

TAVOLO TECNICO LABORATORIO LAGO DEI TRE COMUNI

ISTITUITO CON LEGGE REGIONALE 13/2019

ART. 4, COMMI 35-36-37-38-39-40

A cura di:

dott. Luca Gasperini

ing. Gianfranco Pederzoli

arch. Vanni Lenna



Comune di
CAVAZZO CARNICO



Comune di
TRASAGHIS



Comune di
BORDANO



SOMMARIO

PREMESSA	2
A STUDI GEOLOGICO/GEOFISICI DEL BACINO E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	3
1a. RIASSUNTO	4
2a. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-GEOLOGICO DELL'AREA	5
3a. IMPIANTI IDROELETTRICI E CRITICITÀ AMBIENTALI	7
4a. RACCOLTA ED ELABORAZIONE DI DATI E METADATI	9
5a. RISULTATI	10
6a. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	22
7a. PROPOSTE PER ATTIVITÀ FUTURE	25
8a. RINGRAZIAMENTI	26
9a. BIBLIOGRAFIA	27
B IPOTESI DI SOLUZIONE.....	29
1b. PROLOGO	30
2b. IL LAGO DI CAVAZZO O "DEI TRE COMUNI"	32
3b. LA SITUAZIONE.....	37
4b. LE IPOTESI DI SOLUZIONE	40
5b. VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE AMBIENTALE	43
6b. PROPOSTE D'INTERVENTO.	46
7b. CONCLUSIONI.....	45
C STRUMENTI URBANISTICI IN VIGORE. REDAZIONE DEL MASTERPLAN.....	47
1c. ESTRATTI DELLA PIANIFICAZIONE IN VIGORE.....	48
2c. SITUAZIONE URBANISTICA.....	62
3c. PERCHÉ UN MASTER PLAN.....	63
4c. COME REDIGERE UN MASTER PLAN	64
D ALLEGATI	66



PREMESSA

Con Legge Regionale n.13/2019 art. 4 commi 35 – 40 si è previsto l'istituzione presso la Direzione Centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile della Regione Friuli-Venezia Giulia, di un tavolo tecnico denominato "Laboratorio Lago dei Tre Comuni" per l'individuazione delle criticità relative al suddetto lago, denominato anche Lago di Cavazzo, e formulare una proposta delle possibili soluzioni finalizzate al recupero delle condizioni di naturalità del lago stesso ed a garantire la fruibilità, anche a fini turistici, in conformità al Piano Regionale di Tutela delle Acque.

Con nota della Direzione Centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo Sostenibile della Regione Friuli Venezia Giulia è stato richiesto che ogni Comune procedesse alla nomina di un esperto quale componente de Tavolo tecnico denominato "Laboratorio Lago dei Tre Comuni".

Con deliberazione giunta n°7 del 27 gennaio 2020, il Comune di Bordano ha incaricato il dott. ing. Gianfranco Pederzoli quale esperto per la partecipazione al tavolo tecnico denominato "Laboratorio Lago dei tre Comuni".

Con Contratto di Consulenza tra ISMAR-CNR e Comune di Trasaghis n.6 REG C.U. Comune del 05/02/2020, il Comune di Trasaghis ha affidato al dott. Luca Gasperini l'incarico di esperto per la partecipazione a suddetto Tavolo tecnico.

Con determina n°80 del 26/05/2020 del responsabile dell'Ufficio Comunale Servizio Urbanistica ed Edilizia Privata del Comune di Cavazzo Carnico si è provveduto all'aggiudicazione definitiva dell'incarico di addetto esperto esterno in rappresentanza dell'Amministrazione Comunale per la partecipazione al Tavolo Tecnico "Laboratorio Lago dei tre Comuni" istituito con Legge Regionale 13/2019 all'architetto Vanni Lenna dello studio L2B TECNICI ASSOCIATI con sede in Tolmezzo, Via del Tintore 9

Il Tavolo Tecnico, su invito della Direzione Centrale Difesa dell'Ambiente, Energia e Sviluppo della Regione si è riunito in seduta otto volte ascoltando i rappresentanti comunali e vari portatori di interessi riguardanti le problematiche del Lago.

Al termine delle otto riunioni i tre tecnici incaricati dai Comuni di Trasaghis, Bordano e Cavazzo presentano la seguente relazione, che si suddivide in tre parti le quali interessano i differenti aspetti della questione.

La prima parte, curata dal dott. Luca Gasperini, è costituita dall'indagine geologica/geofisica in merito al bacino lacustre ed alle sue condizioni;

la seconda parte, a firma dell'ing. Gianfranco Pederzoli, inquadra l'aspetto generale della questione e valuta le possibili soluzioni ai problemi presentati attraverso la proposizione di differenti soluzioni di bypass;

la terza, curata dal dott. arch. Vanni Lenna, inserita all'interno degli Strumenti Pianificatori adottati dai Comuni, evidenzia ed illustra soluzioni di valorizzazione ambientale da porre in atto nel breve periodo.



A
STUDI GEOLOGICO/GEOFISICI DEL BACINO E
VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI



1a RIASSUNTO

I laghi, naturali e artificiali, e più in generale le acque interne, sono risorse fondamentali per il territorio perché svolgono funzioni insostituibili come regolatori e stabilizzatori degli apporti idrici, mitigatori naturali del clima, e per la loro grande attrattiva a fini turistici e ricreativi. Questo è particolarmente vero per le zone di montagna, dove oltre a tutto il resto, i laghi costituiscono spesso un'importante risorsa per la produzione di energie rinnovabili. Alla loro importanza, è contrapposta una grande fragilità legata alla presenza di delicati equilibri tra il biota, le forme di vita che si sviluppano e popolano il lago, e il territorio circostante. Infatti, le condizioni fisico-chimiche dell'ambiente spesso subiscono la pesante influenza di forzanti antropiche. Per molti motivi, che includono la limitatezza delle tecniche e degli strumenti disponibili, questi ambienti non sono mai stati investigati con sufficiente accuratezza per mezzo di tecniche moderne delle indagini geologiche-geofisiche-geochimiche, privando gli amministratori del territorio e i decisori politici di fondamentali strumenti per la pianificazione territoriale.

In anni recenti Il CNR-ISMAR ha realizzato insieme al Comune di Trasaghis uno studio multidisciplinare del Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni per ricostruire l'ambiente e verificare l'impatto delle numerose attività antropiche che hanno insistito sulle sue sponde a partire dagli anni '50. L'interazione culturale e operativa tra le amministrazioni coinvolte nei settori della valorizzazione e dello studio del territorio sommerso ha infatti le potenzialità per una significativa messa a sistema di un patrimonio unico di materiali, strumenti e competenze. Per questi motivi, si è stipulata una convenzione tra ISMAR-CNR e il Comune di Trasaghis, con il fine ultimo di effettuare un'indagine conoscitiva del fondale del Lago dei Tre Comuni. Questa collaborazione prevedeva l'analisi dei dati geologico-geofisici del fondale lacustre e la stesura di una relazione tecnico scientifica che riassume i principali risultati.

Sono state effettuate due campagne geologico/geofisiche del Lago di Cavazzo, la prima nel maggio 2015 e la successiva nel maggio 2018, per acquisire soprattutto dati geofisici. Utilizzando questi dati, sono state quindi compilate: -una mappa morfo-batimetrica di dettaglio del fondale; e -una mappa dello spessore e della distribuzione superficiale dei sedimenti tramite tecniche non distruttive di ecografia e sismica a riflessione. Sono stati utilizzati per l'acquisizione dei dati, sia mezzi convenzionali (due motobarche attrezzate), che un Veicolo Autonomo di Superficie della classe OpenSWAP (Stanghellini et al. 2020), per verificare le potenzialità di questi strumenti per lo studio geo-ambientale di un sistema lacustre complesso. Nell'ambito di questi rilievi sono state anche prelevate carote di sedimento in punti di campionamento scelti sulla base dell'analisi preliminare dei dati geofisici. Lo scopo principale di queste analisi è stato quantificare la velocità di sedimentazione e le caratteristiche fisico-chimiche dei depositi, oltre che determinarne eventuali cambiamenti nel tempo.

In questa relazione vengono sintetizzati i risultati principali delle campagne di misura, già oggetto di Rapporti Tecnici pregressi (vedi più avanti), e delle analisi di laboratorio effettuate sui campioni di sedimento prelevati nel lago per mezzo di carotaggi a gravità nel 2015, principale oggetto di questo rapporto tecnico.

Inoltre, vengono proposte nuove idee per attività future volte alla rinaturalizzazione dell'ambiente lacustre.



2a. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-GEOLOGICO DELL'AREA

Il lago dei Tre Comuni è il più vasto lago naturale del Friuli-Venezia Giulia. Il nome fa riferimento ai tre comuni bagnati dal lago stesso (Cavazzo, Trasaghis, Bordano). È lungo 2250 m, largo da 400 a 800 m, ha una profondità massima di 40 m circa, 12 m di media, la superficie è di 1,2 km² (1,74 km² prima della messa in funzione della centrale idroelettrica di Somplago) e il suo perimetro è di 7,6 km, compreso il canale emissario. Di origine glaciale, temperato, sorge a 195 m s.l.m., più in basso del fiume Tagliamento che scorre circa 3 km a est (Agostini e Joanili, 1989; Aprilis, 1989; Dri, 1898; Cella e Tosoni, 2010; Garzon, 2011; Franzil, 2012).

La valle del lago di Cavazzo era percorsa un tempo da un ramo del fiume Tagliamento. Nel corso delle ultime glaciazioni è stata occupata da un'imponente calotta di ghiaccio che si estendeva fino agli attuali archi morenici del Tagliamento (Gortani, 1959). Il ghiacciaio ha scavato ulteriormente la valle, ed al suo ritiro ha lasciato una depressione occupata dalle acque, oltre a una successione di cordoni conglomeratici a nord, che separa il lago dalla valle del Tagliamento. Il lago si estendeva fino agli archi morenici della pianura friulana, fino al territorio di Osoppo. Successivamente si è ritirato, e ciò che rimane è il relitto di un bacino lacustre-glaciale ben più grande (Sgobino, 1989). La sua principale fonte d'acqua era costituita dalle polle, larghe anche qualche metro poste sul fondale e da vari immissari di origine naturale, con carattere per lo più stagionale. Tra questi l'unico perenne è il Rio Schiassazze. Oggi vengono riversate nel lago, dopo un percorso in galleria di circa 8.500 metri e dopo essere state turbinate dalla centrale idroelettrica di Somplago, le acque del bacino artificiale dell'Ambiesta o di Verzegnis (Garzon, 2011). L'emissario è un canale artificiale che porta le sue acque al torrente Leale dopo aver percorso anch'esso un tratto in galleria. Le acque giungono a temperature molto basse, variabili tra circa 12° max in estate e 4° in inverno, e questo ha causato l'abbassamento della temperatura media delle acque di tutto il lago, oltre ad un notevole impoverimento della fauna e della flora (Garzon, 2011).

Date le premesse e il contesto, risulta di grande interesse definire in dettaglio la morfologia del fondale lacustre, lo spessore e la qualità della copertura sedimentaria in relazione agli apporti principali di sedimento, così da valutare i tassi di deposizione e fornire elementi utili ad una corretta gestione ambientale.

Il problema del recupero delle condizioni di naturalità del Lago di Cavazzo consiste in due tematiche principali:

- 1) la prima, più importante, richiede di ripristinare quanto più possibile le caratteristiche idrologiche caratteristiche del lago naturale possedute prima dell'avvento negli anni '60 della Centrale idroelettrica di Somplago che vi riversa le acque provenienti dall'alta Carnia attraverso il bacino di Verzegnis;
- 2) la seconda riguarda il ripristino e valorizzazione ambientale di tutta la sponda nord nei pressi di Somplago e nelle vicinanze della Centrale stessa, che all'origine costituiva un'ampia area lacustre poco profonda, molto ricca di biodiversità e soggetta alle stagionali oscillazioni di livello del lago prodotte dalle piene nei periodi di grande piovosità; tale area venne purtroppo interrata con il deposito di rocce e materiali inerti provenienti dallo scavo delle gallerie durante la costruzione della centrale stessa e poi in seguito dallo scavo delle gallerie durante la costruzione dell'autostrada A23 che passa in viadotto proprio sopra tale area.

Per quanto riguarda il primo punto, è noto che l'impatto della centrale idroelettrica ha modificato profondamente gli equilibri idrologici del Lago, a causa dell'immissione di grandi volumi d'acqua a temperature in genere più basse di quelle tipiche del lago, spesso con forte contenuto di fanghi e sedimenti fini in sospensione (durante le piene periodiche), e con scarsissimo apporto di elementi nutritivi (fattore questo da un lato positivo poiché impedisce i fenomeni di eutrofia, cioè di abnorme proliferazione di alghe



e fitoplancton, ma negativo sotto un altro aspetto poiché ostacola anche il formarsi di una proficua catena alimentare).

Nelle condizioni naturali il lago era soggetto alle sole immissioni dei suoi affluenti naturali (il torrente Schiasazze con portata perenne, pochi altri rii con portate occasionali ed alcune risorgive o polle subacquee, dovute al carsismo), con tempi di ricambio dell'ordine di 8 mesi circa, deflusso che avveniva attraverso la falda nella pianura ghiaiosa a sud e nei periodi di piena attraverso l'attivazione del canale Taj. Pertanto nel lago si formavano i cicli delle stratificazioni termiche stagionali tipici dei laghi temperati (con formazione dello strato caldo superficiale in estate, inversione termica in inverno con frequente formazione di uno strato di ghiaccio in superficie), ed inoltre la popolazione ittica era molto varia ed abbondante, con presenza anche di specie rare come le anguille. La stratificazione termica naturale è ora impedita non solo dall'entità delle portate in transito nel lago ma, soprattutto, dal fatto che l'uscita avviene tramite canale superficiale che favorisce la fuoriuscita dello strato superficiale più caldo, che anche nelle condizioni attuali riesce debolmente a formarsi durante la stagione estiva.

Evitando l'afflusso nel lago delle portate di scarico della Centrale si ricreerebbero le condizioni idrologiche ed ecologiche naturali.



3a. IMPIANTI IDROELETTRICI E CRITICITÀ AMBIENTALI

L'interazione fra impianti idroelettrici e sedimenti è un fenomeno conosciuto, e oggetto di gestione da molti decenni. I sedimenti infatti vengono captati insieme all'acqua e interagiscono con gli impianti. Semplificando, gli impianti sono costituiti da serbatoi o da opere di presa localizzate lungo corsi d'acqua, da condotte di derivazione, da condotte forzate, da turbine idrauliche e alternatori e dai manufatti di restituzione nell'ambiente dell'acqua turbinata.

I fiumi sono i principali vettori del trasporto del sedimento da monte verso valle.

È utile distinguere tra sedimenti grossolani e fini, sia per il loro ruolo nei sistemi fluviali che per la loro predisposizione ad essere intrappolati nei serbatoi e nelle opere di presa.

I sedimenti grossolani (ciottoli, ghiaia e sabbia) costituiscono le fondamenta dei letti dei fiumi. È proprio qui che alcune specie ittiche trovano habitat favorevoli alla riproduzione o zone rifugio essenziali per la loro sopravvivenza. Questo tipo di substrato non favorisce solamente la presenza dell'ittiofauna, ma anche le popolazioni di macro invertebrati, a loro volta anello fondamentale della catena alimentare. I sedimenti a grana fine (limo e argilla) sono importanti per la struttura di alcune forme fluviali, come le piane alluvionali ad accrescimento verticale e gli estuari salmastri di pianura (estuarine mudflats), ma sono soprattutto fonte di torbidità, la quale può innescare il trasporto dei nutrienti e contaminanti legati alle particelle fini di sedimento. Un aumento del carico di sedimenti fini (ad esempio, da lavorazioni del terreno) produce una eccessiva torbidità, e la deposizione di questa frazione fine su sedimenti a grana grossa può causare la perdita di specifici habitat acquatici. Al contrario, una diminuzione della torbidità, e quindi del carico di sedimenti, provoca dei cambiamenti delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, quali la variazione della temperatura dell'acqua e/o la disponibilità di zone di rifugio per l'ittiofauna, fattori fondamentali nel caratterizzare un ambiente come adatto ad una data specie.

La gestione dei sedimenti negli impianti idroelettrici è una materia complessa e ricca di moltissime sfumature, che rendono unico ogni singolo impianto idroelettrico. Alcuni degli aspetti che contribuiscono a descrivere l'interazione dei sedimenti con gli impianti sono: le caratteristiche morfologiche e fisiche del corso d'acqua (pendenza, granulometria del materiale presente, presenza di sponde erodibili, presenza di vegetazione, ecc.), il regime idrologico (stagionalità e durata degli eventi di piena e di morbida, presenza di contributi glaciali e/o nivali), la geologia del bacino idrografico (rocce diverse hanno diversa propensione ad essere erose e trasportate), la copertura del suolo, la presenza a monte di altri serbatoi che intercettano i sedimenti e che possono venire rilasciati a valle secondo un regime diverso da quello naturale.

Generalmente l'interazione fra sedimenti e gli impianti idroelettrici è concentrata sulle opere di presa o sui serbatoi di accumulo, dove sono concentrati i manufatti dissabbiatori e dove si accumulano le maggiori quantità di sedimento, sia grossolano che fine. Una delle pratiche di gestione che ha maggiormente attirato l'attenzione dei media è quella della fluitazione dei sedimenti, ovvero della rimozione artificiale e periodica del fango accumulato nel corso degli anni nei serbatoi artificiali. Questa pratica impatta per un limitato arco temporale (alcune settimane) l'intero reticolo idrografico a valle di un serbatoio, che si trova ad essere attraversato da elevatissime quantità di sedimento. Per limitare questo impatto negli ultimi due decenni sono state sviluppate strategie di gestione dei sedimenti finalizzate a rendere gli impianti trasparenti al flusso di sedimento, in modo tale non accumularne grandi quantità, che richiedono operazioni di fluitazione. Fra queste pratiche si annoverano la riduzione programmata del livello dei serbatoi a regolazione giornaliera o settimanale durante gli eventi di piena più intensi, l'immissione dei sedimenti più fini nella portata di acqua turbinata, la realizzazione di by-pass per la deviazione dei sedimenti a valle dei serbatoi durante gli eventi di piena.

Un ulteriore impatto delle centrali idroelettriche è quello di rilasciare acqua con un regime temporale differente rispetto al ciclo idrologico naturale. Una centrale idroelettrica infatti può essere messa in



produzione o arrestata in pochissimi minuti e si presta quindi alla copertura dei picchi improvvisi di richiesta di energia. Naturalmente la portata rilasciata da una centrale dipende (linearmente) dalla potenza elettrica prodotta, quindi durante i picchi di produzione la portata scaricata è massima, quando la centrale viene arrestata la portata rilasciata si annulla. Infine l'acqua rilasciata proviene da serbatoi che sono sempre localizzati a una quota maggiore rispetto alla centrale e pertanto si trovano generalmente a temperatura inferiore rispetto al corpo idrico recettore. La conseguenza di questi fatti si manifesta sotto forma di due fenomeni denominati hydropeaking e thermopeaking, ovvero l'alterazione del regime delle portate (il primo) e delle temperature (il secondo) nel corpo idrico recettore. Nella letteratura scientifica entrambi i fenomeni sono oggetto di ricerca da molti anni (si veda Greimel, F. et al., 2018, Zolezzi et al., 2011 per maggiori dettagli). L'attenzione è però generalmente concentrata sugli effetti delle centrali idroelettriche su fiume e torrenti, perché queste sono le tipologie di centrale maggiormente diffuse. A conoscenza degli autori sulle alpi italiane sono presenti solamente due impianti idroelettrici che scaricano l'acqua turbinata in laghi naturali, quella di Somplago in Friuli e quella di Santa Massenza in Trentino. Lo studio degli impatti di questa tipologia di impianti è purtroppo molto limitato.



4a. RACCOLTA ED ELABORAZIONE DI DATI E METADATI

Lavoro svolto:

- acquisizione di circa 250 km di profili ecografici e sismici a riflessione per mezzo di imbarcazione con equipaggio e veicoli autonomi di superficie;
- acquisizione di “strisciate” di ecoscandaglio multibeam interferometrico a copertura quasi completa del lago per quanto riguarda batimetria e side-scan sonar;
- esecuzione di 5 carotaggi a gravità;
- studio delle carote di sedimento attraverso un approccio multidisciplinare che include analisi granulometriche, acquisizione di dati di suscettività magnetica, analisi composizionali e analisi geochimiche.

L’acquisizione e l’elaborazione dei dati geofisici è stata oggetto di una serie di rapporti tecnici pubblicati in itinere per riferire dei progressi sullo studio del fondale lacustre (Gasperini et al., 2015; Gasperini et al., 2018; Polonia et al., 2019).

Il rilievo geologico/geofisico del Lago di Cavazzo si inserisce nell’attività di sviluppo tecnologico per la prospezione geofisica in acque poco profonde in atto da alcuni anni presso il laboratorio Elettronico-Geofisico di ISMAR-Bologna. Il rilievo geofisico di un ambiente lacustre viene eseguito adattando la griglia di acquisizione dei dati alle caratteristiche fisiografiche del lago, compatibilmente con la modalità operativa degli strumenti utilizzati nel rilievo. L’utilizzo di un’imbarcazione di piccole dimensioni adeguatamente attrezzata per installare a murata i trasduttori dei vari strumenti utilizzati (chirp e del multibeam), insieme all’utilizzo del veicolo autonomo SWAP, ha permesso di realizzare una griglia di acquisizione dei dati molto densa e omogenea per l’intera superficie lacustre.

I dati geofisici sono stati ottenuti utilizzando i seguenti strumenti:

- ecoscandaglio a fascio singolo a 200 kHz di frequenza per la batimetria;
- ecoscandaglio multibeam interferometrico, per l’acquisizione di morfobatimetria di dettaglio e immagini side-scan sonar del fondale;
- sistema di sismica a riflessione Benthos-Teledyne;

I carotaggi a gravità sono stati seguiti utilizzando un carotiere acqua-sedimento con tubi di 1,5 metri e un governale del peso di 15 kg.

5a. RISULTATI

5.1 Morfo-batimetria

In *Figura 1* è riportata la mappa morfo-batimetrica del lago di Cavazzo compilata utilizzando tutti i dati ecografici acquisiti nel corso delle campagne di misura. La scelta dei siti di campionatura è stata fatta sulla base dell'analisi morfologica della mappa, che mostra gradienti topografici molto elevati in corrispondenza delle sponde orientali e occidentali e bassi gradienti altrove.

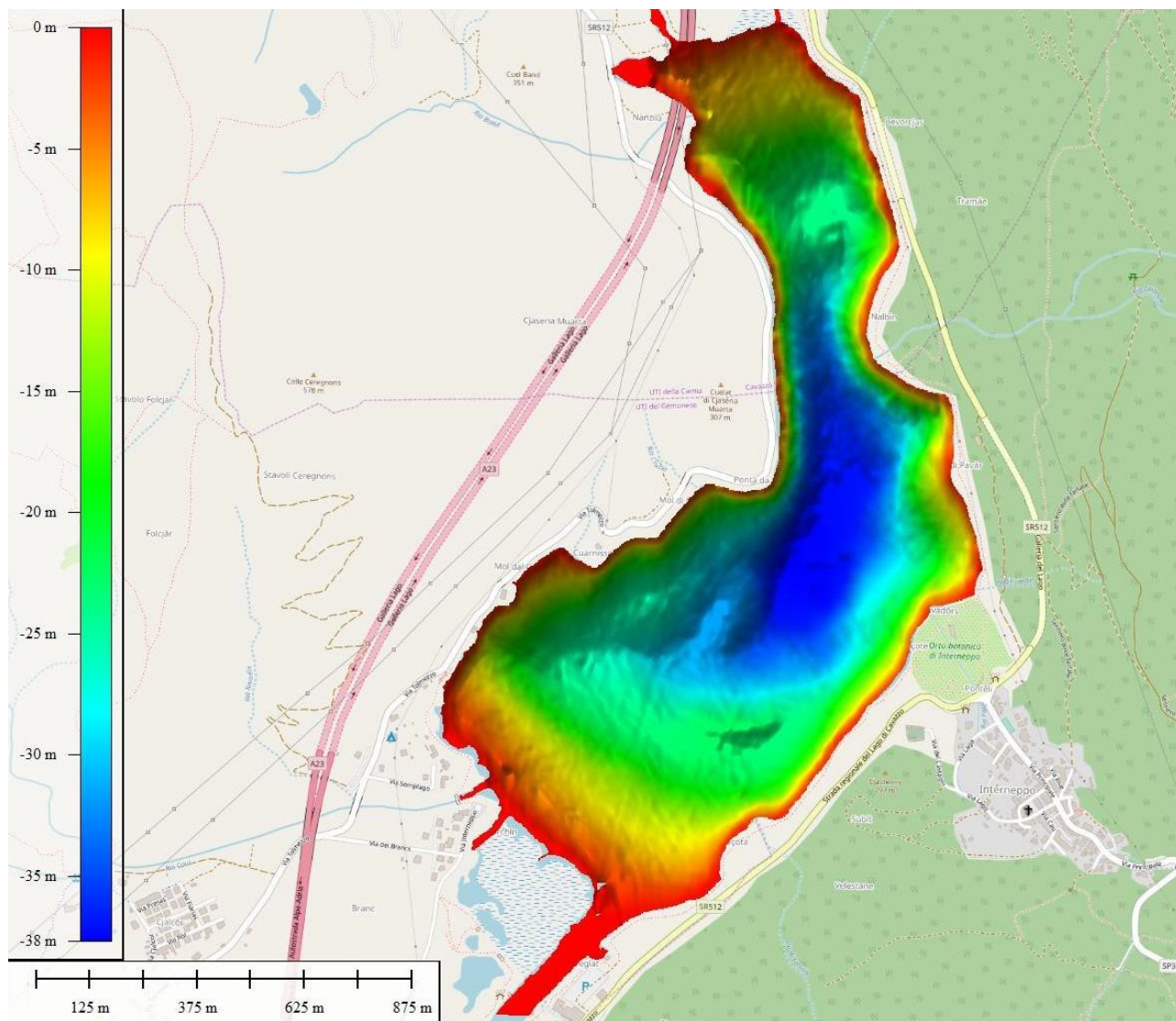


Figura 1 - Carta morfo-batimetrica del Lago di Cavazzo compilata utilizzando i dati acquisiti nelle due campagne del 2015 e 2018

5.2 Sismica a riflessione

L'analisi dei profili sismici a riflessione ha permesso di descrivere la parte più superficiale della successione sedimentaria del lago di Cavazzo, lo stile deposizionale dei depositi e un *pattern* di deformazioni, di probabile origine tettonica e/o gravitativa. Inoltre, ha permesso di evidenziare due unità sismiche: U1 (superiore) e U2 (inferiore), separate da una marcata superficie di discontinuità (d1) che mostrano *facies* sismica molto diversa (Figura 2).

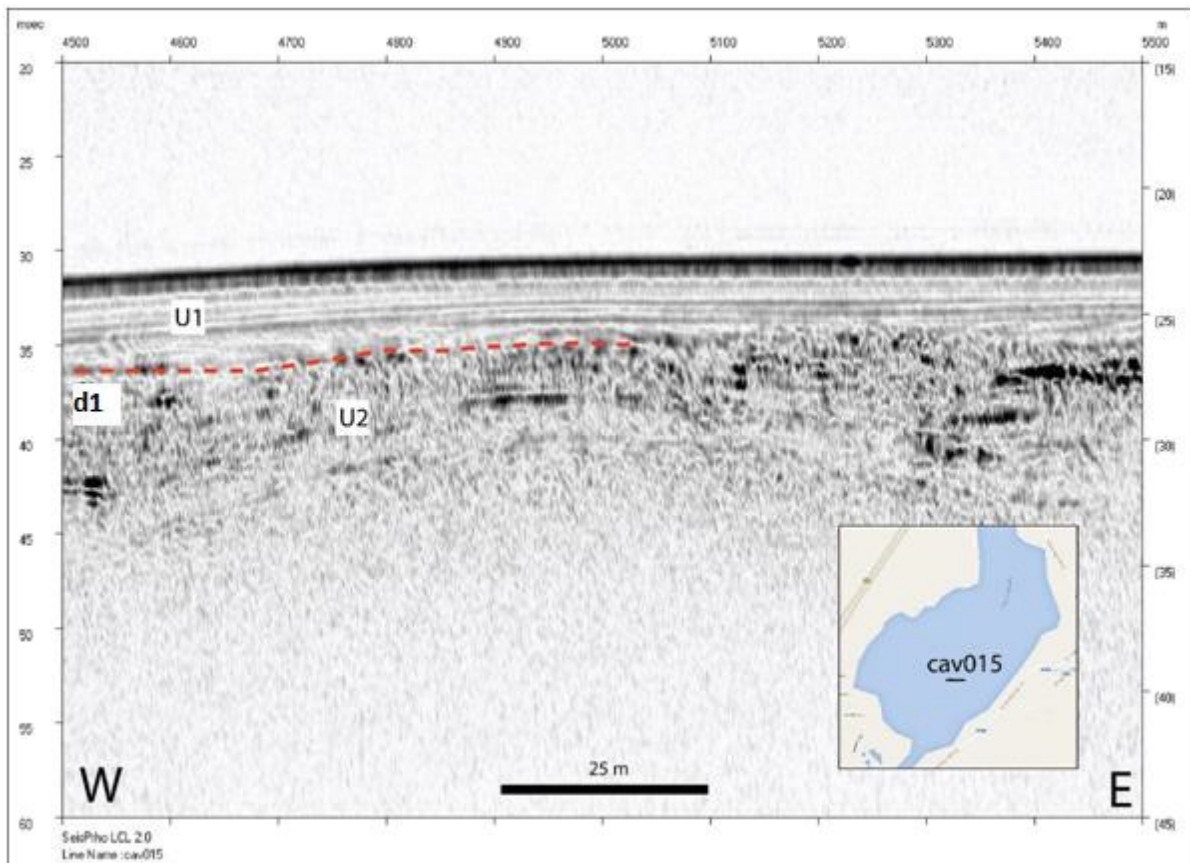


Figura 2 - Spezzone di profilo acquisito nella parte meridionale del lago; le unità U1 e U2 sono separate dalla discontinuità deposizionale e geometrica d1 (qui localizzata ad una profondità di circa 37 msec TWT).

Purtroppo in gran parte del lago, e in particolare nel settore settentrionale, i sedimenti sono impregnati di gas e fluidi (probabilmente CH₄ biogenico) che limitano molto la penetrazione del segnale sismico. La formazione di gas deriva dalla degradazione biochimica della materia organica (prevalentemente resti vegetali) che impregna i sedimenti lacustri. La materia organica subisce durante il seppellimento l'azione di batteri anaerobi che ne provocano, in fase diagenetica ed in condizioni fortemente riducenti, la trasformazione in gas biogenico, costituito in massima parte da metano. Da questo punto di vista, il settore meridionale presenta la situazione migliore, e la possibilità di penetrare fino a oltre una decina di metri nel sottofondo lacustre.

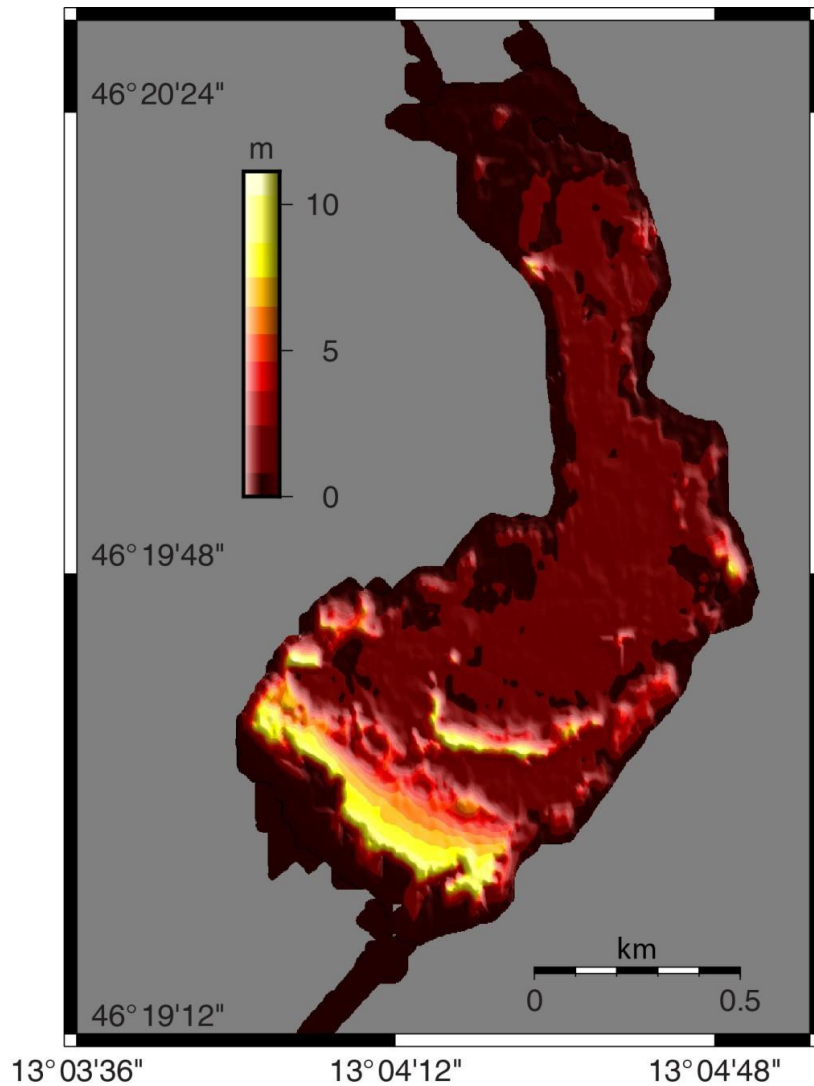


Figura 3 - Mappa di spessore dei sedimenti penetrabili dal segnale sismico ottenuta dall'elaborazione dei dati raccolti nel corso della campagna ISMAR – CNR del maggio 2015. Le aree in colore più chiaro indicano una maggiore penetrazione; le aree più scure zone a minore penetrazione. Proiezione: Mercatore Diretta; Ellissoide di riferimento: WGS84.

La mappa relativa allo spessore della successione sedimentaria penetrabile dal segnale sismico (*Figura 3*) può essere utilizzata per una stima della distribuzione del gas all'interno del lago. Infatti, alla bassa penetrazione del segnale sismico nella zona centro – settentrionale del lago corrispondono colori rosso/rosso scuro. Ad eccezione di alcuni profili acquisiti nella zona centrale del lago e all'interno del depocentro, la penetrazione in queste zone è molto limitata, spesso inferiore ad un metro, in particolar modo nell'estremità settentrionale. La penetrazione maggiore viene invece raggiunta nella zona meridionale, soprattutto lungo la riva prossima al canneto (colori chiari – giallo), ed in locali zone a ridosso delle sponde o nelle vicinanze di queste, in particolare sul lato orientale.

Nella parte settentrionale del lago la bassa penetrazione del segnale sismico impedisce l'analisi della successione sedimentaria. Ad eccezione di locali finestre acustiche è possibile identificare solo un sottile deposito trasparente, a spessore maggiore verso il depocentro. Questo "drappeggio" è probabilmente composto da materiale fine e omogeneo. Dove la riflettività è elevata (es. in corrispondenza del canneto meridionale) si ha la formazione di numerose multiple di lungo periodo.

Vicino le sponde sono stati osservati depositi di frana legati all'instabilità gravitativa dei depositi più superficiali non consolidati lungo i versanti acclivi (Figura 4).

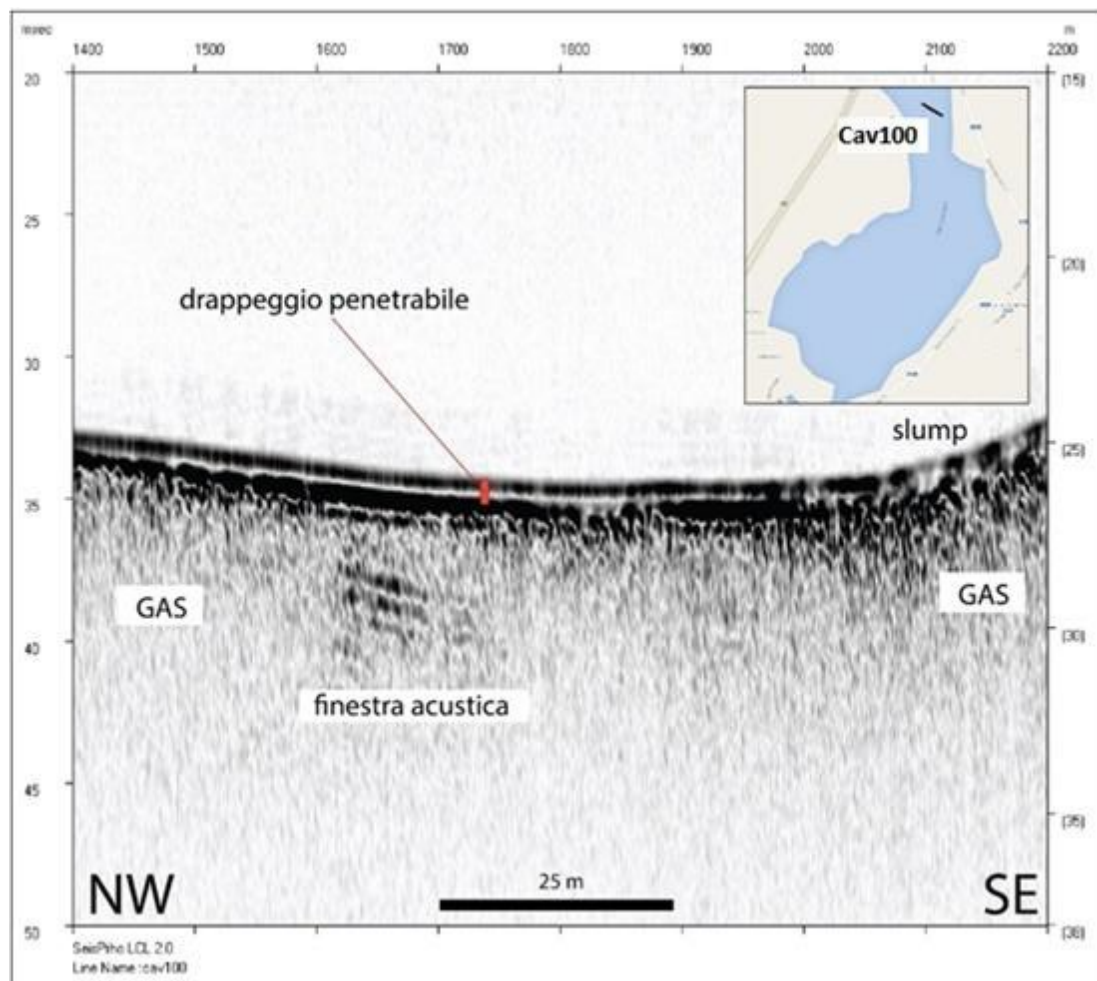


Figura 4 - Spezzone di profilo acquisito nella parte settentrionale del lago.

Anche la parte centrale del lago è caratterizzata da una bassa penetrazione del segnale, legata probabilmente alla presenza di gas o a fenomeni di diagenesi precoce. Ad eccezione di alcune finestre acustiche osservabili nelle vicinanze delle sponde, poco a Sud della strozzatura mediana e in alcuni profili N-S, lungo l'asse principale del lago, la penetrazione risulta sempre inferiore al metro.

Il settore meridionale del lago è caratterizzato dalla presenza di un cuneo sedimentario che ricopre una superficie di oltre $170 \times 10^3 \text{ m}^2$. Il cuneo è formato da sedimenti ben stratificati, con geometrie piano parallele che non mostrano evidenze di deformazioni tettoniche, e poggia su una base erosiva, anch'essa piano parallela, sotto la quale non è possibile individuare riflettori coerenti, che viene perciò identificata come basamento acustico (Figure 11 e 12).

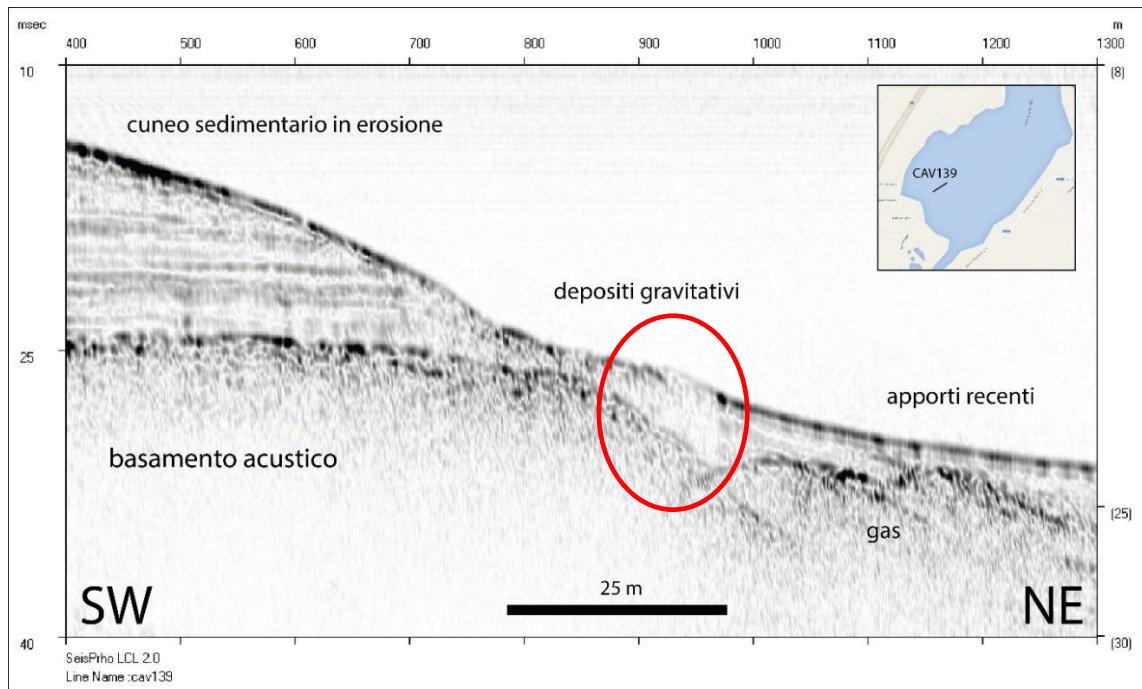


Figura 5 - Spezzone di profilo acquisito nella parte meridionale del lago. Si evidenziano le terminazioni onlap dei sedimenti recenti (U1) sul cuneo sedimentario, più antico.

Questo corpo sedimentario mostra spessori massimi di circa 10 metri e sembra attualmente in condizioni di scarsa alimentazione: il tetto, infatti, è marcato da una superficie di erosione localmente coperta da un drappeggio molto fine di sedimenti, dello spessore inferiore a 0,5 m (Figura 5). L'erosione del cuneo sembra essere molto recente e probabilmente correlata all'abbassamento di livello di circa 3 m che ha seguito la costruzione della Centrale idroelettrica, e che ha causato l'esposizione di una vasta piana alluvionale nel settore meridionale.

Il fronte del cuneo mostra segni di instabilità gravitativa, segnalata dalla presenza di depositi caotici ai quali si sovrappongono le terminazioni tipo onlap dei sedimenti più profondi (e più recenti); questo fa ipotizzare che il corpo principale del cuneo sia formato da sedimenti relativamente antichi. Tale cuneo sedimentario, che occupa l'intero settore meridionale del lago, è stato probabilmente originato dagli apporti dei torrenti che confluiscono su questo versante e risulta ben visibile e penetrabile fino alla base in tutti i profili acquisiti in questa zona. L'osservazione suggerisce che la successione sedimentaria che forma il cuneo meridionale sia diversa dai depositi del settore centro – settentrionale, soprattutto per l'assenza in questo caso di gas e fluidi interstiziali. Le due unità U1 e U2 mostrano caratteristiche acustiche molto diverse, ma anche una notevole diversità di geometrie interne. L'unità U1, più superficiale, è composta da una serie di riflettori finemente stratificati con geometrie piano – parallele; lo spessore massimo dell'unità si aggira sui 4 – 5 m. L'unità U2, più riflettiva ed eterogenea, non è sempre identificabile; è composta da una serie di riflettori con spessore maggiore della facies sovrastante e strati ondulati, spesso frammentati e discontinui, con limitata estensione laterale. A causa della bassa penetrazione del segnale sismico non è stato possibile stimare lo spessore di questa unità.

La stratificazione fine e la facies sismica trasparente dell'unità U1 è indice di una granulometria fine, e di un basso livello di consolidazione, che suggeriscono una uniformità di processi deposizionali in un ambiente a relativamente bassa energia. La maggiore eterogeneità dell'unità U2 sottostante indica al contrario una pluralità di processi, maggiore granulometria e compattazione, e molto probabilmente gli effetti della bioturbazione, che ha causato una notevole frammentarietà negli orizzonti stratigrafici.



5.3 Analisi dei campioni di sedimento

Le carote di sedimento prelevate nel lago (vedi posizione in *Figura 6*) sono state analizzate con vari metodi per ricostruire i cambiamenti ambientali intercorsi nel lago e registrati nel fondale durante alcune decadi.

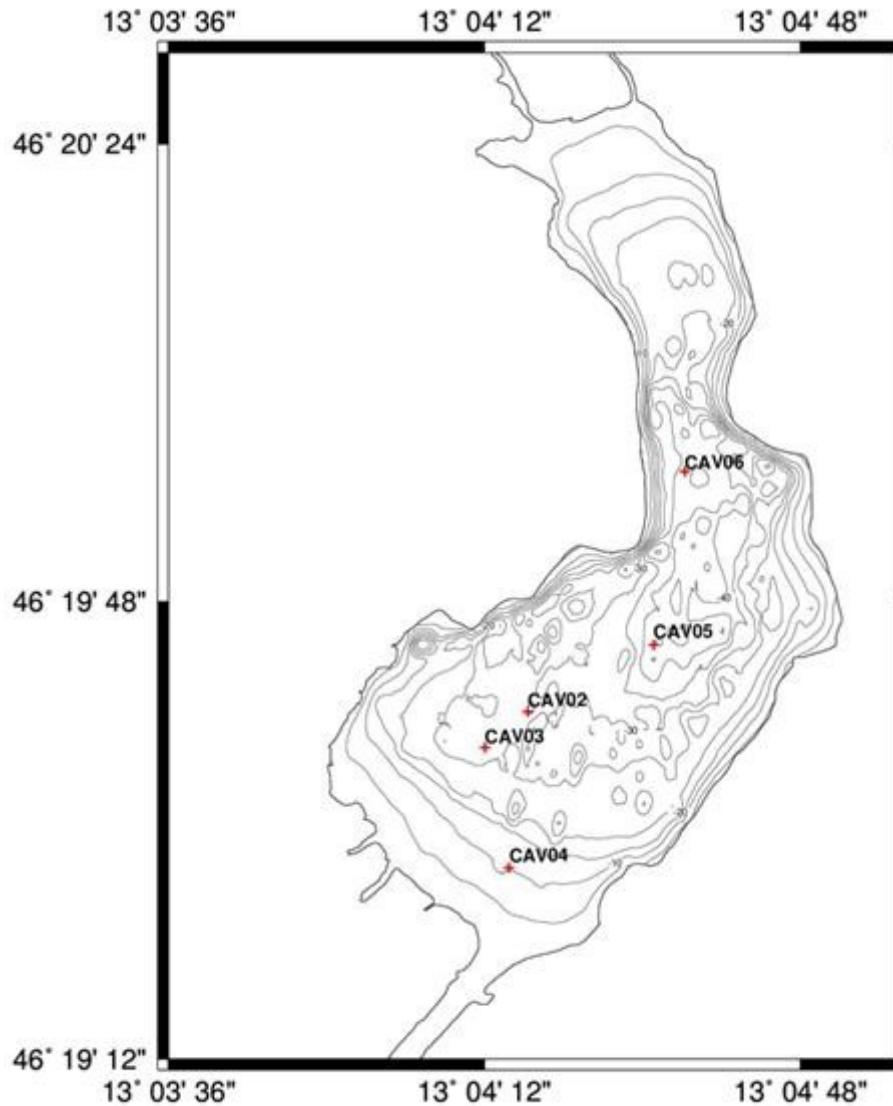


Figura 6 - Ubicazione delle stazioni di carotaggio nel lago di Cavazzo.



CAROTA CAV-06

La *Figura 7* mostra il log stratigrafico della carota CAV-06, la più lunga e più settentrionale delle carote prelevate dal fondale lacustre.

I sedimenti più recenti mostrano un'alternanza di lamine chiare/scure di spessore variabile e spesso visibili solo nell'immagine tomografica (CT scan). Lo spessore delle lamine è millimetrico nella parte più superficiale, mentre aumenta con la profondità dove la differenza di colore tra le lamine chiare e scure diventa più marcato. Si osserva la presenza di due livelli grossolani (sabbia con fango) a circa 40-43 cm (livello di forma irregolare) e a circa 54 cm dove è presente una lamina molto sottile di materiale sabbioso.

Le osservazioni al microscopio suggeriscono la presenza di clasti grossolani chiari (bianchi-rosati-grigi) di forma irregolare e frustuli vegetali più grossolani (anche superiori al mm). Si possono distinguere frammenti lignei (frammenti di legno/corteccia) e filamenti vegetali. Sono state riscontrate valve disarticolate e frammenti di valve di ostracodi di ambienti dulcicoli. Tutti i gusci sono di colore bianco semitrasparente. Le valve intere appartengono al gen. *Candona* (sp. *C. Candida*).

Assumendo come accade in molti altri bacini lacustri che la formazione di varve sia legata a variazioni stagionali e che a una varva corrisponda un intervallo di 1 anno, è possibile stimare un tasso di sedimentazione nell'intera sequenza in circa 7 mm/anno nella parte più recente della carota, mentre il tasso di sedimentazione diventa >10 mm/anno nella parte più profonda, dove le lamine hanno spessore maggiore.

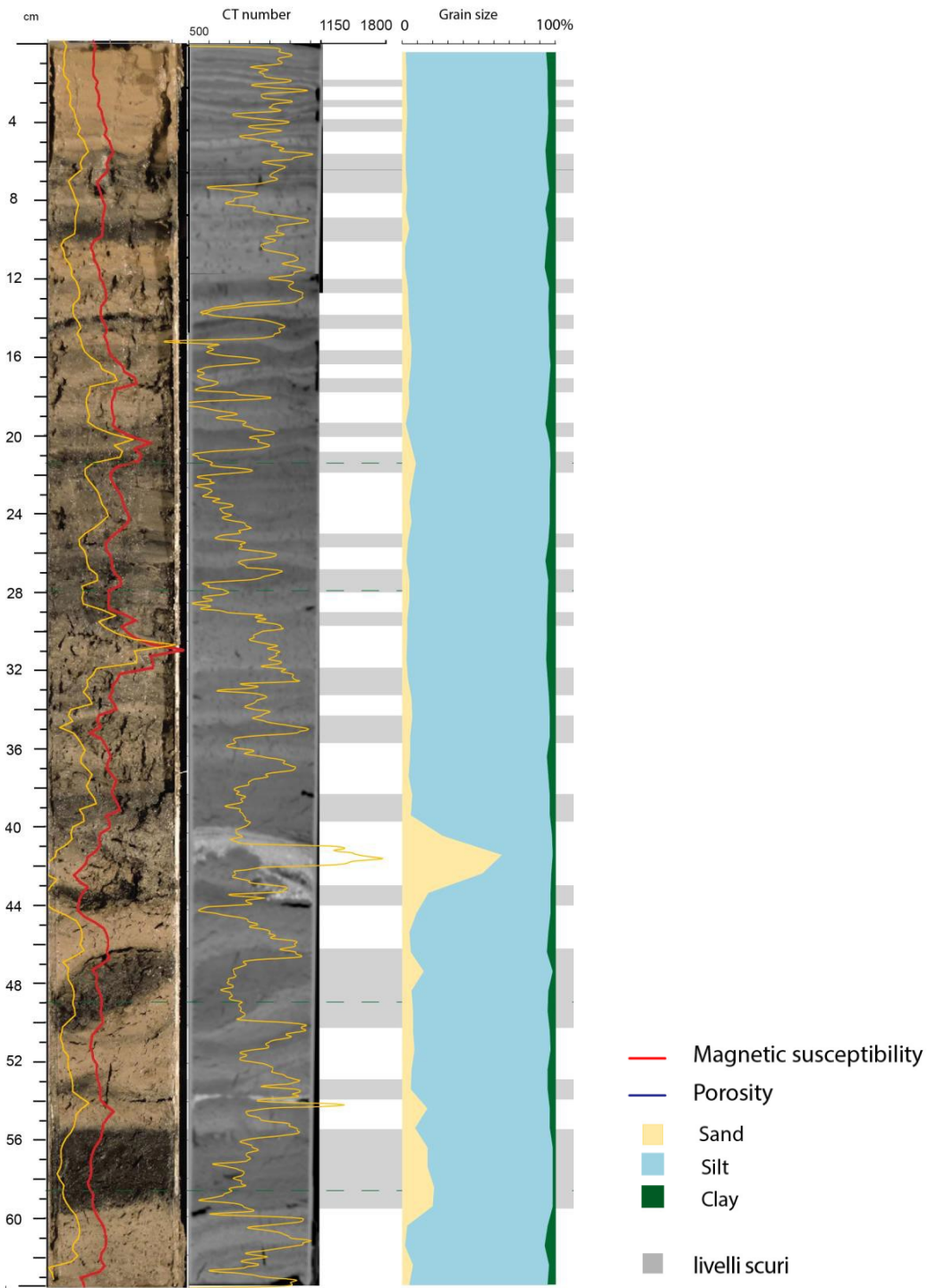


Figura 7 - Log stratigrafico della carota CAV-06.



CAROTA CAV-04

La *Figura 8* mostra il log stratigrafico della carota CAV-04.

I sedimenti più recenti (più superficiali) mostrano un'alternanza di lamine chiare/scure di spessore variabile e molto ben visibili nell'immagine tomografica (CT scan). Lo spessore delle lamine è relativamente costante all'interno della carota di sedimento. Si osserva la presenza di una superficie di erosione localizzata tra 23 e 26 cm di profondità, che marca una discontinuità nella sedimentazione e un cambiamento significativo di ambiente deposizionale.

Al di sopra della superficie erosiva, i sedimenti sono varvati con evidenti livelli scuri probabilmente legati a condizioni anossiche sul fondo e assenza di bioturbazione. Al di sotto della superficie erosiva i sedimenti non mostrano la presenza di lamine scure ma sono rappresentati da silt sabbioso dal colore nocciola piuttosto uniforme.

L'analisi granulometrica mette in evidenza variazioni nella dimensione dei sedimenti all'interno della carota. Ad una profondità che va da 18 a 26 cm è presente una unità sabbiosa che mostra una percentuale di sabbia che supera il 60%. Al di sopra dell'unità sabbiosa la sabbia diminuisce drasticamente e compare il fango che nella porzione più profonda non era presente.

Le lamine in questa carota sono molto irregolari e a tratti deformate, ma assumendo che la loro formazione sia legata a processi stagionali (2 lamine all'anno) otteniamo un tasso di sedimentazione medio di circa 2 mm/anno nella parte più recente della carota. Se questa ricostruzione verrà confermata dalle datazioni radiometriche in corso di esecuzione, la superficie di discontinuità localizzata a circa 25 cm potrebbe corrispondere ai primi anni '60. Anche in questa carota sono presenti frustoli vegetali in quasi tutti i campioni analizzati, e valve di ostracodi (generi *Candona*, *Eucypris*, *Ciclocypris*, *Ilyocypris*) concentrati tra 0 e 16 cm. Sono presenti anche gusci di bivalvi e gasteropodi.

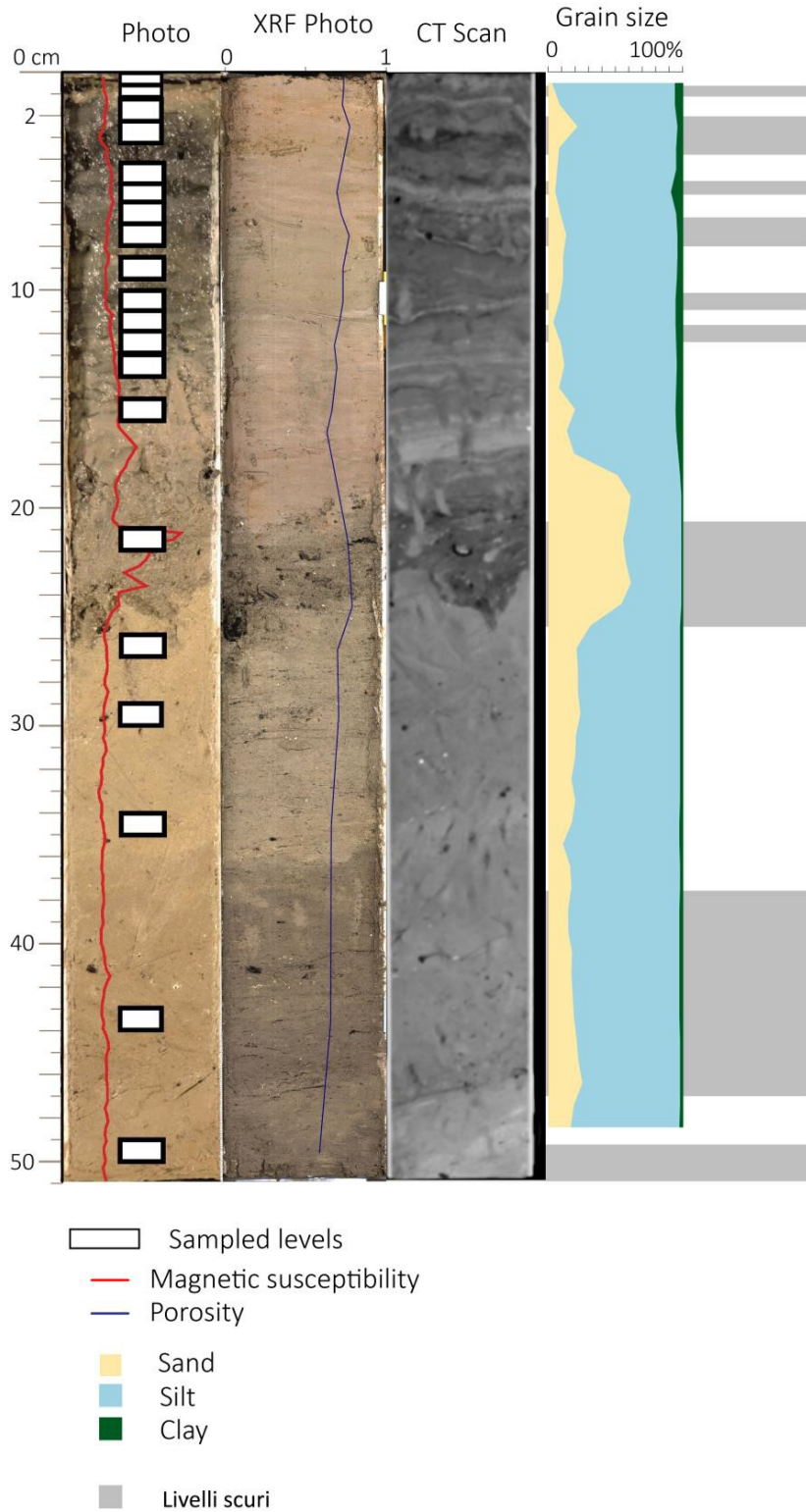


Figura 8 - Log stratigrafico della carota CAV-04.

CAROTA CAV-03

La carota CAV-03 (Figura 9) è ubicata in posizione e a profondità intermedia rispetto alle prime due.

I sedimenti più recenti mostrano un'alternanza di lamine chiare/scure di spessore variabile e molto ben visibili. Sono presenti frustoli vegetali in quasi tutti i campioni. Le valve di ostracodi, invece, sono molto rare e appartengono al genere *Candona*.

Nei sedimenti più recenti (dal fondo lago a circa 16 cm di profondità) sono visibili bande chiare e scure di spessore variabile mentre nella parte inferiore, da circa 16 cm fino alla base della carota, il sedimento non mostra laminazioni o strutture evidenti ma solo un cambio di colore (più scuro nell'unità basale).

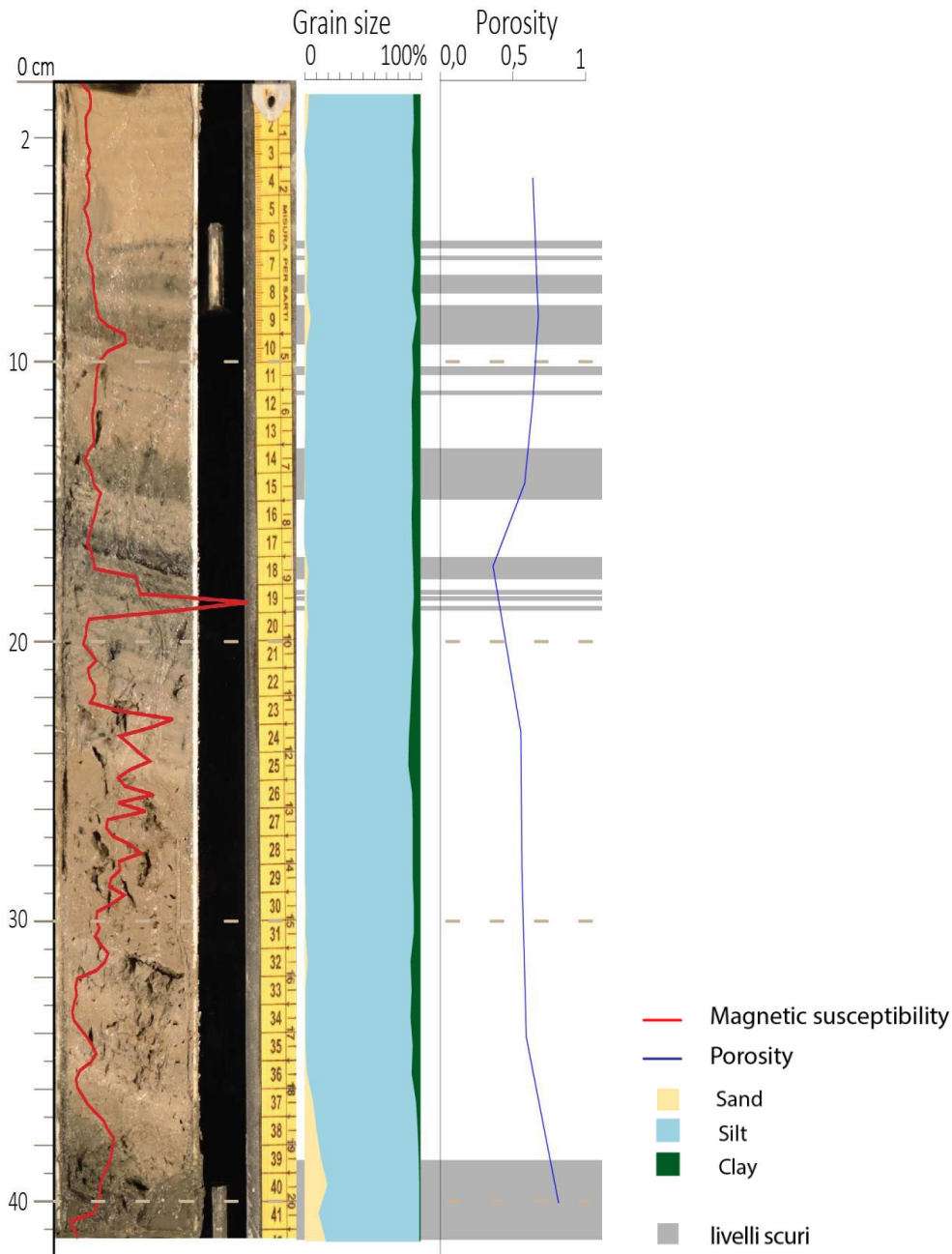


Figura 9 - Log stratigrafico della carota CAV-03.

5.4 Correlazioni stratigrafiche e apporto sedimentario

Le stazioni di carotaggio formano un transetto approssimativamente allineato lungo l'asse lacustre (Figura 6). La correlazione tra le carote raccolte nel lago, effettuata per mezzo delle curve di suscettività magnetica, permette di stabilire un gradiente nel tasso di sedimentazione tra 3 delle carote recuperate (Figura 10).

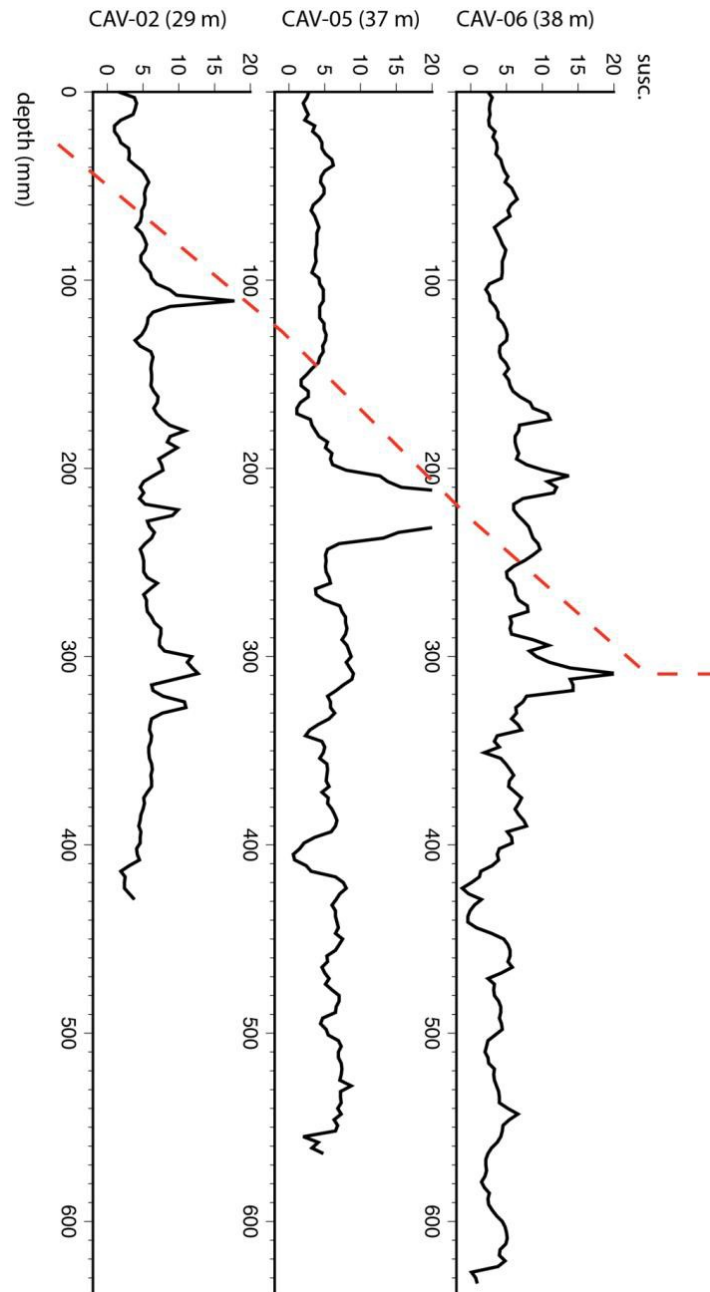


Figura 10 - Curve di suscettività magnetica di alcune delle carote di sedimento prelevate.

Tale gradiente, non sembra legato alla profondità del sito di campionatura ma piuttosto alla distanza tra la carota e lo sbocco dello scarico della Centrale di Somplago, suggerendo che la sorgente dei flussi sedimentari principali, almeno negli ultimi anni, è localizzata nella zona settentrionale del bacino lacustre.



6a. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I risultati della ricerca, pubblicati ad oggi su una serie di articoli scientifici su riviste ad alto impatto (Polonia et al., 2021a; Polonia et al. 2021b, Pizzini et al., 2022a; Pizzini et al., 2022b) mostrano come le condizioni del Lago di Cavazzo siano cambiate in modo significativo durante le ultime 5/6 decadi, intervallo di tempo registrato nelle sezioni sedimentarie raccolte per mezzo dei carotaggi analizzati.

I risultati di queste analisi possono essere così riassunti:

1) Polonia et al. 2021: *“Dopo gli anni '50 la centrale idroelettrica di Somplago utilizza il bacino lacustre come scarico terminale di acque e sedimenti raccolti da diverse sorgenti a quote differenti, in un sistema di captazione prevalentemente artificiale. Questi afflussi artificiali di acqua e sedimenti, hanno portato a variazioni delle temperature dell'acqua e dei carichi di sedimenti rispetto a quelli che hanno caratterizzato il lago sin dalla sua formazione, al termine dell'Ultimo Massimo Glaciale. Il record stratigrafico più superficiale del lago mostra tre unità principali. Mentre le unità più alte e più basse A e C sembrano essere in situ, l'unità B è un livello risedimentato innescato da un processo ad alta energia durante un improvviso cambiamento nella dinamica dei sedimenti del bacino lacustre. Le analisi dei sedimenti suggeriscono una velocità di sedimentazione media di 0,35 cm/anno caratterizza i margini del lago mentre la velocità di sedimentazione vicino al depocentro aumenta a 0,75 cm/anno. La velocità di sedimentazione è aumentata notevolmente dopo la costruzione della centrale. Dopo gli anni '50 si è verificato un brusco cambiamento nella mineralogia e nella geochimica dei sedimenti. I sedimenti depositati dopo la costruzione della centrale elettrica ricevono contributo da una fonte aggiuntiva più alta in Al, Ti, Fe, Sr, S, Zr, Zn e Pb rispetto alla fonte ricca di Ca tipica dell'ambiente incontaminato.*

Ulteriori effetti dell'impatto della centrale sono: i) aumento dell'immissione di sedimenti a granulometria più fine; ii) carbonio inorganico meno abbondante; iii) i processi sedimentari associati hanno favorito il verificarsi di laminazioni sedimentarie con lamine stagionali chiare e scure o eutrofizzazione; e iv) presenza di lamine scure più in alto a sud che suggeriscono condizioni più riducenti sul fondale lacustre.

L'unità B rappresenta una sismo-torbidite lacustre probabilmente deposta durante gli eventi sismici del 6 maggio e del 15 settembre 1976. La deposizione di sismo-torbiditi dopo ogni terremoto è caratterizzata da deformazione in situ seguita dalla collocazione di un sottile letto di torbidite composto principalmente da granelli di sabbia carbonatica a causa di un'importazione tramite trasporto di massa da un sito poco profondo al bacino profondo.”.

2) Pizzini et al. 2022: *“Un maggiore impatto dei fattori antropici urbani e industriali nell'area a partire dalla fine degli anni '50 è evidente per gli IPA e i PBDE, in particolare nel sito studiato vicino alle sponde meridionali del lago. Al contrario, il depocentro ha registrato gli apporti e le tendenze dei contaminanti su scala lacustre, fornendo un quadro medio di ciò che è accaduto in questo arco di tempo.*

Specifici OCP, come l'eptacloro epossido, il cis-clordano e il 2,4'-DDT, sono stati rilevati in concentrazioni tali da esporre la popolazione locale a effetti tossicologici negativi attraverso processi di biomagnificazione lungo la catena alimentare. È necessario un monitoraggio costante di queste sostanze chimiche nell'acqua e nei sedimenti del lago, anche per spiegare perché gli isomeri del DDT sono stati trovati nei sedimenti sub-superficiali depositati dopo il 2004, quando è stato formalizzato il divieto mondiale del loro uso agricolo. Anche i PBDE devono essere considerati inquinanti potenzialmente pericolosi, poiché sono stati misurati nel lago di Cavazzo a livelli più elevati rispetto ai laghi alpini storicamente impattati. Le differenze di concentrazione e di assemblaggio tra le due località lacustri studiate sono coerenti con la presenza di fonti puntuali distribuite localmente per la maggior parte degli inquinanti analizzati. Infatti, gli apporti registrati nel nucleo meridionale meno profondo si sono mescolati nel depocentro del lago con altri provenienti da altre parti del bacino, producendo le variazioni osservate. Tuttavia, non è stata trovata una chiara correlazione tra gli inquinanti analizzati e gli impatti legati alle attività odierne della centrale di Somplago, a



differenza degli OCP che sembrano avere un legame con l'uso massiccio in agricoltura. La chiara identificazione e localizzazione di questi diversi apporti/fonti dovrebbe essere ottenuta con ulteriori ricerche su ulteriori carote di sedimento raccolte in tutto il lago. L'attuale attività della centrale di Somplago sembra avere un impatto ridotto rispetto agli inquinanti analizzati, probabilmente perché le acque scaricate nel lago di Cavazzo, provenienti dal sistema idrografico dell'Ambiesta, sono più fredde e talvolta cariche di sedimenti sospesi, ma non necessariamente inquinate da IPA, PCB, PBDE e OCP. D'altra parte, la costruzione negli anni '50 dell'emissario artificiale del torrente Leale potrebbe aver lasciato tracce nei sedimenti della sponda meridionale del lago, con un massiccio disturbo e una rielaborazione in situ, come evidenziato sia dagli IPA che dai PCB, e con incertezze cronologiche. Inoltre, i movimenti di massa e la risospensione dei sedimenti innescati dalla sequenza sismica del 1976-1977 sono stati confermati anche dalla distribuzione verticale degli inquinanti nei carotaggi. È quindi probabile che future scosse di magnitudo simile possano esporre la flora e la fauna locali a sedimenti inquinati che erano stati sepolti sotto sedimenti meno contaminati. In conclusione, questo studio ha evidenziato una serie di criticità che necessitano di un monitoraggio costante. Ulteriori ricerche su record sedimentari più lunghi e incentrate sulla definizione di apporti regionali più ampi di sedimenti e acqua potrebbero aiutare a verificare l'effettivo impatto dei fattori di stress antropogenici intorno al lago. Contribuirebbero inoltre alla prevenzione di future crisi ecologiche innescate dalla rimobilizzazione dei sedimenti causata da processi naturali o antropici. Anche se, nella maggior parte dei casi, gli attuali livelli di inquinamento nei sedimenti non raggiungono soglie allarmanti, è indubbio che le attività umane abbiano avuto un impatto sull'ecosistema lacustre e sul suo contesto deposizionale. Qualsiasi ulteriore sviluppo industriale, urbano ed economico pianificato nell'area deve basarsi su queste evidenze e deve essere attentamente adattato, se non evitato.

Questi risultati, da considerarsi preliminari, verranno utilizzati per finalizzare e promuovere e coordinare iniziative finalizzate alla pubblicazione congiunta (ricercatori/amministratori) del lavoro svolto in formato elettronico e/o cartaceo, a carattere scientifico e divulgativo. La conclusione più importante che i nostri dati suggeriscono è che la sedimentazione nel Lago di Cavazzo è cambiata in modo improvviso a partire dagli anni '50, dopo la costruzione della Centrale di Somplago, sia per quantità che per qualità dei depositi sedimentari, e che questo ha avuto un impatto significativo sull'ecosistema lacustre. Purtroppo non esiste molta letteratura su una condizione simile a quella del Lago di Cavazzo, dato che, almeno a conoscenza degli autori, non esistono esempi di laghi naturali di così ridotte dimensioni utilizzati come serbatoi terminali di bacini idroelettrici artificiali che convogliano sedimenti da un così vasto bacino imbrifero. Vi è dunque spazio per ulteriori indagini, che prendano in considerazione l'ambiente lacustre nel suo insieme, considerando sia la componente biotica che abiotica.

Il Lago di Cavazzo è sollecitato dal rilascio di acqua con temperatura, torbidità e regime delle portate artificiali; tutti queste forzanti impattano il lago nel suo complesso modificandone tutte le caratteristiche. Nella seconda metà del XX secolo in Italia, dietro la spinta della crescita economica, sono state costruite numerose centrali idroelettriche, con tipologie di impianti differenti. La centrale di Somplago deriva le acque dal serbatoio dell'Ambiesta (Lago di Verzegnis), che a sua volta le riceve dal bacino dell'alto Tagliamento, e le riversa nel lago di Cavazzo Carnico. La progettazione e la realizzazione di un impianto con queste caratteristiche è stata possibile durante la metà del XX secolo perché nel contesto storico-economico-culturale del dopoguerra, la priorità era focalizzata sulla ricostruzione post-bellica e quindi sulla produzione di energia. L'attuale normativa sulla valutazione dell'impatto ambientale imporrebbe per un progetto di queste dimensioni la stima dei suoi impatti sull'ambiente in senso lato, ovvero su tutte le sue componenti, con le finalità di proteggere la salute dei cittadini, contribuire a una migliore qualità di vita, mantenere le specie presenti conservando la capacità di riproduzione dell'ecosistema.

L'esercizio della centrale di Somplago ha reso palese gli impatti che questo impianto ha comportato sull'ambiente; relativamente al lago di Cavazzo essi sono efficacemente riassunti dal punto di vista sedimentologico nelle pagine precedenti. La storia del lago negli ultimi decenni racconta l'impatto su tutta



la fauna ittica, sul microclima dell'area, sulla fruizione ricreativa del lago, sul paesaggio, sulla stabilità delle rive con la loro vegetazione. Gli impatti non si esauriscono evidentemente solo sul lago, ma anche sul suo emissario, che ora è un canale artificiale e sul regime delle portate a valle del lago stesso.

Questo quadro descrive la complessità dell'intero sistema del lago di Cavazzo e rende palese che ogni intervento di ripristino ambientale deve necessariamente coinvolgere la centrale idroelettrica e di conseguenza il concessionario che la gestisce, perché essa costituisce la perturbazione che ha maggiormente modificato gli equilibri naturali presenti prima della sua costruzione. In particolare è il rilascio dell'acqua turbinata nel lago che ha impattato negli ultimi decenni tutto l'ecosistema lacustre. Di conseguenza un programma di ripristino ambientale può avvenire solamente se gli effetti dello scarico della centrale verranno opportunamente limitati ad esempio attraverso un by-pass idraulico, oppure attraverso strategie innovative di gestione della centrale, che però attualmente appaiono di difficile individuazione. L'attuale stato della tecnica suggerisce che la realizzazione di un by-pass idraulico sia la misura che, con minore margine di incertezza, può migliorare significativamente le condizioni del lago. Un progetto di queste dimensioni dovrà in ogni caso essere sottoposto a un'attenta fase Valutazione di Impatto Ambientale per stimarne tutti gli effetti sull'ambiente e sulla salute dei cittadini.



7a. PROPOSTE PER ATTIVITÀ FUTURE

Nonostante la mole di dati acquisiti nel lago, il cui costo è stato coperto per la maggior parte da programmi di ricerca di opportunità e non utilizzando fondi stanziati allo scopo, rimane ancora il grande limite di avere campionato carote di sedimento troppo superficiali, che nel depocentro del bacino non riescono a raggiungere con sicurezza i livelli precedenti gli anni '50. Il naturale compendio agli studi eseguiti finora potrebbe essere quindi il prelievo e lo studio di campioni di sedimento più profondi, corredati da opportune prospezioni geofisiche più penetrative. Questo consentirebbe di ottenere elementi fisico-chimico-geologici di riferimento a cui tendere nel progettare la rinaturalizzazione del bacino lacustre.

Il Tecnico Incaricato
Dott. Luca Gasperini

Con la collaborazione di Gianluca Vignoli e Giancarlo Pillinini



8a. RINGRAZIAMENTI

Durante il lavoro sul Lago di Cavazzo siamo stati aiutati in diversi modi da tante persone, e l'elenco sarebbe lungo. Li ringraziamo tutti, perché senza il loro aiuto sarebbe stato impossibile acquisire tanti dati in così poco tempo, e ci diamo appuntamento per la presentazione dei risultati e gli auspicabili approfondimenti di una futura campagna di misure. Non possiamo non menzionare, comunque, Franceschino Barazzutti, presidente e vera e propria anima del Comitato difesa e valorizzazione del lago, Annamaria Gisolfi, Ernesto Stefanutti (capo gruppo protezione civile Trasaghis), Angelo Stefanutti, Valentino Rabassi, Remo Brunetti, i sindaci e gli assessori dei comuni rivieraschi. Gli studenti (ora ex studenti) Alessandro Ricchi e Giovanni Gregorio. Dedichiamo tutto il lavoro scientifico svolto sul lago alla memoria di Augusto Picco, che ci ha lasciati troppo presto dopo una breve e inesorabile malattia. Augusto, da attivo e capace amministratore, è stato tra i principali promotori di questa iniziativa che senza il suo contributo fondamentale non sarebbe nemmeno partita. Confidiamo nel fatto che il suo bellissimo esempio e il grandissimo amore per la sua terra possa ispirare le scelte future sulla gestione del territorio.

Mandi Augusto, e grazie per tutto.



9a. BIBLIOGRAFIA

Agostini R., Joanilli E. (1989). Impianti idroelettrici dell'Enel sul fiume Tagliamento e aspetti ambientali del Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni. In: Dri G., Rabassi V. (a cura di), Obiettivo lago. Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare, Atti del Convegno Tecnico Scientifico, Alesso di Trasaghis 12-13 settembre 1987, Treu Arti Grafiche, Tolmezzo, 291 p.

Aprilis F. (1989). Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni e fiume Tagliamento. In: Dri G., Rabassi V. (a cura di), Obiettivo lago. Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare, Atti del Convegno Tecnico Scientifico, Alesso di Trasaghis 12-13 settembre 1987, Treu Arti Grafiche, Tolmezzo, 291 p.

Cella R., Tosoni D. (2010). Criticità geologiche del progetto di potenziamento della Centrale di Somplago (comune di Cavazzo Carnico – UD), Comitato per la difesa e lo sviluppo del lago, 58 p.

Dri G. (1989). Il lago come risorsa ambientale all'interno del parco del Tagliamento. In: Dri G., Rabassi V. (a cura di), Obiettivo lago. Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare. Atti del Convegno Tecnico Scientifico, Alesso di Trasaghis 12-13 Settembre 1987, Treu Arti Grafiche, Tolmezzo, 291 p.

Franzil D. (2012). Lago, energia, ambiente. Salviamo il lago, come e perché, 248 p.

Garzon, F. (2011). Perizia di valutazione del progetto Edipower, 82 p.

Gasparini L. (2005). Extremely shallow-water morphobathymetric surveys: The Valle Fattibello (Comacchio, Italy) test case. Marine Geophysical Researches. 26(2-4), pp. 97-107.

Gasparini L., Stanghellini G., (2009). SeisPrho: An interactive computer program for processing and interpretation of high-resolution seismic reflection profiles. Comput. Geosci. 35, pp. 1497-1507.

Gasparini L., Del Bianco F., Stanghellini G., Priore F. (2014). Acquisition of geophysical data in shallow water environments using autonomous vehicles: state of the art, perspectives and case histories 2014/11. Atti del 33 Convegno del GNGTS, 10 p.

Gasparini L., Ricchi A., Stanghellini G., Del Bianco F., Di Gregorio G., Polonia A., Tinivella U., Baradello L., Grossi M., Fanzutti F., Giustiniani M., (2015). Studio geologico/geofisico del Lago di Cavazzo (o dei Tre Comuni), Friuli Venezia Giulia. ISMAR – CNR Bologna, rapporto tecnico n. 134, 39 p.

Gasparini et al. (2018). Rapporto tecnico sulle ricerche geologico-geofisiche al Lago di Cavazzo o dei Tre Comuni (FVG) dal 2015 al 2018. CNR Bologna, rapporto tecnico n. ... p....

Gortani M., (1959). Carta della glaciazione würmiana in Friuli. Rendiconti degli Atti dell'Accademia di Scienze dell'Istituto di Bologna, 6, pp. 1-11.

Greimel, F. et al. (2018). Hydropeaking Impacts and Mitigation. In: Schmutz, S., Sendzimir, J. (eds) Riverine Ecosystem Management. Aquatic Ecology Series, vol 8. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3_5

Polonia A. et al. (2018). Indagine conoscitiva del fondale del Lago dei Tre Comuni tramite rilievi geologico-geofisici subacquei. Presentazione dei dati acquisiti nell'ambito di diverse campagne di misura dal 2015 al 2019. Rapporto Tecnico ISMAR-CNR n.154 novembre 2019, Bologna

Polonia A. et al. (2021a). Decoding a complex record of anthropogenic and natural impacts in the Lake of Cavazzo sediments, NE Italy. Science of The Total Environment. Volume 787, Pagine 147659, Editore Elsevier.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721027303>



Polonia A et al. (2021b). Multidisciplinary dataset for geological and environmental studies in the lake of Cavazzo (Southern Alps). *Data in Brief*, Volume, 37, Pagine, 107202,

Editore Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921004868>

Pizzini A., (2022a). PAHs, PCBs, PBDEs, and OCPs trapped and remobilized in the Lake of Cavazzo (NE Italy) sediments: temporal trends, quality issues, and pollutant sources in an area prone to anthropogenic and natural stressors. *Environmental Research*,

Pizzini et al. (2022b). Dataset of analyses performed to determine the level and timing of selected organic pollutants' inputs in sediments of the Lake of Cavazzo (Italy). *Data in Brief*

Corresponding Author: Dr. Silvia Giuliani

Sgobino F. (1989). Le origini del lago e la sua attuale situazione idraulica. In: Dri G., Rabassi V. (a cura di), *Obiettivo lago. Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare. Atti del Convegno Tecnico Scientifico, Alesso di Trasaghis 12-13 Settembre 1987, Treu Arti Grafiche, Tolmezzo, 291 p.*

Stanghellini, G.; Del Bianco, F.; Gasperini, L. (2020). OpenSWAP, an Open Architecture, Low Cost Class of Autonomous Surface Vehicles for Geophysical Surveys in the Shallow Water Environment. *Remote Sens.*, 12, 2575. <https://doi.org/10.3390/rs12162575>

Zolezzi, G. et al. (2011). Thermopeaking in Alpine streams: event characterization and time scales. *Ecohydrology*. 4. 564 - 576. 10.1002/eco.132.



B

IPOTESI DI SOLUZIONE



1b. PROLOGO

Nella nostra epoca è maturata in maniera pressoché unanime la consapevolezza di quanto sia importante l'acqua, sia che si tratti di acqua potabile che di mari o di acque interne.

Proprio le acque interne cioè i fiumi ed i torrenti, ma soprattutto i laghi, costituiscono un indispensabile regolatore naturale del clima e contemporaneamente rappresentano importanti luoghi di attrazione sociale e turistica che spesso finiscono per costituire il volano economico della propria zona.

Infine, assolutamente importante oggi come ieri ma ancor più se osservato in prospettiva futura, le acque interne costituiscono una risorsa irrinunciabile al fine della produzione di energie rinnovabili.

È naturale che queste funzioni, tutte così importanti e contemporaneamente presenti, sono oggetto di attenzione in maniera soggettiva e finiscono per venire graduate fra loro a seconda delle contingenze, della necessità e delle aspettative di chi al momento detiene la competenza decisionale.

Negli anni '50, epoca di costruzione della grande maggioranza dei grandi impianti idroelettrici nell'arco alpino, la produzione di energia costituiva giustamente la priorità, dal momento che l'obiettivo condiviso era quello di ricostruire dalle macerie della guerra.

E' fuori dubbio che oggi, a settant'anni di distanza da quei contesti epici, le condizioni sociali, civili e culturali si sono evolute ben oltre alle prime ed incalzanti necessità. Al boom economico hanno fatto seguito la rivoluzione culturale e studentesca, poi la presa di coscienza ecologista, la trasformazione tecnologica, il digitale, in mezzo a crisi e conflitti di ogni genere. Attraverso questa evoluzione si è presa coscienza di elementi che settant'anni orsono erano sconosciuti o semplicemente sottovalutati, elevandoli a valenze maggiori ed in qualche caso anche preminenti.

Si è formata anche la consapevolezza di come le circostanze, soprattutto quelle impreviste, possano portare ad evoluzioni che superano e stravolgono le intenzioni ed i ragionamenti originari.

Il Lago di Cavazzo, con la centrale idroelettrica di Somplago che vi è insediata, rientra perfettamente in quest'ultima casistica.

Noto anche come Lago dei Tre Comuni, il Lago di Cavazzo è un modesto invaso di origine glaciale posto a confine

tra le Prealpi Carniche e la pianura friulana, ad occidente del fiume Tagliamento alla quota di circa 195 metri sul livello del mare.

Attualmente ha una superficie di poco superiore al chilometro quadrato ed una profondità media pari ad una dozzina di metri che giunge ad una massima centrale di quaranta, pertanto la sua volumetria si aggira ordinariamente intorno ai 15.000.000 di metri cubi.

Il bacino naturale, che è il più grande della Regione Friuli-Venezia Giulia, a motivo della sua posizione geografica ed altimetrica ha una natura di ecosistema temperato ed è alimentato da diversi immissari naturali discontinui, anche con portate importanti, ad eccezione del Rio Schiasazze e di diverse polle di risorgiva scaturenti dal fondale.

Storicamente risultava essere assai pescoso, al punto che nel secondo dopoguerra si era costituita una cooperativa di pescatori, ed era turisticamente attraente così che all'inizio del '900 veniva pubblicizzato quale stazione climatica.

Per questi motivi era entrato tra gli obiettivi dei Comuni rivieraschi che avevano fondato un apposito consorzio allo scopo di promuoverne lo sviluppo turistico. La denominazione di "Lago dei Tre Comuni", voluta dalle Amministrazioni, risale all'epoca.



L'invaso ha subito un rapido mutamento negli anni '50 quando è stato deciso il suo riutilizzo ai fini idroelettrici, realizzando alla sua estremità settentrionale la Centrale di Somplago. L'impianto ha la funzione di turbinare le acque raccolte dal bacino artificiale di Verzegnis in Alta Carnia, che vengono captate alla quota di cinquecento metri e sono condotte alla centrale attraverso una galleria lunga più di otto chilometri, scaricando nel Lago di Cavazzo una portata di sessantasei metri cubi al secondo.

A seguito dell'intervento, il Lago è perciò divenuto il serbatoio-bacino di calmata per le acque della centrale che in otto ore apportano circa due milioni di metri cubi d'acqua, pari al 13% del volume dell'invaso, che si allontanano poi dall'estremità opposta del lago verso il torrente Leale mediante un lungo canale artificiale, anch'esso in galleria e realizzato anch'esso all'epoca.

La costruzione e la messa in esercizio della centrale e del complesso ad essa collegato hanno sicuramente reso beneficio per anni all'economia della zona, che nel frattempo è stata interessata dai lavori per la realizzazione dell'autostrada A23 e per l'oleodotto verso l'Austria.

Col tempo, poi, c'è stata la presa di coscienza di come le attività di infrastrutturazione d'interesse generale avessero inciso sullo specifico territorio.

Amministrazioni, Comitati e singoli Cittadini hanno avviato dibattiti e percorsi con lo scopo di impedire ulteriori infrastrutturazioni, chiedere che venisse fatto il possibile per conservare quanto era sopravvissuto e si cominciasse a mitigare gli effetti di quello che cinquant'anni prima era stato considerato con forse eccessiva sufficienza.

Un primo passo è stato naturalmente rappresentato dall'effettuare i primi studi specifici per prendere conoscenza della situazione e delle problematiche, poi dall'apertura di tavoli di confronto a differenti livelli.

Anche il Legislatore Regionale, presa coscienza della situazione ha legiferato in merito ed approvato il Piano Regionale di Tutela delle Acque con DPR n.74 dd.20 marzo 2018 in cui viene specificamente segnalata la criticità ambientale in cui versa il Lago di Cavazzo ed auspicato un intervento importante e risolutivo che ne consenta la rinaturalizzazione.

In tale occasione, per la prima volta si parlava ufficialmente della realizzazione di un by-pass per la soluzione dei problemi del lago

Alla data odierna è generale opinione che la situazione sia chiara a sufficienza per quanto riguarda le condizioni fisiche, ecologiche e sociali in cui l'ambiente del Lago dei Tre Comuni ci è pervenuto in questo inizio di millennio.

Sembra altresì che vi sia l'unanime condivisione della necessità di intervenire, evitando di rinviare un intervento che viene ritenuto non ulteriormente procrastinabile.

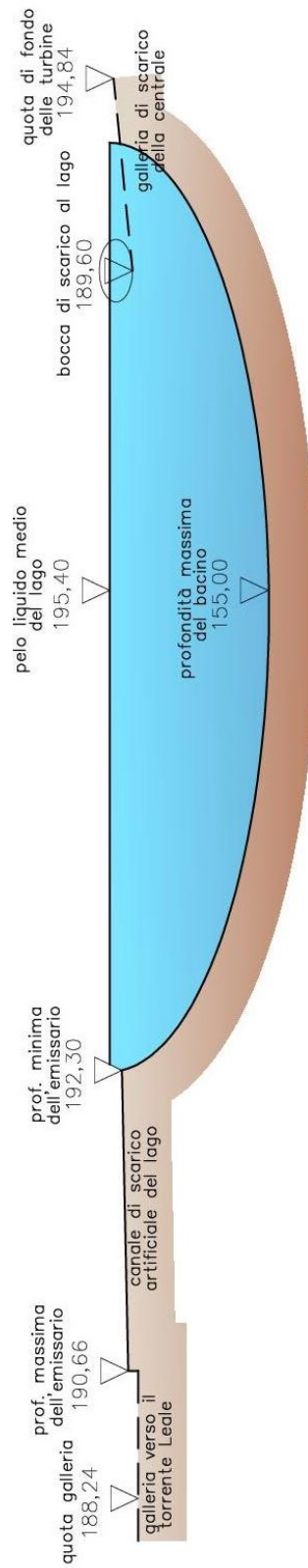
Rimane da stabilire quale sia l'indirizzo d'azione che vada precisamente intrapreso, allo scopo di poter avviare uno studio esplorativo che sia propeedeutico all'avvio della progettazione risolutiva.





2b. IL LAGO DI CAVAZZO O "DEI TRE COMUNI"

SCHEMA FUNZIONALE DEL RAPPORTO
TRA LA CENTRALE IDROELETTRICA DI SOMPLAGO
ED IL LAGO DI CAVAZZO O "DEI TRE COMUNI"





LA BOCCA DI SCARICO DELLA CENTRALE DI CAVAZZO



IL VIADOTTO DELL'AUTOSTRADA DALLA BOCCA DI SCARICO



STRUTTURE TURISTICHE SULLA SPIAGGIA MERIDIONALE





LA SPIAGGIA MERIDIONALE VERSO IL CANALE DI SCARICO



IL CANALE DI SCARICO DEL LAGO



LA STRUTTURA DI GOVERNO DELLA GALLERIA DI SCARICO





IL SOTTOPASSO AUTOSTRADALE CONSERVATO PER IL TAJ

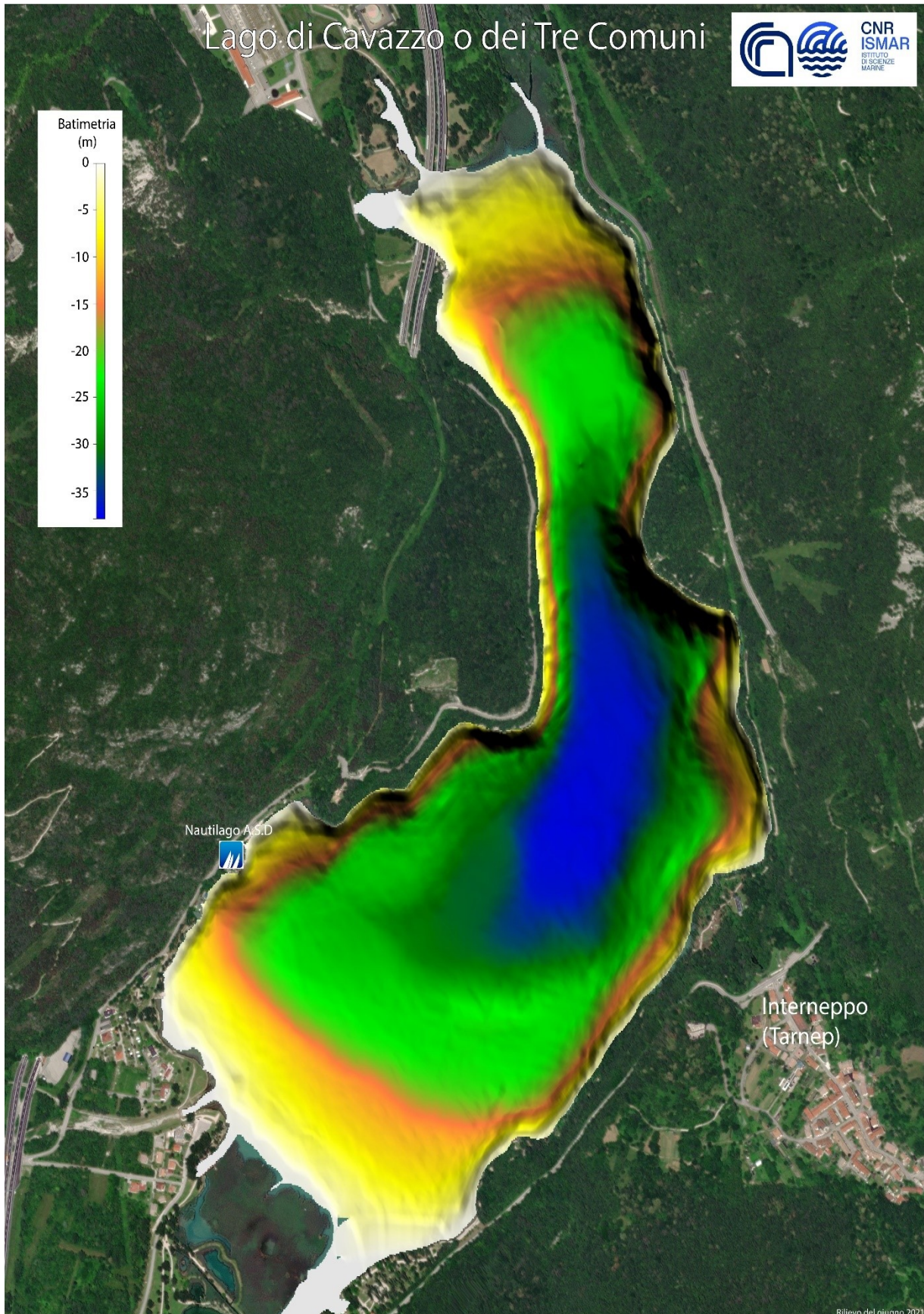


BOCCA DELLA GALLERIA DI SCARICO SUL TORRENTE LEALE





RILEVAMENTO BATIMETRICO DEI FONDALI





3b. LA SITUAZIONE

Gli studi geologico/geofisici che hanno interessato il bacino del Lago di Cavazzo, prima nel maggio del 2015 e poi nel maggio del 2018, relazionati successivamente dal Dottor Luca Gasperini e da ISMAR CNR con la collaborazione dei Dottori Gianluca Vignoli e Giancarlo Pillinini, hanno efficacemente rappresentato una situazione di cui, per diretta esperienza, la gente del posto già si diceva convinta.

La realizzazione e la messa in attività della Centrale di Somplago, a fronte dell'importante produzione idroelettrica ha fatto sì che nel tempo emergessero quattro distinti ordini di problemi.

Il primo è di natura morfologica, poiché la realizzazione delle infrastrutture relative alla centrale ha modificato in maniera importante la situazione preesistente sia in termini di superficie del lago, che in precedenza era di 1,74 chilometri quadrati, sia in relazione alla quota di sfioro dell'invaso, che è stata abbassata di una misura importante compresa fra i due ed i tre metri a seguito della creazione del canale emissario artificiale.

Il parziale interrimento dovuto al deposito dei materiali scavati durante la realizzazione della centrale, sommato all'abbassamento della quota di sfioro hanno avuto come conseguenza la riduzione della volumetria del lago nella misura del 13% rispetto a quella originaria. Questo ha diminuito in maniera sensibile la capacità del lago di assorbire la fluttuazione delle portate immesse che, si ricorda, sono imponenti.

Al secondo problema è legata la sopravvivenza stessa del Lago dei Tre Comuni, che come tutti gli specchi d'acqua interni è destinato presto o tardi a sparire per interrimento a causa del deposito di sedimenti.

Per il Lago di Cavazzo non sono ancora disponibili carotaggi esaustivi che si siano spinti fino a raggiungere ed indagare efficacemente la sedimentazione in epoca precedente alla costruzione della centrale. Questa mancanza pesa, poiché impedisce di conoscere con precisione la consistenza della deposizione successiva all'entrata in funzione degli impianti, peraltro desumibile dallo spessore degli strati annuali, ma anche e soprattutto perché ci nega la conoscenza scientifica delle condizioni originarie del lago, indispensabile per stabilirne gli obiettivi di recupero e naturalizzazione.

Campionamenti recenti e descritti all'interno della presente Relazione Finale del Tavolo, effettuati con profondità fino ad una sessantina di centimetri hanno fatto rilevare spessori annuali di sedimentazione compresi tra i sette ed i dieci millimetri in localizzazioni prossime al depocentro, ed intorno ai due millimetri in prossimità della sponda più lontana dallo scarico della centrale.

Sulla base di tali dati lo studio geologico/geofisico ha valutato una deposizione media pari a 3,50 millimetri all'anno sul fondale delle sponde e di 7,50 millimetri in prossimità del depocentro, quando per i laghi prealpini la letteratura considera che la misura ordinaria di deposito si attesti intorno ad un millimetro all'anno.

Più preoccupante la valutazione presentata dall'Ing. Garzon con la Perizia di Valutazione del Progetto Edipower del 2011, redatta per conto delle Pubbliche Amministrazioni. In essa, confrontando le superfici ed i volumi del lago nel 1956 e nel 1977 calcolava il deposito fangoso sui fondali profondi pari a 130.000 metri cubi annui.

Da questo dato deriverebbe che il tempo di vita del più grande bacino lacustre del Friuli-Venezia Giulia risulti ridotto del 350% rispetto al suo destino naturale e, perdurando le attuali condizioni, non restino molto più che cento anni dopo di che sarà trasformato in una palude fangosa a far da sponda ad un grosso torrente vorticoso.



Nel frattempo, mentre una sedimentazione di elementi grossolani quali da ciottoli, sabbie e ghiaie risulterebbe utile alla formazione di habitat favorevoli allo sviluppo della flora e della fauna d'acqua dolce, quella che proviene dal bacino di Verzegnis è costituita prevalentemente da limi e limi finissimi in sospensione, che si rivelano più che dannosi alle auspiccate finalità di salvaguardia ambientale.

Inoltre i materiali fini derivanti dall'erosione delle rocce montane che attraverso lunghe canalizzazioni e gallerie si raccolgono nelle acque del bacino di Verzegnis, apportano al lago di Cavazzo una quantità di metalli decisamente più elevata rispetto a quella che conferirebbe alle acque del lago la natura eminentemente calcarea dell'ambiente locale, modificando in modo significativo la geochimica del sedimento.

E questo porta al terzo motivo, che è prettamente ambientalistico.

Per esso l'apporto pressoché esclusivo di acque più fredde di quelle locali unito alla grande velocità di ricambio dell'acqua all'interno del bacino, causata sia dall'entità delle portate immesse ma anche dalla riduzione volumetrica del lago e dal forte abbassamento della soglia di scarico ed accelerazione dello stesso, ha causato il raffreddamento delle acque del lago per circa cinque gradi.

All'abbassamento di temperatura va sommato il problema derivante dalla grande quantità di materiale apportato in sospensione, che transitano a grande velocità nelle gallerie della Centrale e che poi intorbidano le acque per finire depositate sul fondo del lago di Cavazzo.

In conclusione, con l'immissione di acque fredde e torbide si è verificato il rapido mutamento dell'ecosistema originario, tipico di un lago temperato con stratificazioni termiche stagionali e popolato da un'ittiofauna ricca e varia in cui si rinvenivano persino le anguille.

Si è assistito pertanto alla scomparsa della biodiversità autoctona e delle catene alimentari che la sostenevano, sostituiti da elementi più semplici e decontestualizzati. Questo risultato è stato amplificato dall'isolamento in cui è stato chiuso il lago, il cui principale immissario è ora costituito dal flusso ad alta velocità dalla centrale e che ha come emissario la galleria del canale che scende verso il torrente Leale.

Il quarto ordine di problemi risvolta sull'economia locale e sugli aspetti sociali: il lago, che ancora nell'immaginario locale è ricordato dalla gente quale sede di attività legate alla tradizione, di svago e di memoria, risulta totalmente perduto a tali finalità.

La qualità della fauna è cambiata in maniera radicale, soprattutto l'ittiofauna, con la scomparsa della pesca come era tradizionalmente intesa e che per la popolazione aveva rappresentato un'importante riserva alimentare ed una fonte di reddito.

Con l'abbassamento della temperatura dell'acqua e col peggioramento complessivo delle qualità ambientali, i residenti hanno visto limitarsi grandemente le attività legate alla tradizione ed allo svago, così che per la gente del posto, con dichiarato e generale rimpianto, il lago viene considerato perso.

Per quanto attiene all'esercizio delle attività umane, mentre qualche tratto delle sponde è interessato da gestioni agricole, una parte della spiaggia a sud/ovest si è indirizzata verso finalità turistico-ricettive.

La zona presenta infatti notevoli potenzialità relative all'attrattività turistica per via delle sue qualità ambientali, naturalistiche e storiche; per esse il recupero del lago, che rammentiamo è il più grande del Friuli-Venezia Giulia, rappresenterebbe un fondamentale volano di attività.



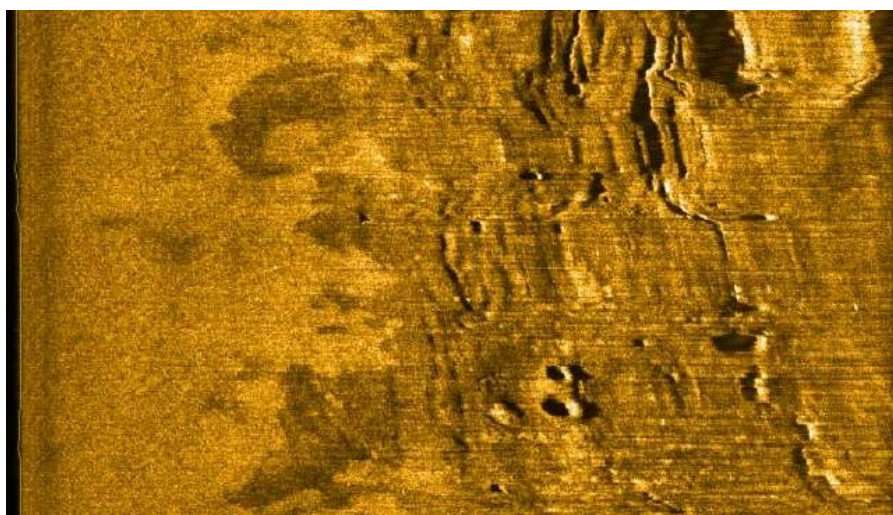
IL LAGO INTORBIDATO A SEGUITO DI UNA PIENA



PENNACCHIO DI LIMO NELL'ANNO 1998



RILEVAMENTO ACUSTICO DEL FONDALE SEDIMENTATO





4b. LE IPOTESI DI SOLUZIONE

La necessità di intervenire con rapidità appare più che evidente.

Il tempo trascorso dalla costruzione degli impianti ha fatto maturare consapevolezza che all'epoca non potevano rientrare tra i fattori presi in considerazione ma che alla data odierna hanno acquisito un'importanza sostanziale, finendo per impregnare la sensibilità comune e generare Normative nuove, ben più precise e stringenti.

Oggi risulterebbe impensabile proporre un intervento che posta milioni di metri cubi d'acqua da una valle all'altra attraverso la realizzazione di gallerie, dighe e ponti-canale.

Invece queste infrastrutture esistono e producono energia elettrica in una delle maniere meno inquinanti che conosciamo. Quindi, se attualmente beneficiamo di questa energia pulita è in virtù degli interventi effettuati settant'anni orsono mettendo in pratica quella che oggi potremmo definire una "colpevole disattenzione per le problematiche ambientali".

Quella stessa consapevolezza matura che ci impedisce oggi di riproporre le vecchie e spregiudicate modalità d'azione, ci deve spronare a fare il possibile per mitigare gli effetti negativi di quanto è stato realizzato all'epoca con intenzioni assolutamente positive ma con risultati certamente perfettibili.

Nel nostro caso, ed è naturale, la combinazione di fattori che si è stabilizzata in un arco di settant'anni obbliga a fare i conti con una molteplicità di fattori, nel tentativo di dare soluzione al rapporto fra il Lago di Cavazzo e la Centrale di Somplago.

Nel quadro generale, la conservazione della produttività dell'impianto idroelettrico, stimata in 405.000 MWh/annui, rappresenta un elemento fondamentale ed imprescindibile.

In primo luogo non si può prescindere dall'impegno di danaro e di energie che il Pubblico e la Società intera hanno profuso all'epoca per realizzare gli impianti, impegno che verrebbe invalidato da una prematura cessazione dell'attività.

Non andranno neppure vanificati i danni ambientali che l'esecuzione dei lavori e poi i settant'anni di esercizio hanno senza dubbio causato all'intera area montana, poiché la centrale di Somplago è semplicemente il punto di congiunzione funzionale di chilometri di gallerie, di dighe, canali ed opere di presa che hanno cambiato il volto delle montagne della Carnia in maniera irreversibile.

Appare invece auspicabile e possibile che l'impiego di tecnologie future, l'innovazione e l'impegno dei necessari oneri di manutenzione possa migliorare l'efficacia della resa degli impianti per un tempo indefinito, oppure fino a quando nuove e più efficaci tecnologie li potranno sostituire senza farli rimpiangere, migliorandone nel frattempo la qualità per quanto riguarda il loro rapportarsi con l'ambiente circostante.

E questo ragionamento, che risulterebbe ad ogni modo condivisibile come principio, diventa valido a maggior ragione nel particolare contesto che stiamo attualmente attraversando.

Nelle logiche della premessa è chiaro che il rapporto fra la Centrale ed il Lago è motivato fin dall'origine dalla scelta di utilizzare l'invaso quale bacino di espansione e calmata delle acque turbinate.

Questa scelta, che ha implicato la riduzione della quota di livello del lago per lasciare posto alla massa d'acqua rapidamente scaricata ed all'abbassamento di quota del canale emissario per allontanare velocemente la stessa massa, ha creato un sistema che non trova possibili alternative.

Non si vuole considerare la drastica chiusura della Centrale di Somplago, l'allontanamento ad altra località delle acque raccolte a Verzegnis e la realizzazione altrove di nuovi impianti con oneri prevedibilmente



elevatissimi, consistenti perdite derivanti dall'interruzione del servizio e, certamente, ulteriori indeterminati costi ambientali.

Nel campo delle ipotesi, qualora un studio mirato a valutare l'idoneità della Centrale di Somplago ne decretasse la sopraggiunta inadeguatezza, vuoi per motivi legati alle condizioni strutturali, vecchie comunque di settant'anni, vuoi per la possibilità di introdurre nuovi e più avanzati macchinari e metodologie di produzione, risulterebbe allora plausibile un intervento che provveda alla correzione delle questioni di natura tecnica e sostanzialmente ideologica che si erano formate ai tempi di costruzione della Centrale.

In ogni caso sarà comunque da valutare con grande attenzione la scelta di procedere al completo ripristino della remota situazione originaria, poiché i settant'anni trascorsi hanno generato non pochi cambiamenti sia nell'utilizzo delle aree spondive, sia nell'equilibrio idrografico del bacino, sia nella situazione socio-culturale della popolazione e nelle sue aspettative.

Andranno verificate con cura la quantità e la stabilità dei legittimi apporti idrici al bacino del lago dal Torrente Schiasazze e dalle polle fondali, dagli immissari discontinui e dagli eventi meteorologici, nel timore che il diminuire delle precipitazioni ed altri cambiamenti intervenuti abbiano alterato in maniera irreversibile gli equilibri naturali del lago.

Ugualmente attento dovrà essere il ragionamento relativo all'eventuale ripristino della quota originaria, poiché i settant'anni trascorsi hanno comunque generato un uso del territorio differente da quello antico e che non può venire alterato di nuovo se non a conseguenza di ragionamenti approfonditi e condivisi.

Le aspettative della Popolazione, espresse a più riprese da singoli individui e gruppi di opinione poi raccolte dalle Amministrazioni e dalle Associazioni, dovranno essere correlate ed organizzate per trasformarsi in un percorso condiviso che sia massimamente integrato nella situazione socio-culturale dell'area, attuale e di prospettiva futura.

L'unica plausibile proposta d'azione, trae origine dalla considerazione che tutti i problemi che si sono posti in evidenza derivano semplicemente dal fatto che nel Lago di Cavazzo vengono scaricate le acque del bacino di Verzegnis.

Per memoria, le contestazioni riguardano la temperatura dell'acqua immessa, che è considerevolmente più fredda di quella naturale del lago, la quantità e la velocità del flusso, che sono elevatissime rispetto alle condizioni originarie ed infine l'apporto di limi e materiali disciolti, anch'esso quantitativamente e qualitativamente abnorme. Fattori questi che hanno modificato in maniera radicale la natura del lago ed il suo ecosistema, giungendo addirittura a decretarne una fine anticipata.

Per modificare le caratteristiche inopportune delle acque del Verzegnis non si può fare nulla.

Esse provengono da localizzazioni ben definite che non sono modificabili, e da queste provenienze derivano le loro caratteristiche che sono altrettanto precise ed immutabili.

Non è tecnicamente fattibile modificare la temperatura e filtrare i materiali in sospensione in una massa d'acqua così consistente ed in così rapido movimento. Nemmeno è possibile abbattere i metalli estranei all'ambiente naturale.

Neppure per ridurre la quantità delle portate si può fare molto, visto come sia diretto il rapporto tra esse e la quantità di energia prodotta e che la produzione di energia rappresenta il motivo d'essere dell'impianto.

A tal proposito si ricorda un'ipotesi avanzata in uno degli studi a suo tempo effettuati, che considerava di modificare l'impiego della centrale dalla modalità "di punta", con flusso di 66 mc./sec. e produzione concentrata nell'arco di otto ore, ad una modalità di produzione costante, con flusso ridotto a 22 mc./sec. ed operante sull'intero arco delle 24 ore. Tale ipotesi, che risulterebbe risolutiva riguardo ai problemi di



fluttuazione del livello del lago e potrebbe ridurre in qualche misura la deposizione dei limi, non sarebbe purtroppo di alcuna efficacia per risollevare la temperatura delle acque nell'invaso.

In estrema sintesi la questione può venire presentata in questi termini: la Centrale di Somplago non può essere fermata e non può essere spostata, ma il flusso idrico che la alimenta non deve entrare nel bacino del Lago di Cavazzo.

Il problema pertanto si riduce ad individuare il modo migliore, più efficace e meno oneroso con cui isolare il flusso idroelettrico turbinato dalla massa d'acqua lacustre, realizzando un by-pass che lo convogli direttamente allo scarico.

In tempi recenti, nel contesto delle discussioni relative al recupero ambientale del lago, quest'idea è stata considerata numerose volte generando soluzioni che differiscono nella modalità operativa ma non nella logica sostanziale.

Ancora del 1987, e poi più volte, si è considerata l'ipotesi di realizzare una tubazione di grande diametro posata sul fondo, posta a congiungere direttamente lo scarico della centrale con l'emissario artificiale che scarica nel torrente Leale.

Anche nella fase valutativa del progetto EDIPOWER, teso questo all'ampliamento della Centrale di Somplago e ad un progetto di ripompaggio, era stato ragionato di realizzare schermi verticali ed orizzontali alla presa e di estrarre la massa d'acqua turbinata mediante la posa di tubazioni sul fondo del lago fino allo scarico.

Di una o più tubazioni posate a fondo lago hanno parlato anche gli esperti che esaminavano la questione per conto dei Comitati Spontanei, ed ancora sono state avanzate proposte per separare il flusso freddo e veloce dalla massa più calda e calma del lago mediante schermi calati e sospesi per canalizzare il flusso verso l'uscita.

L'idea del by-pass fra la centrale e lo scarico sembra essere ormai concordemente accettata quale unica soluzione capace di affrontare la somma delle questioni evidenziate e soddisfare i differenti interessi delle parti coinvolte.

Individuata come via obbligata da tutti gli studi effettuati, è stata riconosciuta di fatto anche dal Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA) approvato con D.P.R n.74 del 20 marzo 2018, dove al punto 3.2.3. si determina di valutare la fattibilità di un canale di by-pass o altra soluzione progettuale per mitigare l'impatto dello scarico della Centrale di Somplago sul Lago di Cavazzo con lo scopo di recuperare la naturalità e garantirne la fruibilità.

Anche la "Carta del Lago" (che si allega) recentemente stilata e firmata dai Sindaci, da Parlamentari e Politici europei, nazionali e regionali, impegna in tale direzione, allo scopo dichiarato di attuare *"...un realistico piano comprensoriale di valorizzazione che parta dal ripristino della naturalità e della fruibilità del lago e metta a frutto le enormi potenzialità di questo territorio, trasformandole in concrete opportunità."*



5b. VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE AMBIENTALE

Il Lago dei Tre Comuni ha una forma allungata, strozzata ad un terzo della sua lunghezza da nord a sud dalle propaggini dei rilievi circostanti. Raggiunge la sua massima profondità dei suoi quaranta metri nel tratto centrale, subito a meridione del conoide orientale.

Ad occidente e ad oriente le sponde sommerse salgono scoscese, poiché conseguono ai naturali pendii dei rilievi circostanti, mentre verso nord e verso sud la pendenza dei fondali si spiana a causa del fenomeno di interrimento sulle estremità di immissione ed emissione.

L'area settentrionale, di superficie più ridotta e prossima all'abitato di Somplago, è occupata dagli impianti della centrale, da quelli dell'oleodotto per l'Austria, dal viadotto della A23 Palmanova-Tarvisio che porta alle gallerie ed infine dal tracciato della Strada Regionale 512 Del Lago di Cavazzo che poi scende verso meridione costeggiando la riva orientale del bacino. In prossimità della spiaggia trova posto un'interessante area verde di proprietà pubblica, in parte boscata ed attrezzata.

La sponda orientale è costituita dalle pendici rocciose, ripide e boscate del Monte San Simeone da cui scendono i torrenti Tamer e Cjanale a formare il conoide che strozza a metà il lago e che poi verso meridione si apre nella valletta di Interneppo nella quale, in prossimità della riva, è ospitato il giardino botanico. Ad una quota tra i cinque ed i cinquanta metri sopra al livello del lago si snoda la Strada Regionale, che per circa seicento metri corre in galleria.

La sponda meridionale, dopo Interneppo, continua con le propaggini rocciose del Monte Naruvint in cui si apre la bocca della galleria che costituisce il canale emissario del lago allontanando le acque verso il torrente Leale. Subito dopo, verso occidente si apre in direzione dell'abitato di Alesso la pianura costituita dal deposito di sedimenti che nei secoli hanno progressivamente ridotto la superficie del lago e sulla quale, nel tempo, si sono installate strutture ricettive, abitative e sportive. All'estremità sud-occidentale dell'area si incrociano a cuneo le due viabilità principali dell'area, l'autostrada e la S.R.512 Del Lago di Cavazzo.

La riva occidentale, a settentrione è dominata per gran parte dall'ammasso roccioso che ha qui il suo massimo rilievo nel Colle Ceregnons. Nel pendio roccioso e scosceso della montagna si apre la bocca di scarico della centrale di Somplago poi, circa trenta metri sopra all'acqua si immergono le due canne della galleria autostradale. Ad una quota di poco superiore al lago, una vecchia strada comunale in parte tagliata nella roccia mette in comunicazione i paesi di Somplago e di Alesso. Più a meridione, quasi al finire dello specchio d'acqua, la montagna si allontana verso occidente, l'autostrada sbuca dal versante e procede sopraelevata sulla pianura sedimentaria meridionale che arriva in sponda al lago ed ospita insediamenti, aree naturali e sportive.

La situazione geologica dei luoghi, per come nota dalla bibliografia e dalle informazioni assunte localmente, viene qui rapidamente riassunta:

Le sponde rocciose di oriente e di occidente, soprattutto alla ragionevole profondità a cui dovrebbero venire realizzate le perforazioni delle gallerie, risulterebbero formate principalmente da rocce di classe media e buona, come dimostrato dall'esperienza maturata con la realizzazione delle gallerie per la centrale, per la doppia canna dell'autostrada e per la Strada Regionale.

L'attraversamento dei terreni posti a settentrione e già interessati dai riempimenti avvenuti in fase di costruzione della centrale e dell'autostrada non dovrebbe presentare difficoltà insormontabili. Certamente si dovranno effettuare scavi con profondità fino agli otto metri, pertanto invasi dall'acqua del lago e probabilmente dalle falde in scorrimento verso il lago provenienti dalla valle a settentrione.

Una questione non secondaria riguarderebbe la conservazione o la creazione di un adeguato estuario al Rio Schiasazze, unico affluente del lago a non avere regime discontinuo.



L'attraversamento dei terreni sulla sponda sud-occidentale presenta la stessa difficoltà già rilevata di dover effettuare scavi con profondità fino agli otto metri in costante presenza dell'acqua del lago.

Inoltre è stato osservato che la complessa stratificazione di limi e sabbie che formano il labbro della spiaggia a valle ha una duplice importante funzione nel far tracimare d'ordinario l'acqua del lago verso valle ma anche nel drenare verso il lago le acque dei pendii circostanti nelle situazioni di accentuata piovosità. Le azioni di scavo e posa condotte nell'area dovranno indagare attentamente questi fenomeni e tenerli nel dovuto conto.

L'opera di posa di manufatti all'interno del bacino sembra non presentare all'aspetto geologico problemi rilevanti, se non per la necessaria accortezza nell'individuare ed evitare le polle di risorgiva che con buona probabilità sono ancora presenti ma di cui all'attuale non sono note consistenza numerica, portate e posizioni.

La posa di manufatti implicherebbe inoltre, soprattutto dovendo realizzare le opere di ancoraggio sia nel caso di esecuzione in trincea ritombata sia mediante vincoli puntuali, una manomissione del fondale che preoccupa e che andrebbe attentamente valutata.

Questioni ulteriori che non rientrano negli ambiti geologici, idrogeologici e morfologici sono state oggetto di valutazione.

In primis rileva che l'esecuzione di gallerie all'interno del massiccio occidentale dovrà ottenere l'autorizzazione della Società Autostrade e dovrà confrontarsi col percorso di transito dell'oleodotto verso l'Austria.

Uguale necessità di ottenere l'autorizzazione da parte della Società Autostrade riguarderebbe le opere da effettuarsi sotto il viadotto della stessa nell'area a monte del lago, mentre non si vedono difficoltà significative alla perforazione sulla sponda orientale in prossimità della galleria sulla Strada Regionale, una volta che ne sia garantita la sicurezza.

I lavori che venissero effettuati sulla spiaggia sud-occidentale del lago coinvolgerebbero inevitabilmente le attività umane presenti, sia abitative che economiche, e porterebbero alla temporanea alterazione delle aree per le quali le Amministrazioni Comunali stanno studiando un percorso di rinaturalizzazione.

Nella complessità di tale contesto si valuta quale risulti essere la più opportuna metodologia per realizzare un by-pass fra la bocca di scarico della Centrale di Somplago a monte, e la bocca di presa della galleria emissaria a valle.

Durante gli anni che si è affrontata la complessa problematica di proporre una soluzione pratica per realizzare materialmente il by-pass, sono state ipotizzate diverse ipotesi d'intervento che, al di là dei particolari specifici, possono essere sostanzialmente riferite a due differenti metodologie.

La prima ha considerato di effettuare la posa sul fondo del lago di una o più condutture in acciaio o in materiale plastico aventi diametri differenti, posti a collegamento tra la centrale e la bocca di scarico.

L'altra privilegiava invece l'ipotesi di realizzare il by-pass scavando una galleria, alla stessa maniera di come era stata portata l'acqua alla centrale settant'anni orsono.

La localizzazione degli interventi naturalmente è dipesa dalla modalità operativa individuata e pertanto, mentre per la posa di una tubazione o per la canalizzazione del flusso si tratta necessariamente di agire all'interno del bacino lacustre, lo scavo di una galleria dovrà interessare le sponde rocciose dell'invaso, ad oriente o ad occidente.



La considerazione finale, dopo aver preso coscienza di quanti elementi debbano entrare in gioco in questa complessa valutazione, è che il risultato non possa venire raggiunto con un singolo sistema puro ma derivi bensì dall'applicazione diversificata di tecnologie differenti nelle loro localizzazioni d'elezione.



6b PROPOSTE D'INTERVENTO.

In via preliminare è stato considerato che l'allontanamento diretto della portata massima turbinata, pari a 66 metri cubi/secondo, rende necessaria una luce di transito con diametro non inferiore a ml.6,50. Tale dimensione corrisponde a quella del vecchio canale di scarico dal lago di Cavazzo verso il Torrente Leale.

Se questa misura risulta logica e adatta per lo scavo di gallerie, potrebbe non esserlo per altre metodologie di avanzamento.

La realizzazione di un canale in calcestruzzo che non si penetri eccessivamente in profondità nel terreno renderebbe necessaria una sezione rettangolare di otto metri e mezzo per la profondità di quattro.

Con la medesima finalità, la posa di tubazioni potrebbe alternativemente risolversi nell'affiancamento di tre tubi da quattro metri o di cinque tubi da tre metri.

Si individuano sostanzialmente tre percorsi principali lungo cui potrebbe svilupparsi l'auspicata realizzazione del by-pass del Lago di Cavazzo.

Il primo sulla sponda orientale, da realizzarsi in galleria dopo avere raggiunto il versante attraversando la spiaggia a nord.

Il secondo sul fondo del lago, posando una o più tubazioni.

Il terzo in sponda occidentale, da realizzarsi principalmente in galleria attraversando poi in scavo il litorale di sud-ovest.

Il primo tracciato prevede l'attraversamento della riva settentrionale per la lunghezza di 450 metri, il sottopassaggio della Strada Regionale e lo scavo in galleria per 3.400 metri fino ad intercettare direttamente il tunnel di scarico verso il Torrente Leale.

Nel tratto iniziale, dallo scarico della centrale all'ingresso in galleria, per evitare una profondità di scavo eccessiva e consentire sia la circolazione d'acqua in sotterraneo sia il deflusso del Rio Schiasazze, si potrebbe realizzare un affiancamento di tubazioni o un canale coperto in calcestruzzo, la cui superficie potrebbe costituire il tratto di congiunzione di un circuito turistico perilacuale.

La sponda orientale, rocciosa, è stata indagata operativamente con la realizzazione della galleria per la Strada Regionale. Questa ha evidenziato rocce di qualità medio-buona che fanno prevedere la possibile esecuzione tanto con metodi tradizionali quanto con moderni sistemi di perforazione.

In questa localizzazione sulla sponda orientale si presenta la possibilità operativa di realizzare una paratia lacuale intorno alla bocca di scarico della centrale, per la lunghezza di circa trecento metri ed esterna ai piloni dell'autostrada, con cui si potrebbe creare un utile bacino di compenso da cui indirizzare il flusso turbinato verso la galleria. Anche in questo caso la sommità della paratia si presterebbe a diventare transito della pista pediciclabile che completa il circuito di sponda ed incrementa l'offerta turistico-ricreativa sull'area settentrionale.

Il costo dei lavori necessari all'esecuzione dell'intervento in sponda orientale si aggira presumibilmente intorno ai 36 milioni di Euro, cifra a cui andranno aggiunti gli oneri accessori.

Il percorso sublacuale prevede di realizzare il by-pass mediante la posa di tubazioni in acciaio inossidabile o in materiale plastico, coibentate e posate sul fondo del lago per congiungere direttamente la bocca di scarico della Centrale di Somplago con il canale emissario per una lunghezza di 3.000 metri.

La soluzione presenta importanti alee relativamente al materiale costitutivo delle condotte, al loro diametro e pertanto al loro numero, infine alle tecniche di posa, che peraltro sembrerebbero apparentate con quelle adottate per la costruzione dei gasdotti marini.



Si è propensi a scartare la possibilità di una posa fondale con tubazione singola del maggior diametro, che mal si adatterebbe a seguire la batimetria abbastanza articolata dell'asse centrale del bacino, pertanto nel caso che la posa avvenga sul fondo, in trincea ritombata o mediante strutture di vincolo, verrebbero posate in affiancamento tubazioni con diametri probabili di tre o quattro metri in numero rispettivamente di cinque o tre.

In alternativa, la tubazione singola di maggior diametro potrebbe essere posata in condizione flottante, alla profondità costante approssimativa di dieci metri ed ancorata al fondo mediante cavi tiranti.

In dipendenza dalle modalità esecutive adottate il costo dei lavori necessari all'esecuzione dell'intervento all'interno del perimetro lacustre si aggira presumibilmente fra i 35 ed i 45 milioni di Euro, cifre a cui andranno aggiunti gli oneri accessori.

Il tracciato della terza ipotesi parte direttamente a valle della camera delle turbine alla Centrale di Somplago, generando una galleria scavata nella roccia del massiccio occidentale per la lunghezza di circa milletrecento metri in direzione sud e che sbocca dalla montagna circa trecento metri ad est e trenta metri più in basso dell'autostrada. Il percorso prosegue dunque con una o più tubazioni interrato lungo la riva meridionale fino a collegarsi con il canale emissario del lago.

La sponda occidentale, rocciosa, è stata indagata in profondità e sperimentalmente sia all'epoca di realizzazione della centrale sia, successivamente, con la realizzazione della galleria dell'Autostrada. Le rocce hanno qualità medio-buone che consigliano l'esecuzione della galleria con metodi tradizionali.

I lavori da eseguirsi sul tratto litorale prevedono la posa di tubazioni in acciaio inossidabile o in materiale plastico all'interno di una trincea appositamente scavata e ritombata. Allo scopo di ridurre la profondità dell'incisione praticata sulla stratigrafia del suolo ed il conseguente disturbo della circolazione d'acqua in sotterraneo, le tubazioni verrebbero posate in affiancamento con diametri probabili di tre o quattro metri ed in numero rispettivamente di cinque o tre, da ricoprire con lo stesso materiale drenante scavato.

Per questa localizzazione sulla sponda occidentale si osserva la possibilità operativa di realizzare l'interramento delle tubazioni lungo la fascia litoranea disponendo di due distinti tracciati: il primo nelle acque basse antistanti la spiaggia, il secondo sulla spiaggia stessa.

In entrambi i casi, stante la contiguità del lago i lavori dovranno avvenire con la modalità dello scavo in acqua, utilizzando prevedibilmente palancole estraibili ma la scelta di posare all'interno del bacino, ancorché sul percorso più lungo per 1.300 metri, risulterebbe meno infastidente per le attività locali, per i residenti e per il minor disturbo alla circolazione sotterranea rispetto al tracciato spondale di 1.100 metri.

A seconda del percorso scelto, il costo dei lavori necessari all'esecuzione dell'intervento in sponda occidentale si aggira intuitivamente fra 31 milioni di Euro nel caso del transito all'interno del lago e 28 milioni di Euro qualora il transito avvenga in sponda, cifre a cui andranno aggiunti gli oneri accessori.

Tutte queste soluzioni conseguono il sostanziale risultato di impedire nella maniera più assoluta il contatto fra le acque raccolte dal bacino di Verzegnis e quelle proprie del Lago di Cavazzo. Cesserebbero tanto la deposizione di limi estranei quanto il raffreddamento dell'invaso e quest'ultimo, in tempi relativamente brevi e con poco onere, vedrebbe favorita la ripresa della sua naturalità.

L'acqua della Centrale di Somplago verrebbe quindi raccolta e convogliata fino allo scarico esistente sulla sponda meridionale, mediante un by-pass che risulterebbe pressoché invisibile sotto il profilo paesaggistico.

La possibilità che la questione venga risolta del tutto o in parte realizzando il by-pass in galleria sembra essere la migliore, poiché con questo il corpo del lago non corre alcun rischio ambientale derivante



dall'esecuzione dei lavori. Ancora, la soluzione in galleria stabilirebbe una più definitiva e rigida divisione tra il flusso della centrale e gli acquiferi del lago.

Infine, la modalità d'intervento in galleria beneficerebbe del vantaggio di impiegare tecnologie e metodologie operative più comuni e meglio conosciute, sia per quanto riguarda l'operatività che per i costi derivanti e pertanto ben valutabili. Per contro e valutando la questione sotto il profilo ambientale, con la soluzione in galleria si renderebbe necessario provvedere al rinvenimento di un sito di deposito per i materiali escavati, sia della roccia proveniente dalle gallerie che del materiale terroso dalle sponde.

La creazione del sistema di by-pass che permetta di isolare il Lago dei Tre Comuni dall'impetuoso e freddo flusso necessario alla Centrale di Somplago per produrre l'energia idroelettrica permetterà sicuramente il ripristino della naturalità del bacino, che seppure non immediato si auspica comunque rapido.

La rinascita del lago dovrà comunque venire costantemente monitorata, dal momento che il bacino settant'anni orsono è stato alterato e da allora non è più stato nelle condizioni naturali.

Il lungo tempo che è trascorso ha fatto assistere ad un deciso mutamento delle condizioni ambientali, della piovosità e dell'innervamento, ad una decisa impermeabilizzazione del territorio ed alla scomparsa di alcune delle sorgenti che erano storicamente note.

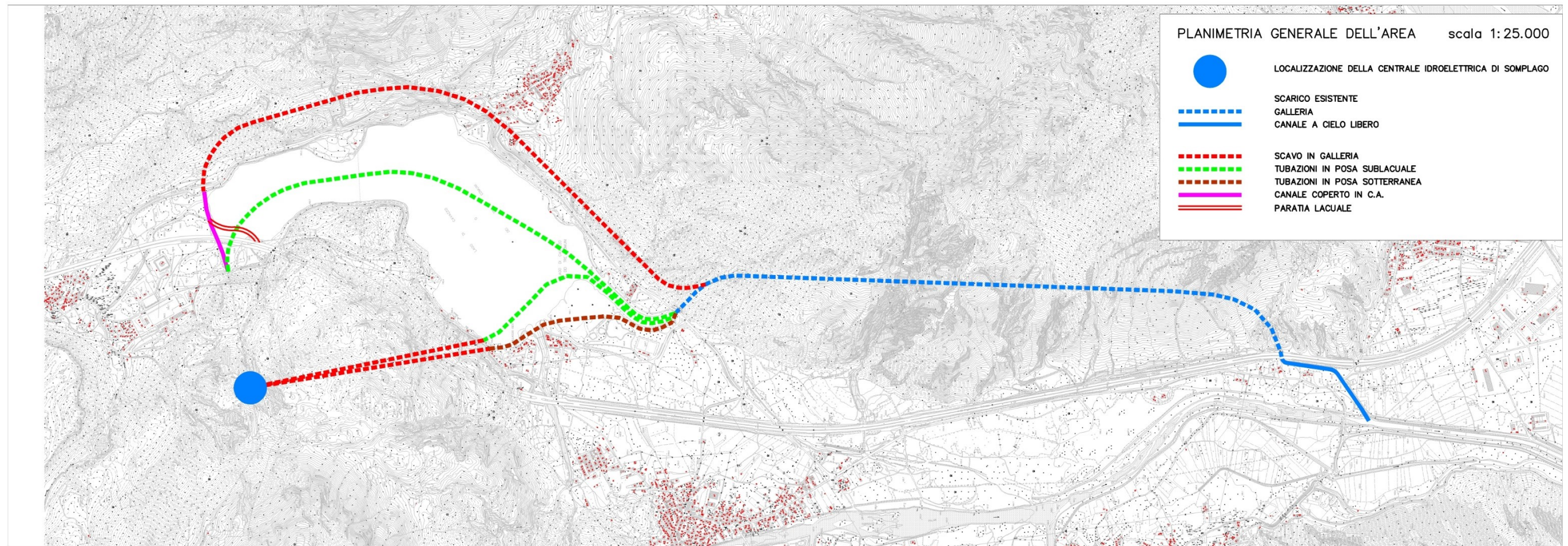
In via precauzionale sarà pertanto necessario prevedere la conservazione di un ulteriore e differente by-pass che permetta di alimentare in emergenza il lago con l'acqua della centrale, qualora gli acquiferi naturali storicamente conosciuti si rivelassero insufficienti alla sopravvivenza fisica dello specchio d'acqua.

Sarà altresì necessario provvedere con gran cura alla conservazione degli affluenti, sia a flusso regolare e cioè il Rio Schiasazze, sia discontinuo come il Rio da Cout ed i pochi altri che sono rimasti gli unici collegamenti idrici con l'ambiente esterno.

Sarebbe di grande importanza, all'interno del progetto di naturalizzazione che le Amministrazioni hanno avviato, che venisse riattivato il vecchio emissario del lago, il Taj, che pur non essendo naturale svolgeva la doppia ed importantissima funzione di collegamento con il sottostante torrente Palar/Leale e quale regolatore dei sovraccarichi idrici del lago, naturali o meno che fossero.

La creazione e conservazione dei collegamenti sarà di importanza capitale per attuare la rinaturalizzazione del lago, che in origine era collegato all'ambiente circostante e che da questo otteneva la sua marcata biodiversità.

In futuro, quando si abbia provveduto agli auspicati interventi di recupero occorrerà trattare il lago col massimo rispetto ed attenzione per almeno un ventennio, dandogli modo di recuperare il suo equilibrio e consentire agli esperti di introdurre quei correttivi che si dovessero ritenere necessari per migliorare il risultato.





7b. CONCLUSIONI

Il Lago di Cavazzo o Dei Tre Comuni è il più grande specchio d'acqua interno del Friuli Venezia Giulia, posto a confine fra le prealpi Carniche e la pianura friulana, e dagli anni '50 ospita la Centrale idroelettrica di Somplago.

Dalle sue origini di lago temperato, a causa dell'eccezionale apporto di acqua fredda proveniente dal sovrastante bacino di Verzegnis ha visto sovertire la sua temperatura con cinque gradi stimati di raffreddamento ed un pesante impoverimento dell'ecosistema in termini di biodiversità ed ittiofauna. Ne sono risultate pesantemente penalizzate anche le attività umane che avevano preso piede sulle sponde.

Non solamente, ma le acque turbinate rilasciano successivamente sui fondali del lago una quantità abnorme di sedimenti e limi, riducendo ulteriormente l'ossigenazione delle acque e causando con fortissimo anticipo l'interrimento dell'invaso, per il quale la sua vita residua viene stimata in soli cent'anni.

Presa unanime coscienza della situazione e della necessità di intervenire rapidamente, negli ultimi anni sono state formulate diverse proposte tese a risolvere il problema con lo scopo di salvare il lago senza dismettere la Centrale idroelettrica di Somplago e la sua importante produzione.

Tutte le proposte convergono in maniera unanime sulla necessità di dirottare il flusso turbinato per impedirne o mitigarne il contatto con le acque naturali del bacino, portandolo con la possibile rapidità verso il canale di scarico esistente, emissario artificiale del lago.

Valutate la situazione e le proposte, il tavolo tecnico denominato "Laboratorio dei Tre Comuni" istituito dalla Legge Regionale n.13 dd.06 agosto 2019 con lo scopo di individuare le criticità del lago e proporre le conseguenti soluzioni finalizzate a recuperarne le condizioni di naturalità e garantirne la fruibilità, anche ai fini turistici, in conformità al Piano Regionale di Tutela delle Acque,

ha prodotto un documento di sintesi che contiene una lettura delle criticità del lago, una valutazione delle possibilità di intervento socio-urbanistiche tese allo sviluppo sostenibile dell'area ed infine una proposta di azione che è stata valutata come più plausibile e verso la quale sarebbe opportuno venissero indirizzare le future scelte operative.

Nella sostanza, la situazione appare ben definita, come ben definite sembrano le influenze e la possibile soluzione ai problemi presentati.

Peraltro si percepisce in maniera forte il bisogno di uno studio specialistico che chiarisca in maniera definitiva, ai sensi dell'Art.4 comma 15 della L.R. 13/2022, il rapporto fra il lago e la centrale.

Questo con particolare riguardo alle condizioni vissute dallo specchio d'acqua in epoche precedenti alla realizzazione degli impianti ed alla loro entrata in servizio, poiché tale conoscenza risulta indispensabile al fine di sganciare la conoscenza delle condizioni preindustriali del lago dallo stato del "mito" e della "memoria", in cui attualmente versa per taluni aspetti.

Lo scopo è quello di saper indirizzare in maniera precisa i successivi interventi di mitigazione e di ripristino verso le condizioni originarie, possibile solo a condizione di averle realmente individuate e di poterle descrivere con precisione.

Allo stato attuale il fondale originario risulta assai poco indagato a causa della difficoltà di raggiungerlo in corrispondenza dei suoi punti di maggiore interesse, corrispondenti in via di principio al depocentro, e si ritiene che tale informazione sia fondamentale e che meriti di venire acquisita provvedendo ad effettuarne un carotaggio profondo. Tale intervento consentirà l'acquisizione dei dati indispensabili ad approfondire gli studi sulla sedimentazione lacustre per il periodo dagli anni '30 del secolo scorso alla data attuale.



Uguualmente risulta di assoluta importanza accrescere la conoscenza riguardante le condizioni geologiche, geofisiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare riferimento alle sponde rocciose laterali ed alle stratigrafie di deposizione spondale di settentrione e di meridione.

Sull'argomento, con ogni probabilità sono già presenti studi specifici che si sommano ad approfondite conoscenze di natura pratica, dal momento che l'area è già stata ripetutamente indagata con seri approfondimenti geologici, scavata e perforata, Gli studi esistenti andranno comunque rinvenuti, correlati in un quadro organico e, laddove lacunosi, integrati con eventuali nuove e specifiche ricerche.

Il Tecnico Incaricato
Dott. Ing. Gianfranco Pederzoli



C
STRUMENTI URBANISTICI IN VIGORE.
REDAZIONE DEL MASTERPLAN



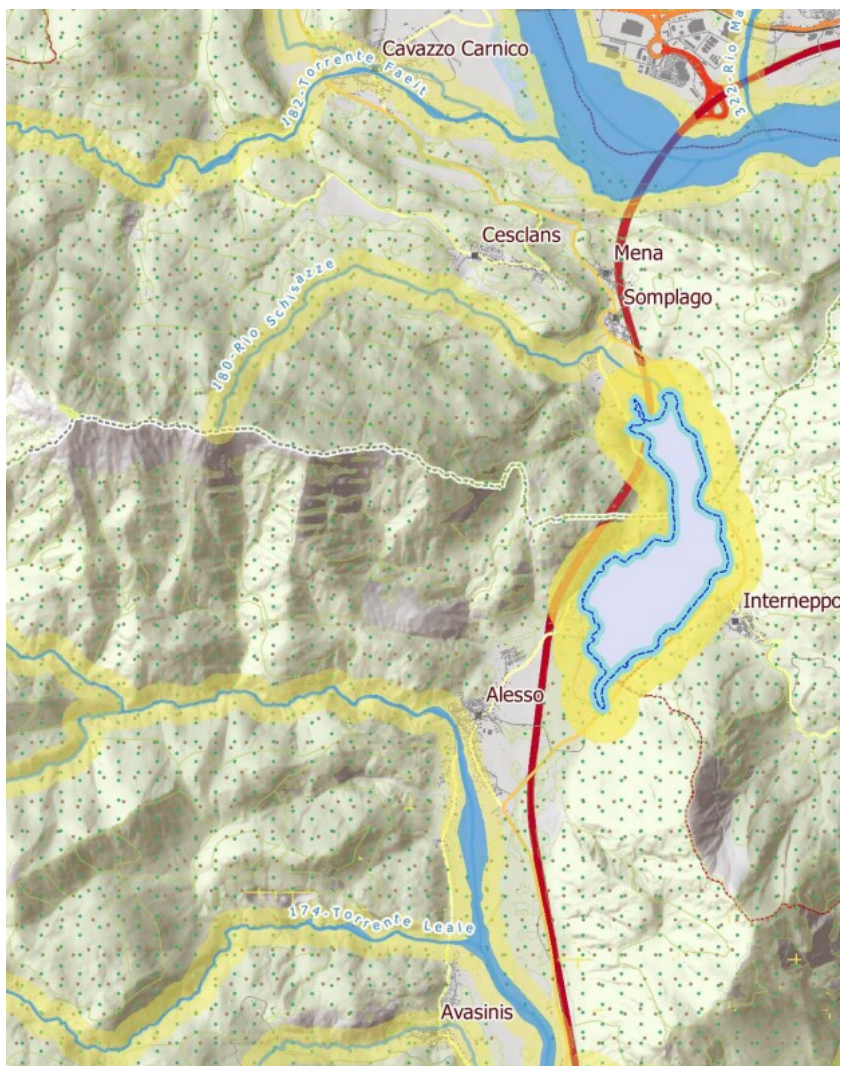
1c. ESTRATTI DELLA PIANIFICAZIONE IN VIGORE

- TAVOLA 1 - ESTRATTO CARTOGRAFIA DEL PIANO DEI BENI PAESAGGISTICI E ULTERIORI CONTESTI-
- TAVOLA 2 - PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE – ESTRATTO CARTOGRAFIA CORPI IDRICI SUPERFICIALI
- TAVOLA 3 - CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
- TAVOLA 4 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- TAVOLA 5 – COMUNE DI CAVAZZO CARNICO ZONIZZAZIONE VIGENTE
- TAVOLA 6 – COMUNE DI TRASAGHIS ZONIZZAZIONE VIGENTE
- TAVOLA 7 – COMUNE DI BORDANO ZONIZZAZIONE VIGENTE



TAVOLA 1

ESTRATTO CARTOGRAFIA DEL PIANO DEI BENI PAESAGGISTICI E ULTERIORI CONTESTI





Aree tutelate per legge (D.Lgs 42/2004, Art.142)

c) Fiumi Torrenti e Corsi d'acqua

-  Aste dei Corsi d'Acqua
-  Alvei dei corsi d'acqua
-  Corsi d'acqua - Fasce di rispetto

b) Laghi territori Contermini

-  Laghi
-  Laghi - Fasce di rispetto

g) Territori coperti da foreste e da boschi


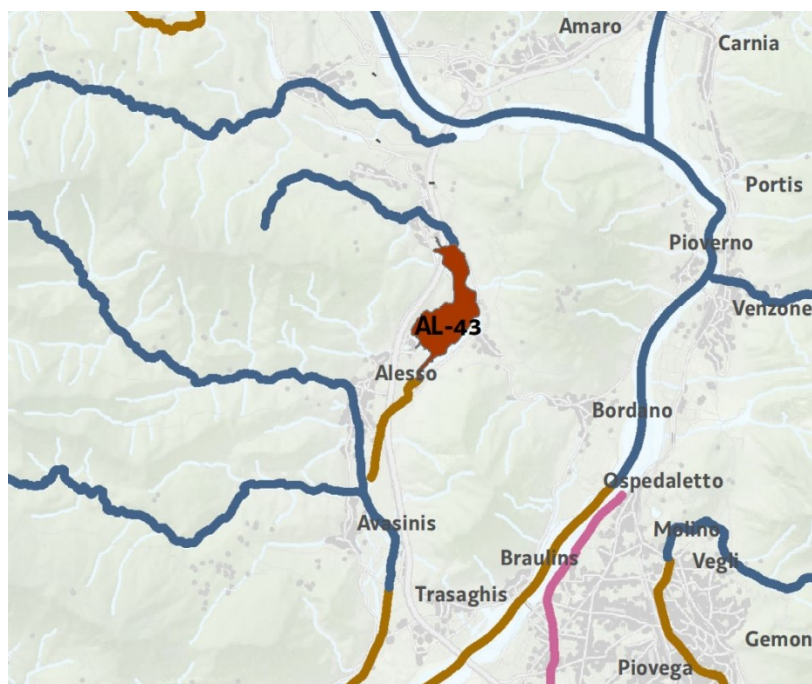
-  Territori coperti da foreste e da boschi



TAVOLA 2

PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE – ESTRATTO CARTOGRAFIA CORPI IDRICI SUPERFICIALI



Corpi idrici fortemente modificati

AL-43

Corsi d'acqua

Corpi idrici naturali

Corpi idrici artificiali

Corpi idrici fortemente modificati

Dati identificativi del corpo idrico

Categoria: corpi idrici superficiali - laghi (LW)

Codice regionale: IT06AL-43

Codice distrettuale: ITALW10TG0100FR

Denominazione: Lago di Cavazzo

Stato di qualità

Stato ecologico: SCONOSCIUTO

Stato chimico: BUONO

Obiettivi del corpo idrico

Raggiungimento dello stato ecologico buono entro il 2027

Mantenimento dello stato chimico buono

Pressioni significative

4.3.3 Alterazioni idrologiche – idroelettrico

Impatti significativi

HHYC - habitat alterati a seguito di alterazioni idrologiche

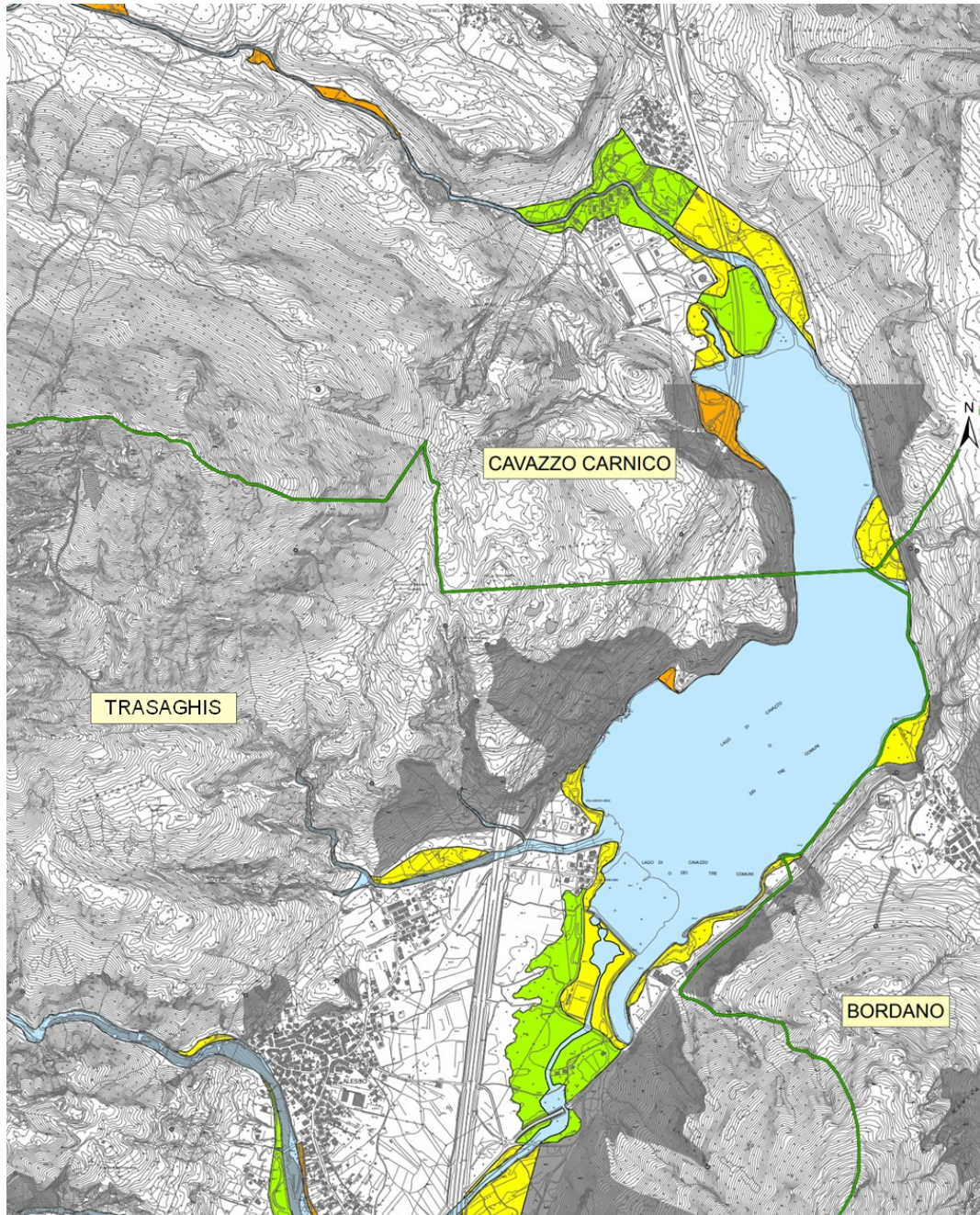
Localizzazione cartografica










TAVOLA 3

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA



Perimetrazione e classi di pericolosità idraulica

-  F - Area Fluviale
-  P1 - Pericolosità idraulica moderata
-  P2 - Pericolosità idraulica media
-  P3 - Pericolosità idraulica elevata
-  P4 - Pericolosità idraulica molto elevata




-  **Indicazione delle zone di pericolosità e di attenzione geologica***
-  *cfr. cartografia geologica
-  Limite Comunale



TAVOLA 4

INQUADRAMENTO TERRITORIALE





**COMUNE DI
CAVAZZO CARNICO**





TAVOLA 5

ZONIZZAZIONE VIGENTE



Legenda

- OpenStreetMap Mapnik
- Zona omogenee
- Zona Omogenea D7
- Zona Omogenea E9
- Zona Omogenea E8
- Zona Omogenea E7
- Zona Omogenea E5
- Zona Omogenea E4
- Zona Omogenea E3
- Zona Omogenea E2a
- Zona Omogenea E2
- Zona Omogenea A

- Zona Omogenea E10
- Zona Omogenea Pa3
- Zona Omogenea D6
- Zona Omogenea D4
- Zona Omogenea D2
- Zona Omogenea C2
- Zona Omogenea C1
- Zona Omogenea Bs
- Zona Omogenea Be
- Zona Omogenea Bc
- Zona Omogenea ACQUA
- Zona Omogenea E12

- Zona Omogenea S-Cse
- Zona Omogenea S-P
- Zona Omogenea S-Fpe
- Zona Omogenea S-Fin
- Zona Omogenea S-Fid
- Zona Omogenea S-Fic
- Zona Omogenea S-Evs
- Zona Omogenea S-Esc
- Zona Omogenea S-Dan
- Zona Omogenea G2
- Zona Omogenea S-Csm

- Zona Omogenea Pa2
- Zona Omogenea S-Bco
- Zona Omogenea S-Bch
- Zona Omogenea S-Bcc
- Zona Omogenea S-Apr
- Zona Omogenea S-Apc
- Zona Omogenea S
- Zona Omogenea R
- Zona Omogenea P-ES
- Zona Omogenea V
- Zona Omogenea S-Dac

True ortofoto RAFVG 2017-2020



PROGETTI DI SVILUPPO IN FASE DI ESECUZIONE

Il Comune di Cavazzo Carnico in base alla Legge 11/11/2020 n° 20 Art. 17 e Legge Regionale 6/08/2021 n° 13 (Legge di assestamento) commi 54-56 Art. 9 allegato tabella O "Concertazione investimenti di sviluppo degli Enti Locali - anni 2021/2023 - Comune di Cavazzo Carnico – intervento 20 "le Vie dell'acqua" (riqualificazione sponda nord del Lago di Cavazzo, parcheggi, nuovi percorsi pedonali, ciclo pedonali e attraversamenti) ha ottenuto il finanziamento pari ad Euro 800.000,00 per un primo lotto lavori. L'intervento si trova in fase di progettazione.

Con il Comune di Bordano ha richiesto ai sensi del punto 1, lett.a) della D.G.R. n°154/2021 il finanziamento per eseguire i lavori "LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PISTA CICLABILE LUNGO IL PERCORSO DEL LAGO" per un importo complessivo di Euro 1.800.000,00 di cui il primo lotto pari a Euro 600.000,00.

PROGETTI FUTURI

È intenzione del Comune di Cavazzo Carnico di realizzare le opere necessarie per il completamento del progetto denominato "LE VIE DELL'ACQUA" e portare a termine, con il Comune di Bordano, i "LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PISTA CICLABILE LUNGO IL PERCORSO DEL LAGO" dei successivi 2° e 3° lotto.



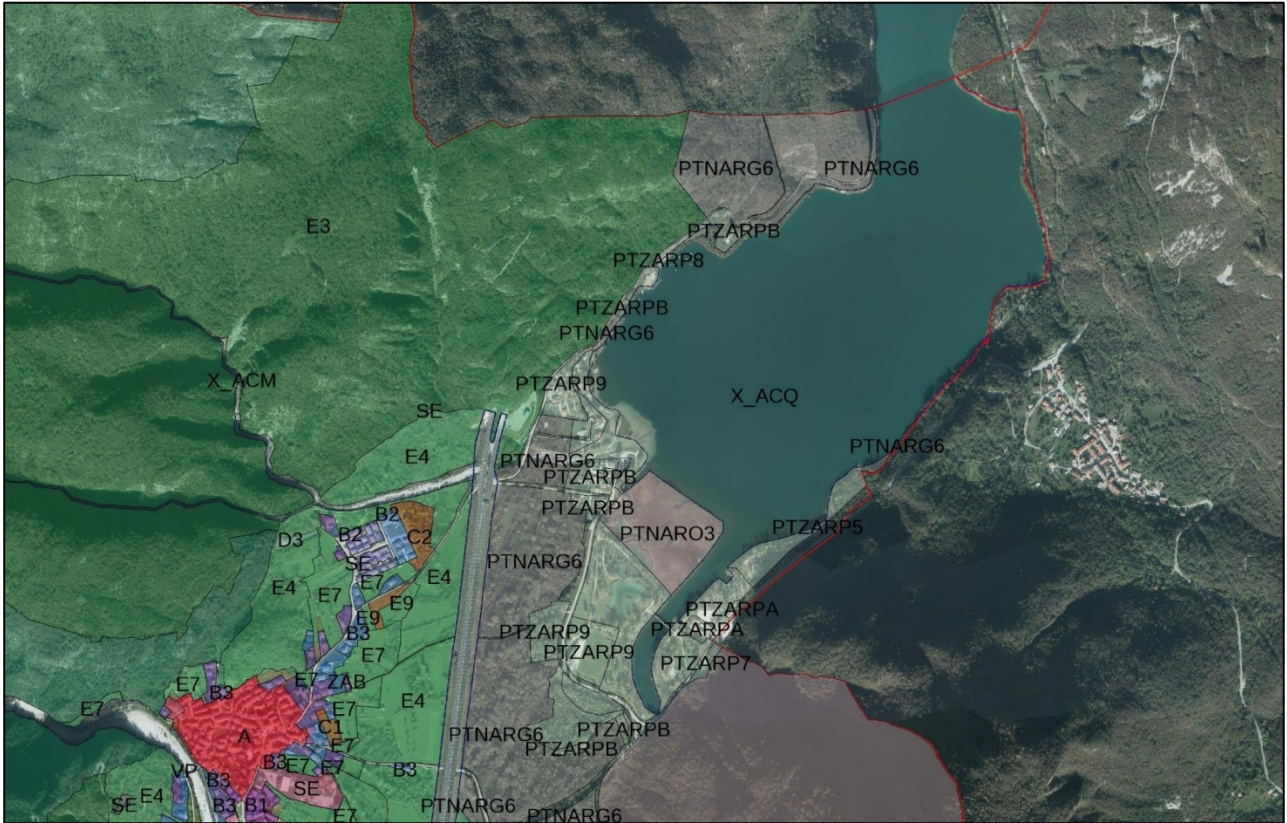
**COMUNE DI
TRASAGHIS**





TAVOLA 6

ZONIZZAZIONE VIGENTE



Legenda

OpenStreetMap Mapnik	Zone PPRORG1	Zone PTZARPA
Zonizzazione	Zone PTNARG1	Zone PTZARPB
Zone A	Zone PTNARG2	Zone PTZFRGD
Zone A e B	Zone PTNARG6	Zone R.CIM
Zone B1	Zone PTNARG7	Zone R.TV
Zone B2	Zone PTNARG8	Zone RG2
Zone B3	Zone PTNARG9	Zone RG6
Zone B4	Zone PTNARGA	Zone RN1
Zone C1	Zone PTNARI1	Zone RN2
Zone C2	Zone PTNARO3	Zone SE
Zone D2	Zone PTNARO5	Zone SIC
Zone D3	Zone PTNARO6	Zone SP
Zone D3.a	Zone PTNARO7	Zone TCA
Zone D6	Zone PTNARO8	Zone TV
Zone E2	Zone PTNARO9	Zone V.AFA
Zone E2.1	Zone PTVISTR	Zone V.APL
Zone E3	Zone PTZARP2	Zone VE
Zone E4	Zone PTZARP3	Zone VP
Zone E5	Zone PTZARP4	Zone X_ACM
Zone E5.1	Zone PTZARP5	Zone X_ACQ
Zone E7	Zone PTZARP6	Zone X_AU
Zone E8	Zone PTZARP7	True ortofoto RAFVG 2017
Zone E9	Zone PTZARP8	Comuni FVG 2021
Zone PPRGRG2	Zone PTZARP9	



PROGETTI DI SVILUPPO IN FASE DI ESECUZIONE

Il comune Trasaghis ha chiesto ed ottenuto nel 2021 un contributo pari a 124.544,00 per lavori di ammodernamento e ristrutturazione del Campeggio Lago dei Tre Comuni. Importo dell'investimento è di circa 190.000,00 euro.

Bando L.R. 25/2016, art. 2, commi da 38 a 42: aiuti a favore dei proprietari e dei conduttori di campeggi in area montana di proprietà pubblica e privata, come definiti dall'art. 29 comma 3 della L.R. 21/2016, finalizzati alla copertura delle spese per l'acquisto di arredi e attrezzature, per lavori di ammodernamento, ampliamento, ristrutturazione e manutenzione straordinaria e di ammodernamento, per la realizzazione di parcheggi, anche mediante l'acquisto di immobili a servizio delle strutture ricettive, nonché per l'attività di promozione turistica.

Nel 2018 era stata investita una somma analoga.

Nelle vicinanze è presente un albergo recentemente ristrutturato.

Nel 2021 è stato completato il centro turistico ricreativo che si trova sempre sulla sponda ovest del lago ed è situato in prossimità del campo da calcio, è dotato di spogliatoi infermeria e anche un piccolo bar che può essere utilizzato anche in modo indipendente dal centro sportivo.

Sulla riva ovest il Comune di Trasaghis sta completando i lavori di manutenzione dei bagni pubblici.

PROGETTI FUTURI

- Aumentare la capacità ricettiva del Campeggio
- Completare il percorso attorno al Lago
- Un progetto ambizioso è la realizzazione di una piscina pubblica fitodepurata, sarebbe la prima in Regione, alcuni esempi sono presenti in Trentino Alto Adige e in Lombardia.
- Ricordo che quasi tutta la manutenzione dell'area turistica attorno al Lago viene svolta dagli addetti del Comune di Trasaghis, sarebbe auspicabile un aiuto dagli enti sovracomunali.



**COMUNE DI
BORDANO**





PROGETTI DI SVILUPPO IN FASE DI ESECUZIONE

Nel mese di dicembre 2021 è stata inoltrata alla Regione, in sede di concertazione, unitamente al Comune di Cavazzo Carnico, istanza di contributo per la realizzazione di una pista ciclabile lungo il percorso del Lago e più precisamente dalla sede dell'Orto Botanico in località Interneppo fino all'abitato di Somplago.

Lo scopo di questa opera sarà anche quello di valorizzare i punti panoramici esistenti per quanto riguarda il Comune di Bordano nella zona chiamata "Roncons" e penisola di "Nalbin".

PROGETTI FUTURI

L'interesse è quello di poter far rinascere ciò che era il giardino «Leskovic» ora in stato di non ottimale conservazione, per poter inserire questa area nella trappa di un percorso che porta alla Casa delle Farfalle. Il percorso dovrà essere integrato da idonea cartellonistica illustrante le caratteristiche dell'area, e di opportuni punti di sosta attrezzati.

Portare a termine, con il Comune di Cavazzo Carnico, i "LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UNA PISTA CICLABILE LUNGO IL PERCORSO DEL LAGO" dei successivi 2° e 3° lotto.



2c. SITUAZIONE URBANISTICA

Quanto precedentemente documentato fotografa la situazione urbanistica dei Comuni rivieraschi del Lago di Cavazzo, ma non può rappresentare, in quanto composizione di elementi parziali di pianificazione, la soluzione della valorizzazione del comprensorio, come bene descrive la "CARTA DEL LAGO" (che si allega): "alla problematica di tipo ambientale si affianca quella altrettanto importante e decisiva per il territorio, della fruibilità turistica del Lago, quale risorsa e polo di attrazione di un intero comprensorio, non limitato ai tre comuni bagnati dalle sue acque".

E ancora "inoltre, la circostanza che sul lago in senso stretto insistono ben tre giurisdizioni comunali distinte e due Comunità di Montagna, di cui una quella della Carnia di ben 28 comuni, in cui il tema del lago viene fisiologicamente vissuto come marginale, costituisce già di per sé un limite obiettivo e difficilmente superabile".

Continua "considera il Lago e la sua valle in una reciproca integrazione con i territori circostanti e le loro valenze ambientali, storiche, culturali, sportive e ricreative del tempo libero quali senza pretese di esaustività:

- Cittadella medioevale di Venzone, monumento nazionale con il duomo, il palazzo comunale, la cinta muraria, il museo ed il centro di documentazione sul terremoto e la ricostruzione.
- Gemona con il duomo, via Bini e il castello.
- Osoppo con la storica fortezza.
- Forgaria con la riserva naturale del laghetto di Cornino, i grifoni e l'altopiano di Monte Prat.
- Montenars con le sue borgate soleggiate, i roccoli ed i prati del Monte Cuarnan.
- Verzegnis con il suo lago, la ciclabile, Sella Chianzutan e l'Art Park.
- Trasaghis con il Nautilago, i campeggi e le aree attrezzate sulla riva del lago, lo stagno ecologico, il biotopo della forra del torrente Leale, il corso del Palar, il tratto dell'antica Via del Sale in località Cjaseria Muarta, il vasto territorio cosparso di stavoli che si eleva sino alla malga e alla cima del monte Cuar, da un lato, e sino alla forcella Normentaria, dall'altro lato per scendere nella valle dell'Arzino.
- Bordano con la Casa delle Farfalle, il Monte San Simeone molto frequentato dagli amanti del volo a vela, il Tagliamento, i laghetti e l'area di atterraggio dei deltaplani, il parco botanico con il centro visite a Interneppo.
- Cavazzo Carnico con la fortezza del Monte Festa, la storica Pieve di Santo Stefano, Cesclans e i percorsi di poesia dedicata al poeta Siro Angeli, la rupe con la chiesetta di San Candido, il diffuso reticolo di acque di Somplago, il ponte romano sul Rio Schiasazze, la fornace, la palude das Vuarbis, il mulino di Gaspar sulla roggia, la valletta del torrente Faeit, la forra Cjanavata e la grotta dei Pagans.

A cui aggiungere il capoluogo Tolmezzo, centro emporiale, ricco di palazzi storici quali per esempio Palazzo Frisacco, Palazzo Gortani sede del Museo Carnico delle Arti Popolari, la cappella e il Palazzo Linussio e non ultimo il collegamento con la rete museale carnica (Ampezzo, Cercivento, Treppo Carnico) e soprattutto l'area archeologica di interesse internazionale di Zuglio.



3c. PERCHÉ UN MASTER PLAN

Ecco che allora è necessario uno strumento nuovo di pianificazione dove si identificano quelle strategie di utilizzo attraverso le quali, uno o più soggetti (pubblici e privati), delineano le azioni di programmazione finalizzate all'ottenimento di un risultato atteso.

Vengono delineati gli obiettivi da raggiungere, definite le competenze, le responsabilità e gli strumenti che i singoli attuatori del processo decisionale devono compiere. Il Master Plan deve delineare gli indirizzi di settore rappresentando quindi uno strumento di assunzione "politica" di impegni verso strategie condivise.

A differenza degli strumenti urbanistici di programmazione territoriale, il Master Plan è uno strumento di carattere volontario, non soggetto ad alcune procedure di adozione/approvazione, ciò non toglie il fatto che trattandosi di un documento di indirizzo sia comunque soggetto a presentazioni pubbliche che mirano ad un coinvolgimento attivo della comunità interessata.

Il Master Plan è un documento di pianificazione dinamica a lungo termine che fornisce un layout concettuale per guidare la crescita e lo sviluppo di un'area. Il Master Plan riguarda la correlazione tra il costruito, le caratteristiche ambientali e sociali circostanti, include analisi, raccomandazioni e proposte per la popolazione, l'economia, i trasporti la struttura della Comunità e l'uso del territorio di un ambito.



4c. COME REDIGERE UN MASTER PLAN

Per redigere un Master Plan è necessario:

- Sviluppare un programma di fasi di attuazione e identificare le priorità di azione.
- Agire come un quadro per la rigenerazione e attrarre investimenti del settore privato.
- Definir spazi pubblici, semi privati, privati e servizi pubblici.
- Determinare il mix di usi e la loro funzione fisica.
- Coinvolgere la comunità locale e agire come un costruttore di consenso.

FASI DI SVILUPPO

La formazione del Master Plan si articola in tre parti: la fase analitico-interpretativa, la fase progettuale e la fase di gestione. La **prima fase**, che fa riferimento ad un ambito individuato in via preliminare, consiste in una analisi delle tematiche rilevanti presenti nel contesto rilevato e finalizzata a evidenziare lo stato dei luoghi, le criticità e le potenzialità del territorio, le attività economiche presenti, il contesto sociale e le caratteristiche storico-culturali e ambientali. Nella **seconda fase** vengono definiti gli assi strategici di sviluppo ossia le strategie, i progetti e le azioni volte alla valorizzazione del sistema economico e del patrimonio culturale, sociale, ambientale, del paesaggio, per l'ambito considerato. La **terza fase** consiste "nell'animazione", messa in opera e gestione delle azioni volte alla realizzazione del Master Plan. Essa comprende un processo complesso di integrazione con gli strumenti della pianificazione urbanistica e con i programmi finanziari approvati in accordo di programma o con altre forme di strumenti finanziari: un processo che prevede fasi di monitoraggio e di feedback. Presuppone l'adozione di una metodologia comune che permette a tutti gli attori del progetto di arrivare congiuntamente a definire l'assetto desiderato secondo indirizzi espressi e condivisi. Considerato che il Master Plan è uno strumento volontario, la sua efficacia è determinata da un processo di democrazia partecipativa, supportato da adeguati strumenti di comunicazione che utilizzano un linguaggio semplice e diretto capace di rivolgersi a un numero elevato ed eterogeneo di soggetti.

RAPPORTO TRA MASTER PLAN E STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

Il Master Plan è uno strumento di programmazione strategica che attua i programmi di sviluppo territoriale e precede la pianificazione territoriale e urbanistica, assumendo la dimensione temporale delle azioni necessarie al suo interno, finalizzata a definire una visione (assetto) al futuro di un territorio. Definisce un insieme di azioni che in esso trovano coerenza e che consentono di sviluppare progetti di pianificazione del territorio prima e di assetto urbanistico in seguito. In questo processo esso è una rappresentazione (un documento) degli orientamenti strategici per il futuro e di definizione a grandi linee della sequenza del conseguimento dei principali obiettivi nel tempo oltre che prevedere il loro coerente sviluppo.

REQUISITI PER L'ATTUAZIONE

È necessario che le azioni progettuali siano coordinate fra loro sia in termini di contenuti sia di dimensioni temporali e a tal fine potranno essere sottoscritti appositi accordi quadro o un singolo accordo di programma fra gli attori. Singole azioni progettuali sono infatti attuabili purché coerenti con la visione strategica complessiva del Master Plan e secondo cronoprogrammi concordati fra le parti sottoscrittrici. Il Master Plan a tal fine deve indicare i tempi per la sua attuazione, le risorse necessarie per sviluppare le singole azioni progettuali e i soggetti che devono farsi carico delle fasi realizzative degli interventi.



ATTUAZIONE

Esso per ogni azione contiene e specifica gli elementi che identificano l'oggetto dell'azione, il capofila che ha la responsabilità dell'attuazione, i partners associati, l'entità e le fonti finanziarie, i tempi di realizzazione. Essendo una procedura volontaria è necessario avviare forme di partenariato tra gli organismi istituzionali, gli attori privati, le associazioni e le comunità locali (rapporti strutturati tra stakeholders e shareholders) che si impegnano, ciascuno per le proprie competenze a rispettare e attuare il programma di azione. Il monitoraggio continuo delle fasi di attuazione consente di intervenire, in modo tempestivo ed efficace, introducendo le modifiche che si possono rendere necessarie nel corso di un processo complesso al fine di assicurare la coerenza dei risultati con gli obiettivi prefissi.

Il Tecnico Incaricato
Dott. Arch. Vanni Lenna



D

ALLEGATI

- Carta del Lago

CARTA DEL LAGO

PER UN PIANO DI VALORIZZAZIONE DEL LAGO, DELLA VALLE, DEL COMPENSORIO

A seguito di un incontro tra rappresentanti di diversi livelli istituzionali, svolto nel mese di gennaio 2022 a Cavazzo Carnico, viene elaborato e condiviso il presente documento, che vuole rappresentare la sintesi di quanto discusso e la proposta di un metodo di lavoro nuovo, volto al perseguimento di obiettivi comuni secondo un approccio multilivello mirato a trovare ed attuare soluzioni ai complessi temi della rinaturalizzazione e dello sviluppo delle fruibilità turistica del Lago di Cavazzo (o dei tre comuni).

In tale sede, al fine di promuovere un approccio comprensoriale al problema-risorsa lago, anche per sostenere le iniziative che vorrà intraprendere la Regione, si è deciso di costituire un gruppo di lavoro stabile così da garantire la condivisione degli obiettivi e il necessario coordinamento tra gli enti comunali e sovracomunali coinvolti e interessati all'iniziativa.

1. CENNI STORICI

Quello di Cavazzo (o dei Tre Comuni) è il più grande lago naturale della nostra regione, della superficie di 1,2 kmq, di origine glaciale, incastonato tra i monti Faeit, San Simeone e Naruvint. La sua posizione al limitare delle prealpi carniche e all'inizio della piana friulana fa del lago uno snodo idrico di importanza strategica, tanto più dal momento che in esso il sistema idroelettrico costruito dalla Società Adriatica di Elettricità (SADE) riversa la gran parte delle acque derivate da diversi corsi d'acqua della Carnia.

Nei documenti storici il lago viene citato per due aspetti caratterizzanti: l'elevata pescosità e le acque temperate.

L'elevata pescosità, attestata fino agli anni '60, è citata in diverse fonti^{1,2,3}, di cui la più antica del 1212⁴.

Ancora nel secondo dopoguerra, i pescatori di mestiere della valle costituirono la "Cooperativa Pescatori" che assunse dallo Stato l'appalto della pesca nel lago. La pescosità del lago ha rappresentato nel corso della storia sino alla metà del '900 una riserva alimentare fondamentale per le popolazioni rivierasche ed una importante fonte di reddito.

Il carattere temperato delle sue acque ed il clima mite facevano della sua valle una "stazione climatica", come presentata nelle cartoline postali di inizio '900 ed in un originale manifesto pubblicitario del 1922, mentre nell'immediato secondo dopoguerra i tre Comuni rivieraschi di Bordano, Cavazzo Carnico e Trasaghis diedero vita al "Consorzio Ente Lago" per lo sviluppo turistico, capace di guardare ed affrontare il futuro in maniera coordinata, giungendo anche ad

¹ FABIO QUINTILIANO ERMACORA, *De antiquitatibus Carneae*, 1585, ripubblicato e tradotto a cura di IGINO PIUTTI, 2014, pagg. 20-21: «Habet autem Plebs Cavatii lacum ab eadem denominatum, qui non solum perfecti saporis tructas viginti librarum pondo, sed etiam anguillas eiusdem paene magnitudinis, nulliusque loci secundas, lucios etiam, ac tincas, quales nusquam alibi reperies, optime alit, nihil enim fimi in eo residet, namque ipsum purae nititaeque aquae ex proximis montibus prodeuntes efficiunt». Traduzione: «La Pieve di Cavazzo ha anche un lago che prende nome da essa, il quale nutre a meraviglia non solo trote di venti libbre di squisito sapore, ma anche anguille quasi della stessa grandezza, seconde rispetto a nessun altro luogo, ed anche lucci e tinche quali giammai si riuscirebbe a trovare altrove. In esso non si deposita nessun fango, infatti lo formano le acque pure e limpide che scendono dai monti vicini».

² HERCOLE PARTENOPEO, *Descrizione della nobilissima Patria del Friuli*, 1604: «Eccì poi il lago di Cavazzo (...): produce trute et anguille in abbondanza et tenche delle migliori che si trovino».

³ SILVIO ANGELI, *La Pieve di Santo Stefano di Cavazzo*, 1969, pag. 17: «Il lago è ricco di pesci; rinomate sono per la loro grandezza le trote (Salmo Fario), l'anguilla (*Anguilla vulgaris*, Linn.), lo squalo (*Squalius Cavedanus*, Bp.), la lampreda (*Petromizon fluvialis*, Linn.), la spinarella (*Gasterosteus aculeatus*, Linn.)».

⁴ Documenti friulani, Fondo Joppi, Vol. II, doc. 9.

aggiungere al lago la denominazione “dei Tre Comuni” per rendere tale coordinamento ancor più evidente.

2. LA CENTRALE, L’OLEODOTTO, L’AUTOSTRADA...

L’entrata in esercizio nel 1958 della centrale idroelettrica di Somplago, scaricando direttamente nel lago le acque turbinate gelide e torbide provenienti dalla Carnia attraverso un sistema di gallerie di 80 km, ha sconvolto il naturale assetto del lago, azzerato la pesca, nonché vanificato i piani di sviluppo turistico dell’Ente Lago.

Sofferenze ben note quelle derivate dalla sistemazione del lago a bacino di compenso: drastica riduzione della superficie lacustre, che passò da 1,74 kmq a 1,25 kmq, oscillazione del livello con erosione delle sponde, acque gelide e torbide immesse violentemente nel bacino, carenza di ossigeno in profondità, progressivo aumento sui fondali di depositi limacciosi, scomparsa della biodiversità autoctona e delle catene alimentari, utilizzo della parte più pescosa del lago come deposito di materiale di scavo delle gallerie, installazione di una selva di alti tralicci per elettrodotti.

Danni ai quali si sono aggiunti quelli derivanti dalla posa dell’oleodotto transalpino, gestito dalla società SIOT, che affianca per un tratto la riva ovest del lago e attraversa in minima parte il fondale. A rendere evidente l’ennesima servitù, l’ingombrante stazione di pompaggio e serbatoio posta in riva al lago al centro della campagna di Somplago.

A tali interventi di deturpamento ambientale e paesaggistico si è aggiunta da ultimo l’autostrada che – nonostante il Piano urbanistico regionale ne prevedesse il tragitto lungo la val Tagliamento – ha di fatto sventrato la valle del Lago con la realizzazione di due gallerie e di un imponente e impattante viadotto.

3. INIZIATIVE SUCCESSIVE

Sulla spinta di un forte movimento popolare nei primi anni ’70, su iniziativa del Vicepresidente della Giunta Regionale ed Assessore al Turismo, il carnico Enzo Moro, venne elaborato il Piano di Sviluppo del Lago, mentre i comuni rivieraschi istituirono il “Consorzio per lo sviluppo turistico della Valle del Lago”. A seguito dell’istituzione delle comunità montane e delle alte attese riposte nei nuovi enti per lo sviluppo della montagna, i comuni rivieraschi decisero consensualmente di sciogliere il consorzio anche per evitare inutili doppioni. Dopo il forzato stallo del terremoto, però solo la Comunità montana del Gemonese intraprese importanti iniziative, realizzando sulla riva sud una serie di interventi turistico-ricreativi e di cura e consolidamento delle rive.

Numerose sono state le iniziative per denunciare il degrado del lago e chiedere seri interventi volti a rimediare i danni e promuovere lo sviluppo della valle. Si segnala in particolare il convegno internazionale *Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni: un patrimonio da salvare e valorizzare* svoltosi ad Alesso il 12 e 13 settembre 1987, organizzato dai tre Comuni rivieraschi, dalla Comunità Montana della Carnia e da quella del Gemonese, del quale sono stati pubblicati gli atti.

Negli anni si sono susseguite numerose attività ed iniziative tra le quali il convegno indetto dai comuni interessati *Un lago da amare*, la manifestazione del 10.10.2010 sulle rive, il convegno sull’idroelettrico ad Alesso il 09.01.2016, l’incontro pubblico del 21.10.2018 sulla riva del lago, oltre che conferenze stampa, interventi sui mezzi d’informazione, incontri con esponenti delle istituzioni, una costante attività di presidio, di sensibilizzazione e di informazione sul tema da parte dei Comitati.

4. RECENTI STUDI E RICERCHE SCIENTIFICHE

- Studio dei geologi Tosoni e Cella sul progetto di pompaggio, 2010;
- *Perizia di valutazione dell’ampliamento della centrale di Somplago* datata 28.01.2011 a firma dell’ing. Franco Garzon, incaricato dai Comuni di Bordano, Cavazzo Carnico, Trasaghis e Verzegnis, dal Consorzio BIM Tagliamento, dalla Comunità Montana della Carnia e da quella del Gemonese, Canal del Ferro e Valcanale;
- Studio intitolato *Lago, Energia, Ambiente* dell’ing. Dino Franzil (marzo 2012);

- Campagne di ricerca condotte negli anni recenti dall'Istituto di Scienze Marine di Bologna (ISMAR) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e tuttora in corso: la ricerca conferma che il fondale presenta un paesaggio lunare a causa della consistente copertura di fango modellato dalle correnti, privo di forme di vita a causa delle acque scarsamente ossigenate;
- Campagna di monitoraggio delle microplastiche nel lago condotta dalla Goletta Verde di Legambiente nel luglio 2018, che ne ha constatato una presenza irrilevante.

5. L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA

Negli ultimi anni la situazione di grave degrado del lago ha costituito oggetto dell'attenzione del legislatore regionale che ha via via definito alcuni indirizzi per porvi rimedio.

Il Piano regionale di Tutela delle Acque (PRTA), approvato con decreto del Presidente della Regione n. 74 del 20 marzo 2018, prevede al punto 3.2.3. che, considerando la presa del Consorzio di bonifica a Ospedaletto, la conseguente criticità del Tagliamento a valle della stessa e la proposta di derivazione irrigua dallo scarico del lago, così recita: *«contestualmente dovrà anche essere valutata la fattibilità tecnico-economica di realizzazione di un canale di by-pass, o di altra soluzione progettuale che mitighi l'impatto dello scarico della centrale di Somplago sul lago di Cavazzo con lo scopo di recuperare le condizioni di naturalità del lago stesso e di garantirne la fruibilità».*

Si segnala che nell'ambito del procedimento di approvazione del PRTA, analizzando le circostanze sopra dette, la IV Commissione consiliare Ambiente ed Energia nel gennaio 2014 così unanimemente si esprimeva: *«viene segnalato che anche il Lago di Cavazzo si trova in condizioni di criticità ambientale, a causa dell'avanzata modificazione dello stato di qualità delle sue acque, dovuta alla pluridecennale immissione delle acque di scarico della centrale idroelettrica di Somplago, provenienti dalla Carnia tramite il sistema derivatorio ex ENEL, ora Edipower, e quindi da ecosistemi profondamente diversi da quello originario del lago. Al fine di mitigare il progressivo snaturamento dell'ambiente lacustre, viene contestualmente chiesto che sia presa in considerazione la possibilità di realizzare un canale di by-pass che convogli le acque della centrale direttamente all'emissario del lago per recuperarlo ad una condizione di naturalità. La Commissione ravvisa una possibile utilità nell'integrazione delle due soluzioni sopra prospettate, al fine di conseguire la salvaguardia ambientale sia del Tagliamento a valle di Ospedaletto che del Lago di Cavazzo. Pertanto, ritiene opportuno che negli indirizzi del PRTA sia presa in considerazione tale possibilità, mediante gli studi e le valutazioni necessarie».*

Si parla pertanto a più riprese di by-pass, come possibile soluzione ai problemi del lago.

La Legge Regionale 6 febbraio 2018 n. 3, all'art. 11 (Disposizioni per il recupero della naturalità del lago dei tre Comuni), individua lo strumento del concorso di idee per avviare l'iter progettuale al fine di recuperare le condizioni di naturalità e fruibilità del lago. Il concorso è stato indetto con un monte premi di 35.000 euro, ma, purtroppo, è andato deserto per motivi da verificare anche per un'eventuale riedizione della procedura.

Dopo il fallimento di tale iniziativa, è stata approvata la Legge Regionale 6 agosto 2019 n. 13, che all'art. 4, commi 35-38, ha previsto l'istituzione presso la Direzione centrale ambiente ed energia del tavolo tecnico denominato Laboratorio Lago dei Tre Comuni *«al fine di individuare le criticità del Lago dei Tre Comuni e proporre le conseguenti soluzioni finalizzate a recuperare le condizioni di naturalità del lago stesso e garantirne la fruibilità, anche a fini turistici, in conformità al Piano Regionale di Tutela delle Acque».*

Il laboratorio è composto da un rappresentante e da un esperto designati dalla direzione centrale ambiente ed energia, da un esperto designato da ciascuno dei tre comuni rivieraschi, da un rappresentante dell'ARPA, mentre può partecipare un rappresentante dell'Autorità di bacino del distretto idrografico delle Alpi orientali e possono essere invitati i soggetti portatori d'interesse. Alla data odierna, purtroppo, il Laboratorio Lago non ha prodotto alcuna soluzione progettuale.

5.1. Nuovo quadro legislativo in materia di concessioni idroelettriche

La Legge statale 11 febbraio 2019, n. 12, all'art. 11-quater (Disposizioni in materia di concessioni di grandi derivazioni idroelettriche) prevede che *«alla scadenza delle grandi derivazioni idroelettriche e nei casi di decadenza o rinuncia, le opere passano, senza compenso, in proprietà delle regioni, in stato di regolare funzionamento»*.

La nostra Regione, anche in attuazione della citata legge nazionale, ha adottato all'unanimità la L.R. 6 novembre 2020 n. 21, *Disciplina dell'assegnazione delle concessioni di grandi derivazioni d'acqua a uso idroelettrico*, tappa importante nel percorso di sviluppo e valorizzazione delle competenze legislative della Regione nella materia e di cui sarebbe opportuna l'adozione dei regolamenti attuativi. Da fissare in questa sede due importanti disposizioni.

La prima contenuta all'art. 2, comma 1, L.R. cit.: *«nei casi di scadenza della concessione di grande derivazione d'acqua a uso idroelettrico o di decadenza o di revoca della concessione o di rinuncia alla concessione, il concessionario consegna le opere di cui all'articolo 25, primo comma, del regio decreto 1775/1933, in stato di regolare funzionamento, alla Regione che ne acquisisce la proprietà senza la corresponsione di alcun compenso al concessionario uscente»*.

È il caso del sistema idroelettrico del Tagliamento con le centrali di Ampezzo e di Somplago le cui concessioni scadranno nel 2029.

La seconda disposizione è quella dettata dall'art. 7, comma 1, L.R. cit.: *«la Regione è autorizzata a costituire società a capitale misto pubblico privato alle quali assegnare le concessioni di grandi derivazioni d'acqua a uso idroelettrico»*.

Inoltre va tenuto presente che, a firma di consiglieri appartenenti a tutti i gruppi consiliari, il 27 febbraio 2017 veniva depositata in Consiglio Regionale la proposta di legge n. 193 avente ad oggetto la "Costituzione della Società Energia Friuli Venezia Giulia" a capitale pubblico, p.d.l. di cui si auspica l'approvazione.

6. IL RUOLO DELLA REGIONE

Ebbene, lo stato delle ricerche scientifiche, l'evoluzione legislativa regionale e statale, la necessità di comportamenti responsabili verso l'ambiente, in particolare verso la risorsa vitale acqua, l'attenzione dell'opinione pubblica verso il lago aprono prospettive favorevoli alla risoluzione del "problema lago" ed alla sua valorizzazione. Su di noi cadrebbe una pesante responsabilità se non sfruttassimo fino in fondo questo quadro favorevole.

È urgente un progetto integrato che comprenda e declini una pluralità di obiettivi: ripristino della naturalità e piena fruibilità del lago, anche mediante la realizzazione di un by-pass, deflusso di una portata dignitosa a valle della presa di Ospedaletto, mantenimento della produzione idroelettrica e concorso d'acqua alle esigenze agricole, realizzazione e completamento delle infrastrutture per la fruizione turistica del lago e dei territori contermini.

In tale contesto un ruolo chiave riveste la centrale idroelettrica di Somplago, il cui regime di funzionamento rappresenta un pesante vincolo per il citato progetto integrato e pertanto va rivisto in funzione anche degli interessi del comprensorio su cui insiste.

Pertanto, considerato che la scadenza della relativa concessione è fissata al 2029, momento in cui la centrale passerà alla Regione secondo quanto previsto dalle norme citate, va valutata l'opportunità che la Regione intavoli con i proprietari di controllo di A2A (Comuni di Milano e di Brescia) una trattativa volta a gestire tale storico passaggio e anche eventualmente per modificare il regime di funzionamento della centrale e ottenerne la disponibilità prima del 2029.

Inoltre, è tempo che la Regione proceda alla costituzione di una propria società energetica sul collaudato positivo esempio delle Province Autonome di Trento e di Bolzano con le rispettive società "Dolomiti Energia" e "Alperia", che garantiscono a dette Province il pieno controllo del settore energetico nel loro territorio, oltre che delle relative entrate.

La Regione in primis in tale contesto deve assumere piena consapevolezza del suo insostituibile ruolo e farsi carico della grande responsabilità di cui è investita, insieme agli enti esponenziali degli interessi del territorio.

La Regione, forte delle proprie competenze legislative e amministrative in materia e col supporto degli enti rivieraschi e limitrofi (comuni e comunità di montagna), deve promuovere ogni iniziativa utile ad individuare e mettere in pratica le soluzioni per rimediare all'attuale situazione di abbandono in cui versa il Lago, garantendone inscindibilmente rinaturalizzazione e fruibilità, nonché ricercare le possibili fonti di finanziamento per raggiungere tali obiettivi, progetti europei in particolare.

Si auspica che anche il PNRR, per come sarà declinato a livello nazionale e regionale, possa costituire uno degli strumenti utili ad attuare gli interventi necessari.

7. LA PROPOSTA DI UN METODO

Come esposto, la situazione di sofferenza del lago impone la necessità di una seria e concreta iniziativa volta a promuoverne la rinaturalizzazione, anche sulla scorta della specifica normativa regionale.

Alla problematica di tipo ambientale si affianca quella, altrettanto importante e decisiva per il territorio, della fruibilità turistica del Lago quale risorsa e polo di attrazione di un intero comprensorio, non limitato ai tre soli comuni bagnati dalle sue acque.

Ebbene, il livello di governo comunale da solo risulta evidentemente inadeguato ad approcciare il tema Lago sia per quanto riguarda la complessa problematica di tipo ambientale che per quanto riguarda l'elaborazione di una seria e lungimirante politica di sviluppo della risorsa lago, già di fatto polo di attrazione di un intero comprensorio.

Alcuni comuni rivieraschi, infatti, o per il fatto che dalle potenzialità del lago non riescono a trarre alcuna entrata finanziaria o per l'esiguità del personale, si trovano in evidenti difficoltà operative per assicurare anche solo un'adeguata cura delle sponde del lago, specie nei mesi estivi.

Inoltre, la circostanza che sul lago in senso stretto insistono ben tre giurisdizioni comunali divise su due Comunità di montagna, di cui una, quella Carnia, di ben 28 comuni, in cui il tema del lago viene fisiologicamente vissuto come marginale, costituisce già di per sé un limite obiettivo e difficilmente superabile se non con nuove formule di architettura istituzionale.

Insomma, entrambi i temi, "problema-lago" e "risorsa-lago", devono essere affrontati ad un livello almeno regionale; da questa considerazione si riscontra la necessità di sensibilizzare in primis la Regione ad assumere un ruolo attivo e di guida, al fine di individuare le risorse economiche per la riqualificazione della valle, facendosi carico anche di tutti gli aspetti amministrativi relativi.

L'auspicio comune è l'elaborazione di un realistico piano comprensoriale di valorizzazione che coniughi insieme ripristino della naturalità e sviluppo della fruibilità turistica del lago, sul quale la Regione, le Comunità di montagna della Carnia e del Gemonese, i Comuni rivieraschi e quelli del comprensorio si impegnino ad attuare una serie coordinata di interventi e una pianificazione di ampio respiro.

A tal fine, potrebbe essere opportuno valutare la costituzione di un organismo stabile e giuridicamente formalizzato di coordinamento tra i diversi livelli istituzionali coinvolti (Regione, Cdm, Comuni).

L'esperienza del Consorzio per lo sviluppo turistico della Valle del Lago può costituire un esempio in tal senso.

8. OBIETTIVI

I cambiamenti climatici sono già in atto mentre gli interessi e le pressioni sulle acque sono molteplici. Occorrono azioni sistemiche di accompagnamento di lungo periodo.

Il lago di Cavazzo (o dei Tre Comuni) – *il plui grand Lâc da nestre Regjon* – è un ecosistema e una grande riserva idrica, ubicata in un'area strategica tra la montagna e la pianura, che diverrà sempre più importante e che non può essere abbandonato all'attuale degrado.

Sarebbe motivo di orgoglio per la Regione, prima in Italia, e riferimento per altre analoghe situazioni, la realizzazione di un progetto di recupero di un lago gravemente compromesso dal sistema

idroelettrico Tagliamento-Lago di Cavazzo costruito dalla SADE negli anni '50, che va rivisto poiché improntato a criteri non più attuali e opposti alla sensibilità contemporanea sui temi ambientali.

Sarebbe un segnale positivo non solo per l'equilibrio della falda a valle del lago (alla quale attinge anche l'acquedotto del CAFC), ma anche per iniziare un serio esame dello stato dei corsi d'acqua a monte, in Carnia.

Nell'intervenire sul lago dobbiamo essere tanto bravi quanto lo siamo stati nella ricostruzione postsismica: fare le cose per bene e partecipate. Un esercizio collettivo di futuro per le comunità locali e non solo.

Il lago di Cavazzo o dei Tre Comuni è ben vivo nella memoria di coloro che lo hanno frequentato prima della costruzione della centrale. È una memoria da trasmettere alle giovani generazioni, affinché non accettino l'attuale stato di cose, ma si battano per porvi rimedio, avendo presente che l'assuefazione al degrado finisce per sconfinare nell'indifferenza e quindi nell'ignoranza.

Il lago è una bellezza straordinaria, attualmente rovinata, spreca e non valorizzato quanto meriterebbe.

Nonostante i danni sofferti dall'ecosistema lacustre, il lago è felice meta di numerosi visitatori che apprezzano il suo contesto paesaggistico e i percorsi che lo circondano (anche se incompleti e da implementare). Occorre mettere assieme le potenzialità già esistenti e chiare a tutti, intervenire sul lago e dotarlo delle necessarie infrastrutture al fine di renderlo un robusto ed adeguato polo turistico a beneficio di tutto il comprensorio circostante.

Come la normativa regionale suggerisce, occorre quindi attuare ogni iniziativa progettuale e operativa volta a perseguire la possibile rinaturalizzazione del lago.

Una risposta a tale esigenza può risiedere nella realizzazione del bypass in modo tale che le acque del sistema di derivazione ex SADE vengano convogliate fuori dalla centrale di Somplago senza continuare a sconvolgere il naturale assetto del lago. Tale soluzione o le altre tecnicamente valide ed attuabili dovranno essere accompagnate alle azioni volte a sviluppare la fruibilità turistica delle sponde e contemperare le esigenze delle attività economiche presenti e potenziali.

Il lago di Cavazzo, col suo comprensorio, possiede tutte le caratteristiche per essere riconosciuto quale **polo di attrazione turistico di interesse regionale**, le cui potenzialità possono dispiegare importanti ricadute sotto il profilo ambientale, paesaggistico ed economico.

Infatti, già in assenza di una politica coordinata di promozione e delle pur minime infrastrutture, molto numerosa è la frequentazione del lago in ogni stagione dell'anno.

Oltre ad affrontare il tema ambientale, è necessario e non più procrastinabile anche effettuare una pianificazione urbanistica complessiva delle sponde del Lago al fine di consentire una piena valorizzazione delle potenzialità di diverse aree spondali (sponda sud, promontorio di Nalbin, sponda nord) suscettibili di infrastrutturazione, riqualificazione e sviluppo turistico.

Importante partire dal completamento dei percorsi che circondano il lago, sia escursionistici che ciclopedonali, che consentano a tutti di godere della bellezza dell'ambiente.

È indispensabile, almeno in una prima fase, un intervento pubblico che, a partire dalla pianificazione urbanistica, consenta di recuperare dall'attuale stato di abbandono le diverse aree pubbliche e private in modo da completare o realizzare strutture funzionali ed adeguate da mettere a disposizione degli operatori privati.

Si è certo consapevoli del peso derivante dalle grandi infrastrutture che insistono sulla valle e del loro evidente impatto. Tuttavia, si ritiene che lo sviluppo del lago debba necessariamente trovare un compromesso con questa presenza e sarebbe auspicabile riuscire a innescare una virtuosa sinergia coi soggetti che gestiscono tali infrastrutture affinché possano farsi partners di concrete iniziative di valorizzazione.

Tutto ciò in un contesto che, sulla scorta di altre positive esperienze, consideri il lago e la sua valle in una reciproca integrazione con i territori circostanti e le loro valenze ambientali, storiche, culturali, sportive, ricreative e del tempo libero, quali senza pretesa di esaustività:

- la cittadella medioevale di Venzone, monumento nazionale, con il duomo, il palazzo comunale, la cinta muraria, il museo ed il centro di documentazione sul terremoto e la ricostruzione;

- Gemona con il duomo, via Bini e il castello;
- Osoppo con la storica fortezza;
- Forgaria con la riserva naturale del laghetto di Cornino, i grifoni e l'altopiano di Monte Prat;
- Montenars con le sue borgate soleggiate, i roccoli ed i prati del Monte Cuarnan;
- Verzegnis col suo lago, la ciclabile dei laghi da completare, sella Chianzutan e l'Art Park;
- Tolmezzo col museo carnico e l'animato centro storico;
- Amaro, snodo strategico di accesso alla Carnia;
- Trasaghis con la Nautilago, i campeggi e le aree attrezzate sulla riva del lago, lo stagno ecologico, il biotopo della forra del torrente Leale, il corso del Palar dalle acque limpidissime, il tratto dell'antica Via del Sale in località Cjaseria Muarta, il vasto territorio cosparso di stavoli che si eleva sino alla malga e alla cima del Monte Cuar, da un lato, e sino alla Forcella Normentaria, dall'altro lato, per scendere nella valle dell'Arzino;
- Bordano con la Casa delle Farfalle, il monte San Simeone, vero balcone sul Friuli, molto frequentato dagli amanti del volo a vela, il Tagliamento, i laghetti e l'area di atterraggio dei deltaplani, il parco botanico con il centro visite a Interneppo;
- Cavazzo Carnico con la fortezza del Monte Festa, la storica pieve di Santo Stefano, Cesclans con i prati colorati di crocus e i percorsi di poesia dedicati al poeta Siro Angeli, la rupe con la chiesetta di San Candido, il diffuso reticolo di acque di Somplago, il ponte romano sul Rio Schiasazze, immissario del lago, e la fornace, la palude Vuarbis, il mulino di Gaspar sulla roggia, la valletta del torrente Faeit, la Forra Cjanavata e la Grotta dei Pagàns;
- le particolari zone del leccio di rilevante valore scientifico;
- i percorsi che circondano e che si snodano dalle rive del lago, frequentatissimi in tutte le stagioni dell'anno;
- le dismesse opere militari della I e II guerra mondiale;

Questo è il comprensorio-cratere del terremoto del 1976, è l'esempio positivo della ricostruzione postsismica.

La presenza nei paesi ricostruiti di molte case disabitate, tra cui due alberghi in disuso, che vanno in degrado, e le aree a chiara vocazione turistica attualmente inutilizzate potrebbero costituire, se valorizzate, importanti fonti di reddito, specie una volta rinaturalizzato il lago e reso fruibile, attraendo famiglie, turisti, pescatori dilettanti, gruppi sportivi ed altri.

Questi, per sommi capi, sono i tasselli alla base di un realistico piano comprensoriale di valorizzazione che parta dal ripristino della naturalità e della fruibilità del lago e che metta a frutto le enormi potenzialità turistiche di questo territorio, trasformandole in concrete opportunità.

Un piano comprensoriale sul quale si impegnino la Regione, le Comunità di montagna della Carnia, quella del Gemonese ed i comuni del comprensorio sollecitando la partecipazione da parte degli operatori economici e della popolazione.

Elena Lizzi
Europarlamentare

Renzo Tondo
Deputato della Repubblica

Aurelia Bubisutti
Deputato della Repubblica

Ivana Bellina
Sindaco di Bordano

Gianni Borghi
Sindaco di Cavazzo Carnico

Stefania Pisu
Sindaco di Trasaghis

Stefano Mazzolini
Vicepresidente
del Consiglio regionale

Mariagrazia Santoro
Consigliere regionale

Luca Boschetti
Consigliere regionale

Alessandro Marangoni
Presidente Cdm Gemonese

Ermes Antonio De Crignis
Presidente Cdm Carnia

Roberto Revelant
Sindaco di Gemona

Laura Zanella
Sindaco di Amaro

Luigino Bottoni
Sindaco di Osoppo

Ivo Del Negro
Presidente
Ecomuseo Val del Lago

Marco Chiapolino
Sindaco di Forgaria

Amedeo Pascolo
Sindaco di Venzone

Franceschino Barazzutti
già Presidente del Consorzio
per lo sviluppo turistico
della Valle del Lago

Claudio Sandruvi
Sindaco di Montenars

Andrea Paschini
Sindaco di Verzegnis