



Committente **COMUNE DI LAVIS**

Via G. Matteotti, 45
38015 Lavis (TN)

Oggetto **Realizzazione di nuova centrale idroelettrica su torrente Avisio**
Progetto definitivo

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

Il Progettista

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
MICHELE TAROLLI
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N. 2314 dell'Albo - Sezione A degli Ingegneri

I collaboratori

Ing. Manuel Gubert
Ing. Christian Zanol
Ing. Mattia Gasperini
Ing. Luca Florio

P-17-002	D	R	110	RT
Commessa	Fase di progetto	Elaborato	Ambito	Sigla

EMISSIONE	DATA	VISTO DA	APPROVATO DA	FIRMA DEL C. D.
REV. 0	17.02.2017	M. TAROLLI	M. TAROLLI	MICHELE TAROLLI
REV. 1	21.02.2017	M. TAROLLI	M. TAROLLI	MICHELE TAROLLI
REV. 2				
REV. 3				

INDICE

1	PREMESSA	5
2	MOTIVAZIONI DELL'OPERA	6
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	7
3.1	Normativa tecnica	7
3.2	Normativa ambientale	8
3.2.1	Principale normativa nazionale	8
3.2.2	Principale normativa provinciale	9
4	INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO	13
4.1	Ubicazione geografica	13
4.2	Descrizione delle opere esistenti	15
5	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO	17
5.1	Nuovo Piano Urbanistico Provinciale 2007	17
5.1.1	Inquadramento strutturale [articoli 7 - 8, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	17
5.1.1.1	Quadro primario, secondario e terziario	17
5.1.2	Carta del Paesaggio [Articolo 9, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	17
5.1.3	Carta delle tutele paesistiche [articoli 10-13, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	17
5.1.4	Carta delle reti ecologiche ed ambientali [articoli 19, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	17
5.1.5	Carta del sistema insediativo e delle reti infrastrutturali [articolo 29-43, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	18
5.1.6	Carta di sintesi geologica	18
5.1.7	Carta delle risorse idriche [articolo 20-28, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]	18
5.2	Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche	18
5.3	Vincolo idrogeologico	20
5.4	Inquadramento urbanistico	20
5.4.1	Particelle catastati interessate	20
5.4.2	Piano Regolatore Generale di Lavis	21
5.4.3	Estratti NTA	23

6	VALUTAZIONE DELLA RISORSA IDRICA DISPONIBILE	30
6.1	Caratteristiche e assetto del bacino imbrifero	30
6.2	Portata effettivamente derivata	31
6.3	Portata di progetto e rilascio minimo	31
7	PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO	34
7.1	Obiettivi generali	34
7.2	Configurazione del progetto	34
7.2.1	Ubicazione del punto di presa e del punto di rilascio	34
7.2.2	Opera di presa	35
7.2.3	Canale di derivazione	35
7.2.4	Vasca di carico	35
7.2.5	Sfioratore di superficie	35
7.2.6	Scarico di fondo	35
7.2.7	Nuovo edificio di centrale	36
7.2.8	Condotta forzata e gruppo turbina-alternatore	37
7.2.9	Canale di scarico e opera di restituzione	37
7.2.10	Equipaggiamento elettromeccanico	38
7.2.11	Dispositivi di limitazione della portata derivata	39
7.2.12	Lavori in alveo	41
7.3	Dati caratteristici della derivazione dopo l'attuazione delle opere in progetto	43
7.4	Alternative progettuali	43
7.5	Interferenze	43
7.6	Iter di concessione e autorizzazione	44
7.6.1	Domanda di variazione non sostanziale	44
7.6.2	Iter autorizzativo	44
7.7	Fasi di lavoro e cronoprogramma dell'intervento	44
8	DATI CARATTERISTICI DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO	46
8.1	Dati tecnici della derivazione	46
8.2	Producibilità energetica	46
9	QUADRO ECONOMICO	47
10	ANALISI DELL'INVESTIMENTO	48

10.1	Produzioni idroelettrica	48
10.1.1	Tariffa omnicomprensiva	48
10.2	Costi e ricavi di gestione	49
10.3	Analisi dell'investimento	50
ALLEGATO 1	52	

1 **PREMESSA**

La presente relazione ha l'obiettivo di descrivere il nuovo impianto idroelettrico sul torrente Avisio che il comune di Lavis intende realizzare sul torrente Avisio.

La soluzione proposta prevede di valorizzare a scopo idroelettrico la concessione del Comune di Lavis n. prat. C/2602 ad uso forza motrice, modificando l'attuale salto geodetico ed installando una turbina idroelettrica al posto della turbopompa a servizio dell'acquedotto, riutilizzando con poche modifiche l'opera di presa ed il canale di derivazione esistente. L'intervento previsto nel presente progetto preliminare non andrà a modificare la portata media, né i punti di derivazione e rilascio attuali ed in questo modo, ai fini dell'iter autorizzativo presso il Servizio gestione risorse idriche ed energetiche della PAT, esso si configura come Variante non sostanziale, autorizzabile in 60 giorni.

Il presente documento è stato redatto in conformità ai contenuti minimi indicati nell'Allegato B al Decreto del Presidente della Provincia 11 maggio 2012, n. 9-84/leg *Regolamento di attuazione della legge provinciale 10 settembre 1993, n. 26 concernente "Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza negli appalti" e di altre norme provinciali in materia di lavori pubblici.*

2 **MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

Il Comune di Lavis è titolare della concessione di derivazione idraulica ad uso forza motrice n. prat. C/2602 che è attualmente utilizzata per azionare la turbopompa che solleva l'acqua di subalveo dell'Avisio nel sistema acquedottistico.

Il presente progetto verifica la possibilità di utilizzare in modo diverso l'acqua derivata, installando un nuovo impianto idroelettrico e quindi migliorando la resa economica dell'utilizzo della risorsa naturale concessa.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

3.1 Normativa tecnica

Il progetto dovrà essere conforme alle norme e disposizioni vigenti in Italia e in particolare alle norme contenute nel DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e nel DPR n. 915 del 10 settembre 1982.

Nel seguito si riportano, a titolo indicativo e non esaustivo, le principali leggi e norme di riferimento.

Norme relative alle costruzioni

Decreto Ministeriale 14 settembre 2005 "T.U. Norme tecniche per le costruzioni".

Norme relative alla sicurezza degli impianti

Decreto del Presidente della Repubblica 27/04/1955, n°547 "Norme per la prevenzione degli infortuni";

Legge 5 marzo 1990, n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti";

Decreto del Ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";

Decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n. 447 "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti";

Decreto Ministeriale 20 febbraio 1992 "Approvazione del modello di dichiarazione di conformità dell'impianto a regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti".

Norme relative alla certificazione dei componenti degli impianti

Decreto Ministeriale 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti ad essa connessi";

Legge 18/10/1977, n. 791 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n. 73/23/CEE) relativa alle garan-

zie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;

Decreto Ministeriale 13 giugno 1989 “Liste degli organismi e dei modelli di marchi di conformità, pubblicazione della lista riassuntiva di norme armonizzate, unitamente al recepimento ed alla pubblicazione di ulteriori (5° gruppo) testi italiani di norme C.E.I., in applicazione della legge 18 ottobre 1977, n°791, sull’attuazione della direttiva n. 73/23/CEE, relativa alla garanzia di sicurezza del materiale elettrico”.

Norme tecniche CEI relative ad impianti e quadri elettrici

CEI EN 60034 “Macchine elettriche rotanti”;

CEI 11-20 “Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria”;

CEI 64/8 – 2004 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua”;

CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1 ed. 2000) “Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.) Parte 1:

Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.

Per quanto non in contrasto con quanto sopra e fatto salvo quanto specificatamente prescritto nei singoli capitoli, si potrà fare inoltre riferimento alle norme emanate dai seguenti Enti:

- EN Normativa Europea
- UNI Ente Nazionale Unificazione
- CNR-UNI Centro Nazionale Ricerche - Ente Nazionale Unificazione
- ISO International Organization for Standardization
- DIN Deutsches Institute fur Normung
- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano
- IEC International Electrotechnical Commission
- ANSI American National Standard Institute
- NEMA National Electrical Manufacturer Association
- ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro
- USL Unità Sanitarie Locali

3.2 Normativa ambientale

3.2.1 Principale normativa nazionale

Legge quadro

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"

Elettromagnetismo

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz"

D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti"

Rumore

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

3.2.2

Principale normativa provinciale

Acqua

Decreto del presidente della giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. "Approvazione del testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti"

Decreto del presidente della giunta provinciale 26 novembre 1998, n. 38-110/Leg. "Norme regolamentari di attuazione del capo XV della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10 e altre disposizioni in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti"

Decreto del presidente della provincia 13 maggio 2002, n. 9 "Disposizioni regolamentari per la prima applicazione in ambito provinciale di norme statali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, ai sensi dell'articolo 55 della legge provinciale 19 febbraio 2002, n. 1"

Delibera della Giunta provinciale 12 giugno 1987, n. 5460 "Piano provinciale di risanamento delle acque. Norme di attuazione"

Aria ed emissioni

Decreto del presidente della giunta provinciale 22 febbraio 1982, n. 6-68/Legisl.

Decreto del presidente della giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.

Deliberazione n. 2898 del 17 novembre 2000 "Art. 8 del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti approvato con D.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. e successive modifiche ed integrazioni. Autorizzazioni in via generale per impianti connessi ad attività definite a ridotto inquinamento atmosferico"

Deliberazione n. 1136 del 24 maggio 2002 "Art. 8 del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti approvato con D.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. e successive modifiche ed integrazioni. Proposta di autorizzazioni in via generale per impianti connessi ad attività definite a ridotto inquinamento atmosferico"

Deliberazione n. 2026 del 23 settembre 2005 "Art. 8 del T.U.L.P. in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti approvato con D.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. e successive modifiche ed integrazioni. Integrazione e coordinamento con il D.M. 16 gennaio 2004, n. 44, delle deliberazioni di Giunta Provinciale relative all'attivazione delle procedure semplificate di autorizzazione in via generale per le emissioni in atmosfera di impianti connessi ad attività definite a ridotto inquinamento atmosferico."

D.P.G.P. 13 maggio 2002, n. 9-99/Leg. "Disposizioni regolamentari per la prima applicazione in ambito provinciale di norme statali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, ai sensi dell'articolo 55 della legge provinciale 19 febbraio 2002, n.

D.P.P. 21 ottobre 2003, n. 30-151/Leg. "Modificazioni al D.P.G.P. 13 maggio 2002, n. 9-99/Leg (disposizioni regolamentari per la prima applicazione in ambito provinciale di norme statali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti"

Elettromagnetismo

Decreto del presidente della giunta provinciale 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg. "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10"

Decreto del presidente della provincia 25 settembre 2001, n. 30 "Modifica al D.P.G.P. 29 giugno 2000, n. 13-31/Leg, recante "Disposizioni regolamentari concernenti la protezione dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi dell'articolo 61 della legge provinciale 11 settembre 1998, n. 10"

Legge provinciale 28 aprile 1997, n. 9 "Individuazione di siti per la localizzazione di impianti di radiodiffusione"

Rumore

Delib.G.P. 14 giugno 2002, n. 1333. "Ulteriori modifiche alla Delib.G.P. n. 390 del 25 febbraio 2000, recante Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del D.P.G.P. 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg in materia di inquinamento acustico"

Delib.G.P. 25 febbraio 2000, n. 390. "Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del D.P.G.P. 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg in materia di inquinamento acustico."

Delib.G.P. 26 gennaio 2001, n. 153. "Modifiche alla Delib.G.P. 25 febbraio 2000, n. 390 recante «Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del D.P.G.P. 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg in materia di inquinamento acustico"

Deliberazione della Giunta Provinciale 14 giugno 2002, n. 1333 "Ulteriori modifiche alla deliberazione della Giunta provinciale n. 390 del 25 febbraio 2000, recante Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del decreto del Presidente della Giunta provinciale 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg. in materia di inquinamento acustico"

Deliberazione della Giunta provinciale 25 febbraio 2000, n. 390 "Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del decreto del Presidente della Giunta provinciale 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg. in materia di inquinamento acustico"

Deliberazione della Giunta Provinciale 26 gennaio 2001, n. 153 "Modifiche alla deliberazione della Giunta Provinciale n. 390 del 25 febbraio 2000, recante "Approvazione di indicazioni concernenti l'applicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 16 aprile 1999, n. 215 e del decreto del Presidente della Giunta provinciale 23 dicembre 1998, n. 43-115/Leg in materia di inquinamento."

Suolo

Deliberazione n. 1616 del 19 luglio 2004 "Direttive per l'applicazione dell'art. 63bis del d.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. (Approvazione del testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti) con riferimento all'utilizzo di terre e rocce da scavo."

Delibera n° 1227 del 22/5/2009 "Linee guida e indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo"

Decreto del presidente della giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl. "Approvazione del testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti"

4 INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1 Ubicazione geografica

L'intervento si inserisce in un'area localizzata ad Est dell'abitato di Lavis, immediatamente a Nord di Piazza Loreto.

L'acqua in questione viene derivata dal Comune di Lavis presso la briglia del Maso Franc (comune catastale di Giovo) e condotta fino alla vasca di carico della turbopompa. Nel progetto originale dell'impianto a firma dell'ing. Giulio Dolzani è riportato che la quota della vasca di carico è 240,20 m, mentre il dislivello utile è pari a 4,05 m e la portata concessa 580 l/s: ne consegue che la potenza idraulica attuale è pari a 23,03 kW. In sede di progettazione sono state rilevate le seguenti quote, tutte riferite al livello del mare:

- pelo libero Avisio all'altezza dell'opera di presa 06/02/2017, ore 10.00): 245,06 m;
- ponte sopra opera di presa: 247,58 m;
- pelo libero vasca di carico: 243,55 m;
- quota sfioratore vasca di carico: 243,25 m;
- quota fondo vasca di carico: 240,53 m;
- pelo libero Avisio all'altezza della restituzione (20/12/2016 ore 11.00): 235,23 m.

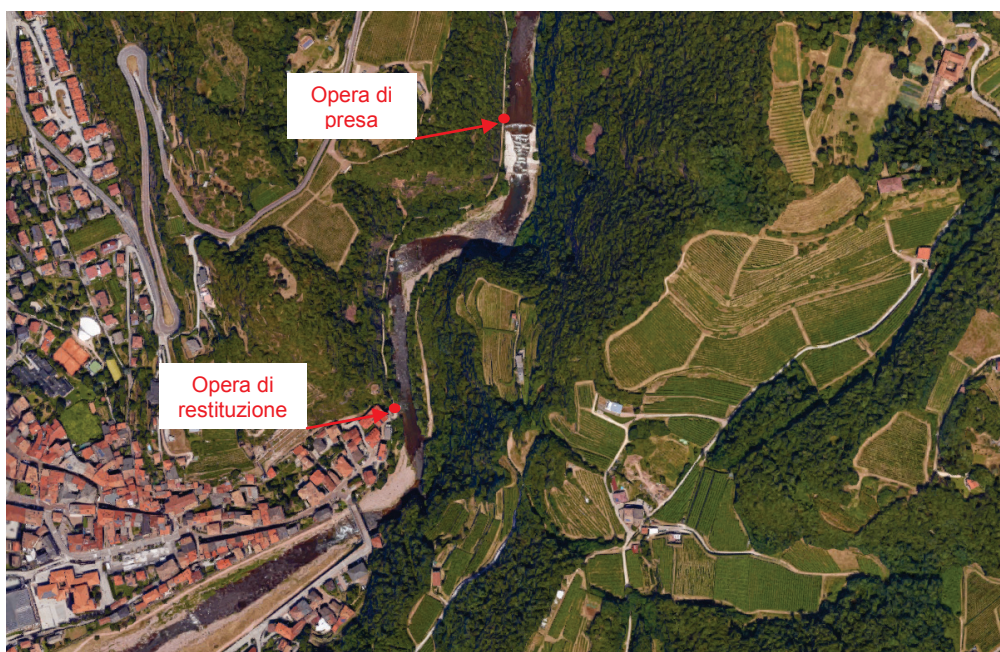


Figura 1 - Inquadramento sinottico dell'area di intervento (fonte: Google Maps).

In origine l'acqua era concessa e derivata dal consorzio Avisiano per usi irrigui, ma ad oggi tale utilizzo è definitivamente cessato e l'acqua derivata è utilizzata esclusivamente per l'alimentazione della turbopompa dell'acquedotto comunale.



Figura 2 - Estratto mappa catastale comune di Lavis sovrapposto a ortofoto.

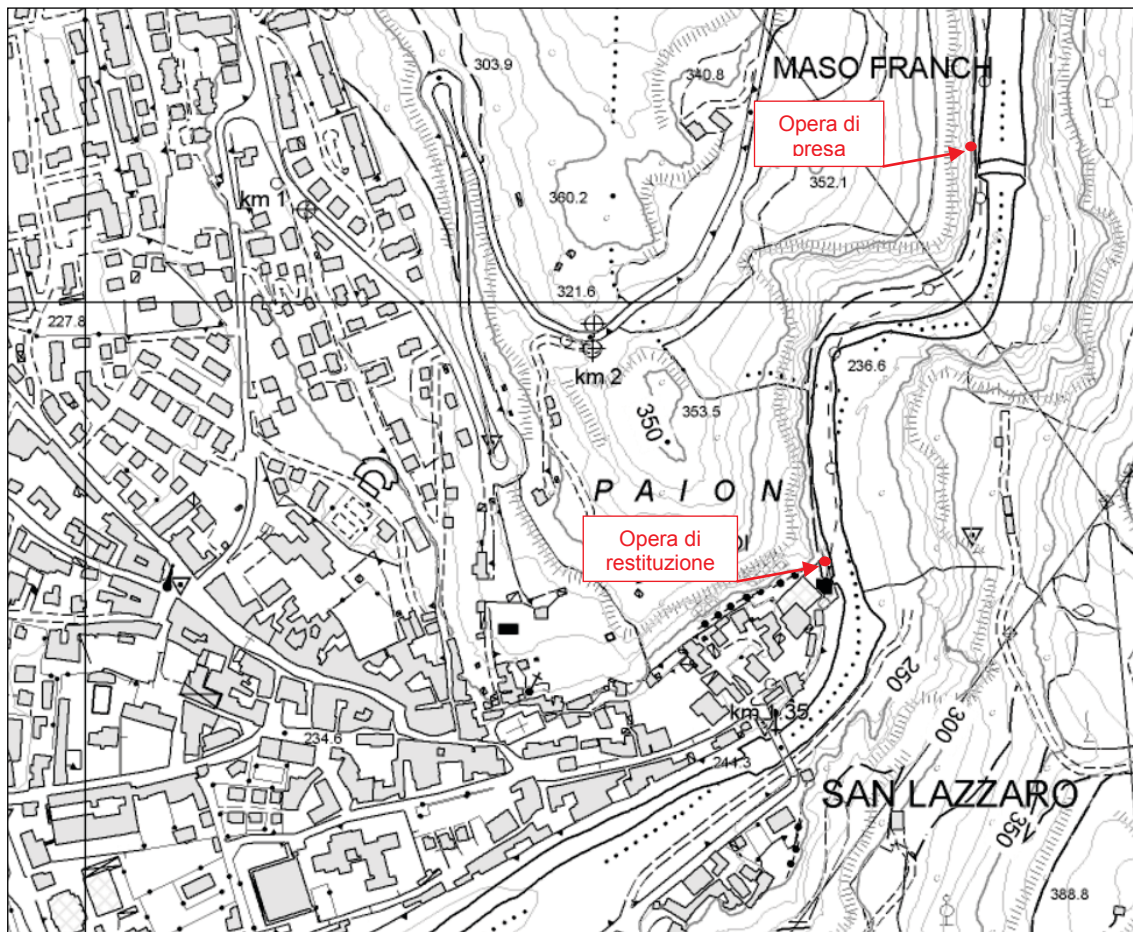


Figura 3 – Corografia d'insieme (fonte CTP)

4.2 Descrizione delle opere esistenti

L'attuale derivazione ad uso forza motrice è costituita da:

- opera di presa laterale posta a monte della briglia di Maso Franc
- canale derivatore scavato in roccia
- vasca di carico,
- turbina ad elica che alimenta tramite cinghie trapezoidali due pompe centrifughe che sollevano l'acqua potabile di subalveo del torrente Avisio alla quota necessaria per essere distribuita nell'abitato di Lavis e frazioni varie
- opera di restituzione della portata derivata in alveo.

All'interno della vasca di carico è ancora visibile la presa di alimentazione del cabale irriguo del Consorzio Avisano, ora definitivamente murata.

Di seguito si riportano delle immagini relative alle opere idrauliche esistenti e la restituzione grafica del rilievo strumentale svolto presso la vasca di carico dell'impianto.

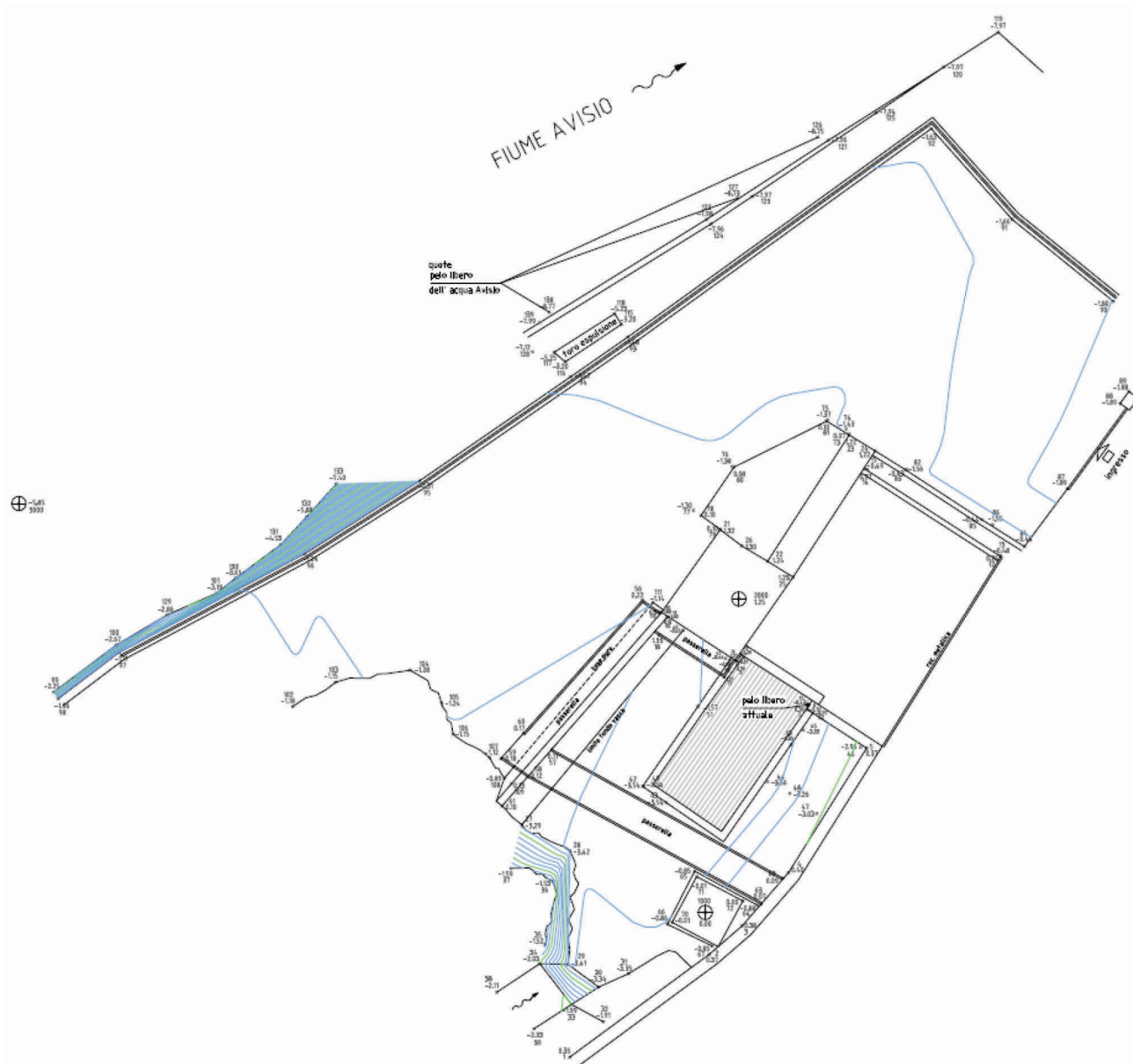


Figura 4 – Rilievo dell'area della vasca di carico e della restituzione.

5 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO

In questo capitolo si fa riferimento agli estratti cartografici riportati nell'apposita relazione.

5.1 Nuovo Piano Urbanistico Provinciale 2007

5.1.1 *Inquadramento strutturale [articoli 7 – 8, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

5.1.1.1 *Quadro primario, secondario e terziario*

Il quadro primario mostra come sia la presa che la centrale ricadano parzialmente in aree boscate in una zona dove non vi è alcuna indicazione specifica.

Si rileva come il progetto introduca un impianto a fonte energetica rinnovabile, che può rappresentare una miglioria in termini di funzionalità del sistema strutturale.

Il quadro secondario evidenzia come l'impianto idroelettrico sorga al limite dell'insediamento storico di Lavis e come non interferisca in alcun modo né con il sistema degli elementi storici o urbani né con i sistemi di manufatti insediativi e dei beni religiosi presenti sul territorio.

Dall'analisi del quadro terziario, infine non risulta la presenza di beni puntuali rientranti nella categoria di paesaggi rappresentativi.

5.1.2 *Carta del Paesaggio [Articolo 9, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

La zona in esame si trova all'estremità meridionale del sistema complesso di paesaggio di interesse fluviale del torrente Avisio, al limite dell'insediamento storico di Lavis.

5.1.3 *Carta delle tutele paesistiche [articoli 10-13, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

Le aree oggetto di intervento ricadono tra le aree di tutela ambientale [art. 11, L. P. 27 maggio 2008 n. 5], al confine con l'insediamento storico di Lavis (la centrale).

5.1.4 *Carta delle reti ecologiche ed ambientali [articoli 19, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

Le aree oggetto di intervento ricadono in area di protezione fluviale [art. 11, L. P. 27 maggio 2008 n. 5].

5.1.5 *Carta del sistema insediativo e delle reti infrastrutturali [articolo 29-43, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

L'impianto non ricade in zona rilevante per la Carta, al confine con l'insediamento storico di Lavis.

5.1.6 *Carta di sintesi geologica*

Le aree oggetto di intervento ricadono in "area ad elevata pericolosità geologica e idrologica".

La Carta di Sintesi Geologica, approvata con delibera della Giunta Provinciale n. 2813 del 23 ottobre 2003 "Norme di attuazione della variante 2000 al P.U.P. - Approvazione della Carta di Sintesi Geologica", classifica l'area di costruzione della centrale come Area a controllo sismico a sismicità trascurabile (zona sismica 4) e la zona dove sorgerà il canale di scarico come Area a controllo sismico a bassa sismicità (zona sismica 3).

5.1.7 *Carta delle risorse idriche [articolo 20-28, L. P. 27 maggio 2008 n. 5]*

Le aree oggetto di intervento risultano escluse dalle aree di tutela, rispetto o protezione.

5.2 *Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche*

Il piano generale è diretto a programmare l'utilizzazione delle acque per i diversi usi e contiene le linee fondamentali per una sistematica regolazione dei corsi d'acqua, con particolare riguardo alle esigenze di difesa del suolo, e per la tutela delle risorse idriche.

Con riferimento all'area oggetto di intervento, vengono di seguito riassunti gli elementi contenuti nel Piano relativamente all'assetto idrogeologico del territorio.

Al Servizio Gestione Risorse Idriche ed Energetiche della Provincia di Trento è inoltre demandata la gestione delle pratiche relative alla concessione per lo sfruttamento dei corsi d'acqua a scopo idroelettrico.

Assetto idrogeologico

Il sito oggetto di intervento è posizionato in aree:

- dal punto di vista dell'uso del suolo appartenente alla classe "aree residenziali", per quanto riguarda la centrale, ad aree non classificate per quanto riguarda il canale di scarico e ad aree a bosco e pascolo per quanto riguarda la presa;

- dal punto di vista della pericolosità appartenente alla classe "aree a moderata pericolosità idrogeologica", per quanto riguarda la centrale, e alla classe "aree a elevata pericolosità idrogeologica" per quanto riguarda il canale di scarico e presa;
- appartenente ad aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato, per quanto riguarda la centrale e ad aree non classificate per quanto riguarda il canale di scarico e moderate per quanto riguarda la presa.

Il PGUAP individua il livello di rischio delle diverse aree del territorio sulla base del livello di pericolosità idrogeologica (alluvione, frana e valanga) e del valore d'uso del suolo. Le aree a rischio idrogeologico sono quindi definite come porzioni di territorio nelle quali sono presenti persone e/o beni esposti agli effetti dannosi o distruttivi di esondazione, frane o valanghe. Le diverse classi di rischio sono quindi definite in funzione del livello di pericolosità dell'evento, della possibilità di perdita di vite umane e del valore dei beni presenti.

La definizione degli interventi ammissibili nelle aree a rischio idrogeologico medio è demandata ai piani regolatori generali dei comuni.

Ambiti Fluviali

Per quanto riguarda gli ambiti fluviali, il PGUAP individua le aree di pertinenza dei principali corsi d'acqua e definisce i criteri di tutela al fine di salvaguardarne o di ripristinarne la funzionalità.

Dall'analisi della cartografica tematica risulta che le aree oggetto di intervento ricadono in ambito fluviale paesaggistico ed ecologico (con valenza elevata). La definizione dei termini e delle modalità in cui recepire tali criteri di tutela è demandata al PUP ed alla pianificazione subordinata (PRG).

5.3 Vincolo idrogeologico

L'area di edificazione della centrale e del canale di scarico non ricade in zona vincolata ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, ove invece ricade l'opera di presa.

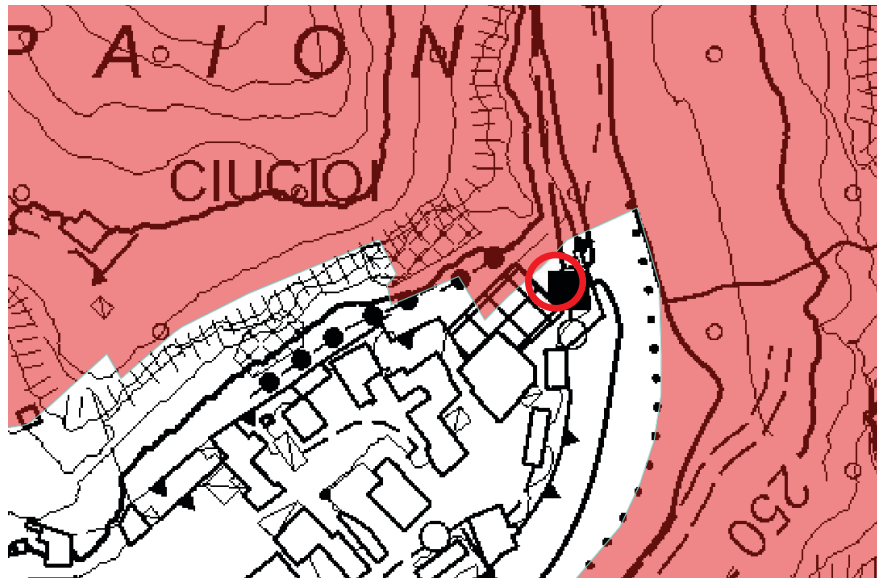


Figura 5 – Estratto carta del vincolo idrogeologico (Fonte: Servizio Foreste e Fauna PAT) In rosa le aree soggette a vincolo idrogeologico. Nel cerchio rosso l'area oggetto di intervento.

5.4 Inquadramento urbanistico

5.4.1 Particelle catastati interessate

Nella Figura 2 è riportata la mappa catastale dell'aria di intervento, sovrapposta all'ortofoto. L'impianto proposto interessa le seguenti particelle in C.C. Lavis:

- p.ed. .336/2 di proprietà del Comune di Lavis: vasca di carico e centrale;
- p.f. 3511 di proprietà del demanio idrico della PAT: canale di scarico;
- p.f. 3479 di proprietà del demanio idrico della PAT: opera di restituzione;

e le seguenti particella in C.C. Giovo

- p.f. 513/3 di proprietà del demanio idrico della PAT: opera di presa;

Per un'analisi più dettagliata delle particelle interessate dalle opere in progetto si rimanda agli elaborati grafici allegati.

5.4.2

Piano Regolatore Generale di Lavis

Di seguito è illustrato come l'area oggetto di intervento sia classificata all'interno del Piano Regolatore del comune di Lavis, con un'indicazione delle eventuali prescrizioni riportate nelle norme di attuazione:

- la particella edificiale 336/2 ricade all'interno del Perimetro centri di antico insediamento Art. 31 NTA, con riferimento alla perimetrazione va rilevato come l'area non sia inserita all'interno di alcun ambito e non sono nemmeno previste tipologie di intervento. Le disposizioni dell'art. 31 per la specifica destinazione dell'area di intervento rimandano alle previsioni dell'articolo relativo, secondo le indicazioni della tavola CS2. La zona infatti è classificata come area per Impianti ed attrezzature tecnologiche Art. 47 NTA. La realizzazione di una nuova centralina idroelettrica all'interno di tale area risulta quindi compatibile con la classe di destinazione d'uso riconosciuta dalla strumentazione urbanistica comunale;
- la particella fondiaria 3511 ricade all'interno del Perimetro centri di antico insediamento Art. 31 NTA, con riferimento alla perimetrazione va rilevato come l'area non sia inserita all'interno di alcun ambito e non sono nemmeno previste tipologie di intervento. Le disposizioni dell'art. 31 per la specifica destinazione dell'area di intervento rimandano alle previsioni dell'articolo relativo, secondo le indicazioni della tavola CS2. La zona infatti è classificata come area per "Sedi e Spazi per la Viabilità" Art. 46 NTA. Sulla p.f. 3511 è prevista la realizzazione del nuovo canale di scarico interrato che funzionerà in sostituzione del vecchio canale di scarico esistente. Le opere non sono in contrasto con le previsioni dell'articolo 46. Sarà comunque necessario ottenere l'autorizzazione del proprietario del fondo e intavolare apposita servitù per la realizzazione del nuovo canale di scarico in posizione diversa dal canale esistente;
- entrambe le particelle sono inserite all'interno di aree di tutela ambientale (Articolo 55 delle norme tecniche di attuazione).

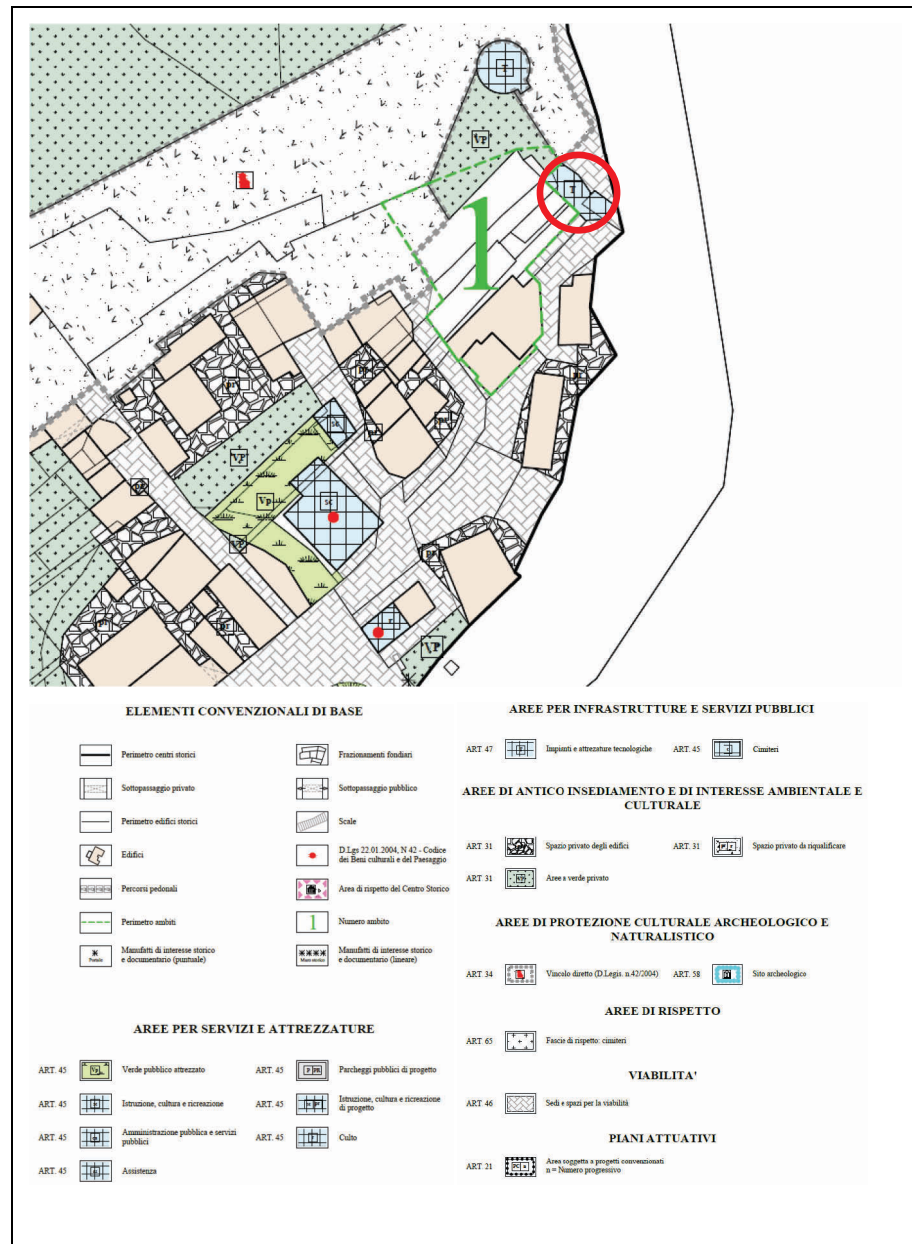


Figura 6 - Estratto PRG comune di Lavis - Centri storici ed Elementi storici: zonizzazione CS2.

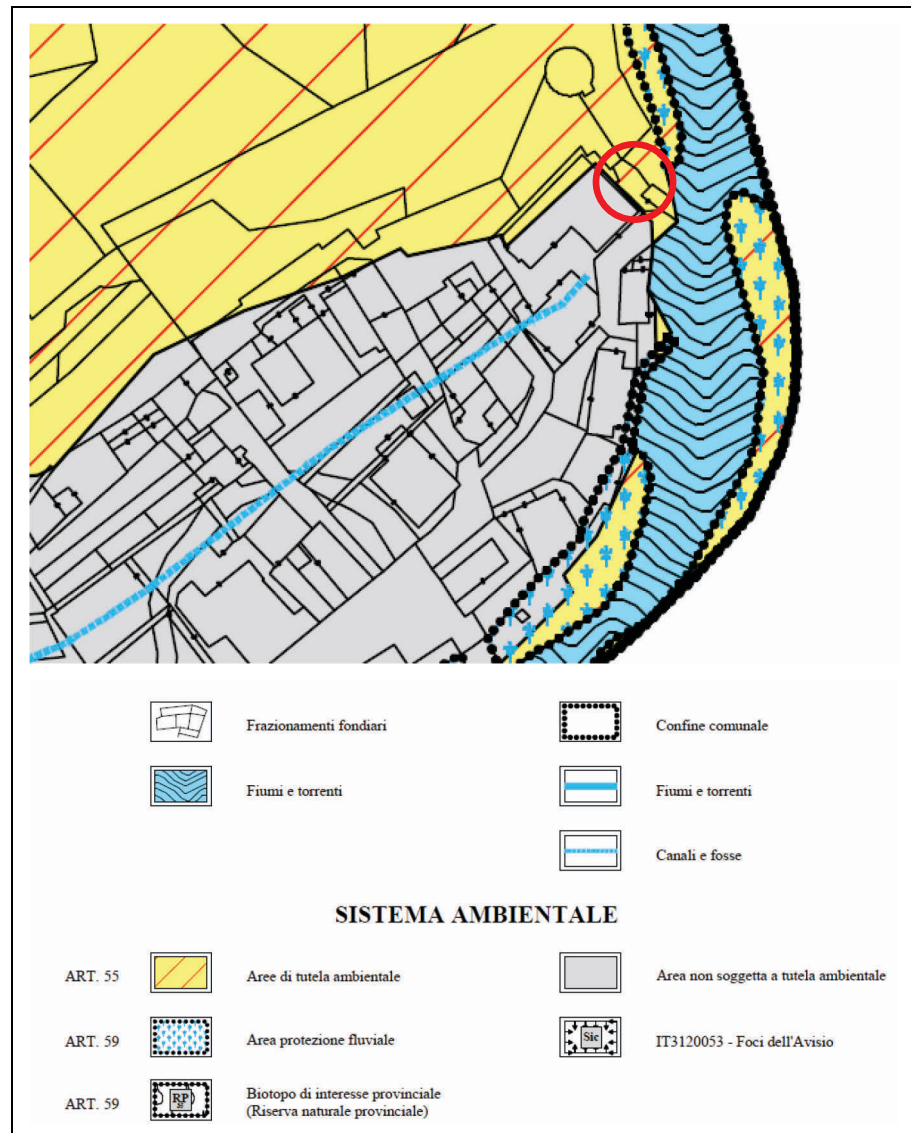


Figura 7 - Estratto PRG comune di Lavis - Tavola di sintesi ambientale SA2.

5.4.3

Estratti NTA

Articolo 31 - Centri di antico insediamento

1. Essi sono delimitati con apposita simbologia nelle tavole di progetto del presente PRG in scala 1:1.000 che pertanto hanno valore prescrittivo ai fini dell'applicazione sulle presenti norme. Le delimitazioni riportate nelle tavole in scala 1:2.000 hanno valore indicativo.

2. All'interno dei centri di antico insediamento il presente PRG si attua mediante intervento diretto e mediante piani attuativi.

E' facoltà dell'Amm.ne comunale, in relazione a specifici obiettivi di riqualificazione del tessuto urbano mirati anche alla realizzazione di opere pubbliche, promuovere e/o consentire l'attivazione di Ambiti soggetti a Piano di recupero di iniziativa pubblica o privata, estesi a porzioni significative dei Centri di antico insediamento; in tali fattispecie le tipologie d'intervento previste nelle schede di

analisi e progetto, con esclusione del restauro e del risanamento conservativo e a meno di prescrizioni particolari, previste in sede descrittiva di formazione dei nuovi Ambiti, potranno essere modificate estendendosi, limitatamente ai casi previsti nel capoverso successivo, fino alla demolizione con ricostruzione con l'obbligo di mantenere eventuali fronti di pregio, forometrie particolari, numero di falde, nonché uso dei materiali legati alla tradizione locale; la possibilità di consentire ogni tipo di intervento in deroga alle schede di piano necessita l'adozione di un programma integrato di intervento ai sensi dell'art.51 della LP n.1/2008 con conseguente adozione di variante urbanistica. Sono comunque consentiti, in sede di ricostruzione, gli ampliamenti volumetrici attribuiti agli edifici descritti nelle schede di analisi e progetto, nei limiti di quanto previsto all'art. 14, comma 3, purchè finalizzati alla residenza e/o alla riqualificazione degli immobili a fini abitativi.

In particolare, facendo riferimento alle analisi effettuate in sede di individuazione degli ambiti previsti dal P.R.G. vigente, si riportano di seguito le unità edilizie (contrassegnate con codice alfanumerico) la cui categoria d'intervento, prescritta nelle tavole di progetto e nelle schede di analisi e progetto, può essere modificata in demolizione o non può essere modificata nel caso siano inserite in Ambiti soggetti a Piano di recupero promossi e/o consentiti dall'Amm.ne comunale:

- a) è comunque consentita la demolizione delle unità edilizie indicate nelle tavole di progetto del Centro storico di Lavis e nelle schede di analisi e progetto con i numeri L3, L4, L9, L10, L18, L25, L28, L29, L105, L109, L113;*
- b) non è consentito modificare le categorie d'intervento relative ai volumi edificati indicati nelle tavole di progetto del Centro storico di Lavis e nelle schede di analisi e progetto con i numeri L5, L8, L12, L14, L21, L22, L26, L27, L30, L101, L102, L103, L112, L114, L117.*

Nelle tavole di progetto in scala 1:1.000 sono individuati:

- a) gli edifici e i manufatti edificati e censiti ed i relativi spazi di pertinenza oggetto di intervento diretto e la tipologia di intervento. Ciascun edificio o manufatto è identificato mediante codice, come riportato nella tavola CS1 in scala 1:1.000; allo stesso codice corrisponde una scheda nella quale viene individuato e descritto analiticamente il volume e viene indicata la tipologia d'intervento, la quale, in sintesi tabellare (appartenenza al Cento storico, numero d'ordine, tipologia d'intervento) è riportata nell'allegato alle presenti norme. La tavola CS2, in scala 1:1.000, riporta, oltre ai sedimi degli edifici, gli spazi connettivi fra edifici e le destinazioni d'uso delle aree non edificate; la tavola CS3, in scala 1:1.000, evidenzia gli edifici e le relative tipologie d'intervento, nonché i fronti di pregio. Nel caso si presentino fronti di pregio, individuati cartograficamente con apposita grafia, questi vanno ricomposti e recuperati in modo coerente con le tipologie indicate nelle schede di analisi e progetto e con i materiali utilizzati nella composizione e nella realizzazione dei fronti stessi. Gli interventi che non siano di manutenzione ordinaria o straordinaria sugli edifici con fronte di pregio da recuperare e riqualificare dovranno essere preceduti da uno studio particolareggiato relativo al prospetto che indichi una sistemazione dell'intero fronte. Nel caso di volumi accessori non identificati in sede di schedatura, ma che risultano da accatastamenti anteriori al 1992, o individuati da sanatorie conclusesi positivamente anche successivamente a tale data, l'edificio verrà confermato con la categoria di intervento della ristrutturazione. In caso di difformità fra gli elaborati di piano (tavole, sintesi tabellare e schede) prevalgono le indicazioni prescrittive delle schede di analisi e progetto.*

b) le aree, costituite da insiemi di volumi edificati e di relativi spazi di pertinenza, in cui i singoli interventi diretti sono subordinati alla approvazione definitiva di piani attuativi.

Nella tavola CS2 vengono riportate le:

Aree per attrezzature e servizi pubblici,

Aree per infrastrutture e servizi pubblici,

Aree di antico insediamento e di interesse ambientale e culturale,

Aree di protezione culturale archeologico e naturalistico,

Aree di rispetto.

L'Amministrazione comunale, con successivi provvedimenti, potrà estendere ad altre aree dei centri di antico insediamento l'applicazione di piani attuativi e decidere contestualmente gli interventi consentiti sino all'approvazione di detti piani.

3. All'interno dei centri di antico insediamento la sistemazione degli spazi pubblici e di uso pubblico è normata secondo le indicazioni cartografate contenute nella tavola CS2, in scala 1:1.000. In particolare nell'individuare le Aree per attrezzature e servizi pubblici (Aree a verde pubblico, Aree a parcheggio ed Aree scolastiche esistenti e di progetto), le Aree per infrastrutturazione e servizi pubblici (Aree per impianti ed Aree cimiteriali) e le Aree di rispetto (Aree di rispetto cimiteriale) si precisa che la loro regolamentazione fa riferimento alle corrispondenti aree normate al Capo V articoli 45, 47 e Capo VIII art. 65.

All'interno dei centri di antico insediamento la sistemazione degli spazi privati è normata secondo le indicazioni cartografate contenute nella tavola CS2, in scala 1:1.000. In legenda, sotto il titolo Aree di antico insediamento e di interesse ambientale e culturale, sono individuati: Spazio privato degli edifici, Spazio privato da riqualificare e Aree a verde privato. In particolare con le dizioni spazi privati degli edifici ed aree a verde privato si intende prescrivere una sostanziale conservazione degli spazi esistenti sia nelle forme urbane e di arredo quanto nella presenza di essenze arboree o di coltivazioni ortive che si richiamano alla tradizione locale; nel caso della dizione spazi privati da riqualificare si intende prescrivere un progetto di riqualificazione degli spazi individuati soggetto ad atto concessorio. Va inoltre prescritto che, fatti salvi quegli spazi di pertinenza interessati dai volumi interrati previsti dagli articoli 13 e 14, nonché dagli ampliamenti previsti dall'art. 14, comma 3, (R3 B), negli spazi di pertinenza dei volumi edificati soggetti a interventi diretti:

a) non è consentita la pavimentazione di aree destinate attualmente ad orto o giardino, né è consentita l'asfaltatura di pavimentazioni esistenti in ciottoli, pietra o cotto;

b) è prescritta la conservazione delle alberature di alto fusto esistenti, nonché la conservazione ed il ripristino delle aree cortilizie graficamente individuate nelle tavole del presente PRG.;

c) è ammessa la realizzazione di parcheggi interrati ad esclusivo servizio degli edifici, nel rispetto delle alberature esistenti: le aree verdi esistenti dovranno essere mantenute o ricostituite con uno strato di terreno vegetale di altezza adeguata e comunque non inferiore a m.0,50.

4. All'interno dei centri di antico insediamento la destinazione d'uso prevalente è la residenza. Sono ammesse le seguenti altre destinazioni d'uso:

a) servizi ed attrezzature pubbliche o di uso pubblico relativamente ad attività amministrative, scolastiche, culturali, di ricerca, ricreative religiose e simili;

b) artigianato di servizio e produttivo, quest'ultimo con esclusione delle lavorazioni rumorose, nocive, inquinanti e comunque incompatibili con la residenza;

c) *commercio al minuto, limitatamente al piano terreno, al primo piano ed eventualmente al secondo piano fuori terra; le attività commerciali insediabili sono regolamentate dalle Norme del Titolo IV - Urbanistica Commerciale.*

d) *uffici privati e studi professionali;*

e) *banche ed assicurazioni;*

f) *pubblici esercizi.*

5. *E' facoltà del Sindaco opporre divieto a destinazioni d'uso che, a causa del tipo particolare di attività, generino disturbo alla residenza o creino problemi di traffico. Sono sempre ammessi i cambiamenti di destinazione d'uso da altre funzioni a residenza.*

6. *Per quanto attiene le singole aree soggette a piani attuativi e ai fini della stesura di questi ultimi, valgono le seguenti indicazioni relative al centro di antico insediamento di Lavis:*

Le SP riportate nelle tabelle sono di norma indicative, se in fase di rilievo le stesse risultassero superiori a quanto riportato, le indicazioni di piano si applicano alle superfici reali.

Articolo 46 - Attrezzature per la mobilità

1. Le aree destinate ad attrezzature per la mobilità comprendono:

- le sedi per la viabilità;
- le sedi per i tracciati ferroviari;
- gli spazi a servizio della viabilità e delle ferrovie.

Nelle aree sopra indicate il PRG si applica mediante intervento diretto.

2. Le aree destinate a sedi per la viabilità sono inedificabili e si distinguono a seconda che servano per la viabilità veicolare nonché per percorsi ciclabili e/o pedonali. In particolare,

a) Le sedi per la viabilità

(i) la viabilità veicolare al di fuori delle aree specificamente destinate all'insediamento comprende le seguenti categorie: autostrada; strade di 1^a, 2^a, 3^a, 4^a categoria; altre strade (vicinali, private aperte al pubblico transito, ecc.). Ciascuna categoria, ad esclusione di queste ultime, è contrassegnata, nelle cartografie di PRG, da un apposito simbolo che serve di rinvio all'allegato del presente articolo. In detto allegato (art.65, allegata tabella A) sono specificati i seguenti elementi: dimensione minima e massima della piattaforma stradale nonché larghezza delle fasce di rispetto stradale. Detti elementi variano a seconda che si tratti di strade esistenti, esistenti da potenziare, di progetto;

(ii) la viabilità veicolare all'interno delle aree specificamente destinate all'insediamento per quanto riguarda le strade esistenti valgono le distanze indicate per le singole zone mentre per quanto riguarda le strade esistenti da potenziare nonché quelle di progetto ci si deve riferire all'allegato citato al punto (i).

Tutto ciò nel rispetto delle vigenti disposizioni di legge e normative.

E' facoltà dell'Amministrazione comunale approvare successivamente alla adozione del presente PRG e senza che ciò costituisca variante a quest'ultimo, appositi elaborati grafici, riportanti l'indicazione della sistemazione del piano viario, compresa l'eventuale presenza di elementi di arredo, e dei singoli elementi (marciapiedi, spartitraffico, ecc.) che lo compongono. Tali documenti diventeranno vincolativi al fine dell'attuazione del presente PRG.

(iii) Qualora gli interventi previsti dal presente strumento urbanistico riguardino, sia direttamente, come nel caso di ampliamento, rettifiche planimetriche e/o altimetriche, sia indirettamente, come nel caso di accessi a diversi utilizzi, anche parziali, strade provinciali e/o statali, dovranno essere acquisiti i necessa-

ri nulla osta o autorizzazioni di competenza del Servizio Gestione Strade della Provincia, secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti.

In particolare:

1. per l'area PC2 sita a ovest dell'abitato di Nave San Felice e ad est della SS 12, le modalità di accesso alla stessa dovranno essere preventivamente concordate con il Servizio Gestione Strade;
 2. per l'area LC13 sita in prossimità al Parco dei Ciucioi, le modalità di accesso alla stessa dalla SS 612 dovranno essere preventivamente concordate con il Servizio Gestione Strade;
 3. per l'area LC11 soggetta a progetto convenzionato PC13 sita parzialmente a fregio della SS 612, le modalità di accesso alla stessa SS 612 dovranno essere preventivamente concordate con il Servizio Gestione Strade;
 4. per il marciapiede previsto in prossimità dell'incrocio fra la SS 612 con la SP 131, la progettazione dovrà essere condivisa con il Servizio Gestione Strade;
 5. L'area produttiva di livello locale sita in località Nave S.Felice non deve avere nuovi accessi diretti sulla S.S. n. 12 se non al fine di razionalizzare gli accessi stessi nell'intera zona o comunque di sostituirla con uno meno sicuro;
- b) I percorsi ciclabili e/o pedonali sono individuati con apposita simbologia nelle tavole di progetto del presente PRG e sono inedificabili. La loro sezione minima, ove possibile, è di m.2.

In fase esecutiva, è possibile apportare modifiche di dettaglio sui percorsi individuati, al fine di arrivare ad un accordo con i privati interessati, senza che ciò costituisca variante urbanistica al presente PRG.

3. Le aree destinate ai tracciati ferroviari sono riservate alle linee ferroviarie compresi i relativi impianti e servizi. Esse sono inedificabili salvo per le costruzioni strettamente attinenti alle esigenze specifiche del servizio ferroviario.

4. Gli spazi a servizio

a) della viabilità ordinaria sono riservati alla sosta anche prolungata degli autoveicoli nonché ai relativi impianti ed attrezzature per lo stoccaggio ed il rifornimento del carburante, a officine meccaniche, al lavaggio automezzi, al commercio al minuto di pezzi di ricambi e simili, a ristorazione con esclusione della residenza e di attività ricettive.

Le attività commerciali insediabili sono regolamentate dalle Norme del Titolo IV - Urbanistica Commerciale.

Tali attrezzature ed impianti sono ammessi nel rispetto dei seguenti indici:

IK = 20 m². ogni 100 m². di Superficie fondiaria;

H = 9,50 m.;

DC = vedi articolato del TITOLO V.

DS = 10 m.;

IP = 1 albero di alto fusto ogni 250 m². di Superficie fondiaria.

Ove la superficie del lotto superi i 5.000 m². è ammessa un'abitazione destinata al custode, per una superficie complessiva di piano (SP) non superiore ai 130 m².

b) delle ferrovie sono riservate gli impianti ed attrezzature per il traffico passeggeri (in particolare stazione ferroviaria) e merci (ad esempio spazi di movimentazione e deposito).

Tali impianti e attrezzature sono ammessi nel rispetto delle disposizioni di legge e normative in materia. In particolare la previsione di impianti per il rifornimento di carburante è subordinata all'adozione di una variante al PRG.

In fase di progettazione dovrà essere dimostrato che i parcheggi da realizzare all'interno delle aree b) e c) sono adeguati al numero di utenti di detti impianti e attrezzature.

c) della viabilità autostradale sono riservati alle attività di servizio ai viaggiatori, a quelle di rifornimento, riparazione e sosta dei veicoli, a quelle direzionali, amministrative, tecniche e di soccorso relative all'esercizio dell'autostrada. Gli edifici e gli impianti relativi si attuano per intervento diretto e nel rispetto, fatte salve le specifiche normative che li disciplinano, dei seguenti indici:

IK = 20 m2. ogni 100 m2. di SL

H = 12,50 m2.

Articolo 47 - Impianti e attrezzature tecnologici

1. Le aree relative ad impianti tecnologici sono riservate a depuratori, discariche controllate, aree per discariche rifiuti solidi, centri di raccolta zonali, centri di raccolta materiale, idrovore, trasporto energetico, quali elettrodotti e gasdotti, telecomunicazioni.

2. Nelle aree per impianti e attrezzature tecnologici il presente PRG si attua mediante intervento diretto. Tali interventi, oltre che dalle presenti norme di attuazione, sono regolati dalle vigenti leggi e disposizioni relative a ciascun tipo di impianto e attrezzatura.

Circa le fasce di rispetto di tali impianti e attrezzature si rimanda a quanto è prescritto nell'art. 65 delle presenti norme di attuazione.

3. Per quanto riguarda, in particolare,

a) i depuratori. Nelle relative aree, indicate con apposita simbologia nelle tavole di progetto in scala 1:2.000 o 1: 1.000 (CS2) del presente PRG, sono ammesse soltanto le opere che costituiscono tali impianti o che sono a diretto servizio degli stessi, quali uffici, depositi delle attrezzature e dei materiali da impiegare. Al loro interno è fatto divieto assoluto di realizzare abitazioni.

All'interno di tali aree le parti non impegnate da impianti e attrezzature, né destinate a parcheggi, saranno sistemate a verde con alberature di alto fusto attuando altresì provvedimenti diretti a mimetizzare i manufatti e gli impianti, e l'abbattimento della rumorosità con siepi ed alberature o altre soluzioni idonee;

b) le discariche controllate. Nelle relative aree, indicate con apposita simbologia nelle tavole di progetto in scala 1:2.000 del presente PRG, è ammesso soltanto il riporto di materiali inerti non inquinanti che rispondano a quanto fissato dalle leggi e dalle disposizioni in materia. Di conseguenza al loro interno sono ammesse soltanto opere strettamente necessarie alla movimentazione e sistemazione di detti materiali.

In merito a tali aree si fa rinvio inoltre a quanto prescritto al successivo art. 56 delle presenti norme;

c) le discariche rifiuti solidi urbani. Nelle relative aree, indicate con apposita simbologia nelle tavole di progetto in scala 1:2.000 del presente PRG, è ammesso soltanto il riporto di rifiuti solidi urbani non inquinanti che rispondano a quanto fissato dalle leggi e dalle disposizioni in materia. Di conseguenza al loro interno sono ammesse soltanto opere strettamente necessarie alla movimentazione e sistemazione di detti materiali. In merito a tali aree si fa rinvio inoltre a quanto prescritto al successivo art. 56 delle presenti norme;

d) centri di raccolta zonali e centri di raccolta materiale. Nelle relative aree, indicate con apposita simbologia nelle tavole di progetto in scala 1:2.000 del presente PRG, è ammessa soltanto la raccolta differenziata. Tali centri, ovvero le aree da essi occupate, devono rispettare i criteri definiti dalla deliberazione della G.P. n.3095 del 6 dicembre 2002.

e) le idrovore e gli impianti idrici. Nelle relative aree, indicate con apposita simbologia nelle tavole di progetto in scala 1:2.000 del presente PRG, sono ammes-

si soltanto gli impianti di pompaggio e depositi delle acque nonché altre opere purché strettamente necessarie a detti impianti;

f) gli elettrodotti per l'alta tensione vale quanto segue:

Per gli elettrodotti valgono le disposizioni normative introdotte dal D.Dirett. del 29 maggio 2008 pubblicato sulla G.U.del 5 luglio 2008, n.156, S.O. "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti". La determinazione della "Distanza di Prima Approssimazione (DPA) ha consentito di cartografare le fasce di rispetto e quindi di comprendere l'eventuale interessamento di aree abitative o intensamente frequentate a valori di esposizione da induzione magnetica potenzialmente critici. Nella progettazione di ambiti abitativi va salvaguardata la "fascia di rispetto" determinata dal volume tridimensionale che racchiude i valori di induzione magnetica superiori o eguali all'obiettivo di qualità di $3\mu\text{T}$; ciò in relazione ai limiti massimi di esposizione a campi magnetici a 50 Hz ai sensi del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Per le cabine di trasformazione vale lo stesso principio di determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti in quanto ed esse si assimilano ai sensi della "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n.36/2001.

(i) gli impianti in funzione alla data di adozione del presente PRG e rappresentati nella cartografia di base di quest'ultimo, non potranno essere potenziati qualora attraversino porzioni di territorio destinate ad usi urbani in cui sia consentita la permanenza di persone;

(ii) i nuovi impianti sotterranei e/o aerei, anche ad integrale sostituzione di quelli esistenti alla data di adozione del presente PRG, dovranno ottemperare agli articolati normativi su indicati.

(iii) nell'esecuzione dei nuovi impianti e nelle modifiche di quelli esistenti, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti tecnici per contenere al minimo possibili danni alla salute e per non introdurre guasti al paesaggio.

g) gli altri elettrodotti:

relativamente alle linee elettriche di tensione uguale o inferiore ai 20.000 V. e alle linee telefoniche, se si tratta di nuove linee o del rifacimento anche parziale delle esistenti, esse vanno posate in tubazioni interrato quando interessino aree urbane e, possibilmente, anche quando interessino aree extra-urbane

h) i metanodotti. I relativi impianti rappresentati nella cartografia di base del presente PRG in scala 1:2.000, sono regolati dalle norme di legge e dalle disposizioni in materia;

i) gli impianti di telecomunicazione: vale quanto indicato al precedente punto f). In particolare per tutti gli impianti di telecomunicazione la normativa di settore stabilisce il soddisfacimento dei valori di attenzione/obiettivi di qualità stabiliti dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 in merito ad esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese fra 100 kHz e 300 kHz. Essi vanno ubicati all'esterno dei centri abitati.

6 VALUTAZIONE DELLA RISORSA IDRICA DISPONIBILE

6.1 Caratteristiche e assetto del bacino imbrifero

Il bacino di primo livello dell'Avisio si estende su una superficie pari a 940 km², 928,30 dei quali risultano sottesi alla derivazione in oggetto.

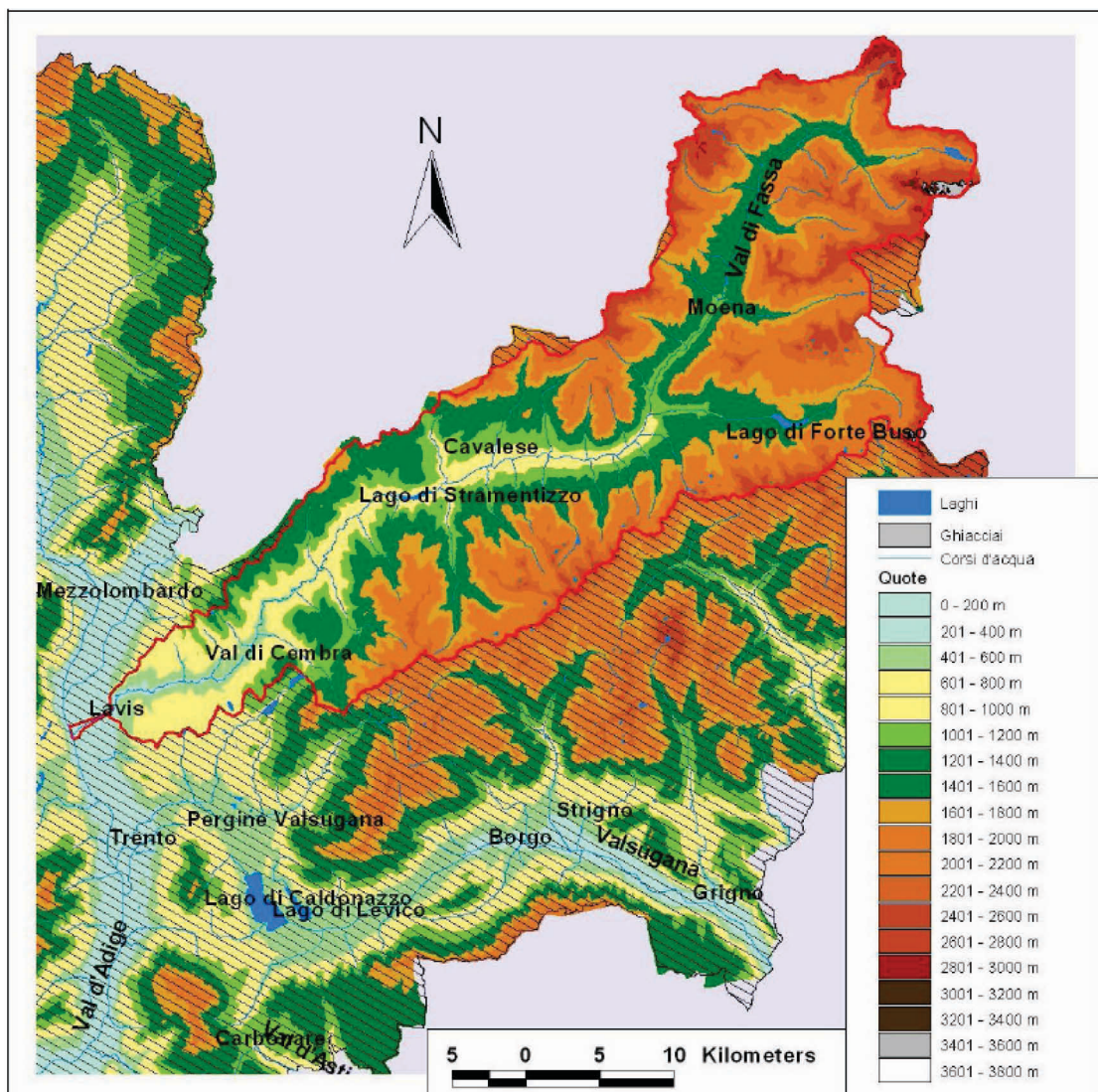


Figura 8 - Bacino Imbrifero del Torrente Avisio: altimetria e principali corpi idrici (fonte: SGRIE).

6.2 Portata effettivamente derivata

La portata di concessione è fissata in 580 l/s, ma va evidenziato come tra le opere rilevate in sede di redazione del presente progetto preliminare non ci siano né sistemi di limitazione né tantomeno sistemi di misura delle portate derivate. Si fa presente che anche il sistema di limitazione della portata massima, basato sull'installazione di una paratoia nel canale di derivazione, riportato su alcuni documenti progettuali del 2008 inviati per approvazione dal Comune di Lavis al Servizio Utilizzazione Acque Pubbliche della Provincia di Trento, non ci risulta sia mai stato realizzato.

6.3 Portata di progetto e rilascio minimo

Per motivi autorizzativi, l'impianto idroelettrico sarà dimensionato sulla portata massima di concessione attuale che è pari a 580 l/s. Ai sensi dell'art. 9, comma 8 delle norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato con d.G.P. n.233 del 16 febbraio 2015, alla concessione n. prat. C/2602 è assegnato un Deflusso Minimo Vitale pari a $2,0 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, che corrisponde al valore di $1,857 \text{ m}^3/\text{s}$.

Confrontando i dati di portata del fiume Avisio con questo valore di DMV risulta che l'impianto potrà disporre della portata massima per 365 giorni all'anno.

Per arrivare a questa conclusione sono stati analizzati i dati storici di portata riferiti al periodo 2008-2016 forniti dall'Ufficio Dighe della Provincia di Trento e relativi alla stazione idrometrica posta sotto il ponte sull'Avisio in via Sponda Trentina: tale stazione dista poche decine di metri dal punto di restituzione dell'impianto in oggetto e tra i due punti non sono presenti affluenti, né tantomeno derivazioni di portata rilevante e quindi si può concludere che la portata del torrente Avisio a monte della briglia di Maso Franc e sulla sezione di controllo sotto il ponte sull'Avisio coincidono.

I dati forniti dall'Ufficio Dighe coprono il periodo compreso tra il giorno 8 ottobre 2008 e il giorno 4 dicembre 2016 e rivelano come la portata oraria media giornaliera rilevata non sia mai stata inferiore a $3,27 \text{ m}^3/\text{s}$. Da questo dato discende che ragionevolmente l'impianto idroelettrico in progetto, nel pieno rispetto del DMV assegnato, avrà sempre a disposizione la portata massima di concessione.

Nella Figura 10 è riportata la curva di durata del periodo considerato.

COORDINATE UTM WGS84	
X [m]	663648
Y [m]	5111590
Quota [m]	236

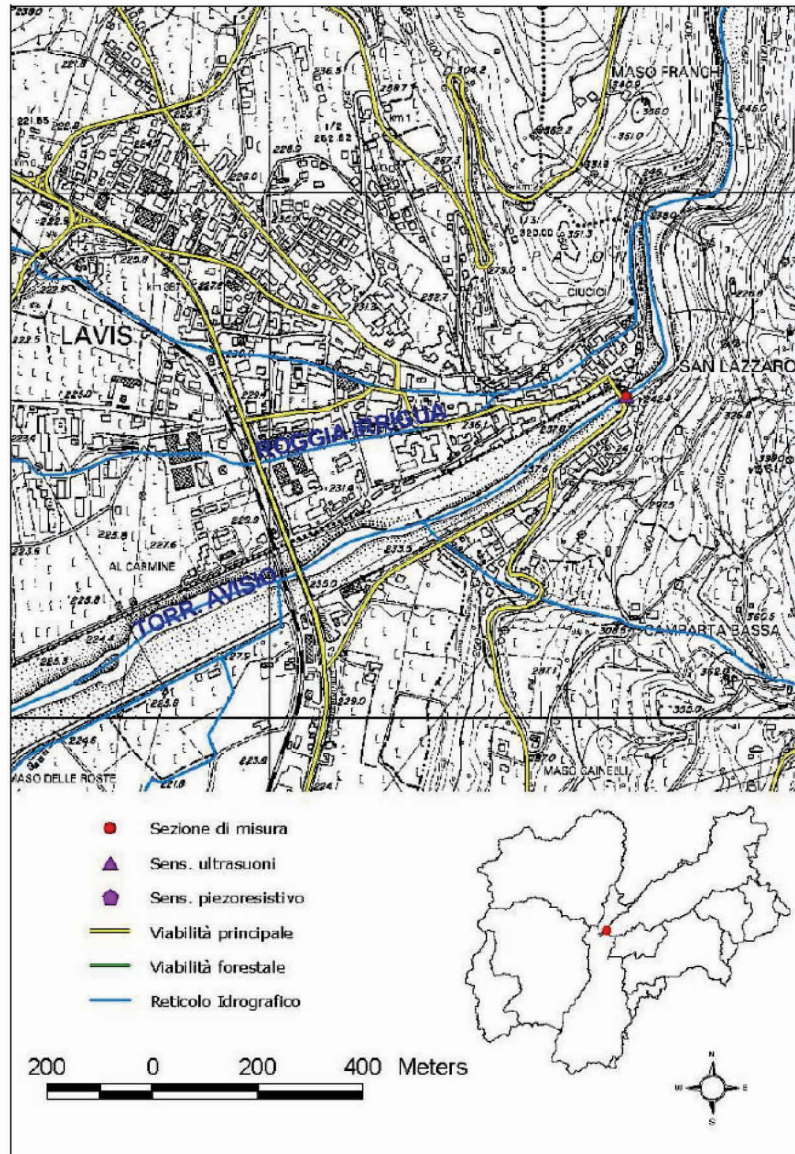


Figura 9 – Localizzazione sezione di misura di Lavis su CTP.

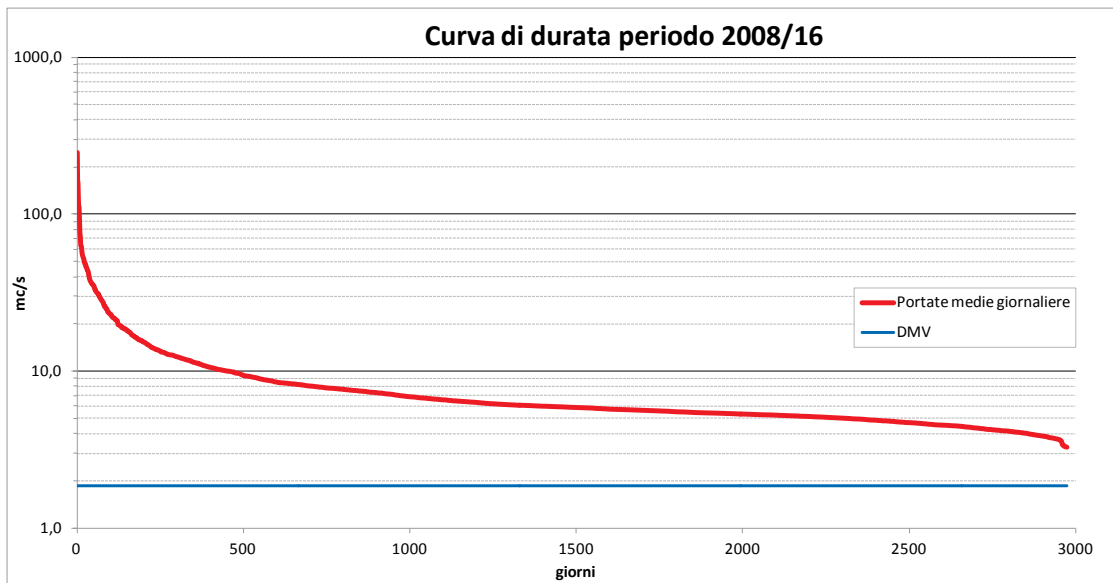


Figura 10 – Curve di durata su base giornaliera dell'Avisio a Lavis: portata media giornaliera nel periodo 2008-2016 e DMV da PTA.

7 PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO IDROELETTRICO

7.1 Obiettivi generali

Il progetto in esame persegue l'obiettivo di sfruttare a scopo idroelettrico l'esistente derivazione idraulica attualmente ad uso forza motrice, mantenendo costante portata di concessione e tratto di alveo sotteso, ma incrementando il salto geodetico di concessione.

7.2 Configurazione del progetto

L'impianto idroelettrico si compone delle seguenti opere edili-idrauliche, elencate da monte verso valle:

- opera di presa, coincidente con l'opera di presa esistente posta a quota 245 m s.l.m. sulla destra orografica del torrente Avisio, immediatamente a monte della briglia di Maso Franc;
- canale di derivazione, esistente, che in alcuni tratti è visibile mentre in altri è completamente scavato in roccia;
- vasca di carico, coincidente con la vasca esistente in origine impiegata come bacino di calma per le acque che alimentavano la roggia irrigua del Consorzio Avisiano;
- nuovo volume ricavato all'interno dell'attuale vasca di carico per alloggiamento dell'equipaggiamento elettromeccanico incluso il gruppo turbina-alternatore;
- canale di scarico, per la restituzione nell'alveo del Fersina della portata turbinata;
- sfioratore e/o by-pass, coincidente con lo sfioratore attuale.

7.2.1 Ubicazione del punto di presa e del punto di rilascio

Il punto di presa dall'alveo dell'Avisio coincide, come visto, con il punto di presa della derivazione a servizio della stazione di pompaggio dell'acquedotto di Lavis. La restituzione avverrà tramite una nuova opera (canale di scarico da fossa turbina) situata 1,65 m a monte del canale di scarico esistente, che si prevede di lasciare in esercizio per il convogliamento delle acque provenienti dagli scarichi del troppo pieno e di fondo della vasca di carico.

Per i disegni dell'impianto e dei singoli elementi si rimanda alle tavole allegate.

7.2.2 Opera di presa

Il progetto prevede il riutilizzo integrale delle opere esistenti con un intervento di manutenzione straordinaria che riguarderà le opere metalliche (griglia, parapetti e reti) e l'inserimento di un sistema di limitazione delle portate costituito da una paratoia posta all'imbocco della galleria, nelle modalità descritte nell'elaborato grafico 330.04 e al paragrafo 7.2.11 della presente relazione.

La nuova griglia sarà uguale a quella esistente ed avrà pertanto una lunghezza complessiva di 4 metri circa; anche la maglia sarà la stessa di quella esistente, e cioè pari a 10 cm.

7.2.3 Canale di derivazione

Non sono previsti interventi sul canale e sulla galleria di derivazione.

7.2.4 Vasca di carico

La vasca di calma esistente sarà mantenuta e riadattata nel nuovo impianto con la funzione di fissare il carico piezometrico sulla turbina e di facilitare l'esercizio dell'impianto in presenza di piccole oscillazioni di portata all'imbocco dell'opera di presa.

La capacità di invaso della vasca di calma nella soluzione di progetto risulterà diminuita della quota pari al volume del vano di alloggiamento della turbina e aumentata del volume attualmente occupato dal torrino di alimentazione del canale irriguo. La necessità di occupare parte del volume della vasca nasce da esigenze sia di proprietà delle aree che di previsioni urbanistiche.

Il Comune di Lavis, risulta infatti intestatario esclusivamente della p.ed. 336/2, allo stesso tempo lo strumento urbanistico prevede una destinazione ad attrezzature tecnologiche che coincide con il sedime della p.ed. 336/2, all'esterno del sedime l'area è classificata come "Sedi e spazi per la viabilità" laddove le NTA prevedono vincoli incompatibili con la costruzione di opere che limitino la possibilità d'uso per la destinazione prevista.

La vasca di carico sarà predisposta per avere un sistema di rilascio nel canale di scarico dei pesci eventualmente intrappolati.

7.2.5 Sfiatore di superficie

La quota di massimo invaso della vasca di carico sarà regolata dallo sfiatore esistente a valle della griglia di protezione della pompa. Le acque convogliate nello sfiatore di superficie saranno allontanate attraverso l'attuale opera di rilascio in alveo.

7.2.6 Scarico di fondo

Come scarico di fondo sarà utilizzato quello esistente, opportunamente modificato in funzione delle nuove geometrie dell'opera

in progetto. Le acque convogliate nello scarico di fondo saranno allontanate attraverso l'attuale opera di rilascio in alveo.

7.2.7 Nuovo edificio di centrale

Il principale intervento dal punto di vista edile consiste nella realizzazione di un nuovo edificio di centrale, all'interno del quale alloggiare la condotta forzata e il gruppo turbina-alternatore.

L'edificio sarà totalmente interrato e verrà con la parete esterna parallela all'attuale muro di sponda nella parte nord orientale della vasca esistente.

L'edificio avrà una superficie in pianta a forma di trapezio isoscele, con base maggiore, minore ed altezza indicativamente pari rispettivamente a 4,10, 2,60 e 5,50 m (lunghezze nette interne 3,40, 2,00 e 4,90), perimetro esterno pari a 17,80 m e superficie interna netta di 13,4 m². Con riferimento all'estradosso della copertura del pozzettone esistente all'interno della vasca, coincidente con la quota 0.00, l'edificio si svilupperà in verticale fino ad una profondità di -10,36 m. Al suo interno si distinguerà un primo livello, a quota -2,86 m, che fungerà da basamento per i quadri elettrici, un secondo livello a quota -6,75 m, in corrispondenza della turbina, ed un terzo livello occupato dalla vasca di scarico sotto turbina.

Il volume "vuoto per pieno" del nuovo edificio ammonterà a 200 m³.

Dal punto di vista realizzativo, l'edificio è concepito come una struttura in calcestruzzo armato gettato in opera, con muri perimetrali portanti di spessore pari a 30 cm. In ragione del terreno roccioso la tecnica costruttiva prevede la realizzazione di uno scavo in roccia per tutto il volume occupato dai locali e dalla struttura. Lo scavo procederà dall'alto verso il basso con avanzamenti di 2,00 - 2,50 metri alla volta. Al termine della fase di scavo saranno disposte le armature del nuovo manufatto in C.A. e verranno installati i casseri di contenimento del getto verso il lato interno. Si procederà quindi alla colatura del calcestruzzo e dopo un giorno si procederà alla rimozione dei casseri. L'approfondimento delle modalità di realizzazione dell'intervento è rimandata alla fase esecutiva della progettazione.

La copertura del nuovo edificio sarà realizzata con una soletta in calcestruzzo armato di spessore pari a 30 cm, divisa in due metà. La metà verso sud sarà amovibile e dotata di golfari di sollevamento; ciò allo scopo di consentire l'estrazione della turbina nel caso di manutenzione straordinaria. L'operazione di rimozione della soletta ed estrazione della turbina potrà essere agevolmente svolta da un carro-gru posizionato nel piazzale, in prossimità della scala di accesso alla vasca.

L'accesso ai nuovi locali avverrà attraverso una botola installata sulla soletta di copertura della nuova centrale. L'accesso alla vasca sarà mantenuto nella posizione attuale e la copertura del nuovo locale tecnico andrà ad occupare parte dell'area in origine

occupata dalla passerella in acciaio. La quota del vecchio camminamento coinciderà con la quota di estradosso della soletta del nuovo edificio di centrale.

Dal punto di vista paesaggistico il fabbricato di centrale sarà visibile solamente dall'alto visto che non sposterà oltre la sommità degli attuali argini.

7.2.8

Condotta forzata e gruppo turbina-alternatore

La condotta forzata avrà diametro nominale di 700 mm e si innesterà indicativamente a quota -2.40 m (fondo tubo) rispetto alla copertura della torretta della vecchia roggia. La quota di imbocco della condotta sarà sopraelevata rispetto al fondo della vasca di carico, al fine di evitare che il trasporto solido eventualmente immesso in vasca di carico in occasione degli eventi di piena possa penetrare all'interno della condotta forzata (il materiale in sospensione tenderebbe ad accumulare sul fondo della vasca di carico).

L'imbocco della condotta forzata sarà mantenuto libero da detriti da una griglia inclinata di circa 80° di maglia pari ad 1 cm sostenuta da spalle in c.a. appoggiate all'edificio centrale. La griglia sarà dotata di sgrigliatore automatico a catena, azionato dalla differenza di livello tra zone sopra e sotto griglia, scivolo di raccolta materiale e cassone di contenimento.

La sezione di imbocco della condotta forzata sarà presidiata da una paratoia di sicurezza ad azionamento oleodinamico di misura 1200x1200 mm. Il percorso all'interno del fabbricato di centrale è funzionale a consentire l'installazione di una turbina (tipo elica) con alternatore non immerso nel flusso d'acqua.

A valle della turbina è prevista la realizzazione di un elemento diffusore, di lunghezza pari a circa 2,8 m.

La condotta forzata sarà ancorata mediante opportune staffe e alla struttura in calcestruzzo del fabbricato.

7.2.9

Canale di scarico e opera di restituzione

Per garantire la costante sommersione del diffusore e della vasca di scarico sotto turbina, l'opera di restituzione sarà realizzata ad una quota corrispondente al fondo attuale del torrente Avisio (-10,36 m rispetto alla copertura del pozzettone in vasca), quindi circa 1,6 m inferiore alla quota del pelo libero in condizioni di magra (circa -8,75 m).

Il collegamento tra vasca di scarico sotto turbina e l'alveo del torrente Avisio sarà realizzato mediante un nuovo canale in calcestruzzo con volta ad arco, di larghezza paria a 1,50 m ed altezza massima 2,50 m. Il canale, lungo 10,14 m, avrà un pendenza minima (1%) e correrà al di sotto del piazzale uscendo al piede del muro d'argine esistente in sponde destra del torrente Avisio (prevista presenza di roccia). Le dimensioni del canale sono state definite per consentire durante le operazioni di manu-

tenzione straordinaria l'accesso al fondo turbina ad un piccolo mezzo meccanico. Le acque scaricate saranno immesse nell'Avi-sio con un angolo di incidenza di circa 10° rispetto al flusso della corrente.

La tecnologia di realizzazione dell'opera prevede lo scavo a parti-re dal torrente e l'utilizzo, almeno per il primo tratto, di una co-rona di micropali di consolidamento. La particolarità del sito e la presenza di roccia affiorante in corrispondenza del punto di rila-scio in alveo permetterà di affrancarsi da possibili fenomeni di erosione al piede dell'argine artificiale che sostiene la strada ed il piazzale davanti alla vasca.

7.2.10

Equipaggiamento elettromeccanico

Per lo sfruttamento del potenziale idroelettrico disponibile è sta-ta scelta, in questa fase di progettazione, una turbina a reazione del tipo ad elica, con generatore trifase asincrono, non immerso nel flusso d'acqua, le cui caratteristiche sono riassunte nelle se-guenti tabelle.

TURBINA		
Tipo turbina	Elica fissa	
Configurazione	Tubolare assiale	
Salto netto nominale	8,32	m
Portata massima	580	l/s
Portata minima	580	l/s
Potenza nominale all'albero	43	kW
Velocità	1.000	rpm
Velocità di fuga	2.520	rpm
Numero pale di girante	5	
Asse	Verticale	
Trasmissione della potenza	Accoppiamento diretto	

Tabella 1 – Principali caratteristiche turbina

GENERATORE		
Tipo generatore	Asincrono trifase	
Potenza nominale	50	kW
Fattore di potenza nominale	-	
Tensione nominale	400	V
Frequenza	50	Hz
N. poli	10	
Velocità	1000	rpm
Classe isolamento	F	
Classe sovratemperatura	B	
Temperatura ambiente	40	°C
Altitudine installazione	< 1.000	ms.l.m.
Forma costruttiva	V10	
Tipo raffreddamento	IC01	
Grado di protezione	IP23	
Tipologia supporti	Cuscinetti a rotolamento lubrificati a grasso	
Albero	Forato per accoppiamento diretto	

Tabella 2 – Principali caratteristiche generatore

Il nuovo fabbricato alloggerà anche la quadristica di centrale, che comprenderà indicativamente le sezioni montante macchina, i servizi ausiliari, il rifasamento e l'automazione.

L'energia elettrica prodotta in bassa tensione dal gruppo turbina-alternatore verrà consegnata in bassa tensione alla rete elettrica di SET Distribuzione. L'impianto elettrico sarà dotato dei dispositivi di misura e protezione elettrica previsti dalla vigente normativa dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas - AEEG (si veda lo schema unifilare allegato).

La gestione della centralina avverrà per tramite di un sistema automatico. L'alimentazione delle varie utenze ausiliarie (es. automatismi, centralina oleodinamica) sarà derivata dallo stesso montante di produzione.

7.2.11

Dispositivi di limitazione della portata derivata

L'opera di presa della derivazione in oggetto capta acqua direttamente dall'alveo del torrente Avisio, senza particolari dispositivi dissabbiatori, mentre il canale scorre a tratti a cielo aperto, a tratti coperto in gallerie o cunicoli. La sezione del canale è estremamente irregolare, non presentando situazioni di linearità tali da permettere l'installazione di strumenti di misura: negli unici tratti a cielo aperto, scorre con un fianco costituito dal versante in porfido o direttamente come torrente con sezione e fondo irregolari.

La soluzione che presentiamo per effettuare un controllo della portata derivata è quella di limitare la portata captata installando una paratoia nei pressi dell'opera di presa, che ne regolarizzi il più possibile il flusso: tale soluzione riprende integralmente quella proposta dal Comune di Lavis in data 24 giugno 2008 in attuazione della deliberazione della Giunta p.le n. 1162 d.d. 08/06/2007 *Installazione di dispositivi per la misura di portata* ed approvata dal Servizio Utilizzazione delle Acque Pubbliche con raccomandata AR di data 13 ottobre 2008 prot. n. 5792/MAG-S109, ma che di fatto non è stata mai attuata.

Nei pressi dell'opera di presa è stata rilevata la presenza di una sezione di controllo che alloggiava una antica paratoia di regolazione. L'intenzione è quella di riabilitare tale meccanismo, regolizzando la sezione e tarando la luce di efflusso in modo tale da garantire il passaggio della portata concessa.



Figura 11 – Antico alloggio paratoia di regolazione.

Per sua natura il meccanismo idraulico della paratoia a battente risente del tirante idraulico di monte, tuttavia la larghezza del torrente nei pressi della briglia in questione, ed il profilo di chiamata che la stessa genera, non lo fanno oscillare in maniera ampia.

Si può, quindi, affermare, che il rigurgito a monte causato dalla paratoia, sia del tutto trascurabile rispetto al profilo di moto nel torrente, garantendo, quindi un'oscillazione nella portata captata abbastanza contenuto.

Purtroppo l'estrema inaccessibilità del canale, anche in corrispondenza dell' opera di presa, non permette di capire il regime idraulico che si genera a valle e di stabilire se l'efflusso sia libero o rigurgitato.

Per questo si propone, in prima analisi, di installare una paratoia la cui apertura sia da regolare in funzione di una taratura da ef-

fettuare con l'impianto in esercizio, possibilmente alla presenza anche dei tecnici del Servizio Gestione Risorse Idriche.

Operativamente, sarà ripristinata l'antica sezione di controllo regolarizzando il fondo del canale, installando i nuovi gargami e posando la nuova paratoia.

L'apertura della paratoia sarà quindi regolato in funzione della portata che sarà misurata in vasca di carico, sfruttando la geometria nota dello sfioratore di superficie.

In prima analisi, considerando una larghezza del canale in corrispondenza della paratoia di 1,5 metri, come si evince dai calcoli idraulici riportati in allegato, si stima che la paratoia dovrà essere sollevata di 14 cm: tale misura sarà verificata in corso d'opera quando sarà prosciugato il canale derivatore, sarà rimosso il materiale depositato all'imbocco dell'opera di presa e sarà verificata l'esatta geometria del canale in prossimità della presa.

7.2.12

Lavori in alveo

Il presente progetto prevede esclusivamente due lavorazioni che saranno realizzate in alveo: la pulizia ed il ripristino dell'opera di presa esistente e la realizzazione del nuovo canale di scarico in prossimità della vasca di carico esistente.

Pulizia dell'opera di presa

E' stato rilevato che il primo tratto dell'opera di presa risulta interessato da sedimenti di ghiaia e sabbia e risulta quindi importante, prima di mettere in esercizio il nuovo impianto idroelettrico, liberare l'opera da questi detriti. Data la conformazione dei volumi tale intervento può essere fatto esclusivamente dall'alveo, creando in prossimità della bocca di presa un rilevato di materiale naturale (simil scogliera) allo scopo di:

1. mettere fuori esercizio la presa, interrompendo l'alimentazione di acqua dell'Avisio;
2. mettere fuori esercizio il canale di derivazione, consentendo l'ispezione dei tratti accessibili;
3. consentire la sostituzione della griglia e l'installazione della paratoia di cui al precedente paragrafo 7.2.11;
4. consentire la pulizia della presa attraverso il lavoro di un escavatore posizionato sul banco di materiale creato in alveo;
5. rimozione del materiale in alveo e ripristino del normale flusso del torrente.

Si ritiene che questa fase avrà una durata indicativa di 5/10 giorni al massimo.

Realizzazione del canale di scarico

Lo formazione del canale di scarico sarà ottenuta partendo dall'alveo del torrente Avisio in prossimità dell'attuale vasca di

carico della turbopompa. L'accesso all'alveo sarà ottenuto attraverso la realizzazione di una pista percorribile da mezzi pesanti ottenuta con il deposito di un banco di materiale sulla destra orografica del torrente Avisio nel tratto compreso tra l'argine accessibile ai mezzi pesanti e la posizione del futuro scarico, per una lunghezza complessiva di circa 50 metri.

Le fasi di lavoro che saranno attuate dall'alveo saranno le seguenti:

1. realizzazione del banco-scoiiera in alveo per la messa all'asciutto dell'area interessata dai lavori e formazione della pista di accesso dei mezzi;
2. costituzione dell'impianto di cantiere per la realizzazione dei micropali (infiissione orizzontale di micropali per il sostegno della volta del canale);
3. scavo del canale di scarico;
4. realizzazione della volta in cemento armato del canale;
5. rimozione del materiale in alveo e ripristino del normale flusso del torrente.

Si ritiene che queste fasi di lavori saranno terminate in circa 30 giorni. Al fine dei facilitare anche tutte le operazioni di montaggio delle opere elettromeccaniche, l'accesso al canale di scarico dall'alveo sarà però mantenuto praticabile fino al termine dei lavori.



Figura 12 – Banco-scoiiera di accesso al canale di scarico.

7.3 **Dati caratteristici della derivazione dopo l'attuazione delle opere in progetto**

Parametro	Valore	UdM
Quota pelo libero a monte dell'impianto	245,06	m slm
Quota pelo libero a valle del punto di restituzione	235,23	m slm
Salto nominale lordo	9,83	m
Portata massima di concessione	580	l/s
Portata media derivata nell'anno solare	580	l/s
Volume d'acqua medio annuo derivato	18.290.880	m ³
Potenza nominale di concessione	55,90	kW

Tabella 3 – Nuovi parametri di concessione

7.4 **Alternative progettuali**

Dati i seguenti input progettuali:

- caratteristiche dell'impianto progettato
- caratteristiche delle opere e degli impianti preesistenti
- proprietà delle particelle interessate
- strumenti urbanistici vigenti
- morfologia e conformazione geologica del sito
- tempistica di realizzazione funzionale all'ottenimento della tariffa incentivante prevista dal DM23 giugno 2016
- disponibilità economica del committente

la soluzione progettuale individuata non ha alcuna valida alternativa.

7.5 **Interferenze**

Le nuove opere in progetto vanno ad interferire con la strada di accesso all'opera di presa e con l'impianto di sollevamento dell'acquedotto di Lavis: per quanto riguarda la strada, che risulta essere utilizzata, tra gli altri, anche dai gestori dell'impianto idroelettrico della serra di San Giorgio, saranno adottati dei sistemi di scavo e costruzione che garantiscano il ripristino quotidiano della strada; per quanto riguarda l'acquedotto non ci sono problemi, in quanto l'impianto di sollevamento è già dotato di elettropompe.

7.6 Iter di concessione e autorizzazione

L'aumento del salto geodetico di concessione dovuto all'abbassamento dell'opera di restituzione comporterà la modifica dei parametri di concessione, così come riportato nella **Tabella 3**.

7.6.1 Domanda di variazione non sostanziale

Il responsabile dell'Ufficio Gestione Risorse Idriche della provincia di Trento, geom. Roberto Lunardelli, interpellato in sede di valutazione preliminare della fattibilità dell'intervento in oggetto, ha comunicato in data 15/12/2016 che l'intervento costituisce una variante non sostanziale a un titolo a derivare ai sensi dell'art. 30, comma 5 del Regolamento sulle utilizzazioni di acqua pubblica di cui al DPP 23 giugno 2008, n. 22-129/Leg. e pertanto è soggetto a dichiarazione di inizio attività a 60 giorni.

7.6.2 Iter autorizzativo

Ai sensi della Legge Provinciale 29 agosto 1988, n.28 e del relativo regolamento di esecuzione, gli impianti idroelettrici di potenza nominale superiore a 130 kW devono essere sottoposti a procedura di verifica (screening): dal momento che l'impianto in questione ha potenza nominale inferiore alla soglia minima, non sarà necessario sottoporlo a tale procedura.

Una volta trascorsi i 60 giorni necessari alla Variante non sostanziale del titolo a derivare, l'iter di autorizzazione per la realizzazione dell'intervento può essere completato con il parere di conformità urbanistica rilasciato dal Comune di Lavis.

Contemporaneamente all'iter autorizzativo presso APRIE, dovrà essere acquisita l'autorizzazione alla realizzazione dell'opera presso il Servizio Bacini Montani.

Per eseguire gli interventi presso l'opera di presa, infine, andrà presentata una Comunicazione per manutenzione straordinaria al comune di Giovo.

7.7 Fasi di lavoro e cronoprogramma dell'intervento

Per ragioni connesse all'incentivazione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto, che sono meglio illustrate nel documento Analisi dell'investimento, è necessario che le opere siano ultimate entro il 30 dicembre 2017.

Da questa impostazione discende un programma dei lavori ben definito, che è riassunto nel seguente diagramma di Gantt preliminare del progetto.

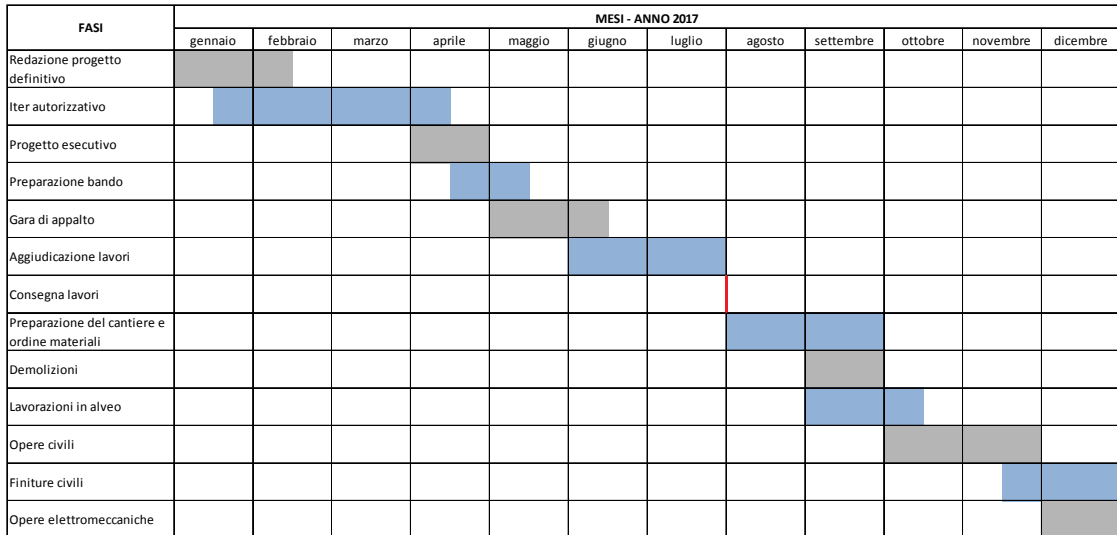


Figura 13 – Diagramma di Gantt fasi progettuali, autorizzative, di appalto e di realizzazione dell'impianto.

8 DATI CARATTERISTICI DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

8.1 Dati tecnici della derivazione

Nelle tabelle seguenti sono riportati i principali dati altimetrici del nuovo impianto e i dati impiegati per il calcolo del potenziale idroelettrico e della producibilità della nuova centralina.

Punto di quota		Quota relativa	UdM
1	Pelo libero superiore vasca di carico	-0,43	m s.l.m.
2	Pelo morto inferiore a valle dei meccanismi motori (imbocco canale scarico)	-9,55	m s.l.m.
3	Sezione di sbocco canale di scarico	-9,64	m s.l.m.
5	Estradosso torretta by pass vecchia roggia irrigua	0,00	m s.l.m.

Tabella 4 – Principali quote di riferimento dell'impianto.

8.2 Producibilità energetica

Di seguito sono riassunti i principali risultati dell'analisi svolta per la stima della producibilità energetica dell'impianto.

Parametro	Valore	UdM
Potenza elettrica massima al netto degli ausiliari	38,4	kW
Energia elettrica prodotta*	322.335	kWh
* Al netto dei servizi ausiliari		

Tabella 5 – Principali dati descrittivi del potenziale idroelettrico dell'impianto.

9 QUADRO ECONOMICO

Nella tabella seguente sono riassunti i costi di realizzazione dell'impianto e la quantificazione del quadro economico dell'intervento.

Comune di Lavis		
Realizzazione di nuova centrale idroelettrica sul torrente Avisio		
Progetto Preliminare		
QUADRO ECONOMICO		
ai sensi della lett. I), All. B, decreto del Presidente della Provincia 11 maggio 2012, n. 9-84/leg		
a.1) Lavori a misura, a corpo, in economia;		
1	OS1 - Lavori in terra	€ 79.000,00
2	OG8 - Opere fluviali, di difesa, di sistemazione idraulica e di bonifica	€ 63.000,00
3	OS21 - Opere strutturali speciali	€ 17.000,00
4	OG9 - Impianti per la produzione di energia elettrica	€ 169.000,00
5	OS16 - Impianti per centrali di produzione di energia elettrica	€ 63.000,00
	Totale a.1)	€ 391.000,00
a.2) Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta;		
1	Oneri degli apprestamenti per la sicurezza, per lavori di cui al punto a.1)	€ 5.000,00
	Totale a.2)	€ 5.000,00
Importo dei lavori da contratto [a1)+ a2)]		€ 396.000,00
b) somme a disposizione della stazione appaltante per		
1	lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	€ 7.920,00
2	rilievi, accertamenti e indagini;	€ 3.960,00
3	allacciamenti ai pubblici servizi;	€ 3.960,00
4	imprevisti;	€ 19.800,00
5	acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi;	€ 0,00
6	accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice; spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità.	€ 7.920,00
7	spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione;	€ 57.953,90
8	eventuali spese per commissioni giudicatrici;	€ 1.980,00
9	spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche;	€ 1.980,00
10	spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici;	€ 3.960,00
11	Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	€ 950,40
12		€ 950,40
	Totale	€ 112.364,30
c) IVA, eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge.		
1	IVA di a)	22% € 87.120,00
2	IVA su imprevisti e altri lavori compresi in b)	22% € 9.147,60
3	IVA su spese tecniche e prestazioni professionali comprese in b)	22% € 15.363,46
	Totale	€ 111.631,06
TOTALE (IVA inclusa)		€ 619.995,36
TOTALE (IVA esclusa)		€ 508.364,30

Tabella 6 – Quadro economico dell'intervento.

10 ANALISI DELL'INVESTIMENTO

10.1 Produzioni idroelettrica

Nella precedente Tabella 5 è riportata la produzione idroelettrica annua media attesa dopo l'entrata in esercizio del nuovo impianto idroelettrico: si rileva che la producibilità dell'impianto è elevatissima in quanto è stata verificato che la portata massima della concessione è garantita in ogni giorno dell'anno.

10.1.1 Tariffa onnicomprensiva

Allo stato attuale si prevede che l'impianto goda della tariffa onnicomprensiva prevista dal Decreto 23 giugno 2016, pari a 210 €/MWh, per i primi 20 anni di funzionamento. Perché ciò avvenga devono avverarsi le seguenti condizioni:

1. l'impianto idroelettrico deve essere ultimato ed entrare in esercizio entro il 30 dicembre 2017;
2. il costo indicativo cumulato annuo degli incentivi non dovrà superare entro tale data i 5,8 miliardi annui previsti all'art. 3 del DM 6/7/2012.

Per quanto riguarda il primo punto, se l'amministrazione comunale riuscirà a velocizzare al massimo l'iter burocratico di appalto dei lavori, si ritiene l'obiettivo di terminare l'impianto entro il 30 dicembre raggiungibile.

Il secondo punto è invece più delicato perché non dipende da nessun soggetto direttamente coinvolto nella realizzazione dell'impianto.

Il contatore delle fonti rinnovabili non fotovoltaiche, il sistema che il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ha creato per monitorare il raggiungimento del tetto di spesa di 5,800 miliardi di euro, ha raggiunto, lo scorso 31 ottobre, il costo indicativo medio di 5,342 miliardi di euro.

Nel contatore rientrano gli oneri d'incentivazione riguardanti gli impianti CIP6 (quota rinnovabile), l'incentivo sostitutivo dei Certificati Verdi e le Tariffe Onnicomprensive, gli impianti incentivati mediante il Conto Energia per il solare termodinamico e quelli in esercizio (FER non fotovoltaiche).

Le ultime previsioni fatte dal GSE sull'andamento della spesa dedicata all'incentivazione delle fonti rinnovabili mostrano chiaramente come il tetto di spesa di 5,8 miliardi annui non sarà raggiunto entro quest'anno.

10.2 Costi e ricavi di gestione

Il computo dei costi e dei ricavi di gestione dell'impianto idroelettrico va fatto tenendo presente la situazione esistente, cioè di come attualmente viene utilizzata la forza motrice generata dalla derivazione idrica e dei costi e dei ricavi che ne conseguono.

I costi e i ricavi computati ai fini dell'analisi dell'investimento sono i seguenti:

- Ricavi per tariffa omnicomprensiva: sono i ricavi derivati dalla cessione dell'energia elettrica al GSE con il meccanismo di incentivazione previsto dal DM 23/06/2016 e sono quantificati moltiplicando l'energia elettrica prodotta dall'impianto idroelettrico al netto dei servizi ausiliari per la tariffa unitaria di 210 €/MWh;
- Costo acquisto energia elettrica per alimentazione impianto di sollevamento acquedotto comunale: la realizzazione dell'impianto idroelettrico implica la necessità di alimentare elettricamente l'impianto di sollevamento dell'acquedotto oggi azionato dalla forza motrice generata dall'acqua derivata dall'Avisio; considerando che:
 - le pompe elettriche di soccorso hanno una potenza elettrica di 11 kW;
 - il funzionamento attuale è continuo perché, di fatto, è gratuito, ma in futuro dovrà essere efficientato per evitare di avere scarichi dai troppo pieno dei vari serbatoi presenti nella rete acquedottistica di Lavis;

il presente studio ha ipotizzato che il consumo annuo dell'impianto di sollevamento sia pari al prodotto tra una potenza unitaria di 10 kW per il numero di ore di funzionamento annuo dell'impianto idroelettrico; tale consumo è stato valorizzato economicamente considerando un costo unitario di acquisto dell'energia elettrica pari a 150 €/MWh;

- Costo per incremento canoni demaniali: attualmente il Comune di Lavis paga un canone annuo di 16,93 €/kW di potenza di concessione per uso forza motrice; la realizzazione dell'impianto idroelettrico comporta l'innalzamento del canone di concessione da 23,03 a 55,90 kW; ne consegue che anche il canone demaniale annuo sarà incrementato di 556,15 €/anno;
- Costo per aumento spese di gestione e manutenzione: l'installazione dell'impianto idroelettrico comporterà un aumento dei costi di gestione e di manutenzione che sono stati quantificati in 4.000 €/anno.

Nella tabella seguente sono quantificati i costi e i ricavi annui calcolati nelle modalità sopra descritte.

Ricavi per Tariffa Omnicomprensiva	67.690,32	€/anno
Incremento Canoni Demaniali	-556,15	€/anno
Spese di gestione e manutenzione	-4.000,00	€/anno
Costo energia elettropompe	-12.600,00	€/anno
Guadagni (perdite)	50.534,17	€/anno

Tabella 7 – Costi e ricavi annui.

10.3 Analisi dell'investimento

Nelle tabelle e nei grafici successivi sono riportati i risultati dell'analisi dell'investimento relativi al nuovo impianto idroelettrico.

PRODUZIONE ELETTRICA AL NETTO SEI SERVIZI AUSILIARI	kWh	322.335
QUOTA ENERGIA SOGGETTA TARIFFA OMNICOMPRESIVA	kWh	322.335
VALORE TARIFFA OMNICOMPRESIVA	€/MWh	210
COSTI REALIZZAZIONE IMPIANTO		
LAVORI E FORNITURE	€	396.000,00
SPESE TECNICHE, IMPREVISTI ED ALTRI COSTI	€	112.364,30
TOTALE COSTO IMPIANTO	€	508.364,30
COSTI DI GESTIONE		
COSTO ACQUISTO ENERGIA PER ALIMENTAZIONE IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO ACQUEDOTTO	€	-12.600,00
INCREMENTO CANONE DEMANIALE	€	-556,15
INCREMENTO COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE	€	-4.000,00
RICAVI DI GESTIONE		
TARIFFA OMNICOMPRESIVA	€	67.690,32
GUADAGNI/ COSTI DI GESTIONE		
GUADAGNI / COSTI ANNUI	€	50.534,17

Tabella 8 – Scenario 1: riepilogo tecnico/ economico.

PAYBACK SEMPLICE	10,06 anni
PAYBACK ATTUALIZZATO	12,16 anni
VAN₁₀	-€ 77.297,54
VAN₂₀	€243.456,61
VAN₃₀	€394.612,14
TIR	7,68%

Tabella 9 – Riepilogo risultati analisi investimento.

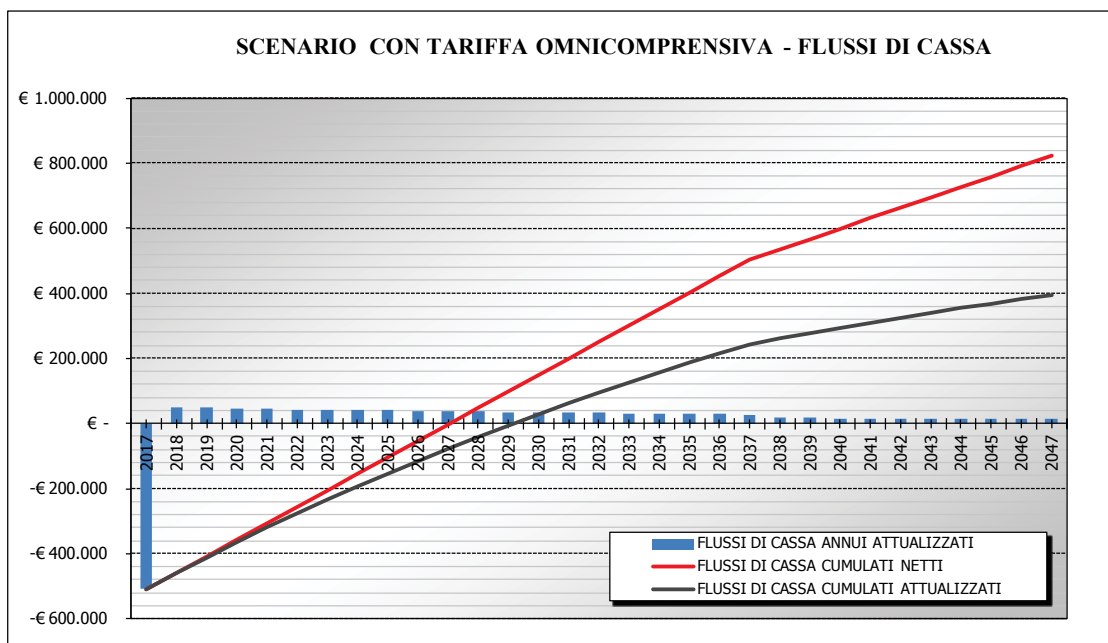


Figura 14 – Andamento flussi di cassa

ALLEGATO 1

Calcolo di dimensionamento del dispositivo di limitazione della portata.

Al fine di attuare un efficace controllo della portata si propone di costruire una paratoia la cui apertura sia da regolare in funzione di una successiva taratura.

Il fondo del canale in corrispondenza della paratoia verrà lavorato in modo da creare una soglia che impedisca lo scavo della sezione da parte della corrente, in modo che la parte inferiore della sezione stessa si mantenga regolare.

La paratoia verrà calata dall'alto e sarà regolabile in funzione della taratura, per poi essere fissata definitivamente.

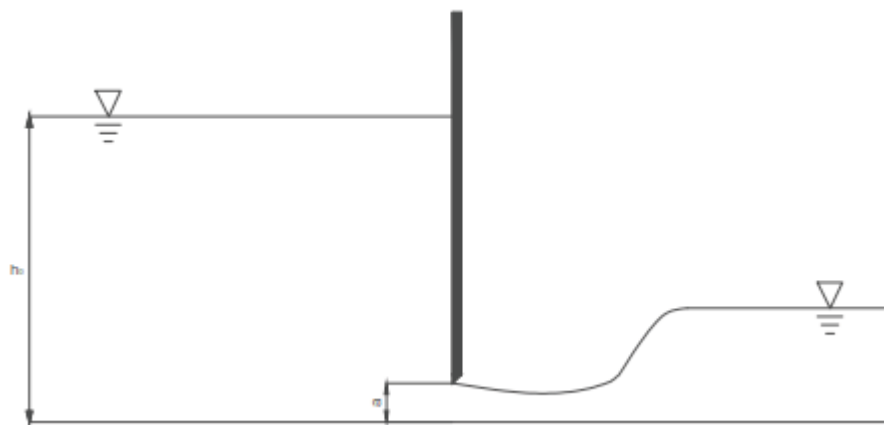
Il funzionamento del dispositivo è quello di una paratoia sollevata a battente. Il moto di monte è lento, essendo presente un imbocco piuttosto largo che crea una zona di calma. Si ipotizza un efflusso libero a valle (da verificare in fase di taratura), per cui si assume

$$C_q = C_c = 0,61$$

Considerando una paratoia sollevata a battente, in cui la larghezza L è di 1,5 m, imponendo una portata Q di 580 l/s, e un tirante di circa 1 m, si ottiene un'altezza dell'apertura di circa $a = 14$ cm.

Non essendo $h_0 \gg a$, si calcola il coefficiente di deflusso:

$$C_q = C_c \sqrt{\frac{1}{1 + C_c \frac{a}{h_0}}} = 0,58$$



Con tale coefficiente la portata che si ottiene è:

$$Q = C_q a \sqrt{2gh_0} \cdot L = 0,57 \text{ m}^3/\text{s}$$

La sezione estremamente larga del torrente e il profilo di chiamata che si genera appena prima della briglia, non dovrebbe causare oscillazioni del pelo libero troppo elevate.