

Approvazioni:

Regione: REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Provincia: PROVINCIA DI UDINE
Comune: COMUNE DI TRASAGHIS

Titolo progetto:

Small Hydro **LEALE**

Liv. Progetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto:

Progetto per la realizzazione di un piccolo impianto idroelettrico ad acqua fluente e ad alta caduta sul torrente Leale in Comune di Trasaghis (UD).

Riferimento:

Res.05.H - Leale

Scala:

Titolo elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

n. elaborato:

S.I.A. 01

Soggetto richiedente:

RenoWa S.r.l.
Via Mazzini, 51
33070 – BRUGNERA (PN) Italy
e.mail: info@renowa.it – web: www.renowa.it



Progettazione:

Coordinatore	Dott. Urb. Walter Franzil
Progettazione	Ing. Giuseppe Carpenè
Aspetti biologici	Dott. Giorgio De Luise
Aspetti geomorfologici	Dott. Geol. Gianni Lenarduzzi
Aspetti vegetazionali	Dott. For. Antonio De Mezzo
Aspetti paesaggistici	Dott. Walter Franzil
Aspetti acustici	Quorum Srl

Il coordinatore:

dott. Walter Franzil
URBANISTA
Via Chiavria, 60 - Udine

revisione	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	controllato	Approvato
	00	DICEMBRE 2011	Prima emissione			
	01					
	02					
	03					

Sommario

1	INTRODUZIONE	5
1.1	CARATTERISTICHE E METODOLOGIA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	5
1.2	ESITI DELLA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE	7
1.2.1	Osservazioni procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale - Punto 1	7
1.2.2	Osservazioni procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale - Punto 2	8
1.2.3	Osservazioni procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale - Punto 3	9
1.2.4	Osservazioni procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale - Punto 4	11
1.3	GRUPPO DI LAVORO	13
1.4	DESCRIZIONE DEI DATI FONDAMENTALI DELL'OPERA	14
1.5	LOCALIZZAZIONE E DEFINIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO.....	15
1.6	ITER AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO.....	16
2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	17
2.1	PIANO URBANISTICO REGIONALE GENERALE.....	17
2.1.1	La salvaguardia paesaggistico ambientale	18
2.2	STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI GENERALI ED ATTUATIVI	25
2.2.1	Piano Regolatore Generale Comunale di Trasaghis	25
2.3	PROGRAMMAZIONE DEL SETTORE ENERGETICO.....	28
2.3.1	Piano Energetico Regionale (P.E.R.)	29
2.3.2	Normativa di settore degli impianti idroelettrici	30
2.4	PROGRAMMAZIONE DEL SETTORE "ACQUE"	30
2.4.1	Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	30
2.5	COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO.....	34
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	35
3.1	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO	35
3.1.1	Opera di presa	35
3.1.2	Dispositivo di rilascio del D.M.V. e passaggio per pesci	38
3.1.3	Condotta di derivazione	44
3.1.4	Camera valvole	45
3.1.5	Condotta forzata	45
3.1.6	Edificio centrale	50
3.1.7	Canale di restituzione	54
3.1.8	Connessione alla rete elettrica nazionale	54
3.1.9	Gestione operativa dell'impianto idroelettrico	56
3.2	PARAMETRI DI CONCESSIONE AI SENSI RD 1775/33	58
3.2.1	Portata media derivata	58
3.2.2	Salto lordo	58
3.2.3	Potenza nominale media	58

3.3	POTENZA E PRODUZIONE ATTESA	59
3.4	COSTO DI COSTRUZIONE.....	60
3.5	ORGANIZZAZIONE CANTIERI	61
3.5.1	Edificio centrale e canale di restituzione	61
3.5.2	Microtunneling e opera di presa	61
3.5.3	Cantiere condotta forzata	66
3.5.4	SCAVI E REINTERRI	67
3.6	ALTERNATIVE PROGETTUALI.....	69
3.6.1	Soluzione 0	69
3.6.2	Soluzione A	69
3.6.3	Soluzione B	70
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	72
4.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	72
4.2	ATMOSFERA E DATI METEOROLOGICI	73
4.2.1	Stato attuale	73
4.2.2	Impatti	77
4.2.3	Monitoraggi	78
4.3	SUOLO, SOTTOSUOLO E IDROLOGIA	79
4.3.1	Stato attuale	79
4.3.2	Impatti	99
4.3.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	101
4.3.4	Monitoraggio	101
4.4	AMBIENTE IDRICO.....	102
4.4.1	Stato attuale	102
4.4.2	Impatti	145
4.4.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	148
4.4.4	Monitoraggi	149
4.5	ASPETTI NATURALISTICI, VEGETAZIONALI E CULTURALI	150
4.5.1	Stato attuale	150
4.5.2	Impatti	156
4.5.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	157
4.5.4	Monitoraggio	157
4.6	FAUNA	158
4.6.1	Stato attuale	158
4.6.2	Impatti	162
4.6.3	Misure di mitigazione e riduzione dell'impatto	162
4.6.4	Monitoraggi	162
4.7	PAESAGGIO	163
4.7.1	Stato attuale	163
4.7.2	Impatti	168
4.7.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	168
4.8	RUMORE	169
4.8.1	Normativa di riferimento e criteri adottati	169
4.8.2	Inquadramento acustico del territorio	171
4.8.3	Strumentazione utilizzata e condizioni di misura	171

4.8.4	Rilevamento del livello di rumore esistente	171
4.8.5	Previsione di impatto acustico	174
4.8.6	Misure di mitigazione e riduzione dell'impatto acustico	181
4.8.7	Monitoraggi	182
4.9	RIFIUTI	183
4.9.1	Produzione di rifiuti nella fase di cantiere	183
4.10	TRAFFICO VEICOLARE.....	186
4.10.1	Stato attuale	186
4.10.2	Impatti	188
4.10.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	188
4.10.4	Monitoraggio	188
4.11	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	189
4.11.1	Stato di fatto	189
4.11.2	Impatti	191
4.11.3	Misure di mitigazione, compensazione e recupero	192
4.11.4	Monitoraggio	192
5	COMPENSAZIONI	193
6	DECOMMISSIONING	194
7	CONCLUSIONI SULLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE COMPLESSIVA DELL'INTERVENTO	195
8	PRINCIPALI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	199

1 INTRODUZIONE**1.1 CARATTERISTICHE E METODOLOGIA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

L'intervento di progetto è proposto da RenoWa s.r.l. con sede a Brugnera (PN), che ha incaricato il dott. Walter Franzil, con la collaborazione dell'équipe che lo ha coadiuvato, dell'incarico per l'iter autorizzativo della procedura di verifica nell'ambito della Valutazione d'Impatto Ambientale (V.I.A.) riguardante il progetto definitivo di un nuovo impianto idroelettrico del tipo ad acqua fluente ed ad alta caduta ubicato in comune di Trasaghis (UD) sul torrente Leale.

Il presente Studio di Impatto Ambientale riguarda il progetto di un "piccolo" impianto idroelettrico denominato "Leale" proposta in comune di Trasaghis e costituisce parte essenziale ed è stato predisposto tenendo conto delle Leggi nazionali e regionali relative all'impatto ambientale.

Il documento di Studio di Impatto Ambientale è stato redatto tenendo conto della documentazione richiesta dall'art. 22 e dell'allegato VII del D.Lgs. 3 aprile del 2006, n° 152 recante norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni (D.Lgs. 4/2008 e D.Lgs. 128/2010).

L'allegato IV del D.Lgs n. 152/2006, elenca una serie di tipologie progettuali sottoponibili a procedura di verifica di Valutazione di Impatto Ambientale: tra cui alla Categoria 2. "Industria energetica ed estrattiva" al punto m) sono citati gli "impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 kW", entro la cui tipologia impiantistica ricade l'impianto idroelettrico del tipo "mini" ad acqua fluente ed ad alta caduta di ubicato in comune di Trasaghis.

Si fa notare, inoltre, come il progetto non ricada in "aree sensibili" così come definite dal regolamento di attuazione della normativa regionale in materia di V.I.A. di cui al D.P.G.R. 08/07/1996 n. 0245/Pres e successive modifiche ed integrazioni.

Dal punto di vista metodologico, il presente Studio di Impatto Ambientale assume i seguenti riferimenti:

- gli "Elementi di verifica" di cui all'allegato D sono integrati dai "Criteri di selezione" di cui all'allegato III della Direttiva comunitaria n. 85/337/CEE del 27 giugno 1985 "concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati": in pratica i "criteri di selezione" citati risultano più completi degli "elementi di verifica" in quanto le caratteristiche del progetto e della sua ubicazione vengono integrate da considerazioni finali di sintesi denominate "Caratteristiche dell'impatto potenziale";
- è stata consultata la "Lista di controllo dei quesiti per la selezione" tratta dalla "Guida alla selezione dei progetti (screening)" edita nel maggio 1996 dalla Commissione europea, Direzione Generale XI – Ambiente, Sicurezza nucleare e Protezione civile: si tratta di una serie di domande a cui il proponente l'opera e/o l'autorità preposta alla procedura può rispondere al fine di individuare ancor meglio i potenziali impatti ambientali;
- infine, la relazione di verifica illustra sinteticamente i possibili bersagli ambientali principali e l'impatto previsto, demandando a relazioni monografiche che a richiesta possono venire prodotte il maggior approfondimento delle tematiche affrontate.

La relazione di verifica ha acquisito in via preliminare alcuni dati che ne hanno delimitato il campo di analisi e valutazione:

- il sito destinato all'intervento è stato già individuato dalla committenza: non sono state quindi esaminate alternative di sito e di tipologia d'intervento.

Ciò premesso, relazione di verifica. ha adottato per comodità esplicativa lo schema metodologico di cui al D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 concernente “Norme tecniche per la redazione degli studi d’impatto ambientale, ecc.”, vale a dire che la relazione di verifica è stata suddivisa nei tre “Quadri di riferimento” qui di seguito sinteticamente richiamati:

- Quadro di riferimento programmatico: fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni fra l’opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale. Esso comprende in particolare la descrizione dei rapporti di coerenza del progetto in relazione agli stati di attuazione degli strumenti pianificatori.
- Quadro di riferimento progettuale: descrive il progetto e le soluzioni adottate, nonché l’inquadramento generale dell’opera nel territorio inteso come sito e come area vasta interessati. Inoltre concorre al giudizio di compatibilità ambientale descrivendo le misure che il proponente dichiara di adottare al fine del migliore inserimento dell’opera nell’ambiente.
- Quadro di riferimento ambientale: definisce le componenti e i sistemi ambientali potenzialmente interessati dal progetto, sviluppandosi secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali. In particolare individua i “bersagli ambientali” di maggior rilievo in relazione all’intervento previsto e ne approfondisce le tematiche; infine, propone azioni volte alla mitigazione, minimizzazione e/o compensazione degli impatti rilevati.

1.2 ESITI DELLA PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Il progetto dell' impianto idroelettrico denominato "Leale" e già stato sottoposto a procedura di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 3 aprile del 2006, n° 152 recante norme in materia ambientale" e successive modifiche ed integrazioni (D.Lgs. 4/2008 e D.Lgs. 128/2010) da parte dell'Autorità ambientale Servizio V.I.A. della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia che si è conclusa con l'emanazione del Decreto SCR 1034 del 16 settembre 2011 che

Decreta

Per le motivazioni sopra esposte, il progetto riguardante la realizzazione di un impianto idroelettrico sul torrente Leale in Comune di Trasaghis – presentato dalla Renowa srl di Brugnera – è da assoggettare alla procedura di VIA di cui alla LR 43/1990 e D.Lgs. 152/2006 e s.m.l.

Le motivazioni a cui fa cenno il dispositivo finale del Decreto sono le seguenti:

- l'elevato sfruttamento delle potenzialità idriche del torrente Leale, già utilizzato per una derivazione a scopo potabile (acquedotto comunale) qualche decina di metri a monte dell'opera di presa;
- l'elevata lunghezza della condotta forzata (circa 3 km) e, conseguentemente, del tratto del torrente Leale sotteso dall'impianto idroelettrico;
- la naturalità della struttura idrogeomorfologica del torrente Leale, in particolare nel tratto montano (caratterizzato da scivoli d'acqua, piccole cascatelle e tratti in forra), avvalorata dalla presenza di un determinato deflusso idrico naturale, a rischio per l'entità delle portate rilasciate, con conseguente possibile frammentazione della continuità ecologica del torrente medesimo;
- il valore naturalistico della valle del torrente Leale caratterizzata da vari percorsi escursionisti con potenziale impatto sulla fruibilità ricreativa dell'area, in particolare per quanto riguarda la fase di cantiere;

Alle osservazioni prodotte in sede di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale è possibile fornire le seguenti controdeduzioni:

1.2.1 OSSERVAZIONI PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PUNTO 1

Motivazione

"L'elevato sfruttamento delle potenzialità idriche del torrente Leale, già utilizzato per una derivazione a scopo potabile (acquedotto comunale) qualche decina di metri a monte dell'opera di presa"

Risposta

Come è stato già ampiamente descritto dall'elaborato di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, a monte dell'opera di presa, e a breve distanza, è ben visibile e funzionante la sorgente Fontanuzas dalla quale vengono derivati 20 l/s regolarmente concessi al Comune di Trasaghis, a servizio del locale acquedotto.

Nella progettazione del manufatto dell'opera di presa - costituito da uno sbarramento in calcestruzzo armato di altezza minima e quasi radente all'alveo – è stato preventivamente verificato, con opportuna simulazione idraulica, il suo impatto; da ciò è emerso che le strutture progettate non creeranno alcuna turbativa al sovrastante acquedotto, neppure in condizioni di piena del Leale; a comprova di ciò, come si può ben evincere dalla sottostante immagine, l'invaso che si verrà a creare non avrà nessuna connessione con l'opera acquedottistica – peraltro di modeste dimensioni e portate (20 l/s) – che, comunque, si ricorda collocata a monte e non a valle della nuova struttura di prelievo.



Figura 1 - Fotorealismo dell'opera di presa dell'acquedotto comunale (1) e dell'inserimento dell'opera di presa idroelettrica (2) con il sovrastante invaso

Si ribadisce pertanto con ragionevole certezza scientifica che, considerata la natura dei luoghi, la conformazione del sito e la tipologia della sua idraulica naturale, da un punto di vista tecnico ed ambientale anche se relativamente vicino all'acquedotto, la nuova presa non influirà né sulla derivazione dello stesso, né tantomeno creerà scompensi sulla sua futura utilizzazione.

Si ritiene inoltre che le fratturazioni presenti in direzione N-S, e poste trasversalmente al corso d'acqua, drenino una porzione dei flussi sotterranei provenienti dagli assorbimenti delle aree laterali del Mont di Cuar e Forchia Amula, restituendo quindi al Leale parte delle infiltrazioni. Da una serie di riscontri diretti si è rilevato che le portate scaricate dall'opera di presa acquedottistica del Comune di Trasaghis variano da circa 40-60 l/s in magra, a oltre 100-130 l/s nei periodi di buona idraulicità.

L'impianto proposto è comunque del tipo ad acqua fluente, vale a dire senza alcun accumulo o regolazione delle portate a monte dell'opera di presa e, quindi, con una portata derivabile che sarà solo in funzione del regime idrologico del corso d'acqua.

In ogni caso, pur non creando alcuna alterazione o turbativa alla derivazione acquedottistica, nelle successive fasi progettuali, la futura realizzazione sarà attuata in accordo con l'Amministrazione comunale, recependo ogni Sua eventuale esigenza.

1.2.2 OSSERVAZIONI PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PUNTO 2

Motivazione

"L'elevata lunghezza della condotta forzata (circa 3 Km) e, conseguentemente del tracciato del torrente Leale sotteso all'impianto idroelettrico"

Risposta

Il tratto sotteso è sicuramente importante, ma bisogna anche analizzare la morfologia del sito, caratterizzata da una valle molto stretta ed incassata tra le pendici del mont di Cuar a sud e del Monte Amula a nord, dove

il torrente Leale scorre, dall'opera di presa fino in prossimità della centrale, in una profonda forra praticamente inaccessibile.

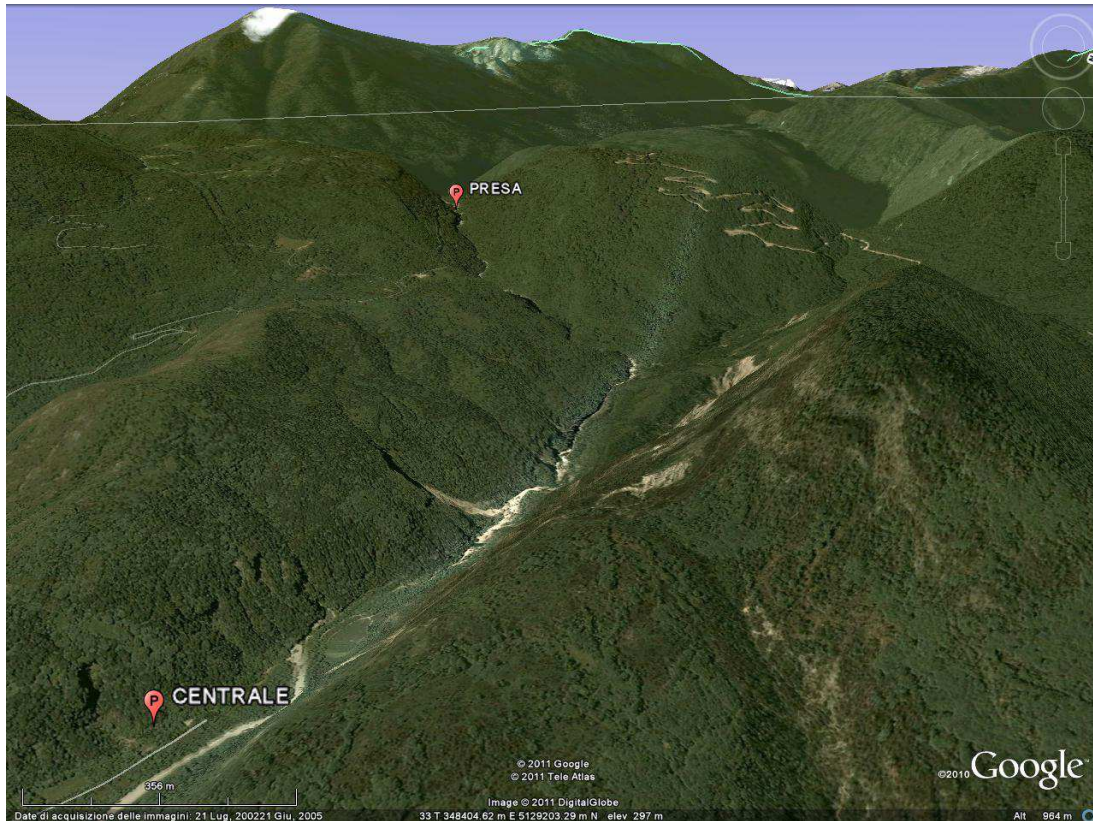


Figura 2 - Vista della valle del torrente Leale (Google Earth)

Dall'analisi fatte sulla morfologia del sito in argomento è risultato che il tratto di torrente Leale sotteso dall'impianto è il minimo tecnicamente fattibile.

La soluzione progettuale alternativa indicata come "Alternativa A" e riportata nel paragrafo 3.6.2, prevede un tratto sotteso di gran lunga superiore, pari a circa 9 km.

1.2.3 OSSERVAZIONI PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PUNTO 3

Motivazione

"La naturalità della struttura idrogeomorfologica del torrente Leale, in particolare nel tratto montano (caratterizzato da scivoli d'acqua, piccole cascatelle e tratti in forra), avvalorata dalla presenza di un determinato flusso idrico naturale, a rischio per l'entità delle portate rilasciate, con conseguente possibile frammentazione della continuità ecologica del torrente medesimo"

Risposta

Per quanto riguarda gli impatti della derivazione sull'ecosistema acquatico a seguito della diminuzione della portata, con possibile frammentazione della continuità ecologica del torrente medesimo, si ricorda che la situazione attuale già di per sé presenta una marcata frammentazione della continuità fluviale senza peraltro modificare sostanzialmente la presenza delle relative componenti acquatiche biologiche; quando la centralina idroelettrica sarà a regime, l'attuale contesto ambientale non subirà sostanziali modifiche,

assicurando lo svolgimento della vita acquatica; si può assicurare fin d'ora che la situazione post operam dei luoghi a valle della derivazione, escluderà l'instaurarsi di elementi tali da alterare l'omeostasi del sistema produttivo e la biodiversità animale e vegetale attualmente ospitata nel tratto a valle dell'opera di presa.

Il tratto prettamente montano del Leale a valle dell'opera di presa, già evidenzia un alveo marcatamente incassato e contraddistinto dal susseguirsi di Rock step, Cascade e Step pool, con una corrente a velocità sostenuta in cui il flusso presenta un'alternanza di getti in caduta e risalti idraulici (tumbling flow) e separazione della corrente sopra o attorno ai grossi elementi lapidei, fortemente incastrati fra loro e posti di traverso rispetto alla corrente, la cui disposizione favorisce la formazione di una serie di gradini (step) e di pool, piuttosto frequenti. Successivamente, dopo un percorso relativamente breve e particolarmente accidentato tra i grossi massi ciclopici, il Leale si inforra tra alte pareti granitiche e gole profonde con un susseguirsi di marmitte, sifoni, colatoi interrotti a tratti da salti di altezza anche notevole (stimabili da 10 a 20 metri).



Alla luce di quanto fin qui esposto, si può affermare che il valore di DMV stabilito (60 l/s) risulta in grado di sostenere una biomassa animale di gran lunga superiore a quella attuale stimata, assicurando innegabilmente un benessere ambientale duraturo per l'intera idrofauna presente a valle dell'opera di presa dove, come già accertato, ad una distanza relativamente breve inizia la contribuzione costante proveniente dalle sorgenti laterali.

Per quanto riguarda gli impatti della derivazione sull'ecosistema acquatico a seguito della diminuzione della portata, con possibile frammentazione della continuità ecologica del torrente medesimo, si ricorda che la situazione odierna già di per sé presenta una marcata frammentazione della continuità fluviale senza modificare sostanzialmente la presenza delle relative componenti acquatiche biologiche; quando la centralina idroelettrica sarà a regime il contesto ambientale relativo non subirà sostanziali modifiche, assicurando lo svolgimento della vita acquatica; si può assicurare fin d'ora che la situazione ambientale post operam escluderà l'instaurarsi di elementi tali da alterare l'omeostasi del sistema produttivo e la biodiversità animale e vegetale attualmente ospitata nel tratto a valle dell'opera di presa che, nel suo tratto montano evidenzia una notevole frammentazione del cocontinuum con ostacoli insormontabili per l'eventuale ittiofauna ivi presente e con una componente macroinvertebrata comunque in grado, per la sua naturale biologia, di colonizzare e/o ricolonizzare sia i tratti superiori, sia quelli inferiori (drift).

1.2.4 OSSERVAZIONI PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PUNTO 4

Motivazione

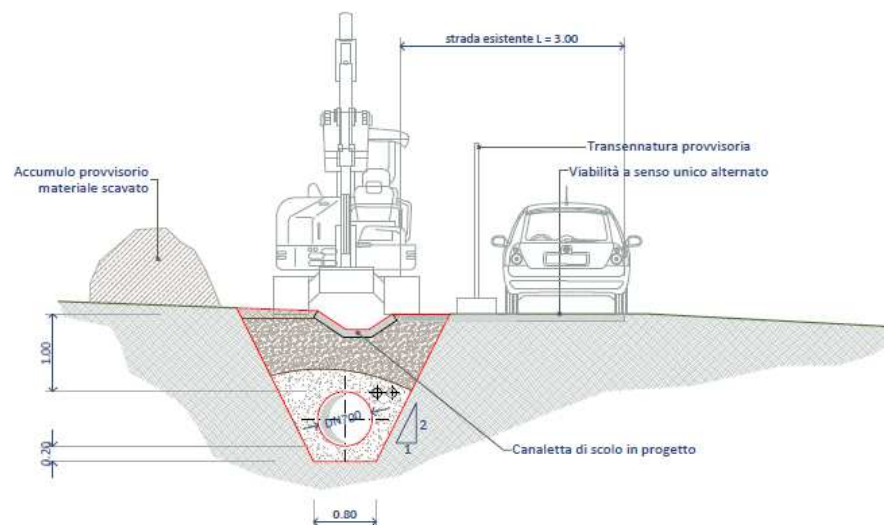
"Il valore naturalistico della valle del torrente Leale caratterizzata da vari percorsi escursionistici con potenziale impatto sulla fruibilità ricreativa dell'area, in particolare per quanto riguarda la fase di cantiere"

Risposta

Come è stato già descritto dall'elaborato di Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, la fase di cantiere dell'impianto idroelettrico incide solo minimamente sulla fruibilità ricreativa dell'area e si ritiene questo disturbo tollerabile tenendo conto che in realtà pare ci sia un significativo flusso di escursionisti nell'area interessata dall'intervento.

Il cantiere dell'impianto idroelettrico non interessa percorsi escursionisti tabellati e interessa la viabilità comunale a normale fruizione turistica solo per un breve tratto di 250 m, nella zona di Stavoli Bos.

In questa zona, indicato in planimetria come "tratto C-D" - progressiva 1400-1650 m, la condotta sarà posata a fianco della strada comunale esistente e sarà previsto un senso unico alternato per non interrompere il traffico turistico.



E' quindi da escludere impatti negativi sulla fruizione turistica della zona, se non un modesto disagio, che si ritiene tollerabile, dovuto nelle fasi di cantiere nel tratto di interferenza con la strada comunale che porta a mont di Prat, lungo 250 m ed in cui è previsto un senso unico alternato.

Di contro la realizzazione dell'impianto creerà un impatto positivo sulla potenziale escursionistica della zona con la realizzazione di una nuova viabilità forestale e sentieristica.

Difatti, come meglio indicato nel capitolo 5 "Compensazioni", si è proposto un possibile percorso didattico / escursionistico dalla centrale di produzione fino all'opera di presa, dove saranno realizzati pannelli didattici con illustrazione dell'intervento realizzato, delle caratteristiche e funzionamento degli impianti idroelettrici, dell'importanza della produzione di energia rinnovabile, degli aspetti naturalistici del luogo, delle mitigazioni realizzate.

Dal punto di vista degli impatti sulla fruizione turistica dell'area, la soluzione proposte è sicuramente migliore della soluzione progettuale alternativa indicata come "Alternativa A" e riportata nel paragrafo 3.6.2. Tale

soluzione prevede la centrale ubicata all'interno dell'abitato di Avasinis con la posa della condotta su gran parte di viabilità comunale esistente che induce nella fase di cantiere a limitare l'accesso ai residenti ed ai turisti l'area degli stovoli sotto Mont di Prat, con evidenti disagi alla popolazione nonché possibile danno al fragile turismo locale.

1.3 GRUPPO DI LAVORO

Il gruppo di lavoro che ha redatto il rapporto è risultato così composto:

Coordinatore	dott. urb. Walter Franzil
Aspetti meteo	dott. geol. Gianni Lenarduzzi
Aspetti relativi alle acque e alle ricadute sul sistema ecologico	dott. Giorgio De Luise
Aspetti idro e geomorfologici	dott. geol. Gianni Lenarduzzi
Aspetti progettuali	RenoWa s.r.l. ing. Giuseppe Carpenè RenoWa
Aspetti acustici	Quorum s.r.l. pi. Luigi Raffin, dott.ssa Marina Cattelan
Aspetti paesaggistici	dott. urb. Walter Franzil
Aspetti programmatici, urbanistici e del traffico	dott. urb. Walter Franzil
Aspetti relativi all'analisi costi benefici	ing. Giuseppe Carpenè, dott. urb. Walter Franzil
Aspetti agronomici e vegetazionali	dott. for. Antonio De Mezzo

1.4 DESCRIZIONE DEI DATI FONDAMENTALI DELL'OPERA

L'impianto idroelettrico del tipo "Small Hydro" ad acqua fluente di RenoWa s.r.l. previsto in località Avasinis in comune di Trasaghis utilizzando le acque del torrente Leale, ha le seguenti caratteristiche progettuali:

Tipologia impianto	Acqua fluente
Corso d'acqua	Torrente Leale
Bacino sotteso	11.04 Km ²
Ubicazione presa	Stavoli Prà di Steppa
Quota di ritenuta	609.00 m. s.l.m.
Quota pelo acqua superiore	607.60 m. s.l.m.
Diametro condotta	DN 700-600
Lunghezza condotta	3.200 m.
Ubicazione centrale	Località Avasinis
Quota pelo morto inferiore	191.80 m. s.l.m.
Portata media di concessione	348 l/s
Salto di concessione	415.80 m.
Potenza media di concessione	1.419 kW
Potenza massima installata	2.500 kW
Produzione attesa	9.775 MWh

1.5 LOCALIZZAZIONE E DEFINIZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

Nell'ambito di una relazione di verifica, che si colloca a livello preliminare in una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, la definizione dell'area d'indagine (analoga alla procedura del V.I.A.) costituisce una delle principali difficoltà concettuali, in quanto in essa tendono a sovrapporsi diversi approcci e metodi sia di tipo ambientale, amministrativo e tecnico, i quali rendono difficile l'adozione di criteri univoci ed universali. Gli effetti di un qualsivoglia intervento possono infatti manifestarsi entro aree piuttosto variabili, sia in base alla tipologia dell'impatto considerato, ma anche, e soprattutto, per ognuna delle componenti ambientali interessate.

Sulla base dell'esperienza acquisita, si tende a delineare un'area massima, avente cioè un'ampiezza adeguata al fine di contenere gli effetti dell'impatto che presuppone le maggiori ricadute a scala territoriale. Successivamente, il metodo di approccio seguito, individua all'interno di quest'area degli ambiti d'influenza per gli altri impatti, definiti sulla base della conoscenza acquisita del territorio indagato.

La specifica e puntuale definizione dei bersagli viene successivamente articolata per singole differenti discipline; è evidente che ciascuna soluzione tecnologica è peculiarmente caratterizzata da specifici "impatti guida".

Infine, va precisato come debbano essere considerati tutti gli altri fattori che potrebbero subire una influenza da parte del progetto o, viceversa, che condizionano la realizzazione proposta.

In genere, al fine di rispettare i criteri sopraesposti diventa opportuno svolgere l'analisi a diverse scale, secondo almeno tre livelli di indagine:

- il livello territoriale, ovvero sia l'area di rilevanza dell'impatto guida, intendendo con rilevanza la percettibilità della variazione; tale ambito è di fondamentale importanza anche per inquadrare il progetto nel contesto previsto, dal punto di vista normativo (analisi degli strumenti di programma e di pianificazione esistenti), e da quello strettamente ambientale (analisi delle componenti);
- il livello locale, ovvero sia l'area ove è prevista la realizzazione del progetto e la sua più immediata fascia di influenza; in tale ambito restano coinvolte tutte le componenti e, pertanto, è quello dove si andranno a svolgere le indagini più accurate;
- il livello intermedio, ove si fornisce un quadro risultante dalla selezione dei fattori più significativi.

Nel presente caso di studio, si è definito che per l'eventuale realizzazione dell'impianto in progetto, l'area potenzialmente coinvolta sia quella posta entro un raggio di almeno 2.000 m dal sito per la gran parte delle componenti ambientali ed antropiche analizzate, mentre per altre, per esempio il sistema infrastrutturale stradale l'analisi è stata ampliata entro un raggio di 5.000 metri .

1.6 ITER AUTORIZZATIVO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

RenoWa ha presentato in data 27 aprile 2007 domanda alla Regione Friuli Venezia Giulia – Direzione provinciale dei lavori pubblici di Udine di piccola derivazione di acque ad uso idroelettrico dal torrente Leale in Comune di Trasaghis (UD).

Con domanda in data 16.05.2007, successiva e dichiara tecnicamente incompatibile con la domanda di RenoWa, la ditta Alessandrini – Fabris - Mocchiutti ha chiesto anch'essa di derivare acque ad uso idroelettrico dal torrente Leale.

Della presentazione della domanda di derivazione presentata da RenoWa è stato dato avviso, ai sensi dell'art. 7 del R.D. 1775/33, come modificato dall'art. 21 della L.R. 16/2002, mediante pubblicazione su:

- quotidiano Il Piccolo edizione del 10.09.2008
- BUR n. 37 del 10.9.2008,
- albo della Direzione provinciale dei Lavori Pubblici di Udine
- Albo Pretorio del Comune di Trasaghis

Entro i termini stabiliti nell'avviso pubblicato nelle forme sopra indicate, per presentare opposizioni od osservazioni scritte alla domanda di derivazione presentata da RenoWa , presso la Direzione provinciale dei Lavori Pubblici di Udine e presso il Comune non è pervenuta nessuna opposizione od osservazione.

In sede di visita locale e/o conferenza di servizi preliminare prevista dalla L.R. 16/2002, avvenuta presso il Comune di Trasaghis il giorno 30 ottobre 2008, sono state presentate alcune osservazioni ed opposizioni alla domanda di derivazione.

Tutte le osservazioni ed opposizioni presentate in sede di conferenza di servizi preliminare sono state oggetto di puntuale ed esaustivo chiarimento.

Le osservazioni presentate dai vari Enti è il rispetto del D.M.V. ed in particolare l'Ente Tutela Pesca del F.V.G. richiede il rispetto anche dei criteri stabiliti dal DM 28.7.2004, mentre l'ARPA ha evidenziato una elevata naturalità del corso d'acqua interessato non interessato da scarichi artificiali, auspicano un rilascio maggiore di quanto previsto dalla LR 28/2001.

Il progetto definitivo ha recepito tutte le indicazioni fornite in sede di conferenza di servizi preliminare ed in particolare quanto richiesto da E.T.P. e A.R.P.A., rilasciando un D.M.V. ben superiore a quanto indicato dalla LR 28/2001 e modulato in funzione della portata in arrivo, secondo i criteri stabiliti dal DM 28.7.2004.

Il progetto ha ricevuto il **parere favorevole VINCOLANTE** dall'Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Livenza, Brenta Bacchiglione.

Con lettera n. ALPUD.9924.LPU-IPD5824 dd. 28.07.2009 la Direzione provinciale dei lavori pubblici di Udine ha richiesto di attivare la procedura di assoggettabilità alla VIA, endoprocedimento dell'autorizzazione unica regionale prevista dall'art. 12 del D.Lgs. 387/2003, sospendendo il procedimento di competenza.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 PIANO URBANISTICO REGIONALE GENERALE

La gestione del territorio nella Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia é articolata, dal punto di vista della competenza amministrativa, su due livelli: regionale e comunale.

Il livello regionale, corrispondente alla scala territoriale, utilizza come strumento pianificatorio di base il Piano Urbanistico Regionale Generale (P.U.R.G.), che individua puntualmente, per tutta l'area regionale, le indicazioni degli ambiti territoriali e ne prescrive le previsioni di utilizzo di massima. Il P.U.R.G. è stato approvato nel 1978 ed attualmente, seppure vigente a tutti gli effetti, è in fase di revisione.

A scala comunale la pianificazione urbana passa attraverso la predisposizione di Piani Regolatori Generali Comunali (P.R.G.C.) che a scala comunale recepiscono le indicazioni del P.U.R.G. e ne puntualizzano le scelte localizzative e normative.

Alla data odierna, la totalità dei Comuni ha adeguato il proprio strumento urbanistico in base alle indicazioni dello strumento direttore regionale.

Questo è il caso anche del comune di Trasaghis, il cui P.R.G.C. recepisce le indicazioni del P.U.R.G. In tal senso, risulta opportuna una ricognizione delle indicazioni d'uso del territorio così come sono previste dallo strumento regionale. L'area oggetto dell'intervento si situa nel territorio comunale di Trasaghis a Nord dell'abitato di Avasinis ed è classificata prevalentemente come "ambito boschivo" (art. 6 delle norme di Piano), contraddistinto nella categoria E.2 (art. 38) e come "ambito silvo-zootecnico (art. 7 delle norme di Piano), contraddistinto nella categoria E.3 (art. 38).

Le zone circostanti l'indicazione degli ambiti boschivi e zootecnici appartengono prevalentemente, a vario titolo, alla tipologia degli ambiti di tipo agricolo e forestale. In questa zona sono riscontrabili oltre alle due categorie di tipologie di interesse agricolo/boschivo, secondo quanto viene specificatamente previsto dalla normativa di piano del P.U.R.G. anche gli ambiti di interesse agricolo-paesaggistico (art. 8).

L'area d'intervento è attraversata da due linee elettriche rispettivamente da 220 kv e da 132 kv.

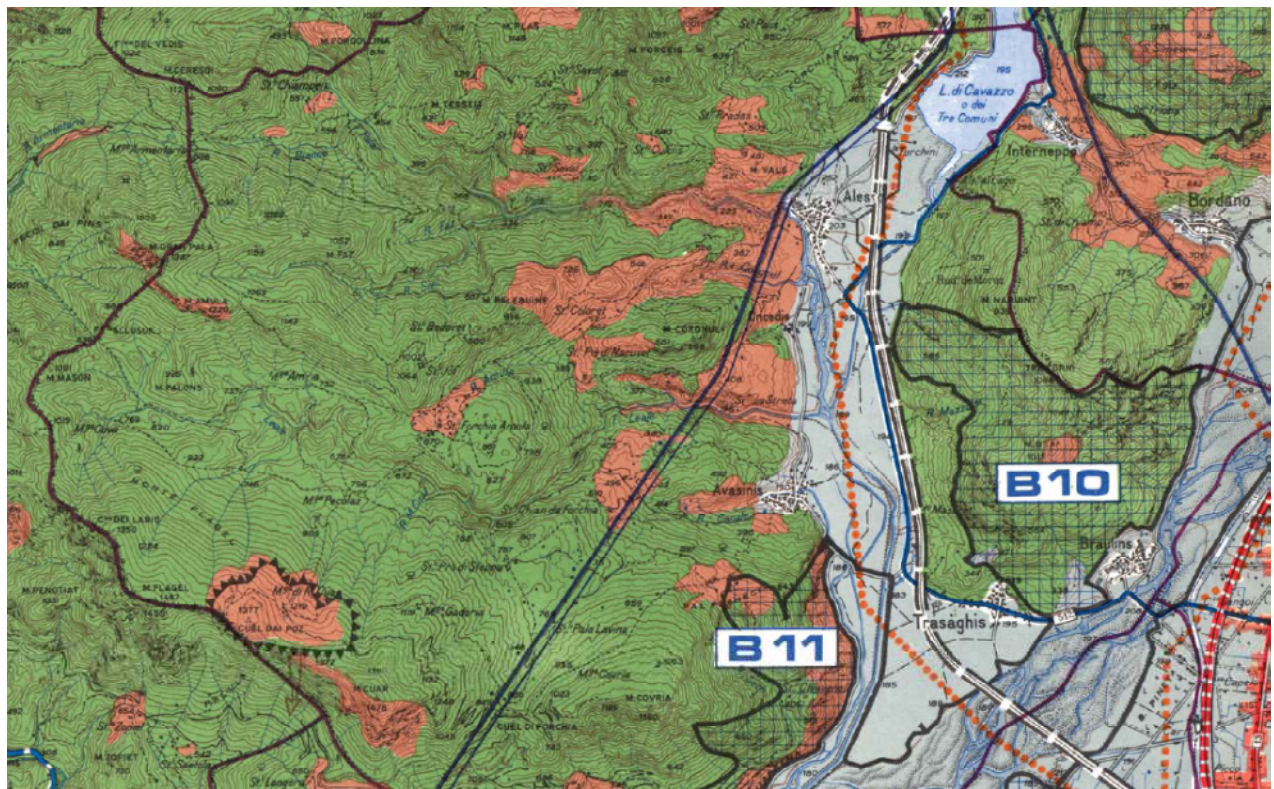


Figura 3 - Piano Urbanistico Regionale Generale, dettaglio cartografico delle perimetrazioni dell'area d'intervento

Gli ambiti boschivi interessano la totalità dei boschi collinari e montani boschi dell'area pedemontana delle prealpi Carniche e Giulie inframmezzate da estese aree classificate come ambiti silvo-zootecnici e lungo le valli fluviali da ambiti di interesse agricolo-paesaggistico.

2.1.1 LA SALVAGUARDIA PAESAGGISTICO AMBIENTALE

Gli aspetti paesaggistico/ambientali, secondo le prescrizioni dello Statuto di Regione Autonoma sono gestiti dalla Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia e trovano rispondenza nel Piano Urbanistico Regionale. Va rilevato che questa procedura non collima con quanto previsto dalla normativa statale, definita dalla legge n° 431/1985 (legge "Galasso", abrogata con il D.Lgs. 29 ottobre 1999 n° 490 a sua volta abrogato con il D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42).

La differenza interpretativa è data, oltre che alla precedenza cronologica dell'attuazione del P.U.R.G. rispetto alla legislazione nazionale di settore anche da una rivendicazione di competenza primaria in sede di attribuzioni dei poteri alla Regione Autonoma da parte dello Stato.

E' stato stabilito che questa contraddizione interpretativa della norma verrà superata, in sede di stesura della prossima variante generale al P.U.R.G. che avrà anche i contenuti di Piano Paesistico da redigere secondo le indicazioni del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42.

Il D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, all'art. 142, prescrive che siano sottoposti a vincolo paesaggistico:

Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156, sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico:

- *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*

- *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*
- *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;*
- *i vulcani;*
- *le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.*

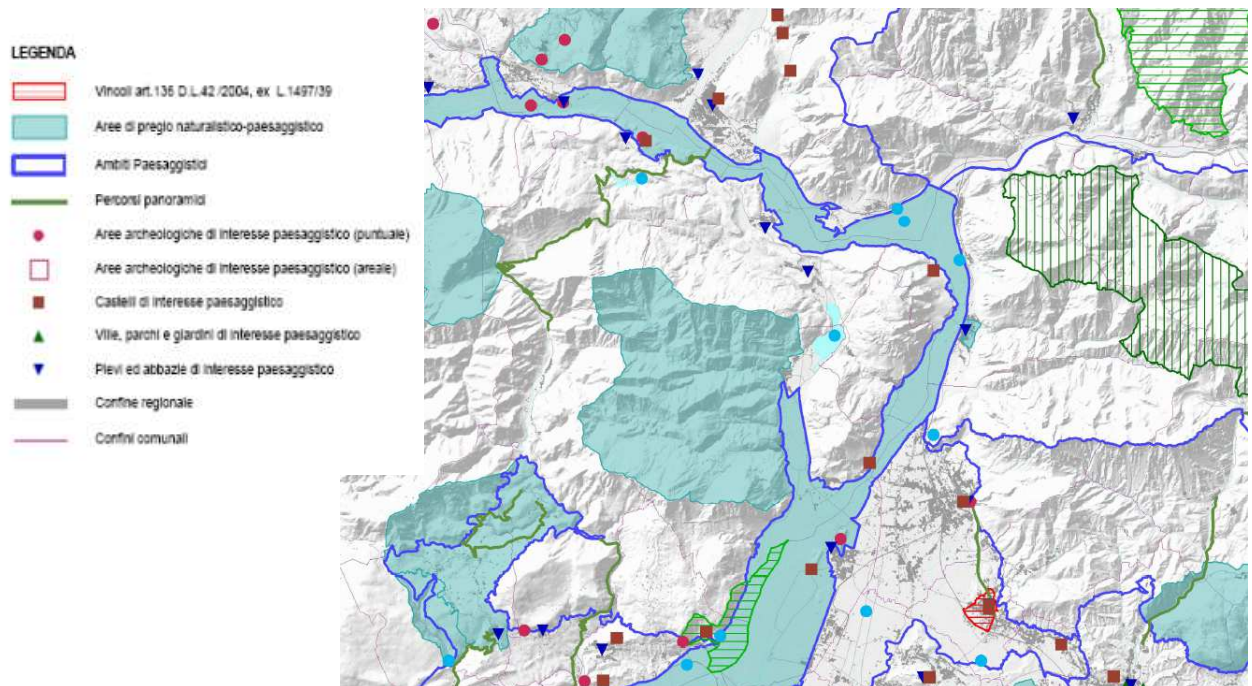


Figura 4 - Piano Territoriale Regionale della Regione Aut. Friuli-V.G. adottato (adozione revocata con D.P.G.R. 181/2010) - Aree di pregio naturalistico-paesaggistico. Azioni di Piano

Le parti di territorio oggetto dello studio e soggette a tutela ambientale sono:

Fiumi - corsi d'acqua

- 151 - fiume Tagliamento
- 174 – fiume Melò e torrente Leale
- 175 – rio Tremugna
- 176 – roggia Noveletta o paludi di Avasinis
- 177 – torrente Palar

- 178 – torrente Sivil
- 179 – lago di Cavazzo Carnico
- 180 – rio Cretis o Possala
- 644 – sorgente Fontanutis
- 636 – risorgenza roggia ex Molini
- 182 – torrente Facit
- 183 – roggia dei Molini
- 397 - fiume Ledra
- 398 - roggia del Mulino dal Cruc
- 399 - roggia Tagliamentuzzo
- 400 - roggia Cesar Roiata
- 437 - roggia S. Odorico
- 439 - torrente Corno
- 440 - torrente Ripudio o Repudio
- 442 - roggia di Farla
- 443 - rio Lin o Lini
- 444 - roggia Madrisiana
- 445 - roggia Roiello

Laghi

- Bordano/Cavazzo Carnico/Trasaghis
 - Lago dei tre comuni
- Amaro
 - Lago presso molini Rainis
 - Lago di Cison
- Cavazzo Carnico
 - Palude Vuarbis
 - *Gemona del Friuli*
 - Laghetto Minisini
- S. Daniele del Friuli - Ragogna
 - Lago di Ragogna
- S. Daniele del Friuli
 - Laghi presso Cimano
 - Lago presso Aonedis di Là
 - Lago presso la Fornace
 - Laghi di Soprapaludo
- Forgaria nel Friuli

- Laghetti Pakar
- Lago di Cornino

Parchi e riserve nazionali o regionali

- Parco del Tagliamento n° 9
- Ambito di tutela ambientale "B9 Monte S. Simeone"
- Ambito di tutela ambientale "B10 Monte Brancot"
- Ambito di tutela ambientale "B11 Zona del leccio a Nord di Peonis"
- Ambito di tutela ambientale "B13 Laghetto di Cornino"
- Ambito di tutela ambientale "C.1 Lago di Ragogna"
- Ambito di tutela ambientale "C.2 Colle di Osoppo e sorgiva di Bars"

Territori coperti da foreste e da boschi

- Aree ripariali del fiume Tagliamento
- Aree pedemontane delle Prealpi Carniche con l'eccezione dei fondovalle

Immobili ed aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 (con individuazione delle aree di cui all'art. 143, comma 5, lett. b)

- Il centro storico di S. Daniele del Friuli e la collina detta "del Cardinale" in comune di Fagagna sono soggette al vincolo introdotto dalla legge 29 giugno 1939, n° 1497.

Beni di interesse culturale maggiormente significativi per le loro interrelazioni con i Beni paesaggistici

Edifici e monumenti civici

- Palazzo Sonvilla (San Daniele del Friuli)
- Unità immobiliare di via Fratelli Cairoli (San Daniele del Friuli)

Ville, parchi e giardini

- Villa De Concina e parco (San Daniele del Friuli)
- Villa Masetti De Concina (San Daniele del Friuli)

Elenco delle ville, giardini e parchi di interesse paesaggistico maggiormente significativi

- Comune di Flaibano
 - Villa Marangoni-Masolini nella frazione di S. Odorico

Zone di interesse archeologico

- San Daniele del Friuli
 - Tumulo Prato Tosone - Reonaz
 - Castelliere Variano
 - Resti di centuriazione San Daniele del Friuli
- Flaibano

- Tumulo Montagnola – Tomba di Sotto

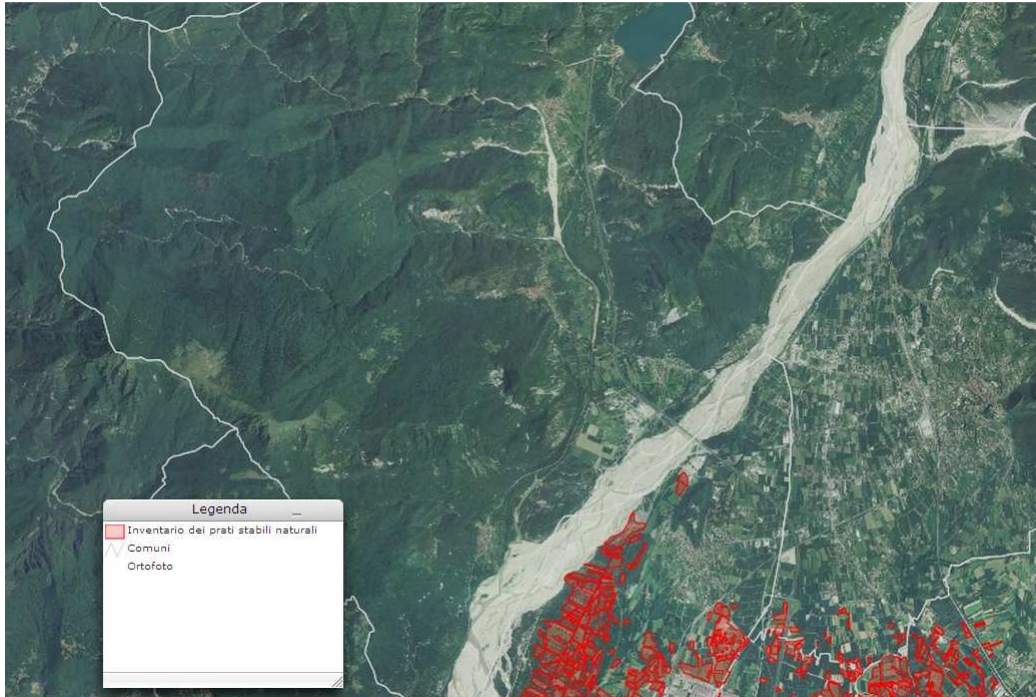


Figura 5 - Individuazione dei prati stabili nell'area d'intervento – IRDAT Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

Prati stabili

Dalla consultazione della Deliberazione della Giunta Regionale 14 settembre 2009 n° 2166 – L.R. 9/2005 art 6 comma 4 “Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali” - Approvazione dell’inventario dei prati stabili - si è potuto verificare che l’area d’intervento non ricade dell’inventario dei prati stabili.

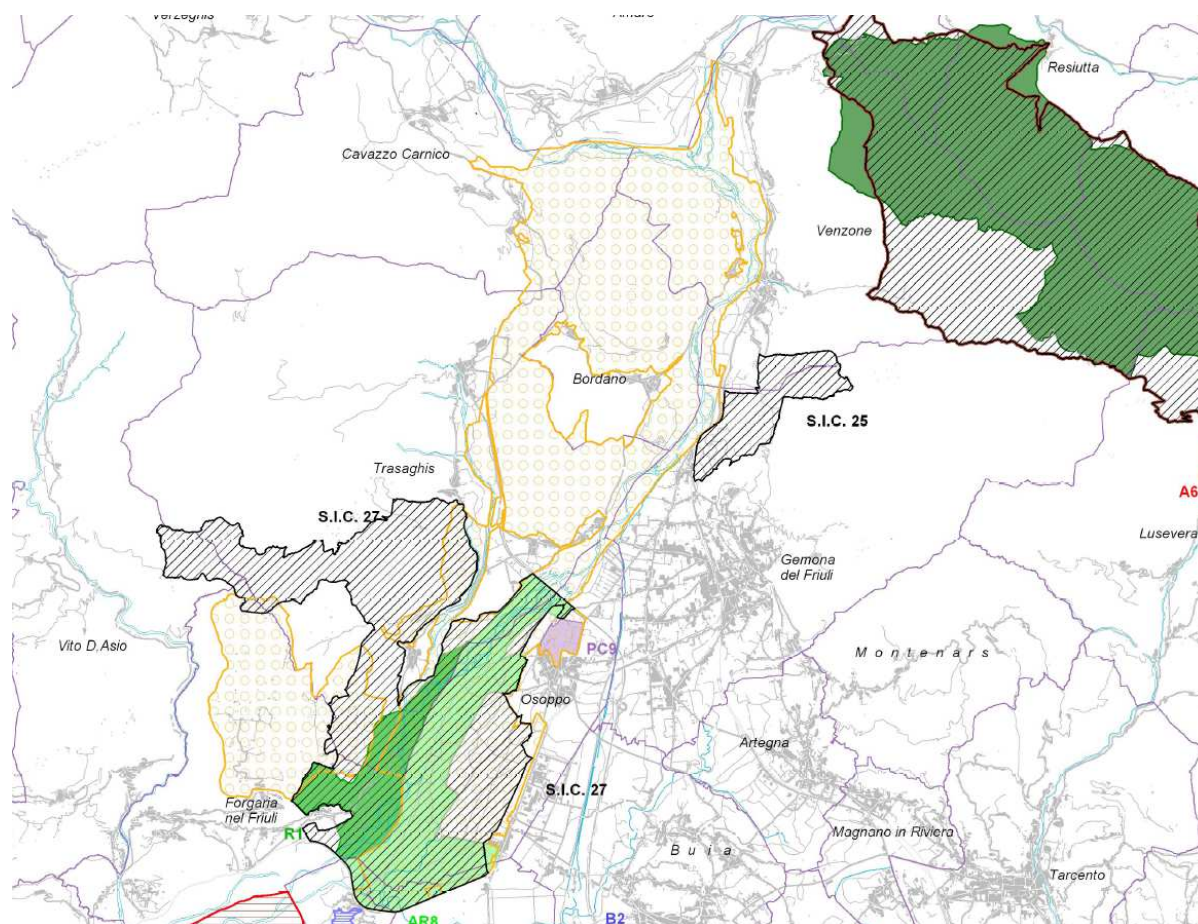


Figura 6 - Dettaglio delle aree soggette a vincoli di tutela definiti dalla Regione Aut. Friuli-V.G

Siti di Importanza Comunitaria

- IT 3320015 – “Valle del Medio Tagliamento”
- IT 3320013 – “Lago Minisini e Rivoli Bianchi”
- IT 3320020 - Lago di Ragnona”
- IT 3310007 - “Greto del Tagliamento”.

Aree di Rilevante Interesse Ambientale (ARIA) – (L.R. 42/96, art. 5)

Gran parte dell'alveo del fiume Tagliamento (per esempio non è compresa la parte rivierasca dei comuni di S. Daniele del Friuli, Dignano, Pinzano al Tagliamento, ecc.) è stato riconosciuto dal D.P.G.R. 17 maggio 2002, n. 0143/Pres. ai sensi della L.R. 42/1996, articolo 5 come modificato dall'articolo 10 della L.R. 13/1998 e perimetrato come Area di Rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.) n. 8 “ fiume Tagliamento”.

Area di reperimento

- Sorgive di Bars

Riserve naturali regionali

- Riserva Naturale del Lago di Cornino

Biotopi naturali regionali (L.R. 42/96, art. 3)

- Selvuccis e Prat dal Top

Parchi comunali ed intercomunali

- Parco comunale del colle di Osoppo

Gli altri corsi d'acqua e la maglia d'irrigazione presente nell'area indagata non sono soggetti alle indicazioni del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42.

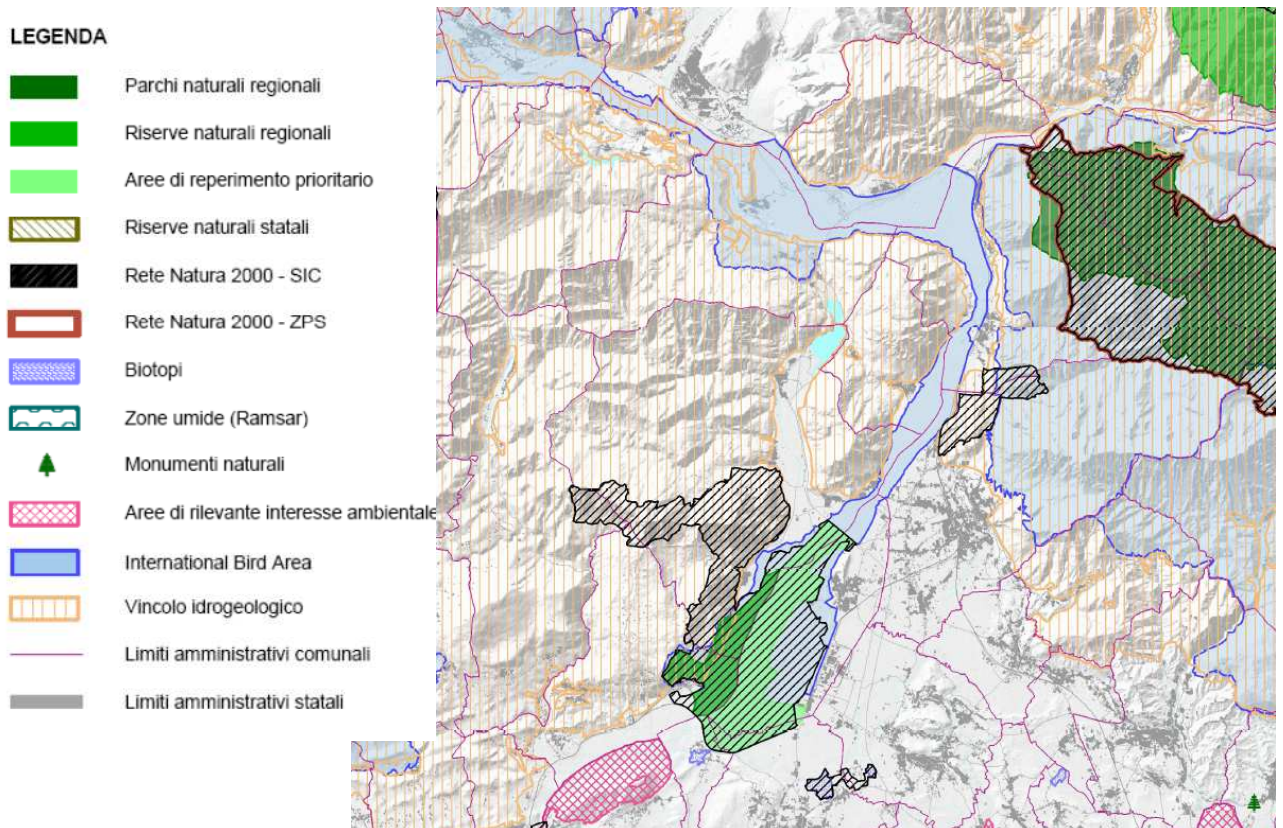


Figura 7 - Piano Territoriale Regionale della Regione Aut. Friuli-V.G. adottato (adozione revocata con D.P.G.R. 181/2010) – Aree soggette a vincoli di tutela

La verifica dell'intero ambito dei Comuni esaminati, ha consentito di rilevare l'assenza di ulteriori elementi di vincolo territoriale.

Altri vincoli territoriali aventi limitazione al godimento del diritto di proprietà riguardano le servitù indotte da metanodotti, condotte fognarie e da linee aeree di trasporto di energia elettrica presenti in prossimità dell'area d'intervento, oltre a questi vincoli vanno rilevate le fasce di rispetto stradale.

Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico, la materia è tutelata dal R.D. 3267 del 30. dicembre 1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani". Questo decreto fissa le norme fondamentali che riguardano il riassetto dei terreni montani, interviene in particolare nel settore forestale ed istituisce il cosiddetto «vincolo idrogeologico» in quelle aree che possono subire un danno pubblico in conseguenza di denudazione, perdita di stabilità o turbamento del regime delle acque.

A livello regionale la materia è disciplinata dalla Legge Regionale 23 aprile 2007, n. 9 "Norme in materia di risorse forestali".

In caso di interventi ricadenti in aree sottoposte a vincolo idrogeologico, l'esecuzione dei lavori è subordinata alla necessaria autorizzazione, che viene rilasciata quanto l'intervento è ritenuto compatibile.

In base ai contenuti dell'art. 51 comma 4 della L.R. 9/2007, il sito d'intervento è soggetto a vincolo idrogeologico, pertanto è necessario ottenere l'Autorizzazione alla trasformazione del bosco ai sensi degli articoli 42 e 43 della legge stessa ai fini forestali, prima di iniziare l'esecuzione dei lavori previsti dal progetto.

2.2 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI GENERALI ED ATTUATIVI

La verifica della strumentazione urbanistica del Comune di Trasaghis, ove ricade territorialmente il sito d'intervento, ha consentito di evidenziare le singole zonizzazioni previste dalla strumentazione urbanistica vigente.

2.2.1 PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE DI TRASAGHIS

La strumentazione urbanistica a scala comunale del comune di Trasaghis riprende le indicazioni di scala sovraordinata del P.U.R.G., determinando una serie di localizzazioni puntuali che correttamente definiscono la destinazione d'uso di dettaglio del territorio.

L'intervento in esame, risulta essere compreso nelle seguenti zonizzazioni: l'opera di presa ricade entro la destinazione d'uso E3 "Zona silvo-zootecnica", mentre la centrale di produzione è posizionata nella destinazione d'uso E4 "Zona agricolo-paesaggistica" e la condotta interessa le destinazioni d'uso: E3 "Zona silvo-zootecnica" e E2 "Zona boschiva".

L'area ove dovrà essere realizzata la centrale di produzione è caratterizzata seguenti vincoli: limite di rispetto paesaggistico del torrente Leale (D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42) e limite di esondazione del torrente Leale ed è posta oltre al limite di caduta massi ed al limite di pendio.

Zona silvo-zootecnica" E3

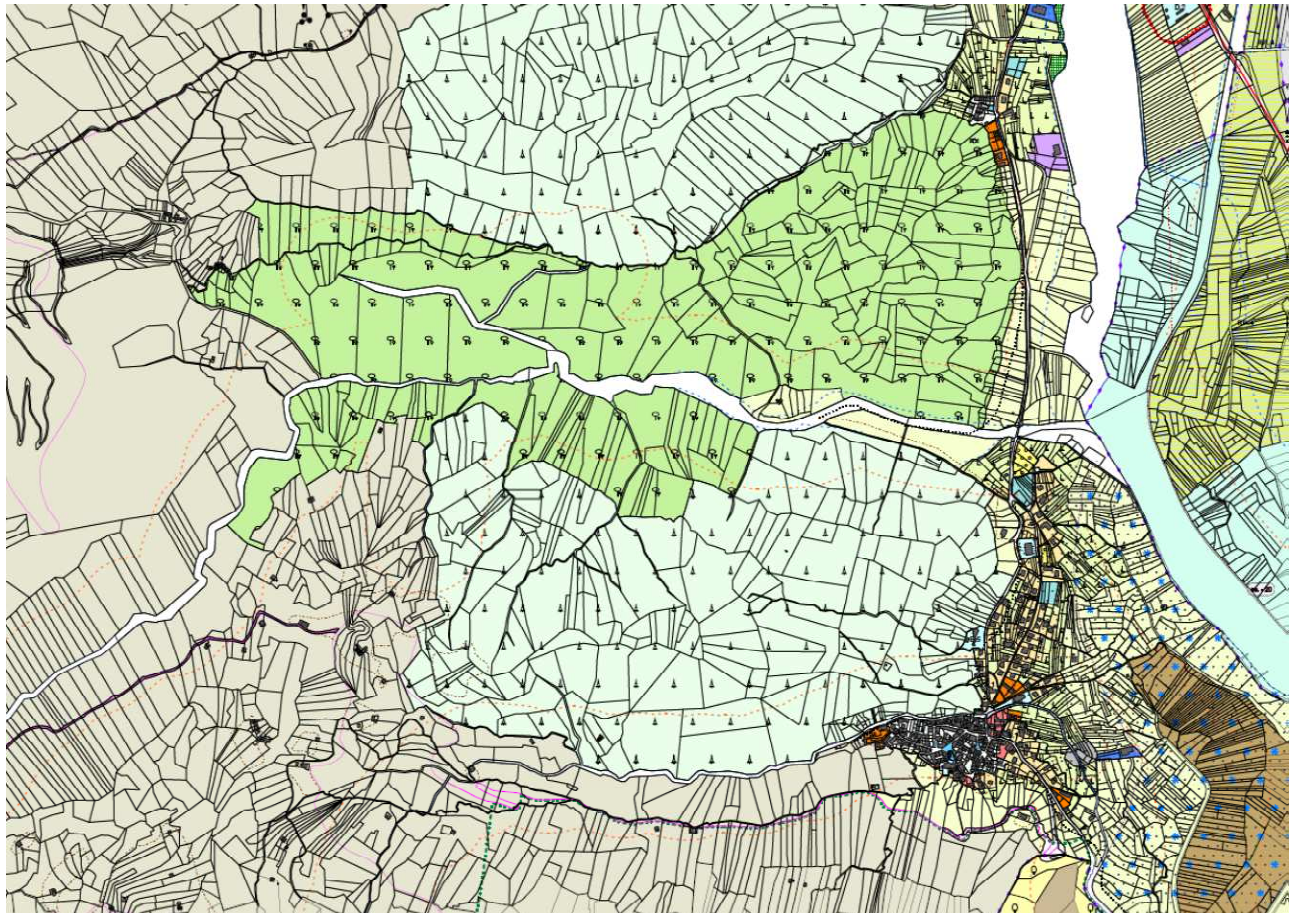
La zona silvo-zootecnica, individuata in corrispondenza dei prati e pascoli di collina e montagna e dei limitrofi territori boscati, caratterizzata dalla presenza di malghe, casere, stavoli, anche in condizione di rudere. È servita da una buona rete di viabilità forestale esistente o di progetto.

In tale zona sono ammessi i seguenti usi:

- coltivazione del bosco secondo criteri selvicolturali, coltura dei prati (anche al fine di recuperare le radure esistenti), pascolo ovino e bovino (anche con la installazione di recinzioni mobili per un razionale pascolamento);
- attività artigianali e commerciali di conservazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti agro-silvo-forestali, esercitate nell'ambito familiare;
- difesa idrogeologica;
- sistemazione e apertura di infrastrutture viarie forestali (piste, carrarecce, sentieri, ecc.), nel rispetto dei caratteri paesaggistici e ambientali dei territori attraversati. Tali infrastrutture possono servire anche da "piste tagliafuoco";
 - residenza rurale, comprendente anche strutture a supporto delle attività agro-silvo-pastorali, esercitate nell'ambito familiare, con il vincolo permanente all'uso per il quale sono

realizzate. Gli interventi devono essere attuati nel più rigoroso rispetto dei caratteri tipologico-edilizi locali, con l'impiego di materiali e di tecniche costruttive tradizionali.

- recupero e riutilizzazione dei fabbricati e dei manufatti edilizi esistenti (malghe, casere, stavoli, anche in condizione di rudere), per attività connesse allo svolgimento delle pratiche agro-silvopastorali,



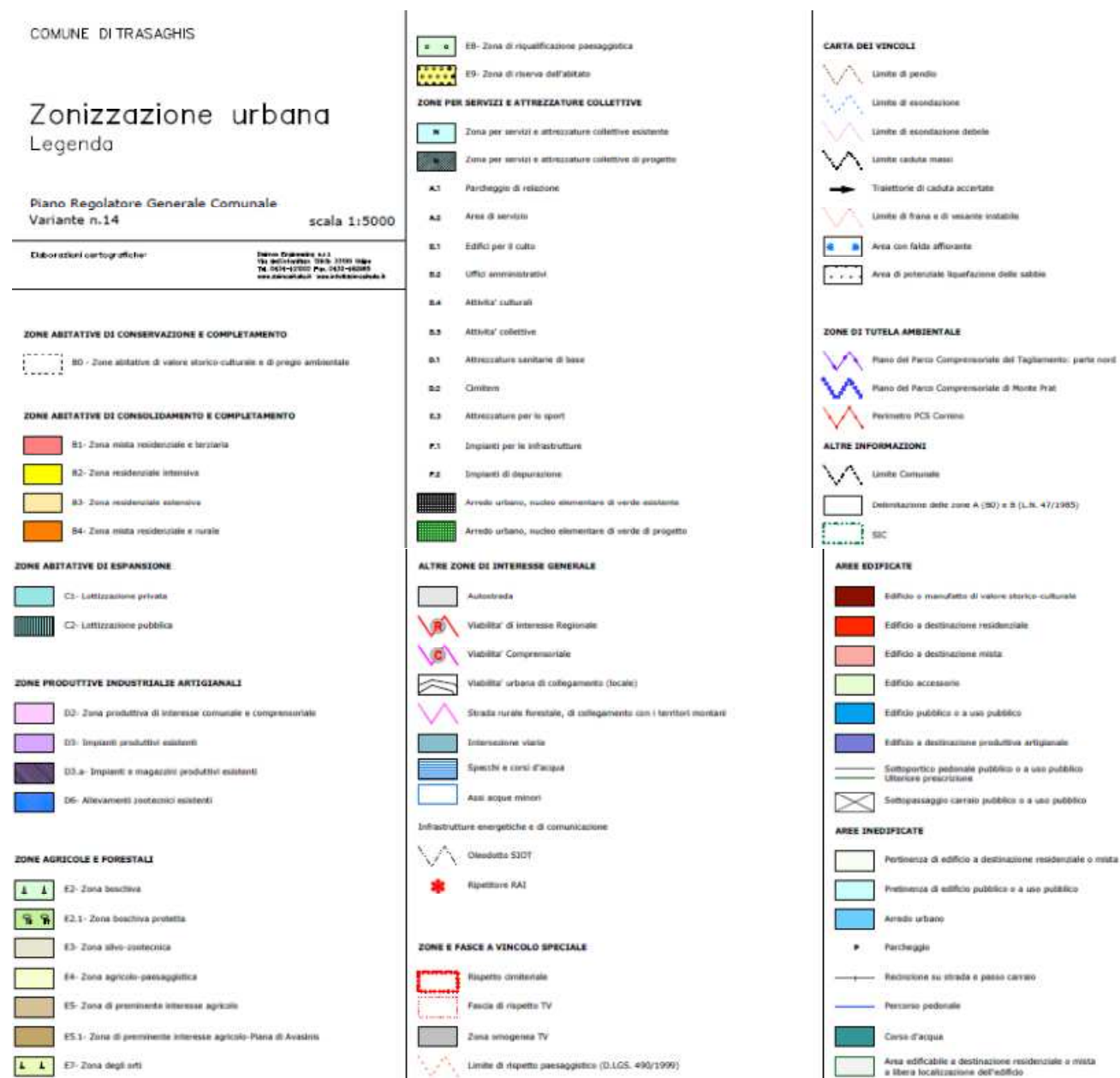


Figura 8 - Dettaglio del P.R.G.C. di Trasaghis vigente – area di Avasinis

“Zona agricolo-paesaggistica” E4

Le zone agricole di interesse paesaggistico E4 sono caratterizzate comprendono i terreni coltivati disposti a corona attorno agli agglomerati urbani, talvolta interessati da opere di irrigazione.

In tale zona sono ammessi i seguenti usi:

- colture agrarie;
- opere di irrigazione e infrastrutturazione funzionali alla valorizzazione delle attività agricole;
- residenza rurale, con il vincolo permanente all’uso per il quale sono realizzate. Gli interventi devono essere attuati nel più rigoroso rispetto dei caratteri tipologico-edilizi locali, con l’impiego di materiali e di tecniche costruttive tradizionali. È, in particolare, obbligatorio il rispetto delle seguenti prescrizioni: tetti a spioventi (con pendenza non superiore al 45%); manto di copertura in tegole curve (coppi) o in altri elementi laterizi o lapidei; strutture della copertura e serramenti in legno, facciate esterne a faccia vista (per le pietre) o finite con intonaco rustico dipinto con colori tenui;

- attività artigianali e commerciali di conservazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli;
- strutture produttive aziendali pertinenti la conduzione dei fondi e l'autoconsumo familiare (locali destinati alla conservazione e al deposito dei prodotti e degli attrezzi agricoli, locali destinati all'allevamento e al ricovero degli animali da cortile e del bestiame, ecc.), con il vincolo permanente all'uso per il quale sono realizzate;
- impianti (vivai, serre) che realizzino un ambiente artificiale per la produzione di prodotti agricoli

"Zona boschiva" E2

Questa perimetrazione comprende la zona boschiva, formata da territori di montagna coperti da foreste e boschi, i cui popolamenti arborei svolgono una funzione protettiva o produttiva

In questa zona sono ammessi i seguenti usi:

- coltivazione del bosco secondo criteri selvicolturali, pascolo ovino e bovino (anche con la installazione di recinzioni mobili per un razionale pascolamento dei terreni);
- difesa idrogeologica, con opere che privilegino gli interventi di bioingegneria;
- sistemazione e apertura di infrastrutture viarie forestali (piste, carrarecce, sentieri, ecc.), nel rispetto dei caratteri paesaggistici e ambientali dei territori attraversati. Tali infrastrutture possono servire anche da "piste tagliafuoco";
- recupero e riutilizzazione dei fabbricati e dei manufatti edilizi esistenti (malghe, casere, stavoli, anche in condizione di rudere), per attività connesse allo svolgimento delle pratiche agro-silvopastorali.

2.3 PROGRAMMAZIONE DEL SETTORE ENERGETICO

Al fine di incrementare l'utilizzo dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, l'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2001/77/CE "Promozione dell'Energia Elettrica prodotta da fonti rinnovabili" e l'Italia con il D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387, che la recepisce, ha prefissato importanti obiettivi .

Il nuovo obiettivo fissato nel 2007 dalla Comunità Europea e sottoscritto da tutti i stati membri è il raggiungimento entro il 2020 di una quota pari al 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili.

E' importante sottolineare che per la prima volta l'obiettivo fissato è vincolante e quindi comporta delle sanzioni per gli stati inadempienti.

Per il raggiungimento dell'obiettivo e nel contempo incoraggiare ad investire nel settore delle energie rinnovabili, è allo studio da parte del governo italiano l'attuazione di apposite norme volte specificatamente a ridurre il complesso iter burocratico che è una delle principale cause di disinteresse degli investitori.

Allo stato attuale, con l'art. 12 del D.Lgs. 387/03 è stata prevista una significativa razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, disponendo che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti, e la loro costruzione, modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale, sono soggetti al rilascio da parte della regione, o altro soggetto delegato, di una autorizzazione unica rilasciata a seguito di un procedimento unico al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel principio di semplificazione e con le modalità stabilite dalla Legge n. 241 del 7 agosto 1990 e s.m.i.

Per tali fini la Conferenza dei Servizi deve essere convocata dalla Regione entro 30 gg. dal ricevimento della domanda di autorizzazione e il termine massimo per la conclusione del procedimento viene fissato in massimi 180 giorni.

Sempre l'art. 12 dispone che gli impianti di produzione di energia elettrica, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.

Si può quindi affermare che la produzione di energia elettrica "verde" o da fonti rinnovabili è uno degli obiettivi strategici che la Comunità Europea si è posta, ed il mancato raggiungimento entro il 2020 della quota fissata del 20% di produzione nazionale da fonte rinnovabile comporterà delle sanzioni per l'Italia.

Da ultimo lo Stato Italiano, per il perseguimento dell'obiettivo, con la recente Finanziaria 2008 di cui alla Legge n. 244 del 24 dicembre 2007 (G.U. n. 300 del 28.12.2007) agli artt. 167÷171 ha posto alle Regioni dei termini ineccepibili entro i quali adottare le opportune iniziative, ciò anche con il diretto coinvolgimento di province e comuni.

In caso di inadempienza è previsto un richiamo da parte del Governo e persino il commissariamento.

2.3.1 PIANO ENERGETICO REGIONALE (P.E.R.)

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia con la L.R. 19 novembre 2002 n. 30 promuove azioni ed iniziative volte a conseguire, tra l'altro, l'incentivazione dell'uso delle fonti rinnovabili e demanda al P.E.R. (Piano Energetico Regionale), strumento di pianificazione primario e atto di indirizzo fondamentale, gli obiettivi della politica energetica del proprio territorio, tra i quali, sviluppo e produzione di energia da fonti rinnovabili ed assimilate.

Con D.P.G.R. n. 0137/Pres. in data 21 maggio 2007 è stato approvato il Piano Energetico Regionale, strumento di pianificazione primario e atto di indirizzo fondamentale per le politiche energetiche regionali.

Nell'ambito degli obiettivi della politica energetica regionale previsti dal Piano sono stati evidenziati alcuni aspetti fondamentali di politica energetica.

Tra questi, è stato ribadito che la produzione energetica da fonti rinnovabili è per definizione produzione sostenibile dal punto di vista ambientale, inoltre la maggiore produzione energetica da fonti rinnovabili comporta, a parità di domanda e sempre considerando che l'energia elettrica non può essere immagazzinata, una conseguente corrispondente istantanea riduzione di produzione, maggiormente inquinante, da fonti tradizionali.

Quindi la produzione energetica da fonti rinnovabili è produzione sostenibile e migliorativa delle condizioni ambientali.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia in materia di energia, ha propri compiti istituzionali, peculiari dell'ente pubblico, quali favorire lo sviluppo economico e sociale sostenibile, la difesa e il miglioramento dell'ambiente e conseguentemente della salute. In relazione a tali compiti, quelli che vengono ritenuti coerenti con tali finalità sono, tra l'altro, lo sviluppo della produzione energetica da fonti rinnovabili anche mediante forme di incentivazione.

Ad ogni obiettivo strategico sono stati fatti corrispondere più obiettivi operativi, attuativi dei primi, ed ad ogni obiettivo operativo, a loro volta, vengono attribuite possibili azioni.

L'obiettivo operativo maggiormente concorrente al raggiungimento di più obiettivi strategici è l'incentivazione della produzione energetica da fonti rinnovabili individuate dal Piano, anche per il miglioramento dell'ambiente, la diversificazione e la sicurezza delle fonti di approvvigionamento e la crescita economica e sociale.

Relativamente alla fonte rinnovabile idroelettrica, il Piano, prevede uno scenario desiderato al 2010 di 464 MW installati.

L'obiettivo operativo del Piano Energetico Regionale maggiormente concorrente al raggiungimento di più obiettivi strategici è l'incentivazione della produzione energetica da fonti rinnovabili, anche per il

miglioramento dell'ambiente, la diversificazione e la sicurezza delle fonti di approvvigionamento e la crescita economica e sociale.

Relativamente alla fonte rinnovabile idroelettrica, Il Piano, effettuando una comparazione tra lo scenario spontaneo (offerta di 140,7 kTep/anno) e lo scenario desiderato (offerta di 142,3 Ktep/annuo), con proiezione stimata al 2010, evidenzia una differenza di 1,6 Ktep (kilotep, migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio).

2.3.2 **NORMATIVA DI SETTORE DEGLI IMPIANTI IDROELETTRICI**

La disciplina relativa alle concessioni di derivazione di acqua pubblica la norma nazionale di riferimento è il R.D. 1775/1933 "Testo Unico delle acque".

Recentemente è stato emanato il D.Lgs n. 387 del 29 dicembre 2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità". Questo decreto dispone all'art. 12 che gli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili siano soggetti ad una autorizzazione unica rilasciata dalla Regione. Nello stesso art. 12 al comma 1 viene inoltre stabilito che tali impianti, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

Ulteriori direttive in materia sono riportate nel D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 che nella sua parte terza appunto disciplina la "difesa del suolo e la lotta alla desertificazione, la tutela delle acque dall'inquinamento e la gestione delle risorse idriche".

In tema di pianificazione del bilancio idrico, all'attualità per il bacino in esame, non è stata ancora definita la quantità d'acqua da rilasciare per il Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.) (vedi Art. 95 comma 4 del D.Lgs n. 152/2006), ed in via transitoria, vale quanto disposto dalla Legge Regionale 27 novembre 2001 n. 28, che prevede il rilascio di una portata di rispetto pari a 4 l/s kmq (art. 1 comma 4).

Essendo il bacino imbrifero sotteso pari a 11.04 kmq, la portata di rispetto da rilasciare al torrente Leale in ogni condizioni idrologica, risulta pari a 44.16 l/s.

2.4 **PROGRAMMAZIONE DEL SETTORE "ACQUE"**

2.4.1 **PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.)**

La vigente normativa per la gestione delle risorse idriche (in particolare, L. 183/89, L. 36/94, D.Lgs. 152/2006) individua tra gli obiettivi da perseguire la tutela della qualità e dell'equilibrio quantitativo del ciclo idrico nonché la protezione dell'ambiente e degli ecosistemi connessi ai corpi idrici.

L'evoluzione del quadro normativo relativo alla tutela delle risorse idriche, determina un contesto del tutto nuovo rispetto al passato.

La tutela quali-quantitativa dell'acqua passa attraverso attività di monitoraggio e controllo, dalle quali si possono ottenere dati e informazioni che costituiscono il patrimonio informativo, sullo stato e sugli impatti, determinati dalle pressioni e dai drivers al fine di predisporre le risposte, costituite da prescrizioni, leggi, piani e programmi, nonché interventi strutturali, quali strumenti di tutela.

Il D.Lgs. 152/99, con i decreti attuativi, e la Direttiva 2000/60/CE istituiscono il quadro di riferimento per le politiche in materia di acque e definiscono i principi di riferimento e gli obiettivi ambientali di prevenzione, tutela, risanamento ed usi sostenibili della risorsa idrica.

A tale scopo, sono state istituite le Autorità di bacino, con i compiti di redigere il Piano di bacino e di definire e aggiornare il bilancio idrico e richiede inoltre di individuare adeguati strumenti organizzativi di pianificazione per l'integrazione dei diversi piani, di bacino, di gestione del servizio idrico integrato e dei Piani di tutela delle acque.

Il Piano di tutela delle acque è lo strumento di pianificazione introdotto dal decreto 152/99. Il piano contiene l'insieme delle misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dei sistemi idrici, a scala regionale e di bacino idrografico. L'elaborazione del Piano, che costituisce piano stralcio di settore del Piano di bacino, è demandata alle Regioni, in accordo con le Autorità di bacino.

Alla base del piano di tutela vi è la conoscenza degli aspetti quantitativi naturali che caratterizzano i corpi idrici (andamenti temporali delle portate nei corsi d'acqua, delle portate e dei livelli piezometrici negli acquiferi sotterranei, dei livelli idrici nei laghi, serbatoi, stagni).

Da tale conoscenza, scaturisce la possibilità di conseguire i due principali obiettivi del Piano:

- il mantenimento o il riequilibrio del bilancio idrico tra disponibilità e prelievi, indispensabile per definire gli usi compatibili delle risorse idriche al fine della loro salvaguardia nel futuro;
- la stima delle caratteristiche di qualità dei corpi idrici attraverso l'intensificazione del monitoraggio e la conseguente definizione degli interventi per il conseguimento degli obiettivi di qualità.

Le attività di monitoraggio dei corpi idrici rappresentano un efficace strumento per la conoscenza dello stato dell'ambiente acquatico e un valido supporto alla pianificazione territoriale ai fini del suo risanamento.

Con l'emanazione della normativa sulle acque (D.Lgs. 152/2006), vengono richieste attività di monitoraggio nei corpi idrici significativi al fine di stabilire lo stato di qualità ambientale di ciascuno di essi.

La conoscenza dello stato dei corpi idrici permette la loro classificazione e conseguentemente, se necessario, di pianificare il loro risanamento al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Oltre ai corpi idrici significativi sono da monitorare tutti i corpi idrici che, per valori naturalistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale e quelli che per essere molto inquinati possono avere influenza negativa sui corpi idrici significativi.

Il Piano di tutela delle acque (previsto all'articolo 121 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) costituisce lo strumento di cui le Regioni devono dotarsi per l'attuazione delle politiche di miglioramento delle acque superficiali e sotterranee.

La Giunta regionale, con delibera n. 1309 del 11.06.2009, ha preso atto del documento concernente la "valutazione globale provvisoria dei problemi prioritari per la gestione delle acque nella Regione Friuli Venezia Giulia". In conformità a quanto previsto all'articolo 122 del D.Lgs. 152/2006, tale documento è sottoposto alla consultazione del pubblico per un termine di sei mesi a decorrere dal 24.06.2009,

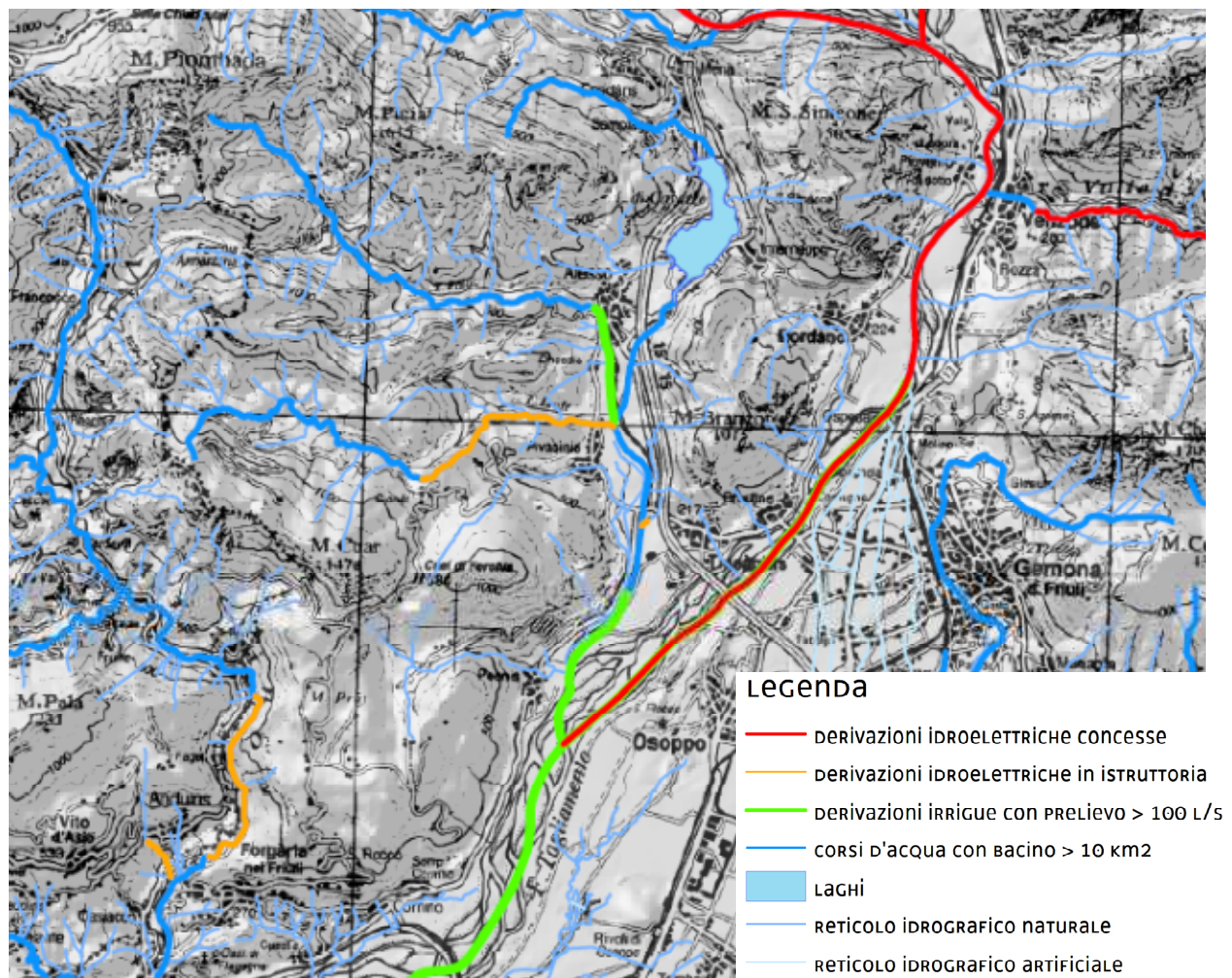


Figura 9 - Piano regionale di tutela delle acque predisposta dalla Regione Friuli Venezia Giulia - Tratti sottesi da derivazioni idroelettriche e principali irrigue

Con riferimento alla documentazione tecnica a supporto del documento di valutazione globale e provvisoria del Piano regionale di tutela delle acque predisposta dalla Regione Friuli Venezia Giulia si evidenziano i corsi d'acqua presenti nella zona che sono interessati da opere di presa e idroelettrica ed irrigua.

Sulla base preliminare del Piano regionale di tutela delle acque predisposta dalla Regione Friuli Venezia Giulia il Piano propone una prima valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici finalizzata a prevedere l'effettiva possibilità che questi hanno di raggiungere o meno, nei tempi previsti dalla direttiva comunitaria, gli obiettivi di qualità di cui all'art. 76 del D.Lgs 152/06 e gli obiettivi specifici previsti dalle leggi istitutive delle aree protette di cui all'allegato 9 del medesimo decreto legislativo. In questa fase i corpi idrici vengono classificati come "a rischio", "non a rischio" e "probabilmente a rischio" di raggiungere gli obiettivi previsti.

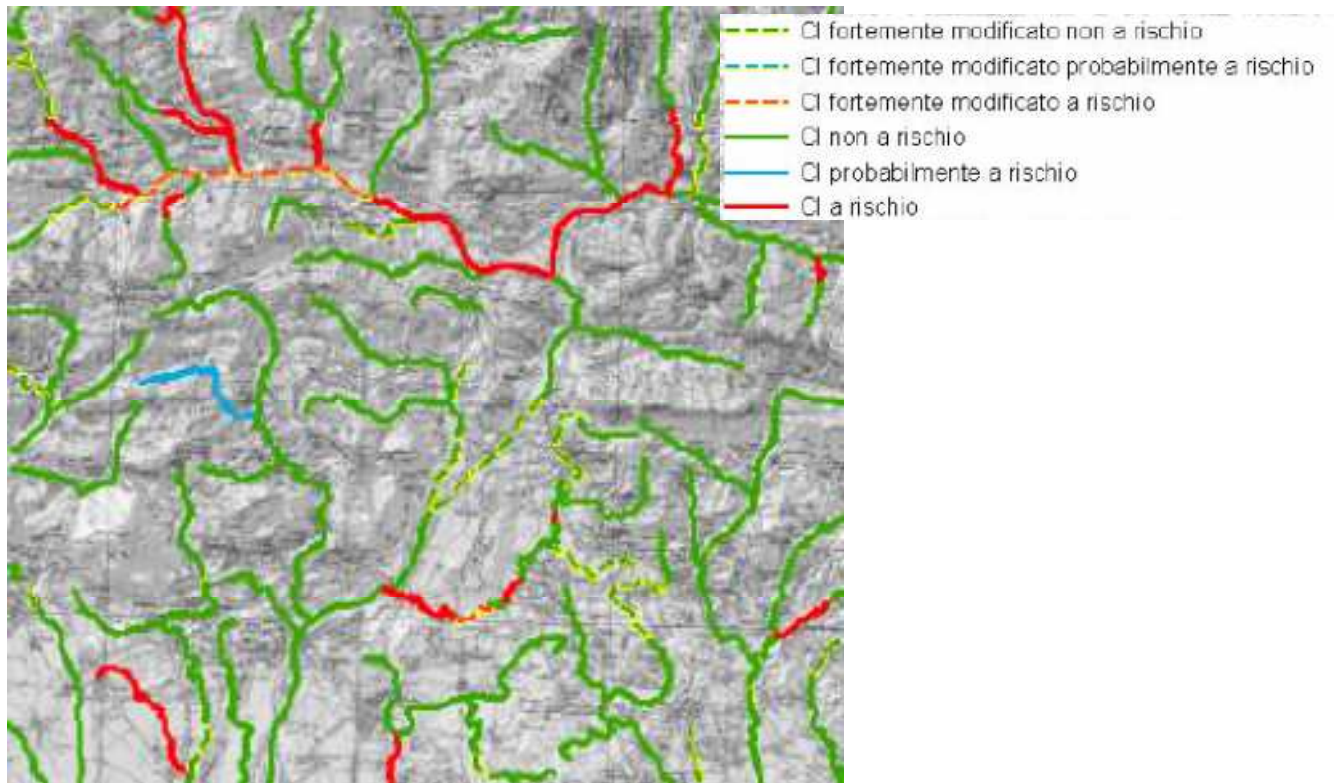


Figura 10 - Piano regionale di tutela delle acque predisposta dalla Regione Friuli Venezia Giulia - Carta della classificazione di rischio

2.5 COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

La proposta d'intervento può essere localizzata nell'area prescelta, in quanto la normativa vigente per le seguenti motivazioni:

- gli impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, pertanto, ai sensi dell'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, l'intervento proposto è compatibile con la zonizzazione del P.R.G.C. nonostante le norme delle zonizzazioni: E2 "Zona boschiva", E3 "Zona silvo-zootecnica" ed E4 "Zona agricolo-paesaggistica" che non ammetterebbero l'iniziativa proposta;
- nell'area sussiste il vincolo paesaggistico, ai sensi del D.Lgs. 490/1999, in quanto ricade all'interno della fascia di 150 mt. dalle sponde del torrente Leale ed è compresa in un'area boscata. Tuttavia, anche non sussiste un divieto assoluto all'esecuzione di lavori in un'area sottoposta a vincolo paesaggistico;
- nell'area di interesse sussiste il vincolo idrogeologico di cui al R.D. n. 3267 del 30 dicembre 1923;
- l'Autorità di Bacino del fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta, Bacchiglione con nota n° 3431/B.3.11/2 datata 29 luglio 2008, ha dato espresso il proprio parere favorevole vincolante;
- la produzione da fonti rinnovabili è uno degli obiettivi strategici della politica energetica della Regione Friuli Venezia Giulia secondo le indicazioni del Piano Energetico Regionale;
- la produzione di energia è un fattore strategico per lo sviluppo economico e sociale del territorio regionale in termini di crescita produttiva, occupazionale e di competitività per garantire la qualità della vita (Piano Energetico Regionale);
- la produzione di energia da fonte rinnovabile è per definizione produzione sostenibile e migliorativa della qualità ambientale (Piano Energetico Regionale);
- nell'area di intervento non si rilevano valenze storico culturali, zone archeologiche vincolate;
- l'area di d'intervento non ricade o interessa nessun ambito naturale protetto o sensibile (Z.P.S., S.I.C., A.R.I.A., Parchi Naturali, Riserve Naturali, Biotopi). Solo una minima parte del bacino imbrifero del torrente Leale, a monte dell'opera di presa della derivazione rientra entro il Sito di Importanza Comunitaria IT 3320015 – "Valle del Medio Tagliamento".

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

La centrale idroelettrica in progetto è situata in località Avasinis del Comune di Trasaghis (UD) ed utilizza le acque del torrente Leale per produrre energia elettrica da fonte rinnovabile.

L'impianto in esame è di tipo fluente, in quanto tutta l'acqua che verrà captata verrà interamente rilasciata a valle della centrale senza nessun accumulo o trattenuta nel bacino.

Le opere che costituiscono l'impianto sono:

1. Opera di presa
2. Dispositivo rilascio D.M.V. e passaggio per pesci
3. Condotta di derivazione
4. Camera valvole
5. condotta forzata
6. centrale di produzione
7. canale di restituzione
8. linea elettrica di allaccio alla rete MT

Nei paragrafi seguenti saranno descritte le varie parti che costituiscono l'impianto idroelettrico con quelle varianti non sostanziali introdotte alle opere come sviluppo progettuale definitivo dei concetti indicati nel progetto preliminare.

3.1.1 OPERA DI PRESA

3.1.1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera di presa sarà ubicata in un sito già antropizzato, posto a valle di stvoli *Prà di Steppa*, dove è presente una presa acquedottistica del Comune di Trasaghis.

In questa zona, comodamente raggiungibile da una strada asfaltata, il torrente Leale scorre in un anfratto di roccia compatta, che si presta ottimamente per la collocazione di un'opera di presa, con strutture di dimensioni molte ridotte con un impatto molto limitato .

La presa acquedottistica dalla sorgente *Fontanuzas* (derivazione di 20 l/s) è costituita da alcuni manufatti posti lungo l'alveo del torrente Leale, che intercettano alcune sorgenti laterali, e ne convogliano le portate nel fabbricato di carico.

Dal fabbricato di carico, le acque derivate, pari a circa 20 l/s vengono quindi convogliate nell'acquedotto tramite una tubazione che scorre parallelamente al corso d'acqua, mentre le acque eccedenti vengono rimesse nel torrente attraverso due scarichi.

L'opera di presa in progetto sarà posta a circa 40 m a valle dal fabbricato comunale, con una quota di ritenuta tale, da fornire la massima garanzia per non creare alcun scompensamento alla più importante utilizzazione acquedottistica.



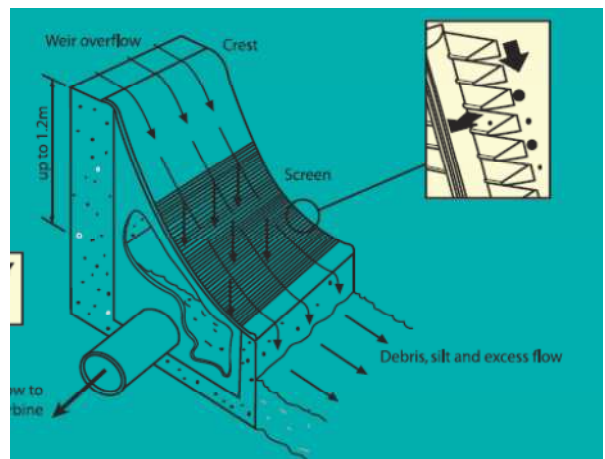
Figura 11 - Immagine dell'opera di presa dell'acquedotto comunale

Le opere, come sopra detto, non creano alcun scompensamento o turbativa alla derivazione acquedottistica; ad ogni modo, in accordo con l'amministrazione comunale, si presterà massima attenzione alla progettazione esecutiva dell'insieme, per una miglior integrazione delle opere stesse, recependo ogni eventuale esigenza.

L'opera di presa, del tipo a traversa sub-alveo con caditoia di presa dotata di soprastante griglia del tipo autopulente in acciaio, è costituita da un piccolo sbarramento in calcestruzzo armato, di altezza minima, ammassato al fondo ed alle spalle, direttamente sulla roccia affiorante.

Le conoscenze maturate hanno fatto propendere per l'installazione di una griglia del tipo a "coanda acquashear screen", che consente di evitare il deposito di foglie e aghi nella griglia, riducendo le operazioni di pulizia e manutenzione.

Oltre a ciò evita l'ingresso nella derivazione di tutto il sedimento in sospensione nell'acqua con diametro maggiore di 1 mm e molte particelle con diametro maggiore di 0,5 mm. Ne risulta una notevole riduzione del deposito di sedimentato nella opere derivatorie con conseguente riduzione delle operazioni di pulizia del dissabbiatore.



La griglia ha una lunghezza di 6,10 m per una larghezza di 1,10 m. ed è posata con un'adeguata pendenza per mantenere la sua capacità autopulente.

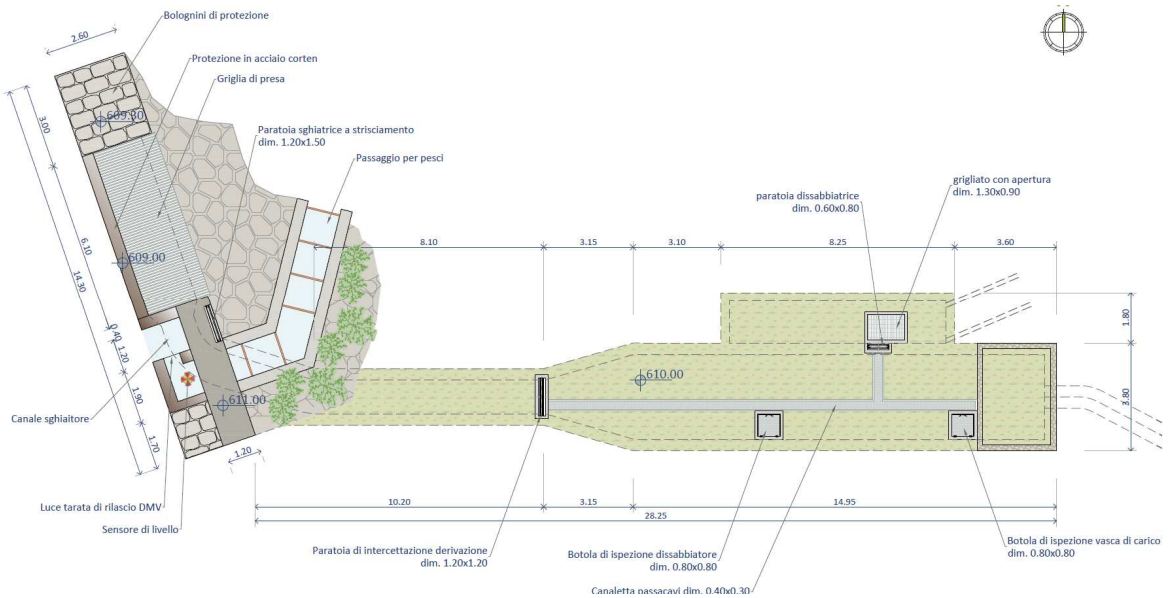
La griglia *coanda aquashear screen* è a sua volta protetta da una soprastante griglia a maglie larghe con lo scopo di evitare danneggiamenti durante le piene.

Sulla traversa di presa, è posizionata una paratoia a funzionamento oleodinamico denominata "paratoia sghiaiatrice traversa" delle dimensioni di 120 cm. di lunghezza e 150 cm. di altezza, con la funzione di sghiaio del bacino posto a monte traversa e di pulizia della luce tarata di rilascio del D.M.V.

La quota di ritenuta dell'opera è posta a 609.00 m. s.l.m., inferiore di 80 cm. rispetto alla quota del piede del fabbricato acquedottistico e di 2.00 rispetto alla soglia della porta di accesso dello stesso fabbricato.

La simulazione idraulica ha dimostrato che l'opera in progetto non crea nessuna turbativa alla più importante utilizzazione acquedottistica, anche in condizioni di piena del corso d'acqua.

Figura 12 - Opera di presa



La caditoia di presa si pone in comunicazione con la vasca dissabbiatrice attraverso una tubazione in acciaio del diametro di 120 cm, intercettata da una paratoia a sgancio automatico denominata "paratoia di intercettazione derivazione" di dimensioni pari a 120 x 120 cm, che interviene quando i sensori rilevano anomalie, interrompendo immediatamente il flusso nelle opere derivatorie.

La vasca dissabbiatrice ha una lunghezza utile di 9.00 m circa ed una larghezza di 3 m. con una capacità utile di circa 90 mc. La vasca di decantazione è dotata di una paratoia di scarico di fondo delle dimensioni di 60 x 80 cm, ubicata nella parte finale della vasca con funzione di pulizia della vasca del materiale sedimentato.

In corrispondenza della vasca di decantazione è ricavata una finestra laterale per lo sfioro delle portate eccedenti.

La vasca di carico, separata dalla vasca di decantazione da un muro in cls, avrà dimensioni utili di m. 5,0 x 3 per un'altezza massima di invaso di circa 3,5 metri d'acqua.

Il volume d'acqua contenuto nella vasca di carico è sufficiente a consentire in piena sicurezza le operazioni di manovra delle turbine installate in centrale.

Per l'esecuzione dell'opera di presa è previsto un modesto scavo in deposito alluvionale e in roccia compatta da eseguirsi con martello demolitore.

Particolare attenzione è stata posta al mascheramento ed all'inserimento ambientale della piccola struttura, tutte le parti a vista sono celate con il posizionamento di massi prelevati in loco o rivestite in pietrame locale. Il dissabbiatore e la vasca di carico sono completamente interrati con riporto superficiale di terreno vegetale inerbato mediante idrosemina.

Sempre per motivi di inserimento ambientale si è previsto di proteggere i cunicoli per i segnali elettrici e per le diramazioni dell'impianto oleodinamico con pannelli di lamiera striata normalmente utilizzate a tale scopo.

Le parti metalliche a vista sono in acciaio Corten o acciaio zincato verniciato in colore grigio antracite RAL7016, che ben si mimetizza con lo sfondo scuro dei luoghi.

Completterà l'opera di presa un piccolo vano che è realizzato sopra la vasca di carico con funzioni di locale comandi dove sono installati i quadri di controllo e la centralina oleodinamica per il funzionamento in automatico delle paratoie.

L'opera di presa potrà essere sorvegliata a distanza mediante apposita telecamera installata in fregio alla traversa.

Servizi ausiliari opera di presa

Data la distanza dell'opera di presa dalla centrale, è prevista l'installazione presso l'opera di presa di un quadro BT, alimentato dal quadro dei servizi ausiliari a 380 V della centrale.

Il collegamento, sarà in cavo a 400 V e si svilupperà lungo il tracciato della condotta forzata e sarà opportunamente protetto in un tubo di PVC.

Il quadro di distribuzione conterrà le apparecchiature automatiche di protezione e comando di tutte uscite, realizzate con condutture in cavo multipolare inserite in tubazioni metalliche posate a vista con modalità tali da garantire un grado di protezione minimo IP55, che andranno ad alimentare le utenze in campo costituite dalla centralina oleodinamica per l'azionamento dei servomotori delle paratoie, dalle prese F.M. (blocchi prese a spina industriali tipo IEC 309) e dalle utenze luce.

Gli impianti elettrici dell'opera di presa saranno dotati di un proprio dispersore di terra, costituito da un conduttore in corda di rame di sezione non inferiore a 16 mm² interrato lungo il perimetro dell'opera ad una profondità non inferiore a 1 m, al quale saranno collegati i ferri di armatura delle eventuali strutture in calcestruzzo armato, gli inserti metallici di qualsiasi tipo, e le masse metalliche non in tensione di tutte le apparecchiature, nonché la condotta forzata.

3.1.2 DISPOSITIVO DI RILASCIO DEL D.M.V. E PASSAGGIO PER PESCI

3.1.2.1 CRITERI ADOTTATI NELLA PROGETTAZIONE DEL DISPOSITIVO D.M.V. E PPP

Il criterio con il quale è stata affrontata la problematica attinente il deflusso minimo vitale è stato condotto non solo in direzione degli aspetti meramente quantitativi della risorsa idrica superficiale, secondo la legislazione, ma anche e soprattutto verso una tutela dei requisiti di qualità ambientale del sistema fluviale.

Si è cercato, infatti, di risolvere contemporaneamente sia i problemi della discontinuità idraulica che di quella ecologica, armonizzando i prelievi ed i rilasci previsti dalla normativa vigente con la ricerca di adeguate soluzioni costruttive dei manufatti.

Obiettivo è stato pertanto quello di garantire sempre la continuità idraulica ed ecologica del corso d'acqua.

Le scelte della tipologia di opera di presa, dell'ubicazione della griglia di presa e del dispositivo di rilascio del D.M.V. è stata preceduta da una approfondita analisi delle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua.

Prioritariamente si sono valutate tutte le possibili cause di disturbo al dispositivo di rilascio del D.M.V.

Si è ritenuto in tal senso che la principale causa d'interferenza al suddetto dispositivo di D.M.V. sia il trasporto solido che si verifica durante gli eventi di piena del corso d'acqua, il quale sedimentandosi a monte della traversa, può essere causa sia di possibili forme di divagazione del filone idrico non indirizzando sempre il flusso verso la luce del D.M.V. o di probabili ostruzioni.

Benché il trasporto solido del corso d'acqua in esame sia molto limitato, per impedire i possibili fenomeni sopradescritti si è previsto di inserire nel corpo traversa una paratoia sghiaiatrice automatizzata, posizionata a lato del dispositivo di D.M.V.

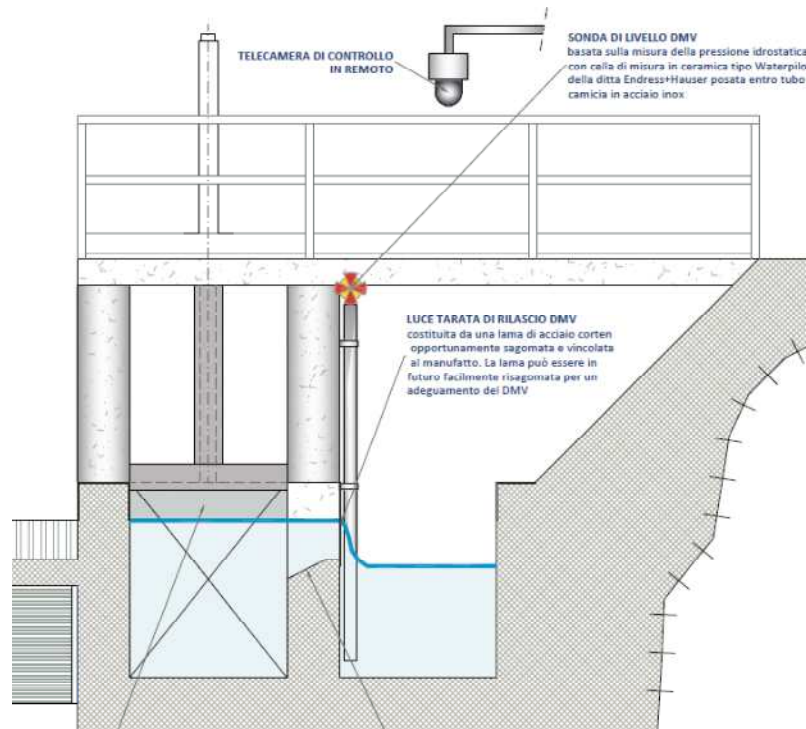


Figura 13 - Vista del dispositivo del D.M.V.

Un PLC collegato al misuratore di livello, posto a valle della luce tarata, comanderà l'apertura della paratoia nei casi che il livello superi un predeterminato valore (morbida o piena del corso d'acqua) o che lo stesso sia inferiore ad un livello minimo prefissato (possibile ostruzione della luce).

L'apertura automatica della paratoia al superamento dei livelli prestabiliti, garantirà sempre la continuità idrologica del corso d'acqua e durante gli eventi di piena, consentirà il convogliamento a valle del materiale trasportato, facendo sì che il canale di magra sia sempre indirizzato verso la sezione di rilascio del D.M.V.

Gli accorgimenti tecnici proposti garantiscono, in ogni condizione idrologica, il rilascio del deflusso minimo vitale.

Assicurata quindi la continuità idraulica si è passati a quella ittica faunistica.

Benché nella zona di intervento sono presenti delle evidenti interruzioni del corridoio ecologico del corso d'acqua (opera di presa comunale, cascatelle, ecc.), nella fase progettuale, particolare attenzione è stata infatti posta alla progettazione delle opere adibite a garantire tale continuità biologica del corso d'acqua al fine di una sua gestione responsabile e sostenibile.

Dallo studio condotto su opere esistenti, si è osservato come in molti casi, benché le opere preposte al rilascio del D.M.V. siano correttamente dimensionate dal punto di vista idraulico, le stesse non sempre garantiscono la continuità biologica del corso d'acqua.

Difatti in questa sezione si sono osservate le maggiori criticità, dovute principalmente all'eccessiva velocità dell'acqua e/o al non adeguato spessore della lama d'acqua per lunghi tratti, che creano un impedimento al passaggio dell'ittiofauna.

Nel caso in esame, si sono riscontrate delle criticità nel tratto compreso tra la luce tarata del D.M.V. e la scala di rimonta della fauna ittica, e quindi per assicurare sempre un tirante minimo per la vita dei pesci, con una

adeguata velocità per permettere il superamento dell'ostacolo, si è prevista la realizzazione di una piccola vasca nel corpo traversa, di collegamento tra il tratto di monte e la scala di rimonta (vasca di collegamento).

Per ciò che concerne la realizzazione delle scale di rimonta della fauna ittica, studi svolti raccomandano che un'efficace ed efficiente scala di rimonta del pesce deve adottare soluzioni tecniche tali da:

- ridurre la velocità dell'acqua al di sotto della capacità natatoria;
- ovviare ai cambiamenti rapidi del deflusso;
- assicurare la trasparenza dell'acqua e la visibilità del percorso;
- possedere luoghi di riposo;
- operare senza l'intervento dell'uomo;
- far defluire acqua in una quantità sufficiente ad attrarre i pesci;
- avere un imbocco a valle ben situato;
- essere non costosa sia da costruire che da far funzionare;
- non essere soggetta ad ostruirsi con sedimenti o detriti;
- non richiedere disponibilità d'acqua superiore a quella preesistente ed essere accessibile facilmente.

La scelta tecnica, valutate le caratteristiche morfologiche del terreno e la quantità d'acqua di D.M.V. rilasciata, è ricaduta su una scala a bacini successivi (pool passes), soluzione che risponde in tutto e per tutto a quanto sopraesposto.

Tale soluzione, mimetica del naturale sistema a *riffle and pool*, ricrea dunque una serie di microhabitat favorevoli alla fauna ittica, che ha la possibilità di scegliere tane, vene d'acqua, cambiamenti di velocità e flussi favorevoli alla risalita.

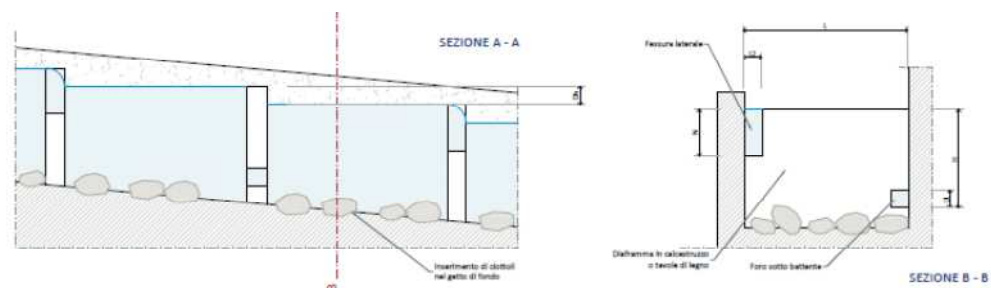


Figura 14 - Particolare passaggio per pesci

La scala è stata dimensionata e strutturata per una portata di alimentazione pari al D.M.V. che garantisce il rispetto dei valori ritenuti idonei di potenza dissipata per unità di volume d'acqua nei bacini (P/V) compresa tra i 150 e 200 watt/m³, come già ampiamente sperimentato in analoghe realizzazioni.

L'attuale orientamento è che i pesci preferiscono nuotare in un flusso continuo piuttosto che saltare, tanto è vero, proprio per garantire tale continuità, nel caso del passaggio per bacini successivi, si consiglia che la comunicazione fra i vari bacini stessi avvenga anche attraverso fenditure o finestre di fondo o sommerse piuttosto che solo attraverso fenditure superficiali come al contrario era stabilito precedentemente.

Si è quindi dotata la scala di luci sommerse con lo scopo di ricreare un microhabitat naturale, dando la possibilità alle specie ittiche di scegliere la via a loro congeniale per il passaggio al bacino successivo.

Le luci sono state dimensionate per consentire, con una portata pari al D.M.V., di mantenere perfettamente carichi i bacini e contenere la velocità dell'acqua a valori inferiori della capacità natatoria delle specie ittiche.

Con l'accorgimenti adottati si è quindi garantita la continuità del corso d'acqua anche dal punto di vista ecologico ed in particolar modo all'ittiofauna.

3.1.2.2 **DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Il dispositivo di rilascio del D.M.V. è costituito da una luce tarata con funzionamento stramazzone ad efflusso libero, creata da un singolo elemento in acciaio CORTEN, opportunamente sagomato e saldamente vincolato al corpo traversa.

Detto dispositivo consente di lasciare defluire una portata di rispetto minima di 50 l/s, superiore a quanto come disposto in maniera provvisoria dalla L.R. 28/2001 (11.04 x 4 l/sxkmq = 44.16 l/s).

Il deflusso di tale portata minima è sempre garantito, anche nei periodi di magra, difatti la soglia inferiore della luce tarata dell'elemento in acciaio è posizionata ad una quota inferiore rispetto al livello minimo di ritenuta posto a quota 609.00 m.s.l.m.

Tuttavia, qualora in futuro dovessero essere imposte maggiori portate da rilasciare, il profilo in acciaio può essere rimosso e/o risagomato per consentire di lasciar defluire la maggiore quantità richiesta, senza la necessità di operare interventi strutturali sulla traversa.

Per il calcolo della luce di efflusso del D.M.V. si è utilizzata la classica formula dello stramazzone a parete sottile, ad efflusso libero:

$$Q=Cq*A*\sqrt{2*g*H}$$

Adottando i seguenti coefficienti di efflusso:

griglia suborizzontale	Cq=	0.385
luce D.M.V.	Cq=	0.540

Impostando tutti i valori in foglio elettronico abbiamo ottenuto i seguenti risultati, adottando per la luce di efflusso del D.M.V. una larghezza pari 0.20 m posta ad una quota inferiore di 0.17 m rispetto alla gaveta di presa.

Si è quindi assicurato, in ogni situazione idrologica, il rilascio della portata di rispetto.

Ulteriormente, subito a valle della traversa di derivazione in progetto, in sinistra idrografica, è localizzata un'importante sorgente, che garantisce una portata costantemente di circa 25 l/s medi.

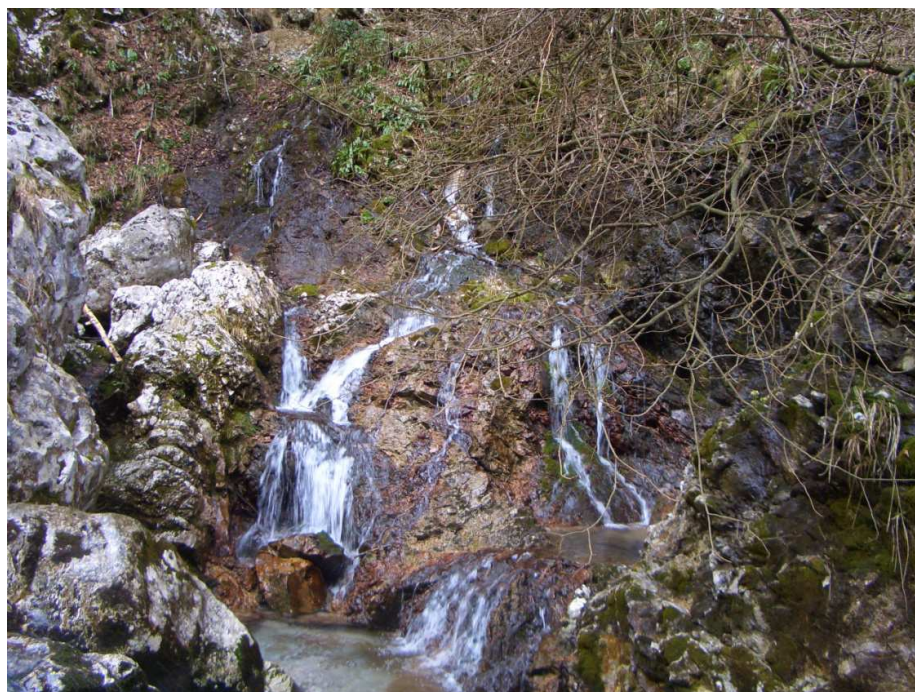


Figura 15 - Vista della sorgente a valle della presa

La sorgente in argomento, **volutamente, non è stata intercettata per garantire un ulteriore rilascio costante al corso d'acqua, libero da possibili turbative, che già di per se garantirebbe una quantità pari a circa la metà della portata di rispetto imposta dalla L.R. 28/2001.**

Si riporta di seguito la simulazione delle portate rilasciate al corso d'acqua contenuta nella relazione idrologica.

Durata	Q LEALE monte	Q sorgenti	Q derivata	Q rilasciata presa	Q sorgenti valle	Q rilasciata	Contributo
giorni			l/s	l/s	l/s	l/s	l/s*kmq
1	2377	150	800	1744	37	1782	161,4
10	1414	147	800	777	37	814	73,7
20	1127	143	800	486	36	522	47,3
30	962	139	800	316	35	351	31,8
40	845	136	800	195	34	229	20,7
50	756	133	784	117	33	150	13,6
60	683	129	713	111	32	144	13,0
70	622	126	653	107	32	138	12,5
80	570	123	601	103	31	133	12,1
90	525	120	555	99	30	129	11,7
100	484	117	515	96	29	125	11,3
110	448	114	478	93	28	121	11,0
120	415	111	444	90	28	118	10,7
130	385	108	413	87	27	114	10,4
140	357	106	384	85	26	111	10,1
150	331	103	357	82	26	108	9,8
160	307	101	333	80	25	105	9,5
170	285	98	309	78	25	103	9,3
180	264	96	287	76	24	100	9,1
190	244	93	266	74	23	98	8,8

200	226	91	247	73	23	95	8,6
210	208	89	228	71	22	93	8,4
220	191	86	210	69	22	91	8,2
230	175	84	193	67	21	89	8,0
240	160	82	177	66	21	86	7,8
250	145	80	161	64	20	84	7,6
260	131	78	146	63	20	82	7,5
270	118	76	132	61	19	80	7,3
280	105	74	118	60	19	78	7,1
290	92	72	105	58	18	77	6,9
300	81	71	92	57	18	75	6,8
310	69	69	79	56	17	73	6,6
320	58	67	67	54	17	71	6,4
330	47	66	56	53	16	69	6,3
340	36	64	45	52	16	68	6,1
347	29	63	0	88	16	103	9,4
350	26	62	0	84	16	100	9,0
355	21	62	0	78	15	94	8,5
360	16	61	0	72	15	87	7,9
365	11	60	0	66	15	81	7,4
MEDIA	379	98	348	134	25	159	16,2

Analizzando la tabella si possono fare alcune considerazioni:

- La **portata media annuale rilasciata al corso d'acqua è di 159 l/s**, pari ad un contributo di **16.20 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **360% superiore**;
- La portata media annuale rilasciata al corso d'acqua è di 159 l/s, è circa il 42 % della portata media superficiale del torrente Leale a monte delle prese acquedottistiche, pari a 379 l/s;
- In **condizioni di portata minima derivata** per il funzionamento dall'impianto (40 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di **67 l/s**, pari ad un contributo di **6,1 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **152% superiore**;
- In condizioni di portata minima derivata per il funzionamento dall'impianto (40 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di 67 l/s che è circa il 231 % superiore alla portata superficiale del torrente Leale, a monte delle prese acquedottistiche, presente per 347 giorni l'anno (Q347);
- In **condizioni di portata media derivata** annua dell'impianto (348 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di **107 l/s**, pari ad un contributo di **9,7 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **242% superiore**;
- In condizioni di portata media derivata dall'impianto (348 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di 107 l/s che è circa il 369 % superiore alla portata superficiale del torrente Leale, a monte delle prese acquedottistiche, presente per 347 giorni l'anno (Q347);

Di seguito si riporta il grafico dell'elaborazione dei rilasci al corso d'acqua, contenuto nella relazione idrogeologica ed a cui si rimanda per maggiori approfondimenti, in cui si sintetizza l'andamento temporale e la modulazione delle portate in funzione delle portate in arrivo, così da mantenere le caratteristiche proprie di variabilità del regime idrologico del corso d'acqua.



Figura 16 - Andamento D.M.V. rilasciato

Dal grafico si evince molto chiaramente come il D.M.V. rilasciato, seppur in misura ridotta, rispecchia il "comportamento naturale" del corso d'acqua dove all'alternanza di morbida e di magra coincide il susseguirsi di fasi particolari del ciclo vitale delle specie acquatiche.

In conclusione si evidenzia come la determinazione del D.M.V. fatta, non sia stato il mero conseguimento dei numeri fissati dalla norma, ma il raggiungimento di una condizione ottimale, atta a salvaguardare le caratteristiche ecologiche ed ambientali del sistema fluviale.

Difatti, l'opera di presa così come strutturata, rilascia un quantitativo ben superiore a quanto previsto dalla LR 28/2001 e modula il quantitativo d'acqua rilasciato in funzione delle portate in arrivo, così da mantenere le caratteristiche proprie di variabilità del regime idrologico del corso d'acqua, viceversa destinato al transito di una portata che, pur se entro i limiti di legge, livellerebbe le sue qualità idriche.

Tale soluzione ha evidentemente comportato una perdita in termini di produzione, ma che si ritiene giustificabile a fronte degli obiettivi desiderati di sostenibilità dell'impianto.

Da ultimo si evidenzia come si potrà in qualunque momento verificare la portata effettivamente rilasciata, attraverso le registrazioni dei valori idrometrici misurati dal sensore di livello posta a valle del rilascio.

Inoltre gli organi di vigilanza preposti, potranno verificare direttamente ed in qualunque momento il rilascio effettuato attraverso la lettura dell'idrometro posto nella "vasca di collegamento".

3.1.3 CONDOTTA DI DERIVAZIONE

Dalla vasca di carico l'acqua viene inviata alla camera valvole mediante una condotta in pressione del diametro DN700 ed un lunghezza di 502 m, posata con una tecnologia di installazione di tipo *trenchless* o *no dig*: con un conseguente bassissimo ricorso agli scavi a cielo aperto permettendo nel contempo di alloggiare la tubazione completamente in sotterraneo.

La tecnologia di installazione *trenchless* con la quale verrà realizzato l'attraversamento è nota come *horizontal directional drilling* (in breve *HDD*) o più semplicemente *directional drilling*, nota in Italia anche come *perforazione o trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)*.

3.1.4 CAMERA VALVOLE

Al termine della condotta di derivazione sarà posta la camera di valvola, composta da un piccolo manufatto in calcestruzzo armato incassato nella roccia in cui saranno alloggiati i dispositivi di protezione della condotta forzata costituiti da una valvola a farfalla, a comando oleodinamico, asservita ad un sensore ad ultrasuoni a doppia corda per la misura della velocità in condotta.

Il locale sarà parzialmente interrato nel pendio e la parte esterna, di dimensioni molto limitate, sarà rivestita in pietra naturale per inserire al meglio l'opera idraulica nel contesto ambientale esistente.

3.1.5 CONDOTTA FORZATA

Dalla camera valvole l'acqua viene inviata alla centrale di produzione mediante una condotta in pressione completamente interrata dello sviluppo complessivo di 2700 m di diametro differenziato, il primo tratto, fino al monte Jôf, sarà del diametro DN700, mentre nel secondo tratto, dal monte Jôf fino in centrale, sarà del diametro DN600.

La condotta sarà formata da tubazioni in acciaio di qualità Fe 510 B e Fe 510 D con spessori adeguati alla pressione statica incrementata dalla pressione dinamica, saldatura elicoidale tipo SAW, rispondenti alle norme UNI 6363/84 fornite in barre con rivestimento bituminoso pesante esterno conforme alle norme UNI ISO 5256 e vernice epossidica lucida con spessore di almeno 250 micron all'interno previa sabbiatura delle superfici interne, aventi estremità atte all'accoppiamento con giunto a bicchiere sferico.

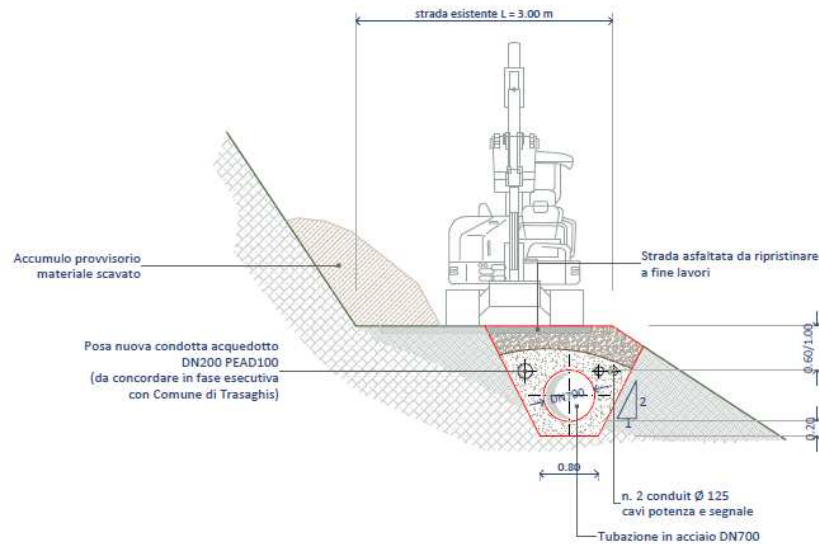
Il rivestimento esterno sarà di tipo pesante adatto a terreni aggressivi, di spessore minimo garantito uguale a 9 mm e sarà così effettuato:

- Sabbiatura del tubo a metallo quasi bianco secondo la specifica SSPCSP10. L'aspetto della superficie sabbiata dovrà corrispondere ai riferimenti fotografici Sa 2 ½ delle norme svensk standard SIS 05.59.00;
- Primerizzazione, ottenuta secondo il sistema AIRLESS, con prodotti che siano compatibili con i composti bituminosi del rivestimento;
- Primo avvolgimento del tubo, con feltro a base di vetro impregnato con bitume ossidato e fillerizzato;
- Secondo avvolgimento del tubo, nel senso inverso al primo, con tessuto a base di vetro impregnato di bitume ossidato e fillerizzato;
- Mano a finire formata da latte in calce. Il rivestimento protettivo interno sarà realizzato con i seguenti trattamenti:
 - Sabbiatura del tubo a metallo quasi bianco secondo la specifica SSPCSP10. L'aspetto della superficie sabbiata dovrà corrispondere ai riferimenti fotografici Sa 2 ½ delle norme svensk standard SIS 05.59.00;
 - Applicazione di vernice epossidica lucida alimentare fino al raggiungimento di uno spessore finito secco di 250 micron.
 - Mano a finire formata da latte di calce.

3.1.5.1 **TRATTO B-C PROGRESSIVA 502-1400 M**

Dalla camera valvole fino a località stavoli Bos, per ca. 900 m, la condotta di diametro DN700, sarà posata lungo la strada asfaltata esistente, ripercorrendo il tracciato della condotta dell'acquedotto comunale.

In questo tratto è previsto uno scavo a sezione ristretta di profondità di ca. 2.00 dal piano strada; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa di circa 20 cm di massicciata stradale.



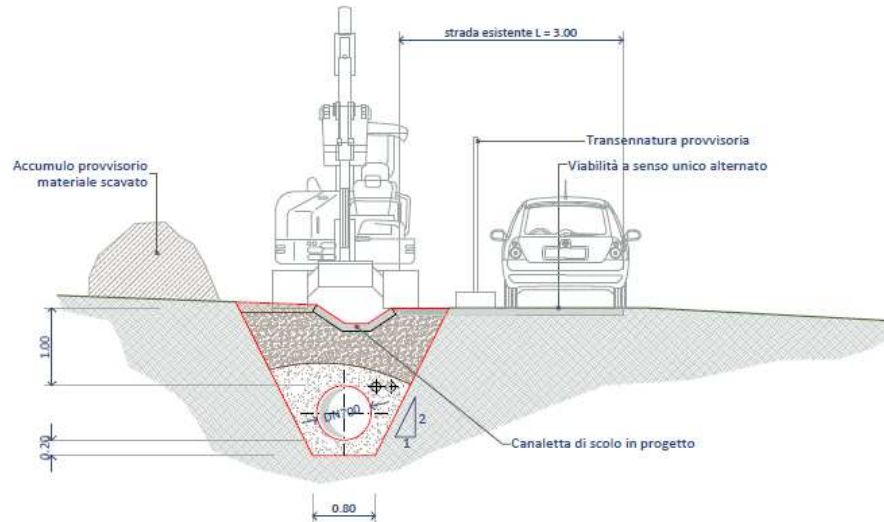
In questo tratto, in accordo con l'Amministrazione Comunale, è prevista la posa di una nuova condotta dell'acquedotto in tubazione PEAD100 DN 200.

A lavori ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata.

3.1.5.2 **TRATTO C-D PROGRESSIVA 1400-1650 M**

Da stavoli Bos per ca. 250 m, la condotta DN 700, sarà posata a fianco della strada comunale esistente.

In questo tratto è previsto uno scavo a sezione ristretta di profondità di ca. 2.00 dal piano strada; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa di circa 20 cm di massicciata stradale e di una nuova cunetta di scolo delle acque meteoriche.



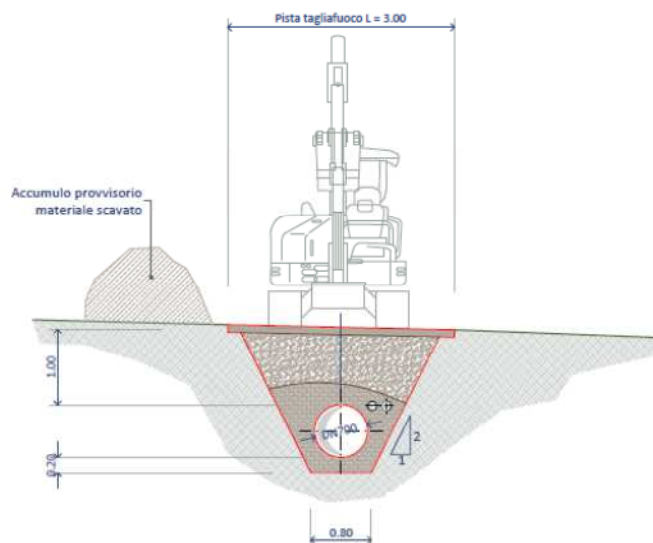
A lavori e ripristino ambientale ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata.

3.1.5.3 **TRATTO D-E PROGRESSIVA 1650-2450 M**

Dalla fine della strada comunale, progressiva 1650 m per ca. 800 m, fino a monte Jôf, progressiva 2450 m, la condotta, del diametro DN700 sarà posata lungo un primo tratto di viabilità forestale e poi lungo sentieri esistenti; l'ambito operativo è ampio e poco pendente, con limitato taglio di alberi.

Lungo questo tratto è prevista la realizzazione di una pista forestale con funzione tagliafuoco e di servizio per la gestione forestale e ca. alla progressiva 1900 e 2450 m, saranno installati due pozzettoni completi di idranti, con funzione antincendio.

Lo scavo sarà a sezione ristretta di profondità di ca. 2.00 dal piano campagna; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa superficiale di circa 20 cm di materiale adeguatamente frantumato e compattato.



La sistemazione verrà completata con la semina (a spaglio o idrosemina) di essenze autoctone in tutte l'area di intervento. Grande attenzione verrà posta alle operazioni di ripristino ambientale mediante sistemazione

delle piste provvisorie interessate dai lavori ed inerbimento delle aree boschive e prative interessate dagli scavi.

A lavori e ripristino ambientale ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata e quindi invisibile.

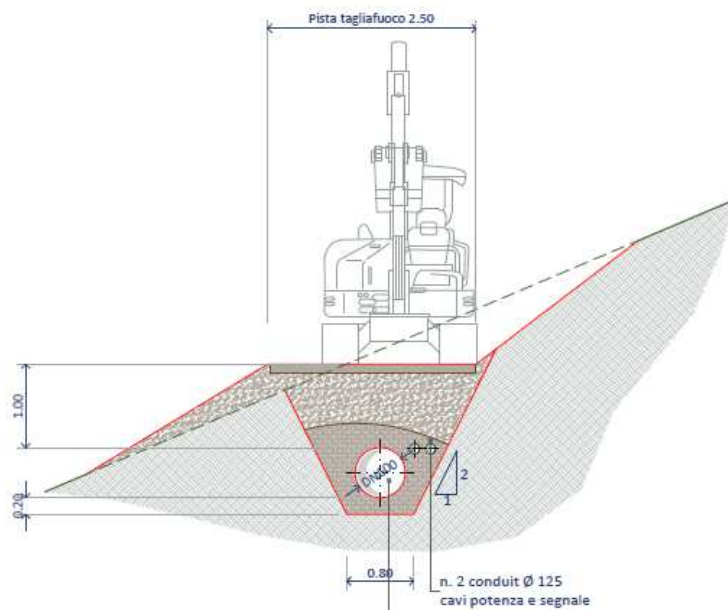
3.1.5.4 **TRATTO E-F PROGRESSIVA 2450-2650 M**

Per ca. 200 m, dalla progressiva 2450 m fino alla progressiva 2650 m, la condotta del diametro DN600 sarà posata in ambito boschivo lungo il versante est del monte Jôf; l'ambito operativo è ridotto e relativamente pendente, con taglio di alcuni alberi.

Lungo questo tratto è prevista la realizzazione di una pista forestale con funzione tagliafuoco e di servizio per la gestione forestale.

Data la pendenza del terreno la condotta non potrà seguire il tracciolino della pista tagliafuoco, ma la intersecherà lungo la linea di massima pendenza.

Lo scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi tipo ragni avrà una profondità massima di ca. 2.00 dal piano campagna; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa superficiale di circa 20 cm di scotico superficiale precedentemente accantonato.



La sistemazione verrà completata con la semina (a spaglio o idrosemina) di essenze autoctone in tutte l'area di intervento. Grande attenzione verrà posta alle operazioni di ripristino ambientale mediante sistemazione delle piste provvisorie interessate dai lavori ed inerbimento delle aree boschive e prative interessate dagli scavi.

A lavori e ripristino ambientale ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata e quindi invisibile.

3.1.5.5 **TRATTO F-G PROGRESSIVA 2650-2900 M**

Per ca. 250 m, dalla progressiva 2650 m fino alla progressiva 2900 m, la condotta del diametro DN600 sarà posata in ambito boschivo ripercorrendo dei sentieri esistenti ben delineati; l'ambito operativo è ampio e poco pendente, con limitato taglio di alberi.

Lungo questo tratto è prevista la realizzazione di una pista forestale con funzione tagliafuoco e di servizio per la gestione forestale ed a ca. alla progressiva 2850 m, sarà installato un pozzettone completo di idrante, con funzione antincendio.

Lo scavo sarà a sezione ristretta di profondità di ca. 2.00 dal piano campagna; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa superficiale di circa 20 cm di materiale adeguatamente frantumato e compattato.

La sistemazione verrà completata con la semina (a spaglio o idrosemina) di essenze autoctone in tutte l'area di intervento. Grande attenzione verrà posta alle operazioni di ripristino ambientale mediante sistemazione delle piste provvisorie interessate dai lavori ed inerbimento delle aree boschive e prative interessate dagli scavi.

A lavori e ripristino ambientale ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata e quindi invisibile.

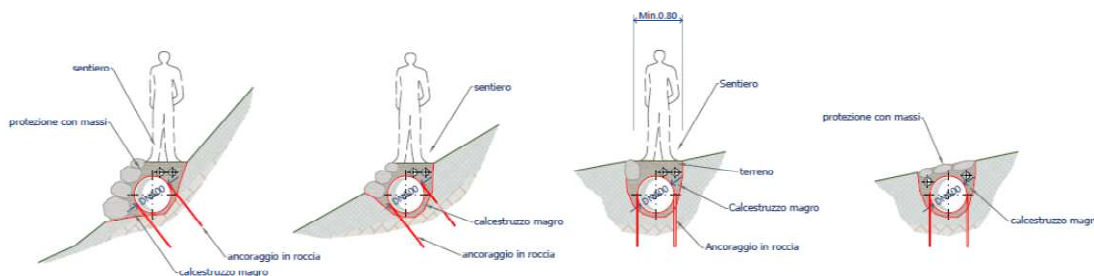
3.1.5.6 **TRATTO G-H PROGRESSIVA 2900-3100 M**

Per ca. 200 m, dalla progressiva 2900 m fino alla progressiva 3100 m, la condotta del diametro DN600 sarà posata in ambito boschivo seguendo la linea di massima pendenza; l'ambito operativo è ridotto e relativamente pendente, con tagli di alcuni alberi.

Lo scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi tipo ragni avrà una profondità massima di ca. 2.00 dal piano campagna; il successivo rinterro avverrà, sino a circa 15 cm sopra il livello della tubazione con sabbia o materiale adeguatamente frantumato e completato con il materiale di risulta degli scavi e con la posa superficiale di circa 20 cm di scotico superficiale precedentemente accantonato.

La sistemazione verrà completata con la semina (a spaglio o idrosemina) di essenze autoctone in tutte l'area di intervento. Grande attenzione verrà posta alle operazioni di ripristino ambientale mediante sistemazione delle piste provvisorie interessate dai lavori ed inerbimento delle aree boschive e prative interessate dagli scavi.

A lavori e ripristino ambientale ultimati, la condotta forzata, risulterà totalmente interrata e quindi invisibile.



3.1.5.7 **TRATTO H-I PROGRESSIVA 3100-3200 M**

Gli ultimi 100 m, fino alla centrale sono caratterizzati da terreno molto acclive con ridotto ambito operativo.

La condotta del diametro DN600 sarà posata con l'ausilio di una teleferica per il trasporto delle tubazioni e con macchine operatrici tipo "ragno".

Lo scavo è molto limitato e la condotta sarà ammorsata alla roccia affiorante o subaffiorante mediante ancoraggi e chiodature (tiranti).

La condotta sarà opportunamente protetta con getto di calcestruzzo e massi.

3.1.6 EDIFICIO CENTRALE

L'edificio centrale è posizionato in destra orografica del Torrente Leale, a quota 192.50 mslm, in una zona boschiva abbastanza decentrata rispetto all'abitato di Avasinis ed addossando al pendio boscato, immediatamente a monte del modesto impluvio esistente.

Il fabbricato, di cui è stato particolarmente curato l'aspetto architettonico e dell'inserimento nel paesaggio, è parzialmente interrato ed è costituito da tre volumi che si incastrano tra di loro ed ognuno di questi tre volumi è adibito a svolgere una specifica funzione.

Il primo volume è costituito dalla sala dove trovano alloggio le macchine atte alla trasformazione dell'energia meccanica in energia elettrica, con dimensioni di 15.80 x 11.00 m e altezza di 6.60 m. Il secondo volume, perpendicolare al primo, è destinato a zona di controllo, quadri, wc ed elevazione dell'energia elettrica, con dimensione di 12.00 x 7.70 m e altezza di 4.50 m. L'ultimo volume, destinato alla misura e consegna dell'energia prodotta alla rete nazionale, ha dimensioni di 5.30 x 4.30 con altezza di 5.00 m.

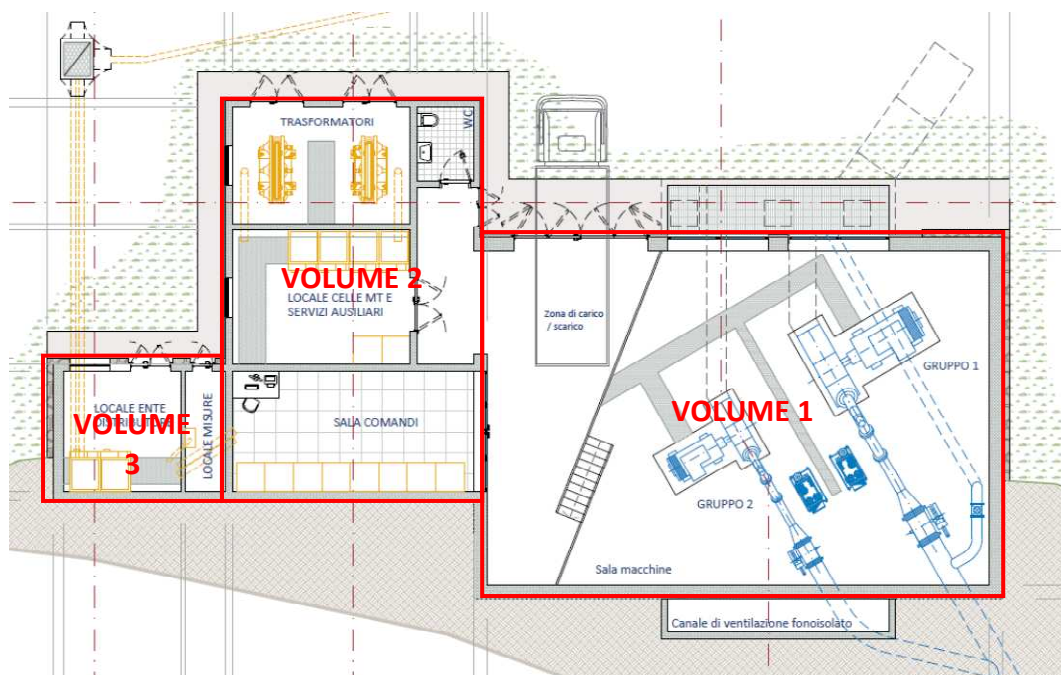


Figura 17 - pianta centrale di produzione

La struttura portante dell'edificio sarà realizzata con muri in calcestruzzo armato mentre la struttura orizzontale in lastre alveolari prefabbricate del tipo RAP.

Sulla copertura dell'edificio, adeguatamente impermeabilizzata, verrà steso uno strato di ghiaia drenante sovrastato da uno strato di terra vegetale coltivato a prato.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei materiali e dei colori dei rivestimenti dei volumi.

Dopo attenta analisi del contesto dove si interviene, costituito da roccia e alberi con colori che spaziano dalle varie tonalità del grigio, del verde e del marrone, per il fabbricato in progetto, considerata la sua funzione prettamente tecnologica, si è scelto di abbinare materiali della trazione, come la pietra ed il legno, con materiali più moderni e tecnologici, come le diverse configurazioni delle lamiere.

Il volume della sala macchine è rivestito in pietra locale con una tamponatura centrale in doghe di legno di larice, il volume della comandi e quadri in lamiera di alluminio a doppia aggraffatura di colore grigio antracite RAL 7016, mentre il terzo volume è rivestito interamente in pietra.

Le aperture del tipo classico avranno infissi in alluminio tinteggiato color grigio antracite RAL 7016 con doppi vetri insonorizzati.

I materiali ed i colori scelti consentiranno un ottimo inserimento nel paesaggio con una minimizzazione nella percezione visiva del volume del fabbricato.



Figura 18 - vista frontale del fabbricato

L'edificio è facilmente raggiungibile percorrendo un tratto di strada comunale sterrata, posta in fregio al torrente Leale, che si dipartirà dalla strada comunale che collega l'abitato di Avasinis con Alesso.

All'interno della sala macchine saranno posizionate n. 2 gruppi turbina-generatore del tipo "pelton" ad asse orizzontale a due iniettori con girante con pale in acciaio in unico pezzo montata a sbalzo sull'albero generatore. Tale gruppo sarà in grado di turbinare tutte le portate mantenendo elevato il rendimento idraulico.

Il gruppo "Pelton" sarà comandato e governato da un sistema integrato di regolazione ed automazione, asservito ai sensori di livello posti nella vasca di carico, che dovrà variare la quantità d'acqua da turbinare per mantenere il livello nella vasca entro limiti progettuali prestabiliti.

I quadri di media tensione per gli interruttori di macchina, dei trasformatori e di linea sono previsti del tipo chiuso o Metal Clad, saranno dotati di tutte le sicurezze e blocchi elettrici e meccanici allo scopo di evitare qualsiasi manovra errata.

È prevista l'installazione di un sezionatore-interruttore valvolato, con apertura automatica a percussione, per la protezione del lato MT del trasformatore e dei SA di centrale.

L'impianto di generazione dell'energia sarà predisposto per un funzionamento automatico in parallelo con la rete Enel; lo stesso sarà comandato e governato da un sistema integrato di regolazione ed automazione.

Pur prevedendo il controllo dell'impianto dalla centrale, nel sistema integrato saranno inoltre disponibili input/output analogici per l'invio e la ricezione di segnali o comandi a distanza da una sede diversa dall'officina di produzione. La macchina sarà completa di valvola a sfera, servomotori per posizionamento spina e sistema idraulico.

3.1.6.1 **ILLUMINAZIONE INTERNA**

L'impianto di illuminazione sarà costituito da luce mista a distribuzione diffusa, sviluppato su due livelli, uno normale ed uno operativo per garantire l'illuminazione necessaria durante gli interventi di manutenzione e verifica delle macchine idrauliche e dei quadri elettrici.

Per l'illuminazione ordinaria è previsto un impianto costituito da plafoniere fluorescenti 2x36W, grado di protezione minimo IP54, fissate a soffitto, che garantirà un illuminamento di almeno 150 Lux in ogni locale.

Per l'illuminazione operativa è previsto un impianto costituito da lampade a led o alogene, fissate a parete con angolo e potenza di emissione tale da garantire una illuminazione omogenea delle macchine e dei quadri elettrici.

Per garantire un punto luce notturno interno viene previsto un corpo illuminante sopra il portone d'accesso, attivato automaticamente dall'inserzione delle luci notturne esterne.

Viene previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che interviene automaticamente al mancare dell'energia elettrica, costituito da plafoniere fluorescenti autonome da 18W, grado di protezione IP54, autonomia minima 1 ora, installate a soffitto o a parete in modo da garantire un illuminamento di almeno 10 Lux.

L'impianto luci farà riferimento a "Servizi ausiliari di centrale", da cui preleverà le singole alimentazioni, l'inserzione dei singoli gruppi avverrà tramite comandi a pulsante e relè monostabili interni al quadro, strategicamente disposti all'ingresso della centrale o localmente alle varie quote.

L'esatta posizione d'installazione e potenza sarà definita in fase di progettazione esecutiva, le linee di alimentazione saranno suddivise a gruppi per una migliore gestione dedicata dell'illuminazione.

3.1.6.2 **ILLUMINAZIONE ESTERNA**

L'impianto d'illuminazione esterno prevede l'installazione di lampade agli alogenuri metallici con sensore crepuscolare, grado di protezione minimo IP55, montate a parete e di potenza tale da garantire una sufficiente illuminazione dell'area esterna.

3.1.6.3 **AERAZIONE DEI LOCALI**

Per garantire il ricambio d'aria ai locali ed il necessario raffrescamento è previsto un adeguato sistema di ventilazione naturale costituito da luci di aereazione protette da griglie e dotate di rete anti insetti.

In sala macchine, per evacuare il calore sviluppato dal generatore, sono previste delle luci di aereazioni, poste sul lato nord, sotto il piano campagna, e sul lato sud sotto l'intradosso della copertura, opportunamente posizionate per creare un effetto camino naturale.

Nel camino di aereazione posto sul lato nord sarà predisposto un sistema di ventilazione forzata che si attiverà qualora la temperatura in sala macchine supererà il valore T_{max} preimpostato.

Per l'abbattimento del rumore generato dalle apparecchiature verso l'esterno della centrale, i condotti di aereazione saranno realizzati a trappola ed adeguatamente rivestiti con materiale fonoassorbente.

Nel locale bagno sarà installato un camino di aereazione naturale.

3.1.6.4 **SISTEMA DI RISCALDAMENTO**

All'interno della centrale non è previsto l'installazione di un sistema di riscaldamento in quanto i tempi di permanenza dell'operatore all'interno della centrale non saranno significativi ed il calore prodotto dalle macchine e dalle apparecchiature elettriche garantirà già di per sé un discreto riscaldamento degli ambienti.

Per eventuali interventi di manutenzione straordinaria da parte di Ditte esterne, in cui i tempi di permanenza saranno più lunghi e che potranno verificarsi nel periodo invernale con impianto fermo, si potrà utilizzare un sistema di riscaldamento tramite elettro termoventilatori portatili.

3.1.6.5 **PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO**

Il funzionamento della centrale è previsto solamente in parallelo alla rete nazionale e adatti per il funzionamento manuale ed automatico.

Il criterio base di gestione dell'impianto sarà basato sulla regolazione delle turbine in funzione al livello nella vasca di carico dell'opera di presa.

La gestione delle operazioni di avviamento, messa in parallelo, regolazione e arresto del gruppo sarà realizzato mediante controllore logico programmabile (PLC), master, mentre la gestione dell'opera di presa avverrà attraverso un PLC slave.

I segnali fra il PLC dell'opera di presa e il PLC master saranno scambiati attraverso collegamenti in fibra ottica posati in cavidotti appropriate lungo il tracciato della condotta forzata.

L'interfaccia con l'operatore avverrà sia mediante un touch-screen facente parte dei PLC, sia attraverso il PC sia locale, sia del posto di controllo remoto, attraverso un collegamento mediante modem e linea telefonica dedicata.

L'operazione sul PC avverrà mediante pagine opportunamente configurate, con la rappresentazione delle misure e delle segnalazioni più significative di ciascun gruppo e della centrale e con la possibilità di richiamare i pulsanti di comando delle principali operazioni secondo quanto sotto specificato.

Sulle pagine del PC saranno inoltre riportati tutti gli allarmi con sequenza di acquisizione e memorizzazione e, in pagine apposite sarà riportata la registrazione cronologica delle manovre e degli eventi.

L'assunzione del controllo (possibilità di eseguire comandi) dal PC locale o da quello remoto dovrà avvenire mediante l'inserimento di una password: la precedenza sarà attribuita ad uno dei due posti di controllo secondo un criterio da definire. La presentazione delle informazioni avverrà invece sempre in parallelo per entrambi.

La sequenza di avviamento, attuata dal controllore, si può sintetizzare nel seguente modo:

1. con le condizioni idrauliche adeguate, con la tensione nella rete M.T. e con il consenso delle protezioni viene aperto l'organo di guardia della macchina attuando così un graduale avviamento.
2. al raggiungimento dei giri della turbina avverrà l'inserimento del sistema di regolazione della tensione;
3. una volta che la tensione di macchina avrà eguagliato la tensione di linea il regolatore inserirà il relè di sincronismo che sincronizzerà le grandezze del generatore con quelle della linea abilitando infine la chiusura dell'interruttore;
4. da questo momento la turbina sarà governata dal complesso di regolazione che manterrà costante il livello a monte.

Naturalmente il gruppo di regolazione sarà servoassistito e controllato in modo che l'impianto funzioni costantemente in sicurezza.

Gli organi di controllo possono determinare:

1. allarmi (solo segnalazioni di anormalità)
2. scatti (arresto del gruppo con riavviamento automatico, ad esempio mancanza di tensione in rete)
3. blocchi (arresto del gruppo per guasto con riavviamento solo dopo eliminazione, da parte del personale addetto, del guasto stesso).
4. ad ogni segnale di scatto o di blocco scatterà l'apparecchiatura automatica di sicurezza, che provocherà la chiusura dell'organo di guardia e quindi l'arresto del gruppo.

Il sistema di telediagnosi e di telecomando consente di poter trasmettere a distanza i principali dati riguardanti il funzionamento della centrale e di poter effettuare le manovre essenziali.

3.1.7 CANALE DI RESTITUZIONE

Dalla fossa turbine della centrale di produzione diparte il canale di restituzione delle acque, con una lunghezza complessiva di 80 m fino al torrente Leale.

All'inizio del canale è previsto un opportuno dispositivo atto ad evitare la diffusione del rumore nell'ambiente esterno.

Il primo tratto di canale, della lunghezza di ca. 20 m, è costituito da un scatolare delle dimensioni di 1.00 x 1.00 m, completamente interrato.

Il secondo tratto fino al t. Leale, della lunghezza di ca. 60 m, è a cielo aperto ripristinando quello che doveva essere il fossato di scarico del colatoio, inserito in mappa ma non più riscontrabile il loco, probabilmente interrato nel tempo.

Il canale a cielo aperto avrà la stessa tipologia dei canali riscontrabili in loco, a sezione rettangolare con paramenti laterali in pietra locale.



Figura 19 - vista di un canale tipico locale

La restituzione al torrente Leale avverrà modificando la scogliera esistente, creando delle piccole cascatelle atte a dissipare l'energia e proteggendo il piede con alcuni massi.

3.1.8 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

Data l'entità della potenza in immissione, ai sensi dell'art. 2.4 dell'allegato A del TICA, l'impianto sarà connesso alla rete pubblica in Media Tensione.

Quali caratteristiche della rete elettrica, vengono utilizzati i valori fondamentali indicati nella Norma CEI 0-16 e nella guida alle connessioni di ENEL Distribuzione :

- Tensione di Nominale di Esercizio 20 kV
- Frequenza Nominale 50 Hz
- Massima Corrente di Cortocircuito 12,5 kA

L'utente produttore, come indicato nella Norma CEI 0-16, dovrà realizzare una apposita Cabina di Consegna, nella quale troverà posto il punto di misura dell'energia scambiata con la rete.

3.1.8.1 **CABINA DI CONSEGNA DELL'ENERGIA**

La cabina consegna energia sarà costruita all'interno della centrale idroelettrica e sarà realizzata in conformità con la norma CEI 0-16 e le prescrizioni di Enel Distribuzione; sarà pertanto previsto un locale consegna in uso esclusivo all'ente distributore (Locale ENEL), un locale misure accessibile sia all'ente distributore sia all'utente e i locali degli utenti; l'accesso ai locali ENEL sarà diretto dalla pubblica via, senza alcun serramento e/o recinzione.

L'impianto di terra della cabina di consegna sarà costituito da corde nude interrate in rame con sezione 35 mmq, dispersori verticali, costituiti da picchetti a croce in profilato di acciaio zincato e lunghezza minima 1,5 m oltre che dai dispersori naturali (di fatto) costituiti dai ferri di armatura delle fondazioni.

La Cabina di consegna rimarrà di proprietà del richiedente la connessione e sarà ceduta in concessione d'uso ad Enel distribuzione.

3.1.8.2 **TRACCIATO DEL CAVIDOTTO**

Il tracciato del cavidotto è stato studiato in armonia con il dettato del testo Unico dell'11/12/1933, n. 1775, contemplando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi pubblici e privati coinvolti; esso evita l'interessamento sia di aree destinate allo sviluppo urbanistico sia di quelle di particolare interesse paesaggistico ed ambientale. Il tracciato è stato inoltre progettato cercando di recare il minor sacrificio possibile alle proprietà interessate e di minimizzare le interferenze con i sottoservizi esistenti.

Lo sviluppo del tracciato, della lunghezza di circa 520 m, interessa i seguenti tratti:

- Tratto 0-40 m - Cavidotto interrato su fondo di proprietà dalla cabina di consegna fino alla viabilità comunale;
- Tratto 40-370 m – Cavidotto interrato su strada comunale sterrata;
- Tratto 370-520 m - Cavidotto interrato posato lungo la viabilità comunale fino alla cabina esistente.

3.1.8.3 **FASCIA DI RISPETTO DELL'ELETTRODOTTO**

L'elettrodotto di rete MT in oggetto è di tipo interrato; il tipo di cavo utilizzato sarà ARE4H5RX 12/20kV, formazione 3x1x185 mm² cordato ad elica visibile, in tubazione diametro 160 mm interrata ad una quota minima di -100 cm.

Sulla base dell'art. 7.1 della norma CEI 106-11 del febbraio 2006, per le linee in cavo di media tensione cordate ad elica (come quelle dell'elettrodotto in oggetto) l'obiettivo di qualità di 3 µT di cui all'Art. 4 del DPCM 8/07/2003, anche nelle condizioni limite di portata nominale del conduttore viene raggiunto già alla distanza di 50 ÷ 80 cm dell'asse del cavo (si veda la figura successiva tratta dalla già citata norma CEI 106-11). Ciò significa che per cavi con una profondità di posa maggiore di 80 cm già al livello del suolo sulla verticale del cavo e nelle condizioni limite di portata si determina una induzione magnetica inferiore a 3 µT.

Pertanto per l'elettrodotto in oggetto non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo di qualità è rispettato ovunque.



Figura 20 - Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale "Elico" della piattaforma "EMF Tools", che tiene conto del passo d'elica. (fonte DPA – ENEL)

3.1.9 GESTIONE OPERATIVA DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

L'impianto idroelettrico in progetto sarà completamente automatizzato e funzionante senza il presidio costante di alcun addetto.

Le opere di presa, condotta e centrale saranno dotate di vari sensori e sistema di videosorveglianza che consentirà il controllo dell'impianto sia da postazione locale che da remota.

Il sistema di telecontrollo a distanza è costituito da un collegamento internet mediante rete ADSL/ UMTS/ HyperLAN/WI-MAX, ecc..., dei sistemi di centrale con uno o più computer remoti, che consentirà il controllo e la gestione dell'impianto con verifica in tempo reale dei dati e dei segnali di funzionamento di tutte le apparecchiature.

Sarà inoltre dotato di un sistema di segnalazioni degli allarmi al responsabile e/o operatori tramite doppio canale, internet e su canale GSM via SMS, che consentirà di intervenire celermente su segnalazione di anomalia e/o malfunzionamento sia da remoto che da locale.

Sulla base di esperienze maturate con impianti idroelettrici simili, la gestione operativa normale necessiterà solo di visite periodiche di controllo dell'impianto da parte di un solo operatore, mentre, di regola, non si prevede l'intervento notturno di operatori se non per emergenze di particolare rilevanza.

Le normale gestione operativa consiste essenzialmente:

- Controllo giornaliero dell'impianto da remoto;
- Visita periodiche alla centrale di produzione, 2/3 volte alla settimana per circa 4-6 ore/settimana, per controllo delle apparecchiature meccaniche ed elettriche, eventuali interventi di manutenzione ordinaria e mantenimento delle aree verdi;
- Visita periodica all'opera di presa, 2/3 volte al mese per circa 3 ore/mese, per controllo esterno delle opere di derivazione e delle apparecchiature elettromeccaniche, manutenzione ordinaria e mantenimento delle aree verdi. Sono vietati interventi potenzialmente pericolosi compreso l'accesso alle vasche interrate.
- Visita periodica del tracciato della condotta, 2 volte l'anno per circa 6 ore, controllo visivo del tracciato entro cui è posata la condotta e degli interventi di ripristino attuati.
- Manutenzione ordinaria approfondita alle opere elettromeccaniche, 2 volte l'anno per circa 8 ore, intervento programmato per verifiche approfondite delle macchine, cambio olio, ricarica ingrassatori automatici, ecc...

Come previsto dalle norme in materia di salute e sicurezza dei lavoratori dovranno essere valutati i rischi e dovranno essere predisposte tutte le misure necessarie per evitare o limitare i rischi al più basso livello possibile.

Presso le varie opere dell'impianto dovranno essere installati opportuni segnali di sicurezza e avvertimento (cartelli, segnali luminosi ed acustici) per proteggere la salute e la sicurezza degli operatori, che dovranno anche essere adeguatamente formati.

3.2 PARAMETRI DI CONCESSIONE AI SENSI RD 1775/33

3.2.1 PORTATA MEDIA DERIVATA

L'impianto in progetto è del tipo ad acqua fluente, vale a dire senza nessun accumulo o regolazione delle portate a monte dell'opera di presa, per cui la portata derivabile è in funzione del regime idrologico del corso d'acqua.

Nella relazione idrologica sono contenute tutte le considerazioni idrologiche fatte, le quali hanno consentito di determinare la portata media derivata dall'impianto.

La portata media derivata è pari a **348 l/s**

3.2.2 SALTO LORDO

Il salto è calcolato per differenza tra il pelo acqua superiore ed il pelo morto inferiore, e risulta:

607.60 m.s.m.m. – 191.80 m.s.m.m. = **415.80 m**

3.2.3 POTENZA NOMINALE MEDIA

La portata media annua è stata definita nel punto precedente ed è pari a **348 l/s**.

Quindi, la potenza nominale media di concessione risulta:

$P_{nom.} = 415.80 \text{ m.} * 348 \text{ l/s.} / 102 = 1.418,61 \text{ kW} = \text{arr. a}$ **1.419 kW**

3.3 POTENZA E PRODUZIONE ATTESA

Per il calcolo delle potenze si è utilizzato il salto netto, dato dal salto lordo dedotto delle perdite di carico, ed il rendimento complessivo dell'impianto, assunto pari al 80%.

Durata	Q derivata	Velocità in condotta	Perdite di carico	Piezometrica	Potenza netta	Producibilità
giorni	l/s	m/s	m	m	kW	MWh
1	800	2,41	25,92	387,08	2.489	59,75
10	800	2,41	25,92	387,08	2.489	59,75
20	800	2,41	25,92	387,08	2.489	59,75
30	800	2,41	25,92	387,08	2.489	59,75
40	800	2,41	25,92	387,08	2.489	59,75
50	784	2,36	24,92	388,08	2.447	58,73
60	713	2,15	20,61	392,39	2.250	54,00
70	653	1,97	17,28	395,72	2.078	49,87
80	601	1,81	14,64	398,36	1.926	46,21
90	555	1,67	12,50	400,50	1.789	42,92
100	515	1,55	10,72	402,28	1.664	39,94
110	478	1,44	9,24	403,76	1.550	37,21
120	444	1,34	7,98	405,02	1.445	34,68
130	413	1,24	6,90	406,10	1.348	32,35
140	384	1,16	5,98	407,02	1.257	30,17
150	357	1,08	5,18	407,82	1.172	28,13
160	333	1,00	4,48	408,52	1.092	26,21
170	309	0,93	3,87	409,13	1.017	24,41
180	287	0,87	3,34	409,66	946	22,70
190	266	0,80	2,87	410,13	878	21,08
200	247	0,74	2,46	410,54	814	19,53
210	228	0,69	2,10	410,90	753	18,06
220	210	0,63	1,79	411,21	694	16,66
230	193	0,58	1,51	411,49	638	15,32
240	177	0,53	1,26	411,74	585	14,04
250	161	0,49	1,05	411,95	534	12,80
260	146	0,44	0,86	412,14	484	11,62
270	132	0,40	0,70	412,30	437	10,48
280	118	0,36	0,56	412,44	391	9,38
290	105	0,32	0,44	412,56	347	8,33
300	92	0,28	0,34	412,66	304	7,31
310	79	0,24	0,26	412,74	263	6,32
320	67	0,20	0,18	412,82	224	5,37
330	56	0,17	0,13	412,87	185	4,45
340	45	0,13	0,08	412,92	148	3,55
347	0	0,00	0,00	413,00	-	-
350	0	0,00	0,00	413,00	-	-
355	0	0,00	0,00	413,00	-	-
360	0	0,00	0,00	413,00	-	-
365	0	0,00	0,00	413,00	-	-
MEDIA	348				1.116	9.775

3.4 COSTO DI COSTRUZIONE

Il costo di costruzione è stimato in 8.450.000 € così ripartito

QUADRO ECONOMICO			
A	LAVORI		IMPORTO
A.1	Opere civili		
	opera di presa		€ 190.000,00
	condotta di derivazione		€ 1.144.000,00
	camera valvole		€ 45.000,00
	condotta di derivazione		€ 1.300.000,00
	Edificio Centrale		€ 450.000,00
	Manufatto di scarico		€ 36.000,00
		<i>Totale</i>	€ 3.165.000,00
A.2	Impianti Elettromeccanici		
	Impianti elettrici		€ 70.000,00
	Opere elettromeccaniche		€ 2.880.000,00
		<i>Totale</i>	€ 2.950.000,00
A.3	TOTALE LAVORI		€ 6.115.000,00
A3.1	Opere civili		€ 3.165.000,00
A3.2	Impianti elettromeccanici		€ 2.950.000,00
A.4	Oneri per la sicurezza		€ 62.225,00
A.5	TOTALE		€ 6.177.225,00
B	SOMME A DISPOSIZIONE		
B.1	IVA	20%	€ 1.235.445,00
B.2	Spese generali e tecniche	10%	€ 611.500,00
B.3	Acquisto terreni e servitù		€ 40.000,00
B.4	Linea elettrica di connessione		€ 75.000,00
B.5	Imprevisti	5,0%	€ 305.750,00
B.5	Arrotondamenti		€ 5.080,00
B.6	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 2.272.775,00
A+B	TOTALE GENERALE		€ 8.450.000,00

3.5 ORGANIZZAZIONE CANTIERI

La fase di cantiere per la costruzione dell'opera in progetto viene stimata in circa 12 mesi

L'impianto gode nel suo complesso di una discreta accessibilità, i lavori saranno organizzati in 3 distinti cantieri:

- edificio centrale ed canale di restituzione
- microtunneling e opera di presa
- condotta forzata

3.5.1 EDIFICIO CENTRALE E CANALE DI RESTITUZIONE

La realizzazione della Centrale di produzione e delle opere accessorie si prospetta da un punto di vista logistico e cantieristico abbastanza semplice.

Il cantiere è accessibile dalla strada comunale transitabile con qualsiasi mezzo, dalla quale diparte una strada sterrata comunale che consentirà l'accesso all'area di cantiere.

Si prevede la recinzione della zona cantiere e l'installazione di baracche ad uso cantiere, servizi e ufficio della direzione lavori.

Nell'ambito del cantiere sarà piazzata una gru del tipo a torre che consentirà la movimentazione di qualsiasi materiale necessario alla realizzazione dell'opera.

La corrente elettrica necessaria al cantiere sarà garantita con l'esecuzione di opportuna linea elettrica provvisoria.

I tempi di costruzione dell'edificio e installazione delle apparecchiature elettromeccaniche sono stimati i 4 mesi.

3.5.2 MICROTUNNELING E OPERA DI PRESA

La realizzazione dell'opera di presa e del microtunneling si prospetta da un punto di vista logistico e cantieristico moderatamente semplice, le uniche criticità sono rappresentate dalla limitata disposizione di spazi per le macchine perforatrici.

Il cantiere è accessibile con qualsiasi mezzo percorrendo la strada comunale che da Avasinis porta alla località *Mont di Prat*, fino a raggiungere località *stavoli Bos*, da cui si devia a destra su strada asfaltata interclusa al traffico.

Verrà perimetrata l'area cantiere e saranno allestite le baracche composta da uffici, e deposito attrezzi; i mezzi che vi circoleranno, quali escavatori del tipo ragno e pale cingolate saranno di piccole dimensioni.

La corrente elettrica necessaria al cantiere verrà garantita tramite generatore.

3.5.2.1 **MICROTUNNELING**

Il tracciato dell'attraversamento si sviluppa per una lunghezza di 502 metri, con un dislivello tra il punto di monte (che d'ora in poi chiameremo PARTENZA) ed il punto di valle (che d'ora in poi chiameremo ARRIVO) di circa 2.5 metri e di conseguenza con una pendenza pari a 0.50%, in cui sarà installata una tubazione del diametro DN700.

La tecnologia dell'Horizontal Directional Drilling.

l'Horizontal Directional Drilling (HDD), o semplicemente Directional Drilling (DD) detto anche Perforazione Orizzontale Controllata e nota anche sotto altri nomi come Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) o Trivellazione Orizzontale Teleguidata (T.O.T.) o anche Perforazione Teleguidata o Perforazione Direzionale, è una tecnologia di perforazione con controllo attivo della traiettoria.

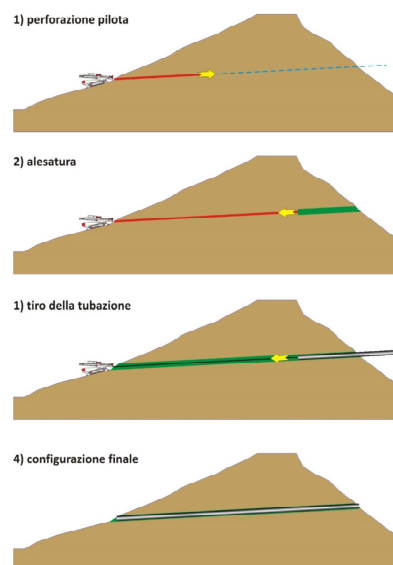
In altri termini attraverso l'uso combinato di un sistema di guida e di utensili fondo foro direzionabili è possibile realizzare fori nel sottosuolo guidando la perforazione secondo percorsi prestabiliti contenenti anche curve piano altimetriche.

Nel progetto in esame l'installazione della tubazione avviene secondo uno schema esecutivo generale che prevede tre fasi principali:

- perforazione foro pilota (pilot bore): in questa fase seguendo la traiettoria rettilinea prestabilita, si realizza una perforazione di piccolo diametro (8" – ca. 203.2 mm) di 502 metri di lunghezza;
- alesatura (backreaming): terminata la perforazione pilota si disconnettono gli utensili di perforazione e si monta un allargatore di foro (back reamer o alesatore), che viene tirato a ritroso nel foro pilota. Quest'operazione, nel caso in esame, viene ripetuta più volte incrementando ad ogni passaggio il diametro dell'alesatore utilizzato, sino ad arrivare alla sezione finale del foro che presenta un diametro maggiore (diametro di sovralesatura) di quello del tubo da installare. Nel caso in esame si prevede che i passaggi di alesatura potranno essere da 2 a 3 (a seconda della consistenza reale della roccia in sito), per passare dalla dimensione del foro pilota, avente un diametro nominale pari a 8" fino alla dimensione finale del foro;
- tiro della condotta (pullback): terminata l'alesatura si procede al tiro della condotta da 700 mm entro il foro sovralesato;

La configurazione finale della condotta, immediatamente dopo la conclusione della fase di tiro, è quella mostrata nella figura a lato, nella quale il foro, sovralesato, realizzato in roccia, si presenta perfettamente aperto.

Vediamo con maggiore dettaglio come vengono realizzate le diverse fasi dell'installazione mediante HDD, descrivendo oltre alle diverse tecnologie utilizzate anche i materiali impiegati ed i tempi previsti per la realizzazione.



Perforazione foro pilota

In questa fase la perforatrice direzionale (che viene detta *rig*) viene posizionata in un punto o sezione di partenza (cantiere di partenza), dal quale ha inizio la perforazione del masso roccioso. L'operazione di perforazione propriamente detta può avvenire, a seconda della natura litologica dei terreni presenti,

mediante diverse tecniche (perforazione rotativa, idromeccanica, rotoperlussiva, mista). Nel caso in esame la perforazione è di tipo rotativo.

Preliminarmente alle operazioni di perforazione, viene tracciato a terra, mediante picchettamento, il percorso planimetrico che la perforazione stessa dovrà seguire, operando nel contempo la stesa della spira elettrica necessaria alla generazione del campo magnetico artificiale che nel corso della perforazione pilota verrà impiegato per la guida dell'utensile di perforazione.

Il sistema di guida di tipo impiegato nel caso in esame è infatti di tipo magnetico (MGS – *Magnetic Guidance System*). Il sistema di guida fornisce, sezione per sezione, profondità della sonda, inclinazione sull'orizzontale (*pitch*), orientamento dell'asimmetria dell'utensile (*tool face orientation*), e posizione planimetrica della sonda. Queste informazioni servono sia a controllare che la perforazione proceda lungo il percorso prestabilito, sia a stabilire le eventuali manovre correttive atte a mantenere la perforazione entro tale percorso. La lettura dei dati provenienti dal sistema di guida viene di regola effettuata a batteria di perforazione ferma ed in genere ogni qual volta si interrompe la perforazione per montare in batteria nuove aste di perforazione.

La punta di perforazione viene inserita nel terreno nel punto indicato da progetto come *punto di partenza* o *punto A*, orientando la perforazione, sia in altimetria, sia in planimetria, rispettivamente secondo l'inclinazione (in altimetria) e la direzione (in planimetria) indicata negli elaborati di progetto e tracciata a terra prima dell'inizio delle operazioni. Una volta intestata la perforazione nel punto di partenza, si procede seguendo il tracciato indicato, operando, quando necessario, le manovre di deviazione correttive necessarie per mantenere il tracciato di perforazione in traiettoria (*drilling path*). Man mano che la perforazione pilota procede, per prolungare la batteria di perforazione si montano nuove aste di perforazione in acciaio, sino a raggiungere la lunghezza finale del *perforo* così come da progetto. Le aste di perforazione, svolgono l'importante funzione di trasferimento delle forze e dei fluidi di perforazione dalla perforatrice al fondo foro.

La perforazione pilota termina quando l'utensile di perforazione emerge nel punto indicato nel progetto come punto o sezione di arrivo (cantiere di arrivo) chiamato comunemente punto B.

Nel progetto in esame la perforazione pilota verrà eseguita utilizzando un particolare tipo di utensile di perforazione chiamato *mud motor* (motore o turbina a fango). Si tratta di un utensile di perforazione ad alimentazione idraulica di derivazione petrolifera, estremamente efficace in roccia (in termini di capacità di perforazione e quindi produttività) nonché molto preciso.

Nel caso in esame per il funzionamento del *mud motor* si utilizzerà un fluido di perforazione costituito da acqua eventualmente miscelata con bio polimeri completamente biodegradabili, provvedendo ad un recupero e quindi ad un ricircolo del fluido.

A questo scopo in corrispondenza del punto A (foro di entrata della perforazione), nel cantiere di partenza, viene scavata una buca per il recupero del fluido di perforazione, che viene dapprima fatto passare attraverso un'unità per la separazione della frazione solida (dissabbiatore) e quindi avviato alle unità di miscelazione e pompaggio, per rientrare in circolo nella batteria di perforazione. Detta buca viene detta comunemente "vasca di raccolta fluidi" ed ha un volume di circa 30 mc.

Come già accennato in precedenza, il fluido di perforazione impiegato in questa fase così come nelle successive, sarà costituito da acqua prelevata dal corso d'acqua, eventualmente addizionata con un biopolimero completamente biodegradabili (qualora le caratteristiche del detrito ne renda necessario l'utilizzo per facilitare l'allontanamento del detrito dal fondo foro durante le fasi di perforazione).

La durata della fase di perforazione pilota si stima intorno alle 3 - 4 settimane.

Alesatura.

Al termine della perforazione pilota, in corrispondenza del punto di arrivo, gli utensili di perforazione ed il sistema di guida vengono smontati e sostituiti da un allargatore di foro, chiamato tecnicamente alesatore

(*back reamer* o semplicemente *reamer*) la cui dimensione è funzione del diametro finale della tubazione da installare, ovvero del diametro nominale di sovralesatura del foro.

Si procede quindi a ritroso tirando e ruotando l'alesatore in modo che esso allarghi il foro pilota, facendo circolare nel contempo il fluido di perforazione in modo da allontanare il detrito che si viene a formare man mano che l'alesatore procede verso il punto di partenza.

Il diametro finale del foro (diametro di sovralesatura) viene raggiunto, a partire dal diametro del foro pilota, in varie fasi successive, e quindi con allargamenti del foro via via più grandi. Se è necessario operare più passaggi successivi di alesatura, immediatamente dietro l'alesatore, viene montata una seconda batteria di aste di perforazione della stessa lunghezza di quella impiegata per la realizzazione del foro pilota, in modo che, quando l'alesatore nel suo moto a ritroso roto-traslatorio raggiunge la perforatrice, nel foro vi sia sempre una batteria di aste già montate che verrà successivamente tirata per una nuova fase di alesatura.

I cicli di alesatura procedono sino al raggiungimento della dimensione desiderata del foro.

Così come avviene nell'esecuzione del foro pilota, anche nella fase di alesatura il fluido di perforazione sarà costituito dall'acqua prelevata dal fiume eventualmente addizionata con un polimero biodegradabile. La separazione della frazione solida dal fluido di uscita dal foro (che quando mescolato al detrito viene chiamato *slurry*) garantisce che sia nel circuito di ricircolo, sia nell'eventuale scarico nel recapito finale, il fluido sia privo di frazione solida.

Si stima che la durata della fase di alesatura potrà essere di 8 settimane.

Tiro

Al termine della fase di alesatura si procede al tiro della tubazione da installare, entro il perforo opportunamente allargato.

La tubazione da posare viene collegata alla batteria di perforazione mediante un giunto girevole reggispinta chiamato brevemente *girevole (swivel)*, che crea un vincolo in grado di resistere alla trazione, ma tuttavia non in grado di trasmettere le rotazioni e quindi le coppie. Questo si rende necessario per evitare che durante il tiro la tubazione da posare entri inutilmente in rotazione e risultando soggetta a torsione.

Il collegamento tra girevole e tubazione avviene attraverso un apparecchio di aggancio (*pipe puller*) che viene saldato testa a testa alla sezione terminale del tubo da installare.

Particolare importanza assumono in questa fase il diametro di sovralesatura e la lubrificazione. Per sovralesatura, come già accennato, si intende la maggiore dimensione che deve avere il diametro nominale del foro allargato rispetto al diametro nominale esterno della tubazione da installare.

La sovralesatura è necessaria per creare un opportuno distacco tra le pareti del perforo e la tubazione (*anulus*).




La lubrificazione viene invece garantita dalla presenza del fluido in scorrimento lungo le pareti del perforo. In presenza di adeguati volumi di fluido si instaura nell'anulus un opportuno regime idrodinamico in grado di facilitare lo scorrimento del tubo in fase di tiro.

La durata della fase di tiro (che ricordiamo si svolge in un'unica operazione senza interruzioni) potrà essere di 24 - 36 ore consecutive.

Layout cantieri di partenza e arrivo.

Le attrezzature necessarie alle lavorazioni sin qui descritte sono le seguenti:

quant.	descrizione sintetica	sagoma di ingombro
1	<p>macchina di perforazione modello PD 80/50 in grado di sviluppare una forza di tiro massima pari ad 85 t, attrezzata con 140 aste di perforazione da 5" di diametro, per un totale di 700 m, mud motor, sistema di guida MGS, alesatori in serie sino a 753 mm di diametro, swivel, ed accessori.</p> <p>Potenza: 228 kW</p>	 
2	<p>pompa PP 1000 H (da 800 l/min. a 60 bar)</p> <p>Potenza: 181 kW</p>	 
1	<p>unità di miscelazione M 1000 E 20</p> <p>Potenza: 45 kW</p>	 
1	<p>unità riciclo/dissabbiatore</p> <p>Potenza: 80 kW</p>	 

quantità	descrizione sintetica	sagoma di ingombro
2	vasche di miscelazione da 22 m ³ ciascuna	
1	container 20'' per attrezzature ed utensili	
2	unità di potenza per l'alimentazione elettrica	

Nel cantiere di partenza, al fine di permettere il posizionamento del *rig*, è prevista la realizzazione di un terrapieno temporaneo per la creazione della piazzola di lavoro del *rig* e per il passaggio dei mezzi di trasporto verso il cantiere di arrivo.

Infine nel corso della lavorazione potrà rendersi necessario lo stendimento temporaneo, lungo la pista di collegamento tra cantiere di partenza ed arrivo, di una tubazione fuori terra in da 4 / 6 pollici di diametro (in PEAD o manichetta flessibile armata), per l'eventuale ricircolo esterno del fluido di perforazione.

I tempi di perforazione e tiro della condotta sono stimati i 3 mesi.

3.5.3 CANTIERE CONDOTTA FORZATA

Il cantiere della condotta forzata si configura come un cantiere di tipo mobile ad occupazione longitudinale; nel caso in questione deve quindi considerarsi come caratterizzato da apprestamenti ed organizzazioni che lo rendano indipendente rispetto alle attività esterne per prevenire i rischi connessi al transito dei terzi durante il lavoro.

Vi è previsto presso località Stavoli Bos un cantiere intermedio, ove saranno disponibili l'apprestamento igienico sanitario di legge, ed il cantiere operativo vero e proprio, oltre alle aree di deposito e stoccaggio di materiale e delle tubazioni, che saranno portate in loco con l'ausilio di elicotteri, previa autorizzazione di sorvolo.

La cantierizzazione della condotta forzata avverrà su due fronti distinti sia per questioni logistiche che esecutive dei lavori.

Il primo tratto, che dalla cantiere intermedio raggiunge la camera valvole, alla progressiva 502 m, è posto tutto su strada asfaltata, sarà realizzato dal basso.

Si prevede di eseguire la movimentazione del materiale così come l'esecuzione degli scavi con l'ausilio di escavatori e mezzi di piccola-media dimensione; le tubazioni che saranno distribuite lungo il tracciato e contestualmente alla loro posa in opera saranno realizzati anche i blocchi di ancoraggio.

Ultimata la posa e le relative opere d'arte si provvederà al rinterro, compattazione e posa del manto asfaltato.

Il secondo tratto, che dalla cantiere intermedio raggiunge la centrale di produzione sarà posato da monte ed è posto in ambito boscato.

La condotta sarà posata con l'ausilio di mezzi cingolati e ragni solo dopo aver disboscato e realizzato il tracciolino della pista taglia-fuoco.

Le tubazioni saranno distribuite lungo il tracciato di posa con l'ausilio di mezzi adeguati e/o con l'ausilio dell'elicottero, previa autorizzazione di sorvolo.

Per la posa dell'ultimo tratto della condotta, in prossimità della centrale, sarà necessario installare una piccola teleferica per il trasporto delle tubazioni e del materiale.

Ultimata la posa si provvederà al rinterro, completamento della pista taglia-fuoco e ripristino ambientale delle aree interessate dai lavori.

I tempi di posa della condotta sono stimati i 5 mesi.

3.5.4 **SCAVI E REINTERRI**

La realizzazione dell'impianto comporta la movimentazione di terra e roccia proveniente dallo svolgimento delle attività di scavo riguardano la costruzione delle opere di presa, la posa della condotta forzata e la realizzazione della centrale, relativamente alle fondazioni.

Il calcolo analitico degli scavi e dei rinterri ha portato alla determinazione delle seguenti quantità:

3.5.4.1 **OPERA DI PRESA**

Per i lavori in opera di presa si prevede la movimentazione di circa 350 mc di terreno e roccia da riutilizzarsi completamente in loco per le operazioni di rinterro, livellamento e sistemazione ambientale.

3.5.4.2 **MICROTUNNELING**

Per i lavori di perforazione del microtunneling si prevede la produzione di circa 250 mc su base secca di fanghi di trivellazione, che non potranno essere riutilizzati in loco, in quanto potenzialmente additivati con bio-polimeri (prodotto costituito da polisaccaridi naturali completamente biodegradabile) e pertanto dovranno essere conferiti a discarica autorizzata.

3.5.4.3 **PISTA TAGLIAFUOCO**

Per i lavori di costruzione della nuova pista taglia-fuoco si prevede la movimentazione di circa 700 mc. tra terreno e roccia, da riutilizzati per i rinterri e profilatura delle scarpate.

3.5.4.4 **CONDOTTA FORZATA**

Complessivamente per la condotta forzata si prevede una movimentazione di materiale pari a 9.750 mc. di cui 8.700 riutilizzati per i rinterri.

I rimanenti 1.050 mc. di materiale verranno utilizzati per 300 mc nei rinterri e livellamenti dell'edificio centrale, mentre i restanti 750 mc saranno distribuiti lungo il tracciato al fine di colmare eventuali dossi o riprofilare scarpate.

3.5.4.5 **EDIFICIO CENTRALE**

Per i lavori di costruzione della centrale ed opere accessorie si prevede la movimentazione di circa 450 mc. di terreno da riutilizzarsi, con i 300 mc in esubero proveniente dagli scavi della condotta forzata, per le operazioni di rinterro, livellamento e sistemazione ambientale.

Relativamente al suddetto materiale si dichiara che:

- L'area interessata dalla realizzazione dell'intervento non è configurabile come sito inquinato o sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/2006;
- Il terreno derivante dallo scavo, pari a 11.500 mc è utilizzato per 11.250 mc nell'ambito del cantiere per rinterri e sistemazioni plano-altimetriche, i restanti 250 mc derivanti dallo scavo del microtunneling saranno conferiti a discarica in quanto potenzialmente additivati con biopolimeri biodegradabili, presuntivamente nelle seguenti destinazioni:

Tipologia del materiale	Scavo	Riutilizzo in cantiere	Riutilizzo in altri siti	Smaltimento in discarica
	mc	mc	mc	mc
Opera di presa	350	350		
Microtunneling	250			250
Pista tagliafuoco	700	700		
Condotta	9.750	9.450		
Centrale	450	750		
Totale	11.500	11.250	-	250

- Vi sarà il rispetto di tutti i requisiti previsti dall'art.186 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- Le eventuali terre e rocce da scavo non riutilizzate nel rispetto delle disposizioni di cui all'art.186 commi 1, 2, 3,4 e/o 6 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., saranno sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte IV del medesimo D.Lgs. 152/2006, ovvero, qualora ne abbiano i requisiti, possono essere utilizzati come sottoprodotti, ex art.183 comma 1 lett. P) del D.Lgs. 152/2006;
- Eventuali produzioni di terre e rocce da scavo in eccesso rispetto al progetto, così come in tutti gli altri casi ove non occorrono le condizioni e comunque quando vengano riscontrate che i materiali non soddisfano le caratteristiche di cui all'art.186 del D.Lgs. 152/2006, né verrà data immediata comunicazione e verranno ottemperate le disposizioni di cui al comma 5 dell'art. citato;
- Nell'esecuzione dell'intervento non saranno impiegate sostanze inquinanti;
- Il riutilizzo avverrà senza trasformazioni preliminari (è ammessa la macinatura e la vagliatura senza il ricorso a processi che possano alterare le caratteristiche chimiche o chimico-fisiche, esclusivamente nel caso di totale riutilizzo del materiale vagliato nel luogo di destinazione);

3.6 ALTERNATIVE PROGETTUALI

3.6.1 SOLUZIONE 0

3.6.1.1 **DESCRIZIONE:**

L'opera non viene realizzata e si mantiene invariata l'attuale conformazione dell'area in esame

3.6.1.2 **GIUDIZIO:**

Questa soluzione non determina impatti negativi, ma non comporta nemmeno i vantaggi della realizzazione dell'opera, tra i quali:

- soddisfacimento di una domanda di energia crescente;
- produzione di energia mediante ricorso a fonti rinnovabili e metodologie meno inquinanti di quelle attualmente comunemente impiegate.

L'ipotesi ZERO, dunque, va considerata e valutata non tanto come alternativa alla realizzazione dell'impianto, quanto piuttosto come termine di confronto rispetto ai diversi scenari ipotizzabili per la costruzione dello stesso.

3.6.2 SOLUZIONE A

3.6.2.1 **DESCRIZIONE:**

La soluzione A prevede di posare la condotta di derivazione lungo tutto il tracciato dell'acquedotto comunale e collocare la centrale nel paese di Avasinis.

3.6.2.2 **GIUDIZIO**

La soluzione è tecnicamente più semplice della soluzione adottata, con posa della condotta su parte di viabilità comunale esistente e con un limitato interessamento di zone boscate.

Di contro la centrale si trova ubicata all'interno dell'abitato, con possibili disagi permanenti dovuti al rumore e con la restituzione delle acque in un diverso corso d'acqua (Rio Canale) ed in fase di costruzione è necessario limitare l'accesso ai residenti ed ai turisti l'area degli stavoli sotto Mont di Prat, con evidenti disagi alla popolazione nonché possibile danno al fragile turismo locale.

Prima di scartare la *soluzione A* è stato necessario fare attente analisi su vantaggi e svantaggi derivanti, anche in confronto con la soluzione adottata.

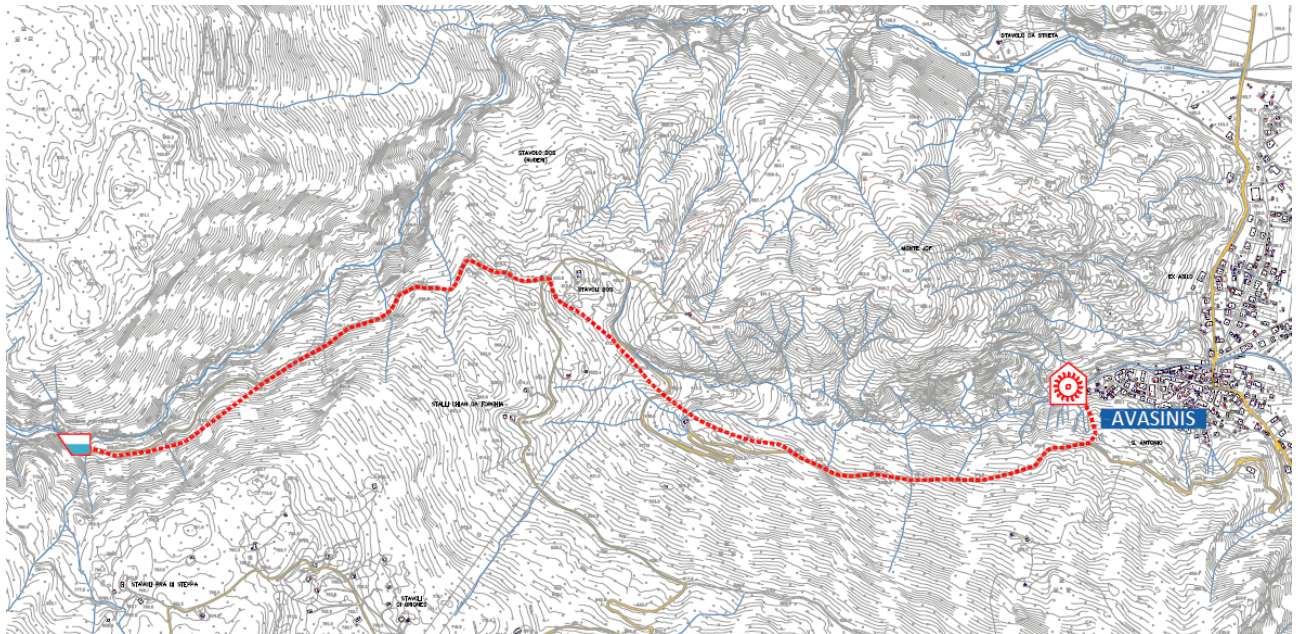
La soluzione adotta presenta l'innegabile svantaggio di interessare zone boscate e di essere più impegnativa economicamente ed tecnicamente per la morfologia del terreno. I vantaggi sono che interessa minimamente la viabilità comunale e la centrale viene a collocarsi in una zona di poco pregio e defilata rispetto all'abitato di Avasinis. Soluzione che non crea disagio alla popolazione sia in fase di costruzione che di esercizio.

Il criterio di scelta adottato per la soluzione ritenuta ottimale è stato quello di porre ovviamente la massima attenzione al contesto ambientale nella quale viene collocata l'opera, ma particolarmente cercare di arrecare

il minimo disagio alla popolazione locale ed al fragile turismo della zona sia in fase di costruzione che in fase di esercizio.

Assegnando un valore alle varie componenti analizzate (interferenze in fase di costruzione ed esercizio, turismo, taglio di aree boscate, corso d'acqua di restituzione, ecc.) la soluzione adottata è risultata nettamente migliore e quindi si è deciso di scartare la *soluzione A*

Gli impatti della soluzione adottata, legati soprattutto all'interessamento di zone boschive, sono stati minimizzati con la realizzazione di una viabilità forestale, che consentirà una migliore gestione del bosco anche a fini antincendio e turistici. Inoltre lungo il tracciato della condotta saranno posizionati degli idranti ad uso antincendio.



3.6.3 SOLUZIONE B

3.6.3.1 **DESCRIZIONE**

La soluzione B prevede la costruzione di un fabbricato centrale che ricalca la tipologia architettonica degli staveli locali

3.6.3.2 **GIUDIZIO**

Si è scelto di scartare la *soluzione B* perchè la destinazione d'uso del nuovo fabbricato (servizio tecnologico) non è la stessa che aveva lo stavolo (uso rurale), e per quanto la progettazione sia curata, l'esigenza di volumi e usi è diversa, riproponendo un edificio architettonicamente simile ma non pregevole. Inoltre è stato ritenuto che un edificio deve essere facilmente collocabile nel periodo stilistico in cui viene costruito e quindi, nel caso in esame, sono state adottate delle soluzioni architettoniche contemporanee che richiamano alla tradizione nell'uso dei materiali.



4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'area indagata è collocata nel comune di Trasaghis, presso la frazione di Avasinis, dove scorre il torrente Leale, nell'estremo settore meridionale delle prealpi carniche ai margini dei rilievi collinari.

Nel settore settentrionale, la morfologia dei rilievi è caratterizzata dalla assoluta prevalenza di forme ondulate, con versanti poco acclivi e quote medie sui 500 m, mentre al confine esterno verso valle, la morfologia diviene collinare, con forme morbide, dolci, semipianeggianti e con quote medie sui 350 m. La forma è data dall'erosione e modellamento del flysch, dove i versanti marnoso-arenacei sono incisi, anche profondamente da piccoli corsi d'acqua a regime torrentizio.

Il comune di Trasaghis, occupa una superficie di 77 kmq ed ha una popolazione residente di 2.392 persone alla data di dicembre 2009 (densità 31,6 abitanti/kmq); le più importanti frazioni sono: Alesso, Avasinis, Braulins, Oncedis, Peonis.

I confini comunali sono a Nord con i comuni di Bordano e Cavazzo Carnico, ad Est con il comune di Gemona del Friuli, a Sud con i comuni di Osoppo e Forgaria nel Friuli ed a Ovest con il comune di Vito d'Asio (PN).

La maggiore via di comunicazione locale, oltre all'autostrada A.23 "Alpe Adria" che attraversa per tutta la sua lunghezza la valle del Lago, è rappresentata dalla s.r. 512 "del lago di Cavazzo", che collega Tolmezzo con Gemona del Friuli, attraversando gli abitati di Cavazzo Carnico, Interneppo e Trasaghis con direzione Nord/Ovest – Sud/Est.

Ad Ovest di Trasaghis, si diparte dalla s.r. 512/via A. Diaz, la viabilità comunale, via Maggiore che collega il Capoluogo comunale con le frazioni di Avasinis e, più a Nord, di Alesso, che nel tratto tra Avasinis e la frazione di Alesso prende il nome di via R. G. Mc Bride e successivamente di via borgo Oncedis.

4.2 **ATMOSFERA E DATI METEOROLOGICI**

4.2.1 **STATO ATTUALE**

Il clima del Friuli Venezia Giulia è determinata da diversi fattori tra i quali i principali sono la sua collocazione geografica nella fascia temperata boreale, con latitudine fra il 45° ed il 47° parallelo, la presenza dei rilievi alpini e prealpini ad andamento longitudinale che costituiscono una barriera climatica a settentrione, l'influente presenza del Mare Adriatico, dal quale provengono masse di aria calda e umida.

Tali fattori determinano differenze climatiche anche rilevanti in alcune aree della regione. In generale si ha un clima temperato marittimo in pianura e nella fascia collinare, con temperature medie poco elevate ed escursioni annue piuttosto accentuate, e precipitazioni abbondanti e ben distribuite; nella zona montana e pedemontana invece l'altitudine e la conformazione orografica danno origine a variazioni anche notevoli: le Alpi Carniche proteggono la sottostante pianura dai venti freddi e secchi settentrionali, cosa che non fanno le Alpi Giulie disposte in altra direzione. Le Prealpi Carniche a loro volta ostacolano l'afflusso di aria calda ed umida da SE verso le vallate interne, mentre le Prealpi Giulie, scarsamente elevate sono causa della ricchezza di precipitazioni nel settore più orientale della Regione.

La conoscenza del clima si basa su elaborazioni statistiche di dati numerici rilevati in serie storiche sufficientemente protratte nel tempo. Essa è uno degli elementi più importanti al fine di una corretta valutazione del territorio; per questo motivo sono stati elaborati i dati provenienti dalle centraline di rilevamento meteorologico della zona ALPINA della Regione Friuli Venezia Giulia.

4.2.1.1 **PRECIPITAZIONI**

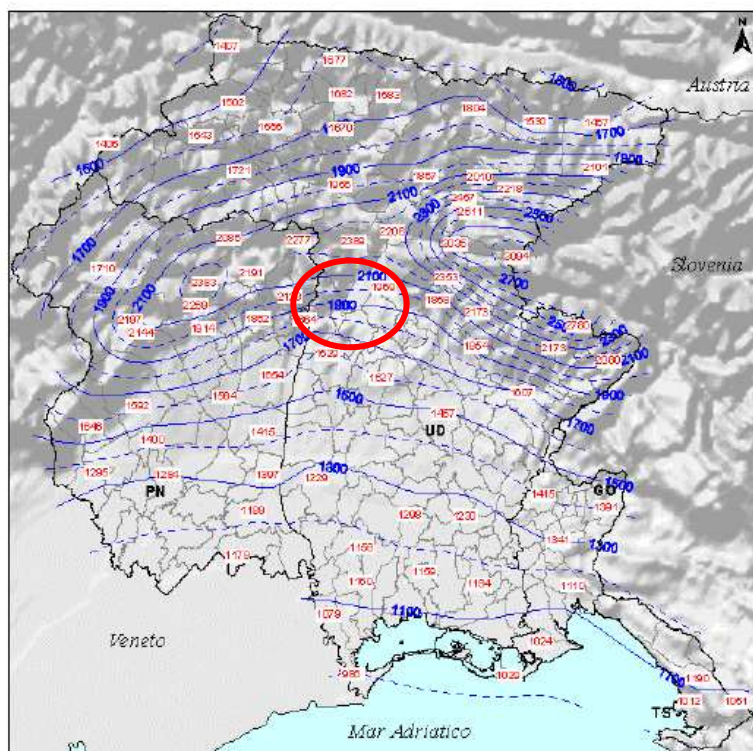


Figura 21 - Carta delle isoiete medie annuali al suolo calcolata in millimetri/anno 1961 – 2000: Media anno

Dalla mappatura delle precipitazioni medie sia annue che mensili tra 1922 e 2000, confermate peraltro dai dati più recenti, risulta una fascia di massima piovosità con punte superiori ai 3000 mm/anno, evidenziata dal forte addensamento delle isoiete, con direzione E-W/NNE-SSW e compresa tra le Alpi e Prealpi Giulie

Occidentali (Complesso del Monte Canin e Catena dei Musi) e le Prealpi Carniche Occidentali (Monte Cavallo e parte dell'Altipiano del Cansiglio). In questa zona sono presenti, oltre all'anfiteatro morenico del Tagliamento; i bacini del Cellina, Meduna, Tagliamento, Isonzo e gli estremi più settentrionali del Torre e del Natisone.

In media mensilmente cadono dai 90 ai 200 mm d'acqua nel bacino del Tagliamento, dai 100 ai 220 mm d'acqua nei bacini del Cellina e Meduna, dai 140 ai 260 mm d'acqua nei bacini del Torre e del Natisone, dai 120 ai 290 mm d'acqua nel bacino dell'Isonzo.

Comunemente l'altezza pluviometrica annua supera i 1000 mm, con un gradiente che dalla fascia di massima piovosità tende a decrescere verso sud, nord e ovest, andamento che sembra essere, inoltre, rispettato verso est; inoltre nella parte montana della regione, collocata lungo le isoterme annue comprese tra gli 11° nella pedemontana ed i 5° della catena alpina, le precipitazioni possono essere a carattere nevoso da fine novembre a fine marzo.

Il regime pluviometrico vede l'autunno come periodo più piovoso, con punte massime nel mese di novembre che arrivano anche a 1200-1400 mm/mese ovvero più di un terzo delle precipitazioni annue. Il secondo periodo piovoso si registra in media nei mesi di aprile e giugno, ovvero fra la fine della primavera e l'inizio dell'estate. Gennaio-febbraio e luglio-agosto sono invece i mesi a maggior siccità.

Per quanto riguarda l'area del Torrente Leale si può dire che il clima sia di tipo Alpino con temperature non eccessivamente rigide d'inverno e valori di precipitazione medi nell'anno di circa 2200-2600 mm.

Dai dati dell'A.R.P.A. F.V.G. per quanto concerne i valori di precipitazione della stazione pluviometrica di San Francesco ed Alesso (periodo 1961-2000) rientrano nei parametri fissati e sono così distribuite:

STAZIONE PLUVIOGRAFICA DI ALESSO																
	10° percentile	90° percentile	Valore massimo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Totale Anno
MEDIA	183 7	315 1	326 9	13 1	10 9	16 1	24 6	22 9	21 7	17 0	17 0	22 5	27 2	29 9	16 0	2389

Figura 22 - Afflussi medi mensili alla stazione di Alesso nel periodo 1961-2000

STAZIONE PLUVIOGRAFICA DI S. FRANCESCO																
	10° percentile	90° percentile	Valore massimo	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Totale Anno
MEDIA	1824	2805	3062	123	110	151	225	224	219	164	171	210	260	274	145	2277

Figura 23 - Afflussi medi mensile alla stazione di San Francesco nel periodo 1961-2000

4.2.1.2 **PRECIPITAZIONI NEVOSE**

L'area del Torrente Leale, situata nelle Prealpi Carniche, presenta un discreto innevamento

Un parametro significativo nell'arco del periodo 1972/72 - 2005/06 (dati reperiti presso la Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Servizio per il territorio montano e per le manutenzioni - Ufficio neve e valanghe) che è interessante considerare è quello dello spessore della neve al suolo, influenzato, oltre che dall'entità e dalle distribuzioni delle precipitazioni nevose, dalle condizioni climatiche generali.

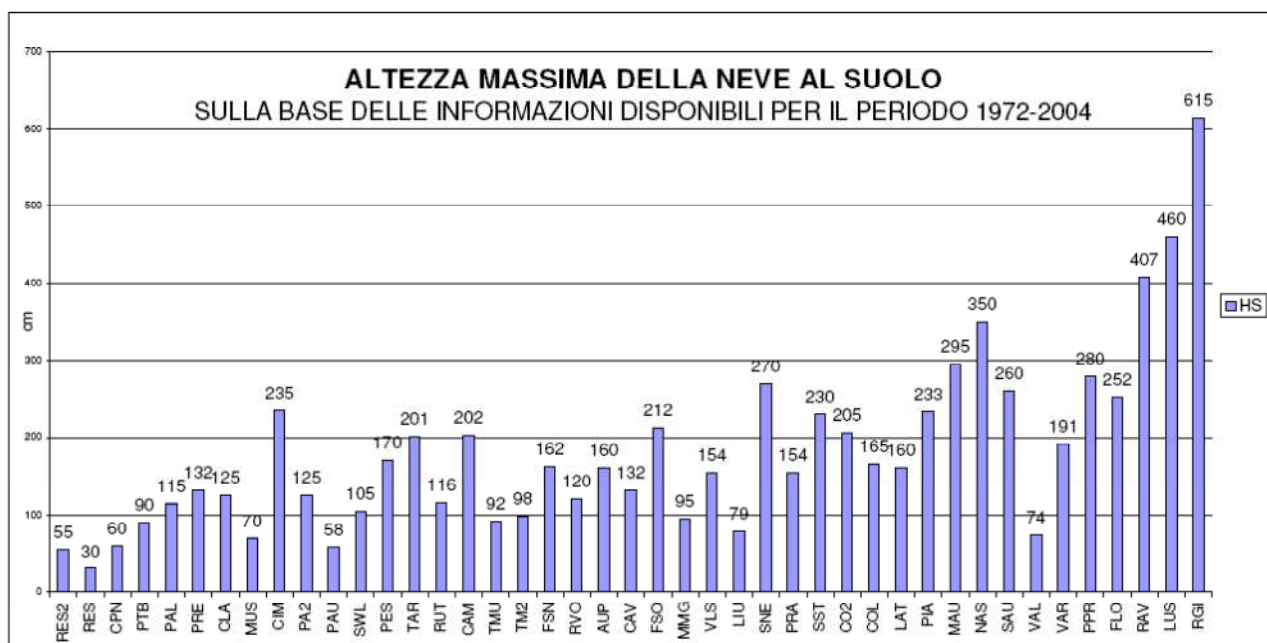


Figura 24 - Precipitazioni nevose rilevate in diverse stazioni montane del Friuli Venezia Giulia

Con un'analisi statistica delle principali variabili nivometriche si può avere una distribuzione degli innevamenti sulla montagna friulana (Distribuzione degli innevamenti sulla montagna friulana” - Regione Autonoma Friuli V.- G. Direzione Delle Risorse Agricole, Naturali e Forestali - Servizio per il Territorio Montano e per le Manutenzioni).

Specificatamente per il territorio del torrente Leale si possono rilevare i seguenti valori:

- "Hs" = valore atteso dell'altezza del manto nevoso corrispondente alla quota e al tempo di ritorno (Tr) selezionati.
- "DH3gg" = incremento di altezza del manto nevoso su tre giorni consecutivi corrispondente alla quota e al tempo di ritorno selezionati.

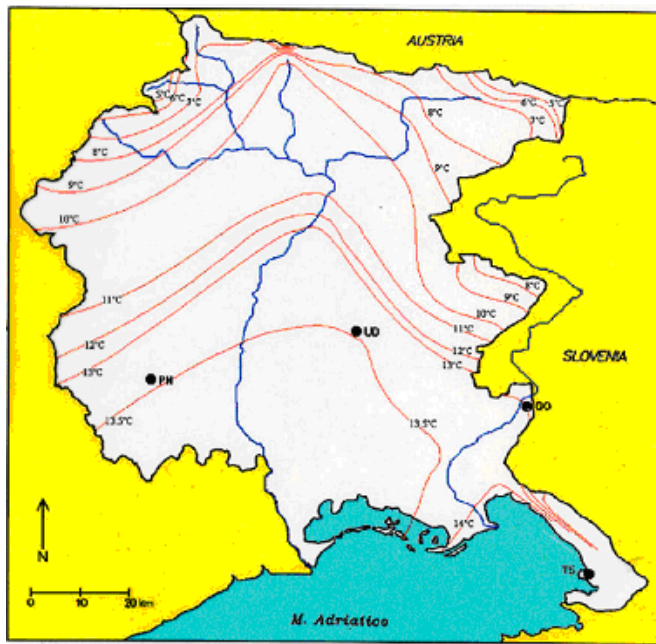
Per quota 850 slmm (media fra quota captazione e altezza massima monti del bacino del torrente Leale)

Tr anni	Hs cm	DH3gg cm
10	87	62
30	112	78
50	122	86
100	136	96

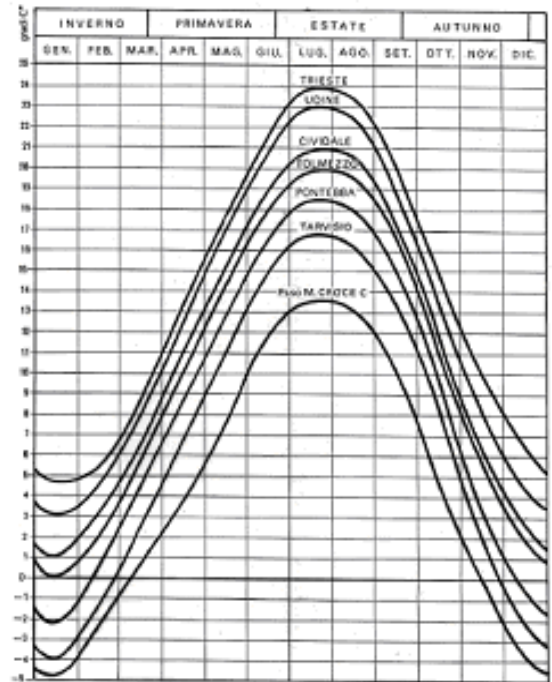
I valori denotano un soddisfacente innevamento e in particolare, riguardo alla tendenza climatica generale ed europea, diversi studi di settore propendono per un'ipotesi di graduale innalzamento delle quote limite delle precipitazioni nevose.

4.2.1.3 **TEMPERATURE**

La figura riportata evidenzia le peculiarità termiche dell' area del torrente Leale : le isoterme medie annue si attestano sui valori di 11° C.



Isoterme medie annuali al suolo (°C)



Per quanto riguarda la climatologia delle temperature il problema diventa ancora più complesso non essendoci in quella zona, stazioni dell'Idrografico. Per cui ciò che si può fare è solo la media dei 30 anni di dati ottenuti dalla stazione di Aviano.

Mese	T min	T max	Mese	T min	T max
Gennaio	-2 °C	7 °C	Luglio	17 °C	28 °C
Febbraio	-1 °C	9 °C	Agosto	16 °C	28 °C
Marzo	2 °C	13 °C	Settembre	13 °C	24 °C
Aprile	7 °C	17 °C	Ottobre	8 °C	19 °C
Maggio	11 °C	22 °C	Novembre	4 °C	13 °C
Giugno	15 °C	26 °C	Dicembre	0 °C	8 °C

4.2.2 IMPATTI

Considerate la puntualità dell'intervento, la ridotta estensione dell'area interessata dal progetto, nonché la tipologia del medesimo, un impianto produttivo che produce energie rinnovabili con emissioni assenti o molto limitate, è possibile affermare che la realizzazione dell'impianto in questione non avrà ricadute degne di nota sugli aspetti climatici della componente in esame, né in fase di costruzione né in fase di esercizio.

Per quanto concerne la qualità dell'aria, invece, la realizzazione dell'impianto comporterà, senz'altro, un leggero incremento della polverosità e della concentrazione di gas di scarico nell'atmosfera, conseguentemente alla movimentazione delle macchine operatrici e dei mezzi di cantiere e di trasporto. Tale interferenza può considerarsi, tuttavia, poco significativa e temporanea, sia per la limitatezza delle superfici interessate e dell'intervallo temporale caratterizzato da dette emissioni, sia del numero di ricettori e della distanza degli stessi dal sito, sia in considerazione del contesto boschivo in cui è inserita l'area di intervento.

In fase di esercizio, invece, data la tipologia dell'impianto in progetto, che, come già anticipato, non ha emissioni in atmosfera, si possono considerare migliorative le variazioni sulla qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, dovuta alla minor produzione da fonti fossili.

Tra gli elementi positivi che va senza dubbio considerato l'aspetto riguardante il risparmio energetico indotto dall'emissione in rete di energia proveniente da fonte rinnovabile.

A tale scopo è possibile quantificare il cosiddetto risparmio energetico convenzionale, commisurando l'energia prodotta con l'equivalente energia che sarebbe stata ottenuta mediante la combustione di prodotti derivanti dal petrolio.

Come misura si utilizza il "tep" (tonnellata equivalente petrolio) che corrisponde all'energia termica sviluppata da una tonnellata di petrolio, che è di 11,628 MWh termici.

Dato il rapporto tra TEP e MWh elettrici (1 TEP = 11.628 MWh termici = 4.5 MWh) è possibile quantificare il risparmio energetico indotto dall'impianto idroelettrico proposto, che è pari a circa **2.146 TEP**.

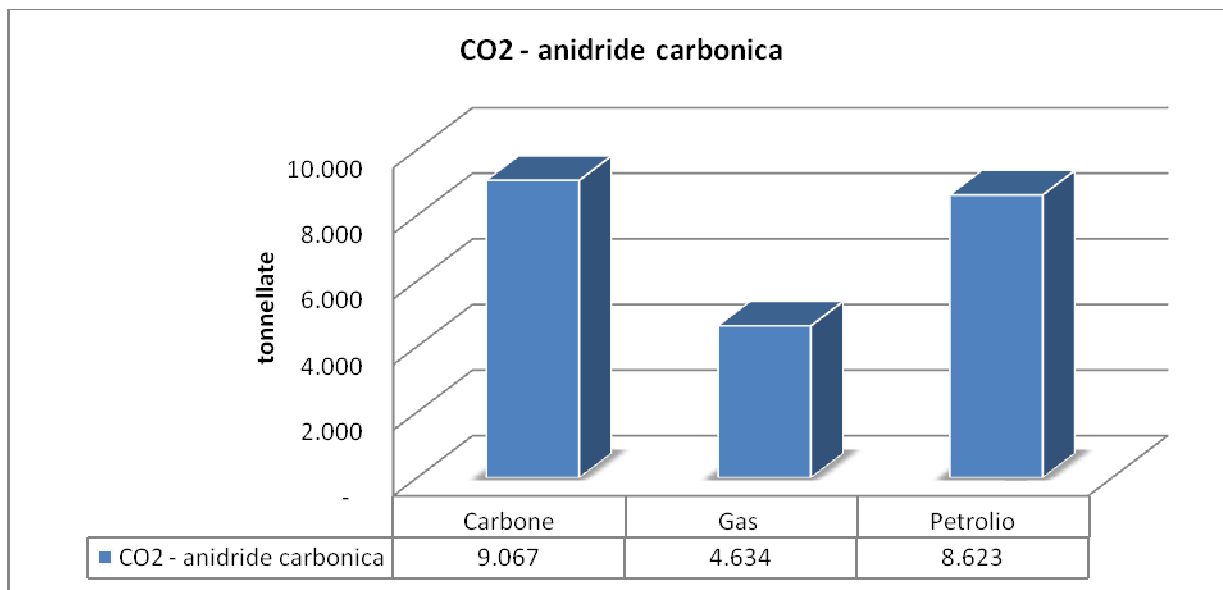
Oltre a questo risparmio quantitativo di fonti energetiche convenzionali, un'altro aspetto molto importante da valutare è la componente qualitativa, e cioè la minor immissione in atmosfera di sostanze inquinanti, di gas serra e di polveri sottili.

Basandosi su valori medi desunti da pubblicazioni dell'Unione Europea, si è quantificato il risparmio in tonnellate di emissioni di inquinanti in atmosfera che si ha con l'impianto proposto, e quindi:

t/anno	Carbone	Gas	Petrolio	MEDIA
CO ₂ - anidride carbonica	9.067	4.634	8.623	7.441
SO ₂ - anidride solforosa	121,94	-	75,11	65,68
NO _x - ossidi di azoto	33,17	13,66	22,44	23,09
CH ₄ - metano	8,78	-	15,61	8,13
Particolato	88,77	0,49	7,80	32,35
Rifiuti solidi	663,34	-	442,88	368,74

Figura 25 - Emissioni medie annue in tonnellate risparmiate

In conclusione, con l'impianto idroelettrico proposto, in fase di esercizio, non si prevedono impatti negativi, in presenza di un generale impatto positivo, dovuto al minor consumo di fonti fossili, pari a circa **2.146 TEP**, ed una minor emissione di sostanze inquinanti ed anidride carbonica in atmosfera, pari a circa **7.441 t di**



CO₂/anno

Figura 26 - Anidride carbonica evitata

4.2.3 MONITORAGGI

Non si ritiene necessario prevedere appositi interventi di monitoraggio.

4.3 SUOLO, SOTTOSUOLO E IDROLOGIA

4.3.1 STATO ATTUALE

4.3.1.1 **GEOLOGIA**

La regione friulana offre nel suo vasto insieme un panorama geologico che non è riscontrabile in alcuna altra parte d'Italia. Infatti in essa sono rappresentate serie stratigrafiche che vanno dall'Ordoviciano Inferiore fino all'Era quaternaria, con la sola esclusione del Pliocene.

Procedendo da Nord a Sud, cioè dal confine con l'Austria al mare Adriatico, possiamo riscontrare una serie di fasce di terreni che dai termini più antichi passano a quelli più recenti con successione graduale.

Esistono infatti:

- una serie paleozoica compresa fra il confine austriaco e l'allineamento monte Peralba - monte Volaja - Forni Avoltri - Comeglians - monte Cavallo - monte Forno
- una serie mesozoica fra l'allineamento sopra citato e quello che corre lungo la congiungente Polcenigo - Maniago - Clauzetto - Forgaria - Gemona - Bergogna
- una serie di terreni cenozoici localizzati specialmente ad Est e Nord-Est di Udine, mentre alcuni lembi degli stessi s'incontrano nella zona di Travesio, Frisanco, Polcenigo e a Nord di Sacile

Infine tutta la vasta pianura, come pure i solchi vallivi, presentano una copertura costituita per la maggior parte da depositi quaternari glaciali e alluvionali.

Per dare un quadro sintetico, chiaro ed allo stesso tempo efficace delle principali unità geologiche costituenti il Friuli, si può suddividere il territorio in zone, chiaramente distinguibili geologicamente e geograficamente.

La zona di riferimento per l'area in oggetto del torrente Leale è quella delle Prealpi Carniche e Giulie costituiscono una fascia allungata situata a Sud delle unità Alpine omonime. Esse danno luogo all'insieme dei rilievi montuosi che vanno degradando verso la pianura friulana.

Per esse la serie stratigrafica comincia con terreni appartenenti al Trias superiore e termina con quelli più recenti del Miocene. Nella parte settentrionale, al tetto della Dolomia principale, si estendono ampie placche di calcari giuresi selciferi, oolitici e rossi nodulari.

La parte meridionale delle Prealpi è caratterizzata invece dallo sviluppo di prevalenti terreni cretacei e di subordinati terreni eocenici e miocenici a occidente, e da quello di terreni eocenici a oriente con emergenti ellissoidi cretacei.

4.3.1.2 **TETTONICA**

La tettonica del Friuli-Venezia Giulia è la conseguenza di due orogenesi: l'ercinica e l'alpidica. Tutte e due hanno investito la Catena Carnica, mentre soltanto l'alpidica ha agito sulle rocce affioranti a sud. Numerose fasi orogenetiche sono state distinte in base ad obiettivi elementi stratigrafici o tettonici riconosciuti sul terreno

Le Prealpi Friulane, sia Carniche sia Giulie, possono venire distinte, dal punto di vista strutturale, in due settori separati da una importante dislocazione, il sovrascorrimento periadriatico. Questo elemento tettonico d'interesse più che regionale ha i caratteri di una faglia inversa con piano immerso a nord e direzione est-ovest dal limite orientale della Regione a Barcis. Esso porta la Dolomia Principale a sovrascorrere su termini più giovani di età variabile. Spesso alla dislocazione si uniscono altre, vicarianti, che danno luogo ad un vero e proprio sistema.

Nel settore nord affiorano ampie scaglie allungate in direzione est ovest e sovrascorse verso sud: si tratta della struttura embriciata, cui si accompagnano fenomeni plicativi, come le sinclinali di Claut e di Erto verso occidente e quella di Plàuris ad est del Tagliamento. Tra questo fiume ed il Lago di Cavazzo la tettonica è molto complessa per la presenza anche di faglie aventi direzione all'incirca normale ai sovrascorrimenti e giacitura verticale.

Accanto agli elementi strutturali mesozoici, nelle Prealpi a sud del sovrascorrimento periadriatico e nel tratto più prossimo alla pianura, sono presenti fenomeni plicativi che interessano i sedimenti del Flysch e della successione terrigena miocenica.

Quasi dovunque il limite Prealpi-Pianura Friulana è netto e gli strati, salvo locali eccezioni, non si immergono al di sotto delle alluvioni, ma affiorano con giacitura varia. Il brusco passaggio avviene attraverso dislocazioni ora coperte dai depositi continentali quaternari. Queste dislocazioni danno luogo ad elementi strutturali simili a quelli affioranti e ad essi paralleli.

4.3.1.3 **GEOMORFOLOGIA**

Processi glaciali

L'aspetto macroscopico dell'area è senza dubbio da attribuire all'azione dei ghiacciai che, con un movimento principale in direzione E - W, hanno determinato un paesaggio montuoso tipicamente alpino.

A testimonianza di ciò ritroviamo una grande quantità di depositi morenici che tendenzialmente si sono impostati a diverse quote altimetriche (anche oltre i 1500 slmm) a seconda della fase di vita del ghiacciaio stesso.

Una ulteriore testimonianza dell'importanza che hanno avuto i ghiacciai nel modellamento dell'area, è la presenza di depositi morenici e una morfologia dolce o leggermente acclive

Processi fluviali

Una volta ritirati i ghiacci lo scorrimento delle acque superficiali è stato ed è tuttora l'agente che più interviene sulle superfici topografiche del territorio oggetto di studio.

Il reticolo drenante mette in evidenza uno stadio giovanile: spesso si riscontrano tratti con forte pendenza e fenomeni di erosione regressiva, sintomo di un profilo idraulico ancora in evoluzione.

Processi periglaciali e in clima temperato

Notevole azione di modellamento hanno anche i fenomeni di ruscellamento diffuso e concentrato che provocano lungo i pendii delle incisioni più o meno profonde, luogo di scorrimento preferenziale delle acque, soprattutto in occasione di abbondanti precipitazioni.

In numero elevato sono le vallecole interpretabili come effetto di una prevalente erosione lineare e con il risultato di una tendenza all'accumulo di materiale.

Una concomitanza di fattori, quali la presenza dei fenomeni di ruscellamento diffuso e concentrato delle acque e la presenza di scarpate con notevole pendenza, provoca in alcune aree circoscritte una grande quantità di detrito attivo, che può portare a situazioni pericolose di caduta massi.

4.3.1.4 **IDROGEOLOGIA**

L'assetto montuoso del territorio è all'origine della fase giovanile dei corsi d'acqua, nonché della loro marcata attività erosiva.

Le grandi masse montuose calcareo-dolomitiche unitamente alle estese fasce detritico-moreniche costituiscono notevoli serbatoi che alimentano con carattere perenne la rete idrica.

Corsi d'acqua

Bacino del Corso del Torrente Leale: Occupa per gran parte de territorio comunale e con i suoi 16 Km² di estensione rappresenta uno dei collettori principali del territorio comunale.

Il suo corso attraversa le formazioni carbonatiche del Trias e Creta e riceve i contributi solidi e idrici di numerosi rii, con sottobacini contenuti, ma in condizioni tutt'altro che ottimali dal punto di vista evolutivo e pertanto destinati ad una intensa attività erosiva.

A carattere perenne, anche se risente delle variazioni meteoriche, esercita una forte azione erosiva e presenta un alveo ben inciso (forra) con sponde ben delineate dai ripidi pendii calcarei

Sorgenti

Sono presenti alcune emergenze idriche soprattutto nella cintura a contatto fra i terreni permeabili (detriti e morene) e la sottostante formazione lapidea (arenarie e calcari) e le sorgenti o captazioni per l'approvvigionamento idrico degli abitati sono poste lontano sia da insediamenti civili che da agro-zootecnici.

Cavit 

Esaminando la geologia del bacino del torrente Leale sotteso dall'impianto si evidenzia che la formazione rocciosa predominante   data dalla dolomia del Trias, ed in parte minore da calcari, per lo pi  giurassici, il che esclude a priori importanti fenomeni carsici. La dolomia generalmente non   carsificabile, mentre il carsismo si produce con maggiore facilit  sulle rocce calcaree.

Si evidenziano alcune cavit  che, riportate nella carta del Catasto Grotte Regionale, vengono ubicate prevalentemente nell'area a caratteristiche prevalenti calcaree e a valle del bacino di riferimento.

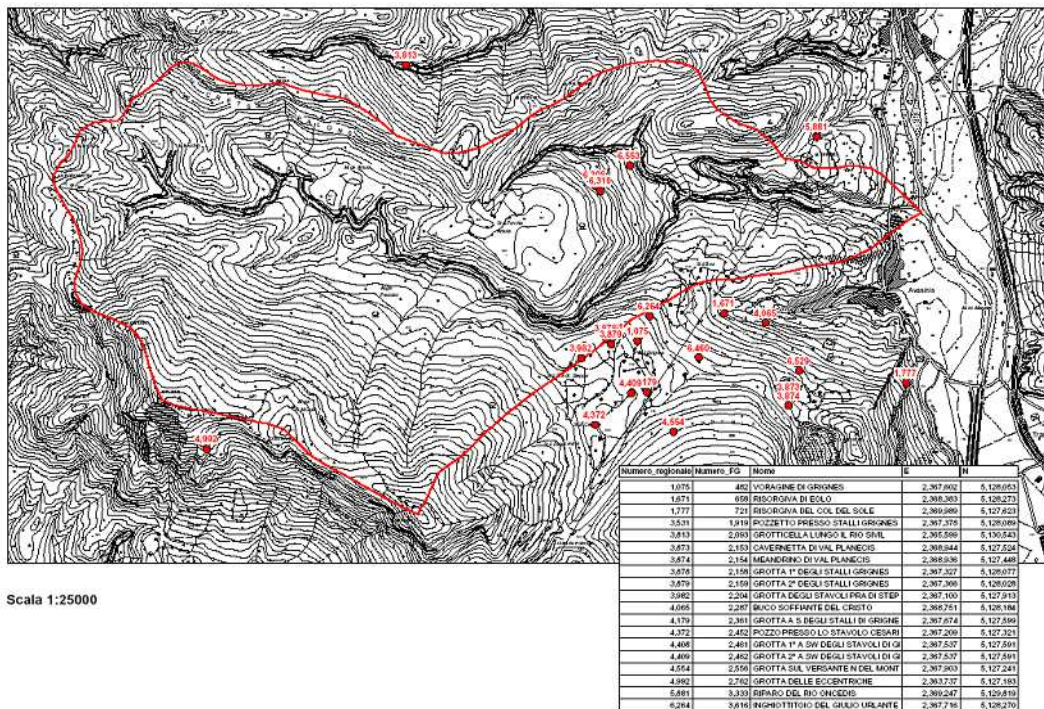


Figura 27 - Bacino del torrente Leale,ubicazione cavit  tratta dal catasto grotte regionale

4.3.1.5 **VALUTAZIONI IDROLOGICHE**

Per la caratterizzazione idrogeologica del bacino del torrente Leale si sono schematizzati i terreni e le rocce. Il bacino del torrente Leale alla sezione di presa ha una superficie coperta da rocce dolomitiche pari a circa 6.50 km² (59% della superficie), mentre quella da calcari   di circa 4.54 km² (pari al 41% della superficie).

La superficie coperta da Dolomia, che in parte si presenta fessurata, presenta un'infiltrazione generalmente bassa; ciò è legato alla forte acclività e alla scarsa conducibilità idraulica tipica di queste formazioni, mentre l'area coperta da calcari presenta valori di infiltrazione variabile da bassa ad alta, legati alla carsificazione delle rocce affioranti.

Si riscontra un'infiltrazione estremamente bassa nelle rocce meno carsificate (Biancone e Rosso Ammonitico), e si passa a valori medi e alti nelle formazioni maggiormente interessate da fenomeni carsici (Calcare del Vajont, F.ne di Fonzaso e Calcari Grigi del Friuli).

Le perdite per infiltrazione del versante settentrionale è ridotta in quanto il substrato roccioso è caratterizzato da un complesso litologico a bassa permeabilità (dolomia) con una modesta copertura ed elevata acclività dei versanti che favorisce il ruscellamento a spese dell'infiltrazione.

Diversamente il versante meridionale (area di monte Cuar e monte Flagel) è caratterizzato da un'infiltrazione con valori medio-alti nelle formazioni maggiormente interessate da fenomeni carsici (Calcare del Vajont, F.ne di Fonzaso e Calcari Grigi del Friuli).

L'individuazione del bacino idrografico e il calcolo dei parametri morfologici del reticolo idrografico (gerarchia, lunghezza, pendenza delle aste, ecc.) e dei rispettivi sottobacini sottesi (superficie, perimetro, frequenza, densità di drenaggio, ecc.) sono alla base dei metodi per il calcolo della portata al colmo, parametro fondamentale per successivi approfondimenti idrologici.

Si è eseguita una valutazione con i seguenti parametri:

Morfometria

Il carattere di un bacino può essere descritto da parametri morfometrici. Lo studio morfometrico ha ricevuto un notevole impulso dalla riconosciuta possibilità di mettere in relazione i suddetti parametri con i processi idrologici a scala di bacino.

I modelli idrologici si fondano proprio sulla possibilità di ricostruire la risposta idrologica di bacino sulla base di alcuni indici morfologici, ovvero funzioni che forniscono con precisione e concisione indicazioni immediate della forma della superficie del bacino e delle caratteristiche del bacino in genere.

Le caratteristiche geomorfiche possono essere distinte in planimetriche e orografiche: le prime esprimono le dimensioni geometriche orizzontali (per es. l'estensione ed il perimetro), la forma, l'organizzazione e lo sviluppo del reticolo fluviale, mentre le seconde esprimono il rilievo (per es. l'altezza media) e le pendenze (sia dei versanti che delle aste fluviali).

La dimensione del bacino influenza la quantità di deflusso; la lunghezza, forma e caratteristiche del rilievo influiscono invece sul modo in cui l'acqua defluisce e sull'ammontare del trasporto solido.

Statistiche sulla rete idraulica

Lo studio della geometria, dello sviluppo e della gerarchizzazione dei reticoli idrografici rientra nel campo della geomorfologia quantitativa, che cerca di esprimere le forme e i processi di modellamento del rilievo terrestre mediante parametri che prescindano da considerazioni e valutazioni soggettive (Horton, 1945; Strahler, 1957).

Densità del drenaggio

Lo sviluppo del drenaggio superficiale è espresso dalla densità di drenaggio (D), definita come rapporto tra la lunghezza delle aste fluviali e l'area del bacino idrografico considerato (espresso in km/km²; Horton (1945)).

Il valore di tale parametro dipende dalle principali caratteristiche geologiche dell'area presa in esame. In particolare, essendo funzione della permeabilità e dell'erodibilità delle rocce affioranti, la densità di drenaggio può essere considerata espressiva delle principali caratteristiche litologiche e del grado di tettonizzazione del bacino esaminato.

Altri fattori che influenzano tale parametro sono, inoltre, le condizioni climatiche, la copertura vegetale e l'acclività dei versanti.

La curva ipsografica

La curva ipsografica fornisce la distribuzione delle superfici nelle diverse fasce altimetriche.

L'integrale della curva ipsografica dimensionale rappresenta il volume di rilievo, che diviso per l'area del bacino fornisce l'altitudine media del bacino.

L'integrale ipsometrico dimensionale, consente di stimare l'evoluzione del bacino imbrifero ed interpretare lo stadio (> 0.6 stadio giovanile, 0.4÷0.6 stadio maturo, <0.4 stadio senile).

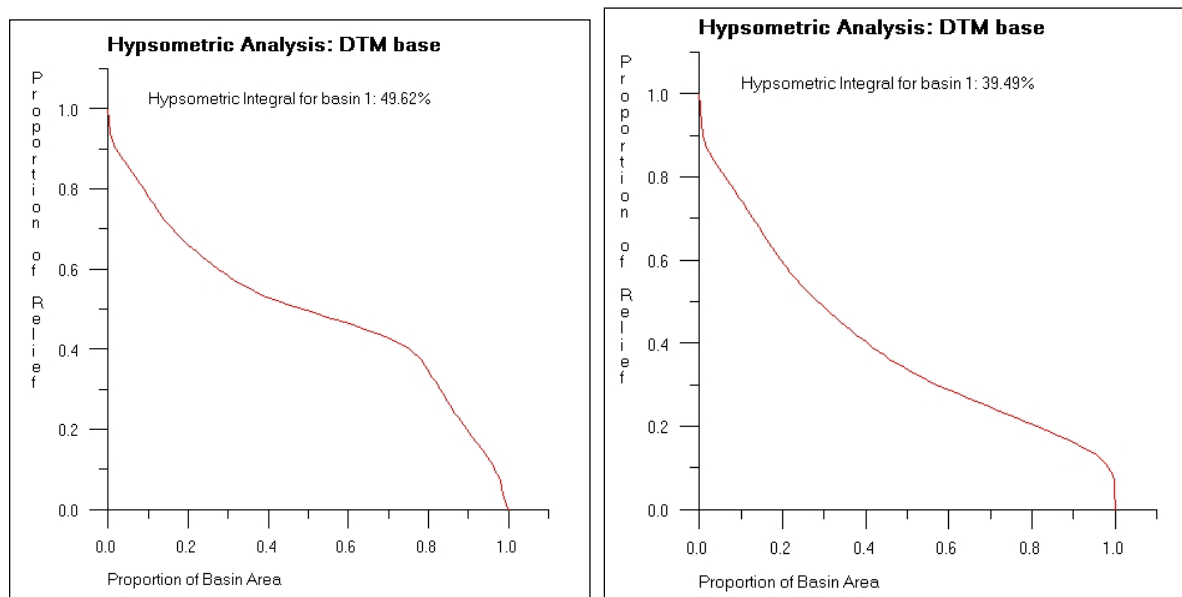


Figura 28 - Ipsografica del bacino allo sbocco in valle e (a destra) in corrispondenza del punto di presa.

Bacino del torrente Leale (chiuso alla presa in progetto)

Fattori di forma e di rilievo

Area (mq)	11547431
Perimetro (m)	19032.8
Lunghezza (m)	4710.8
Fattore di forma (Form Factor)	0.52
Forma del bacino (Basin Shape)	1.922
Length-area	24189.075
Rapporto di circolarità (Circularity Ratio)	0.401
Rapporto di elongazione (Elongation Ratio)	0.814
Lemniscate Ratio	0.48
Maximum Relief:	873.046
Divide-Avg. Relief:	500.167
Relief Ratio:	0.131
Relative Relief:	0.046
Q min (m)	604
Q max (m)	1478

Q med (m)	873
Pendenza media (°)	27.6

Statistiche sulla rete idraulica

Order	Num of Channels	Avg Chan Len (km)	Avg Slope (m/m)	Avg Basin Area (hec)
1	64	0.343	0.3212	12.171
2	19	0.449	0.2333	50.407
3	4	0.676	0.0705	255.199
4	1	4.865	0.0301	1154.786

	Value	r sq.
Bifurcation Ratio:	4.07	0.998
Length Ratio:	2.31	0.809
Slope Ratio:	2.29	0.96
Area Ratio:	4.61	0.999
Strahler Order:	4	N/A
Shreve Magnitude:	64	N/A
Network Diameter:	26	N/A
Highest Order Channel Length:	4.865	N/A
Basin Area:	1154.786	N/A

Densità di drenaggio (km/km ²)	Constant of Channel Maintenance (km)	Length of Overland Flow (km)
3.297	0.303	0.152



Figura 29 - Rilievo ombreggiato

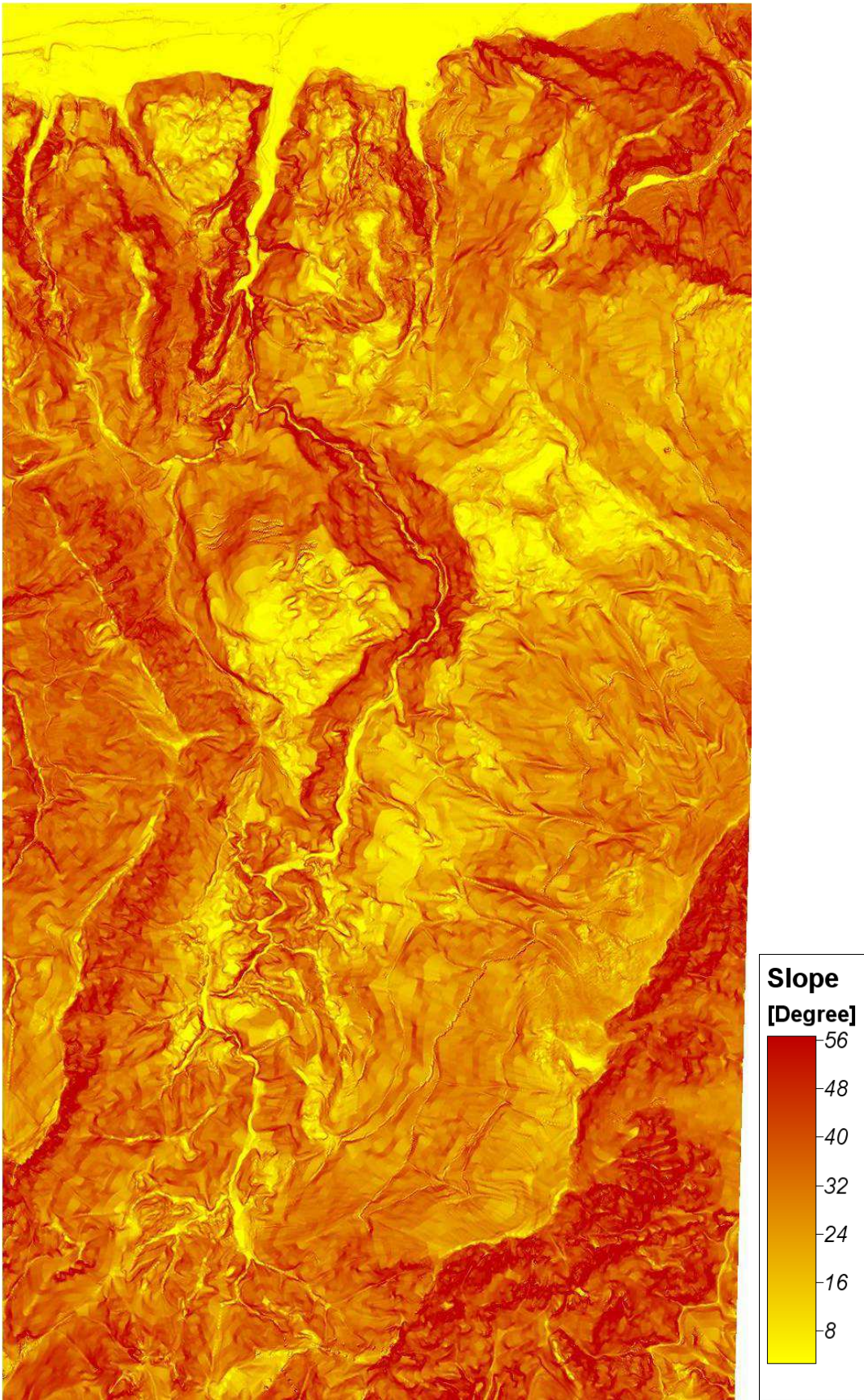


Figura 30 - Mappa delle pendenze.

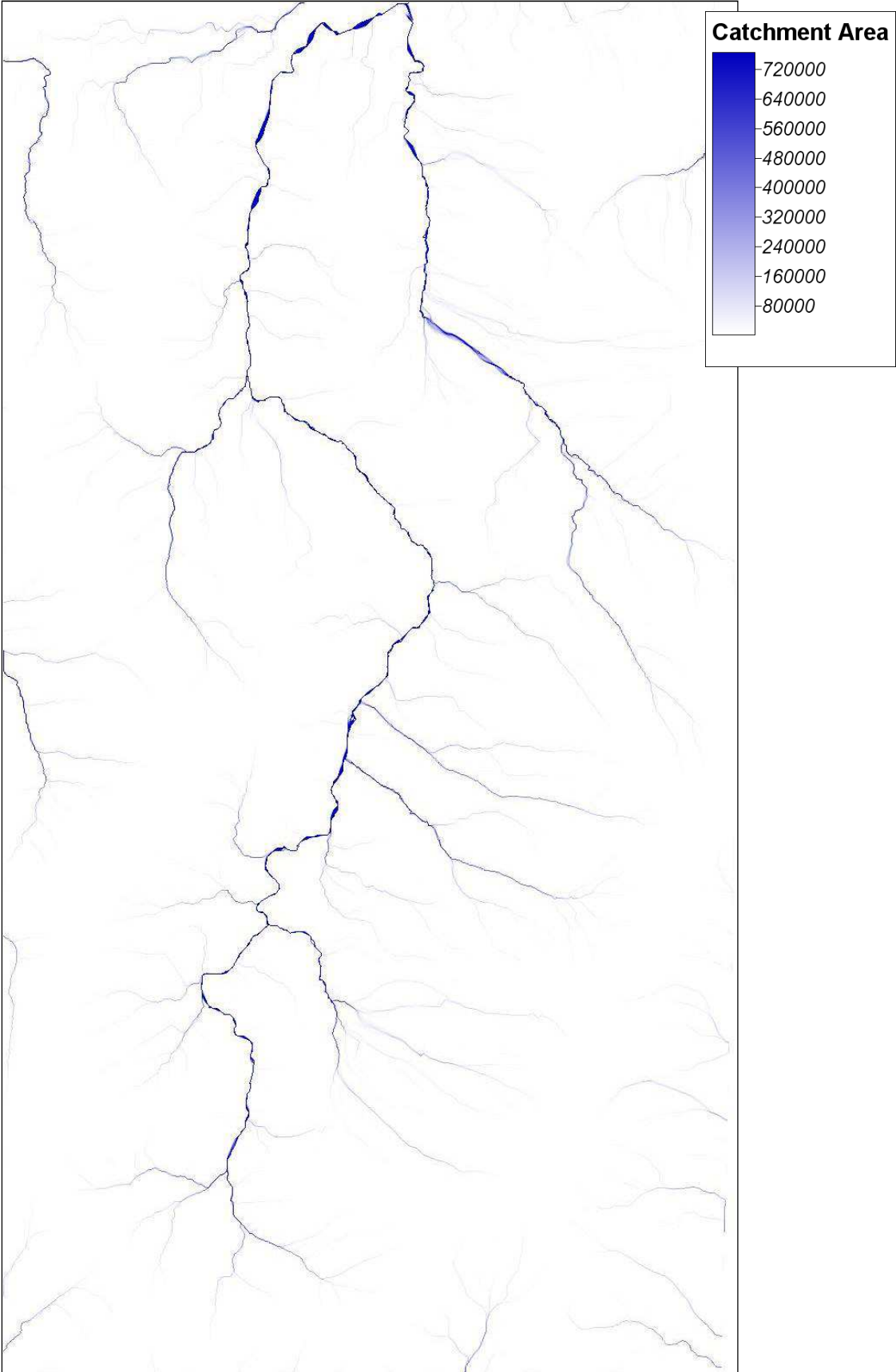


Figura 31 - Area drenata.

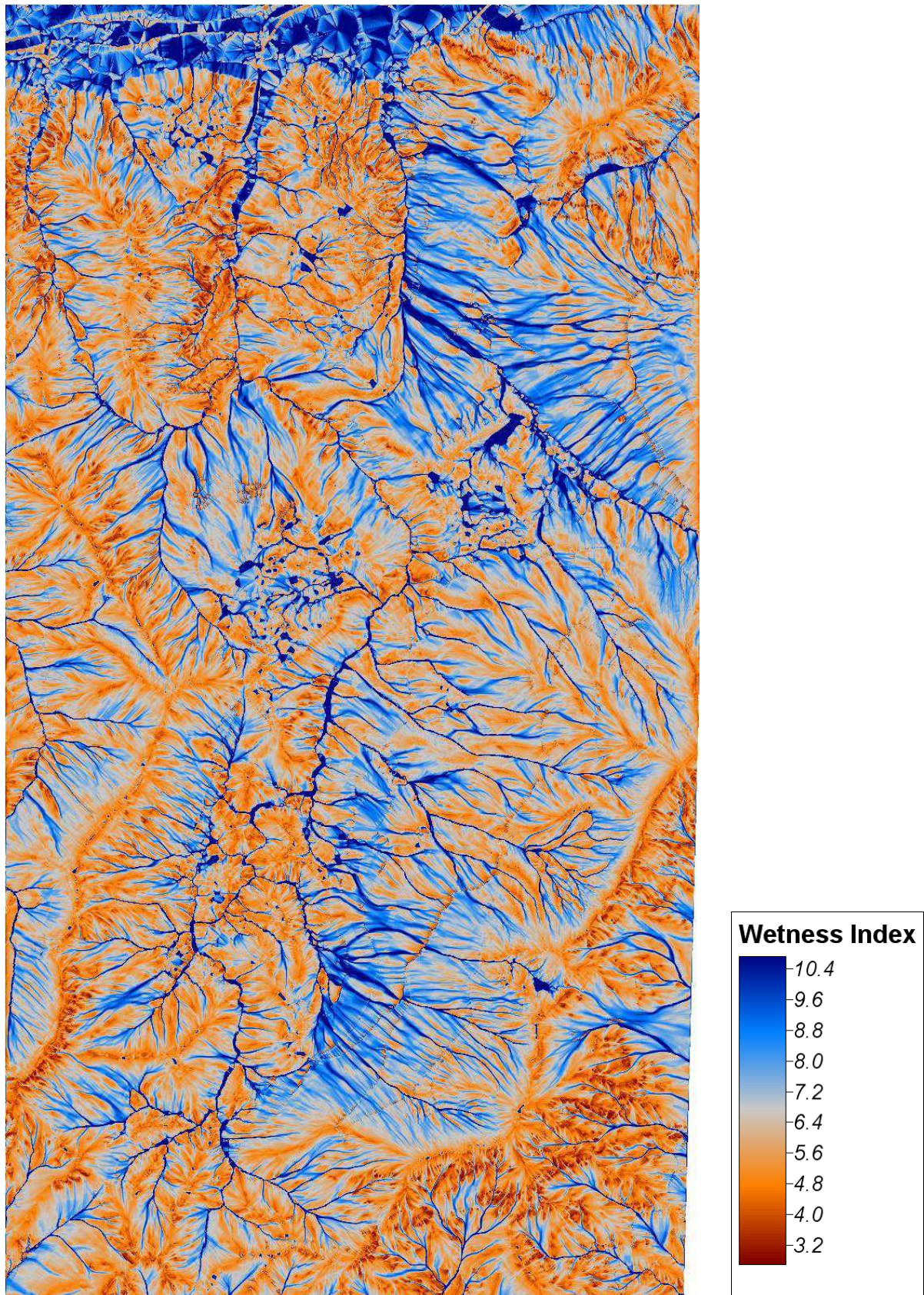


Figura 32 - DTM dopo il preprocessing (riempimento delle cavità).

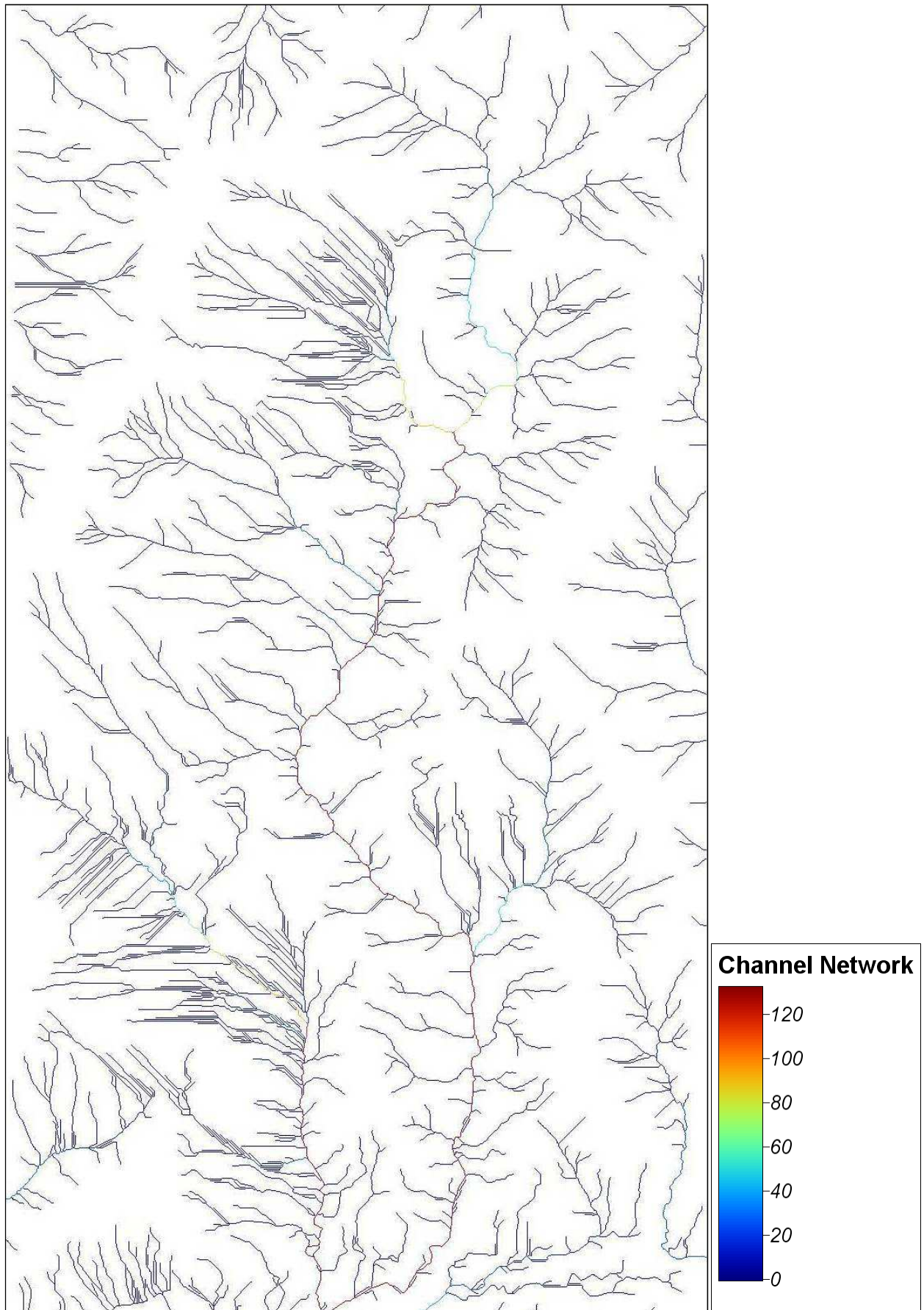


Figura 33 - Reticolo idrografico.

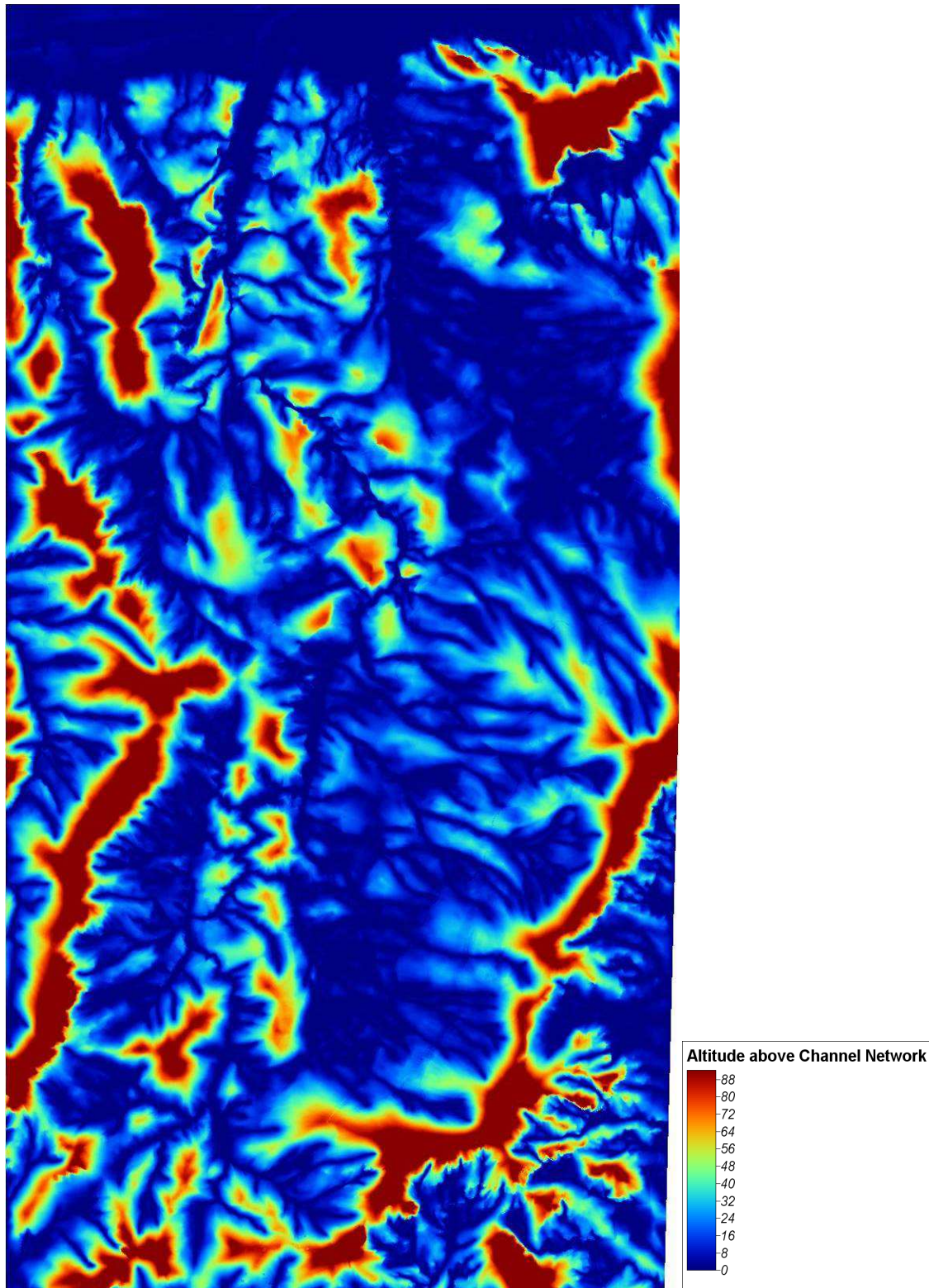


Figura 34 - Altezza dal reticolo.

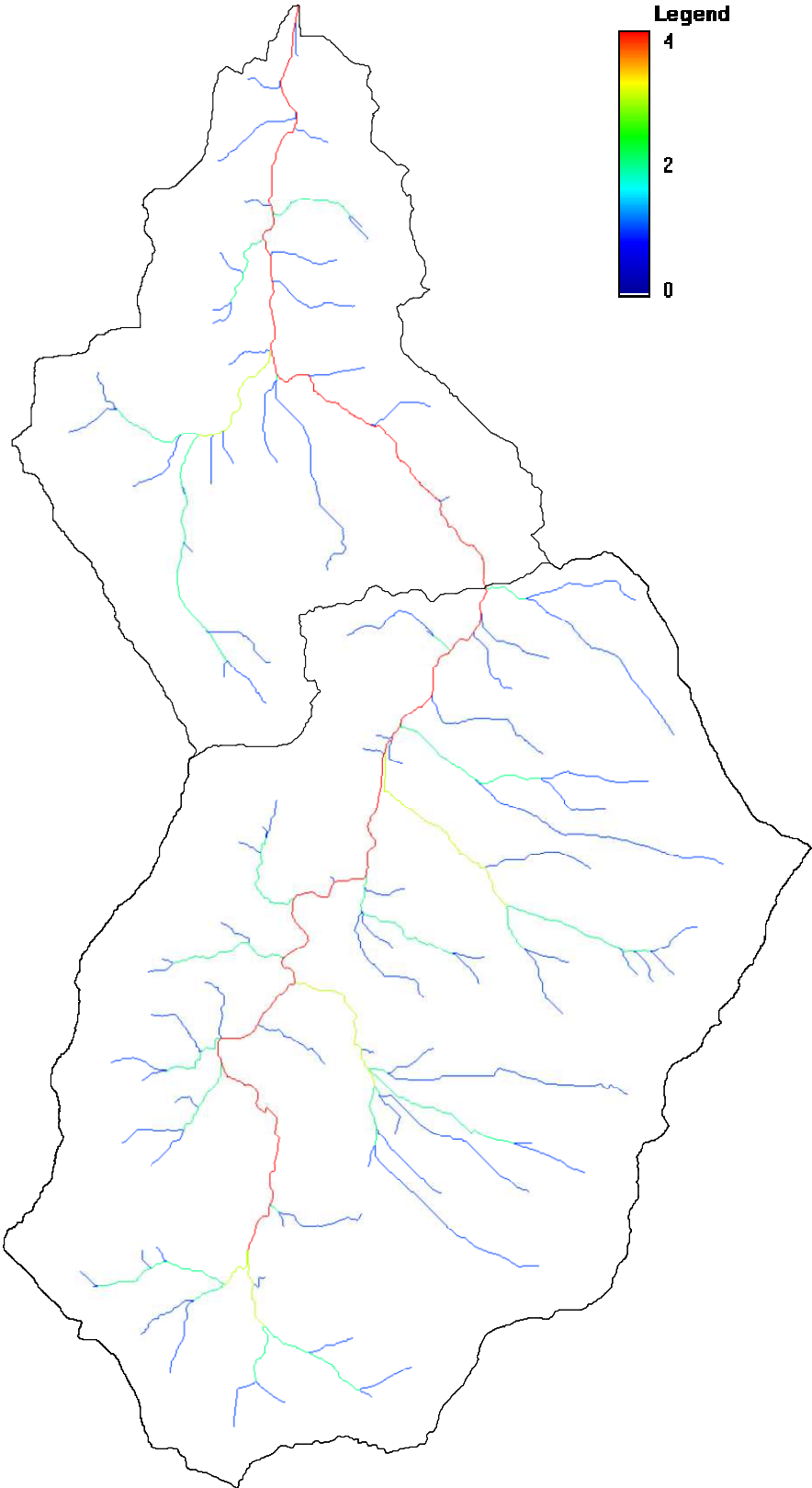


Figura 35 - Gerarchizzazione secondo Strahler.

Calcolo del CN

Al fine di caratterizzare dal punto di vista idrogeologico il territorio in esame è stato definito il Curve Number (CN). A questo proposito è stato utilizzato il metodo proposto dal Soil Conservation Service.

Il CN è un indicatore non lineare il cui intervallo di variabilità è compreso tra 0 e 100. Più i valori sono prossimi allo zero, minore sarà la propensione del complesso suolo-soprasuolo a produrre deflusso superficiale, viceversa più i valori del CN tendono a 100 maggiore sarà la propensione al deflusso.

Per produrre le carte del CN sono state preventivamente utilizzate la carta geolitologica ai fini idrologici (Broili et altri) e la carta dell'uso del suolo (Corine Land Cover). In funzione delle litologie costituenti il sottosuolo, il territorio è stato suddiviso in quattro categorie di permeabilità.

TIPO	DESCRIZIONE
A	Permeabilità alta
B	permeabilità medio- alta
C	Permeabilità medio – bassa
D	Permeabilità bassa

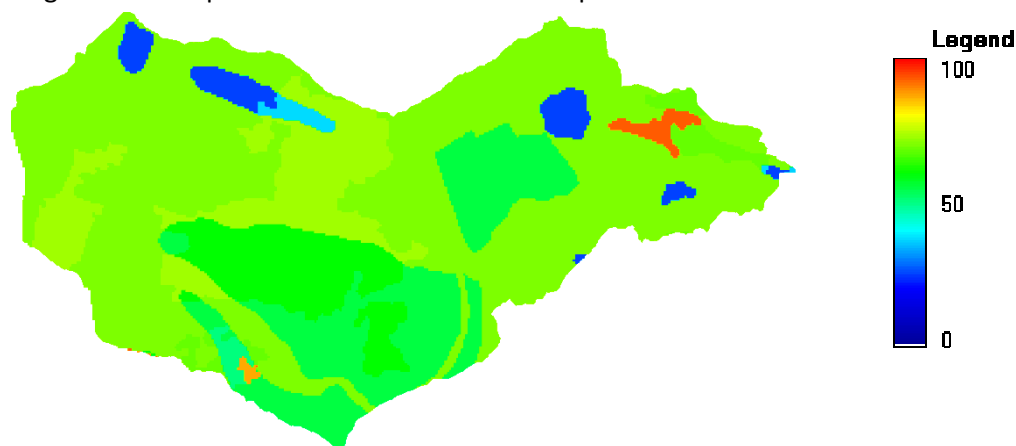
Relazione tra litologie permeabilità

Dall'incrocio della carta geolitologica ai fini idrologici e della carta dell'uso del suolo sono state individuate delle aree omogenee e a queste è stato assegnato un valore di CNII.

USO DEL SUOLO	CLASSE DI PERMEABILITÀ			
	A	B	C	D
Coltivazioni erbacee	35	43	60	72
Legnose agrarie	38	45	60	70
Pascoli ed incolti produttivi	37	50	68	75
Aree prive di vegetazione	80	87	93	96
Aree urbane	92	94	96	98
Acque di superficie	99	99	99	99
Bosco di latifoglie	25	55	70	77
Bosco di conifere	45	66	77	83
Bosco misto	36	60	73	79

Valori di CNII per zone umide in funzione del tipo di suolo e delle condizioni di uso del suolo e copertura vegetale utilizzati per i sottobacini oggetto di studi.

Di seguito i calcoli per il bacino del torrente Leale portano a:



Valori di CN per il bacino del torrente Leale

Valore Medio CN 65.4

Alla presa CN 65.0

4.3.1.6 **CONSIDERAZIONI LITOLOGICHE**

Dai dati desunti dal rilevamento si possono delineare le formazioni interessate dagli interventi in termini di associazioni litologiche che rispecchiano le caratteristiche geologico-tecniche

Nell'area oggetto di studio le formazioni presenti, dal punto di vista litologico, si possono raggruppare ponendo particolare attenzione alle caratteristiche meccaniche dei litotipi incontrati:

<i>Litologia:</i>	dolomie e calcari dolomitici stratificati vengono indicati con detto termine gli affioramenti lapidei costituiti da calcari, calcari dolomitici e dalle dolomie
<i>Struttura geologica:</i>	stratificazione da decimetrica a multidecimetrica per i calcari e per i calcari dolomitici; multimetrica o assente per le dolomie
<i>Volume roccioso unitario:</i>	di dimensioni medio elevate per le dolomie e medie per i calcari e per i calcari dolomitici
<i>Deformabilità e stabilità geostatica:</i>	la massa rocciosa non è caratterizzata da elevata deformabilità in ragione delle dimensioni e della forma del volume unitario, non sempre completamente definito. Queste facies rocciose possono dare buone garanzie di resistenza nelle applicazioni tecniche.
<i>Litologia:</i>	morena
<i>Omogeneità e grado di addensamento:</i>	si tratta di depositi morenici ghiaioso sabbiosi con variabili quantità di materiale fino (di norma maggiore del 25%) i sedimenti sono di norma abbastanza omogenei e in termini di densità relativa (D_r) sono classificati da mediamente densi a poco densi
<i>Caratteristiche meccaniche:</i>	questi terreni hanno buone caratteristiche di resistenza meccanica
<i>Stabilità geostatica:</i>	la stabilità del complesso è legata all'angolo d'attrito dei materiali e al loro stato di addensamento
<i>Litologia:</i>	alluvioni costituite da ghiaie e sabbia
<i>Caratteristiche meccaniche:</i>	i sedimenti sono di norma omogenei e sono caratterizzati da un elevato grado di addensamento
<i>Stabilità geostatica:</i>	la stabilità del complesso è legata all'angolo di attrito interno e alle condizioni di addensamento
<i>Litologia:</i>	detrito di falda
<i>Caratteristiche meccaniche:</i>	il terreno si presenta eterogeneo e incoerente per lo più costituito da elementi spigolosi con dimensioni variabili da ghiaia a grossi blocchi
<i>Stabilità geostatica:</i>	la stabilità dipende esclusivamente dall'angolo di attrito e dall'inclinazione del pendio

I calcari si presentano generalmente compatti e ben stratificati con frequenza in prevalenza decimetrica, che localmente può superare il metro. L'alterazione della roccia è diffusa solamente nella porzione più superficiale per un massimo di 0.5 m ed è dovuta a processi crioclastici e meteorica.

La giacitura presenta delle locali variazioni per la presenza di discontinuità tettoniche variamente disposte.

La copertura presente risulta essere di minimo spessore e principalmente composta da suolo di alterazione misto a terra rossa residuale. In questa matrice sono presenti materiali detritici di dimensioni variabili. Gli spessori minimi di tali coperture determinano un generale subaffioramento della roccia.

La suddivisibilità della massa rocciosa varia da bassa fino a medio-alta ed alta in corrispondenza delle discontinuità tettoniche.

Considerazioni geostatiche e valanghivive

La sensibilità del territorio al dissesto idrogeologico è determinata principalmente dalle condizioni morfologiche e clivometriche.

Le zone collinari e montane, ed in particolare le principali incisioni vallive, sono interessate da una diffusa franosità, rappresentata prevalentemente da fenomeni di crollo che si originano nelle rocce lapidee dei versanti e coinvolgono parte delle aree di fondovalle. Le frane di scivolamento sono principalmente limitate alle aree acclivi caratterizzate da affioramenti di rocce argillose o da depositi morenici. Numerosi canali presenti ai fianchi delle principali valli glaciali sono periodicamente soggetti a fluimenti di materiale detritico incoerente (debris flow o colate detritiche), che si manifestano in occasione di precipitazioni meteoriche di particolare intensità.

La Regione Friuli non è particolarmente soggetta a fenomeni di frana, in rapporto ai numeri di eventi verificatisi nelle altre regioni.

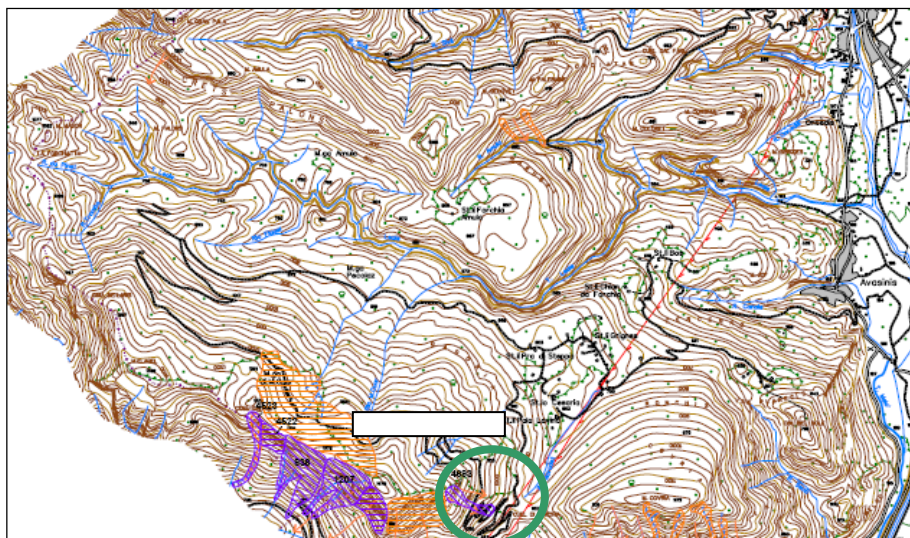
Nel territorio comunale in esame, essendo prevalentemente montuoso, è inevitabile la presenza di situazioni di pericolo inerenti la caduta di massi, la franosità e la fessurazione della roccia.

Si può individuare la possibilità che si verifichino fenomeni di caduta massi e rilascio di porzioni di roccia: la roccia in posto è rappresentata dalla dolomia e da calcari dolomitici e la formazione rocciosa si presenta molto fratturata a causa della tettonizzazione locale (porzioni di roccia si possono liberare a causa di agenti atmosferici e climatici, come ad esempio abbondanti eventi piovosi).

Con la realizzazione della Carta di localizzazione dei pericoli potenziali di caduta di valanga (C.L.P.V. - Regione Autonoma Friuli - V. Giulia - Direzione delle Foreste e Parchi) sono stati individuati e cartografati i siti valanghivi nel territorio del comune di Trasaghis. Nella carta sono stati riportati con stessa simbologia i siti individuati nella carta al 1:25000, ovvero sia quelli determinati per fotointerpretazione (arancione) sia quelli individuati mediante inchiesta sul terreno (viola) e che abbiano rilevanza per una pianificazione territoriale.

Per una completa definizione dell'aspetto valanghivo definito sull'area si rimanda alle carte della C.L.P.V. (" Carta di localizzazione dei pericoli potenziali di caduta di valanga" – Comune di Trasaghis Reg. Aut. Friuli V. Giulia – Direz. Reg. delle Foreste e dei Parchi – Udine)

Dalla figura seguente l'area oggetto di studio non è interessata da fenomeni valanghivi.



Influenza di un evento sismico

Per la valutazione del rischio sismico vengono presi in considerazione i seguenti parametri:

- sismicità storica, determinata sulla base dei valori di intensità macrosismica osservati nell'area;
- ciascuna zona sarà individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
- distribuzione dell'attività sismica secondo Riznichenko (n° di terremoti di bassa energia che statisticamente si verificano in un anno su di un'area di 1000 km²);

Sulla base dei dati ad essi relativi, si può affermare che l'area in esame è caratterizzata da una sismicità alta.

Le zone sismiche sono state individuate sulla base dell' Ordinanza P.C.M. n. 3274 e, con recepimento della Regione Autonoma Friuli - V. Giulia (D.P.R.G. n. 845 del 06.05.2010), il territorio comunale è così classificato:

5.

6. Denominazione 7. Comune	8. Zona ai sensi del documento D.P.C.M. n. 3274 del 20.03.2003	9. Zona ai sensi del DM 14.01.2008 e della L.R. 16/2009
TRASAGHIS	1	1 - Alta

In riferimento a quanto esposto ai fini della definizione della azione sismica di progetto, si definisce la seguente categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione per l'area oggetto d'intervento:

A - 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.

4.3.1.7 **GEOLOGIA**

I risultati dello studio geologico eseguito nell'ambito di interesse progettuale sono compendati in figura successiva .

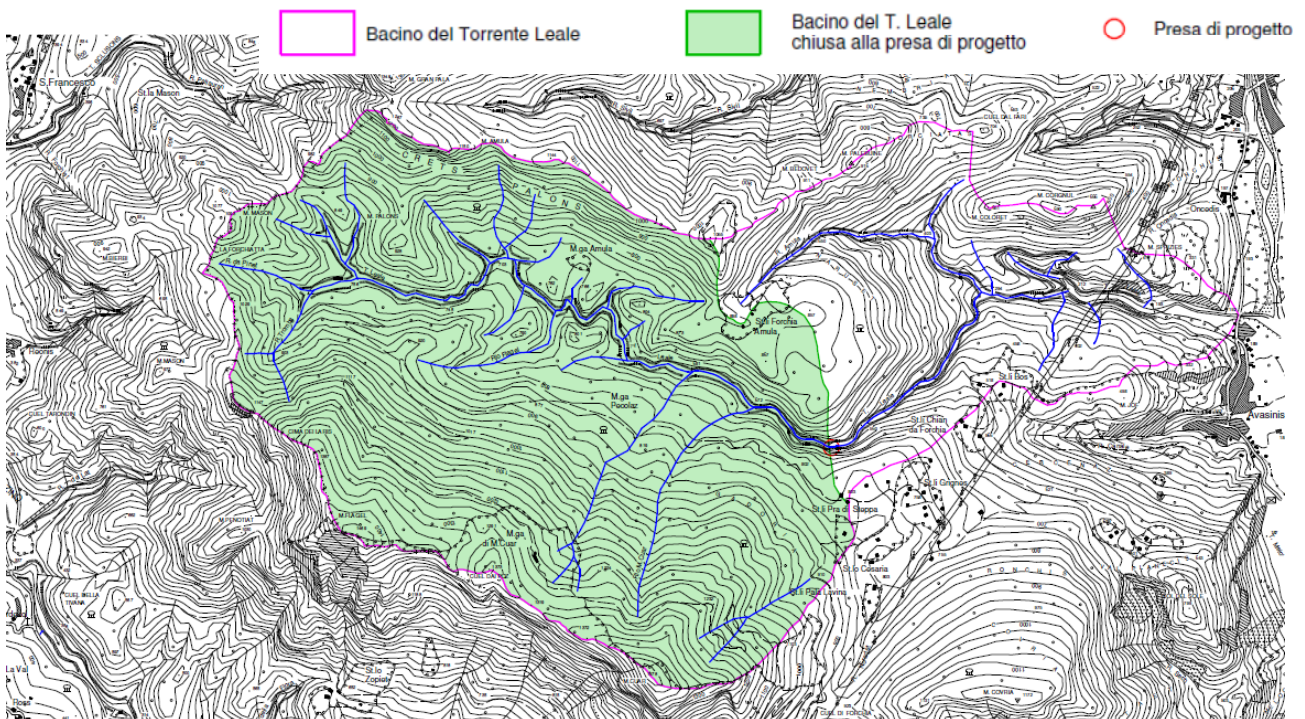


Figura 36 - Corografia generale del bacino del torrente Leale

L'area indagata risulta caratterizzata da formazioni geologiche i cui termini hanno un'età che va dal Norico al Quaternario

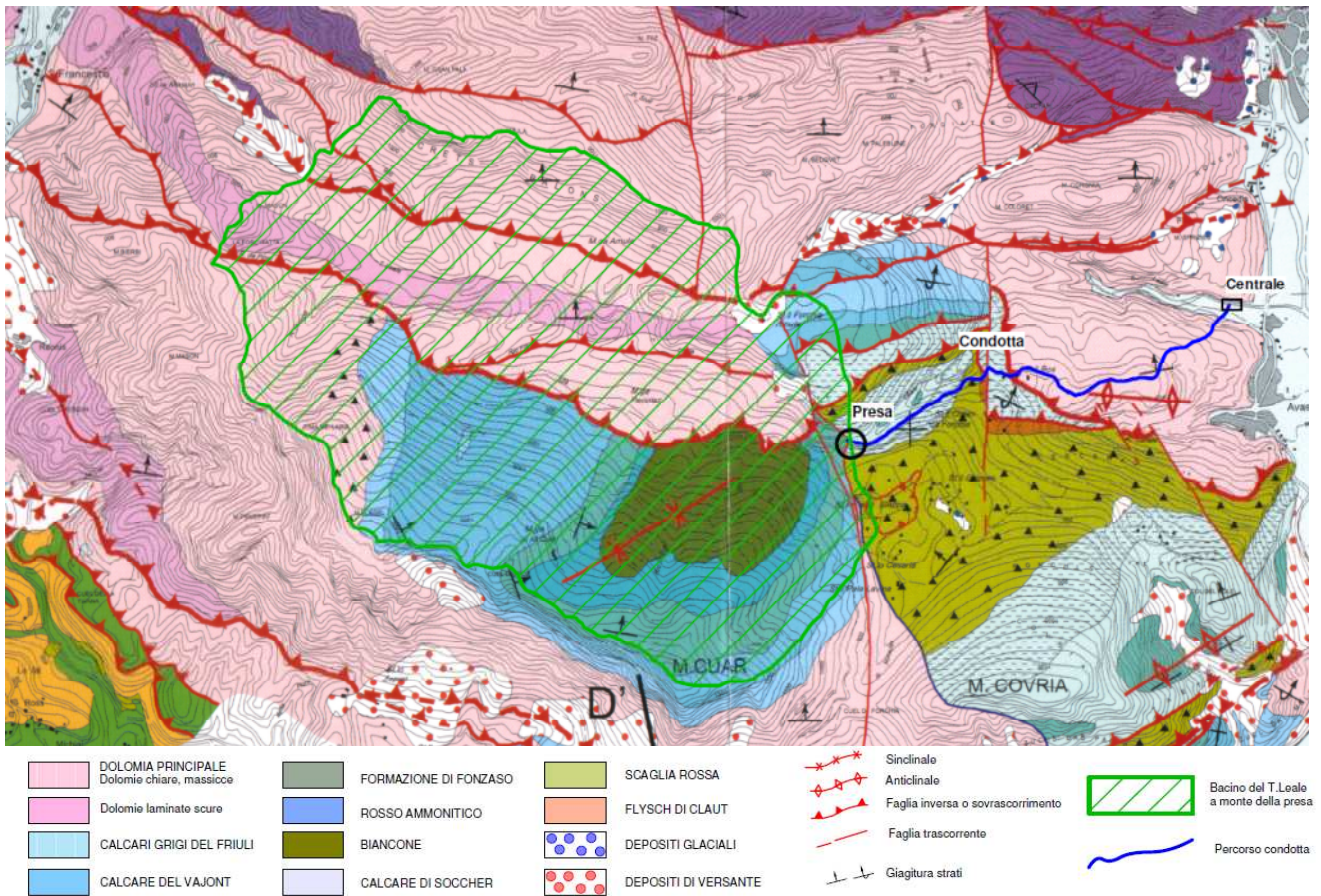


Figura 37 - Estratto da "geologia delle prealpi Carniche – Edizioni del Museo di Storia Naturale di Udine - 2000

L'area di interesse progettuale è rappresentata dalle seguenti formazioni

Dolomia Principale

Nella sua facies tipica di piattaforma carbonatica la Dolomia Principale presenta la classica sequenza ciclica peritidale; essa è rappresentata dalla sovrapposizione di dolomie microcristalline, afanitiche a Megalodonti e gasteropodi, e di dolomie laminate a stromatoliti. La tematica deposizionale viene interpretata in chiave shallowing-up, ed è rappresentata da cicli regressivi e talvolta il passaggio tra un ciclo ed il seguente è marcato da una prolungata esposizione in ambiente subaereo

Il margine della piattaforma (DPM) è costituito da dolomie intra-bioclasiche ricche di oncoliti, alghe, mounds stromatolitici e da colonie di serpulidi incrostate da porostromata.

Una facies particolare presente invece all'interno della successione di piattaforma è costituita da dolomie bruno scure o nerastre sottilmente stratificate, da centimetriche a decimetriche, talvolta selcifere, fetide alla percussione, con sottili interstrati marnosi nerastri (DPI). Lo spessore può variare da 50-100 m

Localmente, al tetto dell'unità, compaiono breccie intraformazionali costituite da clasti tabulari di dolomia stromatolitica (DPb).

la Dolomia Principale qui risulta limitata cronostratigraficamente al Norico.

Calcari Grigi del Friuli

I Calcari Grigi del Friuli possono essere suddivisi in due membri con caratteristiche litologiche distinte. Il membro inferiore è caratterizzato da calcari a cicli peritidali in cui la parte subtidale è, in genere, preponderante.

La dolomitizzazione è frequente, specie alla base della formazione, e spesso interessa selettivamente la sola parte inter-sopratidale. In questo caso la dolomitizzazione, microcristallina, preserva l'originaria tessitura.

I banchi subtidali sono invece sostituiti da dolomia saccharoide che oblitera completamente la tessitura. Talora sono presenti interstrati marnosi verdastri.

I Calcari Grigi del Friuli poggiano sulla Dolomia Principale con passaggio di tipo transizionale.

Lo spessore dei Calcari Grigi è piuttosto variabile; nelle zone di piattaforma più interna si hanno spessori di circa 200 m (monte Cuar).

Calcarea del Vajont

La formazione è caratterizzata da calcari oolitici nocciola in strati metrici spesso gradati, alternati a calcari micritici a "filamenti" e radiolari in strati decimetrici lievemente nodulari. Alla base dei banconi granosostenuti, che talvolta presentano base erosiva, si osservano intraclasti micritici centimetrici più o meno arrotondati. Sono inoltre presenti laminazioni piano parallele o, più raramente, incrociate. La selce è rara, in noduli e lenti di colore brunastro o rossastro, e si trova soprattutto nelle parti basale e sommitale della formazione. Negli strati micritici sono stati osservati rostri di belemnite e rare ammoniti inestraibili.

Localmente si osservano banchi di breccie a matrice oolitica ad elementi decimetrici costituiti da lembi dei sedimenti pelagici degli strati sottostanti. Al monte Piombada queste breccie sono situate alla base della formazione e contengono clasti.

Quando prevalgono i banconi torbiditici grossolani la formazione forma pareti e costoni rocciosi mentre se prevalgono i sedimenti emipelagici si osservano morfologie più dolci.

Gli spessori variano notevolmente anche tra settori limitrofi in funzione della paleomorfologia giurassica. Nel settore meridionale si osservano 160 m al monte Cuar e circa 100 m al Cuel dal Meloc (modesto rilievo affacciato sulla Valle del Tagliamento a NE di Peonis).

Nel Calcarea del Vajont non sono stati rinvenuti marker biostratigrafici particolarmente significativi che permettono di riferire questa unità al Dogger.

Formazione di Fonzaso

La Formazione di Fonzaso è costituita principalmente da calcari micritici o packstone a grana molto fine in strati decimetrici, ricchi in noduli e liste di selce bruna o rossastra. Nella parte alta della formazione sono a volte frequenti strati sottili di calcare marnoso (monte Piombada).

La Formazione di Fonzaso poggia sul Calcarea del Vajont e si differenzia da quest'ultimo per la presenza cospicua della selce e per la composizione essenzialmente bioclastica dei banchi più massicci.

Al monte Cuar lo spessore è di circa 150 m, mentre poco più a oriente (monte Covria) la formazione ha uno spessore di almeno 200 m (ma lo spessore totale non è valutabile in quanto manca la base).

Biancone

Il Biancone affiorante nel settore considerato si discosta dalla facies classica per la presenza di intercalazioni più grossolane, frequenti soprattutto al monte Cuar e sul monte Piombada. Sono comunque prevalenti le micriti chiare in strati pluridecimetrici con giunti stilolitici e selce in noduli o letti. In sezione sottile tali micriti si rivelano, ricche in calpionelle e radiolari. A volte si trovano intercalati calcari finemente detritici ricchi di articoli di crinoidi e più rari grainstone e packstone bioclastici con idrozoi e alghe in banchi gradati. Al Cuel dal Meloc la formazione è più simile alla facies tipica ed è caratterizzata da calcari micritici nocciola a frattura concoide e selce biancastra.

Al monte Cuar e al monte Piombada non è possibile stimare lo spessore totale dell'unità per l'assenza del tetto, ma lo spessore affiorante è di almeno un centinaio di metri. Al monte Piciat invece, che rappresenta una situazione di alto strutturale a serie condensata, lo spessore totale della formazione è ridotto a una decina di metri.

Scaglia Rossa (SR)

Si tratta di calcari marnosi o marne di color rosso mattone, anche se non di rado presentano colorazione verdastra o grigia, specialmente in prossimità del contatto con i calcari, in genere questa unità diviene più marnosa verso l'alto. La stratificazione non è evidente oppure si osservano strati sottili nodulari, in genere la Scaglia Rossa presenta una caratteristica "scistosità". A volte si intercalano, specialmente alla base dell'unità, livelli decimetrici di calcareniti bioclastiche gradate o livelli di breccie ad elementi di piattaforma carbonatica.

I limiti dell'unità sono diversi nei diversi settori. Nel settore orientale poggia con limite transizionale sulla Scaglia Variegata o, in situazioni particolari, sul Biancone (monte Piciat).

Questa unità affiora in modo discontinuo, e con spessori molto variabili, a volte talmente ridotti da non risultare cartografabili. Gli spessori sono difficili da valutare in quanto la formazione è quasi sempre fortemente tettonizzata (per la sua plasticità essa funge spesso da orizzonte di scollamento).

Nel settore orientale la Scaglia Rossa ha spessori limitati. Al monte Covria si osservano da pochi metri (Rio Canale) ad una trentina di metri (fra St. Grignes e St. Cesaria).

I limiti inferiore e superiore della formazione sono evidentemente diacroni. In generale l'unità diviene più recente spostandosi da NE a

Morena

Quasi tutte le vallate, principali e minori, presentano estese coperture moreniche.

I depositi sono costituiti da clasti di granulometria molto varia, da grossi massi a limi. Tutti questi affioramenti sono da attribuire all'età tardo e post Würmiana. Sono stati riscontrati numerosi archi morenici: essi sono riferibili agli ultimi stadi del ritiro post Würmiano, quando il grande ghiacciaio del Tagliamento si era smembrato in lingue minori che occupavano le valli trasversali.

Depositi di versante

Estese fasce di detriti di falda sono distribuite su tutta l'area. Esse sono logicamente più abbondanti in corrispondenza delle pareti dolomitiche marcate al piede da importanti sovrascorrimenti ove vengono alimentate anche dalle ampie fasce di cataclasi. Dato l'assetto strutturale delle masse rocciose generalmente immergente a N i depositi di versante sono più diffusi sulle ripide pareti meridionali dei rilievi. Si ricorda che l'intenso stato di suddivisione delle masse rocciose, dovuto specialmente a motivi tettonici, favorisce una facile sorgente di detriti coinvolti in continuità dalle intense precipitazioni che gravano sull'area interessata da punte di piovosità superiori ai 2500 mm annui.

4.3.1.8 **TETTONICA**

Il territorio in esame risulta caratterizzato da notevoli linee tettoniche: "Linea Barcis-Starò Selo", la "Linea del Tagliamento" e la "Linea Pinedo - Avasinis" alle quali si associano tutta una serie di dislocazioni minori che determinano una situazione strutturale piuttosto complessa ed esercitano un'azione di condizionamento nei confronti della morfologia e dell'idrografia

4.3.1.9 **CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE**

L'assetto montuoso del territorio è all'origine della fase giovanile dei corsi d'acqua, nonché della loro marcata attività erosiva.

Le grandi masse montuose calcareo-dolomitiche unitamente alle estese fasce detritico-moreniche costituiscono notevoli serbatoi che alimentano con carattere perenne la rete idrica.

Corsi d'acqua

L'area oggetto di studio non presenta il Rio Leale. Sfocia nel Fiume Tagliamento a valle dell'abitato di Trasaghis

Il suo corso determina alcune incisioni di rilievo però localizzate ed è a regime torrentizio con discreto trasporto solido in concomitanza di eventi eccezionali.

Nell'area della centrale non crea problemi di esondazione essendo l'alveo ben regimato e a quote decisamente inferiori.

Sorgenti

Sono presenti alcune emergenze idriche soprattutto nella cintura a contatto fra i terreni permeabili (detriti e morene) e la sottostante formazione lapidea (arenarie e calcari) .

4.3.2 IMPATTI

Di seguito si svolgono alcune considerazioni sui problemi di natura geologica e geomeccanica che riguardano le aree in oggetto con prescrizioni e raccomandazioni.

Si è constatato che la natura litologica dei terreni coinvolti da interventi edificatori appare buona e presenti buone caratteristiche geotecniche e geomeccaniche.

Per i manufatti in c.a. in generale va osservato che le fondazioni si dovranno immergere direttamente all'interno dei terreni in posto e dove risultino appropriatamente confinati, situati al di sotto di potenziali instabilità corticale e capaci di mobilitare le resistenze richieste in termini di portanza e di deformabilità.

Dovranno essere mantenuti i naturali compluvi al fine di garantire il regolare deflusso delle acque piovane lungo il versante.

L'esecuzione di scavi e di movimenti terra, durante la realizzazione delle previste opere, dovranno essere seguiti senza compromettere l'equilibrio geostatico del versante. Non di meno, anche nella realizzazione di rilevati costituiti da materiali di risulta derivanti dagli scavi eseguiti lungo il versante o nella realizzazione dei rilevati necessari alla correzione della pendenza dello stesso, dovranno essere garantite le necessarie condizioni di sicurezza geostatica.

I terreni interessati hanno una discreta capacità portante e possono supportare eventuali riporti e opere di sostegno.

Inoltre l'accurato inerbimento previsto nella parti di scavo e/o riporto limiterà il danneggiamento che inevitabilmente l'erosione ed il ruscellamento diffuso e concentrato possono esercitare sulle modificazioni del territorio.

In riferimento al tracciato della condotta di seguito si illustrano le caratteristiche dei terreni interessati ed eventuali accorgimenti da adottare.

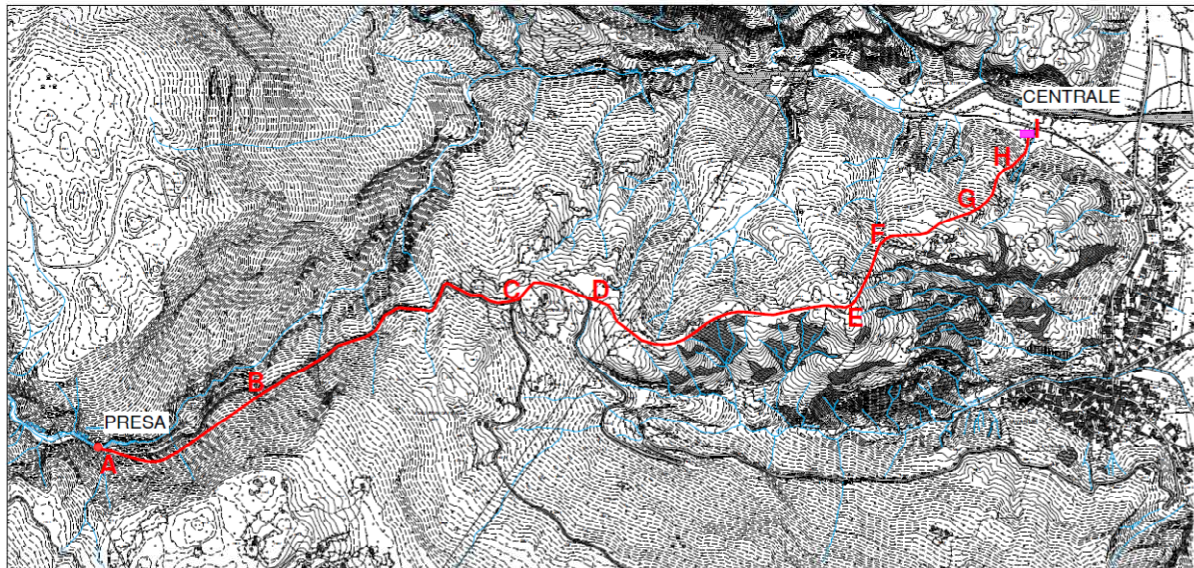


Figura 38 - Tracciato della condotta

Presca

Il manufatto della presa si colloca nell'alveo del torrente a quota 609 m slm circa che in quel tratto scorre in una forra a pareti subverticali rocciose. Si immorsa in terreni calcarei che soddisfano pienamente alle caratteristiche di portanza.

Si dovrà porre attenzione, con eventuali protezioni, alla possibile caduta di volumi rocciosi, anche se modesti, dalle pareti sovrastanti intensamente fratturate e tettonizzate e da locali e superficiali franamenti del pendio in sponda destra del torrente Leale

Tracciato condotta

- A - B** *Microtunneling 0m - 500m*
 il tracciato per circa 500 m viene fatto passare attraverso un piccolo tunnel al riparo di tutte le problematiche che comporta uno scavo, se pur in roccia, ma molto degradata ed in un pendio molto acclive (50°-70°)
 La realizzazione di un microtunnel eviterà dissesti al patrimonio boschivo ma soprattutto al versante molto acclive poiché i previsti sbancamenti per la posa in opera della condotta potrebbero innescare processi deformativi della roccia con conseguenti problematiche di continui scaricamenti e mantenimento di efficienza del tracciato
- B - C** *Percorso su strada 500m - 1400m*
 Per circa 900m il tracciato vien posato in una trincea di 2.0m di profondità e 0.80m di larghezza , al disotto del manto stradale esistente. In questa trincea, come per gli altri tratti posti con simile tecnica, dovrà essere posta attenzione ad un drenaggio delle acque atto ad intercettare, raccogliere e canalizzare le eventuali percolazioni d'acqua provenienti anche da concentrazioni superficiali.
- C - D** *Percorso a lato strada 1400m - 1650m*
 Come il precedente solo che lo scavo viene fatto al lato del manto stradale esistente
- D - E** *Percorso su sentiero 1650m - 2450m*
 Come il precedente

<i>E - F - G</i>	<i>Percorso in pendenza intersecando i tornanti del sentiero</i>	
		<i>2450m - 2650m (pista tagliafuoco)</i>
	<i>Percorso su sentiero</i>	<i>2650m - 2900m</i>
	<i>Non si notano problemi</i>	

G - H - I Percorso in forte pendenza 2900m - 3200m

Data la pendenza molto acclive, il tracciato e gli scavi vengono effettuati con macchine operatrici tipo "ragno".

Lo scavo sarà limitato visto la presenza della roccia sempre affiorante o subaffiorante e la condotta verrà immersata con ancoraggi e chiodature (tiranti) alla roccia.

Centrale di produzione

Si colloca a quota 192 m slm circa su terreni alluvionali del torrente Leale, ad una distanza dall'alveo attivo di circa 80 m lontano da rischi geostatici, quali caduta massi e frane, e da eventuali sovralluvionamenti del torrente stesso. I terreni di fondazione costituiti da ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa limosa offrono buone caratteristiche geomeccaniche tali da sopportare discretamente le sollecitazioni prodotte dai carichi previsti.

4.3.3 MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

Visto il tracciato della condotta, constatata la buona resistenza dei terreni attraversati non si ravvisano particolari accorgimenti per la realizzazione dell'impianto in progetto se non quelli che caratterizzano il buon e corretto lavoro eseguito a regola d'arte ricordando soprattutto che nella realizzazione della condotta nell'ultimo tratto (pendio molto acclive) si debba porre attenzione alla sicurezza di terzi prevedendo accorgimenti di trattenuta di eventuali volumi rocciosi che, nella fasi di disaggio e scavo, possono staccarsi e scendere rotolando a valle.

4.3.4 MONITORAGGIO

Allo scopo di verificare l'evoluzione delle alterazioni indotte dall'opera sulla componente suolo e l'efficacia delle misure di mitigazione intraprese, verranno predisposti opportuni sopralluoghi volti ad analizzare lo stato della vegetazione ripristinata con le opere di recupero/mitigazione e a rilevare eventuali segni di fenomeni di erosione superficiale in atto e/o di altri dissesti attivatisi lungo il tracciato della condotta.

4.4 AMBIENTE IDRICO

4.4.1 STATO ATTUALE

4.4.1.1 PREMESSE

Dopo aver acquisito tutta la documentazione inerente il progetto, la cartografica ed ogni altra notizia sui parametri tecnici dell'impianto proposto, di seguito viene trattato e discusso l'aspetto di esclusiva pertinenza degli organismi acquatici presenti nella zona interessata dalla costruzione dell'opera di presa fino a valle dell'opera di restituzione pari ad una lunghezza di c.a. 3.300 m. ; viene inoltre valutato il migliore deflusso minimo vitale (D.M.V.), che la derivazione a regime dovrà assicurare in modo tale da non incidere negativamente sulla componente acquatica animale e sull'ambiente fisico ante operam, nonché le dirette ed indirette conseguenze che le opere potrebbe causare sull'ambiente e gli eventuali interventi di mitigazione prevedibili.

Al fine di integrare le notizie note sul luogo in esame e per una migliore completezza di informazione, sono state inoltre acquisite le notizie storiche e soprattutto aleutiche desunte direttamente dagli agenti di vigilanza E.T.P., nonché dai competenti uffici del medesimo Ente.

Non sono state prese in considerazione, invece, le notizie, i riferimenti ed i dati pubblicati nella Carta ittica e successive integrazioni in quanto ritenute ormai obsolete.

4.4.1.2 IDENTIFICAZIONE DEL SITO

Il torrente Leale (Codice Regione TG03018) è un affluente di destra del torrente Palar, e fa parte del bacino idrografico del fiume Tagliamento.

Denominazione	Codice del corpo idrico	Tipologia corpo idrico	Rischio	Obiettivo di qualità chimica	Obiettivo di qualità ecologica
Torrente Leale	02EP8T1	FM	NR	Non ancora disponibile	BUONO POTENZIALE AL 2015
Torrente Leale	02EP8T9	N	NR	Non ancora disponibile	BUONO AL 2015
Torrente Leale	02SS1T116	N	NR	Non ancora disponibile	BUONO AL 2015

Figura 39 - Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi orientali

Si tratta di un corso d'acqua pedemontano di tipo torrentizio che, nel suo tratto iniziale origina alle pendici del monte Mason (mt. 1086) dall'unione di due rii: il rio Tromba lungo Km. 4, che nasce a mt. 1136 dalla Pala dei Laris,, il rio de Pinet, lungo Km. 3, che nasce dal monte La Forchiatta presso il monte Mason ed i rii da Cita e Cuvii.

Nel secondo tratto raccoglie le acque del Rio Amula in sinistra, Rio Flagel, Rio della Cengia, Rio di monte di Cuar in destra e Rio Boscat in sinistra. Allo sbocco nella piana alluvionale riceve molti corsi d'acqua, tra cui si segnala per importanza il Rio Palar e lo scarico del Lago di Cavazzo in sinistra.

Il bacino del Leale ha una estensione complessiva di circa 75 Km²; considerando il solo bacino montano e la distanza dalla sorgente che è strettamente correlata con la dimensione del bacino stesso, in base alla sua "taglia" (rapportata alle 5 classi di taglia per corso d'acqua) il Leale può essere codificato con un codice 2, ovvero come un corso d'acqua piccolo.

Taglia corso d'acqua	Distanza dalla sorgente	Superficie del bacino sotteso	Codice
Corso d'acqua molto piccolo	< 5 Km	< 25 Km ²	1
Corso d'acqua piccolo	5 – 25 Km	25 – 150 Km ²	2
Corso d'acqua medio	25 – 75 Km	150 – 750 Km ²	3
Corso d'acqua grande	75 -150 Km	750 -2500 Km ²	4
Corso d'acqua molto grande	> 150 Km	> 2500 Km ²	5
*	< 10 Km		6*

Figura 40 - Corrispondenza tra la taglia di un corso d'acqua e la distanza dall'origine

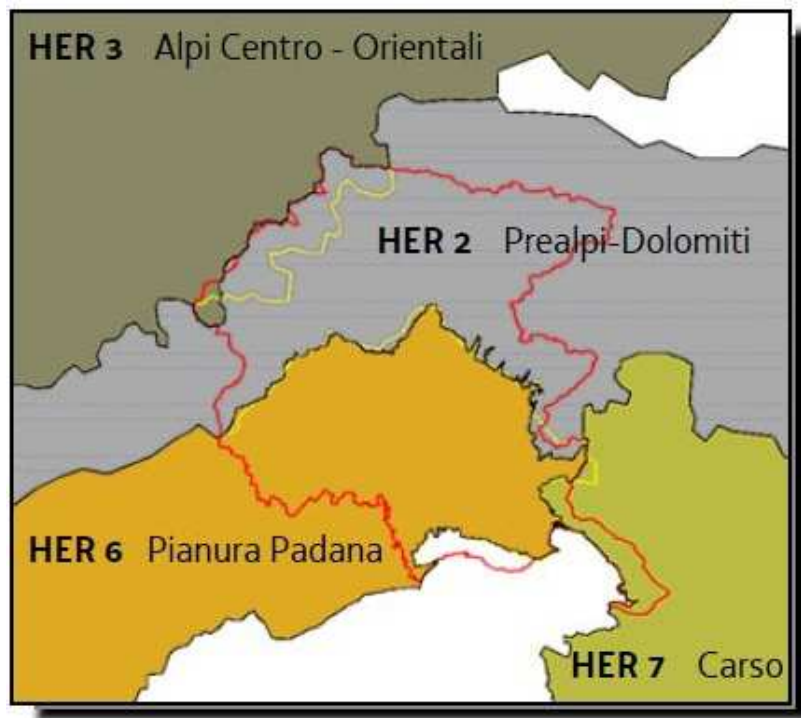
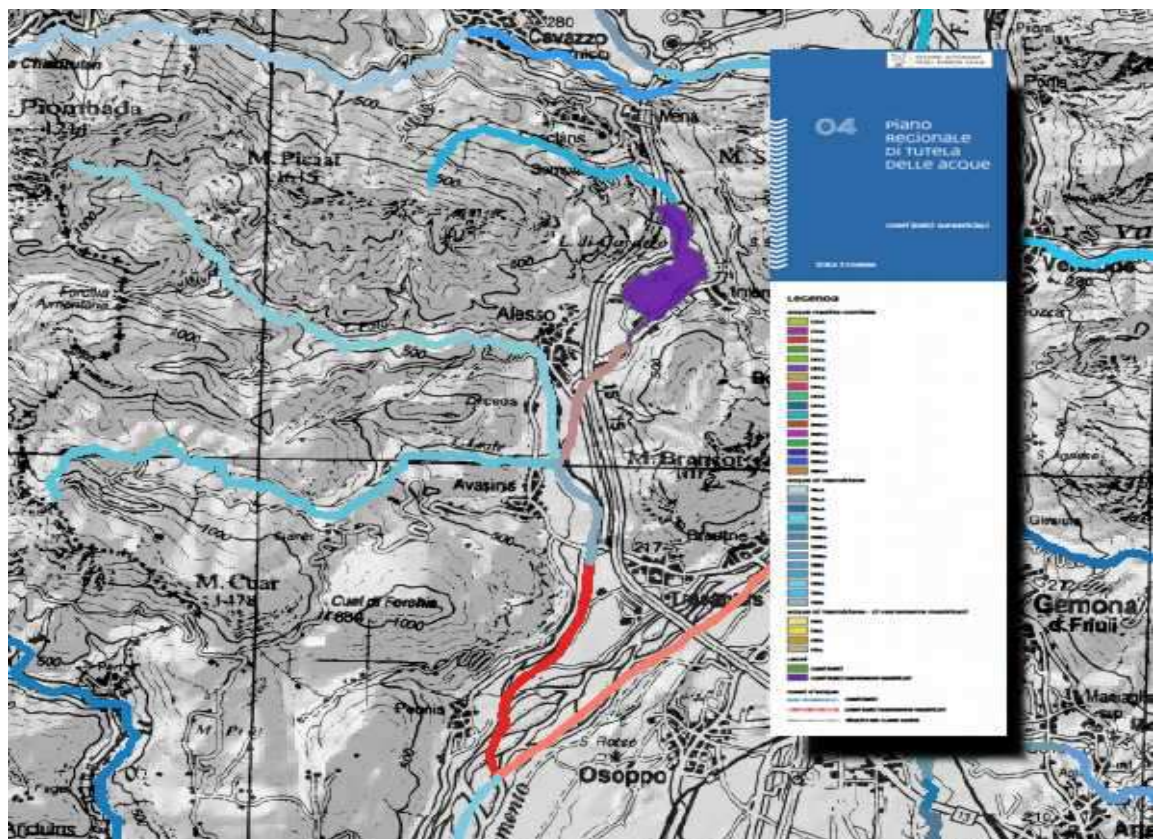
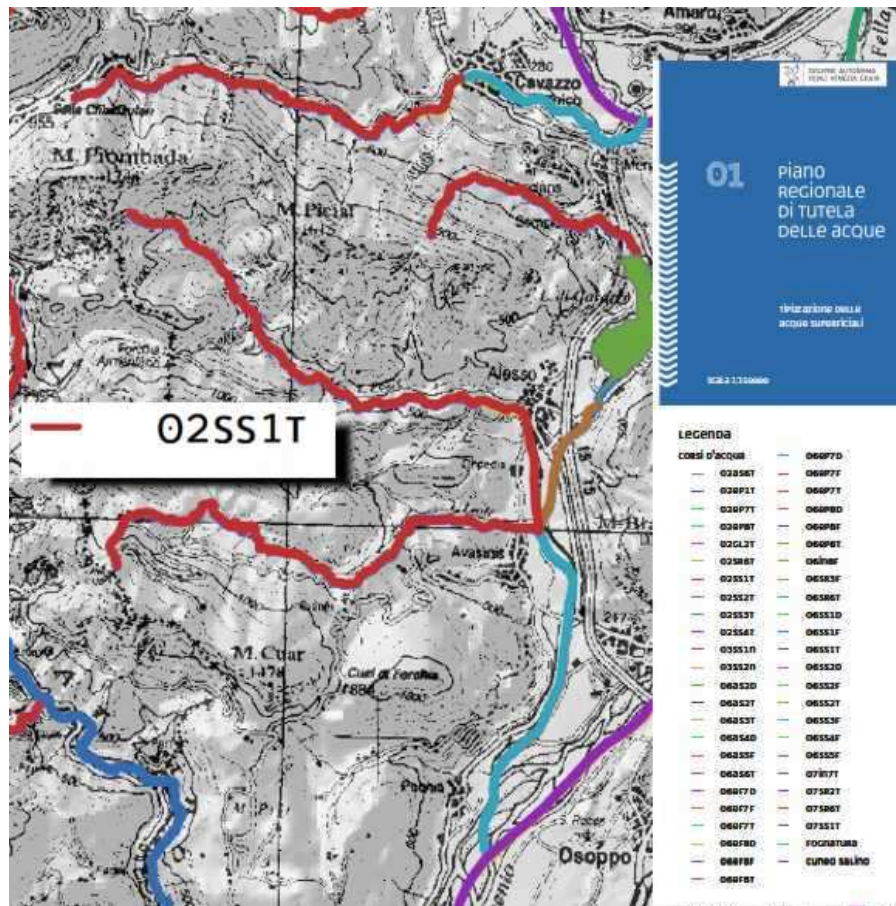


Figura 41 - La valle del torrente Leale ricade all'interno dell' Idro - ecoregione HER 2.



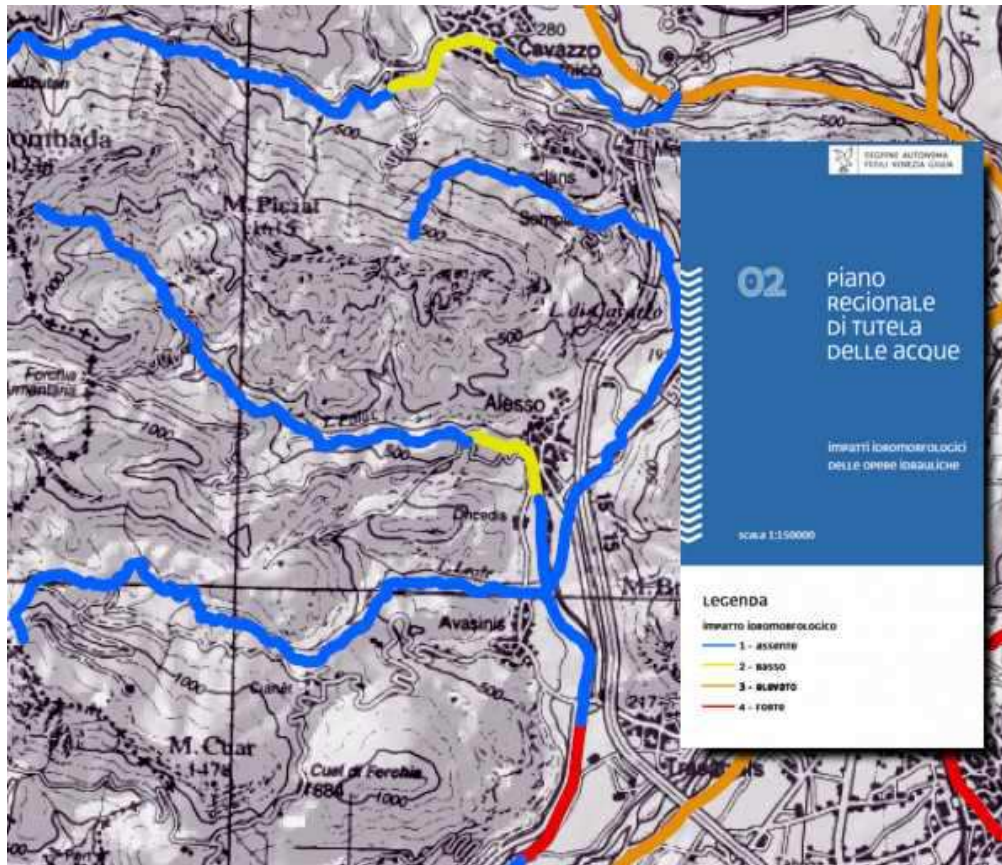
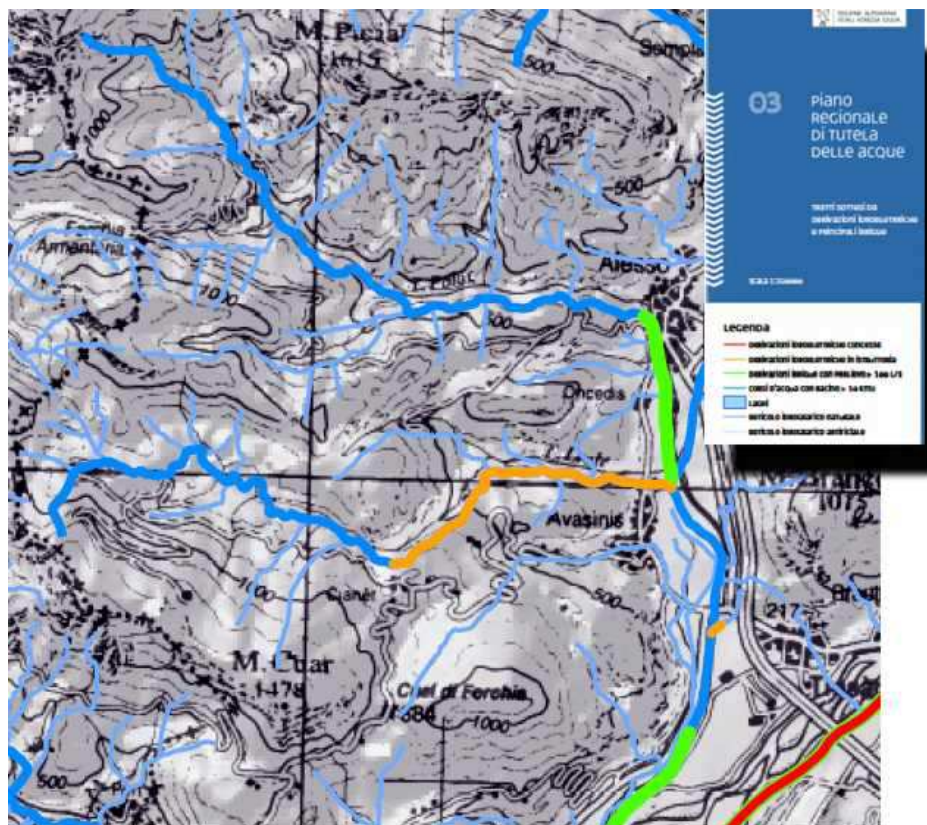
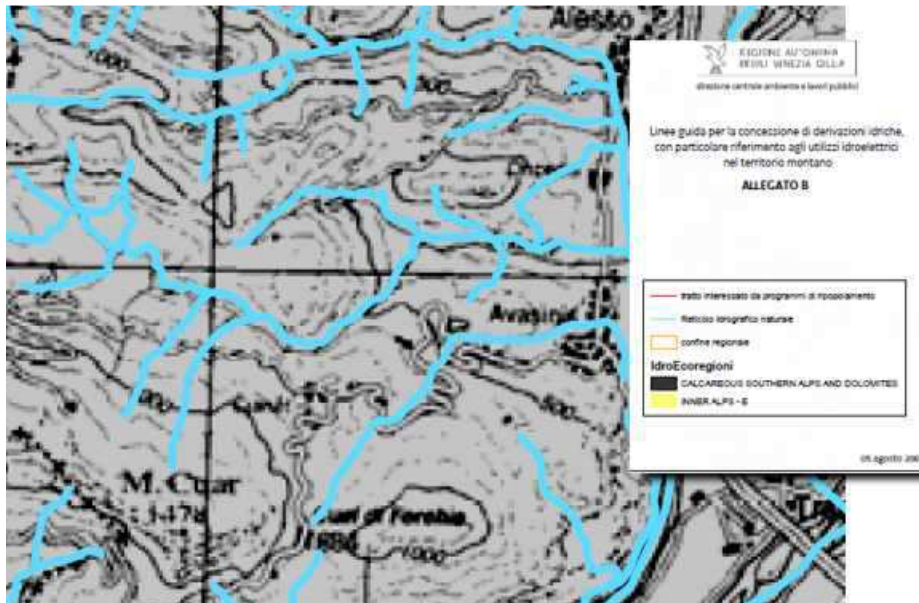


Figura 42 - Il torrente Leale non presenta impatti idromorfologici causati da opere idrauliche.



Il torrente Leale è classificato dalla Regione come tratto montano e non a rischio (secondo le Linee guida per la concessione di derivazioni idriche, con particolare riferimento agli utilizzi idroelettrici nel territorio montano Allegato A agosto 2009); inoltre a tutt'oggi non è interessato da programmi di ripopolamento da parte dell'E.T.P. (secondo le Linee guida per la concessione di derivazioni idriche, con particolare riferimento agli utilizzi idroelettrici nel territorio montano Allegato B agosto 2009).



Il torrente Leale si sviluppa per circa 2.7 km fino alla sua confluenza, con una pendenza media superiore al 22%.



Figura 43 - Bacino imbrifero del torrente Leale

Il suo bacino imbrifero, alla sezione di presa ha un'estensione di 11.04 km², ed è implementato da numerosi apporti superficiali e da alcune manifestazioni sorgentizie che caratterizzano soprattutto la sua parte alta.



Figura 44 - Torrente Leale: opera di presa dell'acquedotto comunale

Tra le sorgenti maggiormente conosciute, subito a monte dell'opera di presa è ben visibile la sorgente Fontanuzas dalla quale vengono derivati 20 l/s regolarmente concessi al Comune di Trasaghis, a servizio del locale acquedotto.

Dal punto di vista geologico nel tratto analizzato la formazione rocciosa predominante del bacino sotteso è rappresentata dalla dolomia del trias, ed in parte minore da calcari, per lo più giurassici. Il bacino del torrente Leale alla sezione di presa ha una superficie coperta da rocce dolomitiche pari a circa 6.50 km² (59% della superficie), mentre quella da calcari è di circa 4.54 km² (pari al 41% della superficie).

La superficie coperta da Dolomia, che in parte si presenta fessurata, presenta un'infiltrazione da estremamente bassa a bassa; ciò è legato alla forte acclività e alla scarsa conducibilità idraulica tipica di queste formazioni, mentre l'area coperta da calcari presenta valori di infiltrazione variabile da estremamente bassa ad alta, legati alla carsificazione delle rocce affioranti: si riscontra un'infiltrazione estremamente Bassa e Bassa nelle rocce meno carsificate (Biancone e Rosso Ammonitico), e si passa a valori medi e alti nelle formazioni maggiormente interessate da fenomeni carsici (Calcere del Vajont, Formazione di Fonzaso e Calcari Grigi del Friuli).

La dolomia è riscontrabile nel versante settentrionale ed occidentale, mentre i calcari sono presenti nell'area del Mont di Cuar e Forchia Amula (interessa solo marginalmente il bacino del Leale alla presa), dove affiorano i litotipi delle formazioni, come già visto, dei Calcari Grigi del Friuli, Calcere del Vajont, Formazione di Fonzaso, del Rosso Ammonitico e del Biancone.

4.4.1.3 **REGIME IDROLOGICO**

Il regime idrologico del Leale può essere facilmente definito "torrentizio" per cui lo stato dei deflussi risulta strettamente legato, con brevi ritardi, al regime delle precipitazioni che soprattutto in questi ultimi anni sono diminuite a fronte, però, dell'aumento di eventi brevi ma intensi.

Dalle misurazione dirette, considerato il bacino sotteso ed i calcoli effettuati, si ipotizza con ragionevole certezza che i deflussi medi di questo torrente computati alla sezione di derivazione, risultino pari a 457 l/s.

La natura geologica dell'area e l'elevata pendenza del suo alto corso fanno sì che, lungo il tragitto si formino degli ostacoli naturali alla libera circolazione della fauna ittica creando così delle barriere insormontabili tali da frammentare le comunità biologiche ivi residenti ad ogni livello della rete trofica, interrompendo di fatto il continuum fluviale.

4.4.1.4 **INDAGINI SULL'AMBIENTE ACQUATICO E ITTIOFAUNA**

Sopralluoghi, materiali e metodi

In data 24 marzo 2011 è stato effettuato un primo sopralluogo ricognitivo nell'area da indagare del t. Leale interessata dai lavori di esecuzione delle future opere, ripercorrendo il corso d'acqua secondo l'identificazione precedentemente individuata in cartografia, all'interno della quale sono stati individuati i tratti più rappresentativi dove applicare alcune delle indagini previste dalla Direttiva 2000/60 C convertita in legge con Decreto 8 novembre 2010 n. 260; a tal proposito nella medesima giornata si è proceduto al campionamento ittico nell'ambito della Stazione 1 (verdi oltre).

In data 1 aprile 2011 nella parte alta del Leale è stato poi condotto il secondo sopralluogo, finalizzato allo studio del sito acquatico compreso nel tratto accessibile a monte e a valle dell'opera di presa.

Al fine poi di acquisire elementi aggiuntivi per una corretta valutazione, sono stati richiesti ai competenti Uffici del Dipartimento provinciale dell'A.R.P.A. di Udine i dati relativi alle indagini ambientali condotte dallo stesso Ente lungo il predetto corpo idrico (peraltro a tutt'oggi non tipizzato) e, contestualmente come già detto, anche all'Ente Tutela Pesca del F.V.G. i dati inerenti alla composizione ittica del medesimo sito.

Dato che dalle indagini bibliografiche non risultavano essere presenti notizie recenti sulla composizione della fauna acquatica vertebrata dell'area oggetto della presente indagine del torrente Leale, preliminarmente alla disamina degli altri punti oggetto di valutazione ambientale atti a definire lo stato ecologico del luogo, si è proceduto alla valutazione della componente ittica eventualmente presente dapprima (24/03/2011) come già detto nella porzione terminale del Leale a valle della esistente briglia e a monte dell'opera di restituzione, e successivamente (01/04/2011) nel tratto montano dello stesso torrente.

Per la valutazione della presenza e consistenza faunistica acquatica, oltre alla qualificazione e quantificazione dell'ittiofauna presente, si è anche proceduto alla stima della situazione ambientale ed idraulica del sito, alla successiva determinazione della componente macrobentonica, nonché la disamina del D.M.V., e la verifica conclusiva del rispetto della normativa vigente D.L.vo 152/06 e successive integrazioni.

I siti di indagine sono stati identificati oltre che secondo i criteri morfo – idrologici, anche uniformandosi alle stazioni di campionamento (identificate come 1 e 2) dov'è stata pure valutata la componente idraulica, macrobentonica e chimico fisica dell'acqua; in tutti i casi ogni singola stazione di campionamento, è risultata rappresentativa dello specifico tratto fluviale.

4.4.1.5 **ITTIOFAUNA**

Valutazione della composizione, abbondanza e diversità dei popolamenti ittici del torrente Leale

Al fine di determinare la composizione, l'abbondanza e la diversità dei popolamenti ittici del torrente Leale secondo quanto previsto dal Decreto 8 novembre 2010 n. 260, è stata eseguita un'analisi secondo le direttive dettate dalle linee guida del "Protocollo di campionamento e analisi della fauna ittica dei sistemi lotici A.P.A.T."

La selezione dei siti individuati ed indagati è risultata rappresentativa delle diverse tipologie ambientali del torrente che, vista anche la natura dei luoghi, per la maggior parte del suo percorso montano, risulta incassato profondamente nella valle e praticamente inaccessibile. La strategia di campionamento adottata ha permesso l'acquisizione di informazioni sullo stato di salute della comunità ittica residente con una

distribuzione che può ritenersi rappresentativa della reale struttura in classi di taglia della popolazione in studio.

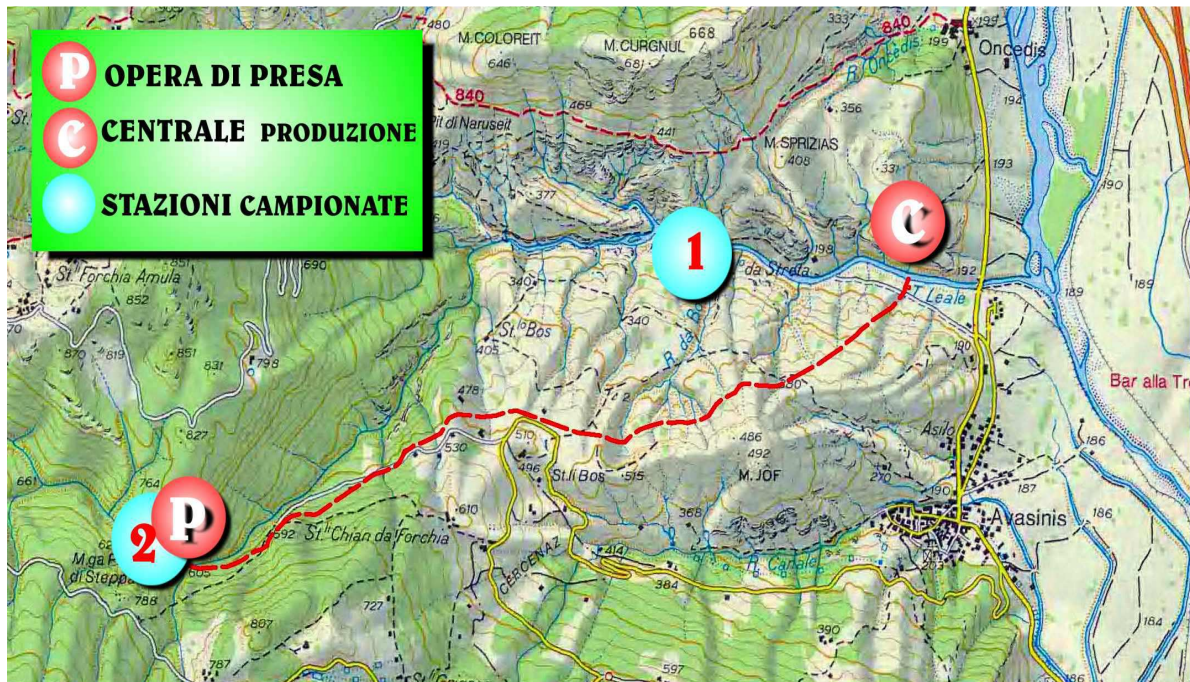


Figura 45 - Identificazioni stazioni campionamento sul torrente Leale

Materiali e metodi

Per la descrizione dei mesohabitat presenti e della struttura dei popolamenti ittici (rappresentati dall'insieme delle popolazioni ittiche catturate nei siti di campionamento), della loro abbondanza, struttura demografica delle popolazioni e scelta delle aree da campionare, sono state preliminarmente considerate le caratteristiche dell'*home range* delle popolazioni ittiche dominanti simili ad altri corsi d'acqua alpini con caratteristiche analoghe.

Ogni stazione di campionamento è stata scelta in modo da assicurare il massimo della diversificazione ambientale possibile; ciò al fine di risultare realmente utili per il monitoraggio dell'intera comunità ittica eventualmente presente.

Le due Stazioni identificate rappresentano due distinti siti ritenuti abbastanza ampi da comprendere tutti gli habitat presenti nel tratto fluviale osservato.

Il recupero del materiale ittico è stato compiuto utilizzando un elettrostorditore a corrente continua pulsata, con voltaggio ed amperaggio modulabili (150-380V; 0.7-7 A), autorizzato nominalmente con apposito Decreto alla pesca scientifica mediante elettrostorditore dalla Regione Friuli Venezia Giulia Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali e Forestali Servizio pesca e acquacoltura (Prot. N. RAF/6/11.5/10893 del 15 febbraio 2010) e, come previsto al punto 2 dalle prescrizioni dell'autorizzazione stessa, notificate le due uscite a mezzo posta elettronica al Servizio medesimo e all'Ente Tutela Pesca.

I rilievi sono stati condotti con il preciso intento di determinare: l'elenco delle specie presenti, la distribuzione delle classi di lunghezza, la densità totale degli individui per singola specie.

Per il campionamento è stata impiegata la tecnica delle passate successive (Moran, 1951; Zippin, 1956, 1958): ogni settore di indagine è stato esaminato con l'elettrostorditore nel corso di due passaggi successivi a distanza di pochi minuti.

Gli individui catturati ad ogni passaggio sono stati posti separatamente in un recipiente aerato, anestetizzati (con MS222) e successivamente misurati.

Terminate le operazioni di rilevamento della lunghezza, gli esemplari sono stati tutti rimessi in libertà.

Ogni soggetto è stato misurato, pesato e sottoposto a necropsia completa.

Per ogni animale catturato sono state misurate con una corda metrica estensibile la lunghezza totale (Lt) (Lagler et al., 1962; Anderson e Neumann, 1996) espressa in centimetri (cm) ed il peso (W), mediante una bilancia elettronica, espresso in grammi (g) con precisione ± 1 g.

Tutti gli esemplari catturati sono stati inoltre preliminarmente osservati con un esame esteriore per rilevare la presenza di anomalie, irregolarità o difetti evidenti che, se presenti, sono state codificate distinguendole in malformazioni generali o lesioni situate sulla bocca.

Ai soggetti sacrificati, è stato prelevato, sopra la linea laterale in posizione Antero dorsale, un campione di scaglie per la successiva determinazione dell'età (Balena, 1978; Baleniere e Le Louarn 1987; DeVries e Frie, 1996).

A partire dai dati biometrici ottenuti è stato calcolato il K (condition factor).

Dalle branchie e dall'intestino sono stati ottenuti preparati a fresco per schiacciamento/raschiamento; dal fegato, rene e milza sono stati ottenuti strisci colorati con May-Grünwald Giemsa.

I preparati così ottenuti sono stati osservati alla ricerca di lesioni ascrivibili a micro-parassiti od altri patogeni (peraltro con esito negativo).

E' stato inoltre determinato il sesso, la maturità, ed i contenuti stomacali/intestinali.

Riguardo la lunghezza minima dell'area da campionare, pur essendo pratica condivisa considerare la lunghezza del transetto fluviale pari a 20 volte la larghezza dell'alveo (Angermeier & Karr, 1986; Angermeier & Smogor, 1995; Simon & Lions, 1995; Yoder & Smith, 1998), nello specifico caso riguardante il secondo sopralluogo, ci si è dovuti adattare alla ristrettezza dei luoghi dove l'alveo attivo presente in Stazione 2 appariva estremamente contratto e, a valle dell'opera di presa, già inaccessibile.

Identificazione e descrizione delle caratteristiche ambientali delle Stazioni campionate

Poco dopo l'opera di captazione, il Leale scorre per circa 800 metri in un alveo profondamente scavato, con un'alternanza regolare di salti e buche intervallati a poche e brevi rapide; l'accessibilità risulta sempre difficile anche in condizioni ambientali "normali" a causa dell'elevata pendenza dei versanti e per la presenza di un lungo tratto dove il solco torrentizio si approfondisce a formare una vera e propria forra. Per poi aprirsi solo a valle in un alveo più ampio, con una minor pendenza, sostanzialmente con caratteristiche idrauliche estremamente diverse.



Figura 46 - Stazione 1

La Stazione 1 (46,77;59.6 / 13;2;23.8) è stata individuata nell'area compresa dall'alta briglia presente a monte degli stavoli Prà di Steppa, a valle per una lunghezza complessiva di c.a. 200 metri. Le indagini ittologiche si sono protratte fino al punto identificato dal G.P.S. della fotocamera (Panasonic DMC-TZ10) con le seguenti coordinate: 46;18;1.1 / 13;2;19.81.

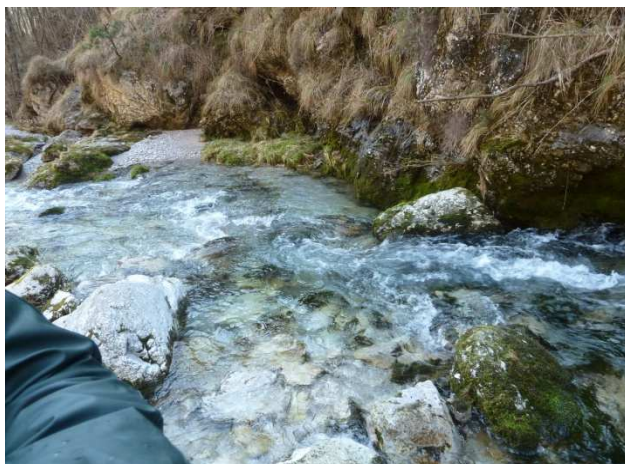




Figura 47 - Situazione ambientale presente in Stazione 1 (monte) al 24 Marzo 2011

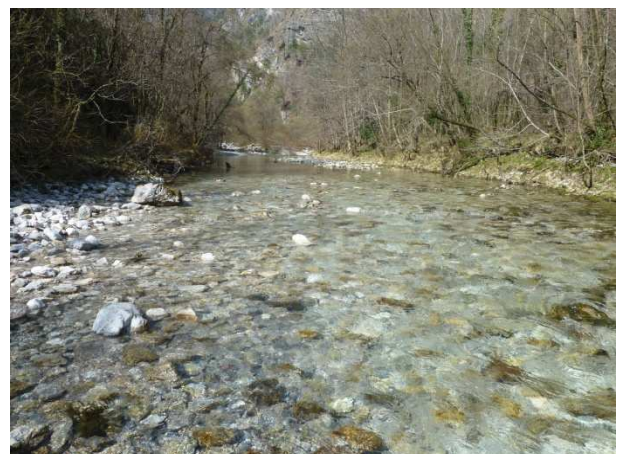




Figura 48 - Situazione ambientale presente in Stazione 1 (valle) al 24 Marzo 2011

Il corso d'acqua si presentava con un regime idrico definibile normale con l'alveo attivo sostanzialmente a tipologia *Plane-bed* con un profilo longitudinale regolare e senza brusche variazioni altimetriche, con una linea di fondo a gradiente uniforme; le sponde erano pressoché rettilinee soprattutto in prossimità del guado a valle, con il filone principale a percorso leggermente sinuoso e con rare barre laterali identificabili, in special modo, in sponda destra dove, tra l'altro, erano apprezzabili modeste e localizzate erosioni delle sponde stesse.

La zona osservata presentava un sequenza di *riffle -pool*, comune peraltro alla maggior parte dei corsi d'acqua naturali di fondovalle e pedemontani, accompagnata dal susseguirsi ritmico di barre longitudinali alternate.

Le dimensioni del substrato risulta variabile dalla sabbia (peraltro localizzata solo in alcuni tratti sotto riva su entrambe le sponde), alla ghiaia, come pure ai ciottoli, ai sassi e macigni anche ciclopici.





Figura 49 - Operazioni di cattura in Stazione 1 (24/03/2011)

Particolare attenzione è stata rivolta alle “buche” – in genere di modeste dimensioni e profondità – e alle correntine ben presenti lungo l’intero tratto; nell’area indagata sono stati catturati 12 esemplari di trota marmorata identificati in base ai loro caratteri fenotipici, dei quali 2 sacrificati e conservati per successive analisi di laboratorio, al termine delle operazioni di campionamento tutti gli esemplari catturati sono stati re immessi nei medesimi siti di prelievo.

Per quanto riguarda la caratterizzazione morfometrica, un campione è stato fotografato sul posto e su ciascun esemplare sono stati rilevati i principali parametri biologici: lunghezza (LT) e peso totale (W).



Figura 50 - Operazioni di cattura in Stazione 1 (01/04/2011)

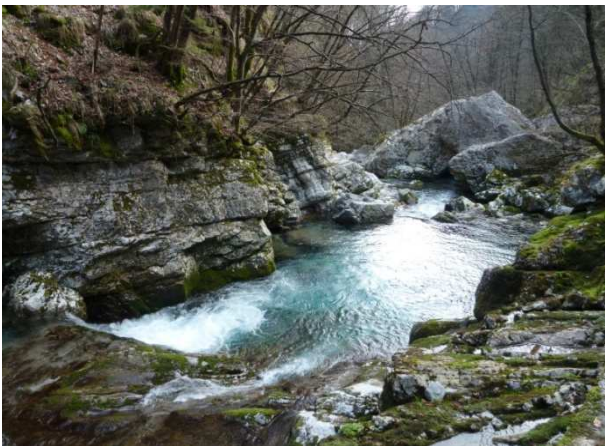
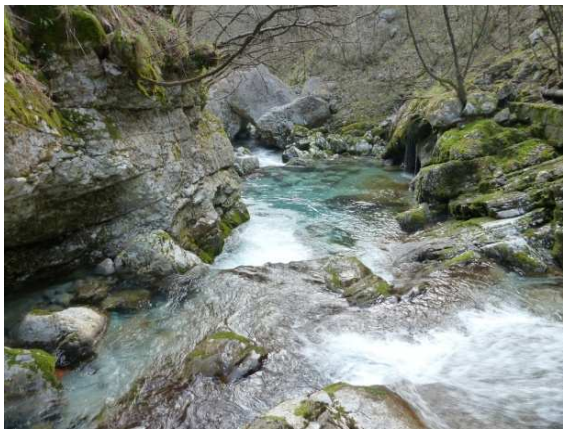
Nel corso del secondo sopralluogo è stata nuovamente indagata la Stazione 1 con la cattura di 32 salmonidi identificati come trote fario di lunghezza variabile da 12 a 27 cm.; anche in questo caso sono stati tratti 4 esemplari diversificati per taglia e conservati per successive analisi di laboratorio.



Figura 51 - Stazione 2

L'area monitorata come stazione 2 è racchiusa tra le seguenti coordinate (46;17;23.6 / 13;0;48.91 e 46;18;1.11/ 13;2;19.81) è stata individuata nell'area compresa da una vasta pozza presente a monte della presa acuedottistica e abbastanza facilmente accessibile, fino a valle dell'opera di presa per circa 70 mt.





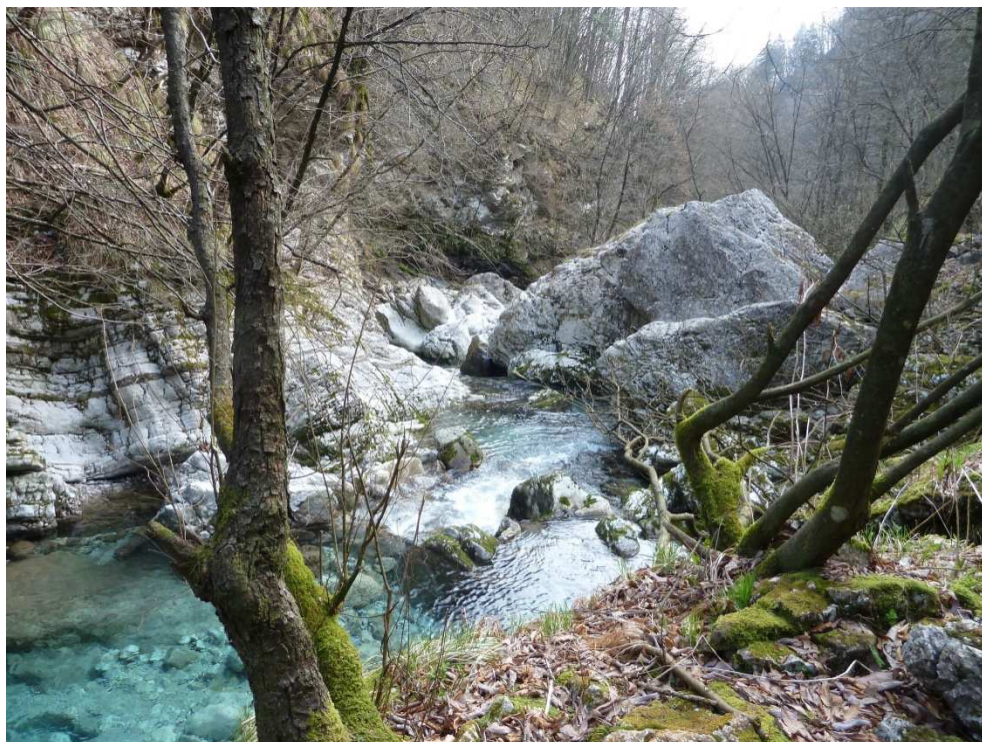


Figura 52 - Situazione ambientale presente in Stazione 2 al 1 aprile 2011

L'ultima immagine rappresenta il limite massimo percorso nel sopralluogo dopo il quale il Leale, che già evidenzia un alveo marcatamente incassato e contraddistinto dal susseguirsi di *Rock step*, *Cascade* e *Step pool*; il tratto è caratterizzato da una corrente a velocità sostenuta in cui il flusso presenta un'alternanza di getti in caduta e risalti idraulici (*tumbling flow*) e separazione della corrente sopra o attorno ai grossi elementi lapidei, fortemente incastrati fra loro e posti di traverso rispetto alla corrente, la cui disposizione favorisce la formazione di una serie di gradini (*step*) e di *pool*, piuttosto frequenti.

Dopo un percorso relativamente breve e particolarmente accidentato tra i grossi massi ciclopici, si inforra tra alte pareti granitiche e gole profonde con un susseguirsi di marmitte, sifoni, colatoi interrotti a tratti da salti di altezza anche notevole (stimabili da 10 a 20 metri) e di seguito solo in piccola parte documentati:

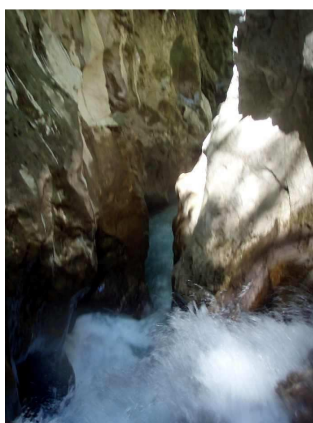






Figura 53 - Operazioni di cattura in Stazione 2

In questa Stazione al momento dell'indagine risultavano presenti 8 soggetti, tutti catturati ed identificati in base ai loro caratteri morfologici come trota fario; 2 esemplari sono stati sacrificati e conservati per le successive analisi di laboratorio, su ciascuno di essi sono stati rilevati i principali parametri biologici: lunghezza (LT) e peso totale (W); al termine delle operazioni di campionamento i restanti animali sono stati re immessi negli stessi siti di prelievo; come per la precedente Stazione, anche in questo caso un campione è stato fotografato sul posto.





Figura 54 - Trote catturate in Stazione 2

Per motivi ambientali e di sicurezza, la ricerca non è proseguita nei tratti a valle dell'opera di presa.

L'indagine ha evidenziato situazione faunistica caratterizzata, tra l'altro, dalla presenza monospecifica di esemplari appartenenti alla famiglia dei Salmonidi identificati, come già detto, in trota Fario (*Salmo trutta morpha fario*), trota Marmorata (*Salmo trutta marmoratus*) e loro ibridi.

Come è accaduto per altri corpi idrici montani "minori", contraddistinti tra l'altro dalla presenza di molteplici ostacoli naturali insormontabili per l'ittiofauna, anche in questo caso è stata accertata l'assenza di altra ittiofauna ed in particolare di esemplari di Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*); al contrario sono stati catturati solo tre esemplari di Scazzone (*Cottus gobio*) rinvenuti, peraltro esclusivamente in Stazione 1.

L'indagine quali quantitativa ha individuato un quadro faunistico che nell'insieme, per quanto riguarda le varie classi di età è risultato numericamente scarso, con una popolazione riferibile alla componente Fario non strutturata e di probabile provenienza da immissioni artificiali da parte dell'E.T.P.; considerati i dati disponibili e le informazioni dirette acquisite presso i locali pescatori, sussistono analoghi dubbi circa la provenienza delle poche Marmorate osservate.

La qualità del materiale ittico campionato è risultata pressoché omogenea per taglia e, se confrontata con le classi di lunghezza riportate nei "piani semine" dell'E.T.P. nel corso del periodo compreso dal 2007 al 2010, risulta conforme.

Preme sottolineare che le ipotesi circa la provenienza del pescato sono avvalorate dalla situazione idraulica dei siti indagati che vedono questo corso d'acqua a valle della Stazione 1 terminare il proprio percorso nell'alveo del torrente Palar che, come si evince anche dalla sottostante immagine, si presenta (e per la maggior parte dell'anno) in asciutta.



Figura 55 - Torrente. Leale alla confluenza con il torrente Palar

A tal proposito si riportano le quantità di materiale ittico dall’E.T.P. immesso fino al 2010, lungo il tratto interessato dal presente lavoro:

da sorgenti a valle	Torrente	Leale	Flambro	Fario	Uova Vibert	Altre Acque	N	15000	24/02/2007	3914
da sorgenti a valle	Torrente	Leale	Polcenigo	Fario	Uova Vibert	Altre Acque	N	15000	25/01/2008	6962
intero tratto	Torrente	Leale	Flambro	Fario	Novellame	Altre Acque	N	3000	13/10/2009	4985
intero tratto	Torrente	Leale	Flambro	Fario	Novellame	Altre Acque	N	5000	02/09/2010	10476

Tabella 1 - Immissioni torrente Leale anno dal 2007 al 2010



Figura 56 - Trota fario prelevata in Stazione 2



Figura 57 - Marmorate catturate in Stazione 1 con un soggetto ibrido (Marmorata x Fario) identificato sulla base del fenotipo, della presenza di eventuali caratteri tipici della specie fario e della disposizione dei denti del vomere (bi seriatì nel caso in esame)



Figura 58 - Ibrido di trota Marmorata con evidente tumefazione a livello della regione del podice



Figura 59 - Trote Fario Stazione 1 soggetto con manifesta alterazione a livello dei melanofori (dx)

Analisi dei dati e considerazioni

I rilievi condotti nei due tratti di competenza della Stazione 1 e 2, hanno rilevato, il presente quadro faunistico:

Stazione 1: MARMORATA			
LT (cm)	Wt. (gr)	K	età
(M)22	101	0.9	2
(F)30.5	280	0.9	3
16.5	39	0.8	1
15	29	0.8	1
15	30	0.8	1
16	37	0.9	1
15.5	37	0.9	1

19	68	0.9	2
----	----	-----	---

Stazione 1: FARIO			
LT (cm)	Wt. (gr)	K	età
8	2	0.3	0
13.5	26	1.	1
12.5	17	0.8	1
14	27	0.9	1
14.5	31	1.	1
15	40	1.1	1
14.5	35	1.1	1
15.4	36	0.9	1
14.5	29	0.9	1
11	13	0.9	1
13.5	25	1.	1
15.5	36	0.9	1
(F)25	165	1.	3
22	106	0.9	3
(F)22.5	94	0.8	3
(M)27	168	0.8	3
6.5	3	1.	0
6	3	1.3	0
6	3	1.3	0
6.5	4	1.4	0
6	3	1.3	0
13	25	1.19	1
15	33	0.9	1
15	31	0.9	1
12	18	1.	1
16.5	39	0.8	1
15	29	0.8	1
15	30	0.8	1
16	37	0.9	1
15.5	37	0.9	1
13	24	1.09	1
15	31	0.9	1

Stazione 2: FARIO			
LT (cm)	Wt. (gr)	K	età
13	25	1.1	1
15	33	0.9	1
15	31	0.9	1
12	18	1.	1
(M)15.5	37	0.9	1
13	24	1.	1
15	31	0.9	1
14	27	0.9	1

M = maschio F = femmina

Con una biomassa complessiva di gr. 854 per quanto riguarda la componente trota Marmorata catturata in Stazione 1, gr. 1.200 per la componente trota Fario catturata in Stazione 1 e gr. 226 per la componente trota Fario catturata in Stazione 2.

Dal presente conteggio restano esclusi i soggetti avvistati a valle della zona sottoposta a monitoraggio della Stazione 2 che non è stato possibile campionare se non con un visual census stimabile in 4 esemplari di trota Fario di taglia equiparabile a quella degli individui più piccoli campionati (cm. 12).

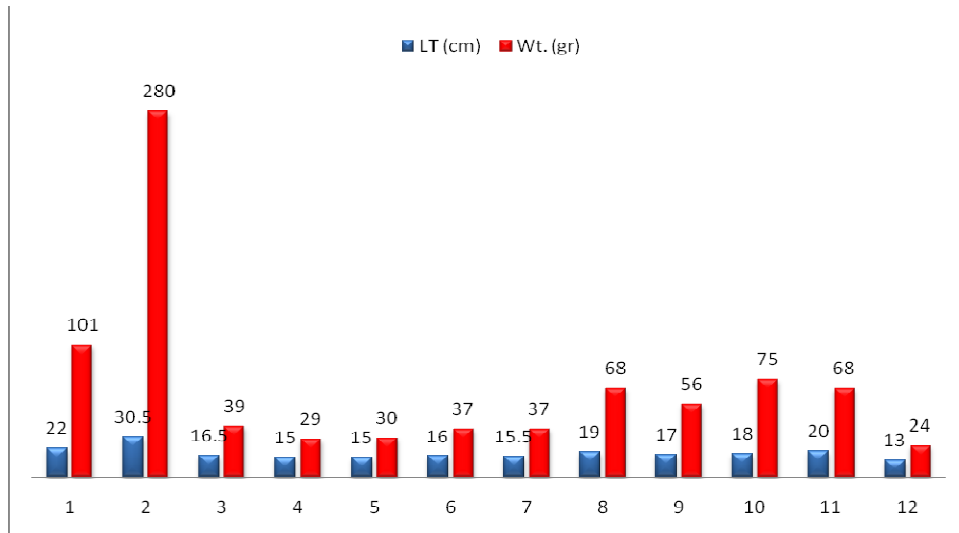


Figura 60 - Trote Marmorate catturate nella Stazione 1

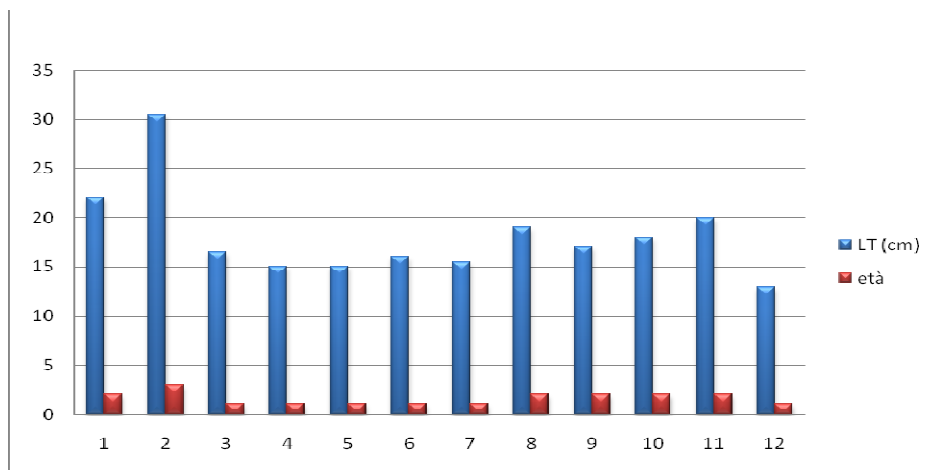


Figura 61 - Correlazione lunghezza/età delle Trote Marmorate catturate nella Stazione 1

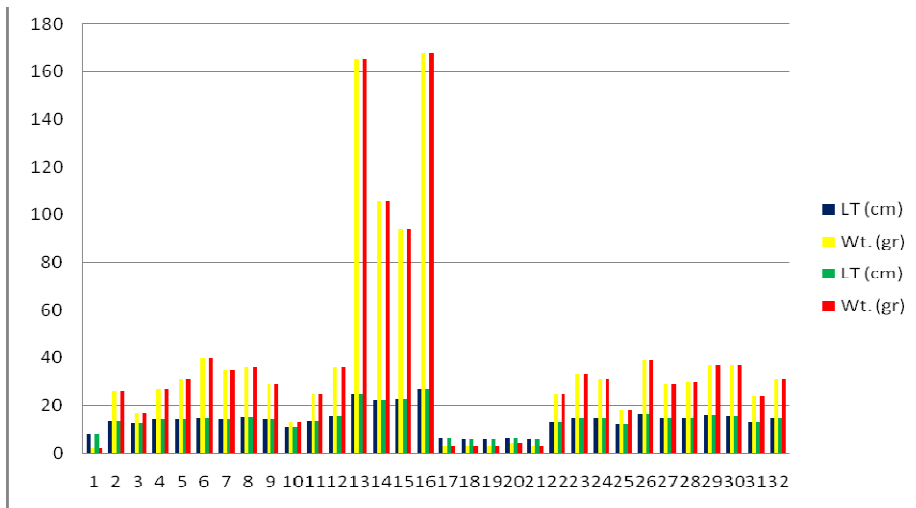


Figura 62 - Trote Fario catturate nella Stazione 1

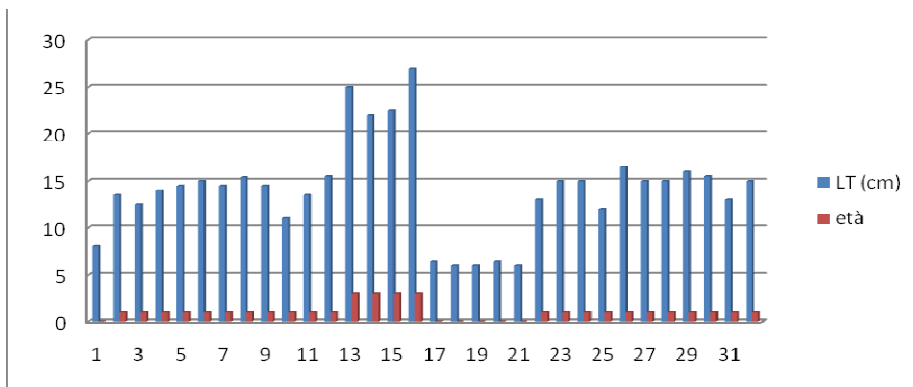


Figura 63 - Correlazione lunghezza/età delle Trote Fario catturate nella Stazione 1

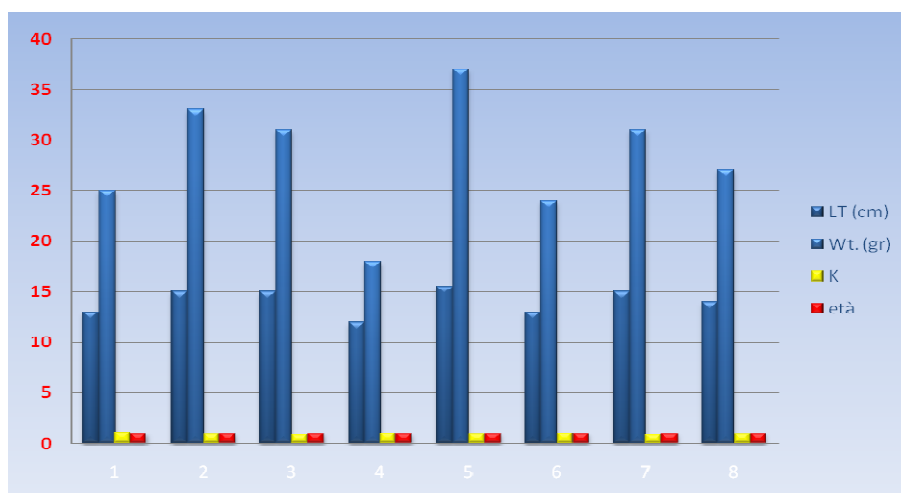


Figura 64 - Correlazione misure biometriche ed età delle Trote Fario catturate nella Stazione 2

Da una stima percentuale della quantità immessa (8.000 soggetti- novellame - circa) nei tratti del Leale fino alla fine dello scorso anno, considerato che il corso d'acqua come già ricordato per lunghi tratti scorre incassato in profonde forre, si ritiene verosimile che attualmente nella zona compresa tra le due Stazioni

osservate risultino residenti non più di cinquecento soggetti il cui numero verosimilmente diminuirà drasticamente sia per la predazione attiva di avifauna ittiofaga, sia nel corso degli eventi siccitosi all'approssimarsi della stagione estiva.



Figura 65 - Lesione su trota marmorata riferibile a mancata predazione da parte di Ardeidi

Si valuta altresì che una consistente quota delle trote a suo tempo “seminate” siano state trasportate a valle dalle ripetute morbide e piene che puntualmente accadono.

Tutti questi dati evidenziano chiaramente che nell’area oggetto della presente indagine sono stati immessi, e verosimilmente con una certa frequenza, carichi di pesce destinati non certo ad uso alieutico, e non altrettanto certo per finalità meramente ambientali.

L’indagine scalimetrica effettuata sui 40 esemplari di trota Fario catturati complessivamente, ha confermato che appartengono a tre classi di età; tutti i soggetti esaminati sono risultati rispettivamente assimilabili alla classe 0+ (n. 6 soggetti), 1+ (n. 30 esemplari) e 3+ (n. 4 individui), con l’assenza, al contrario della classe intermedia 2+; ciò dimostra inequivocabilmente che l’attuale popolazione residente di trote fario non è strutturata.

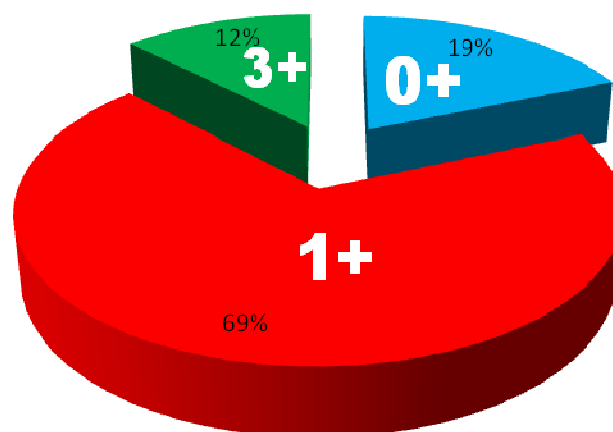


Figura 66 - Classi di età delle trote fario catturate in Stazione 1

Lo stesso dicasi per gli individui analizzati in Stazione 2 dove, al contrario, sono risultati presenti solo soggetti 1+.

Discorso leggermente diverso può essere fatto per la popolazione di trota marmorata e suoi ibridi rilevata in Stazione 1 che, seppur presente con soggetti appartenenti alle tre classi di età, potrebbe far presumere una loro provenienza da allevamento.

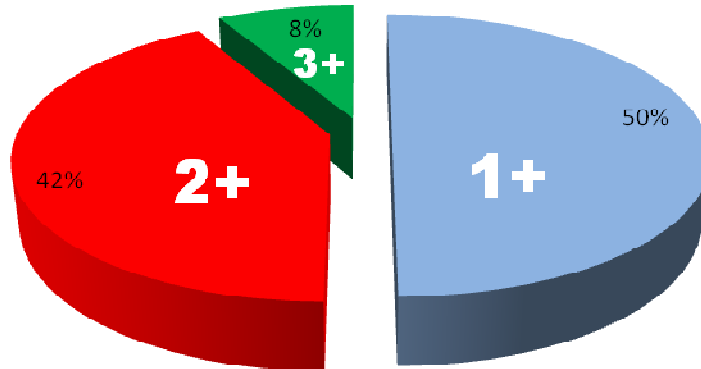
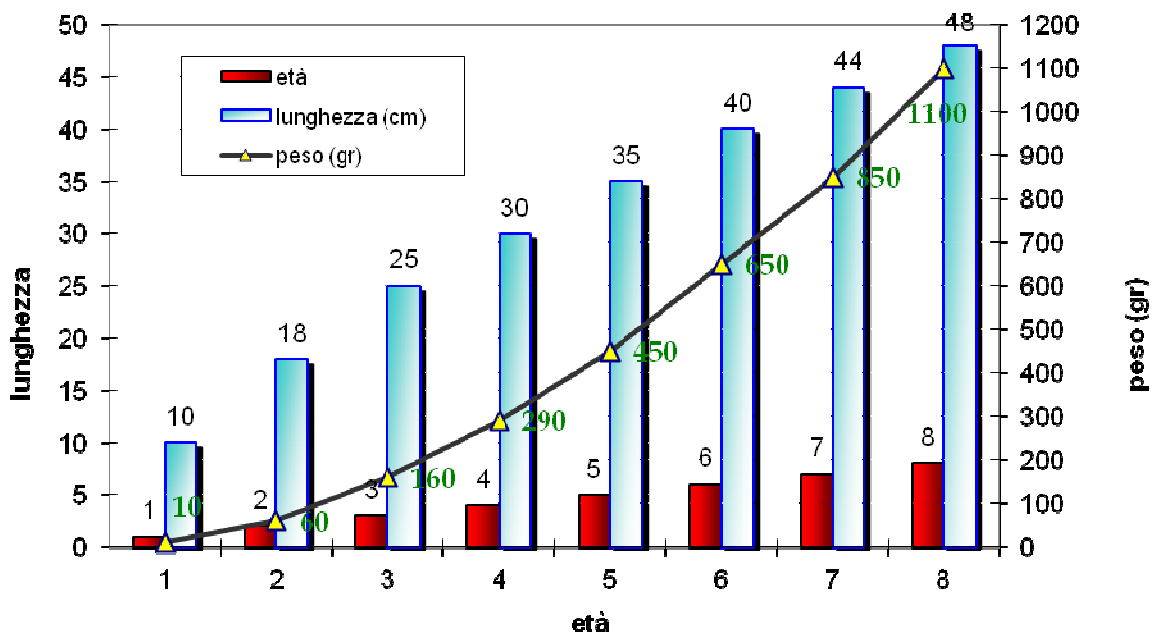


Figura 67 - Classi di età delle trote marmorate catturate in Stazione 1

Dalle elaborazioni effettuate si evince comunque che le età rilevate, risultano per la maggior parte coerenti con le taglie degli animali della medesima lunghezza allevati in artificiale nonché con l'accrescimento di questo Salmonide che, come tale, di norma in ambiente naturale raggiunge la maturità sessuale a 2 anni nel maschio e a 3 nella femmina.



I valori di K calcolati per le diverse classi di taglia (Charles PSM Barnham & Alan Baxter. 1998, Fisheries notes. State of Victoria, Department of Primary Industries) evidenziano che la maggior parte delle trote sia Fario, sia

Marmorate, presenta un basso valore medio del coefficiente di condizione K che si attesta intorno a valori minori di 1, risultando dunque inferiore ai K normalmente rilevati per popolazioni selvatiche di queste specie; fanno eccezione solo pochi individui (6) che, invece superano la soglia di 1.2.

A titolo di comparazione di seguito viene riportata la Tabella relativa al commento di questo Indice (da Charles PSM Barnham & Alan Baxter. 1998, Fisheries notes. State of Victoria, Department of Primary Industries).

K STATO FISICO

1.6 ottime condizioni

1.4 buon pesce ben proporzionato

1.2 pesce equo

1 pesce povero, lungo e sottile

0.8 estremamente povero

La magrezza delle trote esaminate è stata poi confermata anche dalla successiva analisi dello scarso contenuto stomacale e può essere in parte attribuito alla scarsa disponibilità, in questo momento ed in questo tratto di corso d'acqua, di ambienti adatti alla frega e alla vita delle giovani trotelle.



Figura 68 - Contenuti stomacali di trote fario del Leale

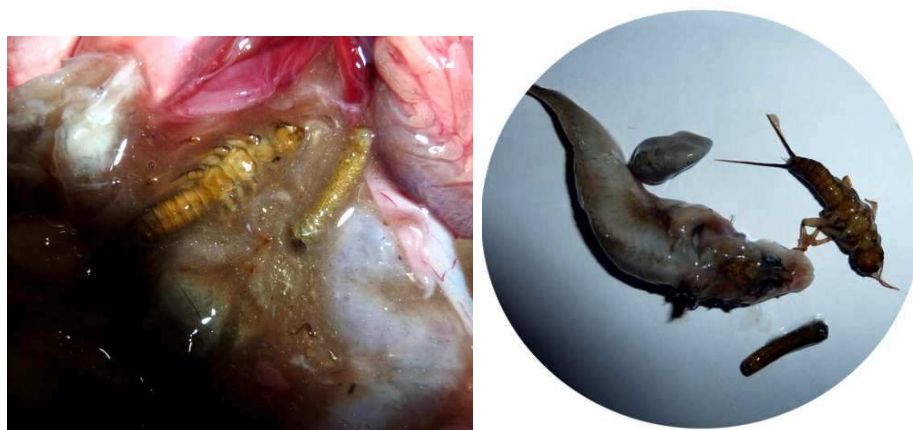


Figura 69 - Contenuto stomacale di trota marmorata del Leale (cm 30,5 gr. 280)



Figura 70 - Contenuto stomacale di trota marmorata del Leale

Riguardo all'aspetto funzionale degli organi riproduttivi, nonostante il trascorso periodo riproduttivo della specie, le gonadi dei 4 soggetti maschi (2 fario e 1 marmorata verificati) appaiono ancora funzionali, e tutte le femmine di entrambe le specie evidenziano ovari in regressione con oociti parzialmente maturi ed abortivi; tali problematiche sono certamente riconducibili ad uno stato di stress derivato dalla reale impossibilità di reperire e/o raggiungere aree idonee alla frega.



Figura 71 - Gonadi ancora ben sviluppate ed attive in maschio di marmorata Stazione 1

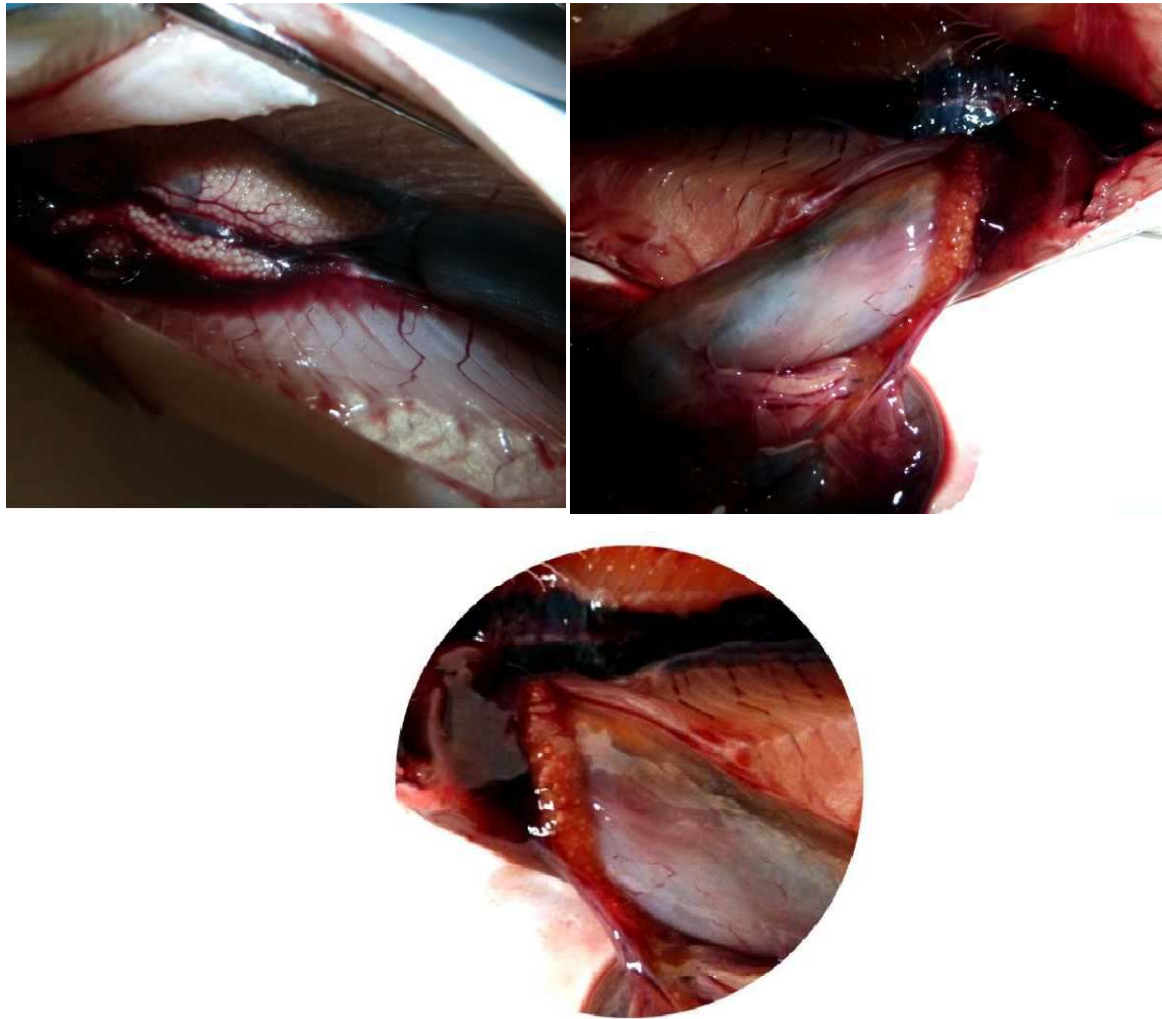


Figura 72 - Ovari in regressione con oociti parzialmente maturi ed abortivi (marmorata cerchiata)

A tal proposito, infatti, i soggetti ovigeri sono stati rinvenuti esclusivamente nelle Stazioni 1 che, da un punto di vista geomorfologico, mal si presta per questa specie alla riproduzione visto anche l'interruzione del continuum fluviale rappresentato a monte dalla briglia presente e a valle dalla preclusione di risalita e ridiscesa rappresentata dall'alveo asciutto del torrente Palar.

Ciò soprattutto per la specifica tipologia del substrato di fondo, per la maggior parte costituito da ciottoli grossolani, e con tutta probabilità, senza alcuna presenza delle tipiche correnti interstiziali che contraddistinguono le zone vocate alla frega e deposizione delle uova da parte delle trote.

I risultati dell'analisi ispettiva macroscopica e microscopica effettuata sui soggetti sacrificati di entrambe le specie (di cui 2 maschi e 4 femmine) ha evidenziato l'immagine complessiva dello stato fisico, funzionale e sanitario; sui due soggetti prelevati in Stazione 1 è emerso un quadro generale riconducibile ad una situazione generale di stress rilevabile, tra l'altro, anche da una accentuata diminuzione di muco epiteliale, associabile, in entrambi i casi osservati, ad una modesta sofferenza branchiale.

Su tutti i soggetti sacrificati non sono state rilevate erosioni agli apparati funzionali (e nella fattispecie alle pinne pettorali e caudali, ne tantomeno parassitosi rilevabili dal raschiato cutaneo e successivo esame microscopico, eccezion fatta per due soli individui di trota fario catturati in Stazione 1 dei quali, uno evidenziava una recente e chiara azione predatoria da parte di avifauna ittiofaga e l'altro una pseudo erosione della pinna adiposa con sovra formazione di Saprolegna.



Considerato lo stato fisico esteriore di molti individui presenti in Stazione 1 ed in parte verificati a posteriori in laboratorio, si ribadisce che, come sovente è stato osservato e puntualmente riportato in altre relazioni tecniche riguardanti corpi d'acqua regionali precedentemente indagati, e similari per conformazione idrogeologica a quello in oggetto, le immissioni di animali allevati artificialmente se effettuate senza un preventivo supporto tecnico scientifico e non tenendo conto del sito recipiente, hanno penalizzato la sopravvivenza degli individui immessi che sono via via scomparsi - soprattutto per mancanza della rusticità - seguendo la naturale selezione operata dall'ambiente, anche a causa della mancanza di adeguato e costante alimento naturale.

Applicando correttamente i parametri previsti dall'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (I.S.E.C.I.) alla effettiva ittiofauna presente nel torrente Leale, è emerso che, come già segnalato da vari Autori (G. Forneris, 2006; S. Zerunian, 2007) in particolare per quanto riguarda la consultazione della Tabella per il calcolo di questo Indice, essa appare strutturata in modo da generare, nella gran parte delle situazioni punteggi molto bassi, a cui sovente corrispondono livelli insufficienti dello stato ecologico del corso d'acqua.

COMPOSIZIONE DELLA COMUNITÀ (primo ingresso, orizzontale)		CONDIZIONE BIOLOGICA delle popolazioni indigene (secondo ingresso, verticale)			
Specie indigene	Specie aliene	A	B	C	D
Presenti tutte quelle attese	Assenti o con popolazioni non naturalizzate	16	15	14	13
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	15	14	13	12
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	14	13	12	11
Presenti la maggior parte (più del 50%) di quelle attese; tra le specie assenti solo taxa non endemici in Italia	Assenti o popolazioni non naturalizzate	13	12	11	10
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	12	11	10	9
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	11	10	9	8
Presenti la maggior parte (più del 50%) di quelle attese; tra le specie assenti taxa endemici in Italia ²	Assenti o popolazioni non naturalizzate	10	9	8	7
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	9	8	7	6
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	8	7	6	5
Presenti il 50% o meno di quelle attese	Assenti o popolazioni non naturalizzate	7	6	5	4
	Presenti e naturalizzate una-due; Siluro ¹ assente	6	5	4	3
	Presenti e naturalizzate più di due o il Siluro ¹	5	4	3	2

Tabella 2 - Calcolo del valore dell'I.S.E.C.I. Da S. Zerunian, 2007 Primo aggiornamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche. *Biologia Ambientale*, 21 (2): 43-47.



Livelli di stato ecologico	Valore ISECI	Giudizio sintetico dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ^(A)	Giudizio esteso dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche ^(B)	Colore ^(C)
I	≥ 14	Elevato	Composizione e abbondanza delle specie che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate. Presenza di tutte, o quasi tutte, le specie indigene comprese quelle "sensibili". Strutture di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano solo eventuali segni minimi di alterazioni antropiche ed indicano la capacità di riprodursi e svilupparsi autonomamente	Azzurro
II	11-13	Buono	Lievi variazioni della composizione e abbondanza delle specie rispetto alla comunità attesa. Presenza della maggior parte delle specie indigene comprese quelle "sensibili". Struttura di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano moderati segni di alterazioni attribuibili a impatti antropici e che, solo in alcuni casi, indicano l'incapacità a riprodursi o a svilupparsi autonomamente	Verde
III	8-10	 Sufficiente	Composizione e abbondanza delle specie che si discostano moderatamente dalla comunità attesa. Presenza della maggior parte delle specie indigene comprese quelle "sensibili". Struttura di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano segni rilevanti di alterazioni che provocano l'assenza, o la presenza sostenuta artificialmente (mediante ripopolamento), di una parte delle popolazioni	Giallo
IV	5-7	 Scadente	Evidenti variazioni della composizione e abbondanza delle specie rispetto alla comunità attesa. Struttura di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano consistenti segni di alterazioni	Aranzone
V	2-4	Pessimo	Profonde variazioni della composizione e abbondanza delle specie rispetto alla comunità attesa. Struttura di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano gravi segni di alterazione	Rosso

Tabella 3 - Conversione dei valori dell'I.S.E.C.I. in livelli di stato ecologico. Da S. Zerunian, 2007 Primo aggiornamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche. *Biologia Ambientale*, 21 (2): 43-47.

(A) Le prime tre definizioni secondo la Direttiva 2000/60/CE

(B) Descrizione dei primi tre livelli secondo la Direttiva 2000/60/CE, Tab. 1.2.1 dell'Allegato V, sintetizzato ed integrato

(C) Per la rappresentazione cartografica

Specie (nome comune)	Numero totale	Lunghezza media (mm)	Anomalie esterne (D. E. T.) *	Lunghezza individuale (mm)									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fario				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trota 0+	6	3											
Trota 1+	30	11	D										
Trota 2+	0	-											
Trota 3+	4	24	E										
Marmorata													
Trota 1+	5	15											
Trota 2+	2	20											
Trota 3+	1	30											

Tabella 4 - Scheda di cattura con l'indicazione delle specie (numero individui) e lunghezza individuale e media

di 10 esemplari attribuibili alle classi d'età dei giovanili di età minore ad 1 anno (0+) o maggiore (> 0+)

* D = deformità ; E = erosione delle pinne e ulcerazioni; T = tumori

Considerazioni conclusive

La presenza di pesci osservata nello specifico caso del Leale depone una classe di qualità *Sufficiente* per la situazione rilevata in Stazione 1 (nello specifico caso tale attribuzione è da ricercarsi esclusivamente nella modesta presenza di trote marmorate – in parte ibride) e *Scadente* per quella in Stazione 2, alla quale, come sovente è stato scritto da vari autori, comunque non è sempre come nel caso in esame, ascrivibile ad una situazione ambientale alterata.

Se poi si dovesse valutare l'abbondanza complessiva delle specie rilevate, gli Indici diminuirebbero drasticamente in relazione alla presenza della trota fario a tutt'oggi considerata ancora specie aliena.

Questo è il caso di molti torrenti, unicamente popolati da trote fario d'immissione, nei quali, seppure con acque di ottima qualità, le popolazioni ittiche vengono forzatamente mantenute artificialmente; in tali casi si potrebbe addirittura parlare di "inquinamento" dovuto ad immissioni estranee al carteggio faunistico locale.

4.4.1.6 **CARATTERIZZAZIONE BIOLOGICA**

Pur non avendo eseguito ulteriormente rilievi simili, né tantomeno determinato nel tratto a monte il relativo indice di funzionalità fluviale (IFF) a causa della oggettiva impossibilità di effettuare corrette valutazioni delle relative domande dovute alla inaccessibilità dei luoghi – sia per le condizioni climatiche, sia per lo scorrimento del Leale in un alveo profondo ed incassato- per un lungo tratto, le osservazioni di campo concordano con i risultati ottenuti che vedono in questo corso d'acqua una comunità macrozoobentonica, anche se con pochi taxa rilevati al momento dei sopralluoghi del Marzo - Aprile 2011, abbastanza strutturata lungo tutto il tratto.

4.4.1.7 **ASPETTI IDROMORFOLOGICI**

Prima di passare alla disamina di questo importante aspetto, giova ricordare che il corso d'acqua in oggetto non rientra tra quelli ancora tipizzati dalla Regione, ragione per cui le interpretazioni derivano dalla osservazione diretta dei luoghi e dall'attribuzione e definizione di un *giudizio oggettivo definibile esperto*.

Dopo due distinti sopralluoghi su tutto il tratto interessato dalle derivazioni al fine di verificare le principali caratteristiche idromorfologiche, tipo di substrato, tipo di flusso, per ognuna delle Stazioni identificate, è stata individuata come località del sito di monitoraggio rappresentativa della composizione in habitat e di campionamento finale la Stazione n. 1 per la porzione a monte dell'opera di restituzione e la n. 2 per quella compresa da monte a valle dell'opera di presa.

Per i due tratti di corpo idrico candidati a siti di riferimento, dopo aver acquisito tutte le necessarie informazioni, ivi compresa la presenza di eventuali elementi artificiali, si è proceduto alla valutazione delle condizioni di habitat sulla base di informazioni (scala locale: tratto) relative ai seguenti aspetti: substrato, vegetazione e detrito organico, caratteristiche di erosione/deposito, flussi, continuità longitudinale, struttura e modificazione delle sponde, tipi di vegetazione/struttura delle sponde e dei territori adiacenti, uso del suolo adiacente al corso d'acqua e caratteristiche associate.

A completamento dei dati, sono state poi valutate le condizioni morfologiche attuali condotte secondo il Manuale tecnico – operativo per la valutazione ed il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua dell'I.S.P.R.A., 11 marzo 2010) considerando la funzionalità geomorfologica, l'artificialità e le variazioni morfologiche, che concorrono alla formazione dell'Indice di Qualità Morfologica, I.Q.M.

Sulla base del valore assunto dall'I.Q.M., è stata infine definita la classe di stato morfologico così come indicato nella seguente tabella:

I.Q.M.	CLASSE DI QUALITA'
0.0 <= I.Q.M. < 0.3	Pessimo
0.3 <= I.Q.M. < 0.5	Scadente
0.5 <= I.Q.M. < 0.7	Moderato
0.7 <= I.Q.M. < 0.85	Buono
0.85 <= I.Q.M. < 1.0	Ottimo

Tabella 5 - Classi di qualità morfologica

Le risultanze di detta analisi, riferite ad un tratto rappresentativo del Leale, mostrano per la porzione esaminata un IMQ pari a 0.77 valore, questo, che attribuisce una qualità di stato morfologico *Buona*.

Dopo aver percorso, nelle sue porzioni più facilmente raggiungibili ritenute sicure, risalendo il Leale dalla opera di restituzione a quella di derivazione, si è proceduto alla stesura della scheda tecnica relativa all'indice di Funzionalità Fluviale.

Per ogni transetto è stata calcolata la somma ed individuata la rispettiva classe di qualità; la risultante rappresentazione è stata riportata mediante gli opportuni colori su carta tecnica i cui risultati vengono di seguito delineati in cartografia:

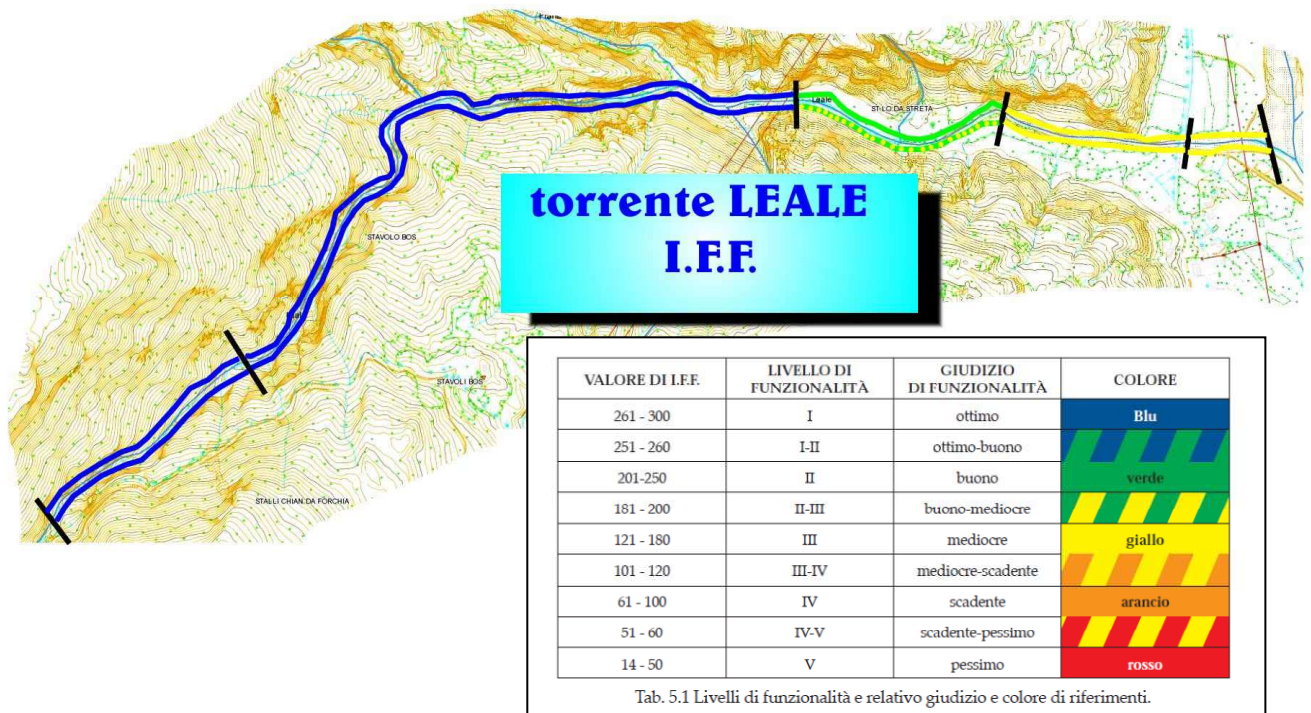


Figura 73 - Indice di Funzionalità Fluviale del torrente Leale

4.4.1.8 **QUALITÀ DELL'ACQUA: MACRODESCRITTORI**

A puro titolo di indagine preliminare e a corredo diagnostico dei criteri di giudizio attribuiti alla fauna acquatica, sono stati anche analizzati alcuni dei parametri fisico-chimici rilevati nel corso del sopralluogo con l'ausilio di un conduttimetro Adwa AD 31, un ossimetro e termometro (HD 860 Delta OHM), di un

“Immedia test acqua” (Bicocca, Univ. degli Studi di Milano) e di un test kit combinato ecologia e un test Kit fosfati e nitrati della Hanna.



Figura 74 - Operazioni di rilevamento dati ambientali

Parametro	valore	Unità di misura
Temperatura acqua	7.7	°C
Conducibilità	224	μS/ cm a 20°C
pH	7.92	
Ossigeno disciolto/	9.2	mg/ L
CLORURI	assenti	
SOLFATI	3	mg/ L
NH ₄ ⁺	< 0,01	mg /L
NO ₃ ⁻	0,01	mg/ L
PO ₄ ³⁻	0.04	μg/ L

Tabella 6 - Principali parametri fisico chimici delle acque del torrente Leale (Stazione 1)

Parametro	valore	Unità di misura
Temperatura acqua	8.4	°C
Conducibilità	255	μS/ cm a 20°C
pH	8.2	
Ossigeno disciolto/	11.3	mg/ L
CLORURI	assenti	
SOLFATI	3	mg/ L
NH ₄ ⁺	< 0,01	mg /L
NO ₃ ⁻	0,01	mg/ L

PO_4^{3-}	0.04	$\mu\text{g/L}$
-------------	------	-----------------

Tabella 7 - Principali parametri fisico chimici delle acque del torrente Leale (Stazione 2)

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 - O.D. (% sat.) (*)	10 (#)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	$< 2,5$	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
A. Ammoniacale (N mg/L)	$< 0,03$	$\leq 0,10$	$\leq 0,5$	$\leq 1,50$	$> 1,50$
A. Nitrico (N mg/L)	0,3	$\leq 1,5$	$\leq 5,0$	$\leq 10,0$	$> 10,0$
Fosforo totale (P mg/L)	0,07	$\leq 0,15$	$\leq 0,30$	$\leq 0,60$	$> 0,60$
E. coli (UFC/100 mL)	100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	180 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

Tabella 8 - Livello di inquinamento dei macrodescrittori (tab. 7 dell'Allegato 1 al D.Lgs. 152/1999)

I risultati delle analisi rivestono un carattere meramente diagnostico e non ufficiale

Per l'interpretazione dei valori dei macrodescrittori monitorati si fa riferimento alla seguente Tabella che riporta la definizione e la successiva identificazione delle varie classi.

1	ELEVATO	Non si rilevano alterazioni dei valori di qualità in dipendenza degli impatti antropici, o sono minime rispetto ai valori normali
2	BUONO	I valori degli elementi della qualità biologica per quel tipo di corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normali.
3	SUFFICIENTE	I valori degli elementi della qualità biologica si discostano moderatamente da quelli propri di condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana.
4	SCADENTE	Si rilevano alterazioni considerevoli dei valori che si discostano sostanzialmente da quelli di norma associati al corpo idrico inalterato.
5	PESSIMO	I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità normalmente in un corpo idrico inalterato.

Il relativo indice sintetico derivato dai parametri dei macrodescrittori chimici, può assimilare i tratti analizzati alla 1° classe di qualità.

4.4.1.9 **VALUTAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA (2000/60/CE), DECRETO 8 NOVEMBRE 2010 N. 260: MACROBENTHOS**

Premesso che la normativa vigente richiede un'attività di monitoraggio (sorveglianza continua) e che, perché essa raggiunga gli obiettivi fissati, va effettuata su un insieme organico di punti di rilevamento (rete di monitoraggio), al fine di adeguarsi alle recenti normative per il campionamento della qualificazione biologica, il torrente Leale interessato dal presente progetto è stato suddiviso in due unici "tratti" intesi come porzioni di corpo idrico con caratteristiche ambientali e di influenza antropica relativamente uniformi e pertanto tale da poter essere descritti da un solo punto di rilevamento (Stazione).

Il campionamento e la successiva analisi è stata condotta secondo le Direttive previste dal protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili con l'utilizzo di un retino immanicato provvisto nella parte terminale un bicchiere di raccolta, compatibile con quanto contenuto nella norma EN 27828.

Il siti campionati, come previsto dalla Direttiva 2000/60, possono essere considerati rappresentativi di entrambi i corpi idrici.

Prima di effettuare i due campionamenti, dopo aver selezionato le sezioni maggiormente idonee per la raccolta del campione di invertebrati acquatici, si è proceduto ad un'analisi della struttura in habitat e la conseguente compilazione delle relative Schede rilevamento Microhabitat di seguito riportate:

SCHEDA RILEVAMENTO MICROHABITAT

Fiumi guadabili

FIUME t. LEALE	SITO STAZIONE 1
Data 01 04 2011	Operatore DE LUISE GIORGIO

Fondo del fiume visibile si no

Strumento surber retino altro:

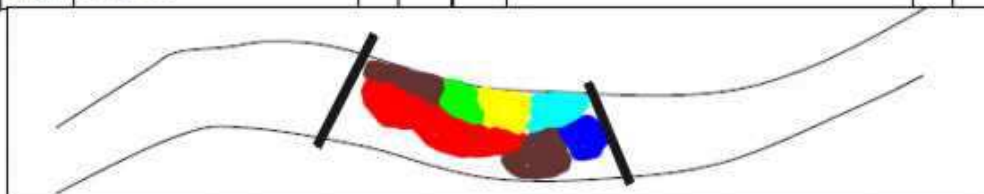
Area totale campionata 0.5 m²

Altri protocolli biologici Diatomee Macrofite Pesci

Indagini di supporto macrodescrittori Idromorfologia altro:

Parametri chimico-fisici²: O₂ pH T °C Conduttività (µS/cm³)

cod		%	n°	R	cod		%	n°	R
IGR	Igropetrico strato d'acqua su roccia spesso ricoperto da muschi	20	2		AL	macro-micro alghe alghe verdi visibili macroscopicamente			
MGL	megalithal pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedia)	40	4		SO	macrofite sommerse inclusi muschi e Characeae			
MAC	macrolithal pietre comprese tra 20 e 40 cm	10	1		EM	macrofite emergenti (Thypha, Carex, Phragmites)			
MES	mesolithal pietre tra 6 e 20 cm	10	1		TP	parti vive di piante terrestri radici fluitanti di vegetazione riparia			
MIC	microlithal ciottoli tra 2 e 6 cm	10	1		XY	xylal (legno) legno morto, rami, radici			
GHI	ghiaia (tra 2 mm e 2 cm)	10	1		CP	CPOM depositi di materiale organico grossolano			
SAB	sabbia (tra 6µ e 2 mm)				FP	FPOM depositi di materiale organico fine			
ARG	argilla (minore di 6µ)				BA	film batterici, funghi e sapropel			
ART	artificiale								

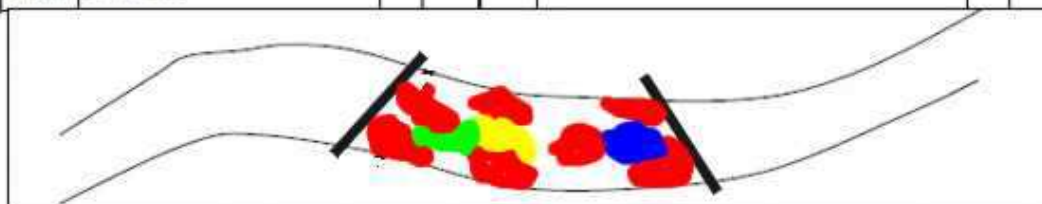


SCHEDA RILEVAMENTO MICROHABITAT

Fiumi guadabili

FIUME T. LEALE			SITO STAZIONE 2		
Data	01	04	2011	Operatore DE LUISE GIORGIO	
Fondo del fiume visibile	<input checked="" type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> no			
Strumento	<input type="checkbox"/> surber	<input checked="" type="checkbox"/> retino	altro:		
Area totale campionata	<input checked="" type="checkbox"/> 0.5 m ²				
Altri protocolli biologici	<input type="checkbox"/> Diatomee	<input checked="" type="checkbox"/> Macrofite	<input checked="" type="checkbox"/> Pesci		
Indagini di supporto	<input checked="" type="checkbox"/> macrodescrittori	<input checked="" type="checkbox"/> Idromorfologia	altro:		
Parametri chimico-fisici:	O ₂ <input checked="" type="checkbox"/>	pH <input type="checkbox"/>	T °C <input checked="" type="checkbox"/>	Conducibilità (µS/cm ³) <input checked="" type="checkbox"/>	

cod		%	n° R	cod		%	n° R
IGR	Igropetrico strato d'acqua su rocce spesso ricoperto da muschi			AL	macro-micro alghe alghe verdi visibili macroscopicamente		
MGL	megalithal pietre e massi che superano i 40 cm (asse intermedio)	70	7	SO	macrofite sommerse inclusi muschi e Characeae		
MAC	macrolithal pietre comprese tra 20 e 40 cm	10	1	EM	macrofite emergenti (Typha, Carex, Phragmites)		
MES	mesolithal pietra tra 6 e 20 cm	10	1	TP	parti vive di piante terrestri radici fluitanti di vegetazione riparia		
MIC	microlithal ciottoli tra 2 e 6 cm	10	1	XY	xylal (legno) legno morto, rami, radici		
GHI	ghiaia (tra 2 mm e 2 cm)			CP	CPOM depositi di materiale organico grossolano		
SAB	sabbia (tra 6µ e 2 mm)			FP	FPOM depositi di materiale organico fine		
ARG	argilla (minore di 6µ)			BA	film batterici, funghi e sapropel		
ART	artificiale						



Dopo la compilazione delle due distinte schede, si è proceduto alla stima delle percentuali di presenza nei due siti dei singoli microhabitat, definendo poi il numero di unità di campionamento (incrementi: 10) da raccogliere in ciascuno di essi.

All'interno dei tratti esaminati, gli incrementi sono stati adeguatamente distribuiti tra il centro dell'alveo e le rive.



Al fine di non disturbare gli habitat, il campionamento è proceduto dal punto più a valle dell'area identificata per proseguire poi verso monte; considerato il luogo, per il campionamento è stata adotta una tecnica mista che ha previsto sia l'utilizzo delle mani, sia quello dei piedi per smuovere il fondo ed il substrato; posizionando la rete controcorrente e aderente al fondo il campione è stato raccolto su di un'area complessiva di $0,5 \text{ m}^2$ smuovendo il substrato localizzato a monte della rete secondo quanto previsto dalla norma EN 27828, con una raccolta complessiva 10 incrementi ciascuno di area pari a $0,05 \text{ m}^2$.



Il campionamento è iniziato con lo smuovere il substrato in superficie per togliere gli organismi più superficiali; successivamente si è proceduto allo spostamento delle pietre e nel contempo, al fine di favorire il distacco degli organismi sessili, alla loro pulizia; in ultimo luogo è stato campionato il fondo dove, per facilitare la rimozione del substrato ci si è avvalsi di un picchetto in ferro di adeguata misura; una volta terminate le operazioni, il campione è stato smistato in toto sul campo procedendo poi, sempre sul campo, alla successiva stima delle abbondanze dei diversi taxa rinvenuti.

L'indagine effettuata è risultata rappresentativa della reale struttura in classi di taglia delle popolazioni animali acquatiche rinvenute nelle due stazioni del torrente Leale

Gli animali catturati sono stati così identificati e ripartiti secondo il seguente ordine:

GRUPPO	Famiglia	Genere	Abbondanza
DITTERI	Simuliidae		18
	Chironomidae		10
	Tipulidae		7
EFEMEROTTERI	Baetidae	<i>Baetis</i>	33
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	25
	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i>	12
	<i>Ecdyonurus</i>		39
PLECOTTERI	Perlidae	<i>Perla</i>	39
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	38
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	8
TRICLADI	Planariidae	<i>Crenobia</i>	9
TRICOTTERI	Limnephiliidae		10
	Philopotamidae		7
	Rhyacophillidae		17
	Hydropsychidae		9

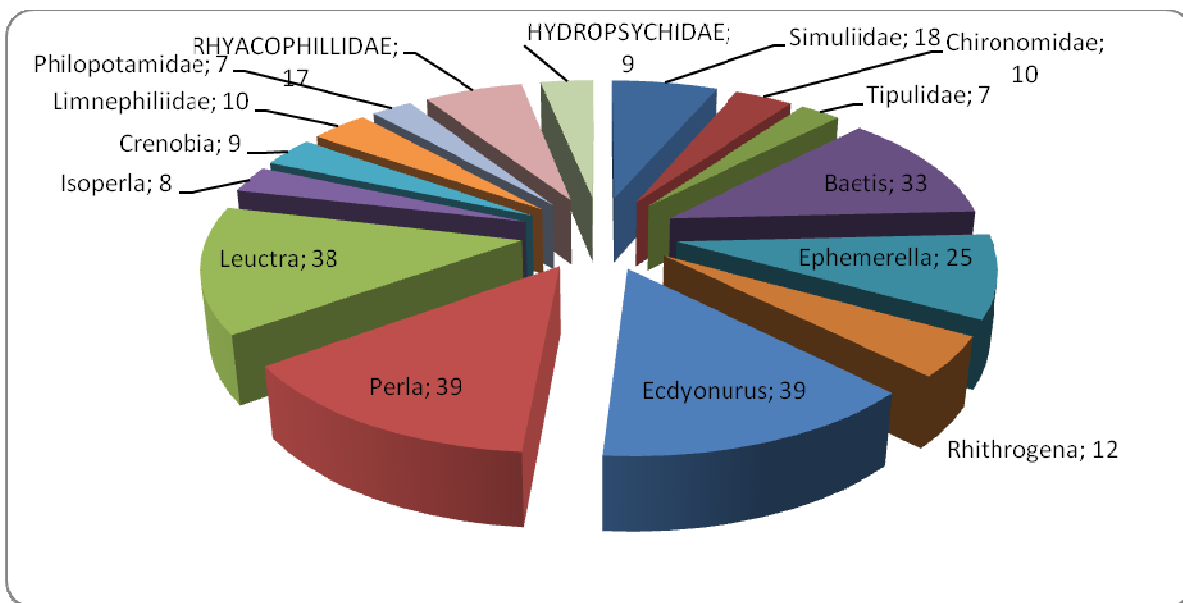


Figura 75 - Stazione 1

GRUPPO	Famiglia	Genere	Abbondanza
DITTERI	Simuliidae		18
EFEMEROTTERI	Baetidae	<i>Baetis</i>	17
	Ephemerellidae	<i>Ephemerella</i>	15
		<i>Ecdyonurus</i>	39
PLECOTTERI	Perlidae	<i>Perla</i>	39
	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	38
	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	8
TRICLADI	Planariidae	<i>Crenobia</i>	9
TRICOTTERI	Limnephiliidae		10
	Philopotamidae		7
	Rhyacophillidae		39
	Hydropsychidae		9

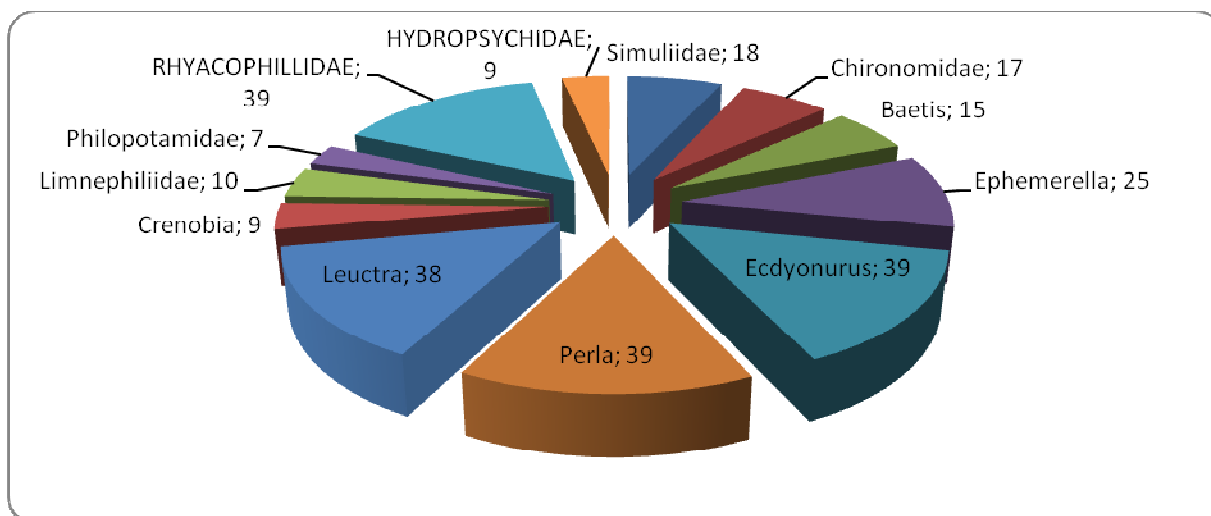


Figura 76 - Stazione 2

Riguardo alla caratterizzazione dello stato ecologico del torrente Leale secondo quanto previsto dalla Direttiva europea quadro sulle acque (2000/60), dopo aver calcolato il valore delle singole metriche, ed averle normalizzate è stato successivamente determinato il valore finale, confrontato poi con i limiti di classe del macrotipo fluviale identificato, fornendo il seguente risultato:

METRICHE	GREZZE	VALORI SITI RIFERIMENTO	INDICE STAR_ICMI	STATO ECOLOGICO
ASPT	7.10	6.759		
Log10(Sel_EPTD+1)	1.72	2.950		
1-GOLD	0.96	0.838		
			0.788	BUONO
N. tot. FAMIGLIE	14.00	26.00		
N. FAMIGLIE EPT	8.00	13.00		
INDICE DI SHANNON	2.09	2.451		

Tabella 9 - Stazione 1: Tecnica di campionamento: MULTIHABITAT (10 repliche)

Nel corso del secondo sopralluogo, si è proceduto ad un campionamento nella Stazione 2 - nell'area a monte dell'opera di presa, in un tratto assimilabile per tipologia di microhabitat a quello della Stazione 1 impiegando la medesima metodica; nella predetta Stazione si è evidenziata una sostanziale coerenza con i precedenti dati numerici di quella a valle.

Il valore finale è risultato il seguente:

METRICHE	GREZZE	VALORI SITI RIFERIMENTO	INDICE STAR_ICMI	STATO ECOLOGICO
ASPT	7.10	6.759		
Log10(Sel_EPTD+1)	1.72	2.950		
1-GOLD	0.96	0.838		
			0.788	BUONO
N. tot. FAMIGLIE	14.00	26.00		
N. FAMIGLIE EPT	8.00	13.00		
INDICE DI SHANNON	2.09	2.451		

Figura 77 - Stazione 2: Tecnica di campionamento: MULTIHABITAT (10 repliche)

In definitiva, pur avendo trovato una comunità macrobentonica povera sia quantitativamente sia qualitativamente, il corso d'acqua campionato presenta una qualità biologica buona e può essere ascritto alla 1° classe di qualità.

Osservando tutti i risultati fin qui esposti, emerge che non sussiste la presenza di un contaminazioni antropiche presenti soprattutto a monte e che, dall'analisi dei principali macrodescrittori la conservazione del potere auto depurativo del Leale viene mantenuta lungo tutto il tratto esaminato fatto, questo,

confermato anche dalla composizione qualitativa della componente macrobentonica, la cui qualità risulta per la maggior parte del tracciato buona.

4.4.2 IMPATTI

4.4.2.1 ***CONSIDERAZIONI SULLE OPERE PROGETTATE ED IMPATTI***

L'opera di presa nella soluzione progettuale presentata, è stata individuata nella porzione a valle della presa acquedottistica del Comune di Trasaghis dalla sorgente Fontanuzas; da un punto di vista tecnico ed ambientale l'ubicazione ben si presta alla realizzazione delle strutture derivatorie sia per la conformazione morfologica del terreno, sia per la presenza di una strada esistente, con un impatto estremamente contenuto.

Il manufatto proposto sarà costituito da uno sbarramento in calcestruzzo armato di altezza minima ammorsato al fondo ed alle spalle direttamente sulla roccia affiorante.

L'opera in progetto prevede la costruzione di una scala di risalita per l'ittiofauna che, pur tecnicamente corretta nella sua progettazione, considerata la natura dei luoghi e la presenza a valle di molteplici ostacoli naturali insormontabili per questa componente acquatica animale, si ritiene inutile ai fini ambientali; a tal proposito questa soluzione verrà presa di comune accordo con l'E.T.P.

Per quanto concerne la quantità idrica prevista per legge per il rilascio (D.M.V.), il criterio adottato ha tenuto conto sia della risorsa idrica superficiale, sia e soprattutto della tutela dei requisiti di qualità ambientale del sistema lotico a valle.

Il progettista ha cercato armonizzare i prelievi ed i rilasci previsti dalla vigente normativa attraverso la ricerca di adeguate soluzioni costruttive dei manufatti e studiando in modo esaustivo le caratteristiche morfologiche del corso d'acqua sotteso, cercando inoltre di risolvere unitamente sia i problemi della discontinuità idraulica, sia di quella biologica, in modo da garantire sempre la continuità idraulica e biologica del corso d'acqua.

Particolare attenzione è stata posta nello studio di tutte i possibili cause di disturbo al dispositivo atto al rilascio del D.M.V. e sono stati adottati tutti gli accorgimenti possibili per evitare ogni possibile interferenza (paratoia sghiaiatrice, protezioni, sensori di livello, controllo remoto, ecc...).

Valutato attentamente il tratto sotteso del torrente Leale, caratterizzato in gran parte da un alveo marcatamente incassato in una forra di difficile accesso con un substrato di roccia affiorante, in cui sono presenti diverse manifestazioni sorgentizie perenni, si ritiene che il D.M.V. stabilito in via transitoria dalla Legge regionale 27.11.2001 n. 28, pari a 44,16 l/s (4 l/s*kmq x 11.04 kmq di bacino imbrifero sotteso) sia sufficiente a mantenere lo stato ecologico attuale del corso d'acqua.

Data la naturalità del corso d'acqua e per recepire le richieste avanzate dall'ARPA in sede di conferenza di servizi preliminare, avvenuta in data 30.10.2008 presso il Comune di Trasaghis, in accordo con il progettista si è ritenuto di attuare un rilascio minimo ben superiore a quanto indicato dalla Legge regionale 28/2001.

Subito a valle della traversa di derivazione è localizzata un'importante sorgente che garantisce una portata media costantemente di circa 25 l/s, che è stata volutamente non intercettata per garantire un ulteriore rilascio costante al corso d'acqua, libero da possibili turbative, che già di per se garantirebbe una quantità pari a circa la metà della portata di rispetto imposta dalla L.R. 28/2001.

Dall'elaborazione idrologica si possono fare alcune considerazioni sulle portate di D.M.V. rilasciate:

- La **portata media annuale rilasciata al corso d'acqua è di 159 l/s**, pari ad un contributo di **16.20 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **360% superiore**;

- La portata media annuale rilasciata al corso d'acqua è di 159 l/s, è circa il 42 % della portata media superficiale del torrente Leale a monte delle prese acquedottistiche, pari a 379 l/s;
- In **condizioni di portata minima derivata** per il funzionamento dall'impianto (40 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di **67 l/s** , pari ad un contributo di **6,1 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **152% superiore**;
- In condizioni di portata minima derivata per il funzionamento dall'impianto (40 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di 67 l/s che è circa il 231 % superiore alla portata superficiale del torrente Leale, a monte delle prese acquedottistiche, presente per 347 giorni l'anno (Q347);
- In **condizioni di portata media derivata** annua dell'impianto (348 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di **107 l/s** , pari ad un contributo di **9,7 l/s x kmq**; rispetto alla portata di 44.16 l/s normata dalla LR 28/2001 è **242% superiore**;
- In condizioni di portata media derivata dall'impianto (348 l/s) il rilascio al corso d'acqua è di 107 l/s che è circa il 369 % superiore alla portata superficiale del torrente Leale, a monte delle prese acquedottistiche, presente per 347 giorni l'anno (Q347);

Da evidenziare che le opere di derivazioni consentono una modulazione delle portate in funzione delle portate in arrivo, così da mantenere le caratteristiche proprie di variabilità del regime idrologico del corso d'acqua.

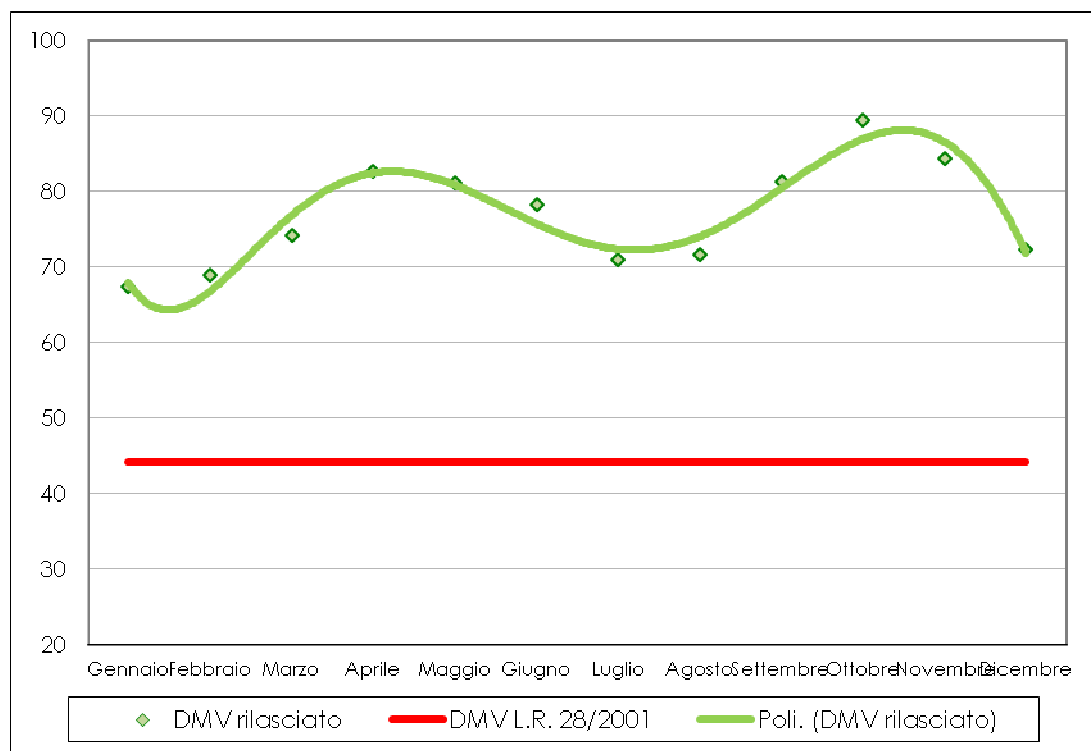


Figura 78 - Andamento D.M.V. rilasciato

Dal grafico si evince molto chiaramente come il D.M.V. rilasciato, seppur in misura ridotta, rispecchia il "comportamento naturale" del corso d'acqua dove all'alternanza di morbida e di magra coincide il susseguirsi di fasi particolari del ciclo vitale delle specie acquatiche, mantenendo le caratteristiche proprie di variabilità del regime idrologico del corso d'acqua, viceversa destinato al transito di una portata che, pur se entro i limiti di legge, livellerebbe le sue qualità idriche.

Tale soluzione ha evidentemente comportato una perdita in termini di produzione, ma che si ritiene apprezzabile a fronte degli obiettivi desiderati di sostenibilità dell'impianto.

In definitiva la quantità e variabilità dei rilasci proposti la portata di 67 l/sec in condizione di portata minima derivabile è da ritenersi ottimale ed in grado di sostenere una biomassa animale di gran lunga superiore a quella attuale stimata, assicurando innegabilmente un benessere ambientale duraturo per l'intera idrofauna presente a valle dell'opera di presa, di cui beneficia anche degli apporti laterali e sorgenti.

Per quanto riguarda gli impatti della derivazione sull'ecosistema acquatico a seguito della diminuzione della portata, con possibile frammentazione della continuità ecologica del torrente medesimo, si ricorda che la situazione attuale già di per sé presenta una marcata frammentazione della continuità fluviale senza modificare sostanzialmente la presenza delle relative componenti acquatiche biologiche.

Quando la centralina idroelettrica sarà a regime il contesto ambientale relativo non subirà sostanziali modifiche, assicurando lo svolgimento della vita acquatica; si può assicurare fin d'ora che la situazione ambientale *post operam* escluderà l'instaurarsi di elementi tali da alterare l'omeostasi del sistema produttivo e la biodiversità animale e vegetale attualmente ospitata nel tratto a valle dell'opera di presa.

In un'ottica di costi-benefici, il D.M.V. di 67 l/sec oltre ad essere più che buono al mantenimento a valle della vita acquatica, rappresenta il valore per il quale è possibile raggiungere il migliore compromesso tra le esigenze di tutela ambientale e quelle di natura economica.

Valutata infine l'opera di restituzione, visto anche lo stato ambientale dei luoghi dove sorgerà, peraltro già di per sé inospitali per l'ittiofauna a causa del sito alterato da lavori di regimentazione idraulica, e la quasi costante interruzione idrica rilevata alla confluenza con il Palar, **l'impatto nei confronti della fauna acquatica è da considerarsi nullo.**

Non va infine dimenticato che il presente progetto redatto in forma preliminare nel giugno 2007 e presentato alla Direzione Provinciale Lavori Pubblici ha ottenuto il **parere favorevole vincolante** dell'Autorità di Bacino **sulla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del Piano di tutela, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico**

4.4.2.2 **RIASSUNTO INFORMATIVO E SCHEMATIZZAZIONE DEGLI IMPATTI (D.G.R. N. 1624 DEL 11 MAGGIO 1999)**

Le interferenze conseguenti alla realizzazione dell'opera in progetto sono di seguito analizzate e descritte tenendo in debita considerazione gli impatti prevedibili e considerando il sistema ambientale del torrente Leale secondo le:

- componenti abiotiche: Ambiente idrico
- componenti biotiche: Fauna acquatica
- connessioni ecologiche: Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse, capacità di carico.

Di seguito vengono pertanto considerati gli elementi verso i quali sono prevedibili gli eventuali impatti, accompagnati da una valutazione sintetica dei singoli effetti riportata secondo la scala di valori seguente:

Effetti potenziali	Descrizione Impatti prevedibili
Inquinamento falde superficiali	Il rischio potenziale è limitato.
Alterazione linee di deflusso di corpi idrici	Viene interessato solo il Leale dove si verifica un ridotta alterazione della portata che interesserà il solo tratto sotteso, che, comunque grazie al D.M.V. e agli apporti di affluenti laterali sarà in parte integrato
Sintesi	I rischi effettivamente prevedibili non comportano variazioni dello stato attuale e

	comunque possono rientrare nei limiti concessi dalla normativa vigente in materia di Minimo Deflusso Vitale.
Impatto verificabile	Presente, ma non significativo

Tabella 10 - Ambiente idrico

Effetti potenziali	Descrizione Impatti prevedibili
Alterazione degli habitat	Non presente
Riduzione aree di rifugio e alimentazione	Non presente
Presenza di barriere limitanti la diffusione	Non presente, anche perché risultano numerosi gli ostacoli naturali ed in parte artificiali già esistenti.
Presenza di elementi che determinano mortalità	La mortalità per cause fisiologiche della fauna acquatica, non varierà rispetto alla situazione attuale
Sintesi	Non si avranno modificazioni nell'assetto faunistico dell'ambiente e della fauna ittica esistente. Vengono inoltre mantenuti ed aumentati i parametri di D.M.V. richiesti, nel rispetto della normativa vigente e degli equilibri biologici.
Impatto verificabile	Non presente

Tabella 11 - Fauna acquatica

Effetti potenziali	Descrizione Impatti prevedibili
Alterazione habitat di pregio	Non presente
Alterazione capacità di rinnovazione del popolamento vegetale acquatico	Non presente
Introduzione di elementi che alterino l'omeostasi del sistema produttivo e la biodiversità	Non presente
Sintesi	La costruzione dell'opera di presa e della condotta non producono un'alterazione significativa nella struttura dell'ecosistema.
Impatto verificabile	Non presente

Tabella 12 - Connessioni ecologiche

4.4.3 MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

Come già più volte ricordato, anche in questo caso si dovrà porre particolare attenzione nel corso degli interventi necessari per la realizzazione dei lavori, fase, questa, che già da sola costituisce comunque un potenziale pericolo per gli organismi animali presenti nel Leale, a causa della provocazione di inevitabili torbide artificiali ed inaspettate (per gli organismi acquatici eventualmente residenti) soprattutto se le operazioni sono svolte in inverno - ovvero quando di norma i torrenti come il nostro caso, possono essere in regime di magra- più o meno importanti a seguito delle operazioni di cantiere, salvaguardando da morte i

pesci (soprattutto gli stadi giovanili come quelli attualmente immessi nel Leale) per soffocamento a causa del repentino eccesso di solidi sospesi in acqua.

A tal proposito, anche se non è certo che esistano molte aree di frega naturale, bisognerà comunque assicurare nel periodo tra Ottobre e Maggio, agli eventuali interstizi tipici delle aree di riproduzione dei salmonidi – se esistenti nel tratto interessato dalla derivazione - il normale attraversamento dell'acqua.

si raccomanda perciò che le connesse operazioni vengano attuate nel pieno rispetto del corso d'acqua sotteso e che l'utilizzo delle macchine operatrici, avvenga auspicabile in epoche periodi diverse da quelle indicate.

Il problema pur presente, non si pone, a pari gravità dell'ittiofauna, per la componente macrobentonica che, comunque, a fronte di una diminuzione di alcuni taxa residenti, sarà integrata ed aumentata in numero e specie dal *drift* catastrofico (in occasione di piene) e da quello distribuzionale, ovvero dalla migrazione verso valle di stadi giovanili con periodicità tipica sia stagionale, sia giornaliera.

Gli impatti dovuti alla fase di esercizio della derivazione sono minimizzati dalla quantità e la variabilità dei rilasci, unita ad ampi accorgimenti tecnici atti a garantire i rilasci in ogni condizione idrologica.

Note conclusive

Dal quadro analitico delineato si deduce con ragionevole certezza scientifica un'incidenza non significativa delle opere in progetto rispetto agli elementi ambientali di interesse presenti del sito.

Le componenti ambientali potenzialmente suscettibili di impatto sono state tecnicamente risolte con dei mirati indirizzi progettuali al fine di eliminare, mitigare ma soprattutto contenere al massimo i rischi con soluzioni tecniche adeguate.

4.4.4 MONITORAGGI

In fase di esercizio, al fine di impedire il deterioramento dello stato di qualità delle acque come previsto dalla Direttiva quadro 2000/60/CE, il proponente dovrà predisporre ed eseguire, a proprio carico, un adeguato piano di monitoraggio della qualità delle acque in fase di esercizio al fine di verificare l'effetto della derivazione sulle biocenosi acquatiche. I punti di misura, gli standard prestazionali degli strumenti, le modalità e le frequenze di campionamento, la durata delle osservazioni, la gestione dei sistemi di rilevamento e la gestione dei dati, saranno concordati e verificati con l'ARPA e l'Ente Tutela Pesca.

4.5 ASPETTI NATURALISTICI, VEGETAZIONALI E CULTURALI

4.5.1 STATO ATTUALE

4.5.1.1 TERRITORIO

L'ambito territoriale in cui sono inseriti i siti oggetto di intervento, afferisce al contesto delle zone più orientali delle Prealpi Carniche.

Si tratta di una serie di gruppi montuosi e creste con disposizione est-ovest che terminano nella Valle del Lago di Cavazzo di origine glaciale come l'omonimo lago.

La morfologia è in genere piuttosto aspra per la presenza di pareti strapiombanti e forre notevolmente incise. Localmente sono presenti anche porzioni sommitali più dolci e terrazzamenti in quota di origine morenica-glaciale.

Per quanto riguarda il macroclima, dagli studi generali riguardanti il Friuli, risulta che nella zona in esame esso è condizionato soprattutto dalle catene montuose e dalla loro limitata distanza dall'Adriatico, che favorisce apporti di masse d'aria a temperatura mite ed umida. In particolare quindi la posizione di versante e l'orografia determinano in genere condizioni di tipo oceanico per quanto riguarda le precipitazioni e di tipo temperato per gli aspetti termici. .

Su queste considerazioni generali si innestano poi le microvariazioni locali dovute alle condizioni morfologiche e soprattutto all'esposizione che modificando puntualmente l'insolazione determinando una varietà di microclimi diversi che spaziano dalla maggiore continentalità con escursioni termiche elevate, all'inversione termica nelle zone di conca ed alla elevata umidità delle aree di forra.

Anche questa zona, in generale, risente dei fattori climatico-ambientali che provocano in questo settore prealpino ed alpino orientale il caratteristico fenomeno dell'abbassamento del limite altimetrico della vegetazione, che è stimato in circa 400 metri rispetto all'arco alpino delle regioni occidentali.

Possiamo pertanto osservare che coesistono spesso in condizioni di contiguità, popolamenti vegetali di stampo circummediterraneo quali il pino nero o l'orno-ostrieto con popolamenti vegetali di impronta chiaramente montano-alpina.

Secondo l'inquadramento fitoclimatico proposto da Poldini, l'ambito si trova nel distretto fitogeografico esalpico esterno caratterizzato da elevata piovosità.

Anche per quanto riguarda le condizioni edafiche si riscontrano situazioni molto diverse sia per natura del substrato sia per la variabilità orografica del territorio. Le caratteristiche fitoclimatiche evidenziate, la variabilità dei substrati geologici, diversi per origine e proprietà chimico-fisiche unitamente agli aspetti stagionali legati alla morfologia del terreno e alle pratiche colturali attuate nel passato, determinano una notevole diversità di tipi di suolo, che condizionano le formazioni vegetali e di conseguenza le zocosenosi su di esse gravitanti. I suoli possono essere suddivisi in due categorie:

- suoli primitivi e xerici. Rientrano in questa categoria i leptosols (protorendzina e rendzina primitivi), che si sviluppano soprattutto lungo i versanti calcareo-dolomitici più ripidi e i fluvisols, presenti nelle zone golenali lungo le aste fluviali e torrentizie. I leptosols sono caratterizzati da rocciosità diffusa e potenza ridotta, i fluvisols hanno un'elevata presenza di materiale incoerente sciolto. Su di essi si sviluppano formazioni vegetazionali rupicole e primitive (orno-ostrieti e ostrio-querzeti) e formazioni golenali e di alveo, capaci di far fronte ai fenomeni di aridità edafica che si verificano in genere durante i periodi estivi, meno piovosi;
- suoli mesici. Sono suoli più evoluti rispetto ai precedenti, in quanto si caratterizzano per maggiore fertilità e potenza. Sono suoli freschi, potenti, ben evoluti e ricchi in limi e argille,

in modo particolare quando si originano da formazioni arenaceo-marnose o da depositi glaciali. In tal caso, dove il processo di acidificazione è più spinto e il terreno poco pendente, possono assumere le caratteristiche di haplic luvisols, con profilo A-B-C e buona presenza della componente argillosa distribuita in tutti gli orizzonti.

Nell'area indagata si ha la stragrande prevalenza di terreni appartenenti alla categoria dei Leptosols (Rendzina) ed ai Regosols (terreni pietrosi)

4.5.1.2 **VEGETAZIONE**

L'analisi vegetazionale è stata condotta sia attraverso la consultazione di documenti bibliografici specifici, sia mediante rilievi di campagna, al fine di verificare puntualmente la tipologia delle formazioni e la presenza di particolarità naturalistiche o botaniche.

In generale la componente vegetale risulta condizionata sia da fattori naturali che dall'intervento dell'uomo; nel primo caso l'interazione tra i fattori climatici incidenti sul territorio e la natura degli orizzonti pedologici collegata al tipo di morfologia del sito (acclività, esposizione, ecc.) determina il gradiente idrico presente nei terreni. Il diverso grado di percolazione delle acque negli orizzonti pedologici, determina l'instaurarsi di ambienti più o meno aridi o umidi, con vegetazione che si connota progressivamente passando da formazioni xeriche tipiche delle ghiaie, a quelle prative sino ad associazioni dominate dalla presenza di specie arboree ed arbustive tipiche delle formazioni boscate.

L'assetto vegetazionale ha pertanto subito, nel tempo, progressive mutazioni soprattutto in relazione al fenomeno dello spopolamento e della cessazione della maggioranza delle attività agricole e forestali montane. Risultano pertanto notevolmente accresciute le superfici a bosco sia per ricolonizzazione spontanea degli ex prati o pascoli, sia per le attività di rimboschimento a scopo di protezione idrogeologica delle pendici più erte effettuate nel dopoguerra

Data la varietà delle situazioni ambientali le formazioni rilevate e riportate nella cartografia allegata, sono di seguito schematizzate.

Vegetazione a bosco

Aceri-frassineti

nelle aree con presenza di umidità e di condizioni edafiche favorevoli si sviluppano queste formazioni edificate principalmente dal frassino maggiore e dall'acero montano. Spesso si riscontrano lembi in piccole vallecole o insenature che permettono l'accumulo di terreno organico in prossimità delle profonde incisioni torrentizie o in ambienti sul fondo delle forre.

Faggete submontane

nella parte superiore della zona indagata compaiono le formazioni a faggeta submontana con Ostria, abbastanza frequente nel piano submontano ed anche montano se sui ripidi versanti ed esposizioni favorevoli. La faggeta submontana tipica risulta arricchita in orniello, carpino nero, sorbi e talora altre latifoglie. La faggeta submontana tipica è una formazione che si sviluppa su substrati dolomitici o carbonatici e che risulta fortemente drenante; si spinge fino agli 800-850 m ed è caratterizzata dalla dominanza del faggio che lascia poco posto ad altre specie; nel complesso si presenta in formazione tendenzialmente stabili.

Boschi igrofilo a salice e pioppo

nelle fasce poste ai bordi delle parti glarericole di golena, si affrancano su terreni magri ma stabilizzati, il bosco igrofilo a "salici e pioppi" (*Salicetum albae* Issl. 26), nelle quali accanto all'ubiquitaria Acacia (Robinia pseudoacacia) ed amorfa (*Amorpha fruticosa*), sono presenti le seguenti specie arboree: *Populus nigra*, *Populus tremula*, *Salix alba*, *Salix caprea*, *Salix trianda*, *Salix glabra*, *Salix purpurea*, *Ulmus minor*, *Acer*

campestre, *Crataegus oxiacantha*, *Euonymus europaea*, *Lonicera caprifolium*, *Lonicera japonica*, *Sambucus nigra*, *Humulus lupulus*, *Tamus communis*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*.

Specie erbacee

Salvia glutinosa, *Cirsium oleraceum*, *Filipendula ulmaria*, *Lamium orvala*, *Urtica dioica*, *Polygonatum multiflorum*, *Carex sylvatica*, *Hypericum perforatum*.

Orno-ostrieti

si tratta di una formazione dell'area pedemontana con prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) cui si associano orniello (*Fraxinus ornus*) e, in subordine, roverella (*Quercus pubescens*), farinaccio (*Sorbus aria*), acero campestre (*Acer campestre*); nello strato arbustivo, oltre alle specie citate, compaiono il nocciolo (*Corylus avellana*), il corniolo (*Cornus mas*), il biancospino (*Crataegus monogyna*), il ginepro (*Juniperus communis*); nello strato erbaceo prevale la graminacea *Sesleria varia* (= *S. albicans*). Il substrato è costituito da calcari o dolomie e l'esposizione dei versanti è prevalentemente meridionale; il suolo è molto superficiale. Gli ostrieti sono in gran parte dovuti all'azione dell'uomo, che per secoli si è esplicata attraverso una intensa ceduzione, pratica questa che favorisce *Ostrya carpinifolia* rispetto ad altre specie arboree.

Pinete di pino nero

queste formazioni risultano particolarmente abbondanti soprattutto sui rilievi più prossimi alla vallata aperta, probabilmente per operazioni di rimboschimento delle magre pendici erbose avvenute nel secolo scorso. La specie principale è il Pino nero (*Pinus nigra*) cui si affiancano alcuni elementi tipici degli ornoostrieti. Si tratta di formazioni che grazie alla loro spiccata azione di miglioramento del suolo, preludono all'ingresso di formazioni boschive più esigenti.

Una formazione particolare è quella che può essere osservata sulle zone rocciose in condizioni orografiche estreme anche in presenza di pareti strapiombanti dove minime balze permettono l'insediamento del pino in formazioni pioniere discontinue.

Neocolonizzazioni e rimboschimenti

in seguito all'abbandono delle pratiche di coltivazione delle superfici prative si alcuni ambito sono stati oggetto di rimboschimento artificiale con abete rosso al fine di incrementare il valore del soprassuolo, mentre in altre zone la ricolonizzazione spontanea ha portato alla presenza di formazioni a prevalenza di nocciolo (*Corylus avellana*) che spesso si configura in popolamenti compatti a mantello rispetto le formazioni boschive contermini.

Vegetazioni erbacee

Vegetazione erbacea pioniera

sulle pendici scoscese soprattutto in esposizione meridionale sono presenti vegetazioni pioniere di tipo steppico erbacee ed arbustive nelle quali l'aridità non è dovuta alla scarsità delle precipitazioni, ma dalle condizioni edafiche che non permettono insediamenti di vegetazione arborea.

Prato non falciato

nell'ambito considerato sono presenti vegetazioni erbacee derivanti dall'abbandono delle colture prative nelle quali si ritrovano numerose entità di tipo steppico associate alle specie più tipiche dei prati coltivati. In generale le formazioni appartengono alla categoria dei mesobrometi e sono evidenti in varie località i fenomeni di ricolonizzazione da parte delle formazioni boschive. Queste vegetazioni, di origine semi-naturale, risultano particolarmente importanti per la conservazione della biodiversità vegetale ed animale che le contraddistinguono.

Prato falciato

In questa categoria si è ricompresa la vegetazione facente parte delle praterie coltivate e soggette a cure colturali regolari tra le cui particolare importanza hanno lo sfalcio e la concimazione. Si osserva che queste vegetazioni un tempo erano la principale fonte di sussistenza per la popolazione di fondovalle ed attualmente risultano in fortissima diminuzione

Altri ambienti con vegetazioni particolari

Aree agricole di fondovalle

tra le aree agricole si riscontrano con maggior frequenza i prati stabili in coltura attiva. Sono i tipici prati sfalciati e concimati della zona dell'alta pianura, con aspetti più o meno produttivi a seconda dell'intensità delle cure colturali e degli sfalci.

Fanno riferimento alle formazioni prative ancora oggetto di sfruttamento agricolo per la produzione di foraggio da affienare.

Le specie più rappresentative risultano: *Poa trivialis*, *Festuca arundinacea*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*, *Ajuga reptans*, *Trifolium campestre*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Salvia pratensis*, *Vicia cracca*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Silene vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Lathyrus pratense*, *Cirsium arvense*, *Valeriana officinalis*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Arrhenatherum elatior*, *Medicago lupulina*, *Melilotus alba*, *Bromus erectus*, *Agropyron repens*, *Sorghum halepensis*, *Ranunculus acer*, *Cicorium intibus* e rovo (*Rubus* spp.).

L'associazione vegetale più frequente è l'Arrhenathereto con *Arrhenatherum elatius*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa columbara*, *Ranunculus bulbosus*, *Trisetum flavescens*, *Heracleum spondylium*, *Achillea millefolium*, *Briza media*, *Festuca ovina*, *Luzula campestris*, *Cardamine pratensis*.

Per gli ambienti coltivati veri e propri si osservano Medicaie destinati alla produzione di foraggio da consumo fresco o essiccato, stabilizzati generalmente per un triennio ed in rotazione con i seminativi che sono terreni destinati alle ordinarie coltivazioni agricole a seminativo, con prevalenza di colture estive (mais, soia), rispetto quelle autunno vernine.

In corrispondenza delle divisioni derivanti dall'assetto fondiario spesso si riscontrano vegetazioni arboree lineari o in biocchi nuclei. per quanto riguarda le specie arboree ed arbustive presenti nelle associazioni a "siepe" lungo le perimetrazioni dei coltivi e le carrarecce risulta predominante la *Robinia pseudoacacia* che grazie alla elevata rusticità, capacità riproduttiva, soprattutto in forma agamica, e rapidità di accrescimento, ha progressivamente sostituito molte specie autoctone più sensibili agli interventi agrari, nelle nicchie ecologiche liberatesi a seguito di ricomposizioni fondiarie o di riconfini. Accanto a questa sono comunque presenti, anche se in minor quantità, specie tipicamente legate al territorio anche se non specificatamente autoctone quali: l'acero campestre (*Acer campestre*), l'olmo (*Ulmus minor*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'ontano (*Alnus glutinosa*), il cratogo (*Cratogeomys monogira*), il corniolo (*Cornus sanguinea*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il nocciolo (*Corylus avellana*), i salici (*Salix* sp.), le querce (*Quercus* sp.), i pioppi (*Populus* spp.), il platano (*Platanus x hybrida*), la amorfa (*Amorpha fruticosa*), il sommaco (*Rhus typhina*), il rovo (*Rubus fruticosus*), il prugnolo (*Prunus spinosa*), l'ailanto (*Ailanthus glandulosa*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*), la clematide (*Clematis vitalba*), la berretta da prete (*Evonymus europaea*).

Ghiaie e alveo torrentizio:

nelle aree periodicamente sommerse e rimaneggiate dalle portate liquide si osservano raggruppamenti casuali delle ghiaie ad elevato dinamismo:

Presenti anche se a volte in forma sporadica formazioni erbacee a: *Galeopsis angustifolia*, *Reseda lutea*, *Polygonum aviculare*, *Sanguisorba minor*, *Euphorbia cyparissias*, *Echium vulgare*, *Mattiola fruticulosa*,

Scrofularia canina, Tussilago farfara, Parietaria officinalis, Melilotus albus, Ipericum perforatum, Galium mollugo, Bromus erectus, Bromus hordeaceus, Silene vulgaris, Silene alba.

Nelle zone più riparate in corrispondenza di alvei maggiori si possono riscontrare associazioni pioniere delle ghiaie stabilizzate; Nelle zone in cui risulta maggiore il compattamento delle ghiaie grazie anche alla presenza di materiali fini, sono presenti: Cichorium intybus, Euphorbia cyparissias, Verbascum thapsus, Euphorbia helioscopia, Dacus carota, Melilotus alba, Artemisia vulgaris, Pastinaca sativa, Helianthus tuberosus, Amorpha fruticosa, Robinia pseudoacacia, con Galeopsis angustifolia, Reseda lutea, Polygonum aviculare, Sanguisorba minor, Euphorbia cyparissias, Echium vulgare, Matthiola fruticulosa, Epilobium dodonsei, Bromus hordeaceus, Senecio inaequidens.

Pareti rocciose e greto torrentizio:

in corrispondenza delle incisioni torrentizie si formano pareti strapiombanti sulle quali possono insediarsi popolamenti erbacei altamente specializzati quali lo Spireo- potentilletto che possono beneficiare delle condizioni di umidità atmosferica o dello stillicidio per la sopravvivenza. Il solco vallivo nella parte iniziale dei torrenti risulta costituito da massi e da roccia variamente scavata dall'azione idrica e pertanto spesso del tutto priva di vegetazione ad esclusione delle patine algali.

Rupi

si tratta di aree con completa assenza di vegetazione per le estreme condizioni che permettono solo insediamenti di tipo algale o lichenico.

Aree urbanizzate e pertinenze

si tratta di suoli condizionati dalla presenza di strutture edilizie o di siti destinati ad attività produttive con relative pertinenze scoperte. L'iniziale asporto della vegetazione primigenia ed il cambiamento del tipo di substrato conseguente all'esposizione dello stesso, agli agenti atmosferici, ha determinato un'alterazione degli orizzonti superficiali facilitando la penetrazione di specie particolarmente attrezzate nella colonizzazione di siti magri. In alternativa sono frequenti gli impianti di specie vivaistiche a cornice degli edificati, con una ulteriore sottolineatura della presenza dell'intervento antropico.

- pertinenze di zone edificate
- pertinenze scoperte di attività agricole e di allevamento ittico
- aree di con strutture per attività ricreative e di svago loro pertinenze
- incolti
- nuclei arborei ed arbustivi di confine

Legenda

	Aree agricole di fondovalle		Neocolonizzazioni e rimboschimenti
	Aree urbanizzate e pertinenze		Vegetazione erbacea pioniera
	Boschi aceri-frassineti		Prato non falciato
	Boschi faggete submontane		Prato falciato
	Boschi igrofili a salice e pioppo		Ghiaie e alveo torrentizio
	Boschi orno-ostrieti		Pareti rocciose e greto torrentizio
	Boschi pinete di pino nero		Rupi

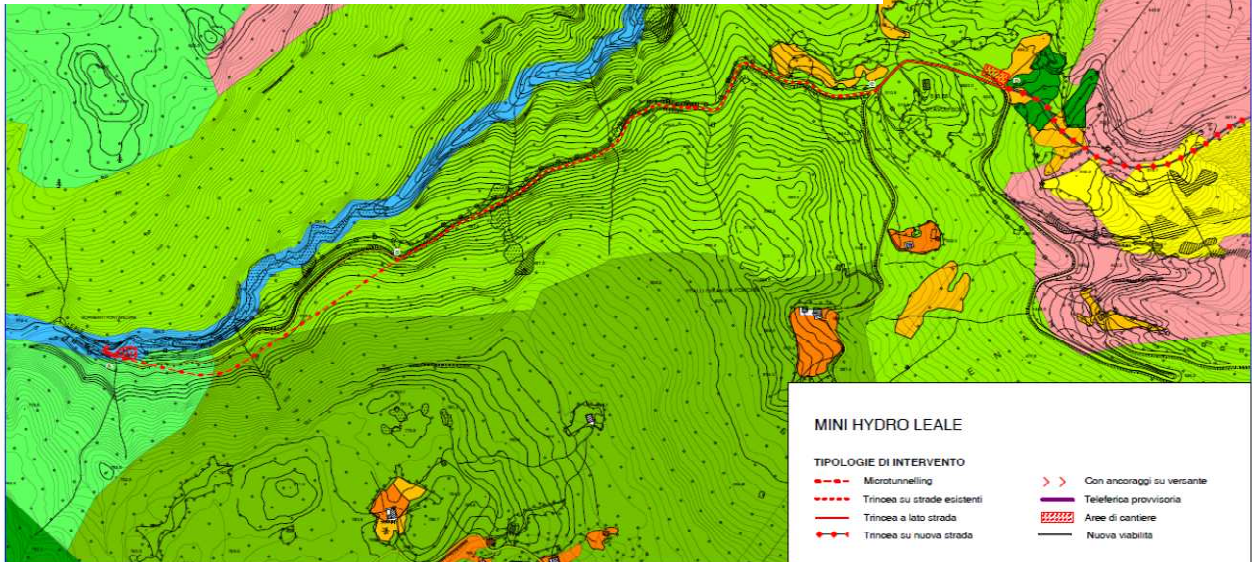


Figura 79 - Assetto del territorio indagato, zona Est

ASSETTO DEL TERRITORIO ZONA EST

Legenda

	Aree agricole di fondovalle		Neocolonizzazioni e rimboschimenti
	Aree urbanizzate e pertinenze		Vegetazione erbacea pioniera
	Boschi aceri-frassineti		Prato non falciato
	Boschi faggete submontane		Prato falciato
	Boschi igrofili a salice e pioppo		Ghiaie e alveo torrentizio
	Boschi orno-ostrieti		Pareti rocciose e greto torrentizio
	Boschi pinete di pino nero		Rupi

Scala 1: 5.000

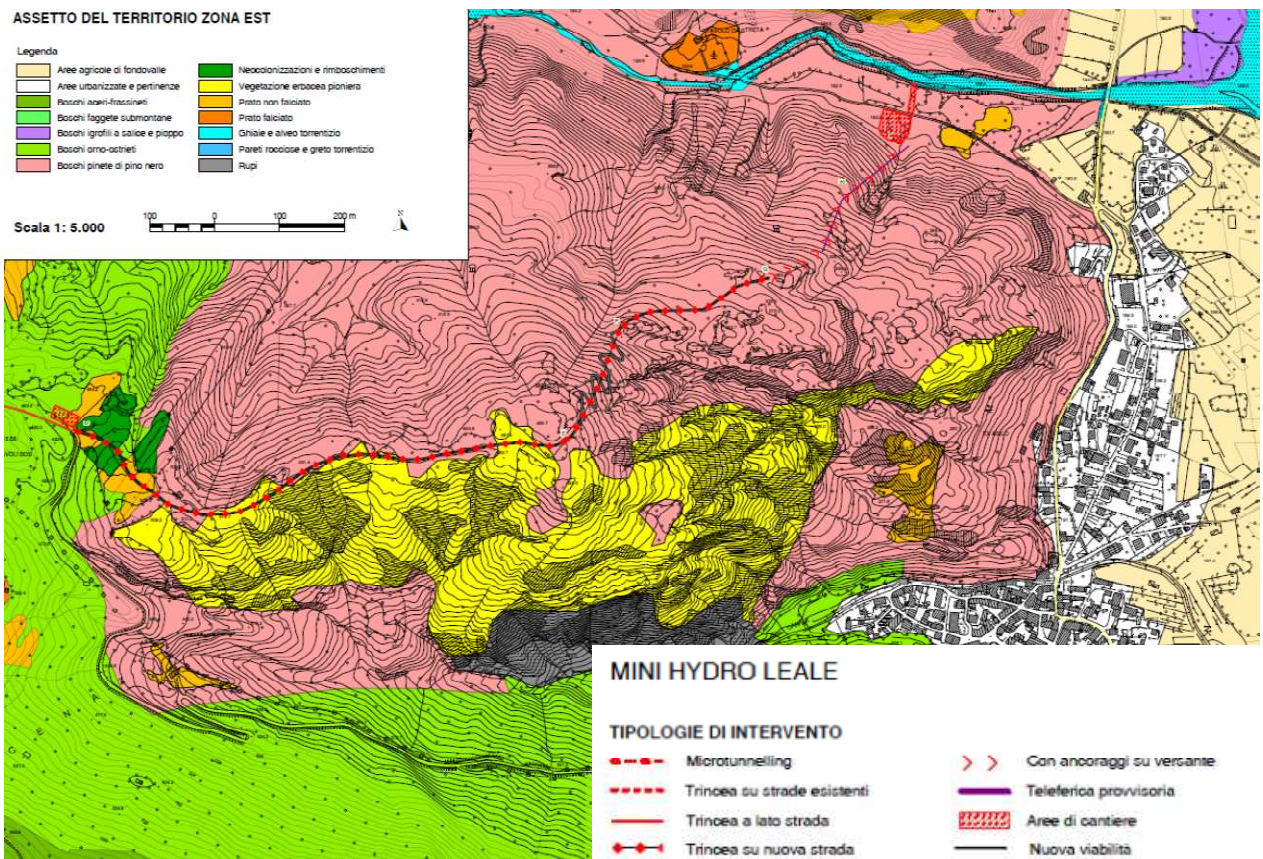


Figura 80 - Assetto del territorio indagato, zona Ovest

4.5.2 **IMPATTI**

L'intervento per la realizzazione dell'impianto in progetto, prevede diverse tipologie di azione in conseguenza delle diverse condizioni orografiche del territorio, oltre a interessare alcune aree di cantiere per le opere di presa e sistemi accessori e l'area per la realizzazione del fabbricato ospitante la centrale elettrica vera e propria.

4.5.2.1 **POSIZIONAMENTO CONDOTTA**

La condotta verrà realizzata secondo le tavole progettuali secondo le seguenti tipologie:

- microtunnelling
- trincea su strade esistenti
- trincea a lato strada
- trincea su nuova strada
- posa con ancoraggi su versante

Per quanto riguarda i primi tre interventi non verrà interessata alcuna tipologia vegetazionale in quanto le operazioni avverranno o in tunnel o lungo infrastrutture viarie esistenti.

La vegetazione risulta sicuramente interessata invece dai tratti successivi ed in particolare dal punto D progressiva 1600 m fino al termine dell'intervento al punto I progressiva 3200 circa per una fascia indicativa di 3 m di larghezza per complessivi 1600 m

Nel tratto D -G progressiva 1600 - 2900 per circa 1300 metri verrà realizzata una strada di tipo forestale con larghezza del piano viario di 3 metri sotto il quale verrà posta la condotta. Nel tratto centrale EF per superare il dislivello sarà necessario realizzare un tracciato con alcuni tornanti che aumenterà la superficie di occupazione rispetto al tracciato lineare della condotta interrata.

La vegetazione forestale interessata risulta esser per la stragrande maggioranza Pineta di Pino nero, nelle diverse fasi di evoluzione in relazione alle condizioni orografiche, mentre vengono marginalmente interessate vegetazioni erbacee pioniere.

Nel tratto G-I caratterizzata da elevatissima pendenza, la posa verrà effettuata con macchine operatrici particolari mediante l'ausilio di sistema di teleferica da mantenere solo per la durata dei lavori necessaria per il trasporto dei materiali e la vegetazione interessata risulta essere pineta di pino nero pioniera in formazione discontinua su salti di roccia pertanto senza modificare sostanzialmente l'assetto territoriale esistente.

Aree di cantiere

Per la realizzazione delle opere di presa verrà interessata solo limitati tratti di vegetazione pioniera sul greto del torrente a prevalenza da orno-otrieto con piante dall'aspetto arbustivo ed in prossimità delle infrastrutture esistenti.

Il cantiere intermedio posto alla progressiva 1600 in prossimità del punto D, sarà realizzato a lato della viabilità comunale interessando limitate superfici a vegetazione erbacea ed a vegetazione arborea ad orno-ostrieto.

L'intervento per la realizzazione della centrale di produzione occuperà una zona posta a fondovalle a ridosso del versante con una soluzione che minimizza gli impatti paesaggistici e permette di utilizzare per lo scarico un solco esistente. Attualmente sull'area si può osservare una vegetazione prevalentemente arbustiva con presenza di soggetti di pino nero, di pino silvestre e di latifoglie tra le quali prevale il Carpino nero e l'Orniello.

Si ritiene che la riduzione della superficie boscata ricondotta al minimo per il parziale interrimento del manufatto non alteri di fatto la situazione dell'assetto ecologico dell'ambito.

4.5.3 MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

Ad opere ultimate tutti i siti interessati dagli interventi dovranno essere oggetto di rinaturazione con preferenza per la diffusione di vegetazioni erbacee di specie adatte al sito, e tecniche di ingegneria naturalistica.

A corredo degli interventi dovrà essere predisposto un piano di manutenzione dei siti ripristinati, della durata di almeno un biennio, con relativo collaudo finale delle opere a verde ed eventuale sostituzione delle fallanze.

4.5.4 MONITORAGGIO

Non si ritiene necessario prevedere appositi interventi di monitoraggio relativi alla componente vegetazione, se non il controllo dell'effettivo attecchimento delle piante messe a dimora negli interventi di recupero ambientale, da prevedersi per i primi 2 anni successivi all'impianto.

4.6 FAUNA

4.6.1 STATO ATTUALE

Nell'analisi degli aspetti faunistici, si è considerato un ampio contorno in quanto si susseguono ambienti a diverse caratteristiche ecologiche e con gradi di naturalità elevata dai boschi golenali tipici degli ambienti prossimi ai corsi d'acqua ai rilievi caratterizzati da specie forestali mesofile.

Non si può tralasciare che l'area in progetto si trova sulla direttrice di passaggio della fauna ornitica migratrice in quanto le popolazioni che si spostano dal Nord-est dell'Europa tendono a fermarsi alla ricerca di cibo lungo il corso di fiume Tagliamento, negli ambienti più naturali e passano in questi ambienti il periodo invernale.

In questo quadro, però si deve sottolineare che la zona indagata si ritrova in un'area in cui i alcuni fattori di disturbo antropico hanno inciso sulla fauna originaria, ciò ha portato ad una semplificazione delle unità ecosistemiche riducendo la biodiversità e nel contempo privilegiando le specie antropofile.

Nella check-list sottoriportata vengono quindi prese in considerazione solo le specie più presenti o che per qualche motivo mantengono stabilmente un rapporto con il soprassuolo diventando significative per l'area interessata ed entità legate ad essa per motivi riproduttivi.

4.6.1.1 AMPHIBIA

Il reticolo idrografico espresso dal fiume Tagliamento e dai suoi affluenti condiziona in senso positivo l'ecosistema; il succedersi di biotopi legati ad ambienti fluviali che si alternano con ambienti agricoli permettono il mantenimento di un habitat particolarmente adatto allo sviluppo di specie legate al mezzo acquatico. La cenosi di questa classe è ben rappresentata e possiede un grado di biodiversità abbastanza elevato. Tra gli anfibi urodela si segnalano il tritone crestato, il tritone comune meridionale (*Triturus vulgaris meridionalis* e *Triturus cristatus carnifex*) la loro presenza è legata all'esistenza di uno specchio acquatico necessario non solo nel periodo riproduttivo, ma anche nello stadio adulto.

È frequente, in tutta la fascia collinare pedemontana, il più grosso urodela della zona la salamandra pezzata (*Salamandra s. salamandra*).

Le rane verdi del gruppo " *lessonae-esculenta*" (*Rana synklepton esculenta*, *Rana lessonae*) prevalgono nella cenosi degli Anuri acquatici; questo complesso gruppo persiste mediante i sistemi ibridogenetici che permettono l'esistenza sia dell'ibrido sia delle specie genitrici, ove le ultime si sviluppano principalmente in ambienti poco disturbati, mentre le altre in ecosistemi intensamente antropizzati.

Si ritrovano inoltre rane appartenenti al gruppo delle Rane rosse (*Rana latastei* e *Rana dalmantina*), soprattutto la prima è una specie stenoeica tipica dei boschi freschi pedecollinari e si ritrova in numero apprezzabile nelle formazioni arboree delle vicinanze.

La raganella italiana (*Hyla intermedia*) vive nelle boscaglie umide; è un ilide terragnolo e arboricolo.

Nei temporanei ristagni delle strade campestri si osserva l'ululone del ventre giallo (*Bombina v. variegata*). Individui di questa specie mostrano un'ampia valenza ecologica e si ritrovano abbastanza frequentemente ai margini dei campi coltivati, tra le siepi tranne quando l'intervento antropico assume valori elevati.

La presenza del rospo comune (*Bufo bufo*) essendo una entità semiforestale, si rarefa nelle aree a forte pressione antropica ove le formazioni arbustive tra i coltivi e quelle marginali subiscono una drastica riduzione o scomparsa. Questo anuro viene sostituito dal rospo smeraldino (*Bufo v. viridis*), specie euriogra che predilige gli spazi aperti, mentre è più difficile osservare la sua presenza nelle aree coperte da vegetazione arborea.

Tutti gli esemplari di questa classe dipendono, nel loro ciclo riproduttivo, dal mezzo acquoso e sono quindi fortemente condizionati dallo stato di salute dello stesso. Ovviamente quegli esemplari che allo stato adulto non sono in diretta relazione con esso, sebbene nell'area il reticolo idrografico e la vegetazione tipica di questi ambienti sia ben rappresentata, dispongono di biospazi meno limitati e la probabilità di successo di espansione è maggiore.

4.6.1.2 **REPTILIA**

I Rettili, spesso ad ampia valenza ecologica, sono ben rappresentati e, sebbene il corteggio di specie sia alterato rispetto a quello potenziale in concordanza con il disturbo antropico, nella zona in cui si ha una rarefazione del soprassuolo arboreo, l'assetto qualitativo di questa classe è da considerarsi nel complesso significativo.

Se da un lato la dominante presenza antropica dei dintorni si ripercuote negativamente nell'area banalizzando le condizioni ecologiche e favorendo lo sviluppo di specie antropofile e sinantropiche, dall'altro gli aspetti faunistici risentono favorevolmente del reticolo idrografico superficiale e delle aree naturaliformi. L'erpetofauna, quindi, è qualitativamente abbastanza variata e nel complesso ben rappresentata.

Nelle aree caratterizzate da vegetazione cespugliosa comune è il ramarro (*Lacerta v. viridis*), che, nella catena ecosistemica, occupa la posizione di predatore di invertebrati, ma anche di piccoli uccelli. Tra i Lacertidi è da segnalare, come specie di limitato interesse naturalistico in quanto sinantropica ed euriecia, la lucertola muraiola (*Padarcis muralis*); tra i sauri apodi è da considerare l'orbettino (*Anguis f. fragilis*) la cui elevata plasticità ecologica permette la frequentazione di ogni tipo di biotopo.

Comune il biacco maggiore (*Coluber viriviflavus*), in quanto lo si ritrova sia nelle aree più intensamente sfruttate dall'agricoltura, sia lungo gli argini fluviali sia nelle zone perimetrali dei boschi, così come il colubro di Esculapio (*Elaphe longissima*). Quest'ultima specie è andata via via rarefacendosi col progredire del disturbo antropico, che ha allontanato le specie stenoeicie tipiche delle zone ecotonali di margini di boschi e boscaglie. Si ritrova anche il colubro liscio (*Coronella a. austriaca*) alla base delle siepi e nelle aree cespugliose; è un serpente moderatamente piccolo, ma predatore di lucertole anche di medie dimensioni come il ramarro. Tra le macchie degli alneti e tra i folti cespugli di salici dei greti fluviali si acquatta la biscia d'acqua del collare (*Natrix natrix*), le cui prede preferite sono rappresentate da rane e rospi. La biscia tessellata (*Natrix t. tessellata*) è strettamente legata ai corsi dei fiumi e ai reticoli idrografici; questo sauro si ciba prevalentemente di pesce e opera, in tal modo, un'importante selezione sulle popolazioni ittiche eliminando quegli organismi più debilitati.

L'aspide (*Vipera aspis francisciredi*) è una specie di margine forestale, ma la si può incontrare nei più diversi ambienti dimostrando un'ampia valenza ecologica e altitudinale.

4.6.1.3 **AVES**

Nell'ambiente golenale ritroviamo diversi Passeriformi tra cui: Usignolo di fiume (*Cettia cettia*), Ballerina bianca (*Motacilla alba*), Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), Cutrettola (*Motacilla flava*); il Pendolino (*Remiz pendulinus*) nidificante localizzato nelle boscaglie ripariali, ma anche su singoli esemplari soprattutto di *Salix* sp., Dalla pianura il Rigogolo (*Oriolus oriolus*) si addentra nelle valli per nidificare nella tarda estate nei boschi golenali.

Lungo le pendici collinari si assiste ad una ricchezza nel comparto avifaunistico determinata dal succedersi di ambienti forestali e dalla coesistenza di fattori geomorfologici e climatici favorevoli. L'alternarsi di popolamenti arborei meso-termofili, prati e coltivi hanno permesso l'instaurarsi di habitat tipici per diverse specie di Cince, di Averle e i Codibugnoli .

Come specie residenti, tra i paridi, vanno citate numerose specie di cince che nidificano nelle aree boschive all'interno della cavità degli alberi tra cui la più comune è la Cinciallegra (*Parus major*), quindi la Cinciarella (*Parus caeruleus*) e la Cincia bigia (*Parus palustris*).

Frequente sia lo Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) sia il Pettiroso (*Erithacus rubecula*) come anche ben rappresentati sono i Turdidi, i Paridi, i Fringillidi, gli Emberizidi tutti appartenenti all'ordine dei passeriformi. Alcuni turdidi sono visitatori estivi come il Codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*), l'Usignolo (*Luscinia megarhynchos*), il Saltimpalo (*Saxicola torquata*), come numerosi silvidi, specie insettivore di piccole dimensioni tra le quali ricordiamo, anche se già citate, la Capinera (*Sylvia atricapilla*) e Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*).

Alcuni fringillidi visitatori estivi come il Verdone (*Carduelis chloris*) e cuculidi come Cuculo (*Cuculus canorus*) sono presenti nelle aree boscate ed anche nelle siepi che delimitano le aree coltivate. Soprattutto il Verdone è una specie a largo spettro alimentare potendosi cibare di semi di diverse piante, ciò ha permesso una sua espansione in vari ambienti sia naturali che antropizzati.

Tra le specie di passo vanno ricordati diversi Motacillidi tra cui il Prispolone (*Anthus trivialis*) Pispola (*Anthus pratensis*), un tempo oggetto di abbondanti catture nelle praterie; il Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*) e il Tordo sassello (*Turdus iliacus*).

In ambiente ecotonale si rinviene l'Averla piccola (*Lanius collurio*), migratore regolare, nidificante nella fascia collinare, l'Averla cinerina (*Lanius minor*), il Calandro (*Anthus campestris*), specie tipica degli ambienti xerici, la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), la Tottavilla (*Lullula arborea*), e l'Ortolano (*Emberiza hortulana*), specie poco comune in regione.

Le aree boscate rappresentano un habitat importante per numerose specie, ove la successione ecologica di stadi seriali intermedi si mantiene ad un livello discreto e quindi il grado di naturalità e quello di biodiversità è sicuramente elevato. Le superfici forestali di latifoglie mesofile permettono lo sviluppo di cenosi varie e differenziate.

Si rinvencono diverse specie di Picidi tra cui il più comune Picchio rosso maggiore (*Picoides major*) a cui si unisce il Picchio verde (*Picus viridis*); sono facilmente rilevabili dal tambureggiamento e dal verso udibili soprattutto in primavera. Sono specie che ricercano elementi arborei di dimensioni ragguardevoli al fine di posizionare il nido e per la ricerca trofica. Sono residenti, mentre il Torcicollo (*Jynx torquilla*) è una specie migratrice.

Nell'ambiente forestale nidificano alcuni rapaci sia diurni sia notturni.

Presente tutto l'anno e nidificante la Poiana (*Buteo buteo*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Pellegrino (*Falco peregrinus*) il Gheppio (*Falco tinnunculus*), questi rapaci sono diffusi nelle zone montane e collinari, si spostano in aree di vasto raggio alla ricerca del supporto trofico a causa dell'elevata posizione che occupano nella catena alimentare. Durante l'epoca dei passi è visibile il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), e nel periodo autunnale - invernale è visibile l'Albanella reale (*Circus cyaneus*) e l'Albanella minore (*Circus pygargus*). Tra i rapaci si registra ancora il Falco di palude (*Circus aeruginosus*), il Falco pescatore (*Pandion haliaetus*), lo Smeriglio (*Falco columbarius*). Tra quelli notturni, rilevabili per il loro canto notturno, si ritrova il Gufo (*Asio otus*), l'Allocco (*Strix aluco*), la Civetta (*Athena noctua*) e l'Assiolo (*Otus scops*).

A Sud dell'area indagata, più precisamente nell'intorno del lago di Cornino, è stato individuato un sito per la reintroduzione, come specie nidificante, dell'avvoltoio grifone (*Gyps fulvus*), specie estinta sulle Alpi orientali nel corso dell'ultimo secolo.

Ritroviamo, inoltre, specie più o meno decisamente antropofile, quali la Gazza (*Pica pica*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*), la Rondine (*Hirundo rustica*) la Cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*), questi esemplari sono strettamente legati agli ambienti antropizzati. La cornacchia grigia è una specie che ha tratto giovamento dalle modifiche dell'ambiente con la trasformazione dell'ecosistema naturale in quello agricolo; si ritrova specialmente nelle aperte campagne circostanti alla zona di studio. Nei medesimi habitat è possibile avvistare il fagiano (*Phasianus colchicus*); da un punto di vista ornitologico l'interesse per questi esemplari è praticamente nullo in quanto sono stati introdotti da organizzazioni cinegetiche che hanno sostituito i ceppi introdotti in epoca romana con moderne razze da caccia.

L'elenco proposto è senza dubbio incompleto essendo tale classe di vertebrati alquanto ricca, nonostante il progredire delle attività antropiche che modificano sostanzialmente l'ambiente, provocando un radicale e drastico cambiamento.

4.6.1.4 **MAMMALIA**

Le indicazioni per una corretta valutazione dello stato di salubrità ecosistemica vengono, fornite soprattutto dalla presenza di micro e mesomammiferi terricoli rispetto ad entità di dimensioni più ragguardevoli la cui individuazione non è sempre indice di una popolazione residente in quel territorio, ma potrebbe esser legata a fenomeni di erratismo di alcuni esemplari.

Le boscaglie igrofile che si sviluppano lungo il corso del Palar rappresentano un habitat ideale per alcuni Mustelidi, tra questi si segnala la donnola (*Mustela nivalis vulgaris*), predatrice di piccoli roditori terricoli e fossori, la puzzola (*Mustela putorius*), entità faunistica di discreto pregio che vive in ambienti umidi, dove la concentrazione di anfibi è rilevante; negli ultimi anni il numero di individui di questa specie si è alquanto rarefatta. Un altro mustelide è il tasso (*Meles meles*) sporadicamente presente e legato alle formazioni arboree golenali.

Diffusa è la volpe (*Vulpes vulpes*), canide che si riproduce nelle formazioni arboree lungo i maggior alvei fluviali e si sposta alla ricerca di supporto alimentare rappresentato dalla notevole presenza di micromammiferi legati alle zone umide.

Il gatto selvatico (*Felis silvestris*), presente negli Ostrieti prospicienti il Lago di Cornino, utilizza gli alvei boscati dei corsi d'acqua come corridoi ecologici per il suo spostamento lungo l'area.

Tra gli Insettivori che trovano un habitat favorevole nella vegetazione arbustiva, tuttora diffuso risulta il Riccio occidentale (*Erinaceus europaeus*); stesso ambiente è anche frequentato dalla Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*), che normalmente si rinviene associata alla Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*). Questa specie occupa i più diversi ambienti ed è frequente in tutti gli agroecosistemi; un'altra entità euriecia è il Toporagno comune (*Sorex araneus*), Soricide di medie dimensioni. Nella zona collinare si ritrova anche il toporagno acquatico *Neomys anomalus*.

Nei biotopi ricoperti da terreni umidi e profondi è abbondante la talpa (*Talpa europea*) dove i cumuli di terra smossa sono indicatori della attività ipogea di questo esemplare della teriofauna.

Tra i roditori, nei boschi maturi e ben strutturati, frequente è la presenza dello scoiattolo (*Sciurus v. vulgaris*); mentre nelle macchie di nocciolo si ritrova molto spesso il moscardino (*Moscardinus a. avellanarius*) che sulle colline moreniche a settentrione dell'area di tutela sembra raggiungere la massima densità di esemplari in regione.

Negli agroecosistemi è abbondante è l'arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) che evidenzia un ambiente che pur alterato ha mantenuta diversi aspetti di naturalità. Frequenti varie specie di Muridi fra i quali *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus agrarius*, il primo ha una valenza ecologica molto ampia ed è sicuramente il topo selvatico dominante degli ambienti antropogeni, dove coabita nelle zone collinari con *Apodemus flavicollis*, il secondo risulta comune nelle boscaglie umide.

La lepre (*Lepus europaeus*) è spesso visibile nelle aree coltivate e nei prati, è soggetta a prelievi venatori, ma è mantenuta a discreti livelli demografici con periodici interventi di sostegno che dovrebbero essere regolati in funzione della locale densità delle popolazioni.

Infine un ulteriore elemento faunistico nella zona è il capriolo (*Capreolus capreolus*), la sua presenza è più frequente nel periodo estivo quando la copertura vegetale permette un miglio riparo.

4.6.2 **IMPATTI**

Nel corso della fase di cantiere anche per la fauna i principali impatti sono legati all'attività di bonifica dell'area nonché all'attività di funzionamento dei mezzi di cantiere.

L'attività di decespugliamento e/o di bonifica dell'area può interferire con i vertebrati che vivono sul terreno e dell'entomofauna, con caratteristiche di scarsa mobilità e quindi con minore capacità di fuga.

L'impatto può considerarsi ad ogni modo poco significativo per la ristrettezza della superficie.

Riguardo la movimentazione dei mezzi di cantiere, ciò può portare alla eliminazione accidentale di individui soprattutto della micro ed entomofauna.

La realizzazione di scavi può interferire con la nicchia ecologica di animali scavatori, distruggendo tane e passaggi, mentre la presenza del cantiere comporta la riduzione di superficie utile alla libera circolazione della fauna, soprattutto per quella a minore mobilità (micromammiferi, rettili ed anfibi) ed un disturbo provocato dai rumori.

Nel complesso la probabilità di accadimento è bassa sia per la ristrettezza dell'area di intervento, sia per il fatto che il bosco è collocato in un contesto in cui risulta presente della viabilità e attività antropica.

Nella fase di funzionamento della centrale non si prevedono impatti sulla componente ambientale.

4.6.3 **MISURE DI MITIGAZIONE E RIDUZIONE DELL'IMPATTO**

L'area d'indagine risulta inserita in un contesto ambientale di ampio raggio che presenta alcune significative peculiarità e risulta dotata di particolari valenze ecologiche, da un punto di vista faunistico, la realizzazione degli interventi proposti, non fa prevedere modifiche ecotopiche tali da determinare l'allontanamento permanente delle specie censite, pertanto non vengono studiate particolari misure di mitigazione per questa componente.

Si può prevedere che le presenze faunistiche potranno venire transitoriamente disturbate durante il corso dei lavori e si sposteranno in zone in cui l'interferenza sarà meno sentita, ma difficilmente verranno definitivamente allontanate dall'area.

Si ritiene quindi opportuno che i principali interventi vengano realizzati per quanto possibile nel periodo invernale, perché in tal modo si limita il disturbo agli accoppiamenti, alla deposizione delle uova e all'allevamento della prole delle diverse entità presenti.

4.6.4 **MONITORAGGI**

Non si ritiene necessario prevedere appositi interventi di monitoraggio.

4.7 PAESAGGIO

4.7.1 STATO ATTUALE



Figura 81 - Ambiti paesaggistici perimetrati nell'area di Avasinis, dettaglio della zonizzazione – IRDAT Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

4.7.1.1 **METODOLOGIA D'INDAGINE ADOTTATA**

Per “paesaggio” si intende in questa sede il “complesso delle forme visibili di un luogo, percepite ad una scala dimensionale omogenea”.

Il paesaggio non viene quindi qui trattato con valenze ecologiche o territoriali, ma sotto il profilo della percezione visiva.

In termini di “apprezzamento estetico” del paesaggio furono varate le Leggi di tutela del 1939 (la n. 1497, che vincola il sito in oggetto, e la n. 1089) che parlano del paesaggio con espliciti riferimenti alle arti figurative e ad una visione tutto sommato romantica (“quadro naturale”); orientamento culturale che, per contro, ha determinato negli ultimi vent’anni una reazione anti-estetizzante e para-scientifica, di cui si può riconoscere il riflesso nella Legge “Galasso” (L. 431/1985) che per paesaggio intende l’unitarietà di aspetti ambientali, storico-culturali e territoriali.

La prima accezione si può considerare di carattere “qualitativo” perchè affronta il problema dell’apprezzamento estetico, però non fornisce prioritariamente alcun parametro per l’analisi del paesaggio; l’accezione ecologica per contro annette al paesaggio una serie pressochè inesauribile di contenuti, considerando in definitiva il paesaggio solo come la manifestazione esteriore di azioni di carattere.

Il tema che ci si può porre oggi è dunque quello di:

- ricondurre la nozione di “paesaggio” alla sua specificità visiva,
- instaurare nel contempo dei metodi che ne permettano l’analisi in termini oggettivi.

Non mancano, specie all’estero, diversi esempi di metodi sia per la lettura del paesaggio che per la sua interpretazione, ma trattandosi per la maggior parte di casi finalizzati alla valutazione dell’impatto paesaggistico di specifiche opere (con particolare riferimento alle grandi opere e agli aspetti naturalistici dei

luoghi), essi non offrono un inquadramento sistematico e generale del problema, quanto piuttosto degli spunti di riflessione per casi analoghi

4.7.1.2 **IL PAESAGGIO DI “AREA VASTA”**

Il territorio della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è caratterizzata da un'ampia diversità di paesaggi, che sono influenzati da aspetti geomorfologici, climatici e delle modificazioni antropiche. L'area d'intervento strutturalmente ricade a cavallo delle zone di alta pianura e l'area collinare attraversata del fiume Arzino all'altezza dello sbocco nella pianura friulana.

Il Piano Territoriale Regionale della Regione Aut. Friuli-V.G. adottato definisce che il comune di Trasaghis sia interessato dai seguenti ambiti paesaggistici (vedi allegato 5b “Schede degli ambiti paesaggistici”).

- AP10 - Prealpi Carniche proprie
- AP32 - Corridoio fluviale del Tagliamento

Mentre le aree contermini ricadono principalmente entro i seguenti ambiti paesaggistici

- AP17 - Rilievi collinari sovralluvionati conglomeratici e argillosi
- AP15 – Colline Moreniche del Tagliamento
- AP 16 – campo di Osoppo e paludi di Artegna



Figura 82 - Piano Territoriale Regionale della Regione Aut. Friuli-V.G. adottato (adozione revocata con D.P.G.R. 181/2010) - Ambiti paesaggistici

In particolare, l'area di intervento ricade entro “l'Ambito Paesaggistico AP10 - Prealpi Carniche proprie” che caratterizza la parte posta a meridionale delle Prealpi Carniche per una superficie territoriale: 708 Km² che incide per il 36% sul tipo di paesaggio prealpino e la centrale è posta quasi a ridosso del perimetro dell'Ambito Paesaggistico 32 - Corridoio fluviale del Tagliamento.

Le caratteristiche salienti di questo Ambito Paesaggistico sono:

Componenti strutturali

- Compresenza di rilievi dolomitici, calcarei, e terrigeni: compresenza di forme a linea di cresta discontinua (rocce dolomitiche) e a linea di cresta continua (blocchi calcarei)
- Masse rocciose caratterizzate da frane e depositi
- Fitto reticolo idrografico
- Torrenti incisi in forra e valli strette: solchi vallivi stretti ed allungati, impervi e con versanti molto acclivi (es. Val d'Arzino)
- Valli alluvionate modellate dai corsi d'acqua e dalla loro capacità di trasporto solido: presenza di aree a morfologia più dolce con materiali terrigeni o conglomeratici (es. conca di Barcis e Andreis, area di Somplago - Cavazzo)
- Copertura forestale estesa e continua e/o alternata alla roccia (prevalenza boschi di faggio sui versanti esposti a nord, popolamenti di pino nero e presenza di boscaglie semiarbustive sui versanti a sud)
- Laghi naturali e bacini idroelettrici (es. lago di Barcis, Tramonti, Selva)
- Fenomeni carsici epigei ed ipogei
- Prati di fondovalle
- Colture di fondovalle scarse e concentrate nelle immediate vicinanze dei centri abitati
- Insediamenti radi, generalmente compatti e collocati in fondovalle
- Pievi
- Tipologia insediativa ed edilizia tradizionale
- Rilevante presenza di stavoli, malghe e casali con prati (es. Chiampon di Preone)
- Grande viabilità e reti di trasporto energetiche

Morfologia

Il rilievo è caratterizzato dalla compresenza di forme a linea di cresta discontinua, tipica delle rocce dolomitiche (es. monte Raut) e continua, tipica dei blocchi calcarei (es. Conca di Claut), ma soprattutto è principalmente caratterizzata da solchi vallivi particolarmente stretti e allungati, versanti rocciosi, acclivi e scoscesi, che scendono direttamente sul fondovalle e mettono frequentemente in risalto la geometria degli strati (es. versanti ripidi e asprissimi dei monti Jôf e Fara).

Diverse e localizzate sono le aree a morfologia più dolce determinate dal modellamento di materiali terrigeni (Conca di Barcis - Andreis) o conglomerati (area di Somplago, Cavazzo).

Estese sono le aree carsiche (es. monte Prat, monte Ciaurlec), caratterizzate da particolari fenomeni epigei ed ipogei; il monte Ciaurlec è un complesso montuoso tipicamente carsico nelle sue forme superficiali, nei campi solcati e nelle particolarità geologiche della forra del torrente Cosa, quali inghiottitoi, grotte, affioramenti fossiliferi e monumenti naturali.

Per la forte tettonizzazione delle rocce sussistono, seppur in genere localizzati, vari fenomeni di dissesto superficiale dei versanti che generano frane e depositi.

Reticolo idrografico

I corsi d'acqua costituiscono un fitto reticolo idrografico; scorrono spesso in forra, solchi vallivi particolarmente stretti e scoscesi o in zone abbondantemente alluvionate, decisamente bianche.

Si evidenzia, inoltre, data dall'abbondanza idrica della zona, la presenza di vari bacini idroelettrici (lago di Barcis, lago di Tramonti, lago di Selva, lago di Ciul, lago di Cavazzo ecc.).

Copertura vegetale

La copertura forestale è generalmente molto estesa e continua, caratterizzata dalla prevalenza di boschi di faggio, localmente misti ad abete bianco e rosso. I versanti meno acclivi presentano invece generalmente una associazione fra roccia a vista e vegetazione.

I versanti a Nord-Ovest, ancor più aspri ed acclivi, sono ricoperti da boschi di difficile sfruttamento e presentano poche aree a pascolo in alta quota. Nel settore meridionale, la copertura vegetale è caratterizzata in prevalenza da boschi di pino nero discontinui e radi, associati alla roccia, e localmente alternati a boscaglie termofile semiarbustive. Localmente sono individuabili specie mediterranee. Sono, inoltre, riscontrabili in quota estese praterie (monte Verzegnis, monte Cuar, monte Ciarulec). Il versante sud del monte Ciarulec è caratterizzato dagli antichi pascoli delle malghe pubbliche, mentre il versante nord un tempo insediato con stavoli privati è ora ricoperto da un bosco continuo e compatto.

In generale si assiste ad una spontanea rinaturalizzazione dei versanti un tempo prativi: nella ripida scarpata prealpina del Ciarulec - Valinis, le praterie di versante e i castagneti stanno scomparendo, inghiottiti dall'avanzare del bosco selvatico.

I prati stabili, parzialmente abbandonati ed invasi da arbusti, sono presenti principalmente sui fondovalle e sui versanti delle valli principali, mentre le colture sono molto scarse e concentrate nelle immediate vicinanze dei centri abitati.

Lungo i corsi d'acqua principali sono presenti estesi popolamenti arbustivi a prevalenza di salici.

Insedimenti prevalenti

Date le condizioni inospitali dell'ambito, ovvero valli strettissime, poco assolate e prive di terreni coltivabili, gli insediamenti stabili sono radi e localizzati prevalentemente nei fondovalle più aperti. La tipologia tradizionale prealpina caratterizza generalmente i centri abitati, con locali di tipologie carniche e dell'Alto Tagliamento. Il fenomeno di abbandono degli insediamenti stabili, soprattutto nelle valli secondarie, e dei pascoli di alta quota è generalizzato su tutto l'ambito.

L'area centrale ed orientale presenta una fitta e capillare rete di antichi villaggi che stanno perdendo ogni legame con il territorio a causa del diffuso processo di abbandono da parte della popolazione residente (e loro trasformazione di insediamenti di seconde case). Contemporaneamente alcuni fenomeni evolutivi hanno prodotto la costruzione di incoerenti aree industriali e attrezzature nel fondovalle.

La presenza di insediamenti stagionali (stavoli, malghe e casere) è rilevante, ma in generalizzato stato di degrado. Nell'area a nord-ovest, morfologicamente più inospitale, si rintracciano presenze ancora attive, anche se pur residuali, di casere e stavoli. Sul versante sud del monte Ciarulec, uno dei rilievi del pedemonte più infrastrutturati in epoca medievale, sono ancora presenti prati, stalle, malghe pubbliche realizzate negli ampi spazi poco acclivi

del complesso carsico dalle diverse comunità (Tramonti, Meduno, Toppo, Travesio, Clauzetto).

Fattori di rischio paesaggistico

- Progressiva perdita dell'identità comunitaria delle popolazioni dei luoghi
- Abbandono delle attività tradizionali e conseguente rimboschimento naturale dei pascoli e dei prati di fondovalle e di quota (abbandono dello sfalcio dei prati e dell'attività di pastorizia)

- Perdita dei caratteri distintivi e tipologici del paesaggio agricolo tradizionale di montagna (es. orti cintati, muretti, steccati in legno, muretti a secco, recinzioni, pavimentazioni, vecchie fontane ed abbeveratoi, essicatoi, piccole reti di drenaggio e deflusso delle acque)
- Edilizia rurale storica in stato di abbandono
- Tipologia edilizia ed architettonica tradizionale degli insediamenti vallivi molto trasformata (es. forma, altezze, pendenze, falde e copertura dei tetti, serramenti, volumi, intonaci, colore) anche a seguito della ricostruzione post-terremoto
- Tipologia architettonica recente di bassa qualità ed incompatibile con quella storica e tradizionale
- Conversione di stavoli, malghe in case per vacanza con omologazione dei caratteri architettonici aderenti ad un modello generico diffuso che non tiene conto delle peculiarità dei luoghi;
- Stavoli, malghe e casere in degrado
- Perdita della leggibilità della parcellazione tradizionale, con configurazioni planimetriche e localizzazioni che comportano consistenti sbancamenti e riempimenti per adattare le morfologie
- Espansioni edificate lineari lungo la viabilità e lottizzazioni con impianto rigidamente geometrico
- Perdita della direzione e modalità di sviluppo storico dei centri e dei singoli edifici, con fenomeni di saturazione e snaturazione
- Edificazione sparsa ad alto consumo di suolo; edificazione sui prati da sfalcio
- Banalizzazione degli spazi pubblici dovuta all'arredo urbano poco attento al contesto paesaggistico
- Localizzazione di edificato industriale e commerciale con scarsa considerazione dei valori paesaggistici: intasamento dei pianori con la costruzione di industrie o servizi nei fondovalle
- Realizzazione di infrastrutture viarie aventi tracciati e tipologie con scarsa considerazione del contesto paesaggistico; trasformazione/impermeabilizzazione del manto stradale di strade a pavimentazione naturale
- Scarsa manutenzione del bordo stradale che inficia la visibilità paesaggistica; cartellonistica stradale pubblicitaria molto invasiva
- Forte impatto visivo causato dalla proliferazione diffusa, disordinata e intensa di reti di infrastrutture energetiche e tecnologiche aeree di trasporto e distribuzione (tralicci, pali della luce e del telefono, cavi ed allacciamenti, cabine, antenne e ripetitori) che impediscono e/o inficiano le visuali paesaggistiche e inquinano i rapporti fra gli elementi di composizione del paesaggio (es. presso Lago di Cavazzo)
- Tagli rasi delle superfici boscate per consentire il passaggio delle infrastrutture energetiche e degli impianti di risalita (grande impatto visivo sui versanti)
- Presenza di aree con fenomeni franosi, calancamenti e smottamenti
- Opere di regimazione idraulica e controllo del trasporto solido scarsamente mitigate dal punto di vista paesaggistico
- Eccessivo sfruttamento delle risorse idriche (derivazioni ed emungimenti, centrali idroelettriche, notevoli variazioni dei livelli di invaso nei serbatoi artificiali) incompatibile con i valori ecologici e paesaggistici (es. rilascio a valle dell'opera di presa quasi impercettibile)
- Presenza di cave e discariche paesaggisticamente impattanti (es. M. Verzegnis)

4.7.1.3 **LIVELLO DI QUALITÀ PAESAGGISTICA**

Livello di qualità paesaggistica: Medio: area in cui coesistono elementi di pregio e di degrado

4.7.2 IMPATTI

Il confronto fra le caratteristiche generali del sito in relazione al Tipo paesaggistico cui appartiene, all'Unità di paesaggio e quelle contermini il dettaglio degli elementi strutturali del paesaggio, porta a considerazioni che ricalcano quelle già espresse in sede di analisi della vegetazione, vale a dire che sotto il profilo del paesaggio il sito non riveste alcun carattere di eccezionalità rispetto all'area vasta considerata, ma anzi ne ricalca esattamente alcuni dei caratteri individuati: essa infatti si presenta come un paesaggio caratterizzato da una assoluta prevalenza delle formazioni boscate.

Attualmente la composizione degli elementi del paesaggio può essere così sintetizzata:

- i centri abitati, Avasinis, Alesso e Peonis, si sono sviluppati lungo le strade principali di fondovalle, con un nucleo storico centrale ed abitazioni sparse;
- zona artigianali ed industriali, collocate generalmente in zone pianeggianti, lungo le principali vie di comunicazione (es. zona produttiva di Trasaghis);
- zone coltivate ed orti attorno ai centri abitati;
- zone in abbandono e boschi in formazione nelle aree di connessione tra i centri abitati;
- fascia dei boschi in genere di proprietà privata (riconoscibili perché spesso coltivati a ceduo o abbandonati);
- fascia dei pascoli, attualmente in parte in abbandono e ricolonizzati dal bosco

Il sito non è attualmente oggetto di percorrenze abituali né di destinazioni d'uso ricreative, che potrebbero determinare un "plus valore" paesaggistico del luogo; anche le prossime strade vicinali non sono oggetto di tale tipo di fruizione. Talvolta nei periodi estivi le sponde del torrente Leale sono frequentate da bagnanti, allorché le rive del vicino torrente Palâr, presso la frazione di Alesso, sono troppo affollate

La futura destinazione del sito ad area destinata alla realizzazione di un impianto idroelettrico, pur classificabile come "elemento detrattore" del paesaggio, non altera sicuramente in maniera significativa i luoghi entro cui si colloca.

4.7.3 MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

Gli interventi edilizi opera di presa ed edificio centrale sono assai modesti nel complesso e saranno difficilmente apprezzabili dal punto di vista visivo in quanto posti all'interno dell'area boscata.

In particolare, le caratteristiche costruttive dell'edificio centrale, con il rivestimento in pietra locale delle pareti e le ridotte dimensioni della stessa, fanno sì che la percezione della presenza sul territorio di questo volume sia limitata e percepita come un edificio a margine della strada comunale, come le altre abitazioni presenti sul medesimo territorio

La modificazione paesaggistica determinata dall'insediamento della condotta forzata riguarda la sostituzione di una porzione di terreno di limitata sezione, attualmente boscata, con un'area non alberata e l'incisione di un segno sul versante collinare. Tale modificazione, relativamente all'intorno in cui è inserita, non riveste particolare interesse dal punto di vista paesaggistico, perché si colloca in un'area che già presenta altre situazioni analoghe di inserimenti antropici lineari (viabilità, reti elettriche ecc,) che, pur rappresentando in termini generali un elemento "detrattore" del paesaggio, di fatto sono una componente ineliminabile e anzi storicizzata di quell'area.

Come mitigazione paesaggistica, si prevede che ad opere ultimate tutti i siti interessati dagli interventi di disboscamento siano oggetto di rinaturazione mediante tecniche di ingegneria naturalistica.

4.8 RUMORE

La presente verifica acustica consente di :

- verificare la compatibilità delle sorgenti sonore (in progetto) in rapporto alla destinazione d’uso del territorio interessato dal fenomeno sonoro;
- comparare la rumorosità esistente nel territorio con la classificazione acustica dello stesso, come definita dalla legislazione vigente;
- adottare, se del caso, provvedimenti atti a ridurre l’impatto del rumore sulla collettività.



Figura 83 - Inquadramento planimetrico della centralina dell’impianto idroelettrico Leale

4.8.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI ADOTTATI

Al fine di accertare che il rumore prodotto dal futuro impianto idroelettrico ad acqua fluente sito in località Avasinis a Trasaghis, sia compatibile con il contesto in cui l’opera andrà a collocarsi, si è reso necessario un confronto tra i livelli sonori ipotizzabili ed i limiti imposti dalla normativa vigente.

Con il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 sono stati stabiliti nuovi valori limite di emissione ed immissione dei rumori indotti dalle attività produttive applicabili qualora il Comune abbia dato corso a quanto previsto dalla L. 447 del 26 ottobre 1995 e L.R. n. 16 del 18 giugno 2007.

Il valore del rumore ambientale rilevato è espresso dal parametro di riferimento Leq in dB(A) Livello equivalente Continuo, ponderato (A), utilizzato dalla normativa italiana (D.P.C.M. 1 marzo 1991; L.447/95; D.P.C.M. 14 novembre 1997).

La tabella C (in allegato al D.P.C.M. del 14 novembre 1997) che segue, identifica i limiti del rumore “immesso” in ambiti diversi da quello dove è insediata la sorgente emittente.

Classi di destinazione d’uso del territorio	Limite diurno dB(A) Leq	Limite notturno dB(A) Leq

I° - aree particolarmente protette	50	40
II° - aree prevalentemente residenziali	55	45
III° - aree di tipo misto	60	50
IV° - aree di intensa attività umana	65	55
V° - aree prevalentemente industriali	70	60
VI° - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 13 - Tab. C allegato al D.P.C.M. del 14 novembre 1997

I “valori limite di immissione” di cui alla tabella C sono quelli relativi alla classificazione/ zonizzazione acustica del territorio comunale e si riferiscono alla rumorosità complessiva di ogni singola area/zona; i limiti di cui sopra saranno applicabili dopo che l’amministrazione Comunale locale avrà provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio. In assenza di tale zonizzazione acustica è applicata la suddivisione acustica dei territori comunali così come indicato all’art. 6, c.1 del D.P.C.M. 1/3/91 in applicazione dell’art. 8 del D. P. C. M 14/11/1997; nella presente relazione si è tenuto conto di tale suddivisione.

Nello specifico, l’art. 6 del D.P.C.M. 01/03/1991 identifica la suddivisione dei territori comunali, in zone, secondo lo schema proposto in tabella 1.

I tempi di riferimento, per i quali sono stabiliti i limiti di rumorosità, sono compresi in due periodi, diurno e notturno rispettivamente:

- dalle 06.00 alle 22.00 e
- dalle 22.00 alle 06.00 del giorno successivo.

I limiti di accettabilità, fissati dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991 in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio sono:

	Limite diurno dB(A) Leq	Limite notturno dB(A) Leq
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68) *	65	55
Zona B (D.M. 1444/68) *	60	50
Zona escl. Industriale	70	70

* zone di cui all'art. 2 del D.M. 2 aprile 1968 n. 1444.

Tabella 14 - Tab. 1 D.P.C.M. 01/03/1991

In considerazione del fatto che il Comune di Trasaghis, alla data della presente relazione, non dispone della zonizzazione acustica del proprio territorio, si è ritenuto di considerare, in funzione dell’attuale destinazione urbanistica, l’area su cui sarà edificato il piccolo impianto idroelettrico e le aree limitrofe come “tutto il

territorio nazionale”, caratterizzata da valori massimi del livello sonoro di 70 dB(A) di giorno e 60 dB(A) di notte.

4.8.2 INQUADRAMENTO ACUSTICO DEL TERRITORIO

La caratterizzazione del clima acustico del sito su cui sarà edificato l’impianto idroelettrico costituisce l’elemento portante su cui sovrapporre i risultati della previsione di impatto acustico; è stato quindi necessario caratterizzare il sito attraverso l’effettuazione di rilievi strumentali mirati a rilevare, strumentalmente, il clima acustico presente attualmente in loco. Al risultato delle rilevazioni strumentali saranno sovrapposti gli effetti acustici eventualmente prodotti dalla nuova stazione idroelettrica.

4.8.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI DI MISURA

Per la determinazione del livello equivalente sonoro le misure sono state eseguite con le seguenti apparecchiature:

- Fonometro integratore "Brüel & Kjær" mod. 2260, matricola n. 1823728 completo di microfono tipo 4189 matricola 1820817 e preamplificatore;
- Calibratore per fonometri "Brüel & Kjær", tipo 4231 serie n. 1839158.

La strumentazione risulta conforme alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1999, CEI 29-4 e IEC 804 tipo 1 e IEC 651 tipo 1. L’ultima taratura della strumentazione sopra citata è stata eseguita dalla DANAK Servizio di taratura danese della Brüel & Kjær in data 7 giugno 2010 con certificato n. C1004828 (Fonometro integratore 2260) e n. C1004839 (Calibratore per fonometri).

La calibrazione degli strumenti è stata effettuata prima e dopo i rilievi fonometrici senza riscontrare significativi spostamenti (inferiore a 0,5 dB).

Il rumore è stato rilevato ponendo il microfono a circa 1,5 m dal suolo, rivolto verso le fonti di rumore e distante da ogni ostacolo perturbante il campo sonoro.

Le misure, protratte per un tempo sufficiente a garantire la rappresentatività del rumore ambientale rilevato nel tempo di riferimento (T_R), sono state effettuate nella zona in cui verrà realizzato l’impianto, in condizioni di cielo sereno, assenza di vento e temperatura esterna media di circa 15° C.

La scelta progettuale di previsione di impatto acustico, ha consentito di individuare come periodo di riferimento all’interno del quale effettuare le rilevazioni strumentali, il periodo diurno ovvero la fascia oraria compresa tra le ore 6.00 e 22.00 (TR),.

Le rilevazioni strumentali sono state effettuate tra le ore 9.00 e le ore 11.00 del 15 aprile 2011”.

4.8.4 RILEVAMENTO DEL LIVELLO DI RUMORE ESISTENTE

4.8.4.1 STATO DI FATTO

In data 15 aprile 2011 presso l’area in esame, sono state effettuate una serie di misure del rumore esterno seguendo i dettami di cui ai D.P.C.M. 1 marzo 1991, D.P.C.M. 14 novembre 1997 e Decreto 16 marzo 1998. Sulla base di sopralluoghi preliminari, viste le caratteristiche delle emissioni sonore dovute alle sorgenti presenti presso le abitazioni più vicine, vista la morfologia del territorio, si è ritenuto adottare, quale metodo di campionamento spaziale, quello per punto rappresentativo laddove sorgerà l’impianto idroelettrico.

Presso il punto di misura è stato rilevato il rumore ambientale (somma delle sorgenti sonore attive), rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione ponderata A ($Leq(A)$) relativo al “tempo di misura” (T_M). Il tempo di misura è stato estrapolato all'interno di un periodo di osservazione (T_O) del fenomeno sonoro di 10 min. Il (T_M) è risultato essere statisticamente rappresentativo rispetto a quest'ultimo parametro.

Il “tempo di osservazione”, è stato a sua volta individuato all'interno di una fascia oraria compresa tra le ore 9.00 e le 11.00.

4.8.4.2 **MODALITÀ DI ELABORAZIONE DEI DATI**

La particolarità della strumentazione utilizzata (fonometro integratore "Brüel & Kjær" mod. 2260) ha permesso di acquisire, per ciascun punto di rilievo, l'andamento del profilo della misura per il periodo di osservazione, in particolare:

- il livello continuo equivalente di pressione ponderata A ($Leq(A)$)
- i livelli minimi e massimi efficaci di pressione ponderata A (LAF_{max} e LAF_{min}), secondo la costante di tempo “fast”
- l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 d'ottava in tempo reale per evidenziare la presenza di eventuali componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo e in frequenza.

I dati strumentali sono stati successivamente elaborati con programma dedicato (Evaluator è un programma di memorizzazione, richiamo, gestione e conversione di dati che il programma denomina “progetto”). Ciascun progetto è costituito da file di misura provenienti dallo strumento di rilevazione che contengono i parametri di misura del rumore prodotto dalla sorgente presa in esame; *sono file di sola lettura e per questo non è possibile manometterli.*

Attraverso l'analisi dei file “progetto”, relativi a ciascun punto di rilievo, è stato possibile visualizzare graficamente l'andamento del profilo della misura relativamente ai parametri $Leq(A)$, LAF_{max} e LAF_{min} . Per poter porre in risalto il rumore ambientale (L_{Aeq}) imputabile al traffico veicolare esistente in loco, si è proceduto a differenziarlo dal rumore di fondo ricavando l'informazione dalla grafica in termini di tempo di misura (T_M), comunque ricompreso nel tempo di osservazione (T_O) in osservanza dell'art. 3 D.P.C.M. 14 novembre 1997 e Decreto 16 marzo 1998 allegato A. Nel periodo selezionato (T_M) il livello sonoro è risultato riconducibile esclusivamente alle sorgenti sonore osservate; infatti in tale intervallo $Leq(A) \cong LAF_{max} \cong LAF_{min}$.

Operando in tale modo, è stato possibile evidenziare come il livello sonoro, relativo al periodo di osservazione, sia risultato nettamente superiore a quello del periodo di misura, in quanto il primo è influenzato da elementi di disturbo non imputabili alle sorgenti indagate quali “traffico veicolare e altri eventi occasionali”.

4.8.4.3 **RISULTATI**

Di seguito è riportato, per il punto preso in considerazione, il grafico relativo all'andamento del profilo della misura per: $Leq(A)$, LAF_{max} , LAF_{min} e LAF_{95} .

All'interno del profilo è stato individuato:

- il “tempo di misura” ricavato all'interno del tempo di osservazione del fenomeno sonoro
- la presenza di eventuali toni puri.

Nella tabella sottostante (A), sono riassunti i valori del $Leq(A)$, LAF_{max} , LAF_{min} e LAF_{95} relativi all'intero tempo di osservazione del fenomeno sonoro e al “tempo di misura”.

	fascia oraria diurna	Tempo (TO)	L _{Aeq} [dB]
Totale	6.00-22.00	0.06.50	38,0
Tempo di misura	6.00-22.00	0.06.50	38,0

Tabella 15 - Tab. A

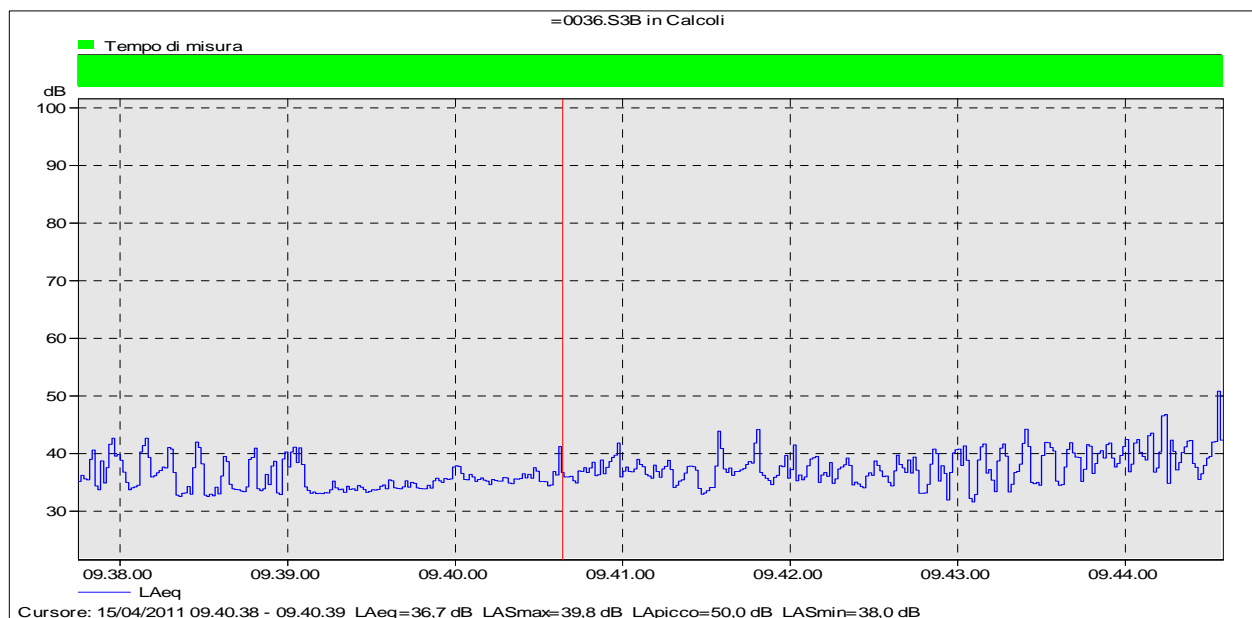


Figura 84 - Grafico 1: profilo Leq(A) durante il “tempo di osservazione” del fenomeno sonoro

L’andamento dei parametri evidenziati è imputabile al canto degli uccelli presenti in zona e al traffico veicolare in lontana in transito nell’autostrada A.23.

Nome	Ora di inizio	Ora di termine	Durata	L _{Aeq} [dB]	L _{AFMax} [dB]	L _{AFMin} [dB]
Totale	15/04/2011 9.37	15/04/2011 9.44	0.06.50	38,1	57,6	31
Tempo di misura	15/04/2011 9.37	15/04/2011 9.44	0.06.50	38,1	57,6	31

L’analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 d’ottava non ha messo in evidenza la presenza di componenti tonali stazionarie in tempo e frequenza, sia per i tempi di osservazione del fenomeno, sia per i tempi di misura in essa contenuti.

4.8.4.4 **ANALISI DELLO STATO DI FATTO “ANTE OPERAM”**

Per la valutazione dell’impatto acustico è stato adottato il “criterio del valore del rumore assoluto” espresso come livello sonoro equivalente continuo. Come indicato al paragrafo (3) i limiti presi a riferimento, in attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella A del D.P.C.M. del 14 novembre 1997, sono quelli indicati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 ovvero:

- sia per le proprietà (aree) limitrofe che per l’area di pertinenza del futuro impianto idroelettrico, essendo equiparabile a “Tutto il territorio nazionale”, i valori massimi del livello sonoro sono:
- 70 dB(A) nella fascia diurna

- 60 dB(A) nella fascia notturna

Nella tabella sottostante (B) è riportato il livello continuo equivalente di pressione ponderata A (LeqA) rilevato, per il punto di misura, nell'ambito del periodo di osservazione (TO), relativo al rumore ambientale presente nella zona interessata dall'insediamento della stazione idroelettrica.

<i>Punti di misura.</i>	Livello sonoro ambientale rilevato Leq _A (dB)	Limite fascia oraria diurna Leq _A (dB)	Limite fascia oraria notturna Leq _A (dB)
Area su cui sarà edificata la centrale idroelettrica	38 _(38.1)	70	60

Tabella 16 - Tab. B

Dall'analisi dei risultati, si evince che le fonti di rumore attualmente presenti sul territorio, imputabili al canto di uccelli e al traffico veicolare transitante nella autostrada A.23 e registrabili nelle proprietà adiacenti e sul sito oggetto d'indagine alla data della presente relazione, rispettano il limite diurno e notturno "in termini di valore assoluto" di cui al D.P.C.M. 1/03/1991 per le aree classificate "Tutto il territorio nazionale".

Nella fascia notturna la presumibile riduzione del traffico veicolare sarà ulteriore garanzia del rispetto del limite della fascia notturna (dalle 22.00 alle 06.00 del giorno successivo) ovvero dei 60 dB(A).

4.8.5 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

4.8.5.1 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELL'AREA SU CUI SORGERÀ LA NUOVA UNITÀ OPERATIVA - FASE DI ESERCIZIO

La caratterizzazione acustica del nuovo impianto idroelettrico del tipo "piccolo" ad acqua fluente ed ad alta caduta è stata eseguita al fine di definire una matrice ambientale di taratura e controllo volta alla salvaguardia dei diritti di terzi in funzione della attivazione della nuova attività .

Sulla base delle motivazioni di cui sopra, è stata impostata ed effettuata la previsione di impatto acustico, ovvero la previsione del contributo acustico apportabile allo stato di fatto, dall'impianto idroelettrico, sia in termini di valore assoluto che differenziale. Di seguito sono riportati i punti salienti della previsione di impatto acustico.

4.8.5.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE EDILI DA REALIZZARE

Il progetto ha come oggetto la realizzazione di un impianto idroelettrico del tipo ad acqua fluente che utilizzerà le acque del torrente Leale.

L'impianto sarà composto:

- da un'opera di presa ubicata in località prossima ai Stavoli Prà di Steppa;
- da una condotta forzata dalla lunghezza di circa 3087 m per un salto di 407 m di altezza;
- da una centrale di produzione ubicata in località Avasinis

Il fabbricato è interrato sui tre lati, dalle dimensioni planimetriche massime di circa m 28,35 x 15,45 e altezza massima in elevazione fuori terra di m 6,60 con tetto piano ricoperto di terreno vegetale e rinverdimento. . I

materiali saranno in sintonia con l'ambiente e le caratteristiche delle costruzioni locali, quali pietra e legno. Nell'edificio saranno individuati i seguenti locali: sala macchine, sala comandi, servizi igienici, trasformatore, sala servizi ausiliari, locale misure e locale ENEL.

Considerato le caratteristiche del salto, la variabilità delle portate ed il rendimento delle macchine è prevista l'installazione di n. 2 turbine munite di generatore asincrono. Le turbine saranno la principale fonte di rumore dell'impianto idroelettrico e l'apporto di altre sorgenti sonore potrà considerarsi trascurabile. Le acque saranno poi restituite al torrente Leale mediante una condotta di scarico interrato confluyente in un rio esistente. A regime l'attività dell'impianto sarà del tipo continuo sulle 24 ore.

4.8.5.3 ***DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE***

Per redigere la valutazione di impatto acustico previsionale, è stato necessario individuare le possibili sorgenti di rumore che saranno normalmente attive durante il funzionamento del piccolo impianto idroelettrico e durante la fase di costruzione dell'opera.

La principale sorgente di rumore sarà originata dal gruppo turbine-generatore la quale è stata caratterizzata acusticamente attraverso misure dirette, a distanza nota, dei livelli di pressione acustica delle tipologie di impianto idroelettrici già operanti in altre località (all'interno dello stabile si stima un livello medio di pressione sonora, espresso come L_{eq} , pari a 82-85 dB(A); tale valore è confrontabile anche con le caratteristiche tecniche fornite da un possibile fornitore di turbine.

La struttura dell'impianto, in parte interrato e con pareti laterali in calcestruzzo, consentirà un elevato isolamento acustico con attenuazione dei livelli di rumorosità stimabile in circa 25 dB(A). Inoltre, per ridurre in maniera sensibile l'entità del rumore generato dall'impianto, è stata prevista l'installazione, sul condotto di scarico, di una barriera antirumore. Si è infatti visto che un'altra componente importante del rumore trasmesso all'esterno (oltre a quello della diffusione) è quella generata dalla caduta dell'acqua nel pozzo della turbina la quale viene poi trasportata all'esterno attraverso il condotto di scarico.



Livello di pressione media sonora del gruppo turbina generatore all'interno dello stabile	Max 85dB(A)
Livello di pressione all'esterno dello stabile a 1 m dalla parete esterna SUD EST	60 dB(A)

L'attenuazione del rumore percepibile, imputabile alla sorgente in esame, dovuta alla propagazione del suono in campo libero è:

$\Delta L_p = 20 \log (d1/d2)$ dove d1 è la distanza relativa al livello di pressione noto (nel nostro caso sarà 1 m)
 d2 è la distanza relativa al livello di pressione incognito (intesa come distanza minima tra la sorgente e il confine proprietà)



Applicando le leggi fisiche che regolano la diffusione del suono, è possibile ipotizzare che:

- Il Livello di pressione sonora registrabile in corrispondenza del confine più esposto (lato SUD EST confine proprietà) sia prossimo a :
 - $Lp1$ imputabile al funzionamento dell'impianto idroelettrico
 - $Lp1 = Lp_{noto} + 20 \log (d1/d2)$
 - $Lp1 = 60 + 20 \log (1/18) = 35,0 \text{ dB(A)}$

- Il livello di pressione sonora totale al confine SUD EST sarà circa
 - $L_{ptot} = 10 \log (10 Lp^{\text{residuo attuale}/10} + 10 Lp^{\text{turbinae generatore}/10}) =$
 - $L_{ptot} = 10 \log (10 Lp^{38/10} + 10 Lp^{35/10}) = 39,7 \text{ dB(A)}$

- Il Livello di pressione sonora registrabile in corrispondenza del recettore n.1 corrispondente alla civile abitazione più vicina (distante dalla centrale circa 348 m) sia prossimo a :
 - $Lp1$ imputabile al funzionamento dell'impianto idroelettrico
 - $Lp1 = Lp_{noto} + 20 \log (d1/d2)$
 - $Lp1 = 60 + 20 \log (1/348) = 9,2 \text{ dB(A)}$

- Il livello di pressione sonora totale al recettore 1 sarà circa
 - $L_{ptot} = 10 \log (10 Lp^{\text{residuo attuale}/10} + 10 Lp^{\text{turbine generatore}/10}) =$
 - $L_{ptot} = 10 \log (10 Lp^{38/10} + 10 Lp^{9,2/10}) = 38,0 \text{ dB(A)}$

- Il Livello di pressione sonora registrabile in corrispondenza del recettore n. 2 corrispondente alla seconda civile abitazione più vicina (distante dalla centrale circa 424 m) sia prossimo a :
 - L_{p1} imputabile al funzionamento dell'impianto idroelettrico
 - $L_{p1} = L_{p\text{noto}} + 20 \log (d1/d2)$
 - $L_{p1} = 65 + 20 \log (1/424) = 7,5 \text{ dB(A)}$
- Il livello di pressione sonora totale al recettore 2 sarà circa
 - $L_{p\text{tot}} = 10 \log (10 L_{p}^{\text{residuo attuale}/10} + 10 L_{p}^{\text{turbine generatore}/10}) =$
 - $L_{p\text{tot}} = 10 \log (10 L_{p}^{38/10} + 10 L_{p}^{7,5/10}) = 38,0 \text{ dB(A)}$

Quando la differenza tra i due livelli di pressione sonora è superiore a 10 dB(A) l'apporto della sorgente sonora turbina/generatore è pressoché trascurabile; di conseguenza in corrispondenza delle civili abitazioni più vicine *non si registreranno variazioni del clima acustico esistente a seguito della realizzazione della nuova centrale idroelettrica.*



4.8.5.4 **ANALISI DEI RISULTATI E PROVVEDIMENTI ATTI A RIDURRE L'IMPATTO "RUMORE" SULLA COLLETTIVITÀ**

L'analisi del livello di rumore previsionale, imputabile all'avvio dell'attività della centrale idroelettrica sul torrente Leale in località Avasinis a Trasaghis (UD) ha evidenziato che:

- *I livelli di rumore ambientale* che si potranno determinare al perimetro dell'area relativa alla centralina saranno inferiori a 70 dB(A) come $L_{eq}(A)$ e quindi rispetteranno il *limite diurno vigente*, come previsto dal D.P.C.M. 1 marzo per tutto il territorio nazionale.
- *I livelli di rumore ambientale* che si potranno determinare al perimetro dell'area relativa alla centralina saranno inferiori a 60 dB(A) come $L_{eq}(A)$ e quindi rispetteranno il *limite notturno vigente*, come previsto dal D.P.C.M. 1 marzo per tutto il territorio nazionale.
- qualora il Comune di Trasaghis dia corso alla zonizzazione acustica ai sensi e per gli effetti della Legge Regionale n. 16 del 18/06/07 e di fatto diventino applicabili i limiti riportati dal D.M. 14 novembre 1997

per la classe IV^a, anche in tal caso i valori dei livelli di rumore generati saranno ampiamente al di sotto dei limiti previsti.

Dato che l'avvio dell'impianto, *non comporterà* innalzamenti del clima acustico esistente e quindi impatti negativi sull'ambiente, non si rendono necessarie opere di mitigazione acustica.

In condizioni di regime operativo, verranno eseguite delle misurazioni fonometriche di verifica al confine proprietà, al fine di accertare la rispondenza dei livelli reali con i limiti previsti.

4.8.5.5 **PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO: FASE DI CANTIERE**

Al fine di valutare nel complesso l'impatto acustico previsionale lo studio è stato esteso anche alla fase di cantiere in particolare alle operazioni di scavo ed alla fase di realizzazione dell'opera.

I macchinari che saranno utilizzati durante la realizzazione dell'impianto idroelettrico determineranno, nell'area circostante, un'immissione acustica soprattutto durante le fasi di realizzazione degli scavi, di carico e trasporto del materiale di risulta degli scavi, durante i getti di calcestruzzo e durante le fasi del taglio della vegetazione.

Le attività che verranno svolte durante la fase di cantiere, esclusivamente in periodo diurno, prevedono la realizzazione di :

- piste d'accesso
- scavi di sbancamento
- strutture in c.a.
- canale di scarico, rinterrati e opere varie esterne
- equipaggiamento e opere di completamento

La durata dei lavori è prevista per circa 12 mesi.

Si può assumere, con buona approssimazione, che la fase più rumorosa sia quella interessata dai mezzi di escavazione durante gli scavi di sbancamento e durante la fase dei rinterrati.

Il rumore in tale fase sarà imputato ipoteticamente alla funzionalità in contemporanea di un escavatore , una pala meccanica, un camion in transito, una autobetoniera e una motosega.

I livelli di pressione sonora sottoriportati, sono stati caratterizzati attraverso misure dirette a distanza nota, in attrezzature analoghe per tipologia.

- Lw escavatore cingolato a 1 m di distanza = 111 db(A)
- Lw pala meccanica cingolata a 1 m di distanza = 112 db(A)
- Lw autocarro a 1 m di distanza = 106 db(A)
- Lw autobetoniera a 1 m di distanza = 106 db(A)
- Lw motosega a 1 m di distanza = 113 db(A)

È stata effettuata la previsione puntuale che si otterrebbe considerando attive tutte le sorgenti sonore individuate poste ad una distanza media da un ipotetico ricettore di circa 10 m.

Per le sorgenti puntiformi (propagazione sferica), noto il livello di potenza acustica, si può calcolare il livello di pressione L_{p1} alla distanza d_1 dalla sorgente attraverso la seguente relazione

$$L_p = L_w - 20\log(d) - 11 + D$$

dove

- d è la distanza a cui si vuole calcolare il livello di pressione sonora
- D è l'indice di direttività che nel caso di sorgenti poggiate su un piano riflettente è pari a 3 mentre per sorgenti "sospese" è pari a 0

L_p tutte le sorgenti a 10 m di distanza = $\Sigma 10 \log(10 L_{pi}) = 89 \text{ dB(A)}$

Il livello complessivo, relativo all'insieme delle macchine operatrici si valuta in circa 89 dBA, quale risulterebbe dalla perfetta contemporaneità di tutte le sorgenti a pari distanza dal punto di osservazione. Tale situazione non risulta però essere possibile perché fisicamente le sorgenti, anche nella peggiore ipotesi, saranno distanti almeno una decina di metri. Si ritiene pertanto di poter cautelativamente dichiarare che il livello complessivo dell'insieme delle macchine non superi i 85 dB(A) di livello di pressione sonora misurato ad una distanza media di 10 m.

Considerando i mezzi d'opera come sorgenti puntiformi in campo libero, che emettono onde acustiche semisferiche, il livello sonoro generato da una sorgente ad una generica distanza r può essere stimato con la seguente formula:

$$L = L_{rif} - (A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc})$$

dove:

- L_{rif} = livello sonoro noto ad una distanza rif. dalla sorgente sonora;
- A_{div} = attenuazione del suono per divergenza geometrica;
- A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} = attenuazione dovuta all'effetto terreno;
- A_{bar} = attenuazione dovuta a barriere;
- A_{misc} = attenuazione dovuta all'insieme di altri effetti;

Il presente studio tiene conto soltanto dell'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica che risulta essere la più significativa trascurando tutti gli altri effetti d'attenuazione. L'equazione applicata è quindi la seguente:

$$L_{p2} = L_{1\text{noto}} + 20 \log(d_1/d_2)$$

L_{p2} = Livello di pressione sonora ad una distanza d_2 dalla sorgente

L_{p1} = Livello di pressione sonora noto ad una distanza d_1 dalla sorgente

Nella tabella sottostante si riporta l'attenuazione del rumore in funzione della distanza

<i>Sorgente: FASE cantiere di costruzione impianto</i>									
L_{rif} a 10 metri dB(A)	85								
Distanza r dalla sorgente (m)	10	20	90	150	200	300	349*	424**	500
L_p - cantiere dB(A)	85	79	66	61,5	59	55,5	54,5	52,5	51

* Distanza che separerà il sito ove sarà realizzata la centrale idroelettrica dal recettore 1 (abitazione più vicina).

** Distanza che separerà il sito ove sarà realizzata la centrale idroelettrica dal recettore 2 (seconda abitazione più vicina)

Tale valore (85 dB(A)) non è rappresentativo della reale esposizione al rumore delle aree in oggetto. Si deve infatti considerare che il cantiere, all'interno del periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), risulterà operativo per le sole 8 ore lavorative.

L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi in cantieri stradali od assimilabili è consentita nei soli giorni feriali dalle ore 7.30 alle ore 19.00 ad eccezione della fascia oraria di rispetto dalle 12.30 alle 14.00.

Il livello sonoro da confrontare con quelli dettati dalla normativa è quindi il seguente:

<i>Sorgente: FASE cantiere di costruzione impianto</i>									
Distanza <i>r</i> dalla sorgente (m)	10	20	90	150	200	300	349	424	500
L_p - cantiere (dBA)	85	79	66	61,5	59	55,5	54,5	52,5	51
$L_{A,eq TR}$ (dBA)		76	63	58,5	56	52,5	51,5	49,5	48

Dai dati riportati nella tabella si evince che le distanze interposte tra le sorgenti di cantiere e le abitazioni più vicine, saranno tali da garantire dei livelli di immissione di rumore inferiori ai 55 dB(A).

Anche se tutti i limiti di emissione sonora, temporali e quantitativi, verranno rispettati, considerando comunque la transitorietà delle lavorazioni, limitata ai mesi di attività previsti, le azioni previste determinano un impatto minimo sulla componente POPOLAZIONE.

In ogni caso si ritiene opportuno, in via cautelativa, richiedere una deroga durante le attività di cantiere.

Infatti l'art. 6, comma 1, lettera h) della legge 447/95 stabilisce che siano i comuni a disciplinare il rilascio delle autorizzazioni comunali, in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio, per lo svolgimento di attività temporanee qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose, e la non applicabilità del limite di immissione differenziale, né le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o bassa frequenza.

Pertanto, se necessario, nella fase di cantiere verrà richiesta al Comune opportuna deroga ai limiti previsti dalla normativa vigente.

4.8.6 MISURE DI MITIGAZIONE E RIDUZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La mitigazione di questo tipo di impatto consiste più che altro in una serie di accorgimenti operativo/gestionali, di seguito illustrati:

- possibilmente concentrare le attività più rumorose negli spazi temporali centrali della giornata (es. 11.00-12.00 e 16.00-17.00).
- concordare, con i soggetti potenzialmente disturbati, gli orari per le attività maggiormente rumorose in modo da venire incontro alle altrui esigenze;
- mantenere gli utensili/mezzi in ottimo stato di manutenzione, poichè la mancanza di periodica manutenzione può compromettere le prestazioni acustiche;
- programmare i lavori in modo da evitare la contemporaneità di più fonti di rumore e vibrazioni;

- adottare mezzi silenziati e privilegio di motori elettrici in luogo di motori a combustione, particolarmente per la produzione di aria compressa;
- per le attrezzature particolarmente rumorose si prescrive di limitarne l'impiego allo stretto indispensabile suddividendo l'impiego, se necessario, in 2 o più intervalli temporali anche all'interno della stessa giornata di lavoro;
- le operazioni di carico/scarico dovranno anch'esse essere eseguite all'interno degli orari che possano arrecare il minor disturbo possibile;
- l'impiego di attrezzature ed automezzi dovrà essere limitato esclusivamente al minimo indispensabile, evitare ad esempio l'impiego di compressori/pompe sempre in funzione anche quando non necessari;
- ricorso a dispositivi di tutela dei lavoratori, in accordo a quanto stabilito dalle normative vigenti in materia.
- non sono previsti interventi di mitigazione direttamente sulle singole sorgenti sonore.

4.8.7 **MONITORAGGI**

Il proponente provvederà a verificare la rispondenza delle emissioni sonore dell'opera in fase di esercizio ai limiti previsti dalla normativa vigente e ad adottare, in caso di non conformità, opportuni interventi correttivi.

4.9 RIFIUTI

4.9.1 PRODUZIONE DI RIFIUTI NELLA FASE DI CANTIERE

Considerata la natura delle operazioni da eseguire e di conseguenza dei mezzi presenti si può affermare che sotto questo punto di vista non vi sarà un particolare impatto sul sito.

Infatti nel cantiere opereranno solo mezzi destinati allo scavo, al trasporto del materiale, alla manutenzione della pista e della viabilità forestale esistente. La tipologia dei rifiuti originati dalle attività cui sopra nelle condizioni operative ordinarie è quella riportata nei punti successivi (vegetazione, residui vari di lavorazione).

Trattasi di rifiuti speciali non pericolosi assimilabili agli urbani che saranno smaltiti secondo la vigente normativa in materia.

Nelle aree di cantiere stabile è previsto l'installazione di servizi igienici chimici, con servizio a noleggio in cui è compresa il regolare svuotamento dei reflui con conferimento presso i centri di smaltimento autorizzati.

4.9.1.1 ATTIVITÀ DI SCAVO E DI MOVIMENTAZIONE DEL TERRENO

Lo svolgimento delle attività di scavo riguardano in particolare la costruzione delle opere di presa e della centrale, relativamente alla realizzazione delle fondazioni, e la posa della condotta forzata.

Nel complesso saranno movimentati circa 11.500 mc che saranno riutilizzati nell'ambito del cantiere per i riinterri, il resto verrà utilizzato in loco per riempimenti, stenditure e sistemazioni in corrispondenza delle opere di derivazione e dell'edificio centrale. Si avrà quindi un sostanziale equilibrio tra scavi e riporti.

Per i lavori di perforazione del microtunneling si prevede la produzione di circa 250 mc su base secca di fanghi di trivellazione, che non potranno essere riutilizzati in loco, in quanto potenzialmente additivati con biopolimeri e pertanto dovranno essere conferiti a discarica autorizzata.

Per limitare l'impatto determinato dallo scadimento del terreno vegetale durante lo svolgimento delle attività di scavo si provvederà ad una netta separazione tra lo stato superficiale di terreno umico e gli strati sottostanti. Il terreno vegetale così separato sarà accantonato al fine di essere riutilizzato durante la fase di ripristino ambientale per ricostituire le condizioni originarie del terreno per renderle omogenee con quelle delle zone contigue.

Relativamente al materiale proveniente dagli scavi si può affermare che:

- L'area interessata dalla realizzazione dell'intervento non è configurabile come sito inquinato o sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/2006;
- Il terreno derivante dallo scavo è utilizzato nell'ambito del cantiere per riinterri e sistemazioni plano-altimetriche, presuntivamente nelle seguenti destinazioni:

Tipologia del materiale	Scavo	Riutilizzo in cantiere	Riutilizzo in altri siti	Smaltimento in discarica
	mc	mc	mc	mc
Opera di presa	350	350		
Microtunneling	250			250
Pista tagliafuoco	700	700		
Condotta	9750	9450		

Centrale	450	750		
Totale	11.500	11.250	-	250

- Vi sarà il rispetto di tutti i requisiti previsti dall'art. 186 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- Le eventuali terre e rocce da scavo non riutilizzate nel rispetto delle disposizioni di cui all'art. 186 commi 1, 2, 3,4 e/o 6 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., saranno sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti di cui alla parte IV del medesimo D.Lgs. 152/2006, ovvero, qualora ne abbiano i requisiti, possono essere utilizzati come sottoprodotti, ex art. 183 comma 1 lett. P) del D.Lgs. 152/2006;
- Eventuali produzioni di terre e rocce da scavo in eccesso rispetto al progetto, così come in tutti gli altri casi ove non occorrono le condizioni e comunque quando vengano riscontrate che i materiali non soddisfano le caratteristiche di cui all'art. 186 del D.Lgs. 152/2006, né verrà data immediata comunicazione e verranno ottemperate le disposizioni di cui al comma 5 dell'art. citato;
- Nell'esecuzione dell'intervento non saranno impiegate sostanze inquinanti;
- Il riutilizzo avverrà senza trasformazioni preliminari (è ammessa la macinatura e la vagliatura senza il ricorso a processi che possano alterare le caratteristiche chimiche o chimico-fisiche, esclusivamente nel caso di totale riutilizzo del materiale vagliato nel luogo di destinazione);

4.9.1.2 **RESIDUI DI LAVORAZIONE E RIFIUTI IN GENERE**

La lavorazione di cantiere, in particolare legata alla realizzazione delle strutture in c.a. (centrali, vasca di carico, opere di presa) produrrà altresì alcune tipologie di rifiuti che, a titolo indicativo e non esaustivo potranno essere bancali in legno, carta (sacchi contenenti diversi materiali), nylon, fusti e bidoni sporchi, metalli vari, materiali di consumo, ecc.

Il trattamento dei residui di lavorazione e rifiuti in genere sarà gestito mediante contratto di raccolta con smaltitore autorizzato.

Il trattamento dei residui di lavorazione e dei rifiuti organici di varia natura, ma anche lo stoccaggio dei materiali e delle attrezzature di cantiere, dato il loro potenziale inquinante, rivestono molta importanza in quanto possono incidere negativamente su diverse componenti ambientali.

L'interferenza con l'ambiente di tali materiali viene annullata mediante organizzazione del cantiere che prevede la raccolta del materiale in appositi contenitori, secondo quanto previsto dalle vigenti normative, ed il successivo conferimento in discarica.

Le metodologie di immagazzinamento dovranno essere tali da impedire:

- la dispersione di materiali inquinanti ad opera degli eventi atmosferici o piene eccezionale;
- il contatto dei potenziali materiali inquinanti con le acque;
- l'avvicinamento agli animali selvatici.

I materiali risultanti dalle lavorazioni in cantiere, da un punto di vista tipologico, sono del tutto simili a quelli prodotti da un normale cantiere edile e quindi si tratta di rifiuti speciali non pericolosi costituiti da imballaggi e da sfridi di lavorazione che, in maniera sintetica, possono essere ricondotti alle seguenti categorie:

- legno da imballo (C.E.R. 150103) e da lavorazione (C.E.R. 170201);
- Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle, ceramiche (C.E.R. 170107);
- plastiche (o carte con pellicola), tipicamente impiegate negli imballaggi (C.E.R. 150102) e in parte componenti di impiantistica (C.E.R. 170203);

- ferro e acciaio, derivante dalle opere di carpenteria in c.a e in nei componenti di impiantistica (C.E.R. 170405);
- rame, bronzo, ottone (C.E.R. 170401) e alluminio (C.E.R. 170402), materiali isolanti (C.E.R. 170604), che rappresentano i residui di lavorazione legati alla realizzazione degli impianti elettrici.

Accanto a questi materiali troveremo tra gli imballaggi: carta e cartone (C.E.R. 150101), metallici (C.E.R. 150104), compositi (C.E.R. 150105), misti (C.E.R. 150106) e vetro (C.E.R. 150107). Come residui di lavorazione troveremo ancora il vetro (C.E.R. 170202), le Miscele bituminose con catrame (C.E.R. 170302).

4.10 TRAFFICO VEICOLARE**4.10.1 STATO ATTUALE****4.10.1.1 LA RETE STRADALE**

L'area di intervento è ottimamente servita da una rete di assi stradali, tra cui i principali, sono:

- la s.r. 512 "del lago di Cavazzo", che collega Tolmezzo con Gemona del Friuli, attraversando gli abitati di Cavazzo Carnico, Interneppo e Trasaghis con direzione Nord/Ovest – Sud/Est;
- la s.r. 463 "del Tagliamento", che collega Codroipo (s.s. 13 "Pontebbana" bivio Coseat) con Gemona del Friuli, attraversando gli abitati di Dignano, S. Daniele del Friuli, Majano, Osoppo con direzione Sud/Ovest – Nord/Est;
- s.p. 36 di "Bordano" che collega il ponte di Braulins, con Bordano e Interneppo;
- s.p. 63 "del Rivellino" che collega Osoppo con il ponte di Braulins
- la s.p. 41 "di Forgaria", che collega il confine della Provincia di Pordenone (s.p. 1) ponte Armistizio con Forgaria e Trasaghis .
- la s.p. 49 "Osovana" che collega Colugna con Pagnacco, Buia e Rivoli di Osoppo;
- la s.p. 20 "del Glemonense", che collega Magnano in Riviera, con Artegna, Gemona del Friuli e Ospedaletto;
- la s.p. 84 del "Ponte di Cornino" che collega S. Daniele del Friuli, con Cimano e Cornino.

L'autostrada A.23 "Alpe Adria" attraversa per tutta la sua lunghezza la valle del Lago e il casello autostradale più prossimo all'area d'intervento è posto a Gemona del Friuli.

Subordinata a questa rete di direttrici principali è presente una capillare viabilità a carattere comunale o interpodereale, con spiccate caratteristiche di radiocentricità rispetto ai vari centri abitati. A livello gerarchico inferiore rispetto a questa rete di rango secondario, esiste un'ulteriore serie di collegamenti viabili, a carattere locale, che infittiscono la maglia stradale complessiva, consentendo i collegamenti puntuali tra tutti i centri abitati e le frazioni dell'area oggetto di studio, nonché l'accesso ai terreni agricoli circostanti le aree urbanizzate.

L'autostrada A. 23 "Alpe-Adria" attraversa tutto il territorio comunale in direzione Nord – Sud. Il casello autostradale più prossimo all'ambito comunale è quello di Gemona del Friuli.

La viabilità esistente, di livello secondario e locale, possiede caratteristiche geometriche e di movimentazione di traffico adeguate alle esigenze della popolazione insediata.

Per quanto concerne, la viabilità primaria vi sono una serie di difficoltà strutturali nei vari collegamenti esistenti.

Per raggiungere il sito ove è localizzato il previsto impianto in progetto è possibile utilizzare come direttrice di avvicinamento privilegiato la viabilità comunale, via Maggiore che si diparte dalla s.r. 512/via A. Diaz ad Ovest di Trasaghis e che collega il Capoluogo comunale con le frazioni di Avasinis e più a Nord di Alesso che nel tratto tra Avasinis ed il ponte sul torrente Leale prende il nome di via R. G. Mc Bride.

L'area di cantiere verrà realizzata a Nord del ponte sul torrente Leale, con accesso da via R. G. Mc Bride mediante una viabilità forestale in un'area pianeggiante.

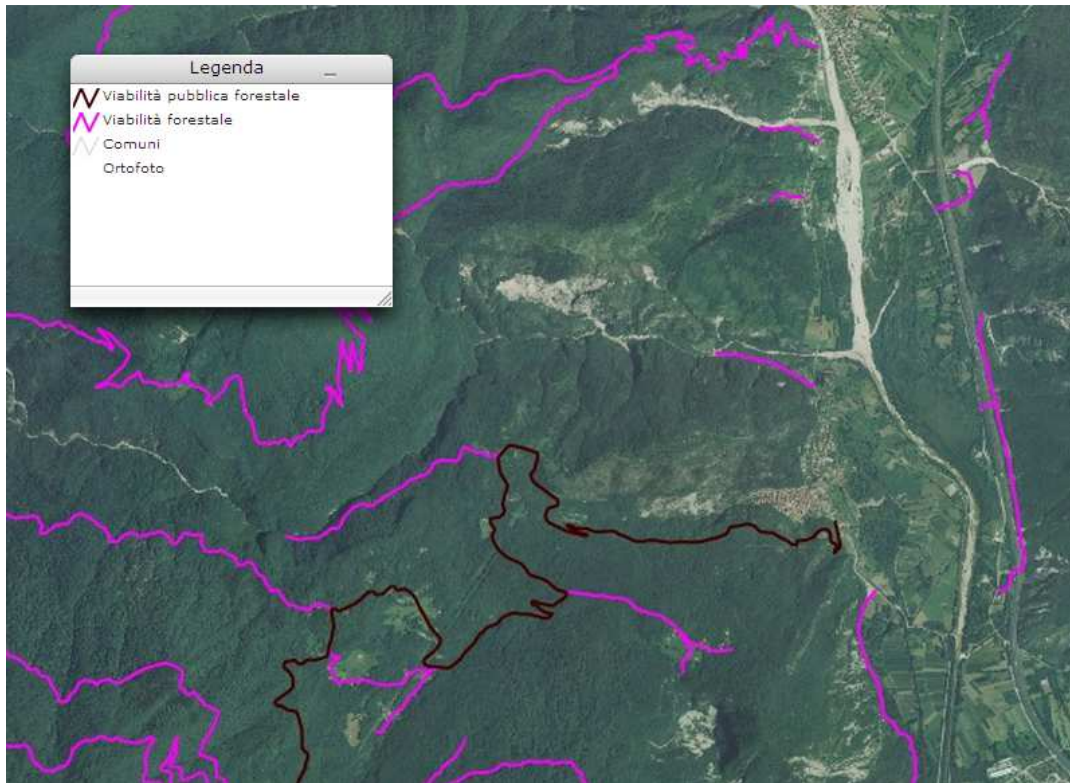


Figura 85 - Viabilità minore forestale dell'area di Avasinis – IRDAT Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia

4.10.1.2 **ANALISI DELLA MOBILITÀ STRADALE**

Le informazioni relative all'entità del traffico di scorrimento sono desunte da rilievi del traffico di piuttosto recenti. Fino all'anno 2000 non erano disponibili dati ufficiali dei flussi di traffico che percorrono la rete stradale dell'area.

Fortunatamente, nel corso di questi ultimi anni, sia la Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia con il documento "Monitoraggio dei flussi di traffico sulla rete stradale regionale" redatto dalla società Cardel S.r.l. di Milano sulla base dei censimenti operati nel periodo autunno/inverno 1999/2000 e successivamente con nuovi censimenti nel 2005, che la Provincia di Pordenone in seguito ai lavori preparatori per la stesura del Piano Provinciale della Viabilità sulla base dei censimenti operati periodo autunno/inverno 1996, hanno prodotto delle informazioni in materia di viabilità finalmente affidabili e pubbliche.

Nell'area d'intervento ed in particolare sulla direttrice s.r. 512 "del lago di Cavazzo non sono disponibili dati del censimento del traffico recenti.

L'unica informazione presente in bibliografia riguardante i flussi di traffico è assai datata e riguarda il censimento della circolazione svolto nel 1980 da parte di A.N.A.S. e Regione Aut. Friuli-Venezia Giulia

Censimenti dei flussi di traffico relativi alla viabilità statale

Scheda n° 61 – s.s. 512 "del lago di Cavazzo" - sezione di Cavazzo Carnico anno 1980

- T.G.M. traffico giornaliero sull'asta 1.378
- T.G.M. traffico diurno sull'asta 1.052
- T.G.M. traffico notturno sull'asta 326
- Traffico di punta – veicoli giorno sull'asta 2.378

Per le viabilità provinciali e comunali dell'area non sono disponibili ulteriori informazioni relative ai flussi di traffico. Il sopralluogo ha rilevato che non si evidenziano problemi di congestione, con l'eccezione

dell'attraversamento del centro abitato di Avasinis , in cui le problematiche di scorrimento sono date dalla sezione ridotta della sede stradale e non dalla presenza di traffico.

4.10.2 **IMPATTI**

Il carico di traffico sul sistema stradale locale dell'iniziativa produttiva in progetto sarà totalmente concentrato nella fase di realizzazione dell'opera.

Si tratta di una fase di cantiere stimata in circa 12 mesi in cui verranno fatti affluire i materiali e le maestranze necessarie per la costruzione dei manufatti.

Il quantitativo di materiali che verranno maggiormente utilizzati sono il calcestruzzo; che con ogni probabilità potrà essere reperito presso l'impianto di betonaggio di betonaggio di Pineta, frazione di Osoppo distante circa 8 Km dal cantiere o in alternativa da quello di Flagogna, frazione di Forgaria del Friuli distante circa 15 Km dal cantiere e la condotta forzata per la cui costruzione sarà necessario il trasporto della tubazione con circa 30 autoarticolati.

La forza lavoro necessaria per la costruzione dell'opera è stimata in oltre 200 addetti nel corso dei lavori, pertanto nella peggiore delle ipotesi nel giorno con maggiori flussi di traffico, si presume che ragionevolmente, potrebbero transitare di una decina di viaggi giornalieri (tra veicoli leggeri e veicoli pesanti).

Sicuramente il carico di traffico indotto dall'iniziativa in progetto sul sistema stradale locale non andrà ad alterare il quadro complessivo della mobilità locale, peraltro piuttosto scarsa e comunque ciò avverrà negli orari lavorativi, tendenzialmente nel senso opposto a quello prevalente nei medesimi orari.

In fase di esercizio, non essendoci manodopera impiegata per il funzionamento della centralina, il carico di traffico sarà quasi nullo e si limiterà ai sopralluoghi programmati da parte di personale della ditta Renowa s.r.l.

4.10.3 **MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO**

L'assetto stradale e viabilistico rilevabile nella zona consente il raggiungimento dell'area d'intervento da ogni parte del territorio regionale ed italiano.

Si può affermare che la viabilità esistente di livello statale, regionale, provinciale e comunale è in genere adeguata ed in grado di sostenere il minimo carico ulteriore di traffico ipotizzato in fase di cantiere, evidenziando che nell'ambito del bacino di utenza non sono presenti nodi e itinerari congestionati lungo l'asse stradale della viabilità comunale via Maggiore e via R. G. Mc Bride.

Il carico di traffico indotto dall'iniziativa in fase di esercizio sul contesto territoriale indagato sarà praticamente nullo, per cui non si propongono per questa componente mitigazioni di sorta.

4.10.4 **MONITORAGGIO**

Non sono previste specifiche azioni di monitoraggio

4.11 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

4.11.1 STATO DI FATTO

Trasaghis è un piccolo comune che come gran parte delle zone marginali di montagna risente marcatamente dello spopolamento ed invecchiamento della popolazione, con tutte le conseguenze che tale fenomeno comporta.

Anno	Residenti	Variatione	Note
1861	0		
1871	3.538	0,0%	
1881	3.610	2,0%	
1901	4.347	20,4%	
1911	4.385	0,9%	
1921	4.590	4,7%	Massimo
1931	4.387	-4,4%	
1936	3.498	-20,3%	
1951	4.125	17,9%	
1961	3.401	-17,6%	
1971	3.092	-9,1%	
1981	3.075	-0,5%	
1991	2.677	-12,9%	
2001	2.490	-7,0%	
2009	2.392	-3,9%	Minimo

Tabella 17 - Dati demografici del comune di Trasaghis 1861 - 2009 (da www.comuni-italiani.it)

L'indice di vecchiaia è alto, pari a 231,8, con una età media di 46,8 anni ed un tasso di natalità di 8,8.

Il comune di Trasaghis presenta una scarsa vocazione all'esercizio dell'attività agricola, mentre presenta una forte propensione all'esercizio dell'attività boschiva. La produzione di legna da ardere è esercitata per la maggior parte ad uso domestico, mentre come attività imprenditoriale è scarsa, per le molte criticità esistenti.

Nel Comune di Trasaghis risultano occupati il 46.77 % della popolazione.

Sono presenti delle attività industriali/artigianali nella zona di Trasaghis che danno lavoro ad un buon numero di popolazione locale.

	Attività economica			
	Agricoltura	Industria	Altre attività	Totale
Trasaghis	24	553	467	1.044

Figura 86 - Occupati per attività economica

Della popolazione attiva, ben 2/3 si sposta giornalmente fuori comune.

	Luogo di destinazione		
	Nello stesso comune di dimora abituale	Fuori del comune	Totale
Trasaghis	370	772	1.142

Figura 87 - Popolazione residente che si sposta giornalmente

La ricchezza prodotta in ambito comunale di Trasaghis viene data dalla successiva tabella che riporta i dati reddituali dei cittadini di Trasaghis

La ricchezza prodotta in ambito comunale di Trasaghis viene data dalla successiva tabella che riporta i dati reddituali dei cittadini di Trasaghis

Anno	Dichiaranti	Popolazione	%pop	Importo	Media/Dich.	Media/Pop.
2005	1.414	2.464	57,4%	23.854.470	16.870	9.681
2006	1.424	2.427	58,7%	25.012.872	17.565	10.306
2007	1.432	2.380	60,2%	27.364.547	19.109	11.498
2008	1.425	2.385	59,7%	27.094.597	19.014	11.360

Tabella 18 - Dati reddituali del comune di Trasaghis - Redditi Irpef (da www.comuni-italiani.it)

4.11.1.1 **CONSUMI ENERGETICI**

In base ai dati riportati nel Piano Energetico della Regione Friuli-V.G. la domanda di energia elettrica regionale, per l'anno 2003, è risultata essere pari a 9969 GWh, pari al 3,1% del totale nazionale.

Dai rapporto statistico di Terna per l'anno 2006 si rileva che in Friuli Venezia Giulia la richiesta di energia è stata pari a GWh 10.402,20, con un deficit di produzione di GWh 447.30.

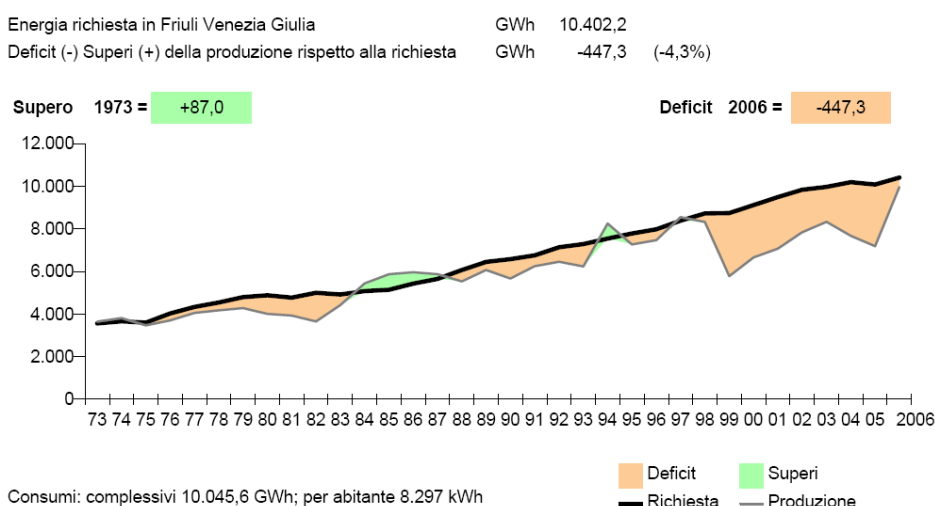


Figura 88 - Grafico dei consumi della Regione Friuli Venezia Giulia

Il consumo pro-capite ad uso domestico è stato pari a 1149 KWh, mentre il consumo per abitante totale è risultato pari a 8297 KWh, con un incremento rispetto al 1996 rispettivamente del 1,1% e del 2,7%.

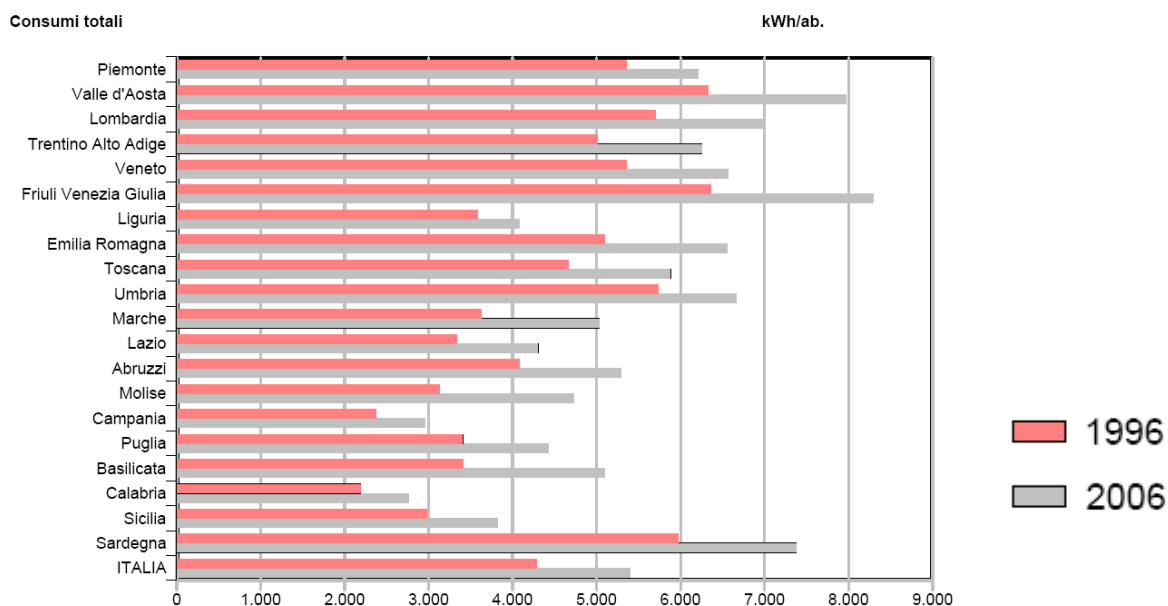


Figura 89 - Grafico di raffronto dei consumi per abitante

L'impianto in progetto ha una producibilità pari a ca. 9.775 MWh annui, ovvero il 1.64 % del consumo per uso domestico provinciale.

Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

GWh					
	Agricoltura	Industria	Terziario ¹	Domestico	Totale ¹
Gorizia	17,5	395,6	180,7	156,0	749,7
Pordenone	39,1	1.398,2	454,9	352,1	2.244,4
Trieste	1,9	957,9	526,6	287,3	1.773,6
Udine	65,4	3.550,1	914,9	595,9	5.126,3
Totale	123,9	6.301,8	2.077,0	1.391,3	9.894,0

Figura 90 - Consumi per categoria di utilizzatori e provincia

In base al dato sul consumo domestico si può concludere che il numero di abitanti serviti è pari a ca. 8.500, considerando che una famiglia media è composta da 3 persone, risultano servite ca. 2835 famiglie.

Relativamente al comune di Trasaghis, considerato il numero di abitanti pari, come detto a 2.392 e il consumo domestico per l'anno 2006 pari a 1149 kWh, si rileva che l'impianto in progetto è in grado di soddisfare il 355% del fabbisogno a uso domestico del Comune.

4.11.2 IMPATTI

Non è prevedibile che la realizzazione dell'impianto interferisca sostanzialmente con le componenti suddette, se non fornendo opportunità di lavoro alle figure specializzate nella realizzazione e nella manutenzione dell'impianto, presumibilmente reperite dal proponente a livello locale.

E' da sottolineare tuttavia il beneficio, considerabile come indiretto e non limitato al contesto considerato, derivante dalla possibilità di ricavare energia da una **fonte alternativa e rinnovabile**.

4.11.3 MISURE DI MITIGAZIONE, COMPENSAZIONE E RECUPERO

Data l'assenza di conseguenze negative sulla componente in esame, non sono previste specifiche misure di mitigazione o compensazione.

4.11.4 MONITORAGGIO

Non sono previste specifiche azioni di monitoraggio

5 COMPENSAZIONI

A titolo di compensazione per l'uso di una risorsa del territorio, la società proponente l'impianto idroelettrico ha formalizzato un'offerta al Comune di Trasaghis, per destinare al medesimo una quota dei ricavi della vendita dell'energia elettrica, che potrà essere utilizzata ed impiegata per definire o realizzare delle misure di compensazione ambientale in loco.

Pensando ad un possibile percorso didattico / escursionistico, in corrispondenza dell'opera di presa e della centrale di produzione saranno realizzati pannelli didattici con illustrazione dell'intervento realizzato, delle caratteristiche e funzionamento degli impianti idroelettrici, dell'importanza della produzione di energia rinnovabile, degli aspetti naturalistici del luogo, delle mitigazioni realizzate.

Nella facciata principale della centrale di produzione sono state predisposte due grandi vetrate fonoassorbenti, da cui il turista o lo studente può vedere e capire realmente come sono fatte le macchine idrauliche atte a trasformare l'energia idraulica in energia elettrica.

Dalla centrale e lungo il tracciato della condotta forzata, fino alla strada comunale, sarà realizzato un sentiero in cui un escursionista potrà percorrere a ritroso tutto il tragitto che l'acqua fa dall'opera di presa alla centrale.

Parte del tracciato della condotta in ambito boschivo, sarà ripristinato a pista forestale con funzione tagliafuoco, che oltre all'uso di antincendio boschivo, consentirà un miglior accesso al bosco con conseguente notevole miglioramento della sua gestione.

Si ritiene che la realizzazione di nuove viabilità forestale siano oramai una necessità, sia per una gestione moderna di un bosco, sia per fini turistici.

La mancanza di un'adeguata viabilità forestale per la gestione dei boschi della regione, sul tipo austriaco, è una criticità forte più volte segnalata nei vari dibattiti dalle varie Amministrazioni locali e dalla stessa Regione, attraverso il suo Servizio di gestione forestale, anche nell'ottica di uno sviluppo della montagna.

Nella zona boschiva del monte Jôf, già percorsa in passato da incendi, saranno predisposti degli idranti che potranno essere utilizzati in casi di evenienza dal personale delle squadre antincendio.

Nei tratti in cui è prevista la posa della condotta forzata a lato della tubazione esistente dell'acquedotto comunale, quest'ultima sarà interamente sostituita con una nuova tubazione in PEAD per acque potabili, che darà sicuramente maggiori garanzie sanitarie rispetto all'attuale in ghisa, oramai obsoleta. Inoltre porterà dei benefici all'amministrazione comunale che potrà evitare di accantonare fondi la sua possibile futura sostituzione.

Il ciclo di vita dell'impianto è stimato in circa 30 anni, ma grazie ad una normale manutenzione ordinaria delle opere può tranquillamente funzionare per periodi molto più lunghi, ne è prova alcuni impianti che funzionano ancora perfettamente da oltre 100 anni.

Al termine del periodo di funzionamento sono previste alcune operazioni utili a ripristinare parzialmente lo stato dei luoghi ante operam ed a rendere funzionali le opere rimanenti.

In particolare il D.lgs 387/03 e s.m.i. prevede, per gli impianti idroelettrici, l'obbligo alla esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale. Si prevede pertanto:

- qualora non si ravveda la possibilità di utilizzare le opere realizzate per altri scopi si provvederà allo smantellamento delle opere di presa sul corso d'acqua al fine di ripristinare il profilo originale
- la dismissione dei macchinari presenti all'interno dei fabbricati delle centrali idroelettriche. Tali fabbricati potranno essere riutilizzati per vari scopi quali ad esempio punti di informazione turistica, rimessaggio attrezzature per la comunità montana, ecc.

Le tubazioni, così come la vasca di carico, dato che il tempo di vita delle medesime è valutato decisamente più lungo, potranno essere lasciate a servizio della comunità per uso antincendio.

Le conclusioni relative allo Studio d'impatto sono espresse in forma schematica dall'allegata tabella ("Matrice degli impatti"), che in sostanza mette a confronto il Quadro di riferimento progettuale ("Azioni di progetto") con gli altri due Quadri, programmatico e ambientale ("Componenti programmatiche, socioeconomiche e ambientali"), per ricavarne dei giudizi sintetici di impatto e successivamente di compatibilità ambientale complessiva dell'intervento.

Lo scopo di tale Matrice, come accennato, è di offrire un "colpo d'occhio" complessivo sugli impatti che determinerà l'intervento: ai fini della chiarezza di lettura della tabella si è quindi ritenuto inutile elencare tutte le possibili voci relative alle azioni di progetto ed alle componenti socio-ambientali teoricamente ammissibili in uno studio d'impatto, ma si sono riportate solo le voci effettivamente attinenti a questo concreto caso di studio, che anzi sono state semplificate e rese onnicomprensive di tutti gli aspetti richiamati dalla voce stessa, come anche sono stati resi sintetici e onnicomprensivi i simboli che richiamano gli impatti.

La Matrice degli impatti (come dovrebbe essere per ogni matrice di studi d'impatto) si deve quindi intendere semplicemente come uno strumento per contribuire alla migliore comprensione dello Studio d'Impatto, non come qualcosa che lo sostituisca o che assuma un particolare valore in sé (se non quello della comunicazione): per ogni informazione di carattere puntuale si rimanda sempre a quanto descritto nell'analisi dettagliata svolta nei capitoli precedenti.

Per quanto riguarda la scelta delle voci della tabella inerenti le "Azioni di progetto", esse si rivolgono sia a tematiche usuali per questa tipologia di interventi (realizzazione delle opere in progetto, attività economiche indotte, movimentazione d'inerti, rischi ecc.) che alle seguenti altre, specifiche del progetto RenoWa:

- aspetti riguardanti la produzione energetica correlato con il relativo risparmio energetico di fonti non rinnovabili;
- la priorità di mantenere in fase di esercizio sul rio Barquet il Minimo Deflusso Vitale, definito in sede progettuale al fine di non alterare in maniera irreversibile l'ecosistema del corso d'acqua.

Lo stesso criterio lo si è applicato per la determinazione delle voci relative alle "Componenti programmatiche, socioeconomiche ed ambientali", dove accanto alle consuete grandi categorie ambientali (suolo, acque, atmosfera, vegetazione, fauna, ecosistemi, paesaggio, ecc.) trovano posto voci quali:

- gli aspetti socioeconomici e gli eventi incidentali, che non sempre vengono evidenziati negli studi d'impatto; Gli impatti segnalati all'incrocio delle voci sopra descritte sono stati sinteticamente individuati sia sotto il profilo qualitativo che temporale e suddivisi in:

- impatti non significativi o nulli, vale a dire che azioni di progetto potenzialmente "impattanti" sono state prese in esame, ma non hanno rivelato all'esame approfondito negatività o positività significative;
- impatti non significativi se alle previsioni progettuali verranno applicate opportune mitigazioni, i cui indirizzi sono segnalati nello Studio d'Impatto;
- impatti negativi oppure impatti positivi;
- impatti lievi oppure impatti rilevanti;
- impatti reversibili a lungo termine oppure impatti non reversibili;
- aspetti per i quali, allo stato attuale, non è possibile indicare solamente misure di mitigazione perché necessitano, ai fini di un definitivo giudizio di compatibilità, di un ulteriore approfondimento progettuale.

Il metodo della valutazione qualitativa degli impatti è stato preferito ad altri che, invece, tentano una quantificazione degli stessi applicando dei "punteggi" ad ogni impatto; tale metodo non è stato prescelto sostanzialmente per due motivi:

- per quanto elaborato sia il metodo di attribuzione dei punteggi, alla base di esso permane comunque una valutazione di carattere soggettivo da parte dell'esperto;
- l'attribuzione di punteggi negativi e/o positivi agli impatti induce ad una somma algebrica degli stessi e a "totali" che vengono assimilati come conclusioni sulla compatibilità o meno dell'intervento: il che non appare corretto perché numerose serie di impatti non sono omologabili fra loro, vale a dire che, per esempio, un danno ambientale non può essere compensato da un intervento di mitigazione applicato ad un ambito del tutto estraneo al danno stesso.

La Matrice degli impatti si presenta quindi come segue:

AZIONI DI PROGETTO COMPONENTI PROGRAMMATICHE SOCIO-ECONOMICHE ED AMBIENTALI	FASE DI CANTIERE						FASE DI ESERCIZIO					
	Attuazione programmazione vigente	Realizzazione delle opere in progetto	Attività di cantiere	Rumore, polveri emissioni atmosferiche	Movimenti di inerti	Traffico stradale indotto	Occupazione indotta	Minimo Deflusso Vitale	Risparmio energetico/produzione di energia	Attività economiche indotte	Rischi	Dismissione
Salvaguardia Ambientale		●	●	●	●			●			●	●
Pianificazione energetica	++ L	++ L	●					●	++ L		●	
Pianificazione comunale	- B	- B	●									
Aspetti idrogeologici ed idraulici		●			●			●			●	●
Aspetti agronomici e vegetazionali		●						●				
Aspetti faunistici ed ecosistemici		- B	●	- B	- B			- L			●	●
Ambiente antropico		●	●	●	●		●					●
Rete stradale						●						
Paesaggio di area vasta		- B	●		●							●
Energia	●	+ L						++ L	++ L			●
Struttura socio-economica	●						+ B	●		+ L		●
Costi/benefici							●			+ L		

- IMPATTO NON SIGNIFICATIVO
- IMPATTO NEGATIVO LIEVE
- IMPATTO NEGATIVO RILEVANTE
- + IMPATTO POSITIVO LIEVE
- ++ IMPATTO POSITIVO RILEVANTE
- NR IMPATTO NON REVERSIBILE
- B IMPATTO REVERSIBILE A BREVE TERMINE
- L IMPATTO REVERSIBILE A LUNGO TERMINE
- A ASPETTI CHE NECESSITANO DI UN ULTERIORE APPROFONDIMENTO PROGETTUALE

Nel merito di quanto presentato nella tabella, si ritiene utile fornire ancora alcune precisazioni per rendere conto in forma sintetica del giudizio di impatto espresso:

- rapporto “attuazione della programmazione vigente - realizzazione delle opere in progetto/pianificazione energetica”: la realizzazione del Progetto definitivo di un nuovo impianto idroelettrico sul torrente Leale consente l’attuazione delle disposizioni contenute nella programmazione energetica regionale consentendo la produzione di energia da fonti alternative;
- rapporto “attuazione della programmazione vigente - realizzazione delle opere in progetto/pianificazione comunale”: questa iniziativa contrasta con le indicazioni normative definite dalla pianificazione comunale del P.R.G.C. vigente che allo stato attuale non ammette questo tipo di realizzazioni in area E2, E3 ed E4. Questo aspetto normativo, potrà essere “superato” qualora, alla fine dell’iter di Valutazione d’Impatto Ambientale, si determini una approvazione del progetto. Si tenga comunque conto che l’iniziativa ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 387/2003 risulta già allo stato attuale compatibile con la vigente pianificazione urbanistica comunale;
- rapporto “produzione di energia – risparmio energetico/pianificazione energetica”: il risparmio energetico indotto dall’immissione in rete di energia generata dall’impianto idroelettrico sul torrente Leale consente la sostituzione di fonti energetiche prodotte con combustibili fossili, con energia elettrica prodotta mediante fonti rinnovabili. Il principale impatto positivo sull’ambiente dell’iniziativa è l’opportunità di produrre energia elettrica rinnovabile e pulita.
- rapporto “realizzazione delle opere in progetto – rumore, polveri, emissioni atmosferiche – movimenti di inerti/aspetti faunistici ed ecosistemici”: in fase di cantiere la realizzazione delle opere causerà un’inevitabile disturbo temporaneo all’ecosistema locale e sulle componenti, aria, acqua, e suolo;
- rapporto “Minimo Deflusso Vitale/aspetti faunistici ed ecosistemici”: sulla base delle analisi puntuali condotte sul corso d’acqua, si può osservare un’incidenza non significativa delle opere in progetto rispetto agli elementi ambientali del torrente Leale. In questo contesto le componenti ambientali potenzialmente suscettibili di impatto sono state tecnicamente risolte con dei mirati indirizzi progettuali al fine di eliminare, mitigare, ma soprattutto contenere al massimo, i rischi con soluzioni tecniche adeguate (in particolare con i Deflusso Minimo Vitale con rilasci, ben superiori alle necessità e previsioni normative della LR 28/2001, modulate in funzione della portata in arrivo, che rispecchiano il comportamento “naturale” del corso d’acqua dove all’alternanza di morbida e di magra coincide il susseguirsi di fasi particolari del ciclo vitale). Lo studio condotto sul torrente Leale fornisce una ragionevole certezza scientifica, che consente di escludere il verificarsi di effetti significativi negativi sul sito di realizzazione della centralina idroelettrica ;
- rapporto “realizzazione delle opere in progetto/paesaggio di area vasta”: dal punto di vista paesaggistico l’opera in progetto può essere considerata come un intervento che “segna” inevitabilmente il territorio con un taglio della vegetazione per la posa in opera della condotta su una direttrice lineare di 3.200 metri. Vi è da precisare che questo elemento di perturbazione verrà in breve tempo “ricucito” con l’ausilio di tecniche di ingegneria naturalistica;
- rapporto “produzione di energia - risparmio energetico/energia - struttura socio-economica”: la disponibilità di quote di energia alternativa costituisce una ottima alternativa all’utilizzo prodotta da fonti fossili per il sistema produttivo e residenziale regionale che consente il risparmio di ca. 2.146 tep, ovvero tonnellate di petrolio ed evitare altresì l’immissione di sostanze inquinanti ed anidride carbonica in atmosfera, pari a circa 7.441 ton CO²/anno;;
- rapporto “occupazione indotta/struttura socio-economica”: l’apporto di manodopera per la realizzazione dell’opera non è particolarmente elevato, ma comunque significativo nella realtà territoriale d’intervento;

- rapporto “attività economiche indotte/struttura socio-economica”: la disponibilità di energia alternativa prodotta in loco è strategica per il potenziale insediamento di nuove attività produttive e residenziali nell’area della Val del Lago;
- rapporto “attività economiche indotte/, costi benefici”: dall’iniziativa in progetto sono da attendersi delle ricadute economiche ed occupazionali assai interessanti, che consentono una ulteriore possibilità di ricadute socio-economiche nell’ambito locale

In conclusione, tenuto conto anche degli impatti negativi, si rilevano le positività dell’iniziativa, molte delle quali a carattere permanente, il buon livello di misure mitigative degli impatti che già il progetto stesso presuppone (rinaturazione della componente vegetazionale successivamente alla realizzazione dell’opera, rispetto rigoroso delle portate del Deflusso Minimo Vitale in seguito al prelievo di acque nel tratto tra l’opera di presa e quella di restituzione, attenzione agli aspetti esecutivi durante la fase di cantiere ecc.).

Pertanto, l’opinione degli estensori dello Studio d’Impatto Ambientale è che le proposte contenute nel Progetto esaminato siano compatibili con riferimento agli aspetti ambientali ed antropici riguardanti il sito ed il suo intorno diretto

Un altro aspetto che permette un giudizio complessivamente positivo riguarda le opportunità di sviluppo produttivo che l’iniziativa proposta andrà ad implementare con le relative ricadute sul piano economico/sociale.

Aspetti metodologici

- AA.VV., Dossier: La valutazione d'Impatto Ambientale, in: Genio Rurale n.6, 7/8, 9, 10, Edagricole, Bologna 1993
- Malcevschi S., Qualità e impatto ambientale, Etaslibri, Milano 1991
- Sardone A., Valutazione di impatto ambientale in U.S.A., Regulations, N.E.P.A., Clup, Milano 1991
- Schmidt di Friedberg (a cura di), Gli indicatori ambientali - Valori, metri e strumenti nello studio dell'impatto ambientale, Angeli, Milano 1988
- Zeppetella A., Bresso M., Gamba G., Valutazione ambientale e processi di decisione, La Nuova Italia Scientifica, Roma 1993

Aspetti ambientali e programmatici

- .A.V.V. - La qualità dell'aria e delle deposizioni atmosferiche sulle foreste del F.V.-G. nel 1994. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste – Servizio della Selvicoltura 1996 .
- Augusti E., Baglini M., D'Amico A. – Elementi di Ecologia generale ed agraria Bologna 1997
- Boca D., Oneto G. , Analisi paesaggistica, Milano 1986/90
- Broilli Giovanni, Carulli Giovanbattista, Menchini Gianni, Cartografia geologico tematica del territorio provinciale note illustrative, Udine 1984
- Gentili J., Il Friuli - i climi, Udine 1964
- Ghirardelli E., Orel G., Specchi M., Gli animali della regione. Enciclopedia Monografica del Friuli-Venezia Giulia, 1-2, 1971
- Gisotti et Altri, Valutare l'ambiente, NIS, Roma 1990
- Lago L., Il paesaggio rurale del Friuli-Venezia Giulia, Pordenone 1984
- Malcevschi S., Bisogni L., Gariboldi A., Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale, Milano 1996
- Mosetti F., Sintesi sull'idrologia del Friuli Venezia Giulia ed. Ente Tutela Pesca del F.V.G., Quaderno ETP n. 3 /1983
- Oneto Gilberto, Valutazione d'impatto sul paesaggio, Milano 1989
- Poldini L., La vegetazione del Friuli-Venezia Giulia. Enciclopedia Monografica del Friuli Venezia Giulia, 1-2, 1971
- Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione Regionale della Pianificazione Territoriale, Zone sottoposte a vincolo paesaggistico, Trieste, maggio 1992
- Stefanini e C. Vucchi Gli acquiferi nel sottosuolo della provincia di Udine, ed. CNR, Ist. di Ricerca sulle acque, P/368, Roma 1977
- Stoch F., Buda Dancevich M., Paradisi S., Carta Ittica del Friuli Venezia Giulia, Ente Tutela Pesca Regione Friuli -Venezia Giulia 1992
- Stoch F., Buda Dancevich M., Paradisi S., Desio F., Mappaggio biologico di qualità dei corsi d'acqua della provincia di Udine, Udine 1996
- Strumentazione urbanistica attuativa a scala subordinata del comune di Trasaghis - presso Uffici Tecnici comunali
- Verri G., Volpi G., Gambolati G., Mappatura automatica delle risorse idriche regionali - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione Regionale dei Lavori pubblici, Servizio Idraulica, 1-67 1982.