufficiente deflusso idrico.



Il tratto di Rio Ragno che nelle stagioni di magra va completamente in secca, di fatto limitando di molto la possibilità di sviluppo della fauna ittica (punto di presa posto sul ponte lungo la strada Druogno-Orcesco in località Quana).

Le sponde, tranne modeste opere di arginatura (poste in località Rassia) sono per lo più naturali con vegetazione legata all'acero-tiglio-frassineto e alle boscaglie sub alpine a saliconi. Tali fasce boscate poste nella zona di ripa sono molto importanti perché apportano quella massa vegetale che alimenta i macroinvertebrati bentonici detritivi e di conseguenza tutta la catena alimentare cominciando dai macroinvertebrati predatori fino ai livelli superiori ed ai pesci.

4.3.2 Fauna ittica

La definizione dell'ittiofauna che caratterizza il tratto interessato del Rio Ragno viene effettuata tramite un'analisi bibliografica, avendo a disposizione i dati dello studio del Piano ittico del VCO (GRAIA, 1999).

Da una lettura della Carta delle Vocazioni Ittiche del Piano Ittico sopra indicato si rileva che nel Rio Ragno è presente un tratto potenziale, seppur modesto, a trota fario.

Parte però dell'ittiofauna esistente è sicuramente legato ad immissioni artificiali date le forti limitazioni naturali ed artificiali presenti nella parte medio-bassa (periodi di secca, briglie senza possibilità di risalita per la fauna ittica).

4.3.3 I macroinvertebrati bentonici

I macroinvertebrati bentonici sono elementi faunistici che vivono, per almeno una parte del loro ciclo vitale, su substrati disponibili dei corsi d'acqua utilizzando meccanismi di adattamento in grado di resistere alla corrente. Hanno dimensione generalmente superiore al millimetro di lunghezza e sono quindi visibili ad occhio nudo. I gruppi faunistici più frequenti sono: insetti (coleotteri, tricotteri, ditteri, efemerotteri, plecoteri) crostacei (gamberi, gammaridi), molluschi (bivalvi e gasteropodi), anellidi (vermi e sanguisughe), platelminti (planarie), più raramente celenterati, poriferi (spugne), briozoi e nematomorfi (Fenoglio, 2009). Il ruolo trofico dei macroinvertebrati nei corsi d'acqua è quello di consumatori a tutti i livelli: si ritrovano ad esempio organismi detritivi (es. chironomidi) fitofagi e predatori (es. odonati, eterotteri) ed anche parassiti. A loro volta tutte le categorie di macroinvertebrati bentonici rappresentano l'alimento preferenziale dei pesci. Quindi partendo dai macroinvertebrati bentonici detritivi che si nutrono degradando la massa organica viva e morta accumulata nel corso d'acqua si alimenta l'intera catena alimentare giungendo fino ai pesci.

I macroinvertebrati bentonici sono considerati buoni indicatori dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi: i diversi gruppi presentano differenti sensibilità all'inquinamento, oltre che diversi ruoli trofici; essendo difficilmente movibili indicano con immediatezza le eventuali alterazioni dell'ambiente; hanno un ciclo vitale lungo che permette di rilevare impatti minimi protratti nel tempo e sono facilmente determinabili e campionabili.

4.3.4 I diversi tratti del Rio Ragno interessati dagli interventi: grado di naturalità

Il tratto del Rio Ragno soggetto alla costruzione della nuova condotta forzata per alimentare l'impianto idroelettrico oggetto di proposta di realizzazione può essere diviso in tre distinte porzioni, ciascuna con caratteristiche diverse, in relazione al grado di antropizzazione ed ai fattori esterni naturali che possono più o meno limitare la fauna ittica e bentonica:

- 1) tratto superiore: dalla presa fino a località Rassia;
- 2) tratto intermedio;
- 3) tratto inferiore più antropizzato e con fattori naturali sfavorevoli;

1) Tratto superiore: dalla presa fino a località Rassia

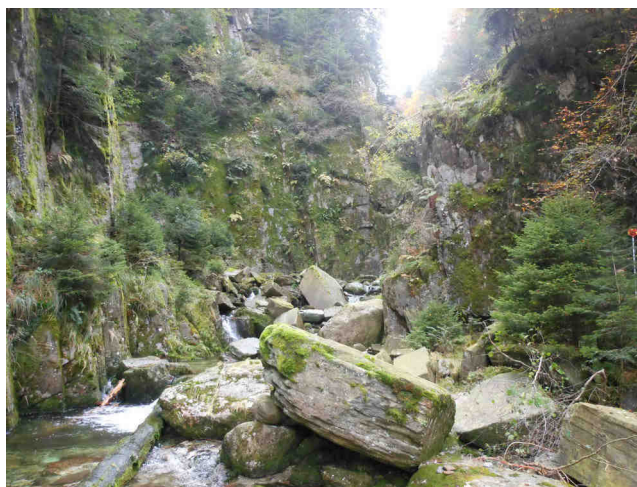
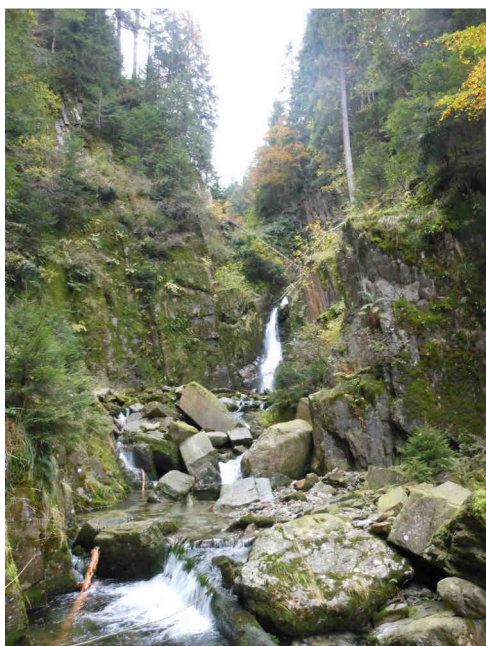
In questo tratto il Rio Ragno presenta un buon livello di naturalità con sponde coperte da vegetazione attribuibile all'acero-tiglio-frassinetto ed alle boscaglie di saliconi.

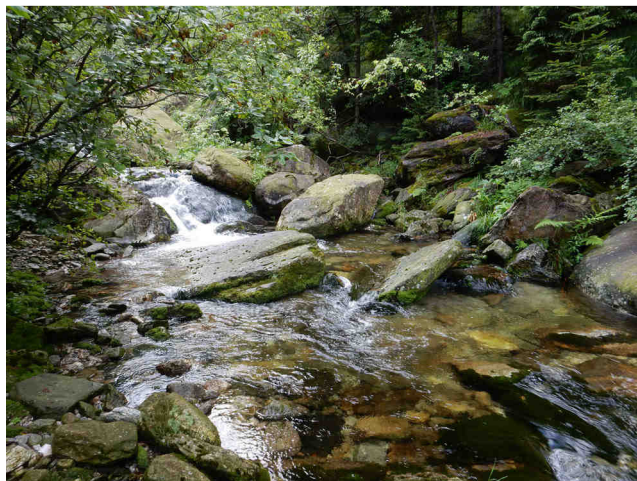
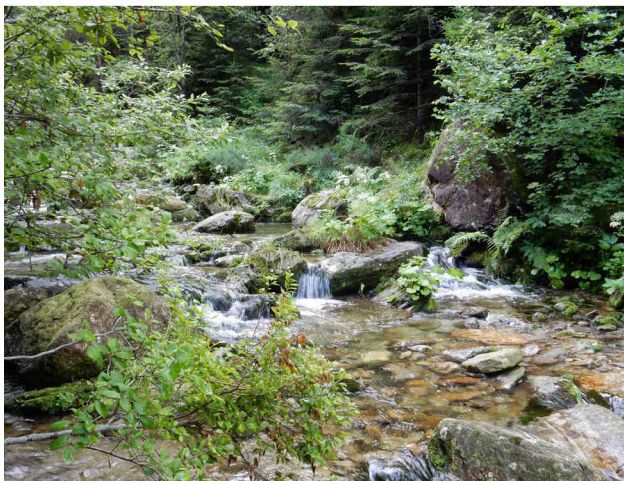
La complessità della vegetazione di ripa è modesta per limiti naturali come la morfologia delle sponde che limita la vegetazione ripariale trasformandosi nell'arco di poche decine di metri nella vegetazione climacica di versante (faggete, abetine).

L'alveo è poco o per niente interessato dalle trasformazioni antropiche, l'asta torrentizia si snoda tra rocce e grossi massi, generandosi cavità adatte alla biologia ittica come luoghi di rifugio o conche con acqua più calma adatte alla nutrizione e riproduzione.

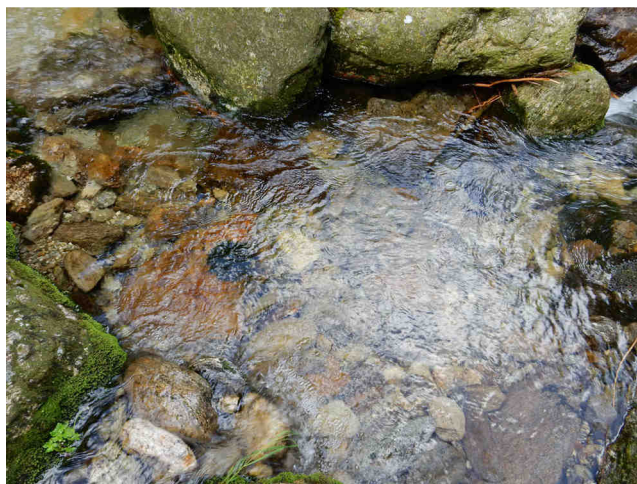
L'acqua è di tipo oligotrofico, cristallina con pochi nutrienti e molto ossigenata. Qui il tratto di Rio interessato è potenzialmente adatto alla trota fario anche se gli esemplari non possono raggiungere grosse dimensioni sia per la modesta presenza di risorse trofiche sia per gli spazi di vita che risultano discreti in relazione alle portate modeste.

In relazione al grado di naturalità da discreto a buono è questo il tratto che presenta la fauna macroinvertebrata più ricca data la presenza di cavità naturali con corrente modesta e la ricchezza di materiale vegetale detritico dovuto alla buona interazione tra l'alveo e la vegetazione riparia di sponda.





Il tratto del Rio Ragno a monte della località Rassia: è questo il tratto più naturaliforme con maggiori potenzialità per l'ittiofauna e i macroinvertebrati bentonici con acque ossigenate, buona interazione tra acque-sponde e vegetazione riparia con arricchimento di materiale vegetale trofico utile per l'inizio della catena alimentare (alimentazione elementi macrofauna bentonica detritivora e fitofaga).

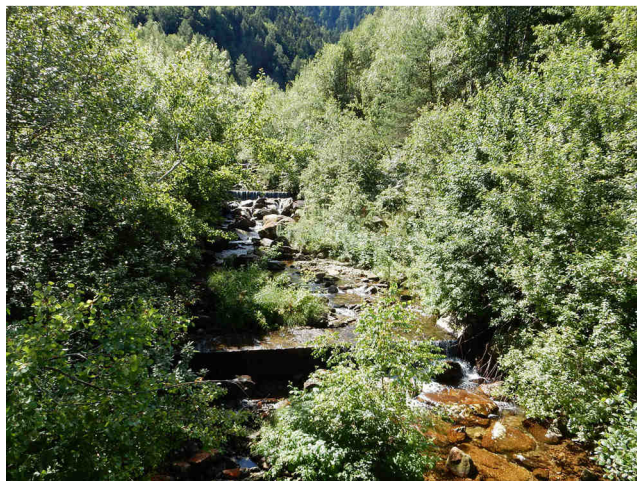
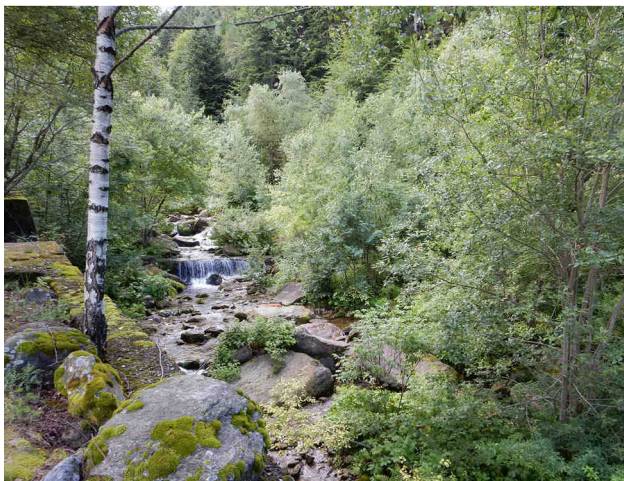


Nella parte superiore il Rio Ragno presenta acque oligotrofiche e cristalline tipico ambiente della trota fario.

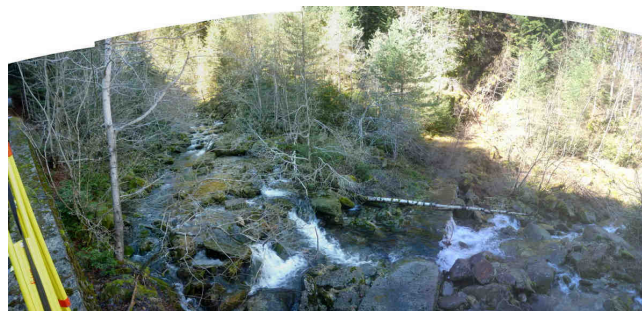
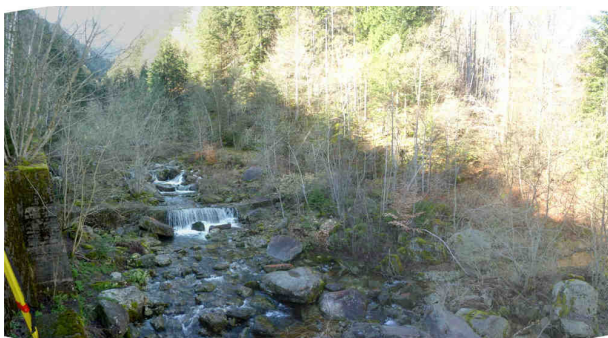
2) Tratto intermedio

Il tratto intermedio può essere definito dalla località Rassia fino al ponte in acciaio a valle di tale località. In questo tratto la portata è ancora importante, l'acqua scorre tra grossi massi formando luoghi di rifugio per l'ittiofauna, conche con acqua calma adatte alla riproduzione e nutrizione dei pesci. L'interazione tra acque e vegetazione spondale è ancora buona e quindi vi sono buone potenzialità di sostegno alla catena alimentare che comincia proprio dalla fauna bentonica degradatrice della vegetazione spondale e di fito detriti morti.

In questo tratto, come modesta influenza antropica, comincia ad essere presente qualche briglia in calcestruzzo, costruita nel passato, che limita, ed in alcuni casi impedisce, lo spostamento della fauna ittica.



Nel tratto presso la località Rassia, seppur siano presenti influenze antropiche dovute alla presenza di briglie, gli elementi naturaliformi del paesaggio torrentizio risultano ancora buoni con beneficio per una ricchezza di ittiofauna e di macrofauna bentonica.



Nel tratto intermedio, a valle della località Rassia, l'alveo del Rio Ragno presenta ancora buoni elementi di naturalità anche se cominciano a rendersi evidenti alcuni fattori di trasformazione antropica come alcune briglie, che in alcuni casi, per caratteristiche dimensionali e prive di rampa di rimonta, rappresentano limiti invalicabili alla fauna ittica.

3) Tratto inferiore più antropizzato e con fattori naturali sfavorevoli;

A valle del ponte in acciaio presso la località Rassia, nelle stagioni di magra (invernale e estiva), la portata del Rio Ragno decresce gradualmente, per infiltrazioni nel sottostante substrato ciottoloso e ghiaioso, che evidentemente presenta pori e fessurazioni non intasate da materiale fine. Il deflusso si porta completamente in sub-alveo a partire dalla terza briglia a valle del ponte e l'alveo si presenta completamente asciutto fino al ponte ferroviario.

Non a caso questo tratto è quello più trasformato dall'azione antropica dove nel passato, a causa del materiale inconsistente, detritico (che con pori e fessurazioni è anche quello che genera il passaggio del deflusso idrico in sub alveo) ed al trasporto solido sono state costruite numerose briglie in serie che sono quelle che antropizzano notevolmente il tratto interessato. In questo ambito la presenza dell'ittiofauna può essere del tutto modesta sia per l'esistenza delle briglie che per l'altezza del loro stramazzo, limitando la possibilità di spostamento della fauna ittica. Ma i limiti posti alla fauna ittica nel tratto interessato non sono solo di tipo antropico ma anche di carattere naturale: andando il deflusso idrico in sub alveo la presenza di ittiofauna è limitata alla risalita dal

basso nei periodi di sufficiente deflusso idrico (primavera ed autunno) o al trasporto dall'alto verso il basso nei periodi di piena.

La fauna bentonica invece è presente solo nei periodi di deflusso idrico, annullandosi in quelli dove l'alveo è in secca.



A destra l'antropizzazione del tratto inferiore con presenza di una serie di briglie, a sinistra fattori intrinseci naturali limitanti (secca con deflusso in sub alveo in alcuni periodi) che impediscono un vero e proprio sviluppo della fauna ittica e limitano la fauna bentonica ad alcuni periodi modesti e ben definiti durante l'anno, con esclusione di quello più florido estivo.

4.3.5 Stima degli impatti e mitigazioni

Fase di cantiere

Sebbene la costruzione dell'opera produrrà pressioni a breve-medio termine (circa 6 mesi) vi sarà un impatto ambientale sull'ecosistema acquatico determinato principalmente dai movimenti in alveo che causeranno momentanea alterazione di habitat, intorbidamento dell'acqua ed aumento del trasporto solido.

Una corretta esecuzione dei lavori e l'isolamento della zona di cantiere dal resto del torrente potrà ridurre gli impatti a carico dell'ecosistema acquatico.

L'isolamento del cantiere servirà anche ad evitare il contatto del cemento con l'acqua (nella fase di realizzazione delle opere e del canale) in quanto sostanza che determinerebbe aumento dell'alcalinità.

I lavori saranno eseguiti nel periodo in cui il tratto inferiore avrà deflusso in subalveo così da limitare le influenze sull'ecosistema acquatico. Infatti, almeno nella parte inferiore, potendo lavorare in un alveo asciutto (nella costruzione dell'ultimo attraversamento inferiore della condotta forzata) si isolerà completamente il cantiere evitando fenomeni di intorbidimento dell'acqua nel tratto inferiore mentre si agirà in un periodo in cui la fauna macroinvertebrata è assente e gli habitat legati all'acqua sono in un periodo di stasi.

Gli interventi in alveo avverranno comunque senza interruzione di continuità del deflusso idrico in quanto si realizzeranno momentanee deviazioni dell'acqua (tramite scavi o posa temporanea di condotte) al fine di poter eseguire le opere.

Il periodo più idoneo all'inizio dei lavori è fra agosto ed ottobre, in quanto periodo non riproduttivo per nessuna specie presente o potenzialmente presente. Se necessario sarà effettuato il recupero del pesce facendo richiesta al servizio provinciale.

Il periodo tra agosto e ottobre, a meno di forti piogge durante il periodo autunnale, è anche quello dove il tratto medio ed inferiore ha deflusso in subalveo limitando di molto le interazioni con gli habitat acquatici.

Per quanto riguarda la gestione delle acque nell'ambito dell'area di cantiere si provvederà con opportune pendenze ed accorgimenti pratici in modo tale che le acque meteoriche possano defluire agevolmente verso gli scoli naturali senza ristagnare e quindi sporcarsi o compromettere la funzionalità del cantiere stesso; non sono previste acque destinate ad attività di lavorazione né lavorazioni che ne necessitano, pertanto si ritiene di non prevedere sistemi di drenaggio o decantazione.

Per ovviare al rischio di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente, nel punto dove è previsto lo stoccaggio di contenitori degli eventuali liquidi combustibili e lubrificanti per attrezzature e mezzi d'opera, saranno in dotazione vasche a tenuta con una capacità non inferiore al quantitativo di liquidi che verrà stoccato (comunque di minima entità). In cantiere verranno inoltre conservati appositi materiali granulari, fogli o tessuti assorbenti da impiegare come pronto intervento in caso di dispersione accidentale sul suolo dei liquidi sopra citati a causa di perdite o rotture non volute nei motori o nei circuiti idraulici di mezzi e attrezzature di lavoro.

Fase di esercizio dell'opera

Gli impatti negativi di una centrale idroelettrica in fase di esercizio sono determinati dalla riduzione di portata che, generalmente, interessa in modo significativo un tratto del corso d'acqua.

Nel progetto di cui trattasi il tratto interessato dalla condotta è di media lunghezza interessando una lunghezza d'alveo di circa 780 metri.

È certo che in questo tratto si avrà una riduzione della portata ma bisogna anche considerare che circa metà del tratto considerato è interessato dai fenomeni di passaggio del deflusso idrico in subalveo dove già gli habitat acquatici possono avere, per motivi di carattere naturale, una potenzialità modesta e limitata solo a determinate stagioni.

Generalmente le turbine veloci tipo Pelton, per impianti come quello in progetto, che sfruttano grandi dislivelli e piccole portate, rappresentano inoltre un ostacolo ed un punto di pericolo per la fauna ittica che, passando attraverso le griglie di protezione, viene poi uccisa dai meccanismi rotatori.

In questo caso per ovviare al problema e ridurre l'impatto si metteranno delle idonee griglie con tessitura fine in modo che sia modesta l'entità di fauna ittica che possa intrufolarsi nell'impianto eludendo lo sbarramento della griglia stessa.

4.4 STATO DI SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Ai fini di tale inquadramento è stata assunta, quale riferimento la carta geolitologica delle Valli Vigizzo, Fenechchio e basso Isorno in scala 1:25.000, elaborata dalla Regione Piemonte a seguito dell'evento alluvionale del 7 agosto 1978 nelle Valli dell'Ossola.

L'intera Valle Vigizzo, e quindi l'area indagata, risulta essere modellata entro le formazioni metamorfiche delle Pennidi, le quali costituiscono un complesso di terreni molto antichi e tormentati, piegati durante l'orogenesi Alpina (terziario) e localizzati alla base dell'intero sistema a falde che caratterizza l'area Alpina. Il territorio indagato risulta far parte della "Zona delle Radici" la quale è costituita da:

- *Serie Orselina-Isorno*
- *Monte Rosa*
- *Ofioliti Mesozoiche*
- *Zona Sesia Lanzo*

L'area in oggetto rientra in parte (settore indicativamente a valle rispetto all'apice di conoide del rio Ragno) nella Serie Orselina-Isorno ed il substrato roccioso presente al di sotto della coltre di copertura detritica (conoide torrentizia) è costituito dalla seguente successione che da nord verso sud presenta:

- *gneiss granitoidi muscovitico-biotitici a grana media, marcatamente scistosi.*
- *paragneiss biotitico muscovitici con tessitura scistosa;*
- *anfiboliti a grana medio minuta;*

Il settore di monte, invece, è rappresentato dalle formazioni rocciose della Falda del Monte Rosa, del Pennidico Superiore.

Tali rocce appartengono all'originario basamento metamorfico ercinico e da subordinati corpi intrusivi, e conferiscono alla falda una natura composita.

La Falda del Monte Rosa corrisponde a quello che costituiva il fondo delle pareti centrali dell'originario bacino oceanico; in parte comprendono litosfera oceanica (Pennidi Superiori), in parte crosta continentale per lo più assottigliata e la sua copertura sedimentaria che bordava la litosfera oceanica.

Tali unità sono composte da ortogneiss granitici a tessitura occhiadina, spesso lineati e con grana media e grossa.

Il più importante lineamento tettonico presente nell'area vasta in esame è rappresentato dalla Linea delle Centovalli. La presenza di questa faglia fu notata per la prima volta da Amstutz, che considerò la "Linea Aza-Cisore" il limite della subduzione della Falda M. Leone sotto il S. Bernardo.

Si tratta di una faglia a movimento normale-trascorrente, a inclinazione variabile, che separa la Falda M. Leone (a muro) dalle sovrastanti unità pennidiche (Verosso, Moncucco, Antrona).

In particolare, la Linea delle Centovalli presenta andamento generale Est-Ovest ed è definibile come dislocazione tettonica (Faglia) sub-verticale. Questa prende origine dalla Linea Insubrica nei pressi di Locarno, sviluppandosi lungo le Centovalli e la Valle Vigizzo, per continuare nel fondovalle nei pressi di Domodossola, e risalire verso Ovest attraversando la Valle Bognanco.

L'area di indagine si sviluppa in buona parte sulla conoide alluvionale del rio Ragno, edificata nel corso del tempo a seguito dei processi di trasporto torrentizio secondo una disposizione a "raggi di ventaglio".

I depositi di copertura interessati sono quindi prevalentemente composti da detrito alluvionale costituito da ghiaie e ciottoli eterometrici in matrice sabbiosa.

Nel settore medio-alto dell'impianto, lungo i versanti marginali all'alveo del rio Ragno, i depositi di copertura sono costituiti da detrito eluvio-colluviale e/o di versante con spessori mediamente di ordine moderato. Il substrato roccioso affiora nella zona alta, laddove si prevede l'imposta dell'opera di presa e della vasca di carico.

In tale area il substrato affiorante è composto da ortogneiss granitici a tessitura occhiadina, spesso lineati e con grana media e grossa, appartenenti alla Falda del Monte Rosa.

La Valle Vigizzo costituisce un corridoio naturale di collegamento tra l'Ossola e il Verbano, rappresentando dunque, una facile e diretta via di comunicazione tra le due valli. Da un punto di vista morfologico è una valle di tipo conseguente rispetto al tracciato della Valle Ossola e sospesa rispetto ad essa, denunciando la sua chiara origine glaciale.

Caratteristica è infatti la soglia di Maserà, alla confluenza tra il T. Melezze Occidentale con il F. Toce, solo minimamente mascherata dagli ampi conoidi di deiezione del Melezze stesso e del T. Isorno.

Il tracciato vallivo è impostato lungo il lineamento tettonico regionale Centovalli-Sempione che con direzione W-E, diseca la valle sino all'altezza di Santa Maria Maggiore, insinuandosi quindi lungo il corso del T. Isornino in Comune di Cravaggio.

Le valli secondarie sono anch'esse di tipo conseguente, con prevalente andamento ortogonale rispetto all'asse vallivo principale: fa eccezione il tracciato dell'Isornino controllato tettonicamente.

La morfologia della valle è tipicamente glaciale, con "spalle" ben visibili lungo i versanti ed un profilo concavo, in parte regolarizzato al fondovalle dall'accumulo dei sedimenti di facies fluvioglaciale e di conoide.

La confluenza tra i numerosi corsi d'acqua del reticolo idrografico e l'asse vallivo è caratterizzata infatti, da numerosi e ampi conoidi di deiezione, sovente reincisi, coalescenti e terrazzati dai corsi d'acqua principali. Morfologie di origine glaciale si riscontrano inoltre alla testata dei principali corsi d'acqua, che reincidono gli antichi circhi glaciali: ben evidenti sono quelli del T. Melezze Orientale e del Rio Vasca sul versante settentrionale.

Altra caratteristica della Valle Vigizzo è data dalla presenza di due sbarramenti di ablazione glaciale in corrispondenza degli abitati di Re e di Gagnone che hanno dato luogo alla sedimentazione di depositi fini, con abbondanti resti vegetali, attribuiti a facies lacustri interglaciali.

Infine, a livello morfologico generale, si evidenzia come la forma valliva sia influenzata nettamente dalla presenza di un displuvio di fondovalle, posto al confine tra gli abitati di Santa Maria Maggiore e Druogno, dando origine ai due corsi d'acqua principali, con opposta direzione di scorrimento, costituiti dal Melezze Occidentale ed Orientale.

Il reticolato idrografico minore è caratterizzato in genere da pattern subdendritici o subparalleli, per quanto riguarda i corsi d'acqua che scorrono lungo il versante meridionale (esposto dunque a Nord) mentre appare più ramificato per i corsi d'acqua del versante opposto, vergente a Sud. Entrambi i reticoli possiedono in ogni caso aste principali prevalentemente rettilinee, chiaramente influenzate dai lineamenti tettonici locali.

I processi morfogenetici tuttora attivi sono da riferire principalmente alla forte energia di rilievo che caratterizza la valle, con corsi d'acqua che non hanno ancora raggiunto il profilo di equilibrio,

elevata acclività dei versanti con coperture o colluvi a matrice fine, intensa fratturazione del substrato roccioso.

Tali fattori sono predisponenti di violente attività torrentizie, con elevato trasporto solido dovuto sia ad erosione diretta che a frane per scalzamento e per degradazione, e di dissesti coinvolgenti prevalentemente la coltre superficiale, pur non mancando crolli variamente diffusi.

Con l'evoluzione del territorio, e quindi con l'apporto solido esercitato da tali corsi d'acqua, il lago in oggetto è stato completamente occluso, con la successiva formazione di un'ampia piana alluvionale di fondo valle; la continua evoluzione dei versanti ha dato origine alla formazione di conoidi torrentizie in corrispondenza degli sbocchi a valle degli alvei.

L'azione glaciale nei confronti della Valle, è deducibile anche dalle forme piramidali assunte dalle principali vette, erose e modellate dai ghiacci di circo, inoltre le testate delle vallate minori presentano forme di incisione ad anfiteatro, con preti molto ripide, limitate da soglie poste a quote decisamente inferiori.

Al termine dell'era glaciale, il clima tipicamente alpino ha instaurato processi di rimodellamento soprattutto di natura fluviale e torrentizia, generando approfondimenti ed incisioni e conferendo la tipica forma a V delle valli, caratteristica di uno stadio evolutivo giovanile; il protrarsi dello sviluppo idrografico superficiale ha conferito al reticolato una gerarchizzazione piuttosto omogenea.

Lo sviluppo della rete idrografica, e la conseguente attività erosiva nei confronti dei depositi di copertura, ha contribuito alla formazione dei materiali alluvionali che ricoprono il fondo valle; tali depositi, nel corso del tempo incisi e terrazzati, manifestano una tendenza evolutiva di ringiovanimento.

L'area in oggetto, con esclusione del tratto di monte dell'impianto in progetto, risulta individuabile sulla conoide alluvionale generata dalla dinamica evolutiva del rio Ragno, nel corso del tempo, al limite meridionale dell'abitato di Druogno, ed il territorio specifico di indagine si presenta da debolmente inclinato verso N.W. a subpianeggiante.

In corrispondenza del territorio vallivo analizzato è possibile individuare lo spartiacque naturale tra i due distinti, ma adiacenti, bacini imbriferi dei principali collettori di deflusso dell'intera Valle Vigezzo, il Torrente Melezza Occidentale (ad ovest) ed il Torrente Melezza Orientale (ad est); l'area di Druogno, infatti, rappresenta il punto più elevato di quota del fondo valle vigezzino (840 metri s.l.m. circa).

Dall'analisi dell'area appare evidente come non siano presenti segni di riattivazione recenti della suddetta conoide, tuttavia osservando la porzione sommitale della stessa, ovvero a valle della località Rassia (in sponda destra), possono riscontrarsi una serie di barre trasversali e modeste plaeo-vallecole a testimonianza delle passate attività di trasporto di materiale.

La porzione d'asta torrentizia del rio Ragno, a partire dall'apice di conoide, risulta interessata da una serie di opere di regimazione radenti e trasversali atte a consolidare il fondo del corso d'acqua e limitare l'azione erosiva dello stesso nella zona di conoide.

Caratterizzazione sismica dell'area

La caratterizzazione sismica dell'area indagata è stata effettuata in ottemperanza al DM 14/01/2008, dettagliatamente specificato nelle relazione geologica allegata al progetto e di seguito riassunta nei passaggi essenziali.

Il territorio del Comune di Druogno (VB) risulta ascritto alla Zona 3.

Il settore interessato dall'imposta della struttura di maggiore rilevanza (edificio centrale) risulta caratterizzato da depositi alluvionali.

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

Presso la zona di realizzazione dell'opera di captazione si rileva la presenza del substrato roccioso affiorante.

Pertanto secondo i criteri elencati al punto 3.1 dell'Allegato 2 dell'O.P.C.M. n° 3519 del 28 aprile 2006 e nel D.M. 14/01/2008, si ritiene idoneo identificare i terreni di fondazione della centrale in una categoria di suolo assoggettabile suolo di fondazione tipo "B", ossia "Depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT₃₀ > 50, nei terreni a grana grossa e cu₃₀ > 250 kPa nei terreni a grana fine)".

In riferimento invece all'imposta dell'opera di presa/vasca di carico, data la presenza diffusa di substrato roccioso affiorante sulle sponde e localmente sul fondo, si ritiene idoneo identificare i terreni interessati in una categoria di suolo assoggettabile suolo di fondazione tipo "A", ossia "Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di Vs₃₀ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m".

Amplificazione stratigrafica

Per il sottosuolo di categoria A i coefficienti SS e CC valgono 1.

Per le categorie di sottosuolo B, C, D ed E i coefficienti SS e CC possono essere calcolati, in funzione dei valori di ag, Fo e TC* relativi al sottosuolo di categoria A, mediante le espressioni tabulate sotto e nelle quali "g" rappresenta l'accelerazione di gravità ed il tempo è espresso in secondi.

Categoria sottosuolo	SS	CC
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_c^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_c^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_c^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_c^*)^{-0,40}$

- Amplificazione topografica

Per superfici topografiche semplici si può adottare la seguente classificazione:

Categoria topografica	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione e dell'opera	S _t
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i ≤ 15°.	-	1,00
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°.	Sommità del pendio	1,20

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^{\circ} \leq i \leq 30^{\circ}$.	Cresta del rilievo	1,20
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^{\circ}$.	Cresta del rilievo	1,40

La variazione spaziale del coefficiente di amplificazione topografica è definita da un decremento lineare con l'altezza del pendio o rilievo, dalla sommità fino alla base dove ST assume valore pari a 1.

Accelerazione massima di progetto

Avendo acquisito i parametri essenziali all'analisi della risposta sismica locale, è ora possibile definire l'accelerazione massima di progetto attesa al suolo A_{max} , mediante la seguente relazione:

$$\text{Edificio centrale} - A_{max} = a_g * S_s * S_T = [0,079 \text{ g} * 1,2 * 1,0] = \mathbf{0,095 \text{ g}}$$

$$\text{Opera di presa} - A_{max} = a_g * S_s * S_T = [0,075 \text{ g} * 1,0 * 1,0] = \mathbf{0,075 \text{ g}}$$

4.4.2 Caratteristiche litologiche e geotecniche

I terreni di imposta su cui verranno realizzate le opere in progetto, sono caratterizzati dalle seguenti tipologie litologiche:

Substrato roccioso: l'area in oggetto rientra in parte (settore indicativamente a valle rispetto all'apice di conoide del rio Ragno) nella Serie Orselina-Isorno costituita prevalentemente da gneiss granitoidi muscovitico-biotitici a grana media, marcatamente scistosi ed in subordine da paragneiss biotitico muscovitici con tessitura scistosa. Il settore di monte dell'impianto, invece, dove il substrato verrà interessato, è rappresentato dalle formazioni rocciose della Falda del Monte Rosa, del Pennidico Superiore, composte da ortogneiss granitici a tessitura occhiadina, spesso lineati e con grana media e grossa.

Depositi eluvio-colluviali o di versante: tale copertura viene interessata nel settore alto dell'impianto in progetto, a monte dell'apice di conoide, nei settori basali dei versanti marginali all'alveo rio Ragno. La coltre detritica è caratterizzata da materiale litoide a pezzatura da medio-minuta, con dimensione prevalente dei singoli elementi variabile da decimetrica a pluri-decimetrica, inglobati in matrice fine terroso-sabbiosa. In alcuni settori si possono rilevare blocchi anche di grosse dimensioni sparsi e scarsamente inglobati nella matrice di intasamento.

Depositi alluvionali di conoide: tali depositi caratterizzano la parte medio-bassa dell'impianto, e la loro genesi deriva dalla passata attività dinamico-torrentizia del rio Ragno. Essi sono composti da ghiaie eterometriche generalmente grossolane e ciottoli da cm a pluri-dm, in abbondante matrice sabbiosa.

Per la trattazione statistica dei parametri geotecnici dei depositi sciolti, non avendo in tale fase di progetto effettuato prove di laboratorio e/o dirette sui terreni di indagine, si è valutato l'angolo d'attrito caratteristico attraverso l'elaborazione statistica di alcuni valori tipici acquisiti da

bibliografia, nonché da rilievi diretti condotti su materiali analoghi, per la tipologia di terreno direttamente interessata dagli interventi.

In particolare, sulla scorta di dati pregressi acquisiti su terreni analoghi, si è attribuita a ciascuna litologia considerata la classificazione del suolo secondo la U.S.C.S. (Unified Soil Classification System).

VALUTAZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI E DI PROGETTO (5° PERCENTILE DISTRIBUZIONE DELLA MEDIA)

• Detrito alluvionale

Per tale tipologia di detrito si propone una classificazione U.S.C.S tipo GP con variabilità dell'angolo d'attrito di picco compresa tra 34° e 49°. Dalla trattazione statistica si ottiene:

dati	media dati		Xk	
34	41,50		34,3	Valore caratteristico
49	COV Φ %		Xd	
	15		28,6	Valore di progetto
	n° dati			
	2			
$x_k = \bar{x} - 1.645 \left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$				
		z _{0.05}	-1,6449	

- coesione (c): 0,0 T/m²
- angolo di attrito (φ_k): 34°
- peso di volume (γ_k): 1,80 T/m³
- permeabilità (k): media/buona

I parametri geotecnici sopra indicati, con specifico riferimento all'angolo d'attrito ed al peso di volume del terreno in esame, sono stati assunti in termini di valori caratteristici, ove con il termine caratteristico si intende una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro che influenza l'insorgere dello stato limite considerato.

La caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso è stata eseguita in riferimento alle analisi effettuate presso le porzioni rocciose affioranti presso il settore alto dell'impianto, laddove affiora il substrato lungo le porzioni spondali del rio Ragno.

RMR base = 59

Classe III – Qualità Discreta

- coesione 200-300 KPa
- angolo di attrito 25°-35°

I parametri geomeccanici possono essere correlati direttamente al BRMR attraverso le seguenti relazioni:

$$\varphi(^{\circ}) = 5 + \frac{BRMR}{2}$$

$$c(MPa) = 0,005 * BRMR$$

$$E(GPa) = 10^{\frac{BRMR-10}{40}}$$

dove:

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

$\phi(^{\circ})$ = angolo d'attrito dell'ammasso roccioso
 $c(\text{MPa})$ = coesione dell'ammasso roccioso
 $E(\text{GPa})$ = modulo elastico dell'ammasso roccioso

In base al parametro BRMR ricavato dalla classificazione geomeccanica, si ottengono i seguenti valori:

$f = 34,5^{\circ}$

$c = 0,295 \text{ MPa}$

$E = 16,79 \text{ GPa}$

4.4.3 Fattori specifici di pressione del progetto

Assetto geostatico e stabilità dei terreni

Una lettura immediata delle previsioni sul terreno d'imposta, è ottenibile dall'analisi dei litotipi e dei depositi caratterizzanti i terreni interessati, e soprattutto dalla valutazione tecnica ragionata del binomio "opere previste-problematiche presenti".

La realizzazione dell'opera in progetto dovrà tenere in considerazione le condizioni di stabilità delle litologie sopra descritte, valutando l'incidenza dei lavori di scavo, nonché le modalità di posa dei manufatti.

A livello progettuale, possono quindi farsi delle previsioni di massima, dettate dalle condizioni geostatiche del territorio, nonché dalle caratteristiche del terreno d'imposta, in modo da fornire un'ottima base sulla quale impostare il lavoro, la quale potrà poi essere confermata o modificata in funzione dai dati che emergeranno durante l'esecuzione dei lavori.

In riferimento alle operazioni di scavo necessarie alla creazione del setto in detrito entro cui verrà alloggiata la condotta, si fa osservare come l'incidenza degli stessi sul terreno risulta talmente modesta da non interferire con l'assetto geostatico delle coltri di copertura superficiali.

Essendo, quindi, la quantità di materiale in eccedenza per metro lineare piuttosto limitata, questo verrà disposto sul territorio secondo la morfologia del terreno, modellando e livellando le asperità presenti in sito. In particolare le condizioni di equilibrio dei terreni di imposta, potranno essere mantenute tali adottando gli opportuni accorgimenti tecnici e rispettando le modalità esecutive descritte successivamente.

Per quanto riguarda la parte alta dell'impianto, con riferimento all'imposta della presa, dissabbiatore e vasca di carico, saranno previste modeste incisioni nel substrato roccioso per il parziale incasso della struttura lungo la sponda destra.

Date le discrete caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso interessato non si segnalano particolari problematiche di stabilità; occorrerà tuttavia pestare la massima accortezza nel corso dei lavori.

L'imposta delle strutture potrà essere effettuata direttamente sul substrato roccioso, previa locale scopertura della coltre pellicolare/decimetrica laddove presente, livellamento con asportazione della porzione superficiale se alterata e ancoraggio con barre in acciaio ad aderenza migliorata.

Interferenze tra opere e dinamica dei corsi d'acqua

In riferimento alla possibile interazione tra le opere in progetto e la dinamica del rio Ragno interessato dalla derivazione e dalla realizzazione delle opere connesse all'impianto nei settori

marginali all'alveo, occorre valutare il regime di portata liquida, incrementato dalla stima di quella solida, del collettore di deflusso in relazione alle opere previste da progetto.

Per le sopracitate analisi idrauliche, si faccia espressamente riferimento alle verifiche riportate nell'apposita Relazione redatta dal tecnico progettista incaricato.

Analisi delle possibili interferenze tra le opere in progetto e le sorgenti ed i pozzi idropotabili eventualmente esistenti all'intorno

Nella zona ampia circostante le opere di progetto, sono individuabili n° 3 sorgenti censite come ad uso idropotabile dagli strumenti urbanistici vigenti di Druogno e Santa Maria Maggiore. Le sorgenti sono, come riportato negli elaborati di P.R.G.C., così individuabili:

- 1) loc. rio Valanga – quota 920 m slm – ad Ovest, 500 mt circa, da opera di presa
- 2) loc. a monte Stalle di Pranero – 880 m slm – ad Est, 1,1 Km da opera di presa
- 3) loc. a valle Alpe Cima – quota 1200 m slm – ad Est, 1,4 Km da opera di presa

Inoltre risulta censito un pozzo in località Colonia Alpina, a quota di circa 818 m slm a NNE e NE dell'impianto proposto.

In funzione del presunto circuito di alimentazione delle sorgenti esistenti, riconducibile al settore di versante a monte delle stesse, delle distanze e differenza in quota esistenti tra le sorgenti ed il tratto derivato proposto, non si ritengono prevedibili interferenze tra la derivazione in progetto ed il regime o circuito di ricarica delle captazioni considerate.

4.4.4 Linee di impatto potenziali

Le linee di impatto potenziali sono riconducibili per lo più a possibili problematiche riguardanti l'interazione tra la realizzazione delle opere con le acque di superficie e profonde, nonché a fenomeni di dilavamento/erosione delle porzioni detritiche di fresca movimentazione.

Altri impatti sono riconducibili a potenziali fenomeni di contaminazione di suolo e sottosuolo, esclusivamente in fase di cantiere, nonché a possibili variazioni del regime delle acque superficiali e sotterranee.

In riferimento alle acque di superficie, il tratto soggetto a modifica risulta ovviamente quello compreso tra l'opera di captazione ed il punto di restituzione delle acque. In tale tratta del rio Ragno si registrerà una diminuzione della portata in arrivo, determinata dalla captazione delle acque in alveo, ed alla conseguente diminuzione del tirante idrico della corrente, alla diminuzione della velocità del flusso idrico e quindi della eventuale portata solida.

Sul regime delle acque di circolazione sotterranea e profonda non sono ipotizzabili particolari interferenze con tale componente, in quanto la derivazione si ritiene non comprometta l'alimentazione di sorgenti.

4.4.5 Mitigazioni previste e proponibili

Nelle aree interessate dalla movimentazione di materiale, e quindi lungo le scarpate di neoformazione, dovrà prevedersi l'immediato recupero del terreno smosso, al fine di evitare possibili dilavamenti o inneschi di processi evolutivi. Modeste opere trasversali predisposte nei tratti a maggiore acclività, consentiranno di trattenere il materiale rimaneggiato per il tempo necessario alla crescita del nuovo substrato vegetale.

In corrispondenza dei settori in cui si prevedono profondità di scavo in detrito di rilevanza (zona edificio centrale con profondità di scavo di progetto spinti sino a circa -4,30 metri da p.c.), si dovrà procedere all'abbassamento progressivo dal piano campagna, mettendo in atto adeguati interventi di stabilizzazione/armatura provvisoria dei fronti di scavo e/o operando con profili di scavo inclinati e gradonati.

I setti di scavo detritici non armati, anche se provvisori, dovranno essere immediatamente coperti con teloni impermeabili in occasione di eventi meteorici, al fine di inibire eventuale evoluzione delle pareti.

Nelle porzioni di territorio in cui il terreno risulta coperto da cotico vegetale, la preparazione del sito verrà eseguita previa l'asportazione di tale coltre superficiale e la sua momentanea messa in disparte. Lo stesso verrà successivamente sfruttato per completare il ritombamento del setto, al fine di recuperare dal punto di vista ambientale l'area di scavo. La continuità e la corretta crescita di quest'ultimo, in associazione all'attenta e corretta costipazione della copertura costituente il ritombamento del setto, sono essenziali per evitare l'infiltrazione delle acque di precipitazione e di dilavamento, e quindi inibire possibili inneschi di fenomeni erosivi e di fluidificazione.

La condotta dovrà essere interrata ad una sufficiente profondità rispetto al piano campagna originario, in modo da non risentire delle condizioni esterne e consentire la ricostituzione del soprassuolo in tempi relativamente brevi, laddove presente.

I lavori di scavo e riporto necessari per l'esecuzione delle opere sopra descritte, verranno eseguiti tramite mezzi meccanici dotati di benna rovescia per la rimozione e la movimentazione dei materiali sciolti, mentre qualora risulti necessaria la rimozione di grossi blocchi di materiale litoide e/o l'incisione della roccia in posto, verrà fatto uso di martellone o di apposita attrezzatura.

Il materiale di risulta dagli scavi potrà essere riutilizzato per eseguire i riempimenti/reinterri ed i riporti dove previsti, previa selezione e compattazione del materiale stesso al fine di conseguire le caratteristiche geotecniche adeguate, nonché per il rimodellamento dell'area modificata; da progetto non sono previsti esuberi di materiale, tuttavia l'eventuale cubatura non riutilizzata in cantiere dovrà essere allontanata e gestita ai sensi della normativa vigente.

Le pressioni/azioni massime di progetto trasmesse al suolo dalla struttura principale (centrale) dovranno essere compatibili con il valore della resistenza di progetto del terreno di fondazione come emerso dai calcoli effettuati in base alla geometria di fondazione (predimensionamento). Tali dati dovranno essere confermati in fase esecutiva, mediante l'osservazione diretta del suolo. Qualora non venissero confermate le condizioni stratigrafiche ipotizzate, si dovrà provvedere ad una indagine integrativa specifica, adeguatamente riveduta e corretta.

La realizzazione di un vespaio in ciottoli da fiume opportunamente costipati posto al di sotto della soletta/platea e nelle aree perimetrali a diretto contatto con il terreno, consentirà sia un adeguato drenaggio alle acque di infiltrazione, che un piano di appoggio omogeneo alla struttura.

A contatto con la soletta/platea di fondo, nonché a contatto con le mura perimetrali a diretto contatto con il terreno, dovrà essere posizionata una doppia guaina impermeabilizzante o, in alternativa, materiali cementizi impermeabilizzanti a base di resine viniliche opportunamente trattate (tipo cemento flessibile elastico), atti a resistere alle sollecitazioni indotte dalle controspinte idrauliche esercitate dalle acque, in modo da preservare la struttura dai fenomeni di capillarità e dalla formazione di zone umide.

Laddove la condotta attraverserà l'alveo del rio Ragno, sarà indispensabile interrare la tubazione ad una sufficiente profondità rispetto alla quota di fondo alveo, adottando adeguati accorgimenti protettivi della condotta stessa al fine di prevenire potenziali fenomeni di

scalzamento/danneggiamento dell'opera per azione delle acque di deflusso (calottatura). In ogni caso non dovrà essere compromessa la sezione di deflusso.

I manufatti in progetto, laddove possibile, dovranno essere ancorati direttamente al substrato roccioso, previa asportazione della porzione superficiale alterata e livellamento del piano d'appoggio, e resi solidali alla roccia mediante infissione di barre in acciaio ad aderenza migliorata sigillate in foro con malte cementizie antiritiro.

Nei settori di monte in cui la tubazione verrà ancorata in esterno alla roccia affiorante, la condotta dovrà essere resa stabile e solidale con il substrato roccioso vincolando la stessa alla roccia mediante cavallotti in acciaio fissati alla roccia tramite barre in acciaio ad aderenza migliorata e sigillate in foro con malte cementizie antiritiro.

Sarà necessario procedere ad un'immediata operazione di ripristino del setto di scavo, da eseguirsi mediante il riporto dello strato terroso-vegetale di copertura sul materiale detritico privato dello stesso laddove preesistente. La tempestività dell'intervento si rende necessaria in quanto il detrito smosso potrebbe interagire facilmente con le acque superficiali, sia meteoriche che di ruscellamento, pertanto l'azione delle stesse su scavi di fresca realizzazione determinerebbe l'innescio di momenti evolutivi locali, od ancor peggio favorirebbe la fluidificazione del terreno più superficiale.

In caso di accidentali sversamenti di sostanze inquinanti nel corso dei lavori, sarà indispensabile procedere immediatamente al risanamento delle porzioni contaminate, al fine di inibire processi di contaminazione del suolo e del sottosuolo.

4.5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ATMOSFERA

4.5.1 Inquadramento climatico dell'area

Allo scopo di censire le componenti ambientali ed antropiche che possono essere bersaglio degli impatti ambientali dell'opera e per una loro corretta valutazione (portata, durata ed effetto degli stessi sul territorio interessato), si è provveduto ad inquadrare ed esaminare ambiente e struttura del paesaggio circostante mediante disamina delle caratteristiche vegetazionali e morfologiche del soprassuolo, classificando e valutando lo stato delle cenosi vegetali e dei popolamenti forestali esistenti. In seguito si sono esaminati gli aspetti concernenti la fauna terrestre dell'area interessata.

Il clima, inteso come insieme degli elementi meteorici rilevabili e tipici di un determinato territorio (temperatura, precipitazioni, umidità) è preso in considerazione unicamente per l'importanza strategica che assume in una qualsiasi area e per qualsiasi finalità quando occorre fare delle scelte circa le specie vegetali più idonee da utilizzare.

I dati analizzati sono stati desunti da analisi ed interpolazioni pluviometriche e termometriche regionali più prossime all'area indagata; tali dati sono riportati dalla pubblicazione "Atlante Climatologico della Regione Piemonte", della quale si riportano i dati più significativi.

In via sintetica si sono analizzati i valori concernenti i seguenti fattori meteorologici:

- temperatura dell'aria
- precipitazioni medie mensili
- giorni di pioggia medi mensili

L'inquadramento climatico dell'area in argomento è stato fatto ricorrendo ai dati meteorologici rilevati dall'Atlante Climatologico Regionale – Precipitazioni e Temperature – edito dalla Regione

Piemonte; tali dati sono ottenuti dall'elaborazione dei risultati forniti dalle stazioni di rilevamento termopluviometrico, mediati tra loro ed estesi su tutto il territorio regionale tramite reticolo a maglie quadrate di 1 Km di superficie.

I dati riportati in seguito sono riferiti all'area oggetto di intervento.

	Precipitazioni medie (mm)	Temperature medie (C°)	Giorni di pioggia medi
GEN	64.6	0.4	5.9
FEB	92.3	1.7	6.6
MAR	129.8	4.9	8.1
APR	190.4	8.7	8.9
MAG	230.8	12.7	11.1
GIU	199.4	16.4	10.2
LUG	141.1	19.1	8.2
AGO	205.5	18.1	9.9
SET	255.1	14.8	7.9
OTT	239.7	10.3	7.9
NOV	195.3	4.9	8.3
DIC	85.8	1.8	6.4
ANNO	2032.4	9.9	99.7

La media delle temperature annuali, definita tecnicamente “normale annua”, è di 9.9 °C, valore pienamente in linea con la fascia climatica pedemontana propria del sito.

In tale situazione si registrano di media 81 giorni l’anno con temperature che scendono sotto lo zero termico (giorni di gelo annui); il valore termico mensile più elevato si raggiunge in luglio, con 19.1 °C, quello più basso a gennaio, con 0.4°C.

Per quanto riguarda le precipitazioni, la media annuale di pioggia è pari a mm 2.032,4 con circa 100 giorni piovosi. L’area interessata dall’opera è compresa nella regione Mesaxerico (Sottoregione Ipomesaxerico); la zona è caratterizzata quindi da periodi di gelo di media durata ed estrema rarità di lunghi periodi siccitosi.

Infine, secondo i criteri adottati dalla classificazione della Soil Taxonomy, si definiscono due tipologie di classificazioni legate al suolo:

regime di temperatura dei suoli : Mesic;

regime d’umidità dei suoli : Udic.

4.5.2 Struttura della vegetazione

L’analisi delle biocenosi lungo il tracciato dell’impianto è stata fatta mediante sopralluogo in posto e successivo confronto dei dati rilevati sui popolamenti forestali con quelli contenuti nelle cartografie tematiche. In generale l’ambiente è riferibile alla tipologia valliva di alta montagna, in cui a fianco di popolamenti e cenosi arbustive proprie degli impluvi, si trovano lembi boscati e sporadici pascoli che differiscono come qualità a seconda delle diverse condizioni edafiche e di gestione delle mandrie.

Le tipologie di copertura del suolo che in prevalenza caratterizzano l’intorno dell’area oggetto d’intervento sono:

- faggeta oligotrofica
- prato-pascoli / prati ad uso foraggiero
- aree urbanizzate

Faggeta oligotrofica

La porzione boscata attraversata dall'impianto in progetto è identificata nella cartografia del Piano Forestale Territoriale come "Faggeta oligotrofica". Si tratta di un ceduo composto invecchiato in fase di conversione all'alto fusto composto principalmente da faggio, con discreto portamento, con presenza di abete bianco, abete rosso e pino silvestre.

Prato pascoli

Contornanti le porzioni boscate che caratterizzano la zona allo sbocco della vallecchia del rio Ragno vi sono lembi di prato-pascolo interessati dalle opere in progetto solo nella parte conclusiva dell'impianto. Le specie erbacee rilevate in questi ampi appezzamenti prativi sono varie e numerose.

Sono superfici a colture erbacee foraggere utilizzate con sfalcio e pascoli alle quote inferiori in zone a buona fertilità dove viene praticato almeno uno sfalcio.

I prati ed i prati pascoli di fondovalle e di pendice sono ben rappresentati nella valle. In genere i prati sono sottoposti ad almeno due tagli e al pascolamento autunnale (fino a fine ottobre). Viene inoltre eseguita una letamazione autunnale.

4.5.3 Fauna

Il presente paragrafo non si propone tanto lo studio analitico delle caratteristiche della fauna locale, quanto l'esposizione d'informazioni generali circa l'interazione dell'opera con le diverse componenti faunistiche.

Analizzando il Piano Faunistico Venatorio, risultano essere queste le specie di maggiore interesse naturalistico e/o venatorio (mammiferi ed uccelli) presenti sull'area in esame:

MAMMIFERI (di interesse venatorio e predatori)

Camoscio (*Rupicapra rupicapra*)
Capriolo (*Capreolus capreolus*)
Lepre bianca (*Lepus timidus*)
Lepre comune (*Lepus europaeus*)
Cervo (*Cervus elaphus*)
Tasso (*Meles meles*)
Faina (*Martes foina*)
Volpe comune (*Vulpes vulpes*)

UCCELLI (di interesse venatorio e rapaci)

Pernice bianca (*Lagopus mutus*)
Gallo forcello (*Tetrao tetrix*)
Coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*)
Aquila reale (*Aquila crysaetos*)
Poiana comune (*Buteo buteo*)
Altri rapaci della famiglia "Accipitridae"
Allocco (*Strix aluco*)
Gufo comune (*Asio otus*)
Altri rapaci della famiglia "Strigidae"

Esaminando in dettaglio la popolazione di ungulati si rileva una presenza piuttosto sporadica del cervo, segnalato in Val Vigezzo in circa 20 esemplari ma non localizzato nell'alta valle del Melezze Orientale con certezza.

Il camoscio è presente in popolazioni di grandi dimensioni nella Valle Vigezzo (100 esemplari stimati nelle aree libere e 400 nelle aree protette); la presenza della specie è stata anche verificata di persona durante un sopralluogo.

Anche il capriolo è presente sul territorio, anche se in quantità sicuramente ridotte rispetto alla specie precedente. Si pensa siano presenti circa 60 –70 esemplari nella valle. Altre due specie di rilevanza venatoria e naturalistica quali il cinghiale e lo stambecco sembrano totalmente assenti dall'area esaminata.

La Lepre bianca è stata avvistata unicamente nei territori montani più settentrionali dei Comuni di Tocco e Santa Maria Maggiore. Tra gli altri mammiferi presenti sul territorio sono citati la Lepre comune ed il Tasso. È importante inoltre citare le specie predatrici e quindi di vitale importanza per il mantenimento degli equilibri ecologici dell'habitat, di qualunque tipo esso sia.

A tal proposito non si hanno notizie certe sui grossi mammiferi predatori (sembra che gli avvistamenti e le tracce rinvenute del Lupo e della Lince in alcune aree ossolane ancora non interessino la Valle Vigezzo); sporadiche informazioni sono disponibili sui piccoli predatori, tra i quali sembrano largamente presenti soprattutto la volpe e la faina.

Analizzando l'avifauna, invece, le specie d'interesse faunistico sono essenzialmente la pernice bianca, il gallo forcello e la coturnice. Non si hanno dati certi sul francolino di monte, che risulta invece presente nella porzione del Comune di Santa Maria Maggiore compresa nel Parco Nazionale Val Grande. Si sottolinea comunque come le specie di uccelli sopra citate si possano osservare in linea di massima solo nella porzione più settentrionale dell'area interessata dalla condotta. Tra essi il gallo forcello sembra avere un areale di diffusione più vasto.

Tra i rapaci, di grande importanza per il controllo delle specie potenzialmente nocive come i topi e i rettili, sembra meritevole di citazione la presenza dell'Aquila reale, il più grosso rapace alpino dopo il Gipeto. Più vasto l'areale della Poiana, presente anche alle quote inferiori in corrispondenza delle aree fluviali ed urbanizzate. Viene segnalato anche il gheppio (*Falco tinnunculus*) e probabilmente l'astore (*Accipiter gentilis*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*) nella fascia montana delle resinose (che interessa in gran parte le sezioni 1 e 1bis della condotta). Per quanto riguarda i rapaci notturni non si hanno dati precisi circa le popolazioni della Valle del Melezze Orientale, ma sembra probabile la sporadica presenza del Gufo reale nei boschi settentrionali di conifere della valle, e l'allocco, che si spinge anche in aree prossime alle abitazioni. Anche il Gufo comune sembra presente nella Valle del Melezze.

Infine, i dati di presenza relativi ad anfibi e rettili sono stati ricavati dall'“Atlante degli Anfibi e dei Rettili” del Piemonte e della Valle d'Aosta (1998). Le nove specie osservate nel territorio provinciale, appartenenti a due ordini e 4 famiglie (sotto elencate), costituiscono il 47,4% delle specie d'Anfibi note per la Regione Piemonte.

Ordine Urodela

Famiglia Salamandridae

Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*)

Tritone alpestre (*Triturus alpestris*)

Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*)

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

Ordine Anura

Famiglia Bufonidae

Rospo comune (*Bufo bufo*)

Rospo smeraldino (*Bufo viridis*)

Famiglia Hylidae

Raganella italiana (*Hyla intermedia*)

Famiglia Ranidae

Rana agile (*Rana dalmatica*)

Rana temporaria (*Rana temporaria*)

Rana di Lesiona (*Rana lessonae*)

Rana esculenta (*Rana klepton esculenta*)

Infine, si sottolinea che mammiferi e uccelli sono animali che si muovono ampiamente sul territorio di loro pertinenza, è del tutto evidente che il mutare d'alcuni parametri ambientali, legati allo svolgimento dei lavori (rumore, aumento della pressione antropica, eliminazione temporanea di vegetazione), possa arrecare disturbo ad essi, anche se nella fattispecie, essendo l'opera posta a ridosso del torrente e quasi tutta interrata, paiono difficili le interazioni negative con la fauna terrestre, ad eccezione del periodo in cui si svolgeranno i lavori.

4.5.4 Possibili impatti relativi alle componenti ambientali vegetazione, fauna, atmosfera

Vegetazione

La componente forestale subirà un impatto limitato, in considerazione di tre fatti: il primo, che le opere principali costituite dalla captazione con vasca di carico e fabbricato di produzione insistono su aree prive di vegetazione arborea; il secondo che la condotta forzata ha un diametro modesto comportando così una limitata occupazione del suolo in fase di posa; il terzo, che la fascia spondale dove si sviluppa la condotta forzata è coperta da bosco non particolarmente fitto, che consente di sviluppare il tracciato della tubazione limitando di molto l'abbattimento di soggetti arborei.

Fauna

La fauna subirà facilmente un impatto di media entità ma localizzato; è logico supporre che le specie di micromammiferi, uccelli e qualche ungulato di media taglia (capriolo, camoscio) si potranno allontanare temporaneamente dalla zona (nel caso sia parte del proprio habitat, in ogni caso come piccola porzione rispetto ad un areale sicuramente molto più vasto) in seguito al disturbo ambientale (d'origine principalmente acustica) arrecato nelle fasi di costruzione dell'opera; trattandosi di un disturbo di entità non trascurabile ma di breve durata (temporaneo), si può ipotizzare che a lungo termine l'habitat utilizzato risulterà alterato in modo per lo più impercettibile.

Atmosfera

La quantità di particelle nell'aria potrà essere elevata, ma solo per brevi periodi, essenzialmente durante i lavori di scavo, con quantità tali da essere trasportate dal vento sulle chiome degli alberi adiacenti all'area di scavo.

Il deposito delle particelle sulle chiome (apparato fogliare di alberi o di arbusti) è ovviamente in grado, ma solo con notevoli quantità ed in maniera continuativa, di ostacolare il processo fotosintetico dei vegetali superiori; considerata l'area di realizzazione dell'opera, non si verificheranno disturbi di alcun genere a carico delle aree abitate e delle persone.

L'emissione di polveri legate al cantiere sarà in ogni modo dovuta solo ai lavori di scavo e cesserà in ogni caso con il ritombamento dello stesso, visti anche i contemporanei interventi di recupero dell'area interessata. L'impatto, essendo legato alla sola fase realizzativa dell'opera, avrà certamente durata temporanea. Considerando le caratteristiche del substrato di scavo è possibile che la volatilizzazione delle polveri assuma valori pressoché trascurabili.

4.5.5 Mitigazioni previste e proponibili

Vegetazione

Si ritiene che l'impatto complessivo sulla vegetazione possa essere considerato mitigabile, in considerazione delle modalità di posa della condotta forzata come già sottolineato in precedenza; il danno subito dai popolamenti forestali è ritenuto comunque limitato, e potrà essere mitigato con gli interventi di recupero ambientale.

Fauna

Durante i lavori la fauna potrà essere disturbata dal rumore dei mezzi meccanici al lavoro, ma si tratterà di un impatto temporaneo. Si ritiene che la fauna ivi presente non subirà impatti rilevanti.

Atmosfera

Al fine di limitare al massimo il sollevamento di polveri in aria nel periodo che intercorre tra l'apertura e la chiusura dello scavo, si avrà cura di procedere nello scavo in maniera progressiva per piccole porzioni (aperture non superiori a 40 - 50 metri lineari) considerata la posa delle tubazioni ed il ritombamento.

Durante le operazioni di scavo, e specialmente al verificarsi di periodi siccitosi, il terreno dovrà essere irrorato con acqua per ridurre la volatilità delle polveri, diminuendo così la possibilità di dispersione e successivo deposito delle particelle sulle foglie degli alberi. La mitigazione permetterà di ostacolare sia il movimento delle polveri legate allo scavo che il successivo rialzo per opera del vento.

In tale senso può essere considerato un valido contributo anche la presenza di precipitazioni abbondanti che caratterizzano generalmente la valle, come riportato nei capitoli di inquadramento generale. Le mitigazioni attuate e la breve durata degli impatti legati alla realizzazione dell'opera rendono ragionevole pensare alla totale eliminazione del fattore impattante con la chiusura dei lavori. L'impatto, seppure localmente di media entità, appare pertanto interamente mitigabile.

4.6 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE: PAESAGGIO

4.6.1 Stato attuale dell'ambiente

Dall'analisi della Cartografia Tecnica Regionale e attraverso sopralluoghi eseguiti in sito è stato possibile definire una caratterizzazione dell'ambiente complessivo in cui si intende realizzare l'opera in progetto.

Il paesaggio in cui si inserisce il sito è individuabile esaminando nel dettaglio le Carte tematiche edite dal Sita della Regione Piemonte ed in particolare:

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

- Carta dei Paesaggi Agrari e Forestali del Piemonte – foglio IGM 16 Cannobio scala 1:100.000
- Carta destinazione d'uso del suolo - foglio IGM 16 Cannobio – scala 1:100.000

Nell'ambito della Carta dell'uso del suolo, la zona indagata risulta coperta da vegetazione naturale e seminaturale ed in particolare da aree boscate, pascoli e, in piccola parte, da colture agrarie, ovvero prati permanenti.

La Carta dei paesaggi agrari e forestali del Piemonte, inquadra il sito in gran parte nel Sistema di Paesaggio P – Rilievi montuosi e valli alpine (latifoglie), Sottosistema VI (Rilievi interni delle valli settentrionali), Sovraunità di paesaggio 2.

Sistema P – Rilievi montuosi e valli alpine (latifoglie)

I caratteri salienti sono rappresentati da pendici montuose, su esposizioni ed acclività varie, coperte da boschi puri o misti, spogli d'inverno; aspetto cangiante dei fogliami in autunno. Occupano estesamente l'orizzonte montano, quasi sempre sottoposti territorialmente alla fascia submontana prospiciente la pianura.

Sui versanti si alternano pascoli, prati e coltivi, in parte abbandonati, che derivano dal dissodamento del bosco.

Presenza marginale di conifere sui pendii più erti e rupestri ancora nella fascia climatica tipica delle latifoglie.

Sottosistema VI (Rilievi interni delle valli settentrionali)

Forme, profili e percorsi: versanti a profilo ondulato, crinali arrotondati, valli a V aperta e molto aperta;

Fascia altimetrica: 400 – 1.600 metri s.l.m.;

Dislivelli: accentuati;

Pendenze: moderate - accentuate;

Aspetti climatici particolari: -

Orientamento colturale agrario: cerealico – foraggero prativo;

Copertura forestale: fustaie, cedui e boschi a struttura irregolare;

Variazioni climatiche stagionali: marcate;

Grado di antropizzazione storica: moderato;

Grado di antropizzazione in atto: moderato;

Periodi di forte antropizzazione: --;

Densità insediativa: bassa - moderata;

Distribuzione insediativa: centri minori, nuclei e case sparse;

Dinamica del paesaggio: lenta trasformazione.

Sovraunità di paesaggio 2 – Ambienti forestali

Pendici montuose a faggeta cedue, in genere ancora utilizzate; alternate localmente con aree prative non più sfalciate.

Secondariamente castagno dove le condizioni climatiche lo permettono.

4.6.2 Possibili impatti relativi alla componente ambientale paesaggio

Le uniche strutture fuori terra di tutta l'opera saranno il manufatto di presa (opera di captazione con canale sghiaiatore e vasca di carico), che data la sua posizione risulterà praticamente invisibile,

ed il fabbricato di produzione, collocato però in zona già edificata ed urbanizzata. La condotta forzata e le condotte di scarico sono totalmente interrate.

4.6.3 Mitigazione previste e proponibili

Per quanto concerne l'opera di captazione con canale sghiaiatore e vasca di carico, si sottolinea che il manufatto rimane in parte interrato, mentre la parte emergente dal suolo viene mascherata con la scogliera di protezione realizzata con i massi presenti sul posto in abbondanza.

Il fabbricato di produzione avrà solo una porzione interrata (la parte ribassata contenente l'idrogeneratore), mentre il corpo fuori terra ha caratteristiche estetiche ed architettoniche che si assimilano alle tipologie edilizie esistenti nell'area produttiva ove si inserisce.

Pertanto, alla luce di quanto sopra descritto, si ritiene che l'impatto ambientale, dal punto di vista paesaggistico, delle opere in progetto, possa considerarsi pressoché trascurabile.

4.7 CONSIDERAZIONI SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

L'impatto acustico derivante dall'uso di apparecchiature rumorose in fase realizzativa (movimentazione di materiale, scavi, eventuale uso di martello demolitore, compressori, traffico di mezzi, ecc...) sarà limitato alla sola durata dei lavori previsti.

Inoltre si evidenzia come le attrezzature utilizzate saranno adeguatamente silenziate in rispetto a quanto a dettato dalle recenti Norme CE. In particolare di dovrà effettuare il controllo periodico delle apparecchiature di scarico al fine di assicurare l'integrità delle stesse.

Le attività legate alla realizzazione delle opere, nel loro complesso, potranno quindi incrementare sensibilmente i livelli sonori all'intorno delle aree specifiche interessate dai lavori, ma tale situazione è da ritenersi temporanea.

La gestione delle attività di cantiere sarà comunque tale da minimizzare al meglio gli impatti rumorosi indotti, adottando macchine ed attrezzature silenziate, operando con le macchine maggiormente rumorose negli orari opportuni ed eventualmente prevedendo sistemi mobili di schermatura.

Per quanto concerne le valutazioni previsionali i impatto atteso, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere, si rimanda alla specifica relazione specialistica redatta da Tecnico competente in acustica ambientale allegata al progetto.

Si precisa, infine, che si provvederà in ogni caso all'esecuzione di misure strumentali di verifica a seguito della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare la bontà della previsione effettuata.

4.8 SALUTE PUBBLICA

Un altro aspetto che deve essere considerato nella pianificazione di un progetto, oltre all'impatto ambientale è quello riguardante la salute pubblica. Con il concetto di "salute" si definisce *"uno stato di benessere fisico, mentale, e sociale e non semplicemente con l'assenza di malattie o infermità"*. La normativa di riferimento in materia di impatto ambientale, stabilisce che *"l'obiettivo della caratterizzazione di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo..."*

4.8.1. Descrizione sulla salute attuale

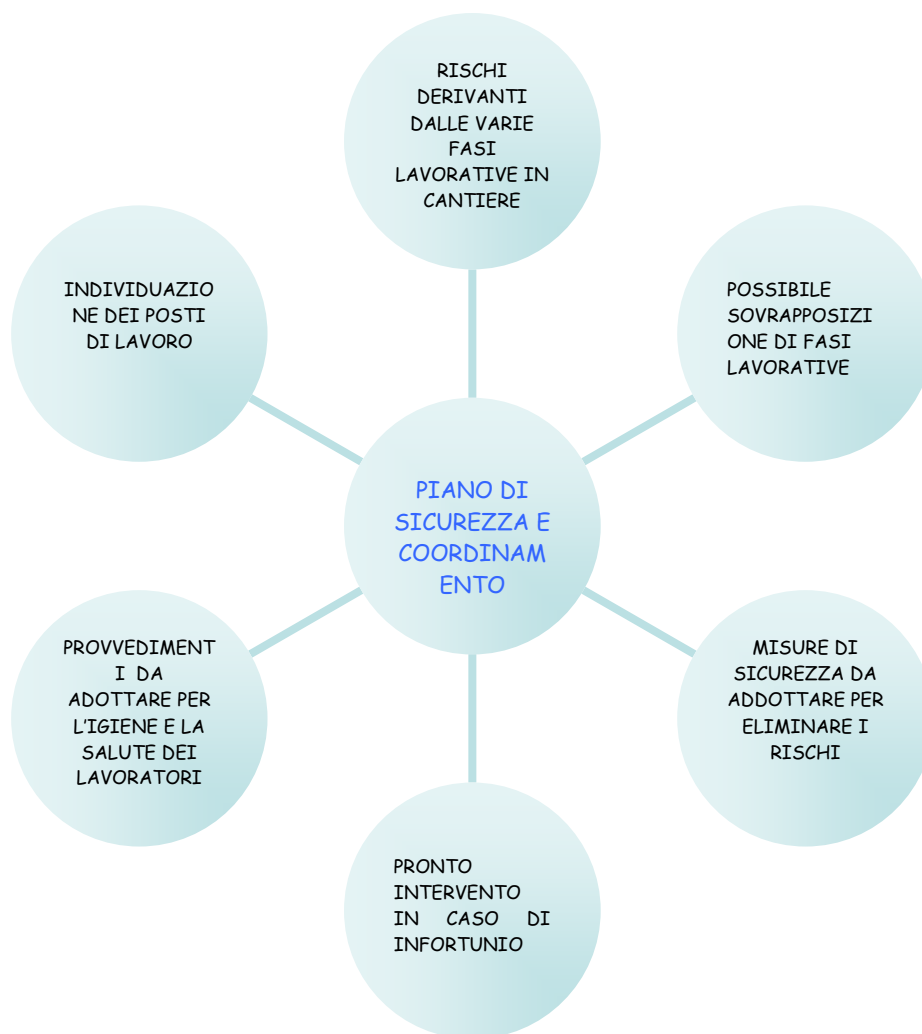
Analizzando l'area in oggetto di intervento e più in generale del territorio, dal punto di vista della salute umana, dell'ambiente e della comunità dei suoi abitanti non si presentano particolari problematiche ed aspetti negativi. Infatti il territorio visto in generale può essere paragonato ad un centro urbano dotato di tutti i servizi e di tutte le infrastrutture necessarie a garantire buone condizioni di vivibilità a coloro che risiedono e che lavorano nella zona in cui insiste il progetto. Non si evidenziano particolari problemi di natura igienico sanitaria nemmeno nel comparto interessato dall'intervento, in quanto non si segnala la presenza di sistemi di dispersione nel suolo di acque reflue che pertanto non vanno ad inficiare la qualità delle acque dei corpi idrici esistenti.

4.8.2. Impatti sulla salute pubblica e la sicurezza

Gli impatti che riguardano la salute pubblica e la sicurezza possono derivare dall'uso di apparecchiature rumorose e potenzialmente dannose per la salute degli addetti ai lavori. Tali macchine saranno silenziate secondo quanto scritto dalla Normativa CE, ed inoltre si renderà obbligatorio l'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale per chiunque le utilizzi. I dispositivi di protezione, quali cuffie, tappi dovranno essere sempre utilizzati dagli addetti che sono sottoposti a livelli di rumore compresi tra 85 db (A) e 90 db (A), in base all'art. 43 della D.L. 277/91, il cui uso da parte degli operai, rimane comunque facoltativo. La visita medica e quella per l'audiometria annuale è obbligatoria e viene effettuata a coloro che lavorano con livelli di rumore oltre i 90 db (A), e per questi lavoratori l'uso dei mezzi di protezione è obbligatorio, secondo l'art. 44 del D.L. 277/91. Sarà inoltre prevista la perimetrazione e la segnalazione delle aree interessate con appositi cartelli, limitazione di accesso nel caso di superamento valori limite di 90 db (A) di LEP o 140 DB di rumore impulsivo.

Per il personale esposto a $L_{ep} > 80$ db(A), occorrerà adottare opportuni provvedimenti a tutela dei lavoratori, mentre per esposizioni comprese tra gli 80 dB (A) e gli 85 dB (A) si provvederà all'informazione e formazione dei lavoratori. Al fine di garantire un'ottimale azione preventiva nei confronti dell'esposizione al rumore, saranno previsti adeguate rotazioni del personale adibito all'utilizzo di particolari attrezzature rumorose.

Durante la realizzazione delle opere per la tutela ed integrità fisica dei lavoratori si avrà l'obbligo di redigere il Piano di Sicurezza e Coordinamento e il Fascicolo tecnico, strumento necessario a gestire il cantiere e a garantire la sicurezza adeguata a coloro che ci lavorano. In fase di esecuzione delle opere, per la redazione del documento di cui sopra si dovranno analizzare le varie fasi progettuali relative alla cantierizzazione, riportate nel diagramma di Gant illustrato a pagina 34 della presente relazione:



ASPETTI DA ANALIZZARE PER LA STESURA DI UN PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

4.9 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE: MODELLO D.P.S.I.R.

4.9.1 D.P.S.I.R. : generalità

Lo sfruttamento a scopo idroelettrico delle acque dei torrenti alpini, in particolare se ubicati in zone montane, può essere fonte di impatti negativi rilevanti sulle componenti naturali, alcuni dei quali a carattere irreversibile sotto il profilo strettamente ambientale. Di contro occorre valutare, come fattore positivo il vantaggio economico e sociale, in termini di aumento della produzione energetica, derivante dalla realizzazione dell'opera. In aggiunta al prelievo idrico, si hanno modifiche temporanee – perché di norma completamente reversibili – della morfologia dei luoghi e dell'area interessata dalla realizzazione, dovute alle fasi di scavo necessarie per interrare la condotta e alla costruzione delle restanti componenti dell'impianto (cabina di produzione e trasformazione energia elettrica, bacino di carico, opere di restituzione e condotta). Per l'ambiente, oltre alla temporanea o definitiva eliminazione di cenosi vegetali (in genere solo durante il periodo occorrente per l'apertura dello scavo e la progressiva azione di ritombatura e recupero ambientale

della superficie smossa), si possono modificare alcuni scenari visivi con ovvie ripercussioni su fauna locale e vegetazione autoctona. Ovviamente anche i cambiamenti dell'idrografia superficiale, le modifiche temporanee della qualità dell'aria, gli spostamenti di fauna selvatica o la riduzione delle nicchie biologiche sono da considerarsi effetti negativi, in parte reversibili e in genere mitigabili anche durante i lavori, mentre meno evidente appare stimabile l'influenza dell'attività di sfruttamento idroelettrico sul clima locale. Appare già ora evidente che l'azione negativa maggiormente impattante sul territorio legata alla presenza dell'impianto sarà da considerarsi la derivazione di una consistente portata idrica da corsi d'acqua naturali, sebbene risulti evidente che per il tratto interessato dall'opera non vi siano condizioni particolarmente favorevoli per lo sviluppo e la strutturazione della popolazione ittica faunistica. In senso opposto, come azioni di mitigazione degli impatti sono previste e da valutare rispetto al loro effetto le opere di mitigazione e recupero ambientale previste, descritte nella nel progetto di recupero ambientale a firma del tecnico agronomo. Il loro obiettivo primario è realizzare soluzioni in grado di risolvere nel modo più efficace e rapido la conflittualità tra le esigenze di tutela ambientale e quelle legate alla produzione energetica, cercando di ricondurre il paesaggio interessato e modificato dalla struttura allo stato precedente la realizzazione, e, dove possibile, ad uno stato ambientale e naturale simile a quello preesistente. La valutazione globale dei danni arrecati all'ambiente (impatti) per realizzare l'impianto e la conseguente mitigazione degli impatti è da ritenersi, nell'ottica di un corretto ed equilibrato utilizzo delle risorse naturali, una misura fondamentale nella pianificazione territoriale e nella realizzazione di nuove infrastrutture produttive.

4.9.2. Metodologie di valutazione secondo il modello D.P.S.I.R.

La rappresentazione della situazione ambientale esistente in un territorio montano è molto complessa, stante le correlazioni tra le diverse componenti costitutive dello stesso, ecosistemi ed agro sistemi (aria, acqua, suolo, vegetazione ed attività antropiche come lo sfruttamento agricolo della montagna od il passaggio di elettrodotti che hanno indotto modifiche su di esse) da sommare alle variazioni indotte o possibili derivanti dalle attività antropiche che s'intendono realizzare, causa di impatti sull'ambiente reversibili ed irreversibili.

La metodologia che permette la rappresentazione più logica e sequenziale per valutare portata ed effetti delle modifiche, pur non essendo assoluta, è quella messa a punto dall'OCSE nel 1994 e definita **"Pressione – Stato - Risposta"**, con la quale si cerca di dare una valutazione delle relazioni che intercorrono tra una pressione esercitata in un ambiente naturale, lo stato dell'ambiente in cui viene prodotta con stima degli impatti negativi e le modalità tecniche da adottare per prevenire o limitare gli impatti ed i conseguenti effetti negativi di perdita di valore ambientale del bene sottoposto a pressione. L'Agenzia Europea dell'Ambiente ha ulteriormente affinato il metodo, introducendo una diversificazione (analisi) dei Fattori Generatori delle Pressioni (popolazione, attività industriali, agricole o servizi in genere, eventi naturali) e degli Impatti da essi generati (sul versante economico o sulla salute), creando il Modello denominato **D.P.S.I.R. (Determinanti, Pressioni, Stato delle risorse, Impatti, Risposte)**, che è stato assunto come riferimento nella valutazione dell'impatto ambientale riferito alla costruzione dell'impianto idroelettrico oggetto della presente relazione. Si sottolinea che lo schema adottato dalla E.E.A. (*European Environmental Agency*) è proposto come struttura di riferimento generale in cui far ricadere un approccio integrato nei processi di valutazione sullo stato di un ambiente sottoposto a pressioni o modifiche.

Il modello permette di rappresentare l'insieme degli elementi e delle rispettive relazioni caratterizzanti un fenomeno ambientale o un ambiente tout-court, mettendolo a confronto con l'insieme delle pressioni esercitate verso di esso, al fine di valutarne portata, effetti e possibili mitigazioni. Dopo aver definito le pressioni derivanti dalla realizzazione dell'impianto e relativa fase di esercizio nel complesso trattando il Quadro ambientale, in questa fase si è dapprima provveduto alla scomposizione del bene ambientale nelle singole componenti oggetto di pressione (Stato) con relativa descrizione della stessa, individuando poi i possibili impatti (Impatti) derivanti dall'impianto idroelettrico sulle componenti ambientali con la quantificazione degli effetti per valutare infine ogni possibile mitigazione o intervento migliorativo (Risposte). I moduli o sottosistemi del D.P.S.I.R. sono legati da relazioni di tipo causale, per questo flessibili a seconda della situazione specifica considerata, che nel caso dell'impianto idroelettrico proposto sono così sintetizzabili:

D – Determinanti - (attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali ed economici, processi produttivi economici, stili di vita e consumi che sono fonti di pressione ambientale);

Realizzazione dell'impianto (opere di presa, condotta, strutture) e derivazione idrica da torrenti e sorgenti alpine.

P – Pressioni - (pressioni esercitate sull'ambiente dalle determinanti, cioè dalle attività antropiche o comportamenti umani in genere);

Alterazione ed eliminazione temporanea della vegetazione, emissione acustiche e di polveri in fase di cantiere, modifiche dell'idrografia superficiale, sottrazione dall'idrografia locale di portate idriche per tutto lo sviluppo dell'opera.

S – Stato delle risorse - (qualità e caratteri ambientali o risorse che possono essere obiettivi delle pressioni, considerando la qualità come valori – di tipo fisico, chimico, biologico naturalistico o testimoniali o ancora economici – perciò degni di tutela o difesa mediante mitigazioni o altri interventi);

Agro - Ecosistemi locali, aria, acqua, suolo, pabulum pascolivo e copertura arborea ed arbustiva in ambiente vallivo di pertinenza, in particolare nelle immediate vicinanze dell'opera in progetto.

I – Impatti - (cambiamenti reversibili o irreversibili e significativi dello stato ambientale con riduzione della relativa capacità di sostenere in equilibrio stabile vita, salute e attività economico-sociali indotti da alterazioni legate all'attività antropica in genere);

Ecosistema torrentizio ed aree ripariali - forestali temporaneamente o definitivamente modificati, aumento del rumore durante la fase di realizzazione e di esercizio, prelievo idrico dalle risorse idriche naturali locali.

R – Risposte - (tutte le azioni messe in campo per fronteggiare o limitare gli impatti sulle componenti individuate, siano esse mitigazioni, recuperi o alternative progettuali messe a confronto);

Prescrizioni per l'esecuzione dei lavori, recuperi e mitigazioni ambientali parziali e definitive.

Si è ritenuto utile fare un confronto, comunque teorico e soggettivo, tra il valore del bene ambientale prima della Pressione e al termine della stessa, valutando le Risposte messe in campo, gli interventi di mitigazione in corso d'opera e quelli finali di recupero ambientale.

A tal fine ogni impatto ambientale previsto è stato oggetto di valutazione, con l'intento di studiarne le caratteristiche e l'entità all'interno del sistema (Area di influenza, reversibilità, rilevanza, probabilità di accadimento, distribuzione temporale, mitigabilità).

Per poter ottenere un modello di calcolo specifico ed uniforme, gli indicatori descrittivi (pressioni con impatto e risposte) sono stati associati a valori numerici. Questo passaggio determina l'attribuzione di una scala di valori agli indicatori oggettiva, mentre rimane soggettiva l'attribuzione dei singoli numeri all'interno delle scale ad ogni fattore indagato. È evidente che il suddetto fattore di soggettività rappresenta il limite maggiore di efficacia del modello D.P.S.I.R. Il risultato è un confronto tra quantificazione numerica degli impatti ambientali derivanti dalla realizzazione e dall'entrata in funzione dell'impianto e la successiva quantificazione degli effetti legati agli interventi di recupero e mitigazione; questa analisi caratterizza la portata delle trasformazioni indotte dall'opera nei confronti dell'ambiente circostante.

L'articolazione specifica per l'analisi degli *impatti* e delle *risposte* è la seguente:

- *individuazione delle diverse componenti ambientali oggetto d'impatto;*
- *individuazione della durata e della qualità degli impatti;*
- *valutazione numerica degli impatti*
- *valutazione numerica della mitigazione degli impatti (interventi di recupero e altro)*
- *confronto tra i dati ottenuti*

Per l'individuazione delle componenti potenzialmente vulnerabili si è proceduto alla disaggregazione del bene oggetto di valutazione in fattori ambientali elementari, che rispecchiano in maniera esaustiva i parametri normalmente presi in considerazione nel Quadro Ambientale di un SIA.

Le componenti ambientali ed antropiche analizzate, sono le seguenti:

- *Atmosfera*
- *Clima acustico*
- *Economia*
- *Ecosistemi*
- *Geomorfologia*
- *Fauna*
- *Flora*
- *Ambiente idrico*
- *Paesaggio*
- *Rifiuti*
- *Sottosuolo*
- *Suolo*
- *Territorio*
- *Uso del suolo*
- *Viabilità*
- *Vibrazioni*

Inoltre nell'area interessata dal progetto sono state prese in considerazione tutte le azioni antropiche che interagiscono con le risorse naturali modificando la qualità ambientale, attraverso alcuni indicatori ciascuno caratterizzato da una serie di parametri. I fattori antropici sottoposti a valutazione sono:

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

- *Insedimenti abitativi (tipologia urbana, turismo, strutture ricettive e sportive)*
- *Agricoltura (tipologia coltivazioni agricole)*
- *Zootecnia (conduzione allevamenti)*
- *Trasporti (vie di comunicazione)*
- *Settore industriale (superficie aziendale, attività minerarie estrattive e captazione acque)*
- *Servizi (infrastrutture interrate e fuori terra, sistemi di trattamento e smaltimento rifiuti)*
- *Settore energetico (produzione energetica, canalizzazioni).*

4.9.3 Analisi delle fonti di pressione

Le *fonti di pressione*, riportate nelle Tabelle seguenti, sono state esaminate per l'area di studio e zone limitrofe (non si propone la classica griglia di analisi vista la ridotta estensione dell'impianto) e sono raggruppate in *settori socio - economici*, ciascuno organizzato in *ambiti strutturali* a loro volta definiti da *descrittori*. Ciascun descrittore è caratterizzato da un *valore d'incidenza* (compreso tra 0 e 10) proporzionale all'incidenza potenziale che ciascuno di loro esercita sul territorio, in modo da trasformare le fonti di pressione in parametri confrontabili per una valutazione finale complessiva. Per determinare il grado d'importanza delle diverse fonti sulle componenti naturali e sulla sfera antropica, gli ambiti strutturali verranno confrontati uno rispetto all'altro con l'attribuzione di valori assegnati secondo il *sistema del confronto a coppie*. La valutazione di ciascun ambito strutturale si ottiene attraverso la formula:

$$IF = C_p \cdot \Sigma VI_F$$

In cui:

IF = incidenza potenziale di ciascun ambito strutturale (Rio Ragno ed intorno)

C_p = coefficiente ponderale dell'ambito strutturale

ΣVI_F = valore d'incidenza di ciascun descrittore dell'ambito strutturale (Rio Ragno ed intorno)

Attraverso tale formula si giunge ad ottenere un giudizio d'incidenza potenziale, che deriva dalla suddivisione del *range* di valori in cinque classi: sommando i risultati ottenuti dall'analisi di ciascun ambito strutturale si ottiene il valore complessivo delle Fonti, da cui deriva il *Livello di criticità ambientale potenziale del territorio*.

FONTE DI IMPATTO			valore	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q6	Q7	Q8	Q9
1.0 INSEDIAMENTI ABITATIVI	1.1 Urbanizzazione	Assenza di abitazioni	0	0	0	0		0				0
		Case sparse	2				2		2	2		
		Piccolo aggregato	4								4	
		Area urbana	8									
		Area metropolitana	10									
	Peso indicatore	7.78	IF	0	0	0	15.56	0	15.56	15.56	31.12	0

77,8

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

	1.2 Turismo	Assenza turismo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Occasionale	5												
		Stagionale	9												
	Peso indicatore	5,58	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
	1.3 Tipologie strutture ricettive														
		Assenza strutture	0	0	0	0	0	0	0			0	0		
		Rifugi, seconde case	4												
		Alberghi	10								10				
	Peso indicatore	6,38	IF	0	0	0	0	0	0	0	63,8	0	0		63,8
	1.4 Tipologie strutture sportive														
		Assenza strutture	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
tipologie a basso impatto		1													
impianti per sport invernali		10													
Peso indicatore	6,16	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
2.0 AGRICOLTURA	2.1 Tipologie agricole	Assenza attività agricole	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Selvicoltura	1												
		Coltivazioni marginali con incolti	2												
		Prati stabili	3										3		
		Pascolo	4												
	Peso indicatore	7,96	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,88	23,88	
	3.0 ZOOTECNIA	3.1 Conduzione allevamenti													
assenza zootecnia			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
estensiva			3												
intensiva			10												

	Peso indicatore	8,99	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.0 TRASPORTI	4.1 Vie di comunicazione	Assenza percorsi veicolari	0	0	0	0	0	0	0					
		piste forestali	1											
		strada vicinale	3											
		strada comunale	6							6	6	6		
		Strada statale	9											
	Peso indicatore	8,66	IF	0	0	0	0	0	0	51,96	51,96	51,96	155,88	
5.0 SETTORE INDUSTRIALE	5.1 superficie attività produttive	Assenza attività	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Piccole attività produttive	3										3	
		Grandi impianti industriali	10											
	Peso indicatore	8,73	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	26,19	26,19	
	5.2 Attività minerarie estrattive e capitazioni acque	Assenza attività	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Pozzi	3											
		Captazione acque superficiali	5											
	Peso indicatore	10,86	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.0 SERVIZI	6.1 Infrastrutture interrate	Assenza infrastrutture	0	0	0	0	0	0	0	0				
		Acquedotti	3								3	3		
		Fognature	5								5	5		
	Peso indicatore	3,74	IF	0	0	0	0	0	0	0	29,92	29,92	59,84	
	6.2 Infrastrutture fuori terra	Assenza infrastrutture	0	0	0	0	0	0	0	0				
		Linee elettriche	4								4	4		
		impianti a fune	7											

		infrastrutture per telecomunicazioni	7										
		Linee elettriche alta tensione	10										
	Peso indicatore	6,9	IF	0	0	0	0	0	0	0	27,6	27,6	55,2
	6.3 Sistemi di trattamento e smaltimento rifiuti												
		Assenza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Peso indicatore	8,88	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.0 SETTORE ENERGETICO	7.1 Produzione energetica e canalizzazioni												
		Assenza attività	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Derivazioni a scopo idroelettrico	4										
		Serbatoi per produzione idroelettrica	9										
		Centrali a combustibili fossili	10										
	Peso indicatore	9,39	IF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE VALORE FONTI DI IMPATTO				0	0	0	15,56	0	15,56	131,3	140,6	159,6	462,59

Tabella di Calcolo dell'incidenza potenziale per ogni ambito strutturale

<i>Ambiti strutturali</i>	<i>Peso Cp</i>	<i>Incidenza potenziale [IF= Cp x VIF]</i>
1.1 Urbanizzazione	7,77	77,8
1.2 Turismo	5,57	0
1.3 Tipologie strutture ricettive	6,38	63,8
1.4 Tipologie strutture sportive	6,16	0
2.1 Tipologie agricole	7,95	23,88
3.1 Conduzione allevamenti	9,01	0
4.1 Vie di comunicazione	8,68	155,88
5.1 Superficie attività produttive	8,72	26,19
5.2 Attività minerarie estrattive e captazioni acqua	10,88	0
6.1 Infrastrutture interrato	3,74	59,84
6.2 Infrastrutture fuori terra	6,82	55,2
6.3 Sist. di tratt. e smaltimento rifiuti	8,94	0
7.1 Produzione energia, canalizzazioni	9,38	0
<i>Livello di criticità ambientale potenziale</i>		462,59

Il *Livello di criticità ambientale* pari a 462,59 rappresenta la stima per valutare l'entità delle potenziali fonti di pressione operanti all'interno del comprensorio considerato. Tale dato confrontato con altre zone soggette a pressione antropica risulta medio-basso. Infatti la zona oggetto di intervento è caratterizzato dalla scarsa presenza di attività. Analizzando la precedente tabella emerge che l'azione delle *fonti di pressione* si esplica prevalentemente con le vie di comunicazione, ed in subordine con urbanizzazioni.

Per la suddivisione delle fonti in classi (vedi *Tabella seguente*), si è utilizzato un *range* di valori che varia da 0 (incidenza nulla) a 100 (incidenza massima), considerando il valore d'incidenza delle vie di comunicazione pari appunto a 100.

Tabella: valori attribuiti alle classi degli indicatori delle potenziali *fonti di pressione*

<i>Classi Incidenza Fonti di Pressione</i>		
<i>Classi</i>	<i>Valore finale</i>	
I	0 – 20	Bassa presenza di fonti di pressione
II	21 – 40	Medio - bassa presenza di fonti di pressione
III	41 – 60	Presenza di fonti di pressione media
IV	61 – 80	Presenza di fonti di pressione medio – alta
V	81 – 100	Alta presenza di fonti di pressione

Tabella di Classificazione degli ambiti strutturali

<i>Ambiti strutturali</i>	<i>Peso Cp</i>	<i>Incidenza potenziale [IF= Cp x VIF]</i>
1.1 Urbanizzazione	49,9	III
1.2 Turismo	0,0	I
1.3 Tipologie strutture ricettive	40,9	III
1.4 Tipologie strutture sportive	0,0	I
2.1 Tipologie agricole	15,3	I
3.1 Conduzione allevamenti	0,0	I
4.1 Vie di comunicazione	100,0	V
5.1 Superficie attività produttive	16,8	I
5.2 Attività minerarie estrattive e captazioni acqua	0,0	I

6.1 Infrastrutture interrate	38,4	II
6.2 Infrastrutture fuori terra	35,4	II
6.3 Sist. di tratt. e smaltimento rifiuti	0,0	I
7.1 Produzione energia, canalizzazioni	0,0	I
<i>Livello di criticità ambientale potenziale</i>		462,59

4.9.4 Analisi delle pressioni

Il “macroambito” rappresentato dalle Pressioni descrive l'*Incidenza reale* (a differenza di quello potenziale delle fonti) delle attività umane sulle risorse naturali presenti all'interno delle aree di studio. Gli indicatori di pressione, riportati nella tabella seguente, sono stati dedotti dal testo “*Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – A.R.P.A.*”, a cui si è fatto riferimento in generale per l'intero percorso di elaborazione dei dati. I dati raccolti sono stati ordinati in cinque classi a ciascuna delle quali è assegnato un valore discreto appartenente ad una scala compresa tra 0 (assenza di pressione) e 10 (pressione massima).

Tabella: Valori attribuiti alle classi degli indicatori di pressione

<i>Classe</i>	<i>Valore d'incidenza (ViP)</i>	<i>Giudizio d'incidenza di pressione</i>
I	0	Bassa incidenza di pressione
	1	
II	3	Incidenza di pressione medio - bassa
III	5	Incidenza di pressione media
IV	7	Incidenza di pressione medio – alta
V	10	Alta incidenza di pressione

Analizzando l'area di realizzazione dell'opera si è attribuito ad ogni indicatore di pressione uno specifico *valore di incidenza* di riferimento (vedi tabella precedente). Come per le fonti di pressione il risultato ottenuto viene pesato (mediante il *Coefficiente di ponderazione*) per ottenere l'incidenza reale delle pressioni sui diversi ambiti strutturali attraverso la stessa formula utilizzata per le “fonti”; i valori ottenuti, relativi agli ambiti strutturali indicati nella tabella seguente, sono distribuiti nelle cinque classi indicate nelle tabelle seguenti.

Tabella di calcolo dell'incidenza reale per ogni ambito strutturale

SETTORE SOCIO - ECONOMICO	AMBITO STRUTTURALE	INDICATORE DI PRESSIONE	VALORE INCIDENZA	Cp	INCIDENZA REALE
					[IF = Cp x Vlp]
1. INSEDIAMENTI	1.1 Tipologia urbana	Superficie edificata	1		
		Densità di abitanti	1		
		Indice di abbattimento o reflui	3		
	Tot. Tipologia Urbana		5	7,78	38,9
	1.2 Turismo	Stima presenze annue	1		
		Sup. interessata da att. Venatoria e/o alieutica	0		
	Tot. Turismo		1	5,53	5,53
	1.3 Tipologie strutture ricettive	n. posti letto/tenda	1		
	Tot. Tipologie strut. ricet.		1	6,38	6,38
	1.4 Tipologie strutture sportive	Sup. occupata da strutture sportive	0		
	Tot. Tipologie strut. sport.		0	6,16	0

2.AGRICOLTURA	2.1 Tipologie agricole	SAU seminatural e	1		
		Sup. agricola intensiva	0		
	Tot. Tipologie agricole		1	7,96	7,96
3.CONDUZIONE ALLEVAMENTI	3.1 Conduzione allevamenti	Indice di carico zootecnico	0		
	Tot. Conduzione allevamenti		0	8,99	0
4. VIE DI COMUNICAZIONE	4.1 Vie di comunicazione	Sup. stradale impermeabilizzata	1		
		n. veicoli transito/giorno	1		
		Km linee ferroviarie	1		
	Tot. Vie di comunicazione		3	8,66	25,98
5. INDUSTRIE	5.1 Attività produttive	n. addetti	1		
		Industrie a rischio inc. rilev.	0		
		Indice inc. attività produttive (Cp)	1		
	Tot. Sup. att. industriali		2	8,73	17,46

	5.2 Attività minerarie estrattive e captazioni acqua	Cave: volume autorizzato	0		
		Cave: superficie coltivata	0		
		n. captazioni delle acque sup.	0		
		n. di pozzi ad uso irriguo	0		
	Totale att. estrattive		0	10,86	0
6. SERVIZI	6.1 Infrastrutture interraste	Km fognature	1		
		Km linee di trasporto	0		
	Tot. Infrast. interraste		1	3,74	3,74
	6.2 Infrastrutture fuori terra	Km linee elettriche	3		
		n. ripetitori per telecomunicazioni	0		
	Tot. infrast. fuori terra		3	6,9	20,7
	6.3 Sist. di tratt. e smaltimento rifiuti	Volume occupato discarica	0		
		Sito inquinato (L.R. 42/2000)	0		
		Volume rifiuti inceneriti	0		
	Tot. Sist. di tratt. e smalt. rifiuti		0	8,88	0

7. SETTORE ENERGETICO	7.1 Produzione energia, canalizzazioni	Potenza in KW delle centrali	0		
		Sup. occupata dal bacino idroelettrico	0		
	Tot. Produzione energia		0	9,39	0
Livello di criticità ambientale reale					126,7

L'ambito strutturale che presenta un valore d'incidenza maggiore è quello relativo alla tipologia urbana, a cui diamo il valore massimo (*pari a 38,9*) per gli indicatori di pressione: per la suddivisione in classi delle pressioni si è utilizzato un *range* di valori che varia da 0 (*incidenza nulla*) a 100 (*incidenza massima*), calcolata considerando il valore d'incidenza delle vie di comunicazione pari appunto a 100. Mediante la tabella sotto riportata è possibile operare una suddivisione dei valori ottenuti in cinque classi della medesima ampiezza.

Tabella di raffronto Valori attribuiti alle classi degli indicatori di pressione

Classi Incidenza delle Pressioni		
<i>Classi</i>	<i>Valore finale</i>	
I	0 – 20	Bassa presenza di pressioni
II	21 – 40	Medio – bassa presenza di pressioni
III	41 – 60	Media presenza di pressioni
IV	61 – 80	Medio – alta presenza di pressioni
V	81 – 100	Alta presenza di pressioni

Tabella di classificazione degli ambiti strutturali

Ambito strutturale	Incidenza potenziale	Suddivisione in classi
	[IF = Cp x VIP]	
1.2 Turismo	5,53	II
1.3 Tipologie strutture ricettive	6,38	II
1.4 Tipologie strutture sportive	0	I
2.1 Tipologie agricole	7,96	II
3.1 Conduzione allevamenti	0	I
4.1 Vie di comunicazione	25,98	V
5.1 Attività produttive	17,46	IV
5.2 Attività minerarie estrattive e captazioni acqua	0	I
6.1 Infrastrutture interrate	3,74	I
6.2 Infrastrutture fuori terra	20,7	IV
6.3 Sist. di tratt. e smaltimento rifiuti	0	I
7.1 Produzione energia, canalizzazioni	0	I

4.9.5 Analisi dello stato delle risorse

Mediante la valutazione dello *Stato delle Risorse* si fornisce una valutazione qualitativa delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle risorse presenti sul territorio. L'indagine è effettuata attraverso la scelta di uno o più indicatori per ciascuna delle componenti ambientali, come indicato nella tabella seguente. Per poter dare una lettura uniforme dei dati, le informazioni ottenute da ciascun indicatore rientrano in una classe a cui è associato un valore discreto (detto *Valore di qualità ambientale - S*), compreso tra 1 (*situazione ambientale più compromessa*) e 10 (*condizione di minimo disturbo*) secondo la seguente tabella.

Tabella di attribuzione dei valori delle classi di indicatori

Classe	Valore di qualità (S)	Livelli di qualità
I	10	Alta
II	7	Medio – alta
III	5	Media
IV	3	Medio – bassa
V	1	Bassa

A ciascun indicatore esaminato è stato poi attribuito un *coefficiente ponderale (Wi)* sulla base della significatività dell'indicatore stesso; la valutazione della qualità delle componenti ambientali viene effettuata in modo simile a quanto descritto per le Fonti e le Pressioni ma con la seguente differenza: dato che non tutti gli indicatori sono applicabili alle diverse situazioni si rapporta il numero ottenuto per ciascuna componente con il massimo valore possibile nelle stesse condizioni di analisi, normalizzandolo poi a 100 come la formula seguente:

$$CA = \Sigma(W_i \cdot S_i) / \Sigma(W_i \cdot S_{max}) \cdot 100$$

In cui:

CA = valore di qualità ambientale della componente ambientale

W_i = coefficiente ponderale di ciascun indicatore

S_i = valore di qualità attribuito alla classe in cui ricade il dato rilevato per ogni indicatore;

S_{max} = valore massimo di qualità possibile per l'indicatore (pari a 10).

Il valore di qualità ambientale si ottiene dalla somma pesata degli indicatori a livello di ciascuna componente, riportato nella seguente tabella. Ogni valore rientra poi in una delle classi a cui corrisponde un **giudizio di qualità** utile per la valutazione finale del territorio (vd. tabelle seguenti):

Tabella di analisi dello Stato delle risorse e delle componenti ambientali

Componente ambientale		Indicatore	Valore di qualità ambientale (S _i)	Coefficiente ponderale (W _i)	W _i x S _i	W _i x S _{max}	Qualità ambientale
1. ATMOSFERA	1.1 Qualità dell'aria	Qualità dell'aria dedotta dal piano di risanamento regionale	10	6,92	69,2	69,2	
	Tot. Atmosfera				69,2	69,2	100
2. ACQUA	2.1 Acqua sotterranea	Stato chimico delle acque sotterranee (D.L. 258/2000)	7	8,79	61,53	87,9	
	2.2 Acque superficiali	Stato ambientale acque superficiali	5	9,56	47,8	95,6	
		min. numero di taxa	10	5,27	52,7	52,7	
	Tot. Acqua				162	236,2	69
3. BIODIVERSITÀ	3.1 Vegetazione	Naturalità della vegetazione	7	9,45	66,15	94,5	
	3.2 Fauna	Valore di specie ornitiche nidificanti	3	8,46	25,38	84,6	

		Presenza di specie di interesse per l'istituzione del biotopo e/o incluse nella Dir.92/43/CEE	3	6,7	20,1	67	
	3.3 Ecosistemi	Abbondanza relativa di habitat naturali e semi-naturali	5	9,89	49,45	98,9	
		Porosità dell'ecomosaico	3	7,47	22,41	74,7	
		Permeabilità esterna	3	6,92	20,76	69,2	
	Tot. Biodiversità				204,3	488,9	42
4. CLIMA ACUSTICO	4.1 Qualità del clima acustico	Zonizzazione acustica	5	6,04	30,2	60,4	
	Tot. Clima acustico				30,2	60,4	50

Tabella indicatori dello stato delle risorse

Classi qualità – Stato delle Risorse		
<i>Classi</i>	<i>Valore finale</i>	<i>Qualità</i>
I	80-100	Alta
II	60-79	Medio - alta
III	40-59	Media
IV	20-39	Medio - bassa
V	1-19	Bassa

Tabella di classificazione delle componenti ambientali

RISORSE	Valore	classe di qualità ambientale
Atmosfera	100	I
Acqua	69	II
Biodiversità	42	III
Clima acustico	50	III

Dall'analisi della tabella soprastante si evince che il territorio esaminato presenta globalmente una qualità ambientale media (da *Media* a *Medio-Alta*), frutto principalmente della presenza della Strada Statale 33 del Sempione e dello svincolo per Crodo.

4.9.6 Analisi degli impatti e delle risposte sulle componenti ambientali nelle fasi di realizzazione e di esercizio

L'analisi seguente è stata condotta analizzando l'incidenza con cui si verificano tutti i singoli impatti; il presente studio rappresenta tutte le possibili interazioni dell'opera con le diverse componenti ambientali.

All'identificazione di ogni impatto (e relative possibilità di mitigazione) viene associata una breve *descrizione esplicativa* ed un *giudizio qualitativo* attraverso le *parole chiave*, riportate nella seguente Tabella.

Caratteristiche d'impatto e parole chiave ad esse associate

CARATTERISTICHE		PAROLE CHIAVE
<i>Fase di accadimento</i>	Fa	Fase di cantiere / Fase di esercizio / Fase di dismissione
<i>Distribuzione Temporale</i>	Di	Concentrata / Discontinua / Continua
<i>Area di influenza</i>	A	Globale / Diffusa / Locale
<i>Rilevanza</i>	Ri	Lieve / Poco rilevante / Rilevante
<i>Reversibilità</i>	Re	Reversibile a breve termine / medio - lungo termine / Irreversibile
<i>Probabilità di accadimento</i>	P	Bassa / Media / Alta
<i>Mitigabilità</i>	M	Parzialmente mitigabile / Mitigabile / Non mitigabile

Tramite i presenti parametri viene pertanto valutato l'intero iter dell'opera (in fase di realizzazione, entrata in funzione, ecc.), considerando la *distribuzione temporale* degli impatti (continuo, discontinuo, concentrato), la loro *rilevanza* (lieve, poco rilevante, rilevante) e *reversibilità* (reversibile a breve e lungo termine, irreversibile), la *probabilità di accadimento* (bassa, media, alta) e la possibile *mitigabilità* di ogni impatto (non mitigabile, parzialmente mitigabile, mitigabile).

Ad ogni parametro di studio (ad esempio: area di influenza, distribuzione temporale, reversibilità, ecc.) viene applicato un *coefficiente ponderale* avente un determinato *range* di variabilità secondo quanto riportato in tabella seguente:

Tabella dei coefficienti ponderali e campi di attribuzione dei valori

PARAMETRO	COEFFICIENTE PONDERALE	RANGE
<i>Area di influenza</i>	1,9	0,95 - 2,85
<i>Distribuzione temporale</i>	2,3	1,15 - 3,45
<i>Reversibilità</i>	2,8	1,40 - 4,20
<i>Rilevanza</i>	3	1,50 - 4,50
<i>Mitigabilità</i>	0,6	0,2 - 1

L'analisi degli impatti si esegue con il metodo delle matrici incrociate, tenendo presente sia l'entità del **rischio di impatto senza mitigazioni**, calcolato con la formula:

$$E.I. = (2.3 \bullet Di + 3 \bullet Ri + 1.9 \bullet A + 2.8 \bullet Re) \bullet P,$$

sia l'entità del **rischio di impatto con previste mitigazioni** con la formula:

$$E.I. = (2.3 \bullet Di + 3 \bullet Ri + 1.9 \bullet A + 2.8 \bullet Re) \bullet P \bullet M$$

Dove:

E.I. = entità dell'impatto

Di = distribuzione temporale

A = area di influenza

Re = reversibilità

Ri = rilevanza

P = probabilità di accadimento

M = mitigabilità.

Al termine dell'analisi viene proposta una graduatoria ed una rappresentazione grafica dei **rischi d'impatto con e senza mitigazione**, suddivisa nel seguente modo:

- *rischio elevato*
- *rischio molto rilevante*
- *rischio rilevante*
- *rischio mediamente rilevante*
- *rischio poco rilevante*
- *rischio lieve.*

COMPUTO DEGLI IMPATTI E DELLE RELATIVE MITIGAZIONI

Nella seguente tabella sono descritti gli impatti derivanti dall'opera (in fasi di realizzazione e di esercizio) sulle componenti ambientali, con le relative risposte (mitigazioni/compensazioni) necessarie per rendere l'inevitabile impatto atteso maggiormente accettabile.

Tabella descrittiva degli impatti e delle relative risposte

Componenti ambientali	Impatto	Mitigazione / Compensazione
Atmosfera	Gli impatti sulla componente atmosferica sono legati all'effetto delle emissioni gassose di inquinanti prodotti dai macchinari di scavo e dai mezzi di trasporto e alla formazione di polveri dovute alle fasi di scavo, terminanti con la fine dei lavori e la chiusura del cantiere.	Nei confronti delle polveri le mitigazioni consistono nell'impiego di adeguati apparecchi aspiratori applicabili ai perforatori durante la realizzazione dell'alloggiamento per la condotta e le opere ad essa collegate. Si prevede inoltre nei periodi siccitosi o ventosi una leggera bagnatura delle aree di scavo e zone adiacenti, in modo da impedire la volatilizzazione delle polveri durante il passaggio dei mezzi e durante le fasi di scavo. Sulla produzione di gas di scarico tossici non si prevedono misure particolari, salvo le normali revisioni dei mezzi impiegati nel cantiere.
Clima acustico	Incremento dell'impatto acustico sull'area durante le fasi di realizzazione, derivanti dagli approvvigionamenti di materiale, dal trasporto e dal movimento dei mezzi. Le fasi di realizzazione, di cui gli scavi sono parte preponderante, daranno luogo ad emissioni acustiche temporanee.	Le attrezzature di scavo e rimozione saranno dotate degli opportuni sistemi di riduzione delle emissioni sonore. Si tratta in ogni caso di impatti essenzialmente temporanei, dovuti alle sole fasi realizzative. Per quanto riguarda le mitigazioni legate all'impianto in fase di esercizio si metteranno in atto tutte le precauzioni atte a diminuire l'impatto acustico.
Economia	Lievi perdite di valore solo delle aree lungo il tracciato della condotta per impossibilità di essere utilizzate per altri usi.	Nessuna mitigazione possibile.
Ecosistemi	Modesta perdita di naturalità del territorio limitatamente alla zona della captazione.	Gli interventi di rinaturalizzazione e compensazione di cui alla relazione di recupero ambientale permetteranno la rinaturalizzazione delle aree sottoposte a pressione antropica di cantiere.
Geomorfologia	Perturbazione degli orizzonti del suolo durante l'operatività del cantiere. Occupazione del suolo in corrispondenza dell'impianto in fase di cantiere lungo il tracciato.	Difficilmente mitigabile, se non con una ottimizzazione e riduzione delle superfici di occupazione di cantiere.
Fauna	Nei confronti essenzialmente di anfibi e	L'impatto è comunque temporaneo e le

	mammiferi: danni temporaneamente anche marcati agli habitat ed ulteriori lievi impatti sugli stessi per polveri e rumore, con particolare riferimento alla popolazione di ungulati selvatici.	mitigazioni, proposte dal piano di recupero attraverso la ricreazione dei substrati originali e successiva piantumazione di specie vegetali autoctone, potranno in parte contribuire al ripopolamento dell'area da parte della fauna selvatica locale temporaneamente allontanata durante i lavori in cantiere.
Flora	La realizzazione dell'opera in oggetto comporterà moderati danni esclusivamente alle cenosi ripariali, durante le fasi di scavo per la posa della condotta.	Il danno subito dai popolamenti forestali presenti verrà in buona parte mitigato con gli interventi di recupero ambientale, che prevedranno la messa a dimora unicamente di arbusti tipici della zona (possibilmente di provenienza autoctona, dalle colonizzazioni detritiche e ripariali locali).
Idrologia	L'attività di cantiere può comportare il peggioramento della qualità delle acque superficiali a causa dell'interazione temporanea tra scavi e corpi idrici, con conseguente intorbidimento delle acque.	Il flusso del corso d'acqua, anche in fase di cantiere, non verrà mai interrotto e si metteranno in atto tutte le possibili mitigazioni per evitare intorbidimenti dell'acqua.
Paesaggio	La realizzazione del progetto comporterà l'eliminazione di modeste porzioni vegetali e la collocazione di nuove strutture edilizie con conseguenti impatti visivi: ciò determinerà modifiche temporanee (apertura del cantiere) e permanenti comunque scarse nell'area di ubicazione dell'opera.	La realizzazione del piano di recupero mirerà al ripristino della componente vegetazionale con i conseguenti effetti benefici sul paesaggio.
Rifiuti	Non si prevedono produzioni di rifiuti pericolosi né durante la realizzazione dell'opera, né in fase di esercizio. Si dovrà porre particolare attenzione ad evitare però contaminazioni dei corpi idrici, in fase di scavo, da parte di materiali lubrificanti e combustibili che accidentalmente possono disperdersi nell'ambiente sotto forma di piccole perdite.	Un'area apposita del cantiere potrà essere adibita a stoccaggio di lubrificanti e combustibili. Ciò consentirà di minimizzare il rischio di percolazione e conseguente contaminazione del suolo, sottosuolo ed eventuali acque sotterranee, ai sensi della vigente legislazione in materia di inquinamento. Periodico controllo dei mezzi di cantiere.
Qualità del suolo	Effetti sulla componente vegetazionale legati al compattamento degli orizzonti superficiali in seguito al passaggio	Le modifiche legate alla realizzazione del progetto verranno in buona parte mitigate da interventi di ricostituzione della vegetazione

	prolungato dei mezzi meccanici in cantiere.	ripariale, che permetteranno di ricostituire parte dell'ambiente originario.
Viabilità	Lievi aumenti di traffico sulle strade di accesso per il passaggio dei mezzi di trasporto durante la realizzazione dell'opera.	Non mitigabile, in funzione dei modesti incrementi di traffico previsti.
Vibrazioni	Disagi derivanti dalla trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo in fase di cantiere.	Non mitigabile

Al termine della definizione puntuale degli impatti e delle mitigazioni proposte, si sono valutate caratteristiche degli impatti e delle risposte attraverso l'assegnazione dei parametri di giudizio precedentemente riportati, i cui *valori di range* sono così definiti:

Distribuzione temporale	Rilevanza	Area di influenza	Reversibilità	Probabilità di accadimento	Mitigabilità
Continua 3,45	Lieve 1,5	Locale 0,95	A breve termine 1,4	Bassa 0,2	Non mitigabile 1
Discontinua 2,3	Poco rilevante 3	Diffuso 1,9	A medio lungo termine 2,8	Media 0,6	Parzialmente mitigabile 0,6
Concentrata 1,15	Rilevante 4,5	Globale 2,85	Irreversibile 4,2	Alta 1	Mitigabile 0,2

Si riporta quindi la valutazione complessiva degli impatti legati all'opera (in fase di cantiere e di esercizio) in funzione dei diversi parametri adottati.

				CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO								
				<i>durata impatto</i>	<i>distribuzione temporale</i>	<i>rilevanza</i>	<i>area di influenza</i>	<i>reversibilità</i>	<i>probabilità di accadimento</i>	<i>mitigabilità</i>	<i>Senza mitigazione</i>	<i>Con mitigazione</i>
Impatti potenziali		Descrizione dell'impatto	Modalità d'azione	<i>fase di cantiere</i>	3,45	1,5	0,95	1,4	0,2	1		
				<i>fase di esercizio</i>	2,3	3	1,9	2,8	0,6	0,6		
				<i>fase di dismissione</i>	1,15	4,5	2,85	4,2	1	0,2		
ATMOSFERA	Immissioni più o meno significative di gas - serra nell'atmosfera	Produzione di CO2 o gas di scarico da parte dei mezzi operanti nel cantiere	diretto	Fase di cantiere	1,15	3	0,95	1,4	0,6	1	10,42	10,42
	Immissione di polveri nell'ambiente circostante	Dispersione delle polveri da parte del vento per inversione di strati ed eliminazione del coticco durante le fasi di scavo	diretto	Fase di cantiere	1,15	3	0,95	1,4	0,6	0,2	10,42	2,08
CLIMA ACUSTICO	Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate ad attività di cantiere e trasporto materiali di cantiere con mezzi motorizzati ; rumore in fase di esercizio	Emissione sonora dovuta alle attività di trasporto. scavo e turbinamento della portata	diretto	fase di cantiere e di esercizio	2,3	4,5	1,9	1,4	0,6	0,6	15,79	9,48
ECONOMIA	Potenziati perdite di valore di mercato delle aree limitrofe	Diminuzione del valore di mercato dell'area interessata dal cantiere	indiretto	fase di cantiere e di esercizio	3,45	1,5	0,95	2,8	0,6	0,6	13,25	7,95
ECOSISTEMI	Frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente coinvolto	Eliminazione di coperture arboree ed arbustive durante le fasi di realizzazione dell'opera	diretto	Fase di cantiere	2,3	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	9,31	5,59
	Perdita parziale di naturalità nella zona per nuove costruzioni edilizie e cantiere	Riduzione del suolo fertile presente. destinato a bosco; inserimento di nuovi elementi antropici	indiretto	Tutte le fasi	2,3	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	9,31	5,59
GEOMORFOLOGIA	Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di cantiere	Ribaltamento degli strati fertili del suolo prodotto dagli scavi di interramento della condotta e delle opere connesse	diretto	fase di cantiere	2,3	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	9,31	5,59

FAUNA	Danni o disturbi al patrimonio faunistico terrestre della zona: mammiferi. anfibi. invertebrati	Riduzione di modeste porzioni di aree naturali; aumento della pressione antropica nelle vicinanze ed in corrispondenza di ambiente protetto	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	7,72	4,63
	Eliminazione di componenti vegetazionali esistenti. con annessi rischi di involuzione del patrimonio forestale	Danni alla componente arborea ed arbustiva ripariale nell'apertura del fronte di scavo	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	7,72	4,63
FLORA	Asportazione del cotico	Eliminazione di vegetazione erbacea. apertura del cotico con possibili fenomeni di erosione	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	0,2	0,2	2,57	0,51
	Riduzione del ritmo di crescita delle piante per diminuzione attività fotosintetica	Emissione e dispersione di scarse polveri fini durante la fase di scavo per interrimento delle opere	indiretto	fase di cantiere	1,15	1,5	1,9	1,4	0,6	0,2	8,81	1,76
	Prelevi idrici con forte riduzione delle risorse idriche disponibili	Prelievo idrico dal Rio Ragno	diretto	fase di esercizio	3,45	4,5	2,85	4,2	1	0,6	38,61	23,17
IDROLOGIA	Temporaneo scadimento qualitativo dei corpi idrici interessati	Intorbidimento dei corpi idrici per interazioni con fasi realizzative e predisposizione delle opere di attraversamento ed incanalamento temporaneo	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	1,9	1,4	0,6	0,6	8,81	5,28
	Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico	Costruzione di nuove opere murarie. fasi di cantiere. cabina di produzione e trasformazione energia con canale di scarico	diretto	fase di cantiere/fase di esercizio	3,45	1,5	0,95	2,8	0,6	0,6	13,25	7,95
PAESAGGIO	Effetti paesaggistici del prelievo idrico (diminuzione lama d'acqua visibile nei corpi idrici)	Diminuzione della portata e riduzione pregio estetico - paesaggistico dei luoghi	indiretto	fase di cantiere/fase di esercizio	3,45	3	1,9	1,4	1	0,6	24,47	14,68
	Produzione di modeste quantità di rifiuti nocivi	Oli e carburanti per motori macchinari. rimanenze di materiale edilizio (pietrisco. cemento)	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	0,6	0,6	7,72	4,63
RIFIUTI												

QUALITÀ DEL SUOLO	Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di scavo	Asportazione o comunque danneggiamento dell'orizzonte umifero superficiale del suolo. con le operazioni di scavo	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	1	0,6	12,87	7,72
	Attività di scoticamento e compattamento del terreno per passaggio mezzi di cantiere	effetti vari sulla predisposizione dei successivi interventi di riqualificazione ambientali	indiretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	2,8	1	0,6	16,79	10,07
VIABILITÀ	Aumento del traffico attuale sulla strada comunale	Aumenti del traffico nelle fasi cantieristiche	diretto	fase di cantiere	1,15	1,5	1,9	1,4	0,6	0,6	8,81	5,28
VIBRAZIONI	Disagi derivanti dalla trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo	Produzione di vibrazioni in fase di scavo. riporto e movimentazione di materiale	indiretto	fase di cantiere	1,15	1,5	0,95	1,4	0,2	1	2,57	2,57

Tabella riassuntiva dell'entità di rischio di impatto senza mitigazioni Scenario 3

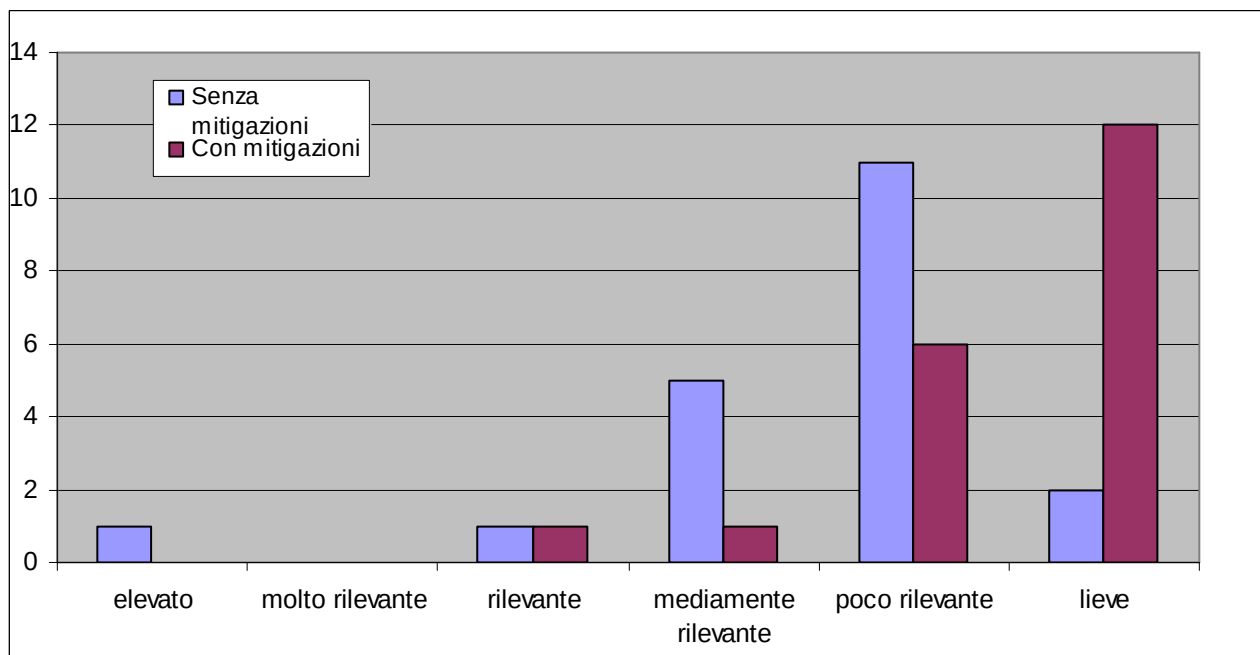
Fonti di impatto	Entità del rischio d'impatto senza mitigazioni	Giudizio
Immissioni più o meno significative di gas - serra nell'atmosfera	10,422	poco rilevante
Immissione di polveri nell'ambiente circostante	10,422	poco rilevante
Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate ad attività di cantiere e trasporto materiali di cantiere con mezzi motorizzati ; rumore in fase di esercizio	15,792	mediamente rilevante
Potenziali perdite di valore di mercato delle aree limitrofe	13,248	mediamente rilevante
Frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente coinvolto	9,309	poco rilevante
Perdita parziale di naturalità nella zona per nuove costruzioni edilizie e cantiere	9,309	poco rilevante
Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di cantiere	9,309	poco rilevante
Danni o disturbi al patrimonio faunistico terrestre della zona: mammiferi. anfibi. invertebrati	7,722	poco rilevante
Eliminazione di componenti vegetazionali esistenti. con annessi rischi di involuzione del patrimonio forestale	7,722	poco rilevante
Asportazione del cotico	2,574	lieve
Riduzione del ritmo di crescita delle piante per diminuzione attività fotosintetica	8,805	poco rilevante
Prelievi idrici con forte riduzione delle risorse idriche disponibili	38,61	elevato
Temporaneo scadimento qualitativo dei corpi idrici interessati	8,805	poco rilevante
Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico	13,248	mediamente rilevante
Effetti paesaggistici del prelievo idrico (diminuzione lama d'acqua visibile nei corpi idrici)	24,465	rilevante

Produzione di modeste quantità di rifiuti nocivi	7,722	poco rilevante
Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di scavo	12,87	mediamente rilevante
Attività di scoticamento e compattamento del terreno per passaggio mezzi di cantiere	16,79	mediamente rilevante
Aumento del traffico attuale sulla strada comunale	8,805	poco rilevante
Disagi derivanti dalla trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo	2,574	lieve

Tabella riassuntiva dell'entità di rischio di impatto con mitigazioni Scenario 3

Fonti di impatto	Entità del rischio d'impatto con mitigazioni	Giudizio
Immissioni più o meno significative di gas - serra nell'atmosfera	10,422	poco rilevante
Immissione di polveri nell'ambiente circostante	2,0844	lieve
Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate ad attività di cantiere e trasporto materiali di cantiere con mezzi motorizzati ; rumore in fase di esercizio	9,4752	poco rilevante
Potenziali perdite di valore di mercato delle aree limitrofe	7,9488	poco rilevante
Frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente coinvolto	5,5854	lieve
Perdita parziale di naturalità nella zona per nuove costruzioni edilizie e cantiere	5,5854	lieve
Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di cantiere	5,5854	lieve
Danni o disturbi al patrimonio faunistico terrestre della zona: mammiferi. anfibi. invertebrati	4,6332	lieve
Eliminazione di componenti vegetazionali esistenti. con annessi rischi di involuzione del patrimonio forestale	4,6332	lieve
Asportazione del cotico	0,5148	lieve
Riduzione del ritmo di crescita delle piante per diminuzione attività fotosintetica	1,761	lieve
Prelievi idrici con forte riduzione delle risorse idriche disponibili	23,166	rilevante
Temporaneo scadimento qualitativo dei corpi idrici interessati	5,283	lieve
Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico	7,9488	poco rilevante
Effetti paesaggistici del prelievo idrico (diminuzione lama d'acqua visibile nei corpi idrici)	14,679	mediamente rilevante
Produzione di modeste quantità di rifiuti nocivi	4,6332	lieve
Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo comunque prodotte da attività di scavo	7,722	poco rilevante
Attività di scoticamento e compattamento del terreno per passaggio mezzi di cantiere	10,074	poco rilevante
Aumento del traffico attuale sulla strada comunale	5,283	lieve
Disagi derivanti dalla trasmissione di vibrazioni attraverso il suolo	2,574	lieve

Considerando l'entità massima degli impatti, individuabile negli effetti negativi imputabili al *prelievo idrico*, si possono individuare 6 classi di gravità degli impatti (di uguale ampiezza); analizzando i valori numerici attribuiti agli impatti senza e con mitigazioni ambientali, è possibile ottenere la seguente rappresentazione grafica della situazione previsionale; il grafico sottostante delinea infatti gli effetti (*mediante dati percentuali calcolati dalle due tabelle precedenti*) derivanti dall'applicazione di opportune pratiche di mitigazione d'impatto in fase di cantiere e durante la fase di esercizio dell'impianto idroelettrico. Da questo si desume la capacità degli interventi di mitigazione di abbattere l'entità di determinati impatti legati all'oggetto della presente valutazione.



Dal confronto tra gli impatti *con* e *senza* mitigazione, si osserva che l'applicazione delle tecniche di mitigazione e/o recupero ambientale permette di modificare sensibilmente il quadro degli impatti attesi. Da notare come gli impatti, già limitati senza l'applicazione delle mitigazioni, praticamente siano tutti lievi applicando le necessarie mitigazioni.

4.10 ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

4.10.1 Modalità di verifica della qualità delle acque

Per quanto riguarda le modalità di verifica della qualità delle acque, si prevede il suo controllo sia al termine dei lavori sia con l'impianto funzionante, mediante prelievi ed analisi dello scarico da comparare con i medesimi dati delle acque in entrata.

4.10.2 Modalità di verifica della qualità dell'aria

Vista la tipologia dell'intervento e dell'opera che si andrà a realizzare non si prevedono modifiche percettibili e misurabili della qualità dell'aria dovute né alla fase di realizzazione e né a quella di esercizio dell'impianto.

L'unico effetto che si avrà sull'aria, sarà temporaneo e limitato al periodo degli scavi e consiste in un possibile quanto ridotto aumento delle particelle in sospensione durante la fase di realizzazione di scavi, come evidenziato nel capitolo relativo all'inquinamento atmosferico.

4.10.3 Modalità di misura dei livelli sonori

Per quanto riguarda la verifica di compatibilità dei livelli di immissione sonora indotti dalla messa in esercizio dell'impianto, si provvederà all'effettuazione di misure fonometriche in campo nel periodo immediatamente successivo alla messa in funzione dei macchinari di produzione. Tale verifica potrà confermare quanto emerso dalla valutazione provvisoria di impatto acustico eseguita, ribadendo la conformità dal punto di vista acustico e all'ambiente circostante, oppure qualora si verificasse il superamento dei limiti di accettabilità si provvederà ad effettuare ulteriori interventi di bonifica acustica.

4.11 CONSIDERAZIONI FINALI

Analizzando la situazione attuale del mercato energetico sia a livello mondiale che nazionale, il bilancio finale che ne risulta, riferito al rapporto produzione-consumo dell'energia elettrica è notevolmente in deficit.

Tale analisi dimostra che la realizzazione di interventi di produzione di energia idroelettrica o meglio conosciuta come "energia pulita" non possono che essere visti in maniera positiva ed utile al fabbisogno e allo sviluppo del nostro paese. Pertanto la quantificazione degli effetti socioeconomici dell'attività proposta, può considerarsi elevata e tale da contribuire ad aumentare di qualche punto le valutazioni positive degli effetti di rinaturalizzazione dell'ambiente. Oltre a questi fattori, si avranno anche delle valutazioni positive grazie agli interventi di recupero ambientale previsti a conclusione della realizzazione delle opere.

Grazie a tali interventi, infatti si potranno mitigare le modificazioni dell'ambiente originario, riportando i luoghi ad uno stato compatibile con l'assetto territoriale, morfologico, ambientale e vegetazionale presente nei dintorni dell'area di intervento. Analizzando l'aspetto geomorfologico e visivo del paesaggio, l'interramento delle condotte e dell'opera di captazione con vasca di carico, quest'ultima efficacemente mascherata dalla scogliera di protezione in massi, sortiranno effetti di mitigazione piuttosto importanti in quanto ne renderanno difficile l'individuazione.

Ultimo aspetto, ma molto importante, riguarda l'idrologia, su cui si concentrano le maggiori problematiche di impatto. Grazie all'efficace sistema di rilascio del DMV, l'opera non determinerà disequilibri tali da compromettere l'ecosistema idrobiologico del Rio Ragno.

In conclusione si può affermare che tutti i contenuti del S.I.A. (Studio di Impatto Ambientale), frutto del lavoro congiunto di esame e valutazione dell'opera in rapporto al territorio, eseguito da personale tecnico specialistico nei differenti settori di indagine, mostrano impatti negativi emersi dalle verifiche effettuate. Tali impatti, pur riducendo la valenza ambientale dell'area d'intervento, non raggiungano livelli tali da compromettere la fattibilità del progetto sottoposto alla Fase di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi della Legge Regionale 40/98.

5. BIBLIOGRAFIA

- "Sostenibilità ambientale dello Sviluppo", tecniche e procedure di valutazione di impatto ambientale, ARPA Piemonte, 2002.
- Sito internet dell'ISTAT, www.istat.it
- Sito internet www.regione.piemonte.it "Criteri ed indirizzi per la tutela del paesaggio" a cura dell'Assessorato ai Beni Ambientali della Regione Piemonte
- Banca dati Meteorologia Regione Piemonte.
- Annuale nivometrico della Regione Piemonte.
- AA. VV., 2000. I.F.F. *Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale ANPA / 2000, 223 pp.
- Al-Lami ALI A., Jaweir H.J. & Nashaat M.R., 1998. Benthic invertebrate community of the river Euphrates upstream and downstream sectors of Al-Qadisia dam, Iraq. *Regulated Rivers: Research & Management* **14**: 383-390.
- Armitage P.D., 1984. Environmental changes induced by stream regulation and their effect on lotic macroinvertebrate communities, in *Regulated Rivers. Proceedings of the Second International Symposium on Regulated Streams*, Lillehammer A. & Saltveit S.J. Eds., Universitetsforlaget, Oslo, 139-166.
- Barbour M.T. & Stribling J.B., 1996. Use of Habitat Assessment in Evaluating the Biological Integrity of Stream Communities. *Proceedings of symposium "Biological Criteria: Research and Regulation"*. EPA-440/5-91-005. Office of Water (WH-586), Washington, DC 20460, pp 25-38.
- Bisson P.A., Nielsen J.L., Palmason R.A. & Grove L.E., 1982. A system of naming habitat types in small streams, with examples of habitat utilization by salmonids during low streamflow, in *Acquisition Utilization of Aquatic Habitat Inventory Information*, Armantrout ed., American fisheries Society, Western Division, Bethesda, MD, pp. 62-73.
- Bundi U., Eichenberger E. & Peter A., 1990. Water flow regime as the driving force for the formation of habitats and biological communities in Alpine rivers. *Hydrology in Mountainous Regions. II – Artificial Reservoirs; Water and Slopes* (Proceedings of two Lausanne Symposia, August 1990). IHAS Publ. **194**.

- **Comoglio C., 1999.** Proposta di linee guida per la predisposizione dei dossier di compatibilità ambientale dei prelievi idrici da corsi d'acqua naturali. Regione Piemonte, Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche, Torino, 456 pp.
- **Cushman R.M., 1985.** Review of Ecological Effects of Rapidly Varying Flows Downstream from Hydroelectric Facilities. *North American Journal of Fisheries Management*, **5**: 330-339.
- **Ghetti P.F., 1986.** *Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice Biotico E.B.I., modif. Ghetti.* Ed. Provincia Autonoma di Trento - Stazione Sperimentale Agraria Forestale - Servizio Protezione Ambiente, Trento, 111 pp.
- **Ghetti P.F., 1995.** Indice Biotico Esteso (I.B.E.), in *Notiziario dei Metodi Analitici*. IRSA -CNR. Supplemento a Quaderni, 100. pp. 1-24.
- **Ghetti P.F., 1997.** *Indice Biotico Esteso I.B.E.. Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua..* Ed. Provincia Autonoma di Trento - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Trento, 221 pp.
- **GRAIA S.r.l., 1998.** Piano Ittico Povincia VCO. Dati raccolti, fauna ittica, qualità delle acque e habitat fluviale. Provincia VCO, pp 105-106.
- **Gregoire A.M. & Champeau A.M., 1984.** Physico-chemical parameters of a regulated river: the Verdon (France), in *Regulated Rivers. Proceedings of the Second International Symposium on Regulated Streams*, Lillehammer A. & Saltveit S.J. Eds., Universitetsforlaget, Oslo, pp 41-52.
- **Hayslip G., 1993.** *EPA Region 10 In-stream biological Monitoring Handbook*. U.S. Environmental Protection Agency - Region 10 Environmental Services Division. EPA 910/9-92-013. 75 pp.
- **Hill M.T. & Platts W.S., 1991.** Ecological and Geomorphological Concepts for Instream and Out-of-Channel Flow Requirements. *Rivers* **2(3)**: 198-210.
- **Humprey J.H., Hunn R.C. & Bradford Shea G., 1985.** Hydraulic Characteristics of Steep Mountain Streams During Low and High Flow Conditions, and Implications for Fisheries Habitat. In the *Proceedings of the Symposium on Small Hydropower and Fisheries*, 1-3 may 1985, Aurora, Colorado, Published by The American Fisheries Society, pp 207-214. Lillehammer, 1985.
- **IRSA, 1994.** *Metodiche analitiche per le acque*, Quaderni CNR **100**, Roma.
- **Marcus M.D., Young M.K., Noel L.E. & Beth A., 1990.** *Salmonid-habitat relationships in the western United States*. Gen. Tech. Rep. RM-188. Fort Collins, CO. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 84 pp.

- **Mc Cain M., Fuller D., Decker L. & Overton K, 1990.** *Stream Habitat Classification and Inventory Procedures for Northern California*. FHR Currents, R-5's Fish Habitat Relationships Technical Bulletin, **1**, 15 pp.
- **Newton B., Pringle C. & Bjorkland R., 1998.** Stream Visual Assessment Protocol. National Water and Climate Center (NWCC) Technical Note **99-1**, USDA, 36 pp.
- **Parasiewicz P., Schmutz S. & Moog O., 1996.** The effect of managed hydropower peaking on the physical habitat, benthos and fish fauna in the Bregenzerach, a nival 6th order river in Austria. *Proceedings of the second IAHR Symposium on Habitat Hydraulics*, Leclerc et al. eds., Ecohydraulics 2000, Quebec: 685-697.
- **Parco Veglia - Devero, 1999.** Studio ecologico per la gestione ittica delle acque del parco. Rapporto tecnico realizzato da GRAIA srl per l'Ente Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero.
- **Petersen R.C., 1992.** The RCE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* **27**: 295-306.
- **Petts G.E. & Maddock I., 1994.** Flow Allocation for In-river Needs, in *The Rivers Handbook. Hydrological and Ecological Principles*, Vol.2. Calows P. & Petts G. Eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 289-307.
- **Plafkin J. L., Michael T. Barbour, Kimberly D. Porter, Sharon K. Gross, Robert M. Hughes, 1989.** *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water (WH-553). E.P.A./444/4-89-001.
- **Raleigh R.F., 1984.** *Habitat suitability index models and instream flow suitability curves: Brook trout, revised*. U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/10.60. 42 pp.
- **Saltveit S.J., Brittain J.E. & Lillehammer A., 1987.** Stoneflies and river regulation – a review in *Regulated Streams; Advances in Ecology*, Craig J.F. & Kemper J.B. Eds., Plenum Press, pp 117-130.
- **Siligardi M. & Maiolini B., 1993.** L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda RCE-2. *Biologia ambientale*, **VII**, **30**: 18-24.
- **Valentin S., Souchon Y. & Wasson J.G., 1993.** Evaluation of hydropeaking effects on fish community and habitat. In Cows I.G. (Eds.), *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications: 138-151.

- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R. & Cushing C.E., 1980. The River Continuum Concept. *Can. J. fish. Aquat. Sci.* **37**: 130-137.
- Vismara R., 1988. *Ecologia applicata*. Editore Ulrico Hoepli, Milano, 694 pp.
- Vismara R., Azzellino A., Bosi R., Crosa G., Gentili G. & Renoldi M., 1997. *Le curve di preferenza della trota fario per i parametri idraulico - morfologici in funzione della definizione del deflusso minimo vitale*. SiDiSa, Atti del 3-7 giugno 1997.
- White R.J., 1973. Stream channel suitability for coldwater fish, in Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Soil Conservation Society of America, (Plants, Animals and Man), Hot Springs, Arkansas, pp. 61-79.

ALLEGATO A - ELENCO AUTORIZZAZIONI E PARERI

ELENCO AUTORIZZAZIONI, PARERI e NULLA OSTA

da acquisire ai fini della

realizzazione e dell'esercizio dell'intervento

- Autorizzazione Unica D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.
- Giudizio di Compatibilità Ambientale L.R. 40/1998 e s.m.i.
- Concessione Derivazione Acqua D.P.G.R. 29.07.2003 n. 10/R
- Permesso di Costruire D.P.R. 380/2001 e s.m.i.
- **Autorizzazione Idrogeologica L.R. 45/1989 e L.R. 4/2009 e s.m.i.**
- Autorizzazione Ambientale D.Lgs. 42/2004 e L.R. 32/2008 e s.m.i.
- Autorizzazione Idraulica R.D. 523/1904 e s.m.i.
- Concessione Utilizzo Beni Demanio Idrico D.P.G.R. 06.12.2004 n. 14/R e s.m.i.
- **Autorizzazione SSIF**

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

ALLEGATO B - GRIGLIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SUL TERRITORIO

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

