

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
Riassunto non Tecnico

n. elaborato:
S.I.A.02

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. Urb. Walter Franzil
Aspetti acustici	Quorum Srl

Il coordinatore:

dott. Walter Franzil
URBANISTA
P.l. Chiavris, 60 - Udine

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

INDICE

Premessa	pag. 1
Caratteristiche e metodologia dello Studio d'Impatto Ambientale	pag. 2
Definizione temporale dell'intervento	pag. 3
Quadro di riferimento programmatico	pag. 4
La salvaguardia paesaggistico-ambientale	pag. 4
Vincolo idrogeologico	pag. 4
Piano Regolatore Generale Comunale di Trasaghis	pag. 4
Programmazione del settore energetico	pag. 4
Programmazione del settore "acque"	pag. 5
Alternative alla localizzazione prescelta	pag. 5
Quadro di riferimento progettuale	pag. 6
Sintesi dei dati fondamentali dell'opera	pag. 6
Descrizione dell'impianto idroelettrico	pag. 6
Deflusso Minimo Vitale e salvaguardia dell'integrità biologica del corso d'acqua	pag. 9
Quadro di riferimento ambientale	pag. 10
Meteorologia e clima	pag. 10
Geologia, geomorfologia, idrogeologia, geotecnica	pag. 10
Acque	pag. 11
Aspetti naturalistici, vegetazionali e colturali	pag. 16
Fauna	pag. 17
Paesaggio	pag. 17
Infrastrutture e viabilità	pag. 18
Costo di costruzione dell'impianto in progetto	pag. 19
Conclusioni - Compatibilità ambientale complessiva dell'intervento	pag. 20

Premessa

La RenoWa s.r.l. con sede a Brugnera (PN), ha incaricato il dott. Walter Franzil, con la collaborazione dell'équipe che lo ha coadiuvato, di predisporre una Valutazione d'Impatto Ambientale relativa al 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 d'Impatto Ambientale (S.I.A.) riguarda la progettazione di un impianto idroelettrico del tipo "mini" sul torrente Leale e costituisce parte essenziale della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (V.I.A.) ed è stato predisposto tenendo conto delle Leggi nazionali e regionali relative all'impatto ambientale.

Dal 29 aprile 2006 è vigente il Decreto Legislativo "Norme in materia ambientale" del 3 aprile 2006 n. 152 di attuazione della Delega conferita al Governo per il "riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale" con L.308/2004. Questa normativa costituisce il Testo Unico in materia ambientale vigente nella Repubblica Italiana Successivamente questo testo è stato integrato con le disposizioni del Decreto Legislativo 4/2008 e del Decreto Legislativo 128/2010

Il presente Studio d'Impatto Ambientale (S.I.A.) che costituisce parte essenziale di una procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (V.I.A.) è stato predisposto tenendo conto delle Leggi nazionali e regionali relative all'impatto ambientale, con particolare riferimento al D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 concernente le "Norme tecniche per la redazione degli studi d'impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della L. n. 349/1986, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377", al Decreto Legislativo "Norme in materia ambientale" del 3 aprile 2006 n. 152 integrato con il D.lgs 16 gennaio 2008, n.4 (che abroga buona parte delle normative statali precedentemente citate) in particolare, di quanto definito nell'allegato VII, alla L.R. n. 43/1990 "Ordinamento nella Regione Friuli-Venezia Giulia della valutazione di impatto ambientale" e al Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia del 8 luglio 1996, n. 0245/Pres. relativo al "Regolamento di esecuzione delle norme della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia in materia di valutazione di impatto ambientale" e relativo Allegato.

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.

Il proponente RenoWa s.r.l. in data 3 giugno 2011 ha presentato all'Autorità competente, Regione Autonoma Friuli – Venezia Giulia, il progetto preliminare, lo Studio Preliminare Ambientale al fine di attivare la procedura di Verifica di assoggettabilità nell'ambito della procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale, in quanto l'iniziativa progettuale rientra nella fattispecie di opere per soglia di potenza idroelettrica soggetta a compatibilità ambientale (art. 20 del D.lgs n. 152/2006).

La procedura di Verifica di assoggettabilità svolta dal Servizio Valutazione d'Impatto Ambientale della Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia si è conclusa, in data 16 settembre 2011 con il Decreto n° SCR 1034 emanato dal Direttore del Servizio Valutazione d'Impatto Ambientale, che assoggetta il progetto di nuovo impianto idroelettrico del tipo ad acqua fluente ed ad alta caduta" ubicato in comune di Trasaghis (UD) sul torrente Leale, procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale, per le seguenti motivazioni:

- *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 tracciato del torrente Leale sotteso all'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 flusso 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 escursionistici con potenziale impatto sulla fruibilità ricreativa dell'area, in particolare per quanto riguarda la fase di cantiere.*

Lo scopo di uno Studio di Impatto Ambientale è essenzialmente quello di descrivere lo stato attuale del sito antropico e ambientale, mediante una approfondita ricognizione del quadro territoriale, socioeconomico, geologico, idrogeologico e geotecnico, acustico, faunistico, vegetazionale e paesaggistico, alla luce degli obiettivi di realizzazione e di gestione previsti per l'impianto in progetto.

A questo fine, vengono rilevati, in una fase posteriore a quella preliminare di indagine, gli effetti interattivi prodotti dal progetto stesso e valutati per qualità, tipologia, portata.

Successivamente a questa verifica preliminare, si introducono, le cautele e le condizioni entro cui operare gli interventi mitigativi.

Lo screening operato dal rapporto dovrebbe consentire di determinare l'entità dell'intervento sul contesto territoriale considerato, da cui discende la compatibilità ambientale dell'infrastruttura produttiva con il sistema territoriale, nonché l'esistenza o meno di ulteriori opzioni o alternative.

Dal punto di vista procedurale il S.I.A. è uno strumento di supporto e di aiuto alla decisione: i decisori, in questo caso la Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, la Provincia di Udine ed i Comuni dell'area d'intervento e in particolare il Comune di Trasaghis, attraverso questo studio, dovrebbero essere in grado di valutare e, quindi, di operare una scelta con cognizione di causa, identificando il processo progettuale di minor danno e massimo beneficio complessivo.

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: ing. Giuseppe Carpenè - RenoWa s.r.l.;
- Aspetti acustici: Quorum s.r.l. p.i. 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.

Caratteristiche e metodologia dello Studio d'Impatto Ambientale

Lo Studio d'impatto 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.
- il progetto d'intervento ha un carattere edilizio adeguato per illustrare quanto attiene agli interventi che propone.

Ciò premesso, lo S.I.A. ha assunto 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.", suddividendo lo studio stesso 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 interessata. 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. I quadri specificano, infine, gli aspetti relativi al sito e quelli relativi all'area vasta.
- Si traccia quindi una valutazione complessiva degli impatti potenziali e delle misure di mitigazione degli impatti negativi, dichiarando un giudizio di compatibilità ambientale quale si ricava dallo S.I.A.

La sintesi di quanto evidenziato nei tre Quadri viene infine svolta nella parte finale dello S.I.A., in cui si traccia una valutazione complessiva sia degli impatti potenziali che delle misure di mitigazione, rappresentando schematicamente tale valutazione attraverso una matrice relativa al rapporto fra Azioni di progetto e Componenti ambientali, metodo che appare più chiaro tra quelli teoricamente proponibili e il più accessibile anche ai non esperti.

Definizione temporale dell'intervento

La realizzazione dell'intervento è articolata in due fasi operative:

- la prima fase, corrispondente alla fase di realizzazione dell'impianto idroelettrico I tipo ad acqua fluente ed ad alta caduta, nelle intenzioni dei Proponenti si dovrebbe completare in un lasso temporale di 12 mesi;
- la seconda fase riguarda l'esercizio dell'impianto in progetto. Per queste tipologie impiantistiche usualmente il periodo di attività viene calcolato entro una fase temporale variabile da almeno centenaria (se adeguatamente mantenuto) Si ricorda comunque che la durata della concessione di derivazione delle acque è trentennale.

Quadro di riferimento programmatico

La salvaguardia paesaggistico-ambientale

L'area d'intervento è soggetta a vincolo paesaggistico, ai sensi del D.Lgs. 490/1999, in quanto ricade all'interno della fascia di 150 m 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; inoltre 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) e non si rilevano valenze storico culturali, zone archeologiche vincolate.

Vincolo idrogeologico

In base ai contenuti dell'art. 51 comma 4 della L.R. 9/2007, il sito d'intervento è soggetto a vincolo idrogeologico.

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".

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.

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.

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.

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.

Tra gli elementi positivi che stanno alla base della volontà dei Proponenti di realizzare un impianto idroelettrico, 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.

Programmazione del settore "acque"

In base a quanto disposto dall'art.121 del D.Lgs. 152/2006 il Piano di Tutela delle Acque è uno specifico piano di settore che contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi in materia di difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque dall'inquinamento e gestione delle risorse idriche e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Il Decreto dispone che entro il 31 dicembre 2007 le regioni, sentite le province e previa adozione di eventuali misure di salvaguardia, adottino il Piano di Tutela delle Acque e lo trasmettano al Ministero e alle competenti Autorità di Bacino per le verifiche di competenza.

Nella Regione Friuli Venezia Giulia, il Piano di Tutela delle Acque è ancora in fase di stesura.

Alternative alla localizzazione prescelta

La localizzazione preposta ha come motivazione primaria l'obiettivo di voler utilizzare le potenzialità derivanti dalle portate del torrente Leale unitamente ad un salto di quota, per la realizzazione di impianto idroelettrico del tipo "mini" ad acqua fluente ed a bassa caduta, che è una fonte energetica rinnovabile, il cui utilizzo è promosso ed incentivato dall'Unione Europea e dall'Italia, in applicazione del protocollo di Kyoto del 11 dicembre 1997, al fine di limitare la dipendenza dalle fonti fossili convenzionali, che creano notevoli problemi e scompensi all'ambiente.

La scelta della localizzazione del punto di derivazione, l'opera di presa e l'ubicazione della centrale, sono state condotte in modo tale da conciliare le esigenze volte all'ottenimento di un idoneo salto, con quelle rivolte a creare un minor impatto ambientale, sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio ed anche evitare turbative al corso d'acqua.

Tenuto conto altresì della scelta del percorso della condotta forzata, i siti prescelti sono quelli che meglio rispondono alle esigenze succitate precedentemente evidenziate.

L'unica alternativa ammissibile è la cosiddetta "opzione zero", cioè la non realizzazione dell'impianto.

Tale possibilità evidentemente, rispetto a qualsiasi altra alternativa, ha il rilevante vantaggio di non avere alcun impatto diretto, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio.

Gli svantaggi riconducibili a tale ipotesi sono però la mancata produzione di energia da fonte rinnovabile, nonché il danno economico.

Relativamente al primo aspetto, è evidente che, la richiesta di energia verrebbe soddisfatta altrimenti facendo ricorso a combustibili fossili con un rilevante danno in termini di emissioni gassose e polveri sottili, in contrasto con gli obiettivi fissati nel Protocollo di Kyoto.

Per quanto riguarda l'aspetto economico, con la mancata realizzazione, verrebbe a mancare il beneficio economico derivante dalla vendita dell'energia, con ricadute sulla popolazione e sulle imprese locali.

Quadro di riferimento progettuale

Sintesi dei dati fondamentali dell'opera

L'obiettivo del progetto Small Hydro "Leale" è la realizzazione di un piccolo impianto per la produzione di energia idroelettrica, che è una fonte energetica rinnovabile.

La produzione di energia da fonti rinnovabili è promossa ed incentivata per l'attuazione degli obiettivi fissati con il Protocollo di Kyoto del 11 dicembre 1997, volto alla limitazione della dipendenza dalle fonti fossili convenzionali, motivo di notevoli problemi e scompensi all'ambiente.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto ad acqua fluente cioè senza formazione di bacini di invaso, con opere di derivazione compatte e di minimo disturbo.

Dall'opera di presa, sita in località Avasinis del Comune di Trasaghis diparte una condotta interrata, che adduce la portata derivata alla centrale di produzione,

Le acque turbinate vengono poi restituite al torrente Leale, in prossimità della confluenza con il torrente Palar.

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

Descrizione dell'impianto idroelettrico

Opera di presa

L'opera di presa sul torrente Leale è ubicata in prossimità di stavoli Prà di Steppa, subito a valle della presa acquedottistica del Comune di Trasaghis dalla sorgente Fontanuzas (piccola derivazione di 20 l/s). In questa zona 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 ridotte.

La simulazione idraulica fatta 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. 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, ammorsato 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.

Sulla traversa di presa, è posizionate 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 sghiaimento 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.

L'impianto idroelettrico sarà completamente automatizzato, per cui al fine di regolazione delle macchine sarà dotato di opportuni strumenti di misura e più precisamente:

- in vasca di carico sarà posizionato uno strumento ad ultrasuoni di rilevazione del livello idrometrico;
- nella condotta in pressione sarà posizionato uno strumento ad ultrasuoni per la rilevazione della velocità.

Con questi dispositivi e dunque possibile in ogni momento verificare le portate derivate

Portate

- 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);

Condotta forzata

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.).

Il tracciato della condotta è il seguente:

- 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;
- 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
- 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;
- 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;
- 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 tracciato della pista tagliafuoco, ma la intersecherà lungo la linea di massima pendenza;
 - 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;
 - 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 taglio di alcuni alberi. Lo scavo a sezione ristretta eseguito con mezzi tipo ragni avrà una profondità massima di ca. 2.00 dal piano campagna;
 - 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).

Edificio centrale

L'ubicazione della centrale ha richiesto una attenta valutazione di scelta tra una serie di possibili collocazioni. Il criterio di scelta è stato quello di porre la massima attenzione al contesto ambientale nel quale la stessa veniva posta e di recare il minimo disagio alla popolazione locale durante la costruzione ed esercizio della stessa.

In base a ciò si è deciso di collocare la centrale in una zona di poco pregio, decentrata rispetto all'abitato, anche se purtroppo tale scelta è risultata di fatto la più impegnativa sia dal punto di vista tecnico, per ciò che concerne la posa del tratto terminale della condotta dovuta alla conformazione morfologica del terreno e, sia dal punto di vista economico.

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.

Nel merito dell'inquinamento acustico, il rumore indotto dalle turbine e dagli eventuali meccanismi di moltiplicazione dei giri può essere ridotto fino a 75 dBA all'interno della centrale e livelli nettamente inferiori all'esterno ma in ogni caso può costituire motivo di disturbo.

La scelta di posizionare la centrale in una zona molto decentrata rispetto all'abitato di Avasinis, non creerà assolutamente nessun disturbo alla popolazione locale.

Considerato le caratteristiche del salto, la variabilità delle portate ed il rendimento delle macchine, si è prevista l'installazione di 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.

Le acque turbinate sono restituite al torrente Leale mediante un canale di restituzione delle acque di una lunghezza complessiva di 80 m fino al corso d'acqua.

Allacciamento alla rete Media Tensione

L'impianto idroelettrico produrrà energia elettrica che verrà totalmente immessa in rete, a meno dei consumi propri dell'impianto.

L'energia prodotta uscirà dall'impianto in media tensione e sarà introdotta nella rete Enel che transita ai margini dell'abitato di Avasinis.

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.

il percorso è studiato per non arrecare danni alle proprietà e che a ogni buon modo si prevede un accordo di indennizzo.

Parametri di concessione

I parametri di concessione sono:

Il salto è calcolato per differenza tra il pelo morto superiore e il pelo morto inferiore, e risulta: 607.60 – 191.80 = 415,80 m.

La portata media annua è stata definita in 348 l/s.

Quindi, la potenza nominale media di concessione risulta:

$P \text{ nom.} = 415,80 \text{ m.} * 348 \text{ l/s.} / 102 = 1.418,61 \text{ kW} = \text{arrotondato a } 1.419 \text{ kW}$

Deflusso Minimo Vitale e salvaguardia dell'integrità biologica del corso d'acqua

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 biologica, 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 e biologica 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.

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 ($4 \text{ l/s} * \text{km}^2 \times 11.04 \text{ km}^2$ 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.

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 sorgentizi.

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.

Quadro di riferimento ambientale

Meteorologia e clima

Precipitazioni

Il regime pluviometrico del Friuli Venezia Giulia 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 della Val d'Arzino si può dire che il clima sia di tipo Prealpino con temperature non eccessivamente rigide d'inverno e valori di precipitazione medi nell'anno di circa 2.300 mm.

Temperature

La figura riportata evidenzia le peculiarità termiche dell'area della Val d'Arzino. Le isoterme medie annue si attestano sui valori di circa 11° C.

Geologia, geomorfologia, idrogeologia, geotecnica

Geologia

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.

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

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

Valutazione degli impatti dell'opera nei comparti geologia, geomorfologia, idrogeologia, geotecnica

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 cemento armato, 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.

Acque

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

Si tratta di un corso d'acqua pedemontano di tipo torrentizio che, nel suo tratto iniziale origina alle pendici del monte Mason (m 1086) dall'unione di due rii: il rio Tromba lungo Km. 4, che nasce a m 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.

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%.

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 (Calcare 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, Calcare del Vajont, Formazione di Fonzaso, del Rosso Ammonitico e del Biancone.

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.

Valutazione degli impatti dell'opera sul sistema fluviale

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 ($4 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2 \times 11.04 \text{ km}^2$ 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 $16.20 \text{ l/s} \times \text{km}^2$; 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 $6,1 \text{ l/s} \times \text{km}^2$; 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 $9,7 \text{ l/s} \times \text{km}^2$; 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.



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 sorgentizi.

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

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

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

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

Connessioni ecologiche

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.

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.

Aspetti naturalistici, vegetazionali e colturali

Il sito oggetto di esame si colloca in prossimità dell'alveo del torrente Leale e le vegetazioni rilevate sono state puntualmente individuate.

In prossimità delle opere di presa e nelle zone contermini si è in presenza di 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. Più in basso, sono presenti formazioni di 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*);

Nella parte inferiore prevalgono popolamenti forestali con 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 e elementi tipici degli ornoostrieti.

Interazioni tra progetto e ambiente

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.

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-ostrieto 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 esistente 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.

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..

Fauna

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.

Paesaggio

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

In particolare, l'area di intervento ricade entro "l'Ambito Paesaggistico 10 - Prealpi Carniche proprie" - 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..

Livello di qualità' paesaggistica: Medio: area in cui coesistono elementi di pregio e di degrado

Valutazione complessiva degli impatti paesaggistici dell'opera e proposte di mitigazione

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;
- zone 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, allorchè le rive del vicino torrente Palâr, presso la frazione di Alesso, sono troppo affollate

La futura destinazione del sito ad area la 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.

Infrastrutture e viabilità

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 Udine (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.

Valutazione degli impatti e cautele progettuali e mitigazioni

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.

Si può affermare che 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.

Costo di costruzione dell'impianto in progetto

Il costo di costruzione dell'impianto, è stato calcolato in € 8.450.000, così ripartiti:

Quadro economico di spesa		
A	Opere edile ed elettromeccaniche	
A.1	Opere civili	€ 3.165.000,00
A.2	Impianti elettromeccanici	€ 2.950.000,00
B	Somme a disposizione	
B.1	Iva	€ 1.235.445,00
B.2	Spese tecniche e generali	€ 611.500,00
B.3	Acquisto terreni e servitù	€ 40.000,00
B.4	Linea elettrica di connessione	€ 75.000,00
	Totale costo impianto	€ 8.450.000

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.

Conclusioni sulla compatibilità ambientale complessiva dell'intervento

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 torrente Leale 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
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.