



RIPRISTINO AMBIENTALE

Un progetto per salvare Toblino

Da quando, nel 1952, incominciarono a ricevere le acque gelide e limacciose del grande sistema idroelettrico Sarca - Molveno, i laghi di S. Massenza e Toblino hanno perso le loro caratteristiche naturali. Oggi una tesi di laurea, attraverso un'ampia ricerca sullo stato ambientale della Valle di Laghi, rilancia l'idea, già studiata trent'anni fa, di ridare ai due laghi l'antico splendore attraverso un'idea semplice, ma efficace: scaricare le acque turbinate alla centrale di S. Massenza direttamente nel Rimone I attraverso un by-pass.

Pochi tra coloro che visitano le rive, ancora amene, del lago di Toblino conoscono il suo stato di sofferenza ecologica.



di Michele Bortoli, Gabriele Venturini e Lorenzo Betti
foto di **Lorenzo Betti**



Quanti, tra i numerosi turisti che quotidianamente si assiepano sulle sue rive, hanno idea di quel che era il Lago di Toblino prima della sua conversione idroelettrica? E quanti sanno che fino a cinquant'anni fa era normale, d'estate, fare il bagno dove oggi la temperatura massima dell'acqua è intorno ai 15°C. E quanti, ancora, si rendono conto che un tempo, tra S. Massenza e Toblino, scorreva una quantità d'acqua almeno 30 volte inferiore a quella che ci passa oggi?

L'origine degrado

Di fatto, da quando, nel 1952, entrarono definitivamente in funzione il sistema di derivazioni d'acqua dall'alto bacino del Sarca e la centrale di S. Massenza, quei due splendidi laghi, che nei secoli avevano ispirato narratori e poeti, non sono più gli stessi. E una simile triste sorte l'hanno subita anche il Lago di Molveno, un tempo perla delle Dolomiti di Brenta, e il Lago di Cavedine. I Laghi di Toblino e S. Massenza, infatti, si trovano al centro di un imponente sistema di produzione idroelettrica, che utilizza le acque captate, già in alta quota, nell'alto bacino del Sarca e che vengono raccolte nel Lago di Molveno, trasformato a sua volta in un serbatoio idroelettrico. Insieme alle portate residuali derivate dal medio corso del Sarca (diga di Ponte Pià),

esse vengono turbinare presso la centrale idroelettrica di S. Massenza, che le scarica, poi, nell'omonimo lago. Più a valle saranno sfruttate nuovamente per la derivazione del Lago di Cavedine, che rifornisce la centrale di Torbole sul Garda.

I fattori del degrado

Il flusso discontinuo di grandi portate captate in alta quota, da corsi d'acqua di origine glaciale, induce su questi bacini lacustri conseguenze molto gravi. Il forte incremento della loro velocità di ricambio provoca, da cinquant'anni a questa parte, uno scarso e semplificato sviluppo del plancton, cioè di quegli organismi microscopici (alghe unicellulari, crostacei microscopici etc.) che costituirebbero la base della catena alimentare. Ma l'acqua introdotta artificialmente non è solo tanta, è anche molto diversa da quella che naturalmente confluiva in questi laghi proveniente da alcuni modesti corsi d'acqua di risorgiva (Roggia Grande di Narano, Roggia di Calavino etc.). La sua temperatura è costantemente bassa, sicché la temperatura massima estiva del lago raggiunge raramente i 16°C, mentre in origine, in alcune anse, poteva superare i 25°C. Osservando il colore dell'acqua, poi, si può intuire un ulteriore elemento di degrado. Quelle tonalità grigiastre,

che hanno sostituito l'originario colore verde, sono dovute all'elevata quantità di limo glaciale sottilissimo trasportato dentro il lago attraverso le opere di presa idrica, che si trovano molto vicine all'origine di grandi torrenti glaciali come il Sarca di Genova e il Sarca di Nambrone. Il risultato è che, da molti anni ormai, sul fondale del lago si depositano grandi quantità di limo glaciale che ha addirittura riempito le fosse più profonde originariamente presenti e ha reso i fondali inospitali per molti organismi di fondo.

Nel complesso, quindi, la riduzione e la semplificazione del plancton ha alterato alla base la catena alimentare dei Laghi di S. Massenza e Toblino, mentre i limi depositati in profondità hanno fatto scomparire molti organismi del benthos lacustre. Di conseguenza, anche i pesci presenti originariamente (Tinca, Luccio, Anguilla, Alborella etc.) spesso non hanno più avuto fonti sufficienti di alimentazione e, soprattutto, hanno perso la possibilità di completare il ciclo biologico all'interno del lago.

Le specie a riproduzione estiva, tra cui molti ciprinidi, non hanno più trovato le zone d'acqua calda che, normalmente, avrebbero consentito il regolare sviluppo e la schiusa delle uova. Altri pesci, poi, che come il Luccio depongono le uova sulla vegetazione e sugli ostacoli sommersi, hanno visto letteralmente scomparire in breve i banchi di vegetazione sommersa che costituivano i loro siti riproduttivi preferenziali.

Per chi vuole saperne di più, in proposito, rimandiamo all'articolo intitolato "La fauna ittica di Toblino e S. Massenza", pubblicato sul n° 3/1998 de *Il Pescatore Trentino*.

Le tonalità grigiastre delle acque e l'imponente insediamento industriale della centrale sono solo i segni più evidenti del grave impatto ambientale della conversione idroelettrica del Lago di S. Massenza.



Un progetto di ripristino

A fronte di questi evidentissimi danni, già alla fine degli anni '60 era stato proposto un progetto di recupero ambientale, che prevedeva di convogliare le acque di scarico della centrale fino al Rimone I, emissario del Lago di Toblino, evitando dunque di far passare l'acqua glaciale attraverso i due laghi.



Oggi, la stessa revisione della Carta ittica della Provincia di Trento individua come prioritario un intervento che elimini, o quantomeno limiti gli effetti di questa grave alterazione ambientale. È prevedibile, infatti, che togliendo il più grave ed evidente fattore di degrado i due laghi possano in tempi relativamente brevi riguadagnare il loro originario equilibrio, a vantaggio della qualità del paesaggio, dell'ambiente e della fauna ittica (e dunque anche della pesca). Il progetto è stato rispolverato ed è l'oggetto di una tesi di laurea in Architettura presso l'Istituto di Universitario di Architettura di Venezia. Nell'ambito di un più ampio studio sullo stato ambientale della Valle dei Laghi, infatti, è stata ripresa l'idea progettuale già avanzata nel 1969 da una commissione appositamente costituita sull'onda del degrado, sempre più evidente, generato dal grande insediamento idroelettrico.

I contenuti della tesi

Nello studio dei problemi territoriali, urbanistici e ambientali della Valle dei Laghi, si è adottato un approccio "ambientalmente orientato" caratterizzato dall'integrazione tra il campo dell'urbanistica e della pianificazione e altri campi disciplinari, in particolare l'ecologia e la Landscape Ecology.

Nel primo capitolo vengono analizzati gli aspetti territoriali, ambientali ed insediativi della Valle dei Laghi (che è amministrativamente suddivisa in otto comuni Terlago, Vezzano, Padergnone, Calavino Lasino, Cavedine, Drena e Dro) ricostruendone, tra l'altro, i caratteri geomorfologici e idrografici, di uso agro-forestale del suolo, di uso del suolo urbano e di morfologia dell'edificato.

Nel secondo capitolo c'è un'analisi della storia dell'evoluzione dei caratteri insediativi dell'area di studio e, in particolare, delle trasformazioni connesse alla moderna industria idroelettrica, per le conseguenze che questi interventi hanno determinato sui caratteri ambientali e sull'assetto territoriale. Dal confronto stori-

co-cartografico è emersa l'armatura delle "invarianti ambientali e storico insediative".

La tesi, inoltre, ha analizzato il processo di pianificazione urbanistica provinciale e territoriale.

Nella seconda parte della tesi vengono svolti due approfondimenti tematici: la lettura dell'"ecomosaico" e la valutazione della "funzionalità fluviale" dell'area di studio.

Nella terza parte della tesi, sulla base delle indagini condotte, è stata possibile una sintesi delle problematiche complessive del territorio, e quindi la definizione di una serie di proposte progettuali di riqualificazione.

Attraverso un quadro delle strategie, è stato affrontato, quindi, il problema della loro attuazione per fasi successive, suggerendo l'avvio di un confronto con i soggetti pubblici e privati (l'ENEL in primo luogo), per l'avvio di una complessa vertenza - di breve e medio periodo - relativamente alle politiche ambientali, di difesa del suolo, di riqualificazione ambientale e restauro territoriale.

Con alcuni esempi progettuali, anche per parti significative dell'area di studio, la tesi arriva infine a proporre suggestioni, orientamenti, indirizzi, per la modifica e l'integrazione degli strumenti di pianificazione vigenti (di livello provinciale, comprensoriale e locale).

Sintesi delle problematiche

Le problematiche emerse nello studio sono sia di tipo generale, perché riguardano l'intera area di studio, sia più particolari e riferite a singoli ambienti o situazioni.

Tra le problematiche generali sono state individuate la difesa del suolo, l'inquinamento, il sistema insediativo, le aree agricole e il paesaggio agrario e altre problematiche ambientali diffuse.

Riguardo alla difesa del suolo si registrano dissesti dovuti alla mancanza di manutenzione della sistemazione idraulica dei pendii e, in particolare, dei terrazzamenti.

Si riscontra un diffuso degrado dovuto ad una generale alterazione del regime idraulico (artificializzazione

spinta anche dei tratti iniziali dei corsi d'acqua, coniugata con l'abbandono del sistema naturale di drenaggio) unitamente alla progressiva impermeabilizzazione del suolo con infrastrutture ed insediamenti anche episodici, con sbancamenti, opere edilizie e tracciati di attraversamento delle superfici agricole e forestali.

È rilevante anche il problema dell'inquinamento "non point", non imputabile, cioè, a punti (sorgenti) specifici e individualmente identificabili. In particolare, le pratiche agricole (non solo quelle relative alle coltivazioni delle mele) e quelle forestali sono particolarmente significative, per la tipologia e le caratteristiche degli agenti contaminanti, che contribuiscono all'inquinamento delle acque profonde, oltretutto al degrado dei corsi d'acqua superficiali.

Anche il traffico genera agenti inquinanti: non vanno quindi considerate solo le forme di inquinamento acustico ma anche le forme più sottili e insidiose di contaminazione nei suoli superficiali e delle acque profonde dovute al traffico veicolare.

Le problematiche concernenti il sistema insediativo riguardano principalmente:

- il degrado dei centri storici (fisico - funzionale, ma anche economico e sociale);
- la collocazione impropria di attività produttive: impropria perché, in contrasto con le finalità di una armonica programmazione degli usi del suolo, volta ad evitare conflitti, produce sottrazione di suoli agricoli pregiati ed è incompatibile, in particolare, con le aree ambientalmente sensibili;
- la localizzazione stessa degli impianti speciali, particolarmente dei depuratori (posizionati in aderenza ad aree ambientalmente sensibili o alle rive dei laghi);
- la centrale di S.Massenza, localizzata, con i suoi impianti di trasformazione e gli interruttori, sulle rive di uno dei laghi più ameni della Valle.
- l'impatto degli elettrodotti che costeggiano diversi centri abitati o addirittura li attraversano (inquinamento elettromagnetico).

Le problematiche riguardanti le



co-fisico-biologici delle acque, a seguito delle trasformazioni connesse alla produzione di energia idroelettrica¹.

Analisi dei principali elementi ambientali

Il Fiume Sarca

Nel periodo di studio i prelievi idroelettrici alle Sarche, a Pietramurata e a Fies determinavano il prosciugamento totale o quasi totale dell'alveo in corrispondenza delle opere di presa, con notevole riduzione contestuale delle portate nell'intero tratto più a valle. I problemi di questo tratto di fiume sono, complessivamente: l'abbassamento del livello idrometrico della falda, la concentrazione di inquinanti provenienti da scarichi civili, la riduzione della capacità di autodepurazione, il forte scadimento della qualità delle acque con notevole riduzione della capacità ittiogenica del fiume.

I Laghi di S. Massenza e Toblino

I laghi, caratterizzati originariamente dal tipico assetto ecologico dei laghi collinari, con forte stratificazione termica estiva anche in virtù dell'esiguità del bacino imbrifero afferente e, quindi, delle modeste portate degli immissari e particolarmente significativi dal punto di vista floristico e faunistico, con l'afflusso di grandi portate d'acqua di origine glaciale per la necessità di alimentazione della centrale elettrica di S. Massenza, hanno subito alterazioni ambientali, quali gli effetti sul microclima (ad esempio, la riduzione della temperatura media annua), modifiche profonde dell'assetto ecologico (con semplificazione e riduzione del plancton e sconvolgimento delle reti trofiche naturali e la scomparsa di numerose specie ittiche), modifiche dell'assetto dei fondali (per la sedimentazione di limi glaciali provenienti dal Lago di Molveno).

¹ Betti L., *Valutazione sintetica dell'impatto ambientale del complesso idroelettrico Sarca-Molveno-Torbole con particolare riferimento all'ecosistema del lago di Molveno*, Trento, 1999.

La bassa Valle dei Laghi, e l'intero bacino del Sarca, subiscono le conseguenze dello sfruttamento idroelettrico spinto del corso d'acqua e dei suoi affluenti.

aree agricole ed il paesaggio agrario sono correlate in primo luogo, all'edificazione diffusa, con forme di alterazione pesante del paesaggio agrario-storico e un consistente e forse definitivo scadimento formale e compositivo e di grave compromissione degli ecosistemi. Anche nelle aree agricole, attraverso l'artificializzazione dei suoli, con la loro impermeabilizzazione ai fini edificatori (residenziali e produttivi), si determina, inoltre, un pesante contributo allo squilibrio idraulico (aumento della velocità di corrivazione, dilavamento dei suoli superficiali, etc.).

Altre problematiche ambientali riguardano:

- la zona delle Marocche, già compromessa nell'integrità dei suoi caratteri geomorfologici e biotici,

dalle iniziative di forestazione avviate negli anni '30 (fra l'altro oggi si assiste all'accentuato deperimento del manto forestale);

- i laghi e le loro sponde, in qualche caso con l'alterazione dei caratteri morfologici. La forma è stata modificata anche per l'effetto di trasformazioni dovute all'insediamento di impianti produttivi (in particolare, gli impianti di trasformazione della centrale elettrica di S. Massenza) e con la realizzazione di aree di fruizione, che hanno pesanti impatti sulle aree più delicate di transizione tra le sponde dei laghi e gli ambiti agro-forestali e l'ambiente costruito.
- il problema più grave per le superfici lacustri e per i corpi d'acqua è, comunque, l'alterazione del regime idraulico e dei caratteri chimi-



Il Torrente Rimone I

Il Torrente Rimone risente anch'esso del transito delle portate a S. Massenza e della periodicità dell'attività della centrale elettrica. Essendo stato allargato, nella sezione, artificializzato, denota in particolare la forte riduzione della capacità di autodepurazione organica, il forte incremento della portata media, con elevate oscillazioni giornaliere.

Il Canale Rimone o Rimone Vecchio

Il Canale Rimone, naturale emissario del Lago di Cavedine e tutt'ora caratterizzato, nel suo tratto centrale e terminale (verso il fiume Sarca) da notevoli condizioni di naturalità, risente delle modifiche complessive del regime idraulico dell'area in particolare l'interruzione della continuità biologica e del collegamento del Lago di Cavedine, l'abbassamento del livello idrometrico della falda, la riduzione della portata media, la riduzione della portata minima e del naturale collegamento con il Fiume Sarca.

Più in generale, la lettura dell'ecosistema (sia pure semplificata e di carattere ancora sperimentale) ha evidenziato, meglio di altre consuete analisi, come i diversi aspetti territoriali siano connessi e, al tempo stesso, quali siano le pressioni e le minacce dello sviluppo residenziale, produttivo e infrastrutturale rispetto all'ambiente naturale.

La lettura della "funzionalità fluviale" attraverso l'indagine diretta, poi, ha permesso di misurare le condizioni dei corsi d'acqua, tenendo conto del loro importante ruolo di "corridoi ecologici" che connettono diversi settori del territorio.

L'analisi della strumentazione urbanistico-territoriale vigente (dal PUP al PUC) ha dimostrato come a proposte generali apprezzabili e avanzate corrispondano spesso carenze di integrazione e connessione tra i diversi aspetti territoriali, che risaltano se l'approccio non è per ambiti e settori, ma attraverso un'idea di "rete ecologica".

Problematiche riconducibili ad ambiti ed elementi dell'area di studio. Alcuni (e più significativi) aspetti delle problematiche più generali pri-

ma richiamate possono essere meglio specificati:

- tra i dissesti dei suoli acquista particolare rilevanza l'area del cimitero di Ponte Oliveti;
- il degrado dei centri storici riguarda tutti i comuni dell'area di studio;
- la forma più accentuata di pressione antropica, in corrispondenza dei margini delle matrici extraurbane e delle aree più sensibili ambientalmente e naturalisticamente, riguardano la zona di Stravino (per l'aderenza alla Roggia di Calavino e la pressione sull'area boschiva da parte di impianti produttivi) ed in corrispondenza del Fiume Sarca, nel tratto in cui esso si immette nella piana;
- il degrado paesaggistico causato dalle localizzazioni degli impianti di depurazione, particolarmente in vicinanza delle rive dei laghi di S. Massenza e di Terlago e lungo le rive del Canale Rimone, a Pietramurata, come anche gli insediamenti produttivi a S. Massenza e Ponte Oliveti;
- gli ambiti di destrutturazione del paesaggio agrario storico sono particolarmente identificabili nelle zone di Pergolese e a sud del Lago di Cavedine;
- per la zona delle Marocche è da evidenziare il deperimento del manto forestale (causato dalle piantagioni artificiali degli anni '30), mentre la strada delle Marocche costituisce un forte elemento di rottura della continuità del biotopo, insidiato ai suoi margini da un impianto di tiro al piattello, quasi emblematico della scarsa tutela generalizzata della emergenza naturalistica e paesaggistica del biotopo;
- è preoccupante anche il degrado di elementi ed ambiti storico-monumentali (come Castel Madruzzo), testimoniali e storico-archeologici.

Strategie d'intervento generali e diffuse

Le linee-guida per la riqualificazione ambientale e il restauro territoriale dell'area di studio si esprimono in un

quadro di strategie "generali" (per l'intera area di studio) e "localizzabili" (per ambiti ed elementi) alla scala 1:20.000, anche con finalità di sostegno, orientamento ed indirizzo per l'adeguamento del vigente quadro degli strumenti della pianificazione di aree vaste (provinciale, comprensoriale e locale).

Le strategie per l'area di studio sono rivolte ai cinque campi già ricordati. Per la difesa del suolo occorre promuovere la risistemazione e manutenzione ordinaria dei pendii (in particolare dei terrazzamenti), consolidare i suoli franosi e riqualificare le cave dismesse.

Per l'ambiente, è necessario il ripristino (morfologico e dei caratteri fisico-chimico-biologici) dei laghi e la rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, con il ripristino della vegetazione riparia, per potenziare le naturali connessioni tra ecosistemi.

Il blocco della forestazione nella zona delle Marocche, per l'estraneità delle specie arboree piantumate, il loro stato di degrado e le gravi alterazioni dei caratteri non viventi e viventi del biotopo.

La lotta all'inquinamento diffuso (quello "non point") impone il ripristino dell'ambiente naturale (specie nei biotopi) e l'avvio di forme di mitigazione dell'impatto e delle pratiche agricole. Diventa essenziale, a tale proposito, il monitoraggio e il controllo, anche attraverso la formazione permanente degli operatori del settore, dei pesticidi e l'incentivazione delle colture biologiche.

La mitigazione degli impianti della centrale di S. Massenza con la deviazione delle acque rilasciate dagli impianti su una nuova condotta (di bypass dei laghi di S. Massenza e Toblino).

Il potenziamento del ruolo di connettore di corridoi fluviali con la manutenzione accurata della vegetazione riparia ed il ripristino della stessa nei tracciati in cui è stata eliminata.

Il potenziamento delle reti di connessione dei corridoi fluviali al sistema delle siepi e alle alberature ed alla riqualificazione delle aree agricole.

La predisposizione di buffers (zone tampone, zone filtro) e protezione degli stessi corridoi fluviali dagli im-

pianti produttivi, residenziali e delle infrastrutture.

Il potenziamento delle formazioni boschive esistenti e la loro protezione ai margini con fasce di transizione e buffers.

Per il sistema insediativo acquista centralità la rilocalizzazione delle attività produttive costruite in zona impropria. Importante, dal punto di vista "della forma" del paesaggio visibile è la mitigazione, in particolare dell'impatto visivo, degli impianti di depurazione.

Per le aree agricole: occorre promuovere un più efficace controllo dell'edificazione diffusa ed una più accurata tutela degli ambiti del paesaggio agrario storico. Avviare colture biologiche e rinaturalizzazione, riequipaggiando le aree agricole con filari alberati e siepi.

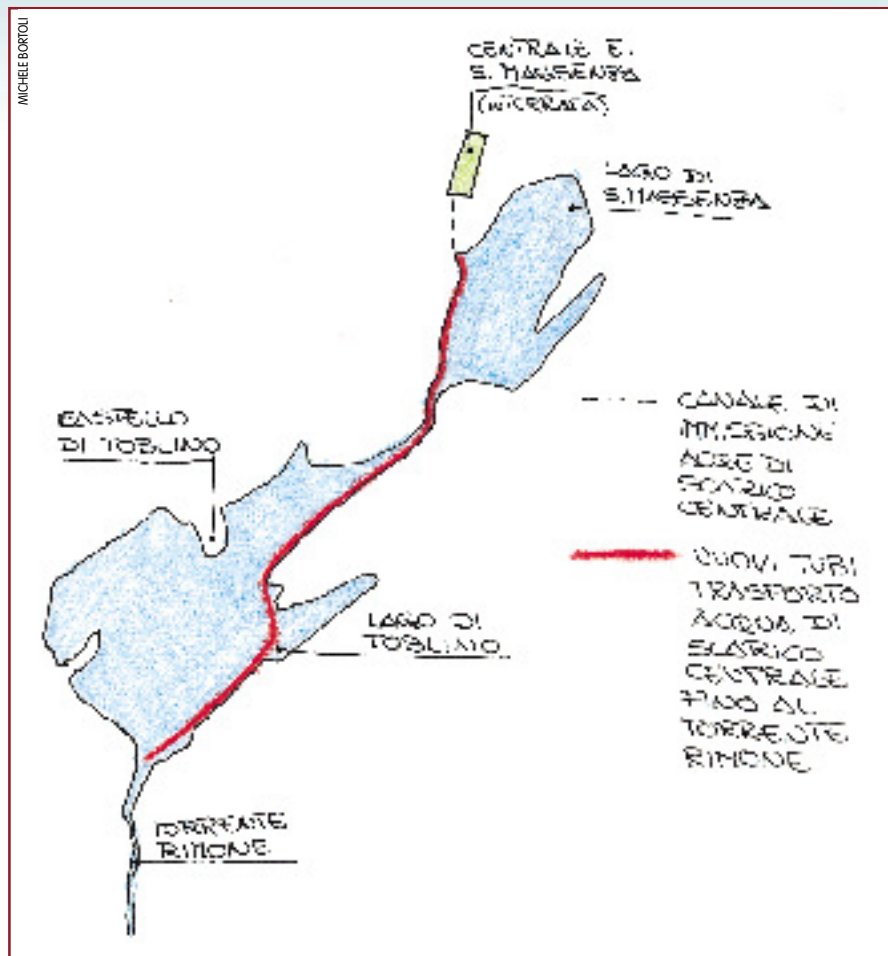
Progetti localizzati di riqualificazione

Le strategie "localizzabili" prevedono:

- la salvaguardia paesaggistica, in corrispondenza della cava di Ponte Oliveti e Pietramurata;
- la sistemazione della cava dismessa di Stravino;
- la tutela dei biotopi ed in generale delle zone ambientalmente sensibili;
- la rinaturalizzazione dei numerosi corsi d'acqua ed in particolare il ripristino della vegetazione riparia e la realizzazione di fasce boscate (zone tampone o zone filtro);
- la tutela e la valorizzazione dei beni storico-monumentali ed un loro utilizzo nell'ambito di itinerari di fruizione turistica integrata con i beni ambientali;
- il riordino ed il controllo delle strutture produttive industriali;
- la rilocalizzazione di attività produttive in zone improprie.

Il progetto "S. Massenza"

Il progetto d'ambito di Santa Massenza propone soluzioni alternative allo scarico nel Lago di S. Massenza (e dunque di Toblino) delle acque



Il progetto prevede, per il Lago di S. Massenza, la rinaturalizzazione della sponda Nord del lago e la deviazione degli scarichi della centrale idroelettrica verso il Rimone I.

prelevate dal lago di Molveno per la centrale idroelettrica.

In sintesi, si ipotizza di evitare che le acque fredde e limacciose provenienti dal sistema idroelettrico Sarca - Molveno finiscano nei due laghi, deviandole, invece, in una condotta subacquea e trasferendole, quindi, direttamente nel Rimone I. Questa soluzione permetterebbe di ripristinare, almeno in parte, la situazione climatico-ambientale precedente alla costruzione della centrale sia nel Lago di S. Massenza, sia nel Lago di Toblino.

Il progetto prevede la realizzazione di due tubature in acciaio inox lunghe quasi 3 km del diametro di 3 metri ciascuna, da collocare a circa a un metro e mezzo dal pelo dell'acqua. In tal modo, le acque provenienti dalle turbine della centrale, responsabili dell'attuale forte alterazione ecologica e paesaggistica dei due laghi, verrebbero riversate direttamente all'imbocco del Rimone

I dove potrebbero essere stabilizzate attraverso una "vasca di calma". La fattibilità ingegneristica delle due soluzioni è stata verificata, in via assolutamente indicativa, con l'ing. Francesco Soton, docente presso l'Università di Ingegneria di Trento, che ha elaborato un calcolo per verificare le pendenze e i diametri delle tubazioni, in acqua o in galleria, necessari al trasporto a pelo libero di una portata d'acqua pari a 50 m³/s. Nel progetto di ambito, inoltre, sono stati studiati gli aspetti naturalistici per un ripristino morfologico del lago, con lo spostamento, in sede ambientalmente compatibile, delle centrali di trasformazione e degli interruttori dell'impianto di S. Massenza, nonché l'interramento degli elettrodotti. Particolare attenzione è stata posta al ripristino delle fasce di transizione delle sponde del lago, mentre si è cercato di approntare un progetto di rinaturalizzazione anche per la parte finale della Roggia di Fraveggio.