



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI SCIENZE AGRARIE E ALIMENTARI

Corso di Laurea Triennale in
VALORIZZAZIONE E TUTELA DELL'AMBIENTE
E DEL TERRITORIO MONTANO

Modelli di gestione multi-sistemica del
demanio fluviale in concessione alla Comunità Montana di Valle Camonica

RELATORE: *Prof. Gianfranco Gregorini*

CORRELATORE: *Dott. For. Alessandro Ducoli*

Elaborato finale di:
Virginia Disetti
Matricola n. 871912

ANNO ACCADEMICO 2023/2024

A mia mamma

INDICE

RIASSUNTO

OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'ELABORATO FINALE

MATERIALI E METODI

AMBITO D'INDAGINE

PARTE 1

VALUTAZIONI DI INTERESSE DI UN ECOSISTEMA FLUVIALE

1.1 VALUTARE IL PAESAGGIO

1.2 IL VALORE ECONOMICO DEL PAESAGGIO: VALORE D'USO EFFETTIVO, VALORE OPZIONALE E DI ESISTENZA

1.3 ALTRI APPROCCI DI VALUTAZIONE DEL VALORE ECONOMICO DEL PAESAGGIO

1.3.1 VALUTAZIONE NON MONETARIA

1.3.2 VALUTAZIONE MONETARIA

1.4 NUOVI ELEMENTI DI CONTABILITÀ AMBIENTALE

1.4.1 LA COMPONENTE DI VALORE "CARBON SINK"

1.4.2 LA COMPONENTE DI VALORE "MULTI-SISTEMICA" E I "VALORI"
DEL PAESAGGIO FORESTALE

1.4.3 LA CERTIFICAZIONE DI AMBITI A GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

1.4.4 IL CONTRATTO DI FIUME

PARTE 2

VALORE MULTI-SISTEMICO DELL'ALTO BACINO DEL FIUME OGLIO

2.1 L'ALTO BACINO DEL FIUME OGLIO

2.2 IL PIANO DI GESTIONE DEL DEMANIO FLUVIALE CAMUNO

2.2.1 ELEMENTI DI INDIRIZZO FORESTALE

2.2.3 ELEMENTI DI INDIRIZZO NATURALISTICO

2.2.4 ELEMENTI DI INDIRIZZO PAESAGGISTICO

2.2.5 ELEMENTI DI INDIRIZZO COMMERCIALE

2.3 APPLICAZIONE E TARATURA DEI MODELLI DI GESTIONE

2.3.1 PRIMO PROGRAMMA DI INTERVENTI FORESTALI (2013-2018)

2.3.2 INTEGRAZIONI ARBOREE (2013-2024)

2.3.3 PROGETTI "ECOSISTEMA FLUVIALE" (2019-2022)

2.3.4 INTERVENTI DI GESTIONE ATTIVA (2016-2024)

2.4 STRUTTURE A FRUIZIONE TURISTICA

- 2.4.1 PISTA CICLABILE
- 2.4.2 SENTIERO FLUVIALE
- 2.4.3 ITINERARI DI INTERESSE STORICO
- 2.4.4 ALTRE STRUTTURE

PARTE 3

IL VALORE PAESAGGISTICO DEL FIUME OGLIO

3.1 I DATI DI AFFLUENZA

3.2 II QUESTIONARIO INFORMATIVO

3.3 INDIRIZZI PROGRAMMATICI DI MEDIO E LUNGO PERIODO

- 3.3.1 IL "VALORE" FIUME OGLIO
- 3.3.2 UN RISERVA "RICCA" DI CARBONIO
- 3.3.3 UNA "COLLEZIONE" DI SERVIZI
- 3.3.4 UN SISTEMA IN PROGRESSIONE

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA

INDICE DEI GRAFICI E DELLE TABELLE

APPENDICI

RINGRAZIAMENTI

RIASSUNTO

Il presente elaborato finale, oltre a proporre modalità di valutazione del paesaggio, nel caso specifico, di un ecosistema fluviale, offre una trattazione degli interventi effettuati per la valorizzazione del Sistema fiume-Oglio, sia strutturali sia colturali, e delle sue potenzialità multilivello. In particolare, sono stati tracciati gli elementi di base per il riconoscimento dei **Servizi ecosistemici** e di **Carbon Sink**, e per la taratura del relativo **Modello di gestione**.

L'analisi dei dati relativi agli interventi effettuati è stata affiancata alla predisposizione di un **questionario informativo** inteso a raccogliere sensazioni, suggerimenti e commenti da parte dei cosiddetti "utenti di fiume". La gestione attiva e programmata del **Patrimonio Fiume** è analizzata nelle sue potenzialità di **Valore multi-sistemico**, suggerendone la contabilizzazione (economica e di valore), anche al fine di riconoscerne il peso reale all'interno di un contesto territoriale e delle comunità che lo vivono (non solo umane).

Questo lavoro di tesi, proprio per le peculiarità d'indagine che lo muovono, non può prescindere dall'analisi attenta della componente *Passaggio forestale* a più livelli. In particolare, si è posto il focus sulle componenti proprie dell'**analisi multi-sistemica** delle foreste ripariali (Carbon Sink, Climate change, modelli di certificazione, eccetera), e sulla complessità modellistico-gestionale proposta per la Valle Camonica, illustrando i primi risultati ottenuti allo scadere del decimo anno di operatività.

OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'ELABORATO FINALE

L'obiettivo di questo elaborato, partendo dall'analisi dei risultati degli interventi effettuati per la valorizzazione del **Sistema fiume-Oglio**, sia **strutturali** (realizzazione della pista ciclopedonale, del sentiero fluviale dell'Oglio e delle strutture connesse), sia **culturali** (valorizzazione del patrimonio forestale demaniale in concessione alla Comunità Montana di Valle Camonica), è stato quello di evidenziarne le potenzialità multilivello.

Tracciando alcuni elementi, di primo acchito, per il riconoscimento dei **Servizi ecosistemici** e di **Carbon Sink**, ovvero puntualizzando i contenuti dello specifico **Modello di gestione**, vengono definiti gli elementi base per la progressiva taratura del modello stesso.

Tale intento è stato formulato non senza la verifica delle diverse tipologie di "utenti di fiume", intesi come elementi propri di sistema ed interrogati all'uopo mediante specifico **questionario informativo**.

MATERIALI E METODI

Analisi bibliografica. Oltre alla consultazione di precedenti studi di tesi, sono stati utilizzati testi pubblicati dalla Biblioteca del Parco dell'Adamello e testi e articoli scientifici disponibili. La bibliografia complessiva è riportata nel capitolo dedicato e riportata in nota nel testo per ogni singola citazione.

Analisi d'archivio. Presso gli archivi della Comunità Montana di Valle Camonica sono stati consultati tutti i progetti forestali e strutturali effettuati nel corso dell'ultimo decennio e il *Piano di gestione della vegetazione del Fiume Oglio prelacuale* approvato nel 2018 e attualmente in fase di revisione. Anche in questo caso i singoli riferimenti sono riportati in nota nel testo.

Questionario informativo. Il questionario, nella sua veste grafica reale, è riportato in Appendice 2.

Utilities. Tutte le analisi cartografiche sono state effettuate con sistemi informativi territoriali Q-Gis © e Arc-Gis ©, e le analisi di affluenza della ciclovia sono state raccolte con software Ekovision ©. I dati sono stati elaborati e restituiti in ambiente Microsoft © con i programmi d'suo comune Word ed Excell.

AMBITO D'INDAGINE

La **Valcamonica** o **Valle Camonica**, valle Lombarda di origine glaciale tra le provincie di Bergamo e Brescia, è tra le più estese delle Alpi Centrali (130.000 ha di superficie, per uno sviluppo di circa 80 km), avendo come limite settentrionale i tre valichi montani del *Passo del Tonale*, *Passo dell'Aprica* e *Passo del Gavia*, e il limite meridionale in corrispondenza della *Corna Trentapassi*, sul *Lago d'Iseo*.

La Valcamonica è attraversata in tutta la sua lunghezza dal fiume Oglio, il quinto più lungo d'Italia, originato dalla confluenza dei torrenti *Frigidolfo* e *Narcanello*, a Ponte di Legno; sfocia nel Lago d'Iseo a cavallo tra i comuni di Pisogne e Costa Volpino; nel fiume Oglio confluiscono svariati corsi d'acqua provenienti dalle catene montuose laterali, alcuni dei quali presentano uno spiccato carattere di stagionalità: *Ogliolo*, *Dezzo*, *Grigna* e *Resio*.

La quasi totalità della valle è ricompresa nel territorio amministrativo della Provincia di Brescia, esclusi i comuni di Lovere, Rogno, Costa Volpino, Castro e la Valle di Scalve facenti parte della Provincia di Bergamo.

È possibile suddividere il territorio della Valle Camonica in tre macro-zone:

- **Bassa Val Camonica:** pianeggiante, dalle sponde del Lago d'Iseo fino alla cresta trasversale di Bienno;
- **Media Val Camonica:** da Breno giunge fino ai comuni di Sonico-Edolo. La media valle inferiore si estende da Breno a Sellero, quella superiore inizia da Cedegolo fino a Sonico-Edolo;
- **Alta Val Camonica:** dalla Valle di Corteno e fino al comune di Ponte di Legno.

Nel 1979 l'UNESCO ha dichiarato patrimonio mondiale dell'umanità le incisioni rupestri della Val Camonica, mentre nel 2018 l'intera Valle Camonica è stata designata Riserva della Biosfera.

In Valle Camonica sono presenti diversi parchi d'interesse naturalistico nazionale, come il Parco dello Stelvio, e regionale, come il Parco dell'Adamello; numerose sono le riserve naturali e i parchi di interesse sovracomunale (parco del Lago Moro, parco del Barberino).

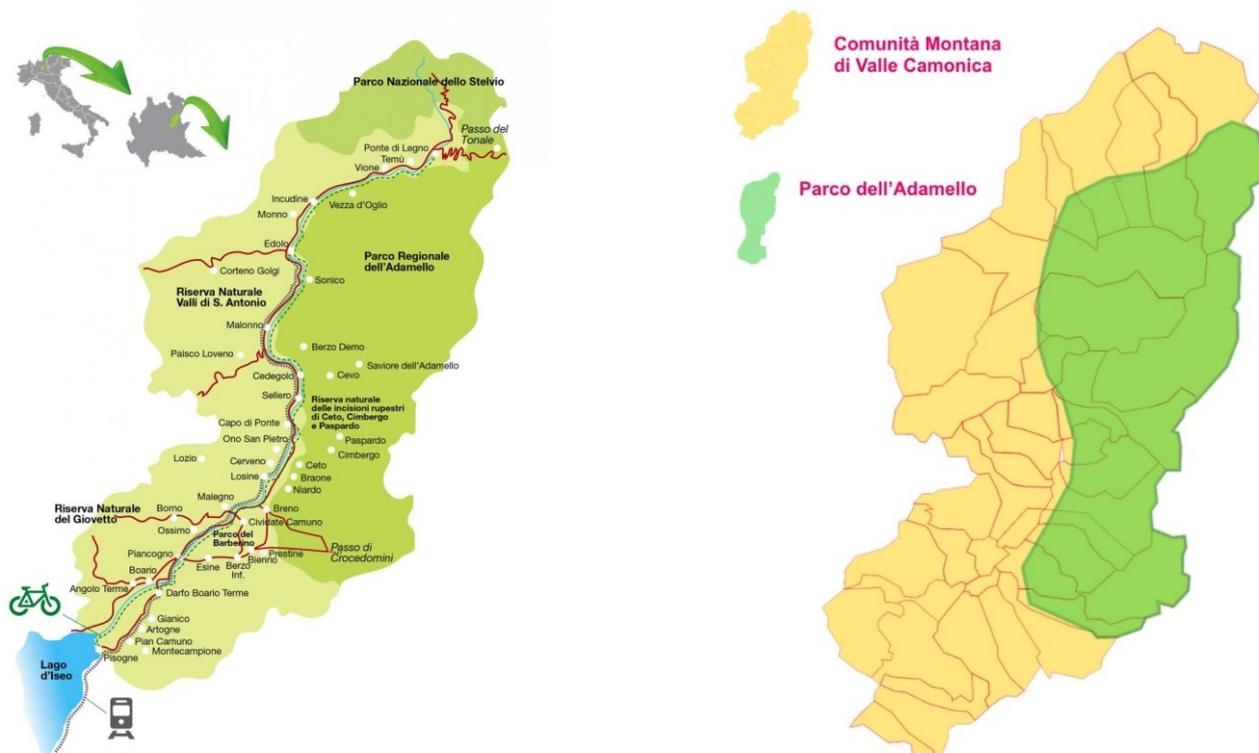




Figura 1: Il ponte sul fiume Oglio di età romana a Montecchio



Figura 2: La Concarena

PARTE 1

VALUTAZIONI DI INTERESSE DI UN ECOSISTEMA FLUVIALE

1.1 VALUTARE IL PAESAGGIO¹

Le più attuali argomentazioni in tema di **Paesaggio**, inteso come “soggetto”, intervengono nell’accesso dibattito con lo scopo di semplificare la comprensione di un “elemento” di per sé complesso.

Di seguito sono evidenziate, per sommi capi, le due più validate correnti di pensiero:

1. La **Valutazione del Paesaggio** già introdotta dall'**Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico** (OCSE; 2001), prende le mosse dall’analisi degli elementi di valore assoluto che lo compongono: variabili bio-fisiche, vegetazione, fauna, uso del suolo e altri elementi di derivazione antropica, valore idrogeologico, eccetera.
Allo stesso modo, introducendo, il concetto di **Valore assoluto del paesaggio**, viene ricondotta alla somma dei benefici connessi alle funzioni che esso svolge.
2. La definizione introdotta dalla **Convenzione Europea del Paesaggio** (Council of Europe, 2000) riporta quanto segue:
 1. **Paesaggio**. Designa una determinata parte di territorio, **così com’è percepita dalle popolazioni**, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.
 2. **Politica del paesaggio**. Designa la formulazione, da parte delle autorità pubbliche competenti, dei principi generali, delle strategie e degli orientamenti che consentano l’adozione di misure specifiche finalizzate a **salvaguardare, gestire e pianificare il paesaggio**.
 3. **Obiettivo di qualità paesaggistica**. Designa la formulazione, da parte delle autorità pubbliche competenti, per un determinato paesaggio, delle **aspirazioni delle popolazioni** per quanto riguarda le caratteristiche paesaggistiche del loro ambiente di vita.
 4. **Salvaguardia del paesaggio**. Indica le azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di **patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo d’intervento umano**.
 5. **Gestione del paesaggio**. Indica le azioni volte, in una prospettiva di **sviluppo sostenibile**, a garantire il governo del paesaggio al fine di orientare e di armonizzare le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali.
 6. **Pianificazione del paesaggio**. Indica le azioni fortemente lungimiranti, volte alla **valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi**.

Potremmo così riassumere le argomentazioni riportate:

Il Paesaggio, inteso come contenitore di territori, è un sistema complesso il cui studio necessita l’analisi di “sotto-sistemi” più o meno complessi, in grado di circoscriverne le componenti e facilitarne la comprensione.

La valutazione accurata di un Paesaggio, benché condizionata dalla sua attuale “percezione”, viene spesso effettuata attribuendo un **Valore** (monetario o non) a tutti i benefici che esso è in grado di originare.

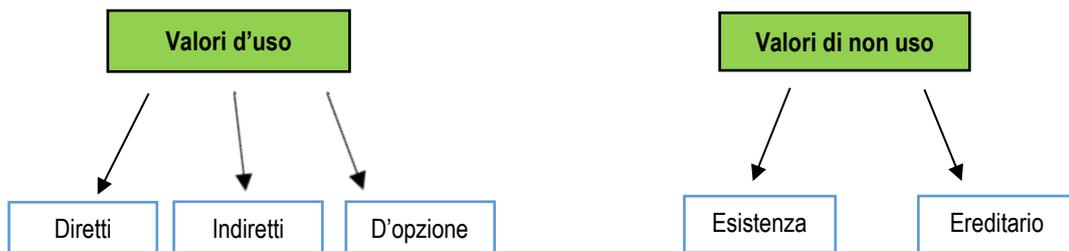
Tale metodo può essere effettuato mediante **Approccio visivo**, tuttavia, appare certamente meglio descrittivo se mosso da **Approccio olistico**, lasciando a successiva pesatura gli elementi, comunque importanti, come: “evidenza”, “manifestazione empirica”, “ricchezza” e “bellezza”.

¹Nuovi indirizzi di gestione delle risorse naturali della montagna: un’indagine nel Parco dell’Adamello (Università degli studi di Milano – Facoltà di studi umanistici; A: Ducoli, T. Zandrini, L. Bonardi; 2016)

1.2 IL VALORE ECONOMICO DEL PAESAGGIO: VALORE D'USO EFFETTIVO, VALORE OPZIONALE E DI ESISTENZA

L'attuale **Economia ambientale** cerca di effettuare la pesatura di valore del paesaggio analizzando l'interazione tra **sogetto umano** (colui che attribuisce valore), e gli **oggetti** che lo compongono (come cose da valutare).

Gli studiosi, per consentire la definizione di un cosiddetto **Valore economico totale** del Paesaggio, procedono nella misura aggregata di due distinti Valori:



I valori d'uso, siano essi **diretti** o **indiretti**, derivano dall'utilizzazione effettiva di un bene:

- il **valore d'uso diretto** si ritiene connesso all'ottenimento "diretto" di materie prime come flora, fauna o altre di tipo estrattivo, mentre il valore d'uso indiretto si riferisce ai "servizi" che l'ambiente può offrire: sanitario, idrogeologico, protettivo, ricreativo;
- il **valore d'uso indiretto**, o **valore relativo** all'opzione d'uso del paesaggio è essenzialmente espressione della preferenza, riferita concretamente alla disponibilità a pagare, per la conservazione del paesaggio e di sistemi ambientali in virtù della possibilità di poterli usare e fruire in futuro; una forma di valore collegata al valore di opzione, espressa sottoforma di "disponibilità a pagare", è il **valore di eredità**, riferito alla volontà a conservare l'ambiente a beneficio dei discendenti, tradotto in **valore potenziale d'uso e non uso** per le future generazioni.

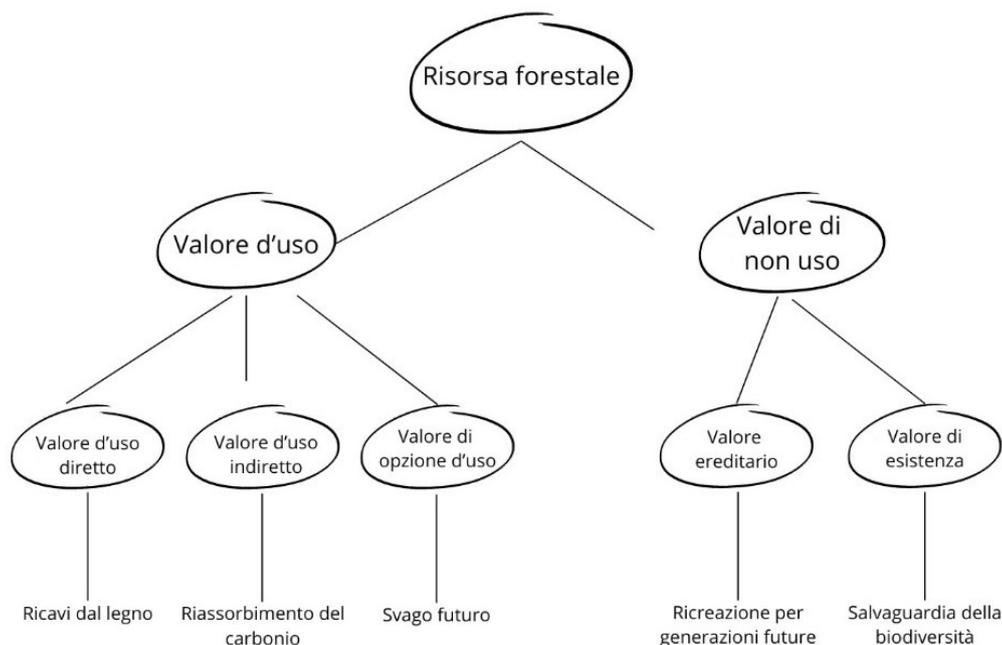


Figura 3: Esempio di attribuzione dei valori per una risorsa forestale

Per quanto riguarda i **valori di non uso**, essi sono più difficili da definire in quanto si riferiscono al valore non strumentale che appartiene alla natura reale dell'elemento paesaggio e, quindi, non associato ad un uso effettivo o all'opzione di usare il bene. Questo valore è il riflesso delle preferenze individuali che includono certamente l'attenzione ed il rispetto per il benessere e la salvaguardia di ecosistemi e biodiversità.

Il valore economico totale del paesaggio è perciò costituito dal **Valore di uso effettivo**, sommato al **Valore di opzione** e compreso dell'accezione di **Valore di eredità** e **Valore di esistenza**.

Il **Valore d'uso indiretto**, riferito al paesaggio e agli ecosistemi, è spesso avvolto da incertezza e la sua distinzione rispetto al **Valore di non uso** non sempre appare netta. La motivazione va ricercata nel fatto che gli ambienti naturali appaiono complicati: gli elementi che li costituiscono risultano essere caratterizzati da relazioni reciproche tra di loro.

1.3 ALTRI APPROCCI DI VALUTAZIONE DEL VALORE ECONOMICO DEL PAESAGGIO

1.3.1 VALUTAZIONE NON MONETARIA

La **Valutazione non monetaria** del **Paesaggio** prende le mosse da discipline proprie dello studio dei comportamenti umani: filosofia, sociologia, ecologia umana, eccetera.

La filosofia occidentale di valutazione non monetaria del paesaggio si basa su due elementi principali:

- a. il **Modello oggettivista** analizza le componenti quantitative del paesaggio per consentirne una valutazione qualitativa;
- b. il **Modello soggettivista**, definisce la valutazione di qualità del paesaggio come esclusiva del soggetto che lo osserva.

Un **primo approccio** d'indagine si basa su **dichiarazioni verbali**, riguardanti i diversi fattori che si ritiene possano favorire un concreto miglioramento del Paesaggio. Il limite di questo metodo consiste nel fatto che le dichiarazioni racchiudono sempre una componente emotiva strettamente personale.

Questo fatto si traduce oggettivamente in storpiature anche grossolane del valore cercato, tuttavia, consente di verificare in maniera diretta le "sensazioni" e le "aspettative", funzionale a diagnosi dell'intero sistema nel suo complesso umano.

Un **secondo approccio** di analisi consiste nel **metodo psicofisico**, che prevede l'individuazione di relazioni matematiche tra un determinato ambiente e il paesaggio che lo accompagna.

Ne deriva la considerazione del Paesaggio nella sua integrità, mediante la semplice osservazione di una o più vedute fotografiche attraverso le quali l'intervistato sarà chiamato ad esprimere il proprio valore di gradimento.

1.3.2 VALUTAZIONE MONETARIA

Vengono solitamente utilizzati due metodi, tra loro distinti dal riferimento alle **Curve di domanda** di Paesaggio.

Nel caso in cui le "curve" siano il principale riferimento si analizzano:

1. Le **Preferenze Dichiarate** (*Stated Preferences*), quali la valutazione contingente e gli esperimenti di scelta; stimano il valore del paesaggio attraverso la richiesta, mossa direttamente ai fruitori, di esplicitare a quale parte del reddito siano disposti a rinunciare per compiere un dato intervento a favore del paesaggio.

Tra di esse, la **Valutazione contingente (CV)** è senza dubbio il metodo maggiormente applicato. Consiste nel tracciare uno scenario di mercato ipotetico (sufficientemente attendibile e realistico) per beni e risorse privi di mercato, andando a verificare:

- la **Disponibilità a pagare** (*Willingness to Pay*) per evitare la riduzione della quantità della risorsa o il peggioramento della qualità;
- la **Disponibilità a pagare** per accrescere la quantità di una risorsa o migliorarne la qualità;
- la **Disponibilità ad accettare** (*Willingness to Accept*) un rimborso per la riduzione della quantità di una risorsa o un peggioramento a livello qualitativo;
- la **Disponibilità ad accettare** un rimborso per rinunciare ad un aumento della quantità o ad un miglioramento qualitativo.

2. Le **Preferenze rivelate** (*Revealed Preferences*), sono metodi di stima incentrati sulla presenza di una relazione di debole complementarità tra consumo di un bene pubblico e consumo di un bene commerciale.

Analizzando il consumo del bene commerciale è possibile arrivare alla stima della funzione di domanda di quello pubblico e, di conseguenza, procedere al calcolo del *surplus* del consumatore (*Curva di Marshall; 1890*).

Nei casi in cui le "curve" siano una componente di analisi affiancata a più parametri, si distinguono due principali metodi di stima:

1. Il metodo del **Prezzo edonico** (*Hedonic price*) fa esplicito riferimento ai prezzi di mercato dei beni che lo incorporano. Viene attuato con tecniche di regressione multivariata tradotta in termini di funzione:

$$P = f(c)$$

P è il prezzo del bene, **c** è il vettore delle **n** caratteristiche e **f** una funzione generica. Il Prezzo edonico viene calcolato attraverso una funzione che determina il prezzo di un immobile in base alle caratteristiche intrinseche (X), estrinseche non ambientali (Z), ed estrinseche ambientali (T):

$$P = f(X_1 \dots X_n ; Z_1 \dots Z_p ; T_1 \dots T_y)$$

Le caratteristiche intrinseche ed estrinseche determinano il valore (Prezzo edonico) di un immobile sul mercato.

Da esso si potrà poi "derivare" la funzione di rendita della caratteristica ambientale che si intende valutare:

$$\partial P / \partial t = \phi(X; Z; T)$$

La funzione appena riportata consente il calcolo del prezzo implicito che il mercato immobiliare attribuisce ad ogni determinato livello di qualità paesaggistica.

2. Il metodo del **Costo di viaggio** (*Travel cost-TC*) è un metodo di rivelazione delle preferenze utilizzato per misurare le curve di domanda di zone adibite ad attività di ricreazione e, quindi, spesso impiegato nella stima del Valore ludico di un luogo.

Si basa sulla presenza di una relazione di debole complementarità tra visite svolte in uno o più siti ricreativi e costi necessari per accedervi.

Dagli anni '90 il metodo del TC è stato considerevolmente ampliato, ad esempio, implementando modelli di unità stocastica (*Random Utility Models – RUM; Hanley et al., 2003; Herring e Kiling, 1999*). Questo metodo di analisi permette di verificare se, e in che misura, le caratteristiche di un determinato territorio influenzano la scelta dell'utente nel compiere una certa attività ricreativa rispetto a un'altra.

Nell'applicazione dei metodi del TC risulta fondamentale:

- la corretta individuazione del set di scelta, ovvero di tutti quei luoghi che vengono frequentati con finalità ricreative da una data determinata utenza, per una determinata attività, devono essere definiti da aree territoriali ben differenziate tra loro dal punto di vista spaziale;
- la creazione di un database dove vengono evidenziati i caratteri territoriali considerati di rilevanza per l'attività ricreativa presa in esame (gli elementi territoriali analizzati possono, per esempio, essere rilevati tramite GIS);
- intervistare un campione rappresentativo della popolazione dei frequentatori richiedendo di indicare quante volte si sono recati in ognuno dei siti selezionati in un determinato arco di tempo;
- stimare il valore del costo di viaggio attraverso il calcolo dei chilometri che ciascun utente deve mediamente fare per arrivare nei vari siti selezionati.

Una volta acquisite queste informazioni, si può procedere creando un database con le interviste effettuate, al fine di stimare la funzione di domanda individuale tramite dei grafici di collezione dati o grazie ai modelli di utilità stocastica.

I modelli stocastici (stocastico = dovuto al caso, aleatorio) considerano le variazioni (causali e non) delle variabili di input, e quindi forniscono risultati in termini di "probabilità".

La metodologia di studio del TC si rivela particolarmente idonea per l'analisi del valore del paesaggio di parti del territorio in cui la struttura della domanda sia polarizzata a livello spaziale; per tale motivo questo approccio è solitamente applicato nell'indagine della conseguente qualità ambientale riguardo attività ricreative.

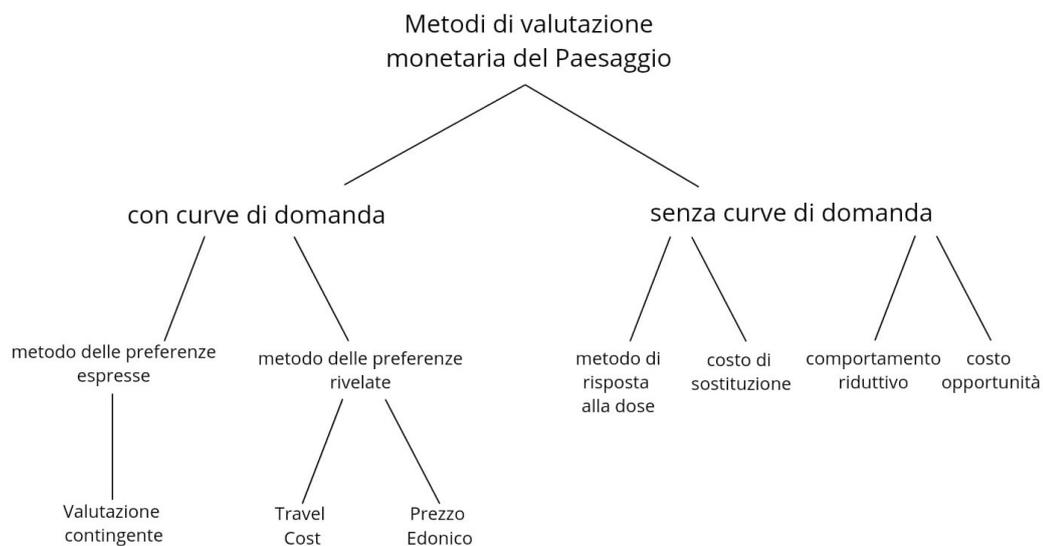


Figura 4: Metodi di valutazione monetaria del paesaggio

La valutazione monetaria del Paesaggio **senza** curve di domanda, invece, prevede diversi tipi di approccio:

1. **risposta alla dose**: intesa come quantificazione della disponibilità a non rinunciare a parte di un bene;
2. **costo di sostituzione**: considera il costo della sostituzione o del ripristino di un bene danneggiato ed utilizza questo costo come misura di paragone per quantificare il beneficio del ripristino;
3. **comportamento riduttivo**: viene inteso come comportamento volto a prevenire una determinata situazione (es. acquisto di materiale isolante per difendere un'abitazione dall'inquinamento acustico);
4. **costo opportunità**: vengono stimati i benefici di una attività che provoca una situazione di degrado dell'ambiente, per stabilire quanto elevato dovrebbe essere il beneficio ambientale per rendere lo sviluppo di tale attività non conveniente.

1.4 NUOVI ELEMENTI DI CONTABILITÀ AMBIENTALE

Lo studio del Paesaggio, soprattutto in ambienti caratterizzati da elevato condizionamento antropico, quali i fondovalle alpini, trova piena espressione nella valutazione delle cosiddette **Componenti di Fiume** e, soprattutto, nella definizione di modelli di gestione della vegetazione forestale ripariale. Oltre alle numerose variabili connesse con l'interazione diretta foresta-fiume (sia in termini idraulici che in termini ecologici), il contesto paesaggistico che sottendono, infatti, è certamente condizionato proprio dalla necessità di convivenza "obbligata" con gli insediamenti urbani.

Questo elaborato, proprio per le peculiarità d'indagine che lo muovono, non può quindi prescindere dall'analisi attenta della componente **Passaggio forestale** a più livelli. In particolare, i paragrafi che seguono pongono il *focus* sulle componenti proprie di **analisi multi-sistemica** delle foreste ripariali (Carbon Sink, Climate change, modelli di certificazione, eccetera), mentre nella **Parte 2**, viene illustrata la complessità modellistico-gestionale proposta per la Valle Camonica ed illustrati i primi risultati ottenuti allo scadere del decimo anno di operatività.

1.4.1 LA COMPONENTE DI VALORE "CARBON SINK"

Oggi la formulazione di qualsivoglia programma gestionale di un determinato ambito territoriale presuppone rinnovate conoscenze che, partendo dall'imprescindibile concetto di "multifunzionalità", ne indirizzino la valorizzazione sistemica. Nel caso dell'elemento territoriale "**Alto bacino del fiume Oglio**", questi concetti trovano ulteriore conferma nella convivenza simultanea dei due ecosistemi solo apparentemente distinti: quello acquatico e quello terrestre.

In questi ultimi anni tali formulazioni hanno trovato piena applicazione in singoli progetti di riassetto della vegetazione fluviale camuna, finanziati da parti terze nell'ambito di concertazioni del cosiddetto "**Pareggio climatico**". Occorre ricordare che, recentemente, l'Unione Europea (terzo produttore di CO₂ del pianeta), ha fissato l'ambizioso obiettivo di raggiungimento della **Neutralità Climatica** entro il 2050, passando da una quota di taglio delle emissioni non inferiore al 55% entro il 2030. Si tratta di una vera e propria *New Climate Policy* votata al sequestro di carbonio (**Carbon Sink - Neutralità climatica**), che si ritiene possa auspicare il pronto allineamento da parte di altri contesti geografici.

Quello che si sta sempre più consolidando è un vero e proprio **Mercato del Clima** la cui moneta, identificata nel **Credito di carbonio**, è in grado di consentire ai singoli paesi di certificare (scambiare), attraverso la realizzazione di progetti ecosostenibili e di tutela ambientale, la mancata emissione o l'assorbimento di **CO₂** (e/o altri gas serra). In tale ottica, il **Credito di carbonio (1 CC = Compensazione di una tonnellata di CO₂ e/o altri gas serra)**, si genera con l'attivazione di progetti "green", realizzati in proprio o commissionati a terze parti competenti.

Ovviamente occorre che ogni azione sia effettuata nella più totale trasparenza, evitando che i crediti siano generati da interventi non garantiti nel tempo e/o comunque non oggettivamente certificabili. Non bisogna, infatti, dimenticare che il mercato odierno risulta ancora fortemente esposto a rischio di contabilizzazione di crediti di carbonio poco plausibili, non trasparenti. La ferma condanna di eventuali speculazioni sta riducendo questo rischio e, soprattutto, sta innescando i presupposti per l'avvio di procedure di contabilizzazione climatica presso **soggetti certificatori accreditati** in grado di garantire la trasparenza pubblica e d'obiettivo.

Si può a buon diritto affermare che lo **scambio dei crediti di carbonio** rappresenta la più grande **sfida di questo secolo** perché rappresenta un modo concreto di compilazione del bilancio climatico.

L'intero meccanismo è diventato un'occasione importante per la revisione etica del concetto sempre più opinabile di *mercato* (il **C.credit** assume il significato di “**Moneta di scambio**”, diventando una variabile imprescindibile del bilancio aziendale). A tale riguardo, un interessante aspetto dell'intero sistema si concretizza nella *Corporate Social Responsibility – CSR* (Responsabilità sociale d'impresa)² che, in un'ottica di **Sostenibilità (Responsabilità sociale)**, definisce il carattere etico-pubblico di un'impresa (BSR; 2001).

La **fotosintesi**, motore del “metabolismo” vegetale, può essere semplificata nella **richiesta di anidride carbonica in cambio di ossigeno**. Tale processo identifica i vegetali come veri e propri filtri ecologici in grado di **sequestrare/accumulare/filtrare** inquinanti, gas serra, e soprattutto **CO₂**. Potremmo addirittura suggerire la possibilità di aggiungere la **Capacità di sequestrare/accumulare/filtrare - CSAF** di ogni singola specie nelle ordinarie informazioni botanico-fitosociologiche-biologiche che la descrivono.

Pur considerando che, alle nostre latitudini, l'attività stomatica si interrompe-riduce con il **riposo vegetativo invernale**, la quantità di CO₂ assorbita varia da specie a specie e, soprattutto, dal bio-spazio che viene concesso ai singoli soggetti (densità e struttura dei soprassuoli). Ne deriva la possibilità di specificare la **CSAF** per ogni singola specie partendo dai seguenti semplici presupposti³:

1. gli **inquinanti e le sostanze idrosolubili** vengono assorbite attraverso gli **stomi**;
2. le **sostanze liposolubili** penetrano nella foglia interagendo con la **superficie cerosa**;
3. le **polveri e le microparticelle** vengono trattenute attraverso **pellicole e cere epicutcolari** presenti sulla superficie fogliare e grazie, anche, alla **rugosità** stessa della foglia (filtraggio meccanico).

A parità di specie vegetale, il fattore che maggiormente incide sulla **CSAF**⁴ è sicuramente l'**età**: è infatti noto che un albero non ancora maturo (in piena fase di accrescimento) ha **meccanismi fisiologici attivi** che ne aumentano la densità fogliare e di conseguenza la **CSAF**, per contro, un albero che abbia raggiunto i “territori negativi” della sua capacità di crescita e di stoccaggio di CO₂ (ambiti negativi dell'iperbole della marginalità decrescente), offre alla **CSAF** il solo contributo legato all'assorbimento-filtraggio.

La contabilizzazione del **Potenziale di stoccaggio e sequestro** della CO₂ (frazione di carbonio permanentemente immagazzinata all'interno della biomassa dell'albero – Nowak; 2013), ovvero della **CSAF**, trova numerosi esempi accademici che si ritiene debbano essere approfonditi ulteriormente affinché siano resi disponibili modelli condivisi che riducano il rischio di speculazione già evidenziato nel paragrafo precedente⁵.

² Già teorizzata alla fine degli anni '70 (Carroll: *A Three Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance*) e formulata ufficialmente nel 1991 (Wood: *Corporate Social Performance Revisited*), la *Responsabilità Sociale d'Impresa (CSR)* ha ottenuto attenzioni crescenti e notevole risonanza nell'economia globale. Il benessere di una popolazione mondiale in così vertiginosa crescita deve necessariamente derivare da una sempre maggiore responsabilità e trasparenza delle attività d'impresa.

³ Piattaforma di condivisione delle conoscenze delle politiche urbane: <http://urbanbo.urbanit.it/>; 2017.

⁴ Distinguiamo:

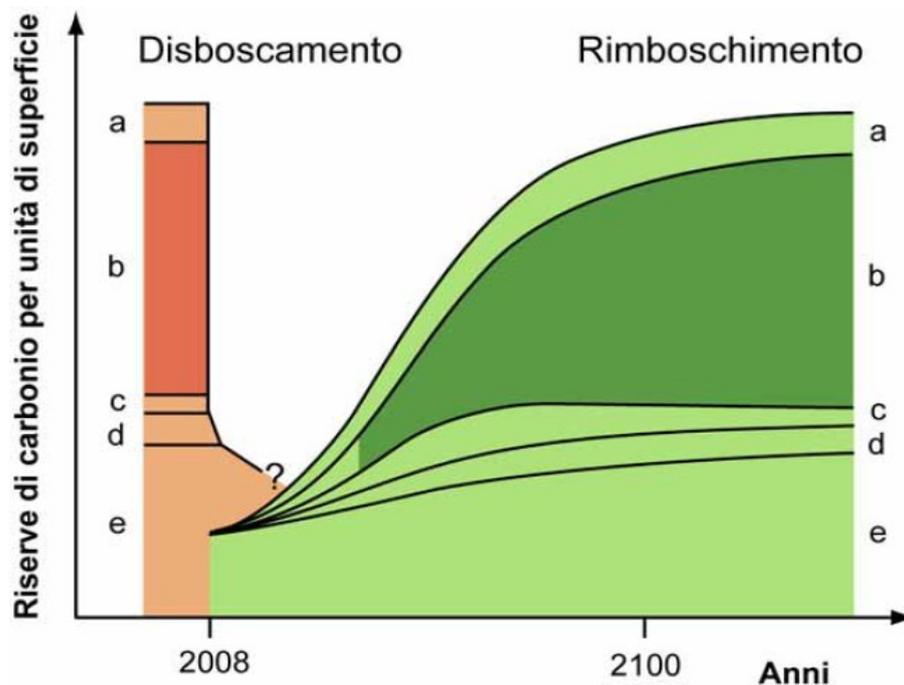
- **Assorbito/Assimilato**: carbonio rimosso dall'atmosfera durante l'attività fisiologica (convertita in zuccheri linfatici).
- **Sequestrato/Stoccato**: carbonio accumulato nella massa epigea ed ipogea della pianta.
- **Filtrato**: polveri sottili trattenute meccanicamente dalle foglie e dalle cortecce.

⁵ Riferimenti bibliografici d'interesse:

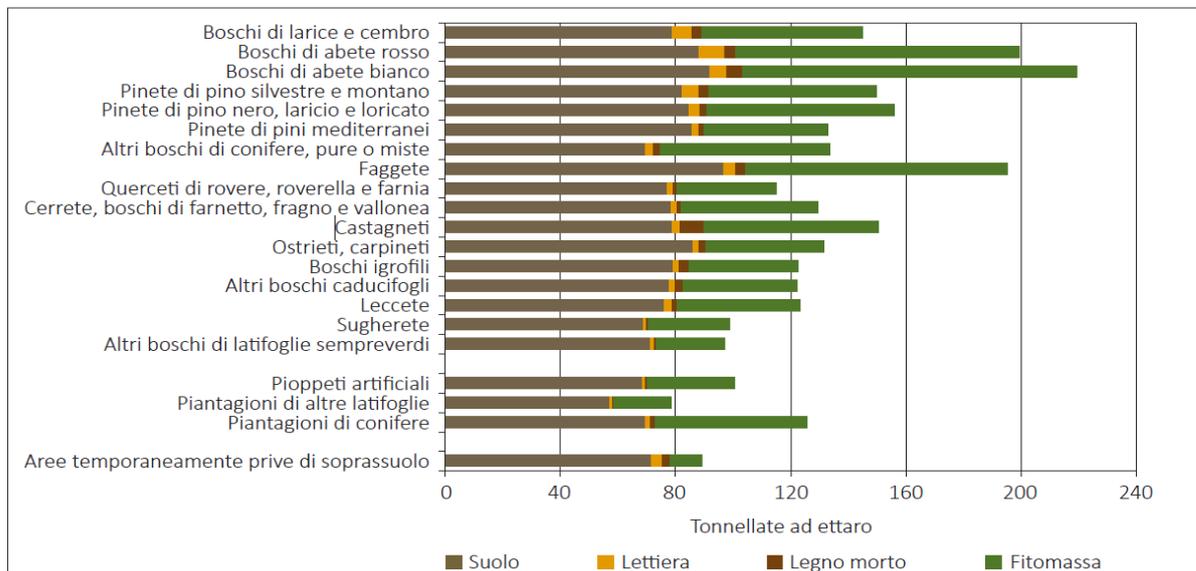
1. IL CONTENUTO DI CARBONIO DELLE FORESTE ITALIANE (INFC2005; 2013)
2. Serbatoi di carbonio dell'economia forestale L'UFAM è un Ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC; 2006)

In termini di scala maggiore rispetto al singolo albero (1 ha di soprassuolo maturo), quando un **bosco** viene **tagliato**, ovvero bonificato perché **abbattuto da vento-neve-incendio**, l'intera provvigione legnosa accumulatasi nei decenni precedenti viene conteggiata come "emissione". In questi casi, interventi pronti di **riforestazione**, con le dovute considerazioni in termini di problematiche di pronta affermazione, consentono di accelerare il processo che porta alla piena attività di assorbimento e stoccaggio di CO₂ (fitomassa, necromassa, lettiera e suolo). Per contro in condizioni di **ri-affermazione naturale del soprassuolo** si assiste al susseguirsi di successive fasi, più o meno caotiche, e all'affermazione di un ecosistema forestale climax solo dopo lunghi anni (sulle Alpi il saldo netto del bilancio del carbonio "controllato" mediante rimboschimento è abitualmente negativo nei primi 10-15 anni ma nell'ipotesi di bosco maturo -100/150 anni- svalica in territori ampliamenti positivi).

Con un disboscamento viene rimosso in un unico intervento l'intero volume di carbonio accumulatosi per decenni nel bosco (area marrone); per contro il rimboschimento permette una ricostituzione delle riserve di carbonio solo su un arco di tempo molto più lungo (area verde).



Le riserve di carbonio sono state scorporate idealmente nelle diverse componenti:
a: rami. b: leano commercializzabile (più grosso di 7 cm). c: arbusti leanosi. d: radici. e: suolo.



L'obiettivo di fondo di un **bilancio forestale di carbonio** si basa sul calcolo, per ogni singola specie vegetale e soprassuolo, a parità di età e sviluppo di chioma, della relativa quota di parametri **CSAF** che potenzialmente riesce a soddisfare. Le tabelle e le figure riportate, riassumono i dati elaborati in bibliografia e cercano di fornire indicazioni di massima sulle opportunità di **CSAF** offerte dalle singole specie forestali.

Si sottolinea che la reale **contabilizzazione** di un intervento, effettuata in ottica di bilancio dei crediti di carbonio, dovrebbe essere comunque rimandata a consulenza specifica da parte di **società certificate**.

SPECIE	Età Massima di riferimento	Maturità (i.m.< Zero)	NUOVO IMPIANTO (5 ANNI)		ESEMPLARE DI 30 ANNI		ESEMPLARE MATURO	
			CO2 STOCCATA (kg)	CO2 ASSIMILATA (kg/anno)	CO2 STOCCATA (kg)	CO2 ASSIMILATA (kg/anno)	CO2 STOCCATA (kg)	CO2 ASSIMILATA (kg/anno)
Abies alba	180	90	2	2	468	52	2769	273
Acer campestre	120	80	8	3	215	32	499	120
Acer pseudoplatanus	150	120	8	4	1115	39	1644	215
Alnus glutinosa	100	70	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Alnus incana	90	60	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Betula pendula	80	60	8	4	1794	102	1644	358
Carpinus betulus	80	60	8	4	935	102	1644	358
Celtis australis	120	100	6	5	318	64	3730	325
Cornus mas	70	50	4	7	158	44	486	76
Corylus avellana	30	20	4	7	377	78	486	76
Cupressus sempervirens	180	150	1	4	257	17	119	49
Diospyros kaki	ns	ns	8	4	ns	ns	1644	358
Fagus sylvatica	250	150	6	5	687	37	1631	219
Fraxinus excelsior	110	80	3	2	1174	31	1828	135
Fraxinus ornus	70	50	3	2	220	24	972	59
Juglans regia	120	100	8	4	1411	66	1644	358
Laburnum anagyroides	60	50	4	3	50	17	79	26
Malus spp	80	70	6	6	1142	39	412	96
Morus spp	100	80	8	4	474	39	499	142
Ostrya carpinifolia	90	70	ns	ns	791	ns	ns	ns
Picea abies	150	80	2	2	495	57	2769	273
Platanus hybrida	200	180	6	5	1015	51	6918	436
Populus alba	60	50	6	5	1161	81	1631	219
Populus nigra	60	50	8	4	1161	192	3606	599
Populus tremula	60	50	19	3	368	53	1036	145
Prunus avium	80	60	ns	ns	999	ns	ns	ns
Quercus cerris	300	250	ns	ns	1020	ns	ns	ns
Quercus ilex	250	180	4	4	748	31	4068	226
Quercus pubescens	120	90	ns	ns	1138	ns	ns	ns
Quercus robur	400	300	6	5	1613	37	6918	436
Robinia pseudoacacia	80	60	8	4	149	48	499	142
Salix alba	60	50	6	14	1183	179	7160	458
Sambucus nigra	40	25	4	7	304	67	486	76
Sorbus aria	100	70	5	5	516	48	2337	154
Sorbus aucuparia	80	70	5	5	143	32	599	77
Taxus baccata	500	450	2	2	258	9	500	79
Tilia cordata	100	80	4	8	688	136	3606	599
Tilia spp	100	80	3	5	650	58	2913	231
Ulmus minor	60	50	4	5	829	88	2447	242
Ulmus spp	60	50	4	5	1271	88	2447	242

Figura 5: Tabella 1 – Interazione con la CO₂ di alcune specie arboreo-arbustive

in grassetto – i dati sono stati mutuati da specie similabili e, laddove non standardizzata, dall'interpolazione dei range di età
 ns – Valore non trovato in bibliografia e non oggettivamente interpolabile
 i.m. – incremento marginale

SPECIE	Età Massima di riferimento	Maturità (i.m.<Zero)	ABBATTIMENTO INQUINANTI ESEMPLARE MATURO (kg/anno)			
			O3	NO2	SO2	PM10
Abies alba	180	90	ns	ns	ns	ns
Acer campestre	120	80	0,1	<0,05	0,1	<0,05
Acer pseudoplatanus	150	120	0,2	0,5	0,2	0,1
Alnus glutinosa	100	70	ns	ns	ns	ns
Alnus incana	90	60	ns	ns	ns	ns
Betula pendula	80	60	0,1	0,1	0,2	0,1
Carpinus betulus	80	60	0,1	0,1	0,2	0,1
Celtis australis	120	100	0,1	0,2	0,3	0,1
Cornus mas	70	50	ns	ns	ns	ns
Corylus avellana	30	20	0,1	0,1	0,1	<0,05
Cupressus sempervirens	180	150	0,1	<0,05	<0,05	0,1
Diospyros kaki	ns	ns	0,1	0,1	<0,05	0,1
Fagus sylvatica	250	150	0,1	0,1	0,2	0,1
Fraxinus excelsior	110	80	0,5	0,2	0,1	0,2
Fraxinus ornus	70	50	0,3	0,1	<0,05	0,1
Juglas regia	120	100	0,1	0,1	0,2	0,1
Laburnum anagyroides	60	50	<0,05	0,1	<0,05	<0,05
Malus spp	80	70	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
Morus spp	100	80	<0,05	0,1	0,1	<0,05
Ostrya carpinifolia	90	70	ns	ns	ns	ns
Picea abies	150	80	ns	ns	ns	ns
Platanus hybrida	200	180	0,2	0,3	0,4	0,2
Populus alba	60	50	0,1	0,1	0,2	0,1
Populus nigra	60	50	0,1	0,1	0,3	0,1
Populus tremula	60	50	0,1	0,4	0,1	<0,05
Prunus avium	80	60	ns	ns	ns	ns
Quercus cerris	300	250	ns	ns	ns	ns
Quercus ilex	250	180	0,6	0,3	0,1	0,4
Quercus pubescens	120	90	ns	ns	ns	ns
Quercus robur	400	300	0,2	0,3	0,4	0,2
Robinia pseudoacacia	80	60	<0,05	0,1	0,2	<0,05
Salix alba	60	50	0,5	0,4	0,3	0,1
Sambucus nigra	40	25	ns	ns	ns	ns
Sorbus aria	100	70	0,1	0,1	0,2	0,1
Sorbus aucuparia	80	70	<0,05	<0,05	0,1	<0,05
Taxus baccata	500	450	0,2	0,3	0,1	0,1
Tilia cordata	100	80	0,1	0,1	0,3	0,1
Tilia spp	100	80	ns	ns	ns	ns
Ulmus minor	60	50	ns	ns	ns	ns
Ulmus spp	60	50	ns	ns	ns	ns

Figura 6: Tabella 2 – Valori di assorbimento-filtraggio di alcune specie arboreo-arbustive

in **grassetto** – i dati sono stati mutuati da specie similabili e, laddove non standardizzata, dall'interpolazione dei range di età
ns – Valore non trovato in bibliografia e non oggettivamente interpolabile

1.4.2 LA COMPONENTE DI VALORE “MULTI-SISTEMICA” E I “VALORI” DEL PAESAGGIO FORESTALE

Nel 1923 la **Legge Serpieri** introduceva il “vincolo idrogeologico” dando il *La* al riconoscimento del **Valore multifunzionale** delle foreste italiane. Lo strumento normativo centrava i propri obiettivi sulle **Funzioni produttiva-protettiva-naturale-idrogeologica** cui, negli anni a seguire, con la **Legge Galasso** (1985), fu aggiunto il “vincolo paesaggistico”, esteso a tutte le foreste e a tutte le aree protette.

La materia forestale si è poi ulteriormente evoluta includendo anche la **Funzione turistico-ricreativa**, fino all'attuale concetto di **Valore multi-sistemico** delle foreste⁶. E non è da escludere che, presto, sia aggiunta anche la **Funzione climatica**.

⁶ (...) We got to do, at a global level, to give the forests an international value (called “International Forest Value” - IFV), at any latitude, from rain forests to siberian forests, and also natural shrubbery areas, except for the protected areas already existing. Just like for international waters into oceans and seas, every single Nation got to create a part of IFV not less than 30% of their forests. Organizations like UN, WWF, FAO and similar, got to put pressure onto governments to make them approve a global agreement, not only to combat climate change, but also to protect biodiversity and habitats (...)

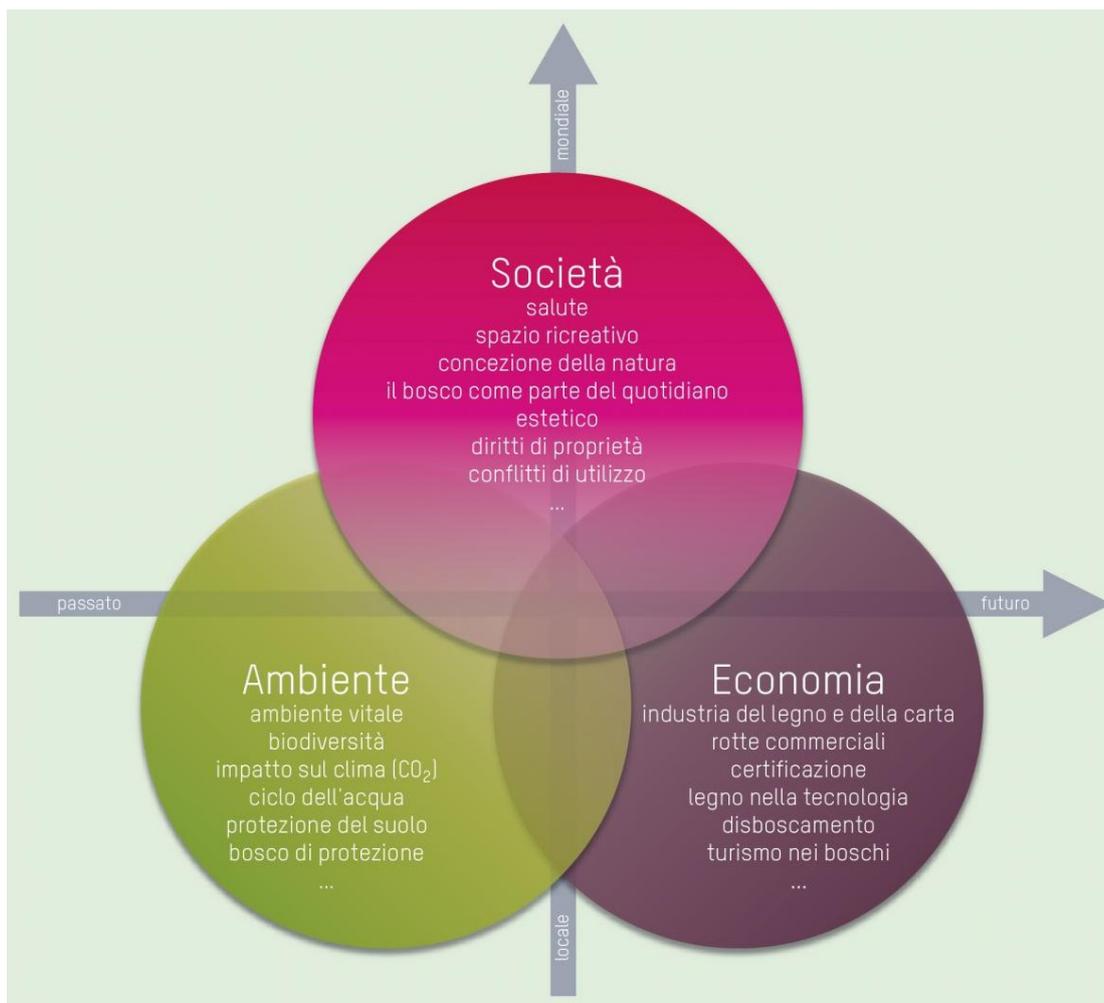


Figura 7: Valore Multi-Sistemico delle foreste (web)

1. **Estensione dell'ecosistema** (*ecosystem extent account*). Rileva le caratteristiche iniziali di un ecosistema, e le confronta con le sue variazioni nel corso del tempo in relazione a procedure gestionali codificate.
2. **Condizioni dell'ecosistema** (*ecosystem conditions*). Valuta la qualità complessiva di un ecosistema, il suo livello di integrità e di funzionamento (anche in termini di servizi ecosistemici).
3. **Servizi ecosistemici** (*ecosystem conditions*). Misura la disponibilità, i loro usi e i beneficiari, in termini fisici (punto 3) e/o monetari (punto 4) dei Servizi ecosistemici.
4. **Valore monetario degli asset ecosistemici**. Rileva dati relativi alla disponibilità degli asset, registrando aumenti, diminuzioni e qualità (degradazione o arricchimento) degli stock. Attraverso questa analisi è possibile fornire una stima del flusso totale annuo generato dai servizi ecosistemici, rendendo possibile una definizione del valore netto del capitale naturale. Rimanendo nel caso concreto sopra richiamato, il filtraggio delle acque piovane attuato dall'ecosistema riduce i costi di trattamento dell'acqua, portando benefici sia ai cittadini sia alle attività economiche.

Il dibattito sul riconoscimento formale dei cosiddetti “valori di sistema” è tutt’ora acceso. Ecco cosa riporta il recente lavoro di tesi dell’Università di Padova “*I servizi ecosistemici erogati dai cedui di castagno della Valle Camonica: proposte di valorizzazione*” (Bergomi, Sitzia, Ducoli; 2024)

(...) L’*International Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES), massima organizzazione internazionale scientifica nel campo della biodiversità, sottolinea l’importanza economica e culturale della cosiddetta “**nature’s contribution**”, soffermandosi non unicamente su una componente tangibile, ma altresì immateriale, di **eredità e identità culturale** (Diaz et al. 2019).

Nello stesso documento è, inoltre, sottolineato il più o meno lento processo di impoverimento ecosistemico a diversi livelli di scala⁷. Le soluzioni di contrasto a questo trend “a ribasso” sono riportate all’interno dell’elaborato “*Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change*” (Pörtner et al. 2021), dove, per mitigare gli effetti di cambiamenti negativi a livello globale, sono promosse attività di protezione, creazione, adattamento e ripristino di tutte le caratteristiche degli ecosistemi danneggiati. Lo stesso documento, infine, pone in grande rilievo il ruolo della **gestione**, rafforzando il principio secondo il quale il recupero e la valorizzazione dei Servizi Ecosistemici non può trascendere da una severa programmazione forestale e ambientale.

Si tratta di una materia complessa e in progressiva evoluzione che, negli anni a venire, dovrà consolidare i propri obiettivi, nella ferma convinzione che si tratti di un argomento di primario valore. Del resto, le già citate *Guidelines on closer-to-nature forest management* (European Commission & Directorate-General for Environment 2023), prendendo atto che nonostante la crescente richiesta di monetizzazione dei Servizi Ecosistemici forestali, riconoscono come la produzione di legname da opera e da ardere sia ancora la principale, se non unica, fonte di reddito per i proprietari e i gestori di foreste. Cionondimeno, il documento, si pone come supporto informativo e di consulenza per indirizzare i proprietari gestori di foreste (pubblici e privati) verso logiche che dovranno consentire la concreta quantificazione monetaria dei Servizi Ecosistemici. Si tratta di un assunto ritenuto fondamentale per bilanciare gli oneri gestionali di ambiti che non prevedono come prioritario, o esclusivo, lo sfruttamento dei boschi esclusivamente merceologico (legna da opera e da ardere).

Questa possibilità è già offerta dalla quantificazione di stock di carbonio che nella programmazione forestale di Valle Camonica è stata riassunta nell’acronimo **CSAF**, ovvero **Capacità di Sequestrare/Accumulare/Filtrare Anidride Carbonica**⁸.

⁷ Si stima che nel solo comprensorio europeo e centro asiatico, il 33% delle specie di piante vascolari siano minacciate dal declino di moltissimi ecosistemi (Fischer et al. 2018)

⁸ Pur considerando che, alle nostre latitudini, l’attività stomatica si interrompe-riduce con il riposo vegetativo invernale, la quantità di CO₂ assorbita varia da specie a specie e, soprattutto, dal bio-spazio che viene concesso ai singoli soggetti (densità e struttura dei soprassuoli). Ne deriva la possibilità di specificare la CSAF per ogni singola specie partendo dai seguenti semplici presupposti:

1. gli inquinanti e le sostanze idrosolubili vengono assorbite attraverso gli stomi;
2. le sostanze liposolubili penetrano nella foglia interagendo con la superficie cerosa;
3. le polveri e le microparticelle vengono trattenute attraverso peli e cere epicuticolari presenti sulla superficie fogliare e grazie, anche, alla rugosità stessa della foglia.

Distinguiamo:

- **Assorbito/Assimilato**: carbonio rimosso dall’atmosfera durante l’attività fisiologica (convertita in zuccheri linfatici).
- **Sequestrato/Stoccato**: carbonio accumulato nella massa epigea ed ipogea della pianta.
- **Filtrato**: polveri sottili trattenute meccanicamente dalle foglie e dalle cortecce.

A parità di specie vegetale, il fattore che maggiormente incide sulla CSAF è sicuramente l’età: è infatti noto che un albero non ancora maturo (in piena fase di accrescimento) ha meccanismi fisiologici attivi che ne aumentano la densità fogliare e di conseguenza la CSAF, per contro, un albero che abbia raggiunto i “territori negativi” della sua capacità di crescita e di stoccaggio di CO₂ (ambiti negativi dell’iperbole della marginalità decrescente), offre alla CSAF il solo contributo legato all’assorbimento-filtraggio.

Pertanto, il passo successivo deve affiancare alla valutazione del “**credito di carbonio**”⁹, quello connesso con i benefici di carattere sistemico connessi con forme di gestione che non siano esclusivamente indirizzati alla produzione di legname, ma alla produzione di quelli che potremmo definire **benefit di sistema**.

La valutazione e quantificazione dei Servizi Ecosistemici è dunque un elemento inscindibile dalla gestione forestale. A tal fine, il Common International *Classification System of Ecosystem Services* (CICES¹⁰), ha sviluppato uno strumento di supporto per la misura e classificazione delle “ecosystem functions”. Con Servizi Ecosistemici sono considerati tutti gli output derivanti da un ecosistema, sia quelli naturali o semi-naturali, sia quelli altamente modificati, suddividendoli in tre macrocategorie: “**provvigione**”, “**regolazione e mantenimento**”, “**cultura**”¹¹. Questo documento entra opportunamente nel contesto nazionale in un momento in cui il dibattito sul riconoscimento dei Servizi Ecosistemici generati dalla gestione forestale sostenibile non è mai stato così aperto e contraddittorio. Si auspica che possa essere utilizzato per raccogliere spunti e proposte utili al contesto forestale e di gestione nazionale. (...)

1.4.3 LA CERTIFICAZIONE DI AMBITI A GESTIONE FORESTALE SOSTENIBILE

Nel triennio 2018/2020 la Comunità Montana ha attivato le procedure necessarie per l’ottenimento della CF di tutta la propria filiera (**Certificazione PEFC**), costituita dai **6 Consorzi Forestali**, in qualità di soggetti gestori della quasi totalità dei boschi comunali, dalle **Ditte boschive** e dalle **Segherie** operanti e presenti sul territorio camuno.

Attualmente **sono stati certificati 37.096 ha di bosco** a fronte di **36.161 ha** fino al 2018 certificati in tutta la Regione Lombardia. A livello nazionale le **Foreste Certificate di Valle Camonica** costituiscono la quarta area geografica per superficie forestale certificata dopo l’Unione Agricoltori Sud Tirolo (300.295 ha), il Consorzio dei Comuni Trentini (258.566 ha) e l’UNCEM Friuli-Venezia Giulia (80.274 ha). L’azione della Comunità Montana è ulteriormente proseguita rivolgendosi alla **Catena di custodia**, fino a comprendere, ad oggi, anche **7 Ditte boschive** e **4 segherie**. Ne deriva un sistema virtuoso in cui la quasi totalità dei boschi pubblici trova proprio nella CF un importante **momento di crescita condivisa**.

La CF di Valle Camonica persegue valenze di carattere etico “comunicando” al pubblico che i boschi vengono gestiti in maniera attenta e sostenibile, secondo schemi riconosciuti a livello internazionale.

⁹ Oggi la formulazione di qualsivoglia programma gestionale di un determinato ambito territoriale presuppone rinnovate conoscenze che, partendo dall’imprescindibile concetto di “**multifunzionalità**”, siano funzionali alla sua **valorizzazione sistemica**. Nel caso specifico dell’**Alto bacino del fiume Oglio**, questi concetti trovano ulteriore conferma nel delicato equilibrio insito nella convivenza simultanea di due ecosistemi solo apparentemente distinti: quello acquatico e quello terrestre.

In questi ultimi anni tali formulazioni hanno trovato piena applicazione in singoli progetti di riassetto della vegetazione fluviale camuna finanziati da parti terze nell’ambito di concertazioni del cosiddetto “**Pareggio climatico**”. Occorre ricordare che, recentemente, l’Unione Europea (terzo produttore di CO₂ del pianeta), ha fissato l’ambizioso obiettivo di raggiungimento della **Neutralità Climatica** entro il 2050, passando da una quota di taglio delle emissioni non inferiore al 55% entro il 2030. Si tratta di una vera e propria *New Climate Policy* votata al sequestro di carbonio (**Carbon Sink-Neutralità climatica**), che si ritiene possa auspicare il pronto allineamento da parte di altri contesti geografici.

Quello che si sta sempre più consolidando è un vero e proprio **Mercato del Clima** la cui moneta, identificata nel **Credito di carbonio**, è in grado di consentire ai singoli paesi di certificare (scambiare), attraverso la realizzazione di progetti ecosostenibili e di tutela ambientale, la mancata emissione o l’assorbimento di **CO₂** (e/o altri gas serra). In tale ottica, il **Credito di carbonio (1 CC = Compensazione di una tonnellata di CO₂ e/o altri gas serra)**, si genera con l’attivazione di progetti “green”, realizzati in proprio o commissionati a terze parti competenti.

Si può, a buon diritto, affermare che lo **scambio dei crediti di carbonio** rappresenta la più grande **sfida di questo secolo** perché si traduce nella concreta compilazione di un **Bilancio climatico**. L’intero sistema è un’occasione importante per la revisione etica del concetto sempre più opinabile di *mercato* (il **C.credit** assume il significato di “**Moneta di scambio**”, diventando una variabile imprescindibile del bilancio aziendale), ma occorre che ne siano ben evidenziate tutte le componenti derivate (la produzione di “sistemi green” deve più compiutamente esplicitare il confronto con i crediti connessi a sistemi alternativi in termini di **bilancia delle opportunità**).

¹⁰ V5.2 and Guidance on the Application of the Revised Structure (Haines-Young 2023)

¹¹ Ogni macrocategoria ricopre un ampio spettro di Servizi Ecosistemici:

1. **Provvigione**: This Section covers all nutritional, non-nutritional material and energetic outputs from living systems as well as abiotic outputs (including water).
2. **Regolazione e mantenimento**: All the ways in which living organisms can mediate or moderate the ambient environment that affects human health, safety or comfort, together with abiotic equivalents.
3. **Cultura**: All the non-material, and normally non-rival and non-consumptive, outputs of ecosystems (biotic and abiotic) that affect physical and mental states of people

Al contempo diventa un'occasione di promozione della filiera bosco-legno locale che identifica un ambito territoriale dove ogni forma di intervento appare "garantita" da un sistema certificato:

Certificazione della proprietà forestale gestita in modo sostenibile in Valle Camonica:	
Soggetti coinvolti:	n.6 Consorzi Forestali
Tipo di certificazione:	Gestione forestale Sostenibile(GFS)
Schema di certificazione:	PEFC
Valutatore interno di sistema:	dottore forestale Lucia Mondini
Organismo di Certificazione:	CSI spa Cascina Traversagna, 21 – 20030 Senago (MI)
Certificazione degli operatori della filiera bosco legno	
Soggetti coinvolti:	n.10 ditte boschive n. 7 segherie
Tipo di certificazione:	Catena di Custodia (CoC)
Schema di certificazione:	PEFC
Valutatore interno di sistema:	dottore forestale Lucia Mondini
Organismo di Certificazione:	CSI spa Cascina Traversagna, 21 – 20030 Senago (MI)
Promozione dei prodotti di Valle Camonica	
Tavolo di lavoro per il confronto tra gli operatori (pubblici e privati) soggetti operanti nella filiera bosco-legno finalizzato allo studio di fattibilità e promozione di prodotti forestali (legnosi e non legnosi) di filiera corta in Valle Camonica.	

CONSORZI FORESTALI	Sup. forestale (ha)	n. addetti
Consorzio Forestale Due Parchi	8.585	38
Consorzio Forestale Alta Valle	11.862	22
Consorzio Forestale Valle Allione	4.252	28
Consorzio Forestale Pizzo Badile	5.233	12
Consorzio Forestale Pizzo Camino	4.740	15
Consorzio Forestale Bassa Valle	5.745	18
Totale	40.419	133

La stessa procedura, proprio per il valore sistemico sotteso, è in fase di estensione al patrimonio forestale del Demanio fluviale in concessione alla Comunità Montana e le argomentazioni proprie di questo lavoro di tesi sono da intendersi propedeutiche a tale scopo.

1.4.4 IL CONTRATTO DI FIUME

Il fiume, inteso come **Spazio di vita** nella **Convenzione europea del paesaggio**, rappresenta un bene comune e, nel caso specifico del Fiume Oglio, a partire dall'autunno 2023 la Comunità Montana di Valle Camonica si è fatta promotrice della sottoscrizione del "**Contratto di Fiume del Fiume Oglio di Valle Camonica**".

Le premesse per la sua istituzione sono state riassunte come segue:

SOGGETTI PROTAGONISTI	Tema strategico	Descrizione sintetica e potenziali obiettivi
Comunità Montana di Valle Camonica Regione Lombardia - UTR Brescia ARPA Autorità di bacino lacuale SIV- Servizi Idrici Valle Camonica Derivatori UNIMI OOPP di agricoltori e associazioni di pescatori e ambientaliste	Tema 1 – Miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee	Miglioramento/Mantenimento della qualità delle acque, anche tramite implementazione della quantità disponibile, e raggiungimento degli obiettivi previsti dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE). Depurazione/affinamento acque reflue anche sviluppando sistemi all'avanguardia per la collettazione, la destinazione e il processamento (fitodepurazione/ecosistemi filtro), separazione acque bianche e nere. Coinvolgimento del settore agricolo: in quanto ZVN di nuova designazione (2019), la Valle Camonica deve perseguire il rispetto dei parametri indicati nella direttiva Nitrati, recepita con la L.R. 5 dicembre 2008, n 31

<p>Comunità Montana di Valle Camonica Regione Lombardia - UTR Brescia Parco dell'Adamello ERSAF Autorità di bacino lacuale Derivatori UNIMI OOPP di agricoltori e associazioni di pescatori e ambientaliste</p>	<p>Tema 2 – Tutela della biodiversità</p>	<p>Miglioramento della funzionalità dell'alveo e delle fasce periferiali dei corsi d'acqua con interventi di rinaturalizzazione (anche lungo i corsi d'acqua secondari).</p> <p>Azioni volte a tutelare habitat e specie di interesse conservazionistico.</p> <p>Ripristino della continuità fluviale dove ancora compromessa e verifica/monitoraggio delle strutture esistenti.</p> <p>Gli Oglioli (paleovalvei e rami secondari del fiume) della Valle Camonica: valorizzazione e tutela.</p>
<p>Comunità Montana di Valle Camonica Regione Lombardia - UTR Brescia ERSAF Autorità di bacino lacuale UNIMI Derivatori</p>	<p>Tema 3 - Riduzione del rischio idrogeologico e manutenzione degli alvei</p>	<p>Redazione di un piano di manutenzione pluriennale e di pulizia dei corsi d'acqua, compresi i torrenti laterali, secondo criteri che possano conciliare esigenze di sicurezza idraulica e di mantenimento dei valori paesaggistici ed ecosistemici.</p> <p>Aggiornamento cartografico delle aree con maggiore rischio idraulico a fronte delle più recenti evoluzioni dei corsi d'acqua.</p> <p>Creazione e sviluppo di un sistema di comunicazione rapido e bidirezionale di allerta e segnalazione di eventuali criticità.</p>
<p>Comunità Montana di Valle Camonica UNIMI Istituti scolastici OOPP di agricoltori e associazioni di pescatori e ambientaliste Derivatori SIV- Servizi Idrici Valle Camonica Associazioni culturali locali Uffici informazione turistica, Pro loco</p>	<p>Tema 4 - Coinvolgimento delle comunità locali nello sviluppo e nella tutela del territorio</p>	<p>Incrementare le conoscenze e la sensibilità delle popolazioni verso le tematiche che riguardano i corsi d'acqua compreso il comparto vegetale e animale.</p> <p>Rendere più accessibili le sponde dei fiumi con percorsi predefiniti a basso impatto per l'ambiente e valorizzazione dei percorsi ciclo-pedonali già esistenti.</p> <p>Formare i cittadini per farli diventare le sentinelle distribuite lungo il territorio al fine di avviare un sistema di "early detection" nell'ambito della sicurezza idraulica, ma anche per la tutela del patrimonio ambientale.</p> <p>Promuovere il coordinamento e l'integrazione fra i settori dello sport acquatico, del turismo sostenibile e della tutela della natura sviluppando servizi e infrastrutture.</p> <p>Fornire una visibilità alle tematiche affrontate nel CdF sfruttando i diversi canali di comunicazione.</p> <p>Disseminare conoscenza con coinvolgimento della cittadinanza sul campo al fine di mostrare ciò che fa ogni firmatario del documento</p>

Si tratta di un percorso condiviso che vede la partecipazione attiva di tutti gli "utenti di fiume", finalizzato alla valorizzazione del patrimonio fluviale complessivo. Regione Lombardia, nell'ambito della fase iniziale di consultazione e partecipazione, ha rilevato che l'iniziativa *Documento di Intenti per il Contratto di Fiume del Fiume Oglio di Valle Camonica*, per la modalità integrata e partecipativa con la quale intende affrontare il rapporto fiume/territorio/paesaggio, **risulta coerente con le politiche e strategie regionali** (Direttiva "Acque" - 2000/60/CE; e Direttiva "Rischio Alluvioni" - 2007/60/CE).

L'iniziativa intende, altresì, promuovere percorsi di gestione attiva multi-sistemica, connessi alle necessità di carattere ecologico-ambientali (direttive europee **Habitat**, **Uccelli** e di **Rete Ecologica**). Lungo l'asta del fiume, infatti, sono presenti spazi naturali e seminaturali che ne potenziano il ruolo di **corridoio ecologico primario**, come già individuato dalla deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, con la quale la Giunta ha approvato il disegno definitivo di Rete Ecologica Regionale; deliberazione tradotta nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP, Tav. 5) e nel *Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana di Vallecronica*.

Il **Contratto di Fiume**, come definito in Italia dalla Carta Nazionale dei Contratti di Fiume (V Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume, Milano 21/10/2010), intende **mettere in rete i diversi stakeholder del territorio**, intesi a sottoscrivere una **visione non settoriale**:

(...) Tali contratti concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree. (...)

Come risulta dai documenti amministrativi sottoscritti dagli stakeholder, in fase di ratificazione dalla Giunta esecutiva dell'Ente, sono azioni prioritarie:

- **perseguire finalità** riconducibili alla protezione e tutela degli ambienti naturali e della biodiversità, tutela qualitativa e quantitativa delle acque e della dinamica dei sedimenti, difesa del suolo, mitigazione del pericolo idrogeologico e del rischio idraulico, tutela del paesaggio, tutela e sostegno delle produzioni agroalimentari tipiche;
- **condividere le modalità** di approccio e di intervento, di gestione, fruizione, uso compatibile degli ambiti fluviali e uso sostenibile delle risorse idriche;
- **condividere le modalità** per affrontare e risolvere le problematiche e le criticità sui temi specifici, dell'ambito preso a riferimento per il Contratto di Fiume;
- attivare un **processo decisionale che compone gli interessi di un territorio** nel rispetto delle competenze di ciascuno degli attori interessati e, in tale accezione, rappresenta anche uno strumento attraverso cui orientare o integrare le risorse e le programmazioni economiche destinate al territorio della Valle Camonica;
- **di sviluppare approcci innovativi** finalizzati ad una pianificazione strategica, che, partendo dalle previsioni di piani e programmi già esistenti nel bacino idrografico di riferimento e per il territorio oggetto del CdF, possa contribuire ad integrare e riorientare la pianificazione locale e a migliorare i contenuti degli strumenti di pianificazione sovraordinata, in coerenza con il quadro normativo e legislativo vigente;
- **di favorire la collaborazione e la massima partecipazione degli attori** locali per promuovere l'attivazione di un coordinamento generale degli obiettivi in area vasta.

Allo stesso modo, sono intesi come **Obiettivi generali**, i seguenti punti:

1. Miglioramento della gestione qualitativa e quantitativa della risorsa idrica.
2. Tutela dell'ecosistema fluviale e del paesaggio: qualità ambientale, biodiversità, connessioni ecologiche.
3. Recupero e riqualificazione ed eventuale acquisizione di aree al fine di rendere continui il corridoio ecologico e gli spazi pensati per la socialità e l'aggregazione. **Regolamentazione degli usi presenti** (quali fruibilità, aree sportive, pesca, orti urbani, attività estrattive, ecc.) in maniera che venga promossa la sostenibilità ecologica e sociale delle azioni intraprese rispetto al mantenimento degli equilibri e delle dinamiche fluviali
4. Individuazione di buone pratiche di manutenzione delle sponde e dell'alveo secondo criteri e indirizzi condivisi da tutti i soggetti coinvolti, anche ai fini di una partecipazione dei portatori di interesse nelle attività a ciò dedicate.
5. Realizzazione di attrezzature e infrastrutture che favoriscano la fruizione e la diffusione della cultura dell'acqua (totem informativi, completamento, laddove utile, mantenibile e necessario, del sentiero fluviale e della pista ciclabile, ripristino di percorsi e manufatti antichi esistenti lungo il fiume e nelle adiacenze, creazione di specifici punti di osservazione ornitologica lungo il fiume...).
6. Valorizzazione di edifici legati all'*archeologia storica* – *mulini, fucine, ecc.*
7. Valorizzazione delle **aree umide** anche non attigue – ad esempio i laghetti di S. Andrea, località Calamét a Breno, sorgive zona piscicoltura Darfo - al fine di creare le condizioni favorevoli all'istituzione di un'area protetta per uccelli migratori da riconoscere a livello regionale.

8. Miglioramento dell'efficacia delle misure di prevenzione del rischio di alluvione, con particolare riferimento a quel che riguarda i tratti ad elevato rischio di esondazione.
9. Miglioramento dell'efficacia della comunicazione alla cittadinanza dei contenuti dei Piani di Protezione Civile per lo sviluppo della consapevolezza del rischio.
10. Coinvolgimento delle scuole al fine di costruire dal basso la consapevolezza della comunità sulle specifiche ambientali di pregio del corso d'acqua.

Sono, infine, **Criticità rilevate** di immediata evidenza:

1. problematiche legate alla qualità e quantità delle acque e al **Deflusso Ecologico**;
2. **usi e fabbisogni dell'acqua** spesso programmati in assenza di condivisione;
3. **infrastrutture e manufatti esistenti** in netta sovrapposizione con le dinamiche fluviali;
4. **situazioni di degrado**, più o meno puntuali, tra cui eccessi nell'utilizzo non sempre coerente di fertilizzanti di origine animale lungo le rive dell'Oglio e più in generale nel fondovalle;
5. **aspetti storico – culturali** per quanto di grande valore potenziale questi aspetti non risultano sufficientemente valorizzati, soprattutto in maniera sinergica con paesaggio e natura.

PARTE 2

VALORE MULTI-SISTEMICO DELL'ALTO BACINO DEL FIUME OGLIO

2.1 L'ALTO BACINO DEL FIUME OGLIO¹²

Il **Fiume Oglio**, con i suoi **280 km** di lunghezza, costituisce il secondo affluente del **Po**, e rappresenta l'**elemento naturalistico più importante del fondovalle Camuno**, dove nasce e si sviluppa per **81 km**, con una superficie di bacino imbrifero pari a **175.200 ha**.

Si tratta di un elemento territoriale complesso che svolge molteplici "**servizi**", altrimenti definiti "**valore multi-sistemico**" (cfr. § 1.5 – **Nuovi elementi di contabilità ambientale**):

- **Ecologico**: elemento di valore floristico e faunistico
- **Idrologico**: formazioni inserite nel sistema dinamico dell'asta fluviale
- **Paesaggistico**: boschi a ridosso delle aree artigianali e degli insediamenti abitativi ("tamponi verdi")
- **Estetico-ricreativo**: richiesta crescente di "natura e paesaggio"



Figura 8: Civitate Camuno: il fiume Oglio a cornice delle aree artigianali

In passato una visione utilitarista e poco lungimirante dei fiumi ha portato a riconoscere loro la funzione dominante di **collettamento idraulico**: ciò che un tempo rappresentava una risorsa primaria per l'intera comunità rurale ha subito un progressivo **declassamento di valore**, ulteriormente acceleratosi con l'utilizzo industriale delle acque, degli inerti e per l'oggettiva urgenza di "artificializzazione" degli argini a protezione degli insediamenti umani.

¹² IL FIUME OGLIO –Tra infrastruttura idraulica e giardino (AA.VV.; Comunità Montana di Valle Camonica; 2019)

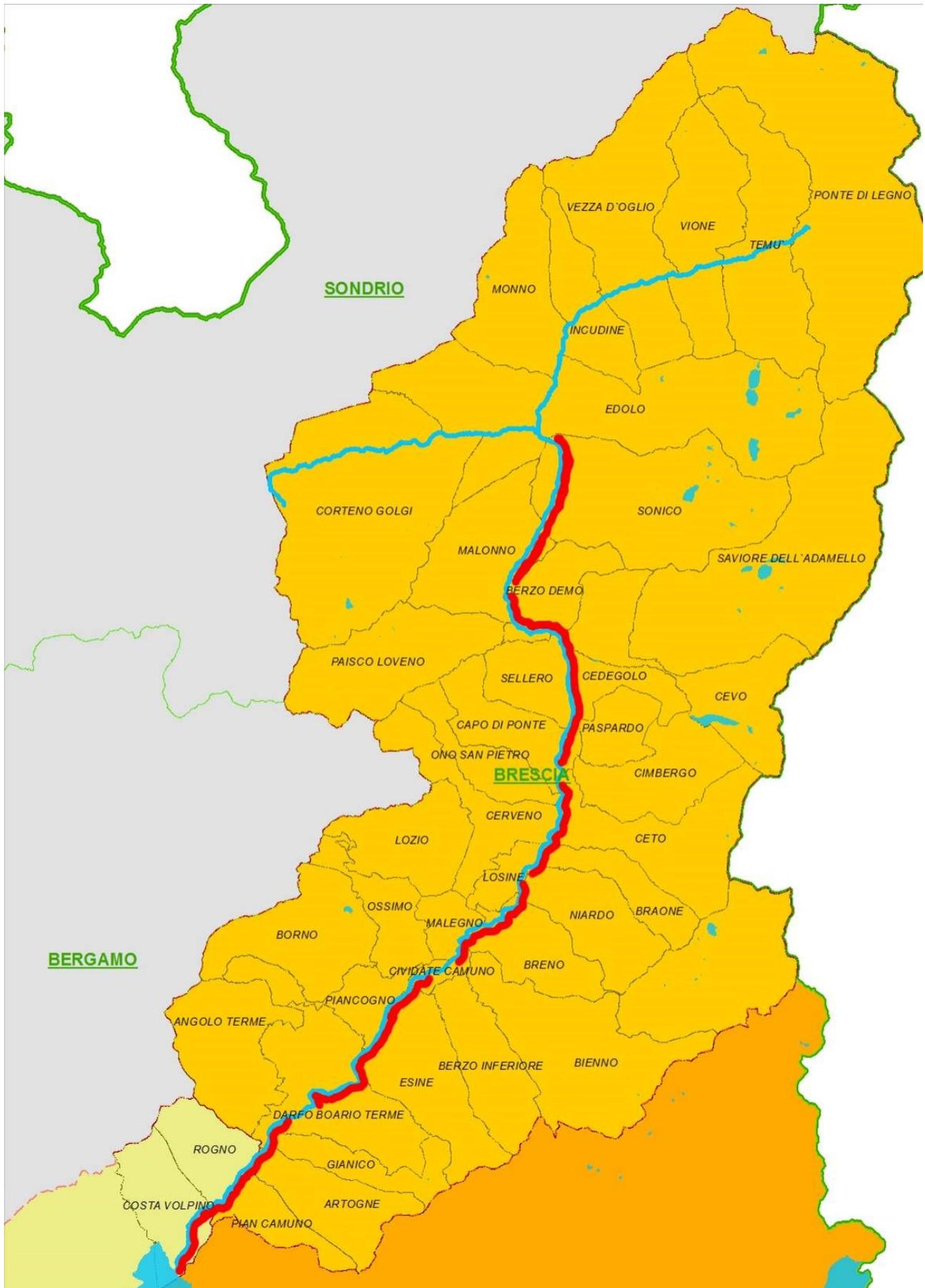


Figura 9: Via Carolingia e Via Valeriana in Valle Camonica

Tutto questo si è tradotto in interventi spesso sconsiderati e frammentari trascurando il fatto che un fiume geologicamente, idraulicamente ed igienicamente sano, rappresenta un **elemento strategico** anche per la sicurezza e la ricchezza delle popolazioni che lo abitano e lo frequentano.

I fiumi rappresentano un **elemento d'identità imprescindibile** per le comunità che lo vivono. A titolo puramente informativo, proprio per quanto attiene il contesto in esame, si riportano alcune preziose testimonianze tratte da "Il Fiume Oglio e altri corsi d'acqua in Val Camonica" (M. Martini; La biblioteca del Parco; 2014; cfr. APPENDICE 1):

Sono passati i tedeschi che hanno fatto saltare il rimorchio delle bombe, tutte granate, qui in fondo a Piamborno; sono passato giù io, il mio povero fratello, mio cugino Ventura e Piero con un carretto e sopra una bèna, che era il recipiente che si usava per andare a prendere l'erba e il fieno. Due viaggi abbiamo fatto. Abbiamo riempito di tutte quelle granate il nostro pollaio, che si trovava sotto le scale e poi ne avevamo nascoste in tutte le cape de melgah [piante di granoturco disposte in piedi a capanna]. Poi avevamo paura di venire scoperti e tutti i giorni ne facevamo su un bel mucchio, gli toglievamo la capsula... Era mio fratello l'artificiere. Mi ricordo che una sera ne abbiamo buttate quattordici o quindici; è arrivato Gioani Hpaet, che faceva il campér [camparo, guardia dei campi]... voleva denunciarci. Avevamo disfatto varie arche... Se c'era tanta acqua allora si spegneva, ma se trovavi dei punti dove c'era poca acqua, allora era un disastro: vedevi i sassi alzarsi trenta-quaranta metri dalle arche, se non buttavi le granate un po' lontane. Poi sono venuti a chiamarci in Comune e ci hanno fatto paura. Quanto pesce veniva su! Dopo andavamo a portarlo da Pepino che lo sceglieva: "Questo sì, questo no...". Quando ti andava bene, prendevi una manciata di biglie di terracotta, due-tre di vetro e forse una pipa nera di liquirizia.

Testimonianza di M. A., a.n. 1922

Andavamo al fiume la sera ad attendere la lontra, perché la sera usciva e fischia. Stavi lì, nel posto in cui la sera prima l'avevi sentita fischiare, ad aspettare col fucile, fino a che usciva e le sparavi. La lontra aveva la pelliccia pregiata. Noi le facevamo la pelle, [alla pelle] mettevamo su un po' di cenere del fuoco, per farla seccare; la inchiodavamo su un'asse e la tenevamo lì dagli otto ai dieci giorni al massimo. Dopo attaccavamo le pelli sempre fuori sulla finestra, verso lo stradone; allora passavano gli straccivendoli, le vedevano e si fermavano a comprarle.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi a. a 1931

Sul fiume [c'erano] poi le lontre. Venivano su dal lago. Dopo covavano anche qui. Loro andavano nell'acqua: vivevano di pesce; dopo, in certi momenti, uscivano dall'acqua, facevano le loro giratine.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

I valori assoluti del Fiume Oglio, ben evidenziati dalle preziose informazioni citate, hanno trovato piena accoglienza nei temi che hanno portato alla candidatura della Valle Camonica e dell'Alto Sebino a **Riserva della Biosfera** nell'ambito del Programma **MAB Unesco - Man and the Biosphere**, proposta nel 2016 e riconosciuta a livello mondiale il 26 luglio 2018¹³.

Tale fatto certifica un territorio in cui la gestione partecipata e condivisa dei suoi **elementi storici** (non solo legati al primo Sito Unesco italiano - n. 94 "Arte Rupestre della Valle Camonica", ma forti di ulteriori siti di epoca Romana, Carolingia e via discorrendo), e dei suoi **elementi naturalistici**, si affiancano a quelli propri paesaggistici.

¹³ http://www.parcoadamello.it/wp-content/uploads/2019/02/PNM.REGISTRO_UFFICIALE.2018.0017517.pdf

La gestione in ambito MAB prevede l'identificazione di 3 tipologie di **Area**:

1. **Core area** (aree di conservazione): corrispondono alle **Aree Protette** già presenti in Valle (Parco Nazionale dello Stelvio Bresciano, Parco Naturale dell'Adamello, Val Grigna e Valli di Sant'Antonio).
2. **Buffer Zone** (aree di sviluppo): circondano le **Core area** e rappresentano l'elemento territoriale dove sviluppare attività di **sviluppo sostenibile, ricerca scientifica, monitoraggio ambientale, educazione e formazione** dei cittadini.
3. **Transition area** (aree di supporto): perlopiù concentrate nel fondovalle, sono zone interessate dalle attività tradizionali, ma anche di carattere artigianale dove sperimentare soluzioni integrate di gestione sinergica delle risorse economiche, culturali e ambientali.

La **Strategia MAB** prevede diversi obiettivi¹³ riassumibili in:

1. tutela della **biodiversità**
2. valorizzazione di **servizi ecosistemici**
3. lotta al cambiamento climatico
4. interazione uomo-territorio (**gestione partecipata e condivisa**)

L'ECOSISTEMA MONTANO E IL CUORE DELLA RISERVA

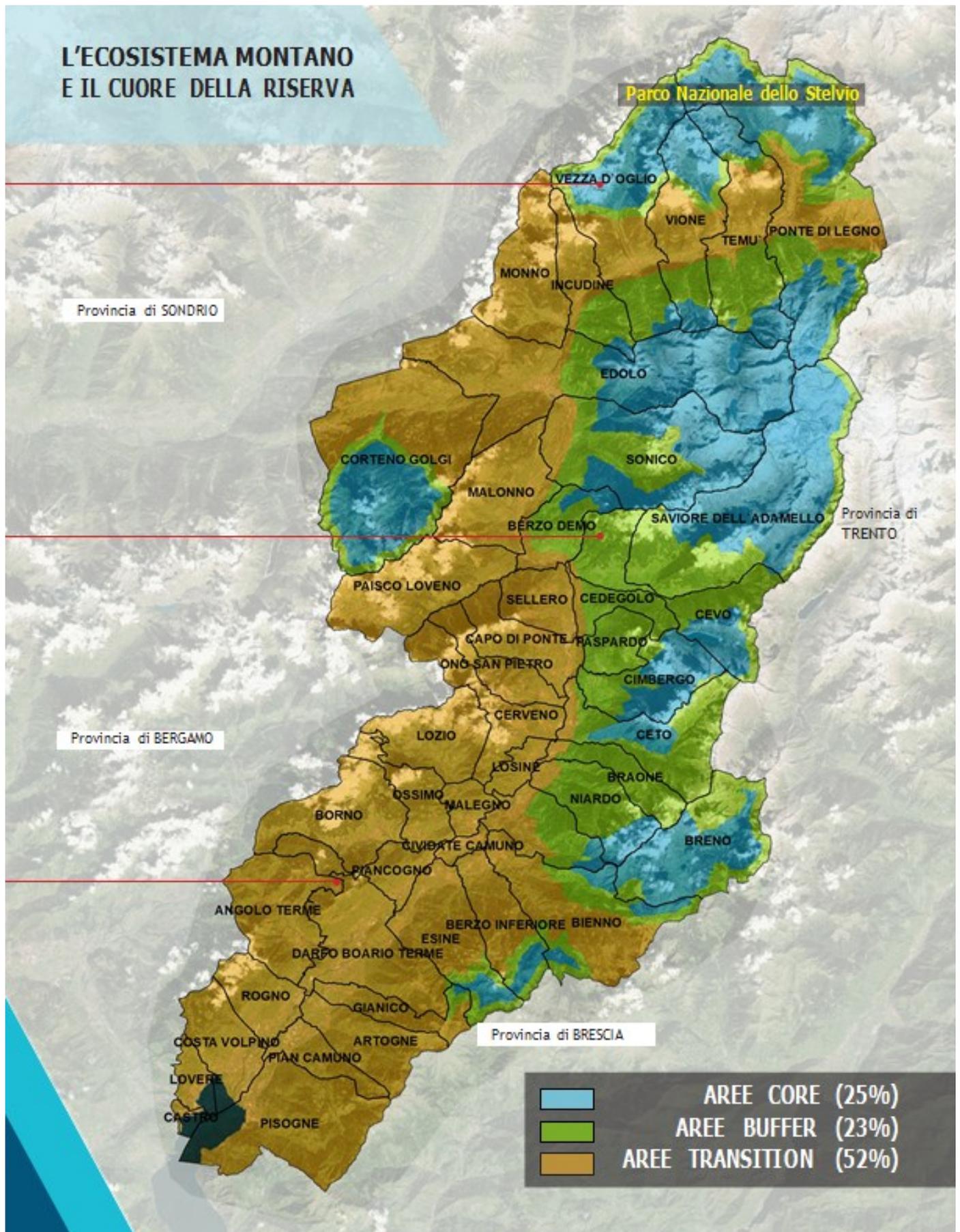


Figura 10: la Riserva della Biosfera dell'Alto Bacino del Fiume Oglio



Figura 11: il fiume dei camuni



Figura 12: attrezzatura di servizio per il "sentiero fluviale"

2.2 IL PIANO DI GESTIONE DEL DEMANIO FLUVIALE CAMUNO

A cura della **Comunità Montana di Valle Camonica** è stato definito un consistente programma di valorizzazione dell'asta fluviale su 190 ha di aree demaniali concesse in uso da **Regione Lombardia** (fascicoli: 3700 A-B-C-D-E-F-G-H del 8.10.2013; fascicolo 3823 del 16.03.2015 A-B-C-D; fascicolo BG05573 del 01.07.2017).

Gli interventi attuati negli anni scorsi (lotti 2013/15/17), oltre al riassetto e valorizzazione degli ambiti forestali, hanno consentito la stesura del **PIANO DI GESTIONE DELLA VEGETAZIONE DEL FIUME OGLIO PRELACUALE (2018)**¹⁴ che, mutuando i concetti propri della **Pianificazione assestamentale**, è strutturato in 103 **Unità Gestionali** (Particelle fluviali=Particelle forestali) suddivise in 4+1 classi di **Funzione prevalente**:

1. **Naturalistica**: aree che per diversità e ricchezza ecosistemica faunistico-floristica meritano un'oculata gestione selvicolturale-naturalistica al fine di mantenere e aumentare i biotipi presenti;
2. **Protettiva**: include le particelle che per morfologia, composizione e urgenze di carattere antropico sono indirizzate a protezione e controllo dei regimi idraulici del fiume;
3. **Protettiva-turistica**: contraddistingue le aree chiamate alle stesse funzioni di cui al punto 2, ma altresì ipotizzabili a fruizione pubblica;
4. **Turistico-ricreativa**: include le particelle caratterizzate da forte valenza turistica, altamente fruibili e con importanti caratteri d'attrazione (vicinanza al greto, presenza di pista ciclabile o pedonale, aree attrezzate, zone di pesca sportiva, ecc.);
5. **Altro**: indica aree limitate di barre fluviali e/o ambiti non vegetati.

Si tratta di un programma ambizioso che si basa su cinque **indirizzi operativi** principali:

- Indirizzo di **sicurezza idraulica** (aumento del valore di elasticità dei boschi ripariali)
- Indirizzo **ecologico** (valorizzazione di nicchie ecologiche riparie)
- Indirizzo **paesaggistico** (ambiti di grande valore turistico-ricreativo)
- Indirizzo **forestale** (aumento dei valori di resilienza e rinnovazione naturale dei boschi ripariali)
- Indirizzo **produttivo** (possibilità di gestione indirizzata alla produzione di biomasse)



Figura 13: Piancogno: valore idraulico della vegetazione ripariale

¹⁴ **PIANO DI GESTIONE DELLA VEGETAZIONE DEL FIUME OGLIO PRELACUALE:**

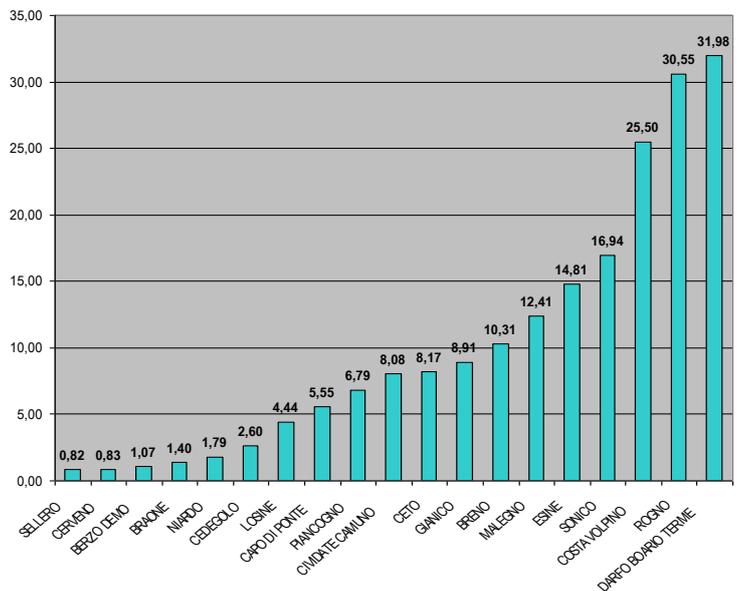
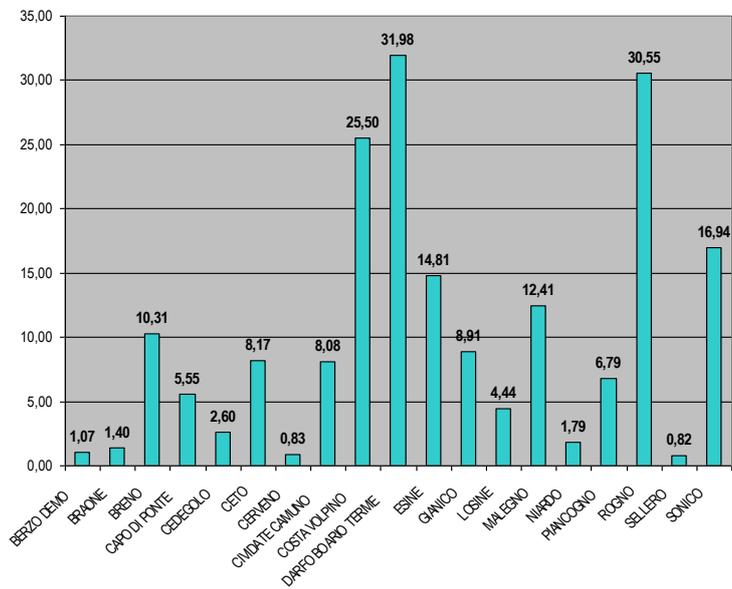
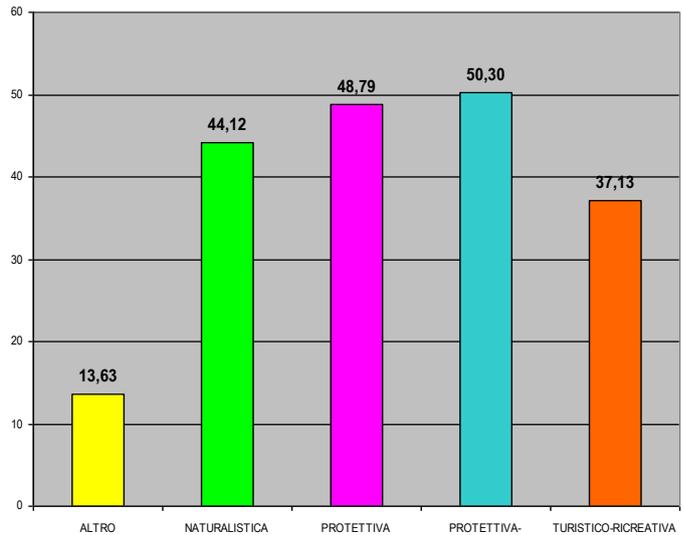
Testo:

<http://www.parcoadamello.it/wp-content/uploads/2019/03/PIANO-DEMANIO-FLUVIALE-VOL.-I-rid.pdf>

Schede gestionali:

<http://www.parcoadamello.it/wp-content/uploads/2019/04/PIANO-DEMANIO-FLUVIALE-VOL.-II-rid.pdf>

ALTRO: 12,63 ha (5 Particelle)		
COSTA VOLPINO	7	1,46
CIVIDATE CAMUNO	48	0,19
CIVIDATE CAMUNO	51	1,41
CETO	85	0,52
SONICO	86	9,05
NATURALISTICA: 44,2 ha (17 Particelle)		
COSTA VOLPINO	2	2,12
COSTA VOLPINO	5	4,42
COSTA VOLPINO	8	4,91
COSTA VOLPINO	9	0,09
ROGNO	13	1,38
ROGNO	15	7,27
ROGNO	19	1,71
ESINE	43	3,87
PIANCOGNO	45	5,74
CIVIDATE CAMUNO	53	1,94
BRENO	56	1,76
BRENO	58	3,13
BRAONE	60	0,12
CETO	66	0,39
CETO	68	2,01
LOSINE	71	2,56
SONICO	109	0,71
PROTETTIVA: 48,79 (47 Particelle)		
COSTA VOLPINO	1	0,85
ROGNO	10	0,64
DARFO BOARIO TERME	18	1,02
DARFO BOARIO TERME	20	1,75
DARFO BOARIO TERME	22	1,10
DARFO BOARIO TERME	24	0,51
DARFO BOARIO TERME	26	0,77
DARFO BOARIO TERME	27	1,33
DARFO BOARIO TERME	28	3,91
DARFO BOARIO TERME	32	1,60
DARFO BOARIO TERME	33	0,81
DARFO BOARIO TERME	34	1,61
ESINE	35	0,87
ESINE	41	0,94
PIANCOGNO	44	0,59
CIVIDATE CAMUNO	46	1,20
PIANCOGNO	47	0,45
CIVIDATE CAMUNO	49	0,84
CIVIDATE CAMUNO	50	2,05
CIVIDATE CAMUNO	55	0,45
BRENO	57	0,67
BRENO	61	1,69
LOSINE	62	1,88
CERVENO	64	0,83
BRAONE	69	1,00
CAPO DI PONTE	72	0,96
BRAONE	73	0,28
CAPO DI PONTE	74	0,68
CAPO DI PONTE	76	0,84
SELLERO	78	0,82
BERZO DEMO	80	1,07
MALONNO	82	0,67
CAPO DI PONTE	87	0,11
SONICO	88	3,12
CAPO DI PONTE	89	0,02
SONICO	90	1,41
CAPO DI PONTE	91	0,38
SONICO	92	0,64
CEDEGOLO	95	0,53
CEDEGOLO	97	0,45
CEDEGOLO	99	1,62
MALONNO	101	1,02
MALONNO	103	0,30
MALONNO	105	2,47
SONICO	107	0,23
SONICO	111	1,04
SONICO	113	0,74



PROTETTIVA-TURISTICA: 50,30 ha (18 Particelle)		
COSTA VOLPINO	6	1,92
COSTA VOLPINO	11	3,36
ROGNO	12	2,65
ROGNO	14	8,05
ROGNO	17	4,94
GIANICO	21	8,91
DARFO BOARIO TERME	36	3,31
ESINE	37	1,35
MALEGNO	52	0,18
NIARDO	65	1,18
NIARDO	67	0,62
CETO	75	1,53
CETO	77	0,29
CETO	79	0,39
CETO	81	1,26
CETO	83	1,78
MALONNO	84	7,76
CAPO DI PONTE	93	0,82
TURISTICO-RICREATIVA: 37,13 (16 Particelle)		
COSTA VOLPINO	3	0,29
COSTA VOLPINO	4	6,08
ROGNO	16	3,92
DARFO BOARIO TERME	23	5,09
DARFO BOARIO TERME	25	1,82
DARFO BOARIO TERME	29	0,25
DARFO BOARIO TERME	30	0,85
DARFO BOARIO TERME	31	2,00
DARFO BOARIO TERME	38	4,25
ESINE	39	1,88
ESINE	40	2,56
ESINE	42	3,35
BRENO	54	1,76
BRENO	59	0,18
BRENO	63	1,11
CAPO DI PONTE	70	1,73
*In rosso le particelle afferenti alla Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi		



Figura 14: valorizzazione della vegetazione ripariale lungo il Sentiero fluviale dell'Oglio (2021)

2.2.1 ELEMENTI DI INDIRIZZO FORESTALE¹⁵

L'intero contingente boschivo-vegetazionale dell'alto bacino del Fiume Oglio è ascrivibile agli **Habitat 3220-3240-91E0**, protetti dalla normativa comunitaria di settore (**Direttiva 92/43/CEE - Habitat**).

CODICE	HABITAT
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>
91E0	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)

Nel dettaglio, i boschi ripariali camuni sono riconducibili a 8 **Tipologie forestali**:

- **Saliceto arbustivo di greto (C.N. 3220 e 3240)**

Prevalenza di salici arbustivi, in particolare *Salix purpurea* ed *elaeagnos*, accompagnati da sporadiche forme arboree (*Populus nigra* e *Salix alba*). Si tratta di cenosi giovani, sottoposte a forti condizionamenti stagionali per i continui sovralluvionamenti, tendenzialmente mesofile o meso-igrofile, erratiche (ciclicamente distrutte da esondazioni), su suoli tipicamente alluvionali.

I saliceti arbustivi sono in stretta relazione con la dinamica alluvionale del corso d'acqua: si sviluppano generalmente a seguito di eventi di piena i quali, con fenomeni di erosione o deposizione dei sedimenti, originano quelle condizioni di luminosità e di assenza di concorrenza necessari alla propagazione per seme delle diverse specie di salici.

La ricorrenza periodica di eventi alluvionali mantiene questi popolamenti a uno stadio arbustivo, mentre l'assenza di tali fenomeni porta allo sviluppo di cenosi alto-arbustive o arboree. In questi habitat la vegetazione arbustiva mostra caratteri pionieri, e il dinamismo morfogenetico fluviale a cui è sottoposta ne blocca l'evoluzione verso le comunità legnose arboree riparie più mature, creando contemporaneamente i nuovi sistemi di terrazzi su cui questo tipo di habitat si può dinamicamente rinnovare. Trattandosi di comunità arbustive stabilizzate dal condizionamento operato dal corso d'acqua è necessario garantire la permanenza del regime idrologico e dell'azione morfogenetica dello stesso, che mantenga ampie estensioni di greto attivo comprendente anche i sistemi di piccoli rilievi laterali come terrazzi, barre, argini esistenti naturalmente in fregio all'alveo. Risulta fondamentale evitare operazioni di rimodellamento dell'alveo che producano la canalizzazione del corso d'acqua e la restrizione del suo ambito di divagazione. Con le limitazioni sopra accennate, le azioni di asporto dei sedimenti dell'alveo al fine di garantire le condizioni di sicurezza idraulica possono comunque avvenire vista la forte capacità colonizzatrice della vegetazione considerata.

- **Saliceto di salice bianco, Pioppeti di pioppo nero e bianco (C.N. 91E0, 92E0)**

Le formazioni dell'habitat sono caratterizzate dalla presenza di *Salix alba* e *Populus nigra*, cui si associano in forma accessoria *Ulmus minor* e *Alnus glutinosa*. Lo strato arbustivo è variamente sviluppato e diversificato, mentre quello erbaceo è sovente rigoglioso e ricco di erbe palustri spesso nitrofile. Determinano cordoni forestali lungo le rive dei fiumi, in particolare lungo i rami secondari meno condizionati dalle piene, prediligendo gli strati sabbiosi mantenuti umidi dalla falda freatica superficiale. Si tratta comunque di formazioni poco durevoli, ma in grado di rinnovarsi con una certa facilità; difficilmente evolvono verso boschi maturi (*Quercus-carpineti* o le tipologie non ancora riconosciute di *Ulmeto*).

Dal punto di vista gestionale, per i caratteri dinamici della foresta, risulta difficile il mantenimento a priori, che comunque porterebbe a una situazione "secondaria". La soluzione migliore potrebbe essere quella di riservare per congrui tratti di fiume spazi sufficienti perché la formazione si rinnovi naturalmente, riproponendosi con espressioni nuove e lasciando alla loro naturale evoluzione le foreste censite. Tutti gli interventi di carattere idraulico nell'alveo o sulle rive del fiume che alterino gli equilibri idrici modificando l'assetto della corrente possono avere importanti ripercussioni sulla foresta. Nel limite del possibile bisognerà controllare l'avanzare delle specie esotiche.

¹⁵ PROGETTO STRATEGICO FILIERA BOSCO-LEGNO-ENERGIA IN VALLE CAMONICA - Analisi integrata dello stato di fatto e proposte programmatiche per il potenziamento del SISTEMA LEGNO DI VALLE CAMONICA (Comunità Montana di Valle Camonica; 2022)

Saliceto di ripa	<p>Descrizione. Si tratta di consorzi vegetazionali più o meno stabili in cui l'elemento arboreo di maggior rilievo è certamente identificabile nella presenza di <i>Salix alba</i> e <i>Populus nigra</i>. La loro importanza forestale si può riassumere in tre punti principali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valore ecologico. Formazioni riparie di grande valore floristico (stazioni di <i>Equisetum</i> e <i>Arundeti</i>) e faunistico (anfibi, fauna ittica, avifauna acquatica e migratoria, ecc.). - Valore idrogeologico. Trattandosi di formazioni durevoli inserite nel sistema dinamico dell'asta fluviale, costituiscono un elemento certo di stabilizzazione dell'alveo. - Valore paesaggistico. Si tratta di "boschi di fondovalle" cresciuti a ridosso delle aree artigianali e degli insediamenti abitativi, per cui assumono un importante significato di "tamponi verdi". <p>Modello di funzionamento. Libera evoluzione naturale (pregio paesaggistico, idrogeologico e faunistico; tutela e valorizzazione). Interventi di riqualificazione a scopo paesaggistico (creazione di "percorsi verdi") e di riqualificazione fisionomico-strutturale (contenimento dell'eventuale sovrapposizione con robinieti e allontanamento di piante esotiche invasive quali <i>Ailantus altissima</i> e <i>Buddleja Davidii</i>).</p>
Saliceto di greto	<p>Descrizione. Formazioni arbustive riparie molto diffuse lungo gli argini fluviali e caratterizzate dalla pressoché dominante presenza di <i>Salix eleagnos</i> e <i>Salix purpurea</i>. Sono inclusi in questa tipologia anche i preziosi microlemi di saliceto a <i>Salix foetida</i> delle Torbiere del Tonale.Modello di funzionamento. Libera evoluzione naturale (pregio idrogeologico, tamponi verdi); di enorme rilevanza ambientale sono i lembi residui di saliceti (<i>Salix foetida</i>, <i>Salix nigricans</i> e <i>Salix appendiculata</i>) nelle Torbiere del Tonale).</p>

- **Alnete di ontano nero e bianco (C.N. 91E0)**

Si tratta di boschi ripariali a prevalenza di *Alnus glutinosa*, con o senza *Fraxinus excelsior*, che mostrano uno strato arboreo sviluppato, mediamente densi e di spiccata configurazione arborea. Gli strati arbustivi presentano coperture rade, mentre lo strato erbaceo presenta coperture notevoli. Sono formazioni azonali legate ai suoli ricchi d'acqua su substrati sciolti con falda freatica affiorante o quasi. Le *Alnete di ontano nero*, strutturalmente meno complesse, presentano quasi esclusivamente *Alnus glutinosa* nello strato arboreo. Gli strati arbustivi sono molto poveri e presentano perlopiù *Viburnum opulus*, *Prunus padus*. Abbondanti sono i rovi e, tra le erbe, sono presenti *Dryopteris carthusiana*, *Thelypteris palustris*, *Osmunda regalis*, *Carex acutiformis*, *C. elongata*, *Iris pseudacorus*, *Solanum dulcamara*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *C. elata*, *Leucojum aestivum*, *Typhoides arundinacea*. Nelle *Alnete di ontano bianco* le specie costanti sono *Alnus incana*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Petasites albus*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Matteuccia struthiopteris*, *Aegopodium podagraria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Deschampsia caespitosa*, *Geum urbanum*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium galeobdolon*, *Stachys sylvatica*, *Urtica dioica*.

Nel complesso costituiscono formazioni forestali di elevato valore naturalistico e di particolare interesse paesaggistico in quanto lembi residui di ben più vaste superfici forestali ridotte nell'ultimo secolo dall'espansione delle colture agrarie.

Le cenosi descritte rimangono stabili fino a quando non mutano le condizioni idrogeologiche delle stazioni sulle quali si sviluppano; in caso di allagamenti tendono a regredire verso le formazioni erbacee, mentre in condizioni di eventi meno frequenti tendono a evolvere verso cenosi mesofile più stabili.

Questo tipo di habitat è soggetto a progressivo interrimento, e l'abbassamento della falda acquifera - o il prosciugamento del terreno - rappresentano vettori di regressione. Per preservare questi elementi forestali si evidenzia la necessità di cure culturali.

La gestione di queste forme diviene pertanto prioritaria allo scopo di conservarne la presenza, sfruttando la facilità con cui avviene la rinnovazione agamica e gamica. Sia l'abbandono alla libera evoluzione che il governo a ceduo o quello a fustaia non pregiudicano la loro conservazione, purché non si scopra eccessivamente lo strato arboreo.

- **Querco-carpineti**

Formazioni "relict", testimoni delle grandi foreste di pianura. In Valle Camonica sono ormai assenti, ma dovrebbero rappresentare un riferimento gestionale di primo livello.

- **Aceri-frassineti**

Queste formazioni sono caratterizzate dalla prevalenza di *Fraxinus excelsior* e *Acer pseudoplatanus* in consociazione, anche se raramente, con *Tilia cordata*. In genere sono fortemente sovrapposti da Robinieti misti e puri. I luoghi preferenziali in cui si collocano sono ripidi pendii o forre in esposizioni fresche, su terreni poveri in terra fine ma ricchi di humus derivanti da sfaldamenti di rupi o da accumuli di detriti calcarei. Si possono trovare anche in prossimità di depositi alluvionali, allo sbocco di valli laterali o in corrispondenza di profonde incisioni vallive, su suoli poveri in calcio ma fertili, oppure alla base di pendii su suoli colluviali caratterizzati da consistente accumulo di nutrienti.

Il legame tra la buona disponibilità idrica al suolo e la presenza di queste latifoglie risulta particolarmente evidente nel caso di *Fraxinus excelsior*, mentre *Acer pseudoplatanus*, più plastico, sopporta meno il ristagno idrico. Lungo i bassoversanti in aree agricole di raccordo con le pianure alluvionali si sovrappongono alle Alnete di *Alnus incana* e ai Saliceti di ripa (equivalenti montani dei Saliceti di greto in cui dominano *Salix caprea* e *Corylus avellana*).

- Robinieti puri e Robinieti misti

Robinieto misto (R-m)	Laddove le situazioni di versante sono gravate da gestione intensiva del bosco ceduo, si assiste a non infrequenti ingressi di robinia che, sfruttando la propria capacità di diffusione agamica, tende progressivamente a imporre la propria dominanza. Qualora non si consideri il recupero dei vecchi terrazzi dell'agricoltura tradizionale per finalità paesaggistiche, queste formazioni dovranno essere gestite prevedendo il progressivo invecchiamento della robinia, che solo dopo i 30 anni esaurisce la propria facoltà di riproduzione agamica (polloni radicali), lasciando spazio alle latifoglie autoctone. Particolare attenzione dovrà comunque essere adottata per la gestione forestale delle tipologie contigue a queste superfici, in quanto la robinia spesso si avvantaggia in maniera determinante con tagli intensivi anche su piccole superfici (oltre al carattere fortemente pioniero, la robinia è spiccatamente eliofila). I tagli dei castagneti, dei querceti e delle altre formazioni a contatto con il robinieto dovranno quindi essere sempre effettuati prevedendo di mantenere un buon tasso di copertura.
Robinieto puro (R-p)	La robinia (<i>Robinia pseudoacacia</i>) rappresenta una tra le specie esotiche attualmente più diffuse nelle aree agricole abbandonate di fondovalle. Questo fatto è ben osservabile anche nel territorio del Parco, dove sta "invadendo" sempre maggiori lembi di superfici, soprattutto marginali agli ambiti agrari (terrazzamenti). (...) Per quanto concerne la gestione dei robinieti, la capacità di questa specie di formare boschi puri è legata ad un regime di tagli frequenti e a raso, condizione che è verificata appunto nel governo a ceduo. Se il taglio non è effettuato troppo oltre il turno consuetudinario (non più di 20-25 anni), viene mantenuta la vitalità e la sua aggressività nei confronti delle altre specie arboree nonché la sua capacità d'espandersi. Nel caso il robinieto abbia un'età superiore si assiste ad una forte competizione intraspecifica che porta ad una riduzione del numero di individui a 300-800 soggetti a ettaro e alla formazione, nelle situazioni migliori, di una sorta di fustaia da polloni oppure, in quelle peggiori, al collasso del popolamento. In questa fase, se vi è la disponibilità del seme, si verifica l'ingresso con possibilità di sviluppo delle specie autoctone. BERNETTI (1995), MONDINO e SCOTTA (1987) e MONDINO e altri (1997) segnalano, in popolamenti anche non troppo invecchiati della Collina di Torino (oltre 20 anni, se vi sono più di 2000 soggetti per ettaro con diametro medio superiore a 15 cm), la comparsa sotto copertura dell'acero montano, di quello riccio e dell'olmo montano. (...)

- Formazioni caotiche sub. Montane

Soprasuoli di difficile classificazione tipologica, caratterizzati da marcato **disordine fisionomico-strutturale**, risultato di sovrapposizione occasionale tra formazioni stabili. La loro gestione appare fondamentale per consentire il riequilibrio delle caratteristiche fisionomico-strutturali verso la formazione forestale più adeguata allo status, ma soprattutto per evitare situazioni che possono favorire specie esotiche di difficile gestione.

- Ailanteti e arbusteti di *Buddleja davidii*

Formazioni problematiche caratterizzate dall'estrema forza delle due specie esotiche *Ailanthus altissima* e *Buddleja davidii*. Nel primo caso, in ragione della straordinaria forza agamica dell'ailanto (anche mediante polloni radicali), la gestione deve essere attuata unicamente attraverso la tutela delle specie autoctone che ne possono limitare la capacità invasiva mediante l'ombreggiamento; nel secondo caso si tratta di arbusteti tipicamente pionieri ma caratterizzati da notevole stabilità, che stanno soppiantando l'areale del *Sambucus nigra* e di molti altri arbusti. Anche in questi casi il taglio sembra favorirne la permanenza.

2.2.2 ELEMENTI DI INDIRIZZO IDRAULICO

La congenita **elasticità della vegetazione fluviale** consente di aumentare i valori di **scabrezza** del fiume riducendo la frazione solida trasportabile dalle correnti. Per quanto attiene l'**interazione diretta fiume-vegetazione** è fondamentale **programmare cure colturali** in forma modulata e adattata alle situazioni puntuali¹⁶:

- gli **arbusteti di salice** (*Salix eleagnos* e *Salix purpurea*), naturalmente consolidanti e straordinariamente elastici, andrebbero valorizzati sia mediante la **tutela** (nei casi di arbusteti giovani), sia mediante il **taglio controllato** ("taglio sul nuovo" nel caso di quelli invecchiati e in evidente fase di regressione fisiologica);

¹⁶ <https://pre.ottosuperstudio.com/parcoadamello/images/File/07 - GESTIRE LA VEGETAZIONE FLUVIALE.pdf>

- gli **arbusteti di *Buddleja davidii*** dovrebbero essere allontanati per la scarsa capacità migliorativa della specie (impedisce la maturazione del suolo e la formazione di uno strato erbaceo stabile); occorre valutare le situazioni in cui il "taglio sul nuovo" risulti favorevole al rinnovo agamico della specie (fondamentale valutare la tutela di eventuali forme arboree e/o arbustive consolidanti che possano contenere le capacità vegetative della *B.d.*);
- attuare una **gradualizzazione della vegetazione** favorendo quanto più possibile l'arbusteto di salice a ridosso delle sponde e l'affermazione sempre più consistente del saliceto arboreo nelle aree più interne;
- nei casi di **Saliceto di greto** favorire la presenza di *Salix alba* che, rispetto al *Populus nigra* (apparato radicale migliore);
- **verificare i sifonamenti** avendo cura di allontanare eventuali alberi che mostrano evidente scalzamento dell'apparato radicale.

2.2.3 ELEMENTI DI INDIRIZZO NATURALISTICO

La vegetazione ripariale è un vettore di stabilizzazione dei parametri **ecologico-chimici** dell'acqua:

- l'**ombreggiamento** riduce il riscaldamento dell'acqua limitando l'abbassamento di tensione dell'ossigeno (in assenza di vegetazione l'acqua mostra innalzamenti di temperatura massima estiva da 3 a 10 °C)
- **riduce i carichi inquinanti** delle acque fungendo da filtro fitodepurante contro eventuali eccessi di input organici (concimazione) e chimici (sostanze inquinanti)
- aumentando la **diversità orografica degli argini** favorisce l'aumento delle nicchie ecologiche
- la presenza di residui legnosi in alveo crea situazioni di discontinuità nel deflusso idrico favorendo la **formazione di microhabitat bentonici** caratterizzati da diversa profondità e granulometria
- la presenza di copertura forestale costituisce un fattore di **protezione per l'ittiofauna contro uccelli ittiofagi**
- il consolidamento di formazioni più o meno estese adiacenti al fiume fornisce **habitat preziosi** per tutta la fauna, stanziale e migratoria

Il piano individua la **Funzione prevalente naturalistica** per le particelle dove, nei casi in cui siano strettamente connesse con i regimi di piena ordinaria, viene disposta la pressoché totale **Libera evoluzione naturale**.

2.2.4 ELEMENTI DI INDIRIZZO PAESAGGISTICO

La richiesta crescente di "natura" da parte della società moderna, osservata come principale forma di contrasto alla continua urbanizzazione dei fondovalle, oggi assume significati sempre più importanti anche nelle aree suburbane (perfetto compromesso tra l'esigenza di godere del bene verde e la facilità nel reperirlo). Per questo motivo i corsi d'acqua sono diventati un perfetto modello di *Greenway*, ovvero di *sistema di spazi verdi* in grado di offrire immediatamente luoghi privilegiati di godimento del territorio (rifugio dalla calura estiva, accessibilità totale, luoghi di arricchimento dello spirito, elementi di variabilità cromatica a contrasto con la banalità paesaggistica delle aree artigianali e periurbane).

La **gestione attiva della vegetazione fluviale** assume un ruolo strategico perché elemento imprescindibile per consolidare l'interesse paesaggistico da parte delle utenze. A tale scopo, la zonizzazione particellare del fiume Oglio prevede ampie porzioni di demanio in concessione nella **Funzione prevalente protettiva-turistica** e **Funzione prevalente turistico-ricreativa**, in cui alle necessità di sicurezza idraulica e di valorizzazione ecologica si sommano, in primis, quelle legate alla possibilità di fruizione a favore delle utenze non di settore, e il prezioso ruolo "tampone" che un corridoio vegetazionale assume in ambiti ad altissimo grado di artificializzazione¹⁷.

¹⁷ Di grande valore e prestigio, è infine da rimarcare il fatto che l'ambito Valle Camonica-Alto Sebino, comprendente l'intera Valle Camonica e 5 comuni lacustri, è stato proclamato Riserva di Biosfera MAB UNESCO nel corso della trentesima sessione del *Consiglio del Programma internazionale uomo e biosfera* dell'Unesco (Palembang; 2018).

2.2.5 ELEMENTI DI INDIRIZZO COMMERCIALE

Come ben evidenziato nell'intera Parte 1, la contabilizzazione dei valori propri di un elemento territoriale, oggi si sviluppa in diversi ambiti e molteplici sfaccettature. Questo lavoro di tesi pone il proprio focus d'indagine sulla contabilizzazione di tutti quegli elementi che in passato erano definiti **esternalità positive** (ben considerati ma mai oggetto di reale e concreta valutazione economica), e oggi sono ben riassunti nei due temi del **Carbon Sink** (cfr. § 1.4.1) e del **Valore ecosistemico** (cfr. § 1.4.2). Si ritiene che nel medio periodo si assisterà al pieno consolidamento di tali logiche di contabilità, ovvero al loro pieno ingresso nella **bilancia dei prodotti del territorio**, nonché dei benefici e dei servizi in capo ad ogni contesto territoriale (puntuale e di scala).

Oltre ai valori citati, la possibilità di gestione della vegetazione ripariale consente di ipotizzare la disponibilità di risorsa legnosa e di biomasse.

Tutto il legname ricavato dagli interventi già effettuati, ad esempio, è stato proposto in asta pubblica e venduto a centrali a biomasse. Si tratta di un'opportunità che appare fondamentale consolidare in una sorta di **Modello di assegnazione di legname** che preveda due canali distinti:

1. Interventi intensivi su ampie superfici. In genere consente di ottenere introiti economici non trascurabili che sarebbe opportuno utilizzare per la copertura di parte dei costi gestionali di base (decespugliamento e manutenzione degli alberi messi a dimora).
2. Interventi su piccole superfici. La crescente richiesta di legname a uso familiare consente di ipotizzare la creazione di una capillare rete di residenti "manutentori" che, assegnatari di piccole quantità annuali, consentano l'intervento in situazioni puntuali e, soprattutto, in casi di potenziali emergenze che richiedano interventi di carattere repentino. Nella prassi si tratta di assegnazioni unitarie molto contenute (raramente sopra i 20 q.li) e pertanto possono essere rimandate a prezzi simbolici, se non gratuitamente.



Figura 15: Artogne (Ca' de l'O): coinvolgimento di residenti per l'effettuazione di cure colturali (2015)



Figura 16: Artogne (Campo Volo): coinvolgimento di residenti per l'effettuazione di cure colturali (2015)

2.3 APPLICAZIONE E TARATURA DEI MODELLI DI GESTIONE

L'applicazione degli indirizzi programmatici del citato **PIANO DI GESTIONE DELLA VEGETAZIONE DEL FIUME OGLIO PRELACUALE** (cfr. § 2.2) ha promosso numerosi interventi di riqualificazione idraulico-ecologico-paesaggistica della vegetazione fluviale demaniale.

Tutti gli interventi effettuati, oggetto di monitoraggio capillare, stanno consentendo la verifica e taratura degli obiettivi di piano, inoltre, offrono la preziosa opportunità di completa attivazione delle logiche di intervento finanziate da società private.

Quest'ultima opportunità, in particolare, ha trovato recente conferma nel progetto **“COMBATTERE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO - Interventi forestali di valorizzazione multi-sistemica finalizzati allo stoccaggio e assorbimento di GAS SERRA (2023)”** che intende consolidare le logiche di “contrattazione” pubblico-privato in tema di “contabilità ambientale” (cfr. § 1.4).

2.3.1 PRIMO PROGRAMMA DI INTERVENTI FORESTALI (2013-2018)

Con provvedimento **D.G.R. n. 10415 del 28.10.2009 - Dai Parchi alla Rete Ecologica Regionale**, la **Comunità Montana di Valle Camonica**, ha beneficiato di un contributo **Fondazione Cariplo** per **“Interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni ecologiche, paesaggistiche e idromorfologiche del fiume Oglio nel suo tratto intermedio (Edolo-Breno-Pisogne)”**.

L'intervento è stato suddiviso in tre lotti sull'intera superficie forestale demaniale (comprensiva di quella afferente alla Provincia di Bergamo nei Comuni di Rogno e Costa Volpino), per oltre **75 ha** di superficie. La progettazione è stata curata dalla **Comunità Montana di Valle Camonica** e la realizzazione è stata effettuata in collaborazione con i **Consorzi Forestali** accreditati.

Sono stati completati:

Lotto	Titolo del progetto	ha intervento	alberi messi a dimora
1-a	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INTERMEDIO TRA EDOLO E BRENO (2015) - BRENO	11,5	960
1-b	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INTERMEDIO TRA EDOLO E BRENO (2015) - CEDEGOLO	7,2	210
1-c	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INTERMEDIO TRA EDOLO E BRENO (2015) – DARFO B.T.	5	135
2-a	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE TRA DARFO BOARIO TERME E BRENO (2016)	1,5	220
2-b	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE TRA DARFO BOARIO TERME E BRENO (2016)	5,1	40
2-c	INTERVENTI FUNZIONALI AL MIGLIORAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA DEL FIUME OGLIO NEL SUO TRATTO INFERIORE TRA DARFO BOARIO TERME E BRENO (2016)	22	650
3	INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEL FIUME OGLIO SOPRALACUALE NEI COMUNI DI ROGNO, COSTA VOLPINO, ARTOGNE, GIANICO E SELLERO (2017)	23,5	900
TOTALI		75,8	3115



Figura 17: Breno (*Onera*): cure colturali nel Saliceto di greto (2015)



Figura 18: Breno (*Onera*): cure colturali nel Saliceto di greto (2015)

2.3.2 INTEGRAZIONI ARBOREE (2013-2024)

L'obiettivo principale della vegetazione fluviale, come ben evidenziato nella relazione di accompagnamento al più volte citato piano di gestione, prevede la calibrazione attenta di 5 specifici elementi di indirizzo¹⁸:

1. **FORESTALE** (valorizzazione fisionomico-strutturale dei soprassuoli)
2. **IDRAULICO** (gestione della vegetazione per il mantenimento delle sponde e la laminazione controllata delle piene)
3. **NATURALISTICO** (valorizzazione di nicchie ecologiche)
4. **PAESAGGISTICO** (mitigazione delle aree urbane e delle strutture di servizio del fondovalle)
5. **COMMERCIALE** (contabilizzazione del patrimonio legnoso e dei valori connessi alla presenza di boschi ripariali)

Ogni intervento in programma viene sempre valutato nell'ottica di valorizzazione multi-sistemica del **Patrimonio esistente** (nda. *sono le stesse logiche della **Selvicoltura** a indicare tale percorso*), ovvero, cercando di valorizzare e potenziarne lo status generale delle aree già presenti. A tale ottica, tuttavia, si è scelto di affiancare un programma di valorizzazione arborea secondo le seguenti principali necessità¹⁹:

1. **AGGIUNGERE SPECIE** che per natura e/o fragilità, risultano meno competitive rispetto ad altre (aumentare la biodiversità e favorire la presenza di specie ad elevato valore ecologico-faunistico)
2. **ASSECONDARE IL PAESAGGIO** piantando specie che per **habitus** e **calendario cromatico** hanno alto valore paesaggistico (favorire la presenza di specie baccifere e a fioritura appariscente di elevato valore ecologico-faunistico)
3. **COSTRUIRE PAESAGGIO** a mitigazione di ambiti naturali a stretto contatto con aree ad alto impatto antropico (favorire la presenza di specie baccifere e a fioritura appariscente di elevato valore ecologico-faunistico)
4. **COMBATTERE I CAMBIAMENTI CLIMATICI** favorendo lo stock di carbonio

¹⁸ PROGETTO STRATEGICO FILIERA BOSCO-LEGNO-ENERGIA IN VALLE CAMONICA - Analisi integrata dello stato di fatto e proposte programmatiche per il potenziamento del SISTEMA LEGNO DI VALLE CAMONICA (Comunità Montana di Valle Camonica; 2022)

¹⁹ Le finalità, comunque principali, di sicurezza idraulica, nel caso di rimboschimenti riconducibili perlopiù alla necessità di consolidamento delle sponde, sono state rimandate alla piantumazione di talee di salice per il ripristino ambientale di lavori di riassetto fluviale, ovvero, rimandate alla gestione forestale puntuale di valorizzazione di specie consolidanti (*Salix eleagnos* e, in minor misura, *Salix alba*) e allontanamento di specie non pienamente performanti (*Populus nigra*).

Nel corso del decennio di attuazione del piano, tali interventi sono stati numerosi e hanno consentito la piantumazione di complessivi **1.916 alberi**, tutti attualmente censiti. La specie più utilizzata è il **Maggiociondolo** (280) e la meno utilizzata è il **Salice bianco** (1).

Nel complesso sono stati scelti alberi a difficile rinnovazione naturale e ad elevato coefficiente ecologico-paesaggistico (valorizzazione dei calendari cromatici, fioriture appariscenti, valore faunistico, eccetera). Le piantumazioni, inoltre, sono state valutate in relazione al contesto specifico in cui si inseriscono, sia in termini quantitativi (filare, cespito e singolo albero), sia in termini qualitativi (urgenze architettoniche).

Escludendo le specie usate in maniera occasionale (Salice bianco, Cappello del prete e Sorbo montano), le specie che hanno dato i maggiori segnali di attecchimento sono l'**Acero campestre** (100%), il **Biancospino** (99,57%) e il **Pero selvatico** (99,59%), mentre le specie più delicate sono risultate essere il **Fico** (58,62%) e il **Ciliegio** (75%).

Non è possibile effettuare valutazioni di efficacia in termini di risultato architettonico (forma dell'albero) perché il materiale di partenza era diverso a seconda del vivaio scelto dalle ditte assegnatarie, tuttavia, è possibile valutarne l'efficacia di base. La specie più "performante" è risultata essere il **Corniolo** (100%), mentre in quasi tutti gli altri casi il dato si attesta intorno al 50% delle aspettative. Questo dato dev'essere comunque inteso in via del tutto generica perché, oltre alla diversità di materiale di base, occorre mettere in evidenza l'estrema diversificazione dei singoli substrati di messa a dimora (aree di riporto alluvionale) e l'effettuazione ciclica di manutenzione ordinaria della vegetazione concorrente.

Dal punto di vista fitosanitario, in questa prima fase di studio, le maggiori problematiche sono state riscontrate dal Biancospino per una massiva aggressione da parte del fitofago **Neurotoma saltuum** (abituale nei rimboschimenti), e di **Melolontha melolontha** su Sorbo degli uccellatori. La possibilità di proseguire il programma di integrazione arborea, deve necessariamente essere subordinato alla stesura di un concreto **Piano di manutenzione e valorizzazione** degli alberi già disponibili e/o limitarsi a nuove aree oggetto di riassetto profondo (rifacimenti spondali, riassetto di aree golenali, eccetera).

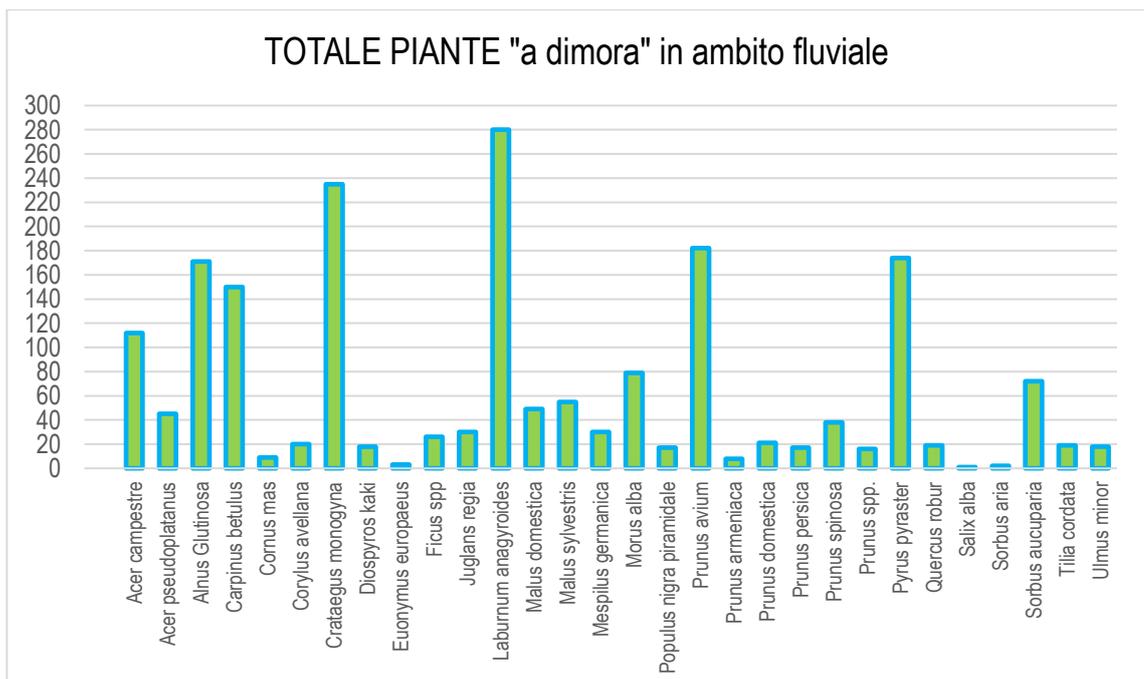


Figura 19: Grafico. Alberi messi a dimora dal 2015 (CODICI: 0-PESSIMO, 1-SUFFICIENTE, 2-BUONO)

SPECIE	TOTALE	Status Fisiologico						Architettura castello			Architettura albero						Fitosanitaria			CA			CE		
		0	%	1	%	2	%	0	1	2	0	%	1	%	2	%	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Acer campestre	112	0	0,00	14	13	98	88	5	43	51	1	1	68	61	43	38	0	0	0	0	8	0	0	1	0
Acer pseudoplatanus	45	0	0,00	11	24	34	76	5	34	0	1	2	20	44	24	53	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Alnus Glutinosa	171	30	17,54	45	26	96	56	36	90	26	37	22	57	33	77	45	0	0	0	0	2	0	0	13	0
Carpinus betulus	150	10	6,67	46	31	94	63	9	51	33	13	9	92	61	45	30	0	0	0	0	29	0	0	34	0
Cornus mas	9	0	0,00	0	0	9	100	0	0	0	0	0	0	0	9	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus avellana	20	0	0,00	8	40	12	60	0	0	0	1	5	19	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crataegus monogyna	235	1	0,43	67	29	167	71	31	142	18	10	4	151	64	74	31	0	7	0	0	29	0	0	3	0
Diospyros kaki	18	1	5,56	10	56	7	39	0	14	1	1	6	17	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euonymus europaeus	3	0	0,00	0	0	3	100	0	0	0	0	0	1	33	2	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ficus spp	26	10	38,46	15	58	1	4	0	2	24	10	38	16	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0
Juglans regia	30	0	0,00	5	17	25	83	0	12	0	0	0	29	97	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Laburnum anagyroides	280	36	12,86	60	21	184	66	19	157	9	44	16	110	39	126	45	0	0	0	0	36	0	0	85	0
Malus domestica	49	0	0,00	11	22	38	78	0	20	13	4	8	42	86	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Malus sylvestris	55	2	3,64	18	33	35	64	1	23	0	3	5	52	95	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0
Mespilus germanica	30	0	0,00	12	40	18	60	2	19	0	2	7	28	93	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0
Morus alba	79	2	2,53	19	24	58	73	1	9	16	3	4	48	61	28	35	0	0	0	0	16	0	0	6	0
Populus nigra pyramidale	17	0	0,00	2	12	15	88	0	16	0	0	0	17	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prunus avium	182	8	4,40	96	53	78	43	23	94	39	32	18	108	59	42	23	0	0	0	0	5	0	0	33	0
Prunus armeniaca	8	0	0,00	5	63	3	38	0	8	0	0	0	8	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prunus domestica	21	0	0,00	14	67	7	33	0	20	0	1	5	20	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prunus persica	17	0	0,00	14	82	3	18	0	16	0	4	24	13	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prunus spinosa	38	0	0,00	17	45	21	55	6	29	2	6	16	23	61	9	24	0	0	0	0	9	0	0	0	0
Prunus spp.	16	4	25,00	6	38	6	38	2	13	0	7	44	8	50	1	6	0	0	0	0	0	0	0	6	0
Pyrus pyraister	174	1	0,57	55	32	118	68	6	41	11	12	7	136	78	26	15	0	0	0	0	21	0	0	33	0
Quercus robur	19	2	10,53	6	32	11	58	3	13	2	2	11	14	74	3	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix alba	1	0	0,00	1	100	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aria	2	0	0,00	2	100	0	0	2	0	0	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorbus aucuparia	72	14	19,44	28	39	30	42	15	49	8	16	22	22	31	34	47	0	0	0	0	0	0	0	8	0
Tilia cordata	19	0	0,00	9	47	10	53	6	12	0	0	0	12	63	7	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus minor	18	0	0,00	4	22	14	78	1	17	0	0	0	8	44	10	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE	1916	121		600		1195		173	944	253	212		1140		564		0	7	0	0	178	0	0	248	0

Figura 20: Tabella. Alberi messi a dimora dal 2015 (CODICI: 0-PESSIMO, 1-SUFFICIENTE, 2-BUONO)

Il dato complessivo è certamente confortante e suggerisce la possibilità di valutare, nel breve periodo, la contabilizzazione degli stock finalizzata a consentire la programmazione continuata del piano di manutenzione.

NUOVO IMPIANTO (5 ANNI)		ESEMPLARE DI 30 ANNI		ESEMPLARE MATURO		ABBATTIMENTO INQUINANTI ESEMPLARE MATURO			
CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	O3 (kg/anno)	NO2 (kg/anno)	SO2 (kg/anno)	PM10 (kg/anno)
9.399	7.298	953.070	66.236	1.437.002	234.656	58,2	100	174,3	39,9

Figura 21: Tabella. Valori CSAF degli interventi di integrazione arborea (Capacità di sequestrare/accumulare/filtrare)

Le ultime stime di monetizzazione **Carbon Credit** (SOLE 24, 22.10.2023), danno un valore corrispondente di **85 €/t** (si consideri che all'istituzione del valore, le quote di emissioni corrispondevano a 5-6 €/t). Si tratta di un dato che potrebbe consolidare anche valori maggiori e (lo stesso quotidiano riporta proiezioni 2024-2025 di raddoppiamento del valore), pertanto, già ora si certificano i buoni risultati ottenuti.

Valutando, infatti, la proiezione al 30° anno, si potrebbero stimare oltre **130.000,00 euro di credito di carbonio** corrispondente che potrebbero, già da ora, consentire l'investimento medio di **5.000 €/annui** ripagantesi nel lungo periodo.



Figura 22: materiale da vivaio già formato (alberi con altezze superiori a m 1,5-2), certificato e in "pane di terra" o "vaso 28"



Figura 23: modello standard di piantumazione a "singolo palo" e a "castello"

2.3.3 PROGETTI “ECOSISTEMA FLUVIALE” (2019-2022)

Nell'ambito delle iniziative private di acquisizione di *carbon credits* sono stati realizzati, in fase coordinata con società private (FEDABO, FLOWE, ZERO CO₂), 4 interventi su altrettante aree boscate (6 ha complessivi):

- Gianico-Darfo Boario Terme località Ca' de l'Oi.
- Esine località Torreselle.
- Piancogno località *Ca' dei Pescatori*
- Breno località *Onera*



Figura 24: Breno (*Onera*): valorizzazione della vegetazione ripariale lungo il Sentiero fluviale dell'Oglio (2019)

Figura 25: Fiume Oglio: cartellonistica informativo didattica e comportamentale

2.3.4 INTERVENTI DI GESTIONE ATTIVA (2016-2024)

Per quanto attiene, infine, la **gestione attiva e continuata delle foreste fluviali** (cure colturali e tagli puntuali), oltre ai soggetti di cui ai punti precedenti, sono coinvolti residenti a diverso titolo (richiedenti legna da ardere e/o soggetti privati coinvolti in operazioni di bonifica forestale di alberi mossi dalle piene ordinarie), ai quali vengono assegnati piccoli lotti di foresta fluviale concessi al taglio previa contrassegnatura di indirizzo.

A tutt'oggi sono stati rilasciati complessivamente 93 **permessi** ad altrettanti residenti, stimando un quantitativo di legname concesso pari **3.500 q.li (450 mc lordi)**.



Figura 26: Artogne (Ca' de l'O): valorizzazione della vegetazione ripariale lungo il Sentiero fluviale dell'Oglio ad Artogne (2015)

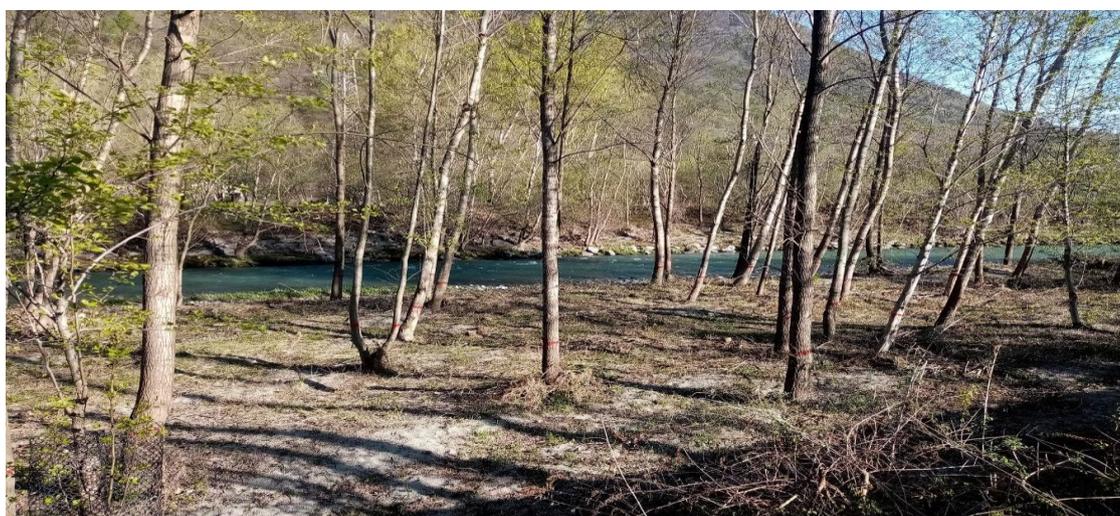


Figura 27: Breno (Onera): lavori di cura colturale finanziati dalla Società Flowe (2020)



Figura 28: Breno valorizzazione della vegetazione ripariale lungo il Sentiero fluviale dell'Oglio (2021)



Figura 29: Esine (*Torreselle*): soprassuoli tampone tra le aree artigianali e il fiume (2015)



Figura 30: Artogne (*Campo volo*): valorizzazione culturale di sezioni di deposito effettuate da residenti autorizzati (2022)



Figura 31: Esine (*Torreselle*): soprassuoli tampone tra le aree artigianali e il fiume effettuate da residenti autorizzati (2022)



Figura 32: Braone (Brendibusio): creazione di filari tampone con *Pyrus pyrasterr* (2016)



Figura 33: Niardo (Crist): creazione di filari tampone ad alto valore paesistico con *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* e *Acer campestre* (2016)



Figura 34: Breno (Onera): creazione di filari tampone ad alto valore paesistico con *Crataegus monogyna* e *Pyrus pyraster* (2015)

2.4 STRUTTURE A FRUIZIONE TURISTICA

2.4.1 PISTA CICLABILE²⁰

Lunghezza: nel tratto di competenza degli enti che insistono sul territorio della Valle Camonica ricompreso tra Ponte di Legno e Pisogne, la ciclovia si estende per una lunghezza totale di circa 82 km; il tratto complessivo dell'intera ciclabile del Fiume Oglio è di 280 km.

Pendenza media: 1.30%

Pendenza massima: 65% per brevissimi tratti (rampe).

Sottoscrittori di accordo per la Ciclovia (2013): Comunità Montana di Valle Camonica, Sebino Bresciano, dei Laghi Bergamaschi, Parco Oglio Nord e Oglio Sud.

Province attraversate: Brescia, Bergamo, Cremona e Mantova (

Connessioni: in direzione nord il percorso camuno è connesso con le ciclabili della **Val di Sole**, **Val di Non** e della **Valle dell'Adige** in trentino), con quelle di **Valtellina** e **Valchiavenna**, fino a quella **Svizzera**; in direzione sud è connesso con quelli Emiliani fino alla foce del Fiume Po.

2.4.2 SENTIERO FLUVIALE

L'ambizioso progetto di fruizione del fiume Oglio ha previsto anche la realizzazione di un sentiero fluviale, il quale, interfacciato con la Pista Ciclabile, aggiunge valori assoluti alle tipologie di escursionismo paesaggistico-ambientale offerte dalla Valle Camonica (oltre alla sentieristica storica della *Grande Guerra*, identificabile nel *Sentiero n. 1 dell'Adamello*, possiamo citare anche la *Via Valeriana* e il *Cammino di Carlo Magno*).

Lo sviluppo complessivo del sentiero è di circa 35 km, partendo dalla foce nel Lago d'Iseo arriva fino all'abitato di Capo di Ponte in corrispondenza della struttura ricettiva Graffiti Park (ulteriori tratti sono in fase di realizzazione, nel chiaro obiettivo di completarne lo sviluppo fino al Tonale).

Rispetto alla Pista Ciclabile, il percorso offre un ulteriore approccio alla visita del Fiume, ancora più "dolce" rispetto alla fruizione con bicicletta. I temi di interesse, infatti, restringono il focus d'indagine ai temi naturalistici ed ecologici, a più livelli di utenza (dagli esperti di settore fino ai fruitori occasionali).



Figura 35: Darfo Boario Terme: sentiero fluviale (2016)

²⁰ <https://www.cicloviadelloglio.it/>

Anni di collaborazione virtuosa tra Enti distribuiti lungo il corso del fiume Oglio, la "spina dorsale" dell'itinerario, hanno portato allo sviluppo di un percorso di circa 280 km che attraversa da nord a sud il territorio lombardo incontrando le province di Brescia, Bergamo, Cremona e Mantova. La partenza è posta al Passo del Tonale, a 1.883 mt di quota nel cuore delle montagne del Parco dell'Adamello, mentre l'arrivo è posto a quota 21 metri, presso il Ponte di Barche a San Matteo delle Chiaviche: 1.862 metri il dislivello lungo un percorso all'80% su asfalto e 20% su sterrato. Il prestigioso riconoscimento di "ciclabile più bella d'Italia" per l'anno 2019 è stato decretato dalla giuria di esperti del premio **Italian Green Road Award**, assegnato nel mese di febbraio 2019 in occasione dell'evento Cosmobike Show, svoltosi presso la Fiera di Verona.



Figura 36: La ciclabile del Sebino e della Valle Camonica.

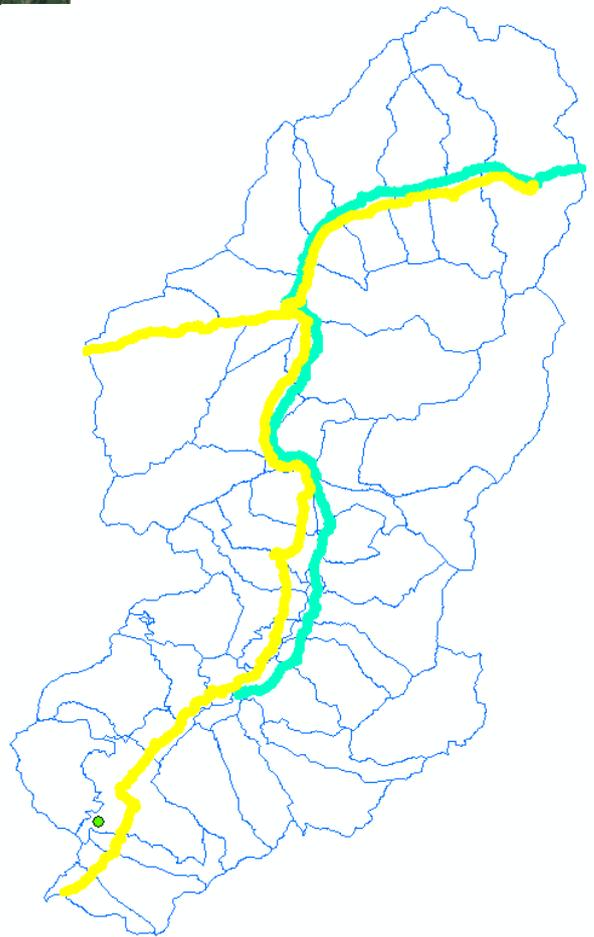


Figura 37: la *Via Carolingia* (azzurro) e la *Via Valeriana* (giallo).

2.4.3 ALTRE STRUTTURE

Il competente ufficio del Parco dell'Adamello non dispone di un database relazionale di censimento delle numerose strutture rilevabili lungo i tragitti (accessi, aree di sosta, punti acqua, eccetera).

Pare opportuno provvedere in tal senso anche in relazione alla pianificazione di urgenze e risorse che consenta di valutare quanto impegno residuo viene concesso alla gestione forestale.

2.4.4 ITINERARI DI INTERESSE STORICO

Come ben evidenziato al § 2.1 L'ALTO BACINO DEL FIUME OGLIO, l'intero comprensorio è caratterizzato da elementi di grande valore e interesse multi-sistemico riconosciuti a **Riserva della Biosfera** (Programma **MAB Unesco - Man and the Biosphere**; 2018).

Oltre ai Parchi e Riserve del **Sito Unesco - n. 94 "Arte Rupestre della Valle Camonica"**, nonché a quelli relativi alla presenza di siti di **Epoca Romana, Epoca Carolingia**, riassumibili nelle storiche **Via Valeriana** e **Via Carolingia**, sono presenti elementi storici di assoluto rilievo.

L'elenco dettagliato degli elementi di valore appare oggettivamente puntuale. Ci si limita ad elencare gli elementi di rilevanza immediata:

1. Parco Nazionale delle Incisioni Rupestri di Capo di Ponte
2. Parco Archeologico Nazionale dei Massi di Cemmo
3. Parco Archeologico Comunale di Seradina-Bedolina a Capo di Ponte.
4. Parco Archeologico Comunale di Sellero
5. Parco Comunale di Luine di Darfo Boario Terme
6. Parco Pluritematico del "Còren delle fate" di Sonico
7. Riserva Regionale delle Incisioni Rupestri di Ceto, Cimbergo e Paspardo
8. Santuario della Minerva
9. Castello di Gorzone
10. Castello di Breno
11. Castello di Cimbergo
12. Chiesa romanica di San Salvatore
13. Pieve di San Siro
14. Centri storici
15. Via Carolingia
16. Via Valeriana
17. Altro ...



Figura 38: Incisioni rupestri nel Parco Nazionale di Naquane a Capo di Ponte (SITO Unesco 94)

PARTE 3

IL VALORE PAESAGGISTICO DEL FIUME OGLIO

3.1 I DATI DI AFFLUENZA

In corrispondenza dei siti Darfo Boario Terme e Breno, nel 2019, sono stati posizionati due strumenti “contapersone” che registrano il passaggio giornaliero di pedoni e ciclisti.

L’analisi dei grafici corrispondenti può essere così riassunta:

1. Il **trend annuale** registra, con una certa logicità, maggiori affluenze nei mesi caldi rispetto a quelli autunno-invernali, con valori via via crescenti a partire da febbraio fino a luglio, in progressiva diminuzione fino al nuovo anno. Tale dato non consente valutazioni programmatiche perché legato alla verosimile minore accoglienza dei siti durante i mesi invernali.
2. Nei quasi 5 anni di rilevazione si registra una **lieve tendenza a maggiore affluenza**; in questo caso, al netto del mese di lockdown, la frequentazione si attesta su un valore medio nel periodo gennaio **2019-aprile 2024** di **402 utenti/giorno** (213 pedoni e 189 ciclisti) per la stazione di Darfo, e 167 per la stazione di Breno (92 pedoni e 75 ciclisti).
La collocazione geografica, nonché la configurazione logistica della stazione di Darfo la rende certamente più accessibile rispetto a quella di Breno, tuttavia il dato di quest’ultima appare comunque elevato.
3. Nessun commento appare oggettivo sul “peso” attuale dell’affluenza e, pur mettendo agli atti un valore certamente non trascurabile, formulazioni d’indirizzo programmatico sono rimandate a studi e analisi di approfondimento.

I dati acquisiti determinano:

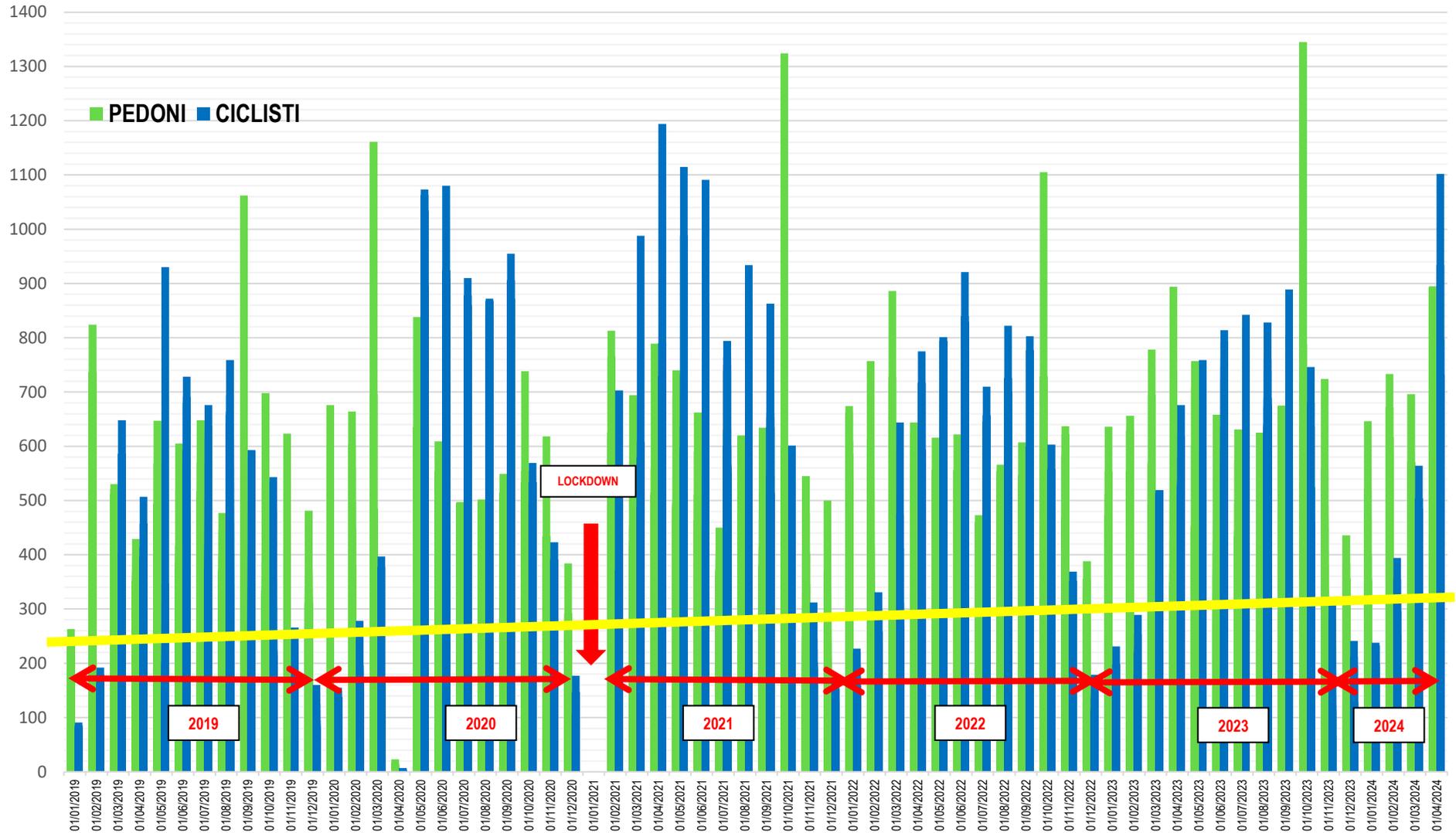
VALORE GIORNALIERO MASSIMO: 2025, 1345 Pedoni, 680 ciclisti

VALORE MINIMO (extra lockdown): 23, 15 pedoni, 8 ciclisti

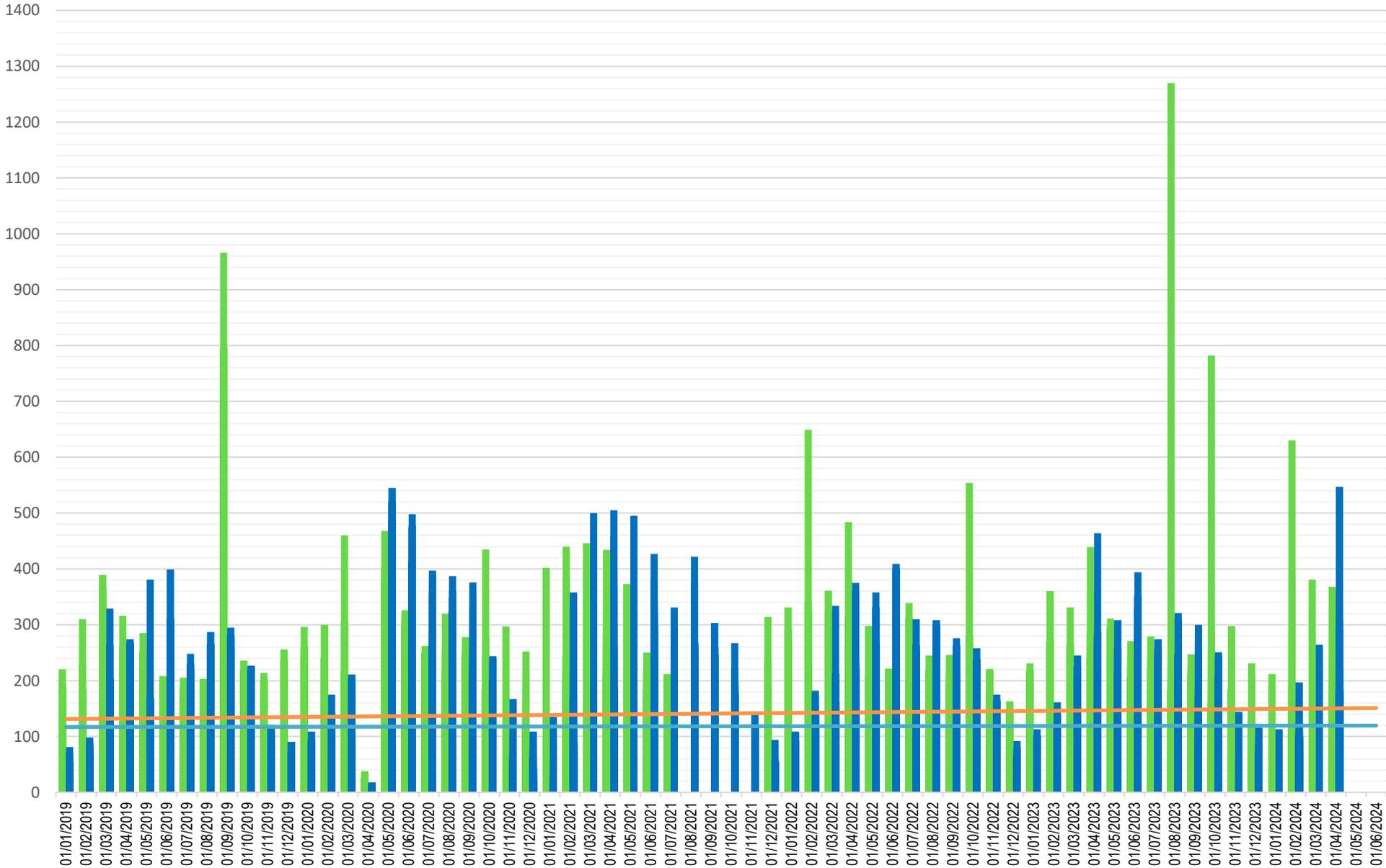
VALORE MEDIO ANNUALE: riportato in tabella

DARFO BOARIO TERME							BRENO						
TOTALI			MEDIE				TOTALI			MEDIE			
2019	181495	100141	81354	497	274	223	2019	85112	48002	37110	233	132	102
2020	220516	113583	106933	604	311	293	2020	104589	57020	47569	287	156	130
2021	231033	121265	115285	633	332	316	2021	88445	43324	49240	242	119	135
2022	241783	135499	116030	662	371	318	2022	101280	57840	46132	277	158	126
2023	242633	134681	116438	665	369	319	2023	110438	70805	43703	303	194	120
TOT.	242633	134681	116438	665	369	319	2023	110438	70805	43703	303	194	120

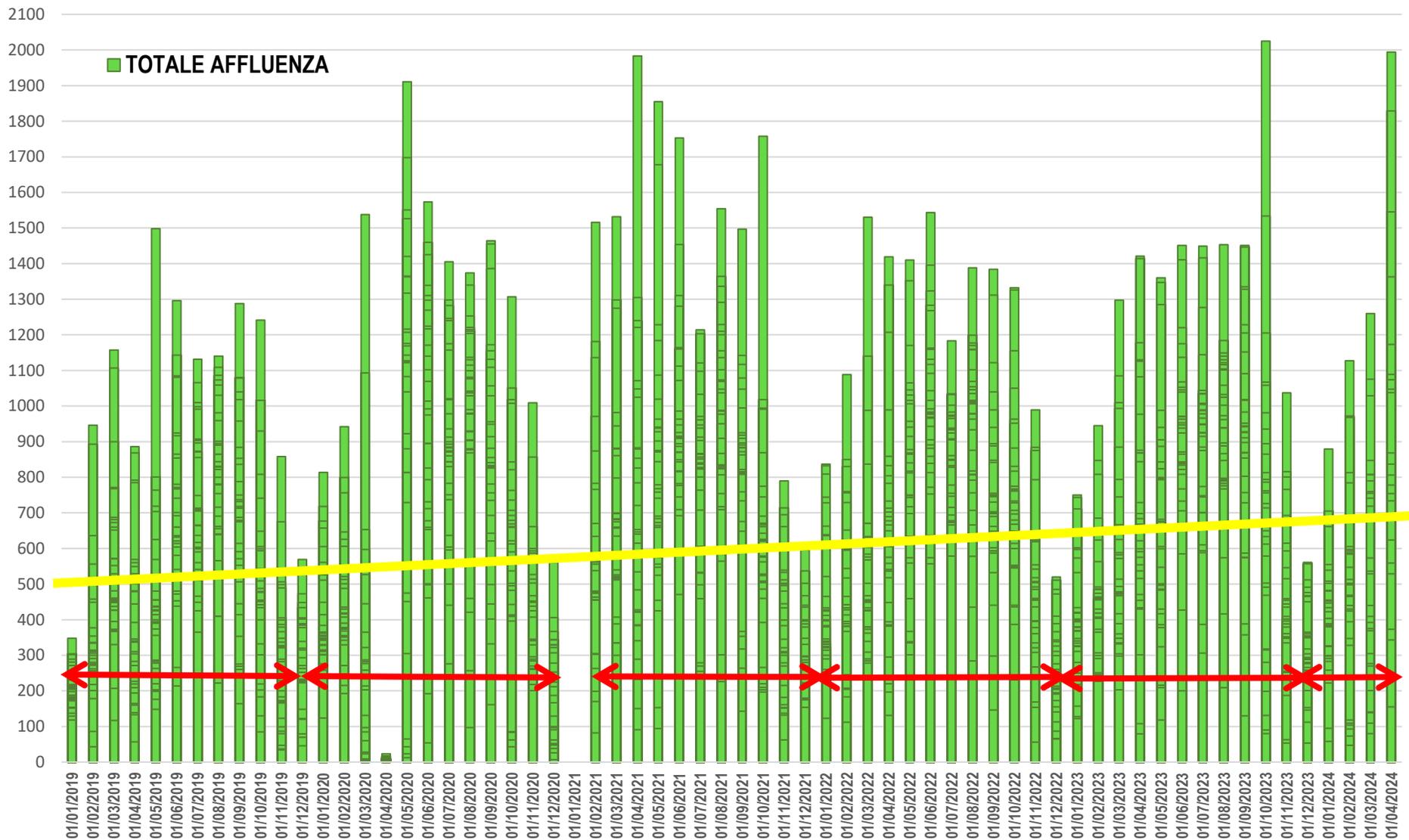
AFFLUENZA GIORNALIERA DARFO BOARIO TERME - CICLISTI E PEDONI



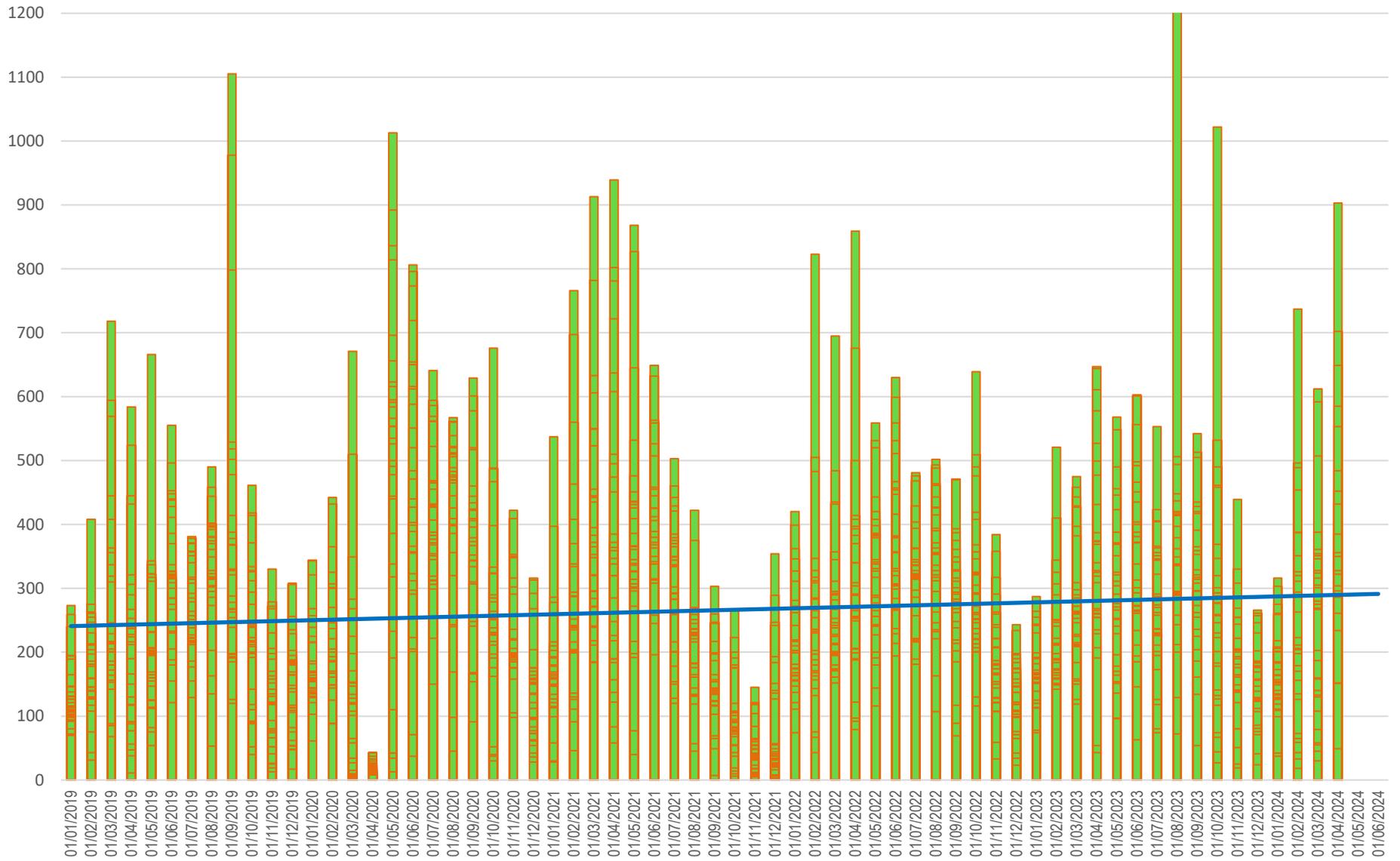
AFFLUENZA GIORNALIERA BRENO - CICLISTI E PEDONI



AFFLUENZA GIORNALIERA DARFO BOARIO TERME - CICLISTI + PEDONI



AFFLUENZA GIORNALIERA BRENO - TOTALE

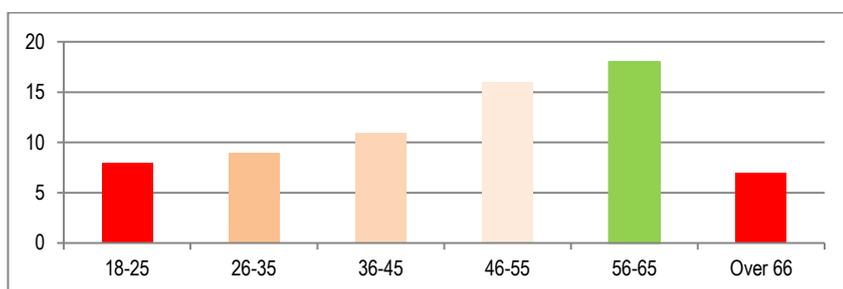


3.2 IL QUESTIONARIO INFORMATIVO

Per il biennio 2022-2023 è stato predisposto un questionario informativo che, messo a disposizione degli utenti in corrispondenza del chiosco di Darfo Boario Terme di proprietà della Comunità Montana di Valle Camonica, ha inteso sondare le opinioni e i suggerimenti da parte dell'utenza.

Complessivamente sono stati compilati 75 questionari che, benché non sufficienti a dare piena rappresentatività al campione, permettono di suggerire alcune formulazioni programmatiche²¹.

1. **Età, sesso, provenienza.** Il questionario ha riscosso più interesse nelle fasce adulte rispetto a quelle giovani (25%), con *sex ratio* leggermente sbilanciata verso gli utenti maschili (55%). La maggior parte dei questionari è stata compilata da utenti camuni (ad esclusione di 4 soggetti). Per quanto attiene il titolo di studio: oltre il 50% del campione è diplomato, il 35% è laureato e la restante percentuale non ha specificato nulla.

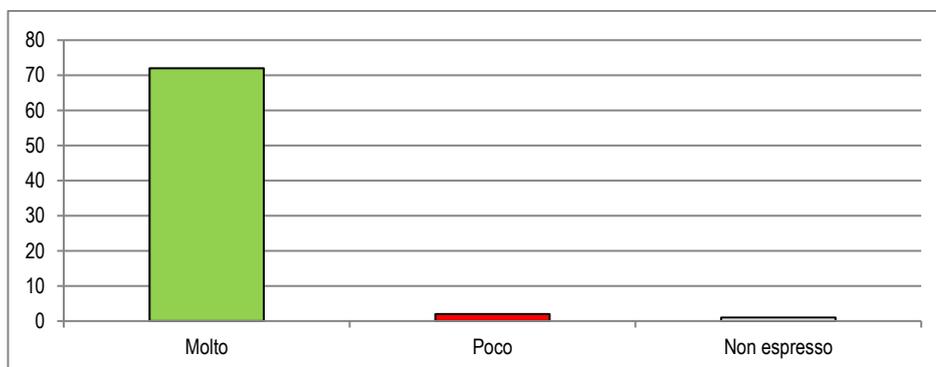


18-25	8	12%
26-35	9	13%
36-45	11	16%
46-55	16	23%
56-65	18	26%
Over 66	7	10%

2. **La pista ciclabile e i sentieri del fiume sono elementi importanti per la promozione della Valle Camonica?**

Pressoché l'intero campione ha espresso giudizio "molto".

Benché il campione, come già specificato in premessa, sia poco numeroso, la tendenza di questo dato evidenzia già in primo acchito l'elevato valore d'interesse raggiunto dalla Ciclabile di Valle Camonica a tutti i livelli di utenza.

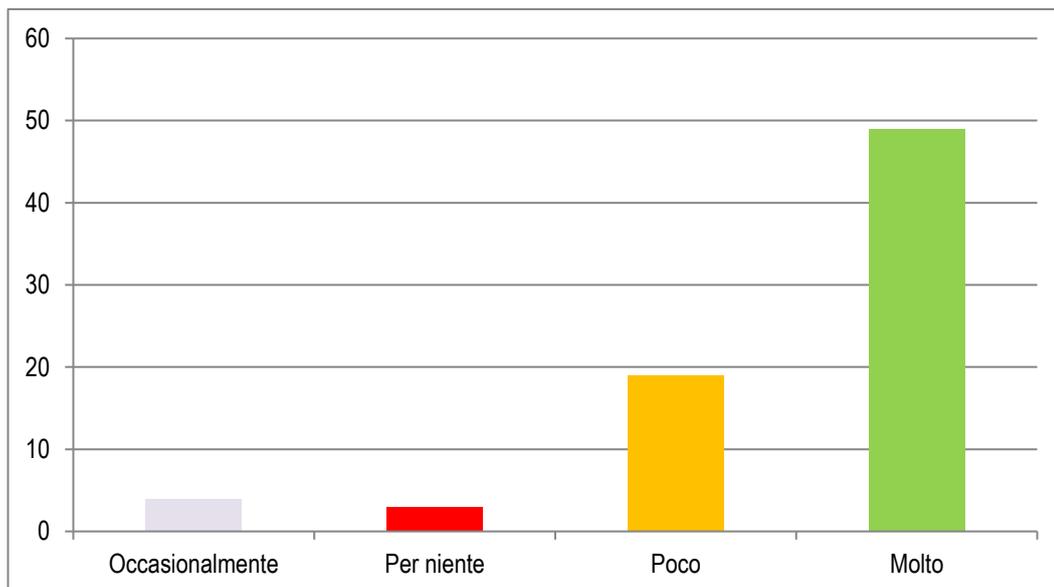


Molto	72	96%
Poco	2	3%
Non espresso	1	1%

²¹ Occorre segnalare una sensibile distrazione, oggettivamente ingiustificata, alla promozione dei questionari da parte dei gestori dell'Oglio River Bike.

3. **Sei un frequentatore abituale?**

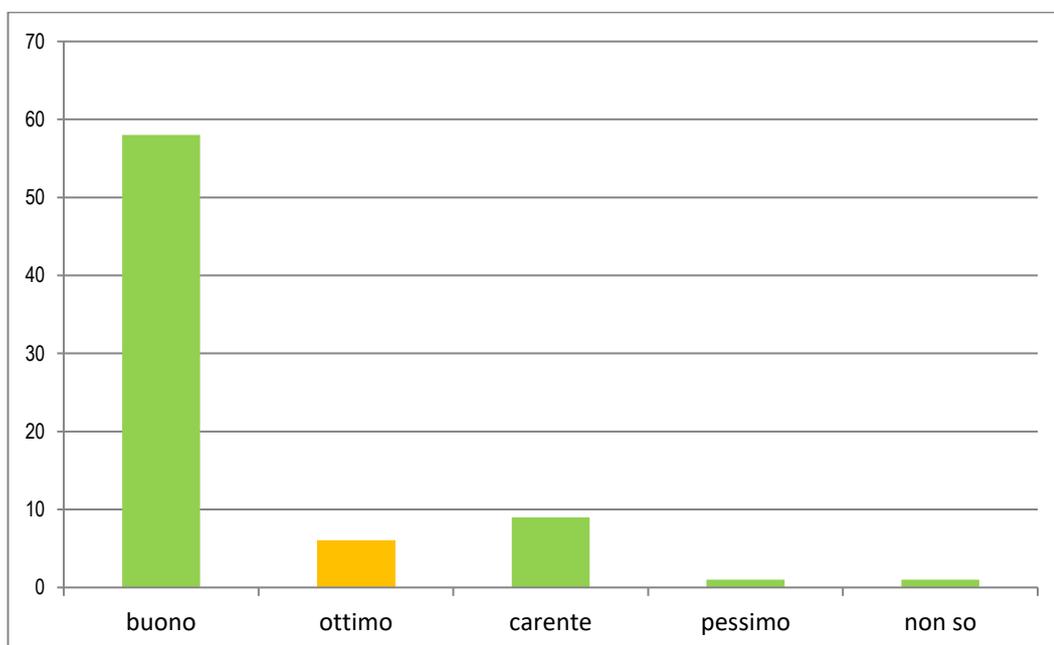
Il dato indica come una buona parte degli utenti sia concretamente **“abituale”**.



Occasionalmente	4	5%
Per niente	3	4%
Poco	19	25%
Molto	49	65%

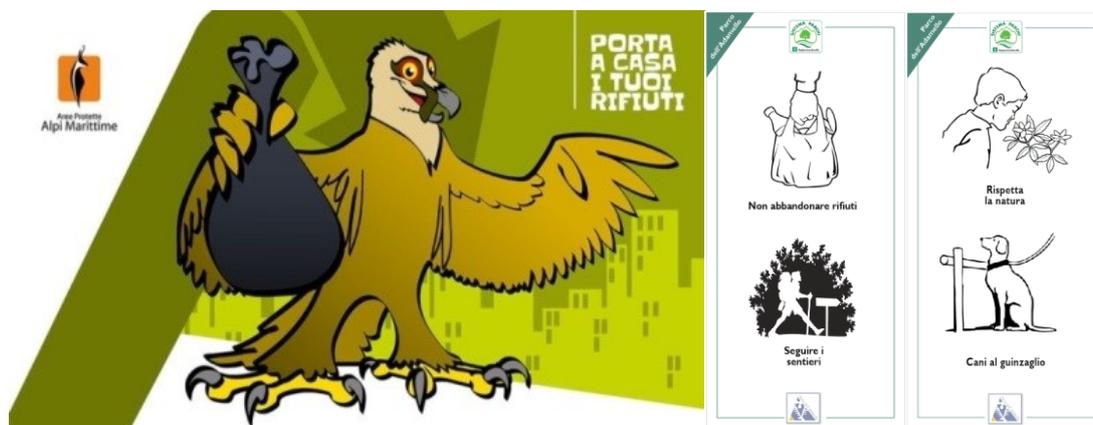
4. **Come reperi l'attuale stato di manutenzione?**

Anche in questo caso il **“consenso”** nei confronti del Sistema Ciclabile appare elevato. Il dato **“carente”** si attesta oltre il 10% evidenziando un primo timido elemento di interesse programmatico.



buono	58	77%
ottimo	6	8%
carente	9	12%
pessimo	1	1%
non so	1	1%

Ecco un esempio di cartellonistica posata al **Parco delle Alpi Marittime** e di **Cartellonista comportamentale** predefinita da Regione Lombardia (LEGGE REGIONALE 30 novembre 1983, n. 86).



c. **FONTANE.**

Tale suggerimento appare di primario valore e può essere attuato previ accordi con le proprietà comunali afferenti ai singoli tratti per la predisposizione di allacciamenti ai rispettivi acquedotti.

Di un certo interesse, potrebbe essere l'apertura di un bando di progettazione delle "Fontane del Fiume" affinché sia definita una tipologia costruttiva unica e di interesse fluviale.

d. **AREE DI SOSTA (Pic-Nic).**

In questo caso, la crescente pressione d'utenza, mette in evidenza la necessità di aggiungere aree da adibire a pic-nic o semplici punti di sosta anche a solo beneficio dell'osservazione del paesaggio. Questo fatto è certamente auspicabile, ma appare da ricondurre ad attenta pianificazione (comunque agevolata dalla recente concessione d'uso delle aree demaniali del fiume a favore della Comunità Montana).

e. **Altro.**

Il numero ridotto di questionari non consente di pesare con la dovuta magnitudo gli altri suggerimenti che, allo stato attuale, appaiono sì importanti, ma forse troppo generici.

La seconda parte del questionario è pressoché interamente dedicata al tema della gestione forestale della vegetazione ripariale e di quella adiacente alle strutture di servizio.

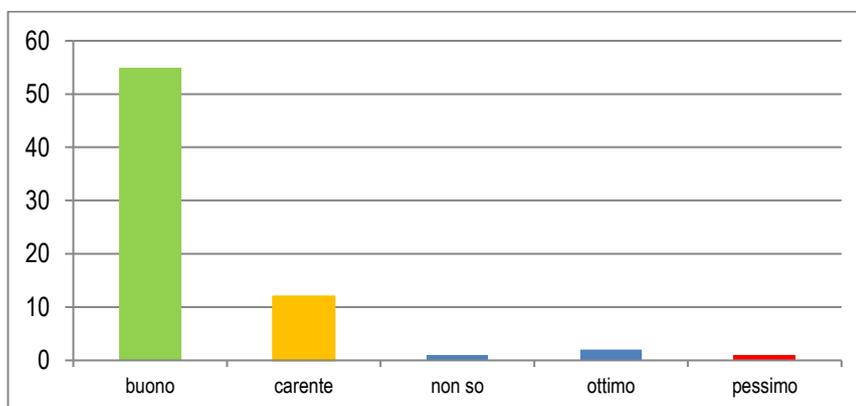
6. **Ritieni opportuna la gestione attiva della vegetazione del fiume e delle "boschine" a cornice della pista ciclabile?**

L'importanza della configurazione vegetazionale dei luoghi è ben rimarcata già dal primo dato proposto con un incomprensibile 11% di risposte "poco" (evidentemente dettate da approccio "Polemico" e non dalla reale assenza di interesse nei confronti della vegetazione fluviale). Appare infatti pleonastico rimarcare il valore, ma la domanda proposta nel questionario aveva il chiaro intento di "condurre" l'utente ad una successiva analisi di maggior dettaglio dell'importante tema gestionale.

molto	60	82%
poco	8	11%
non so	5	7%

7. Come valuti l'operato degli Enti che hanno responsabilità di gestione (Comune, Comunità Montana, altro)?

Benché buona parte del campione (77%) abbia riconosciuto come "buono" l'operato generale dei gestori, quasi un quinto degli intervistati non ha dato giudizio positivo. Al di là della tendenza dell'osservazione abituale dei "difetti", a scapito di eventuali "pregi", il dato evidenzia comunque una sostanziale attenzione nei confronti del tema.

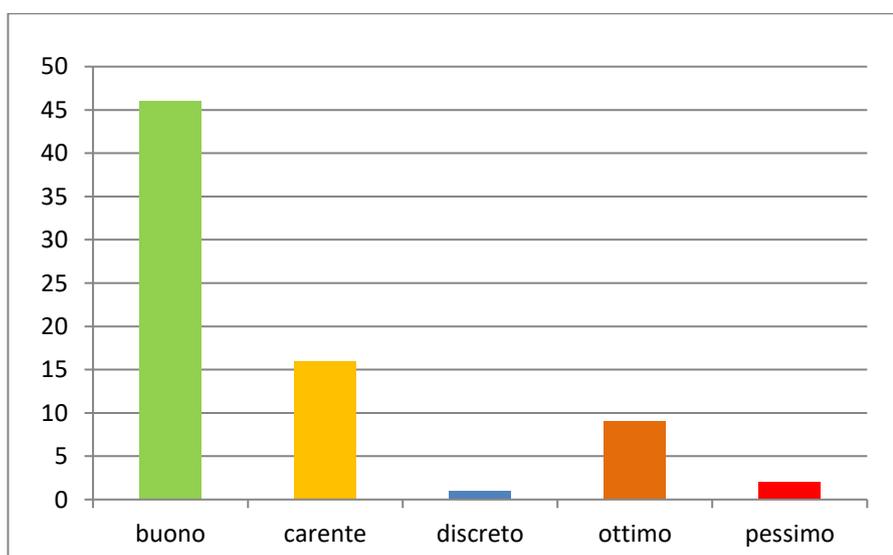


buono	55	77%
carente	12	17%
non so	1	1%
ottimo	2	3%
pessimo	1	1%

8. Come valuti gli interventi di taglio e cura già effettuati lungo i boschi del fiume?

Come al punto precedente il dato "negativo" è comunque sostanziale e di indirizzo. Occorre in tal senso puntualizzare come le difficoltà di programmazione, già di per sé problematiche per interventi di manutenzione ordinaria quali il decespugliamento, siano ancora più complicate nel caso di gestione attiva di soprassuoli e aree estese oltre l'area di incidenza della ciclabile.

buono	46	62%
carente	16	22%
discreto	1	1%
ottimo	9	12%
pessimo	2	3%



9. Ci sono interventi che non hai condiviso?

Il commento più ambiguo appare essere “*poche papere*”, tuttavia altri commenti suggeriscono una chiara urgenza gestionale che, soprattutto in questi ultimi anni, ha trovato crescente interesse:

- *Taglio piante colpite da fulmini o spezzate dal maltempo; taglio piante in modo preventivo.*
- *L'incompleta sistemazione e pulitura delle piante in occasione della tromba d'aria dello scorso anno.*
- *Manutenzione assente delle piante antistanti il River Oglio biker bar, pericolose in caso di forte maltempo.*

L'aumento di magnitudo e frequenza degli eventi estremi ha messo in “severa” discussione ogni programma gestionale della vegetazione, soprattutto in ambiti ad alta frequentazione pubblica. Se da un lato, infatti, la presenza di alberi e vegetazione ben gestita è condizione necessaria all'accoglienza dei luoghi, dall'altro il rischio sempre più elevato di sradicamenti e rotture, impongono una profonda revisione delle scelte, sia di larga scala (modelli gestionali), sia di tipo puntuale (tutela e gestione di singoli alberi). Le complessità della gestione sono evidenziate anche dal commento “*Lo sfalcio per me è pesante, riduce zone d'ombra e di fresco, importanti nei mesi estivi oltre a compromettere esperienze olfattive date dalle piante e degli arbusti del posto*”. L'utente, in netta contrapposizione con l'opinione positiva riferita allo sfalcio, evidenzia alcuni aspetti gestionali quali *ombreggiatura, calendario cromatico, valore paesaggistico ed ecologico*, che si inseriscono perfettamente nella logica di gestione multi-funzionale della vegetazione del fiume (cfr. § 3. 3 - INDIRIZZI PROGRAMMATICI DI MEDIO E LUNGO PERIODO).

no	49	80%
non so	3	5%
sì	9	15%

Un altro punto di discussione che, tuttavia, appare del tutto opinabile, riguarda il commento “*Taglio per niente curato, ripeto, ottimi risultati sono dati dagli animali*”. Si tratta dell'opinione ancora diffusa dei soli benefici connessi al pascolo libero in aree di fondovalle. Tale opinione non considera la complessità di programmazione gestita del pascolo e soprattutto l'aumento delle urgenze di contenimento della vegetazione esotica invasiva a disseminazione zoocora connessa al passaggio di capi (*Sicyos angulatus*), o della vegetazione nitrofila favorita dall'eccesso di deiezioni e dalla brucatura delle specie basifile (nitrofile rampicanti, eccetera). Sarebbe auspicabile, anche in questo caso, proporre dei totem informativi che cerchino di spiegare adeguatamente questo tema.



Figura 39: Rimboschimenti di *Alnus glutinosa* compromessi da “tappeti” di *Sicyos angulatus*.



Figura 40: I "tappeti" di *Sycios angulatus* coprono interamente la vegetazione, da quella arbustiva fino a quella arborea.



Figura 41: I "tappeti" di *Sycios angulatus* coprono interamente la vegetazione, da quella arbustiva fino a quella arborea.



Figura 42: I "tappeti" di *Sycios angulatus* coprono interamente la vegetazione, da quella arbustiva fino a quella arborea.



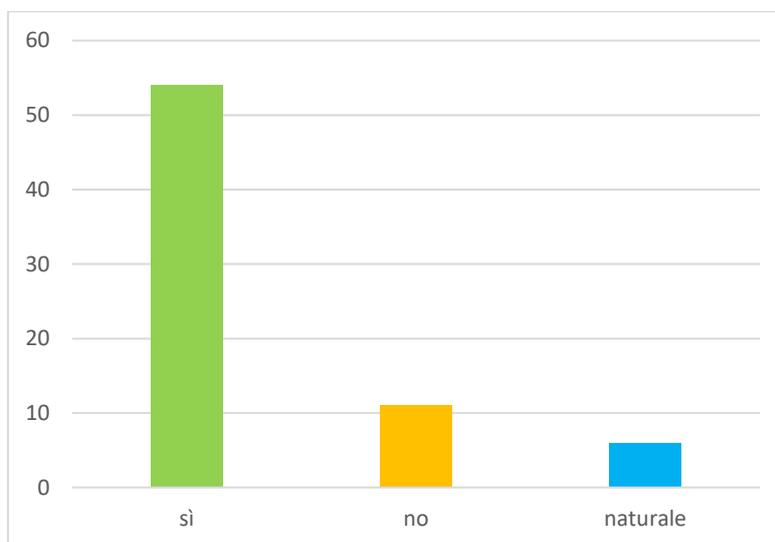
Figura 43: Danni da brucatura in ambiti appena sottoposti a valorizzazione.



Figura 44: Fuochi abusivi per la creazione di ambiti pascolivi.

11. In generale, suggerisci maggiore “pulizia” o cura dei boschi del fiume o una loro gestione più “naturale”?

Questo dato rivela una certa attenzione agli aspetti naturalistici che, ovviamente, appare già sottintesa nel concetto di gestione multi-funzionale proprio dell’oggetto del presente elaborato.

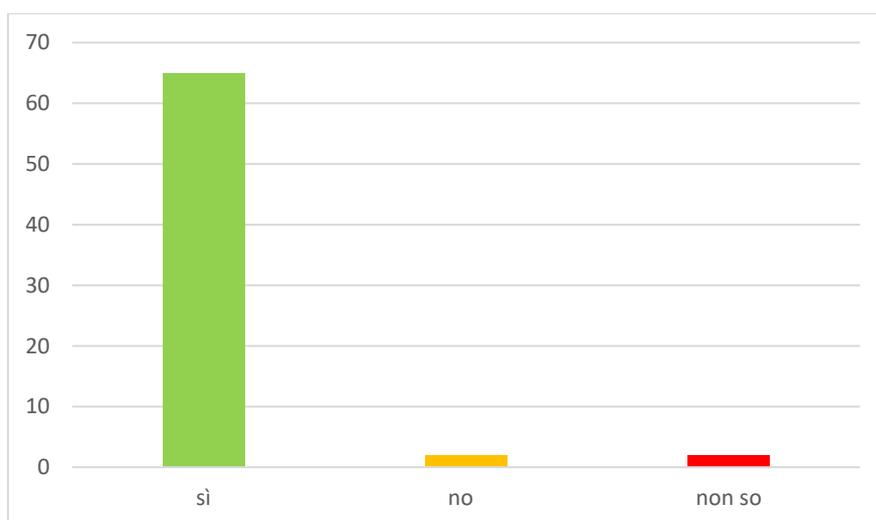


sì	54	76%
no	11	15%
naturale	6	9%

12. Ritieni che possano coesistere le finalità di gestione attiva della vegetazione fluviale connesse con le finalità di sicurezza idraulica, di valorizzazione del paesaggio e di valorizzazione naturalistica?

La pressoché totale positività di risposta evidenzia, anche in questo caso, il grande e crescente interesse nei confronti di questo tema.

sì	65	94%
no	2	3%
non so	2	3%

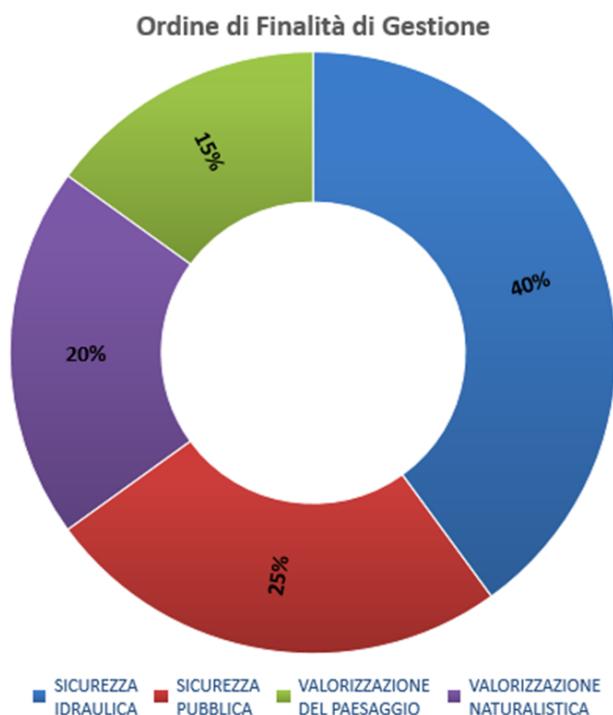


13. In quale ordine metteresti le seguenti finalità di gestione?

Gli utenti sono stati chiamati a definire, in ordine di importanza, 4 aspetti gestionali: **sicurezza idraulica-sicurezza pubblica-paesaggio-natura**.

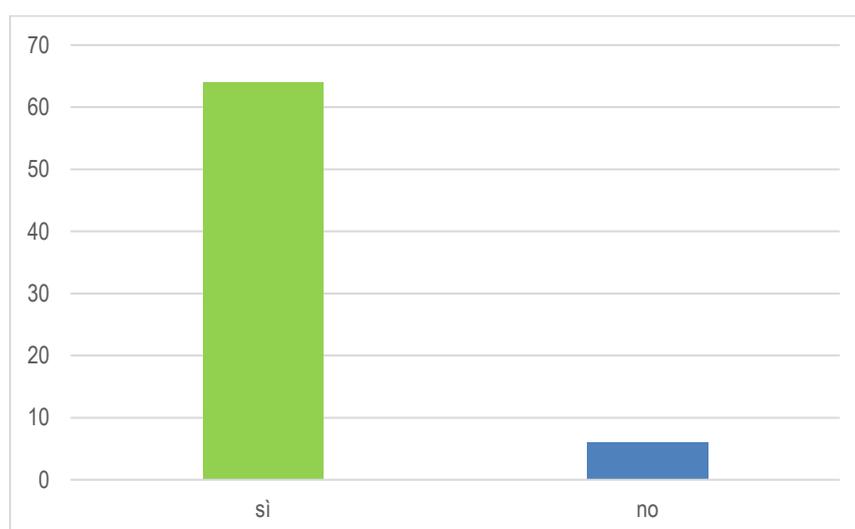
Emerge in chiara evidenza come l'aspetto "sicurezza" (idraulica e pubblica), rappresenti l'elemento di maggiore importanza rispetto agli altri temi.

Questo fatto suggerisce chiavi di lettura molteplici, soprattutto se rapportati alle risposte delle successive domande che puntano spesso il focus su temi naturali e paesaggistici.



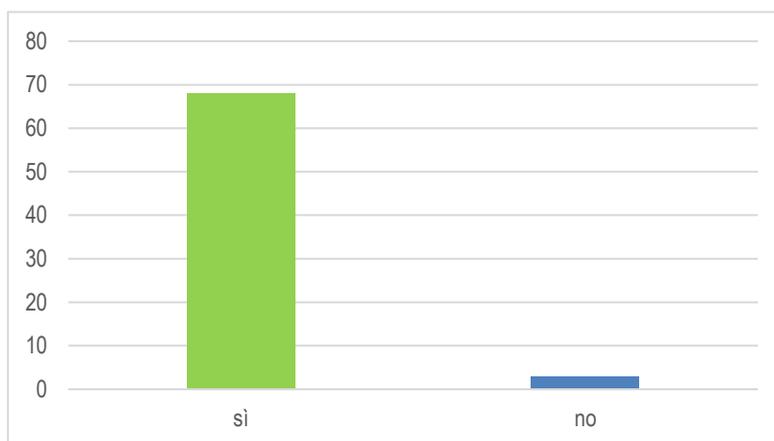
14. Vedi nella vegetazione e nei boschi del fiume un valore collettivo di identità storico-culturale?

Nessun commento appare oggettivamente formulabile nei confronti delle ben 6 persone che hanno risposto negativamente.



sì	64	91%
no	6	9%

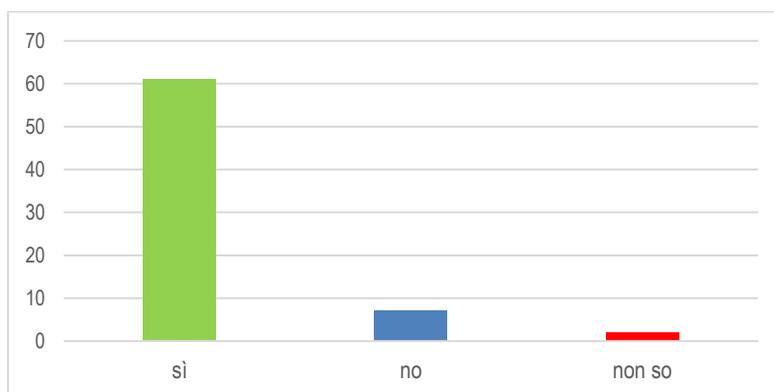
15. Il paesaggio fluviale ti trasmette sensazioni e percezioni positive?



sì	68	96%
no	3	4%

16. Ritieni che i prodotti legnosi derivanti dalla gestione del bosco fluviale possano costituire un valore economico locale?

Questo dato è estremamente interessante perché consente di dare pieno riscontro alla già avviata assegnazione, a favore dei residenti, di singoli lotti di legname che, a prezzo simbolico, risultano dagli interventi attivi di gestione forestale sul demanio in concessione (cfr. 2.3.4 INTERVENTI DI GESTIONE ATTIVA (2016-2024)).



sì	61	87%
no	7	10%
non so	2	3%

17. Conosci figure non pubbliche (associazioni, aziende, sponsor, altro), affiancate ai compiti propri degli Enti gestori (Comune e Comunità Montana), che stanno partecipando attivamente al miglioramento del sistema fiume-pista ciclabile?

Anche in questo caso il riscontro positivo consente di "premiare" i programmi già avviati e certifica come siano stati debitamente pubblicizzati a favore dell'utenza.

sì	27	41%
no	33	50%
River bar	2	3%
Fe.da.bo	1	1%
Protezione civile	1	1%
Bloggers	1	1%
Los Cicos Buenos	2	3%

3.3 INDIRIZZI PROGRAMMATICI DI MEDIO E LUNGO PERIODO

3.3.1 IL “VALORE” FIUME OGLIO (cfr. § 2.1 e § 2.4)

L'identità stessa di una “valle” è certamente identificabile nel fiume che la determina. Il Fiume Oglio, tra i più importanti collettori primari d'Italia, nel suo tratto prelacuale, ha conosciuto vicissitudini successive che, non solo sono riconducibili all'alternarsi dei propri regimi idraulici, sono strettamente connesse con lo sviluppo delle comunità locali.

Se da un lato si è osservato un sostanziale degrado (disattenzione-disaffezione), a partire dal secondo dopoguerra, in questi ultimi anni, anche in ragione della crescente necessità di natura e paesaggio, il fiume sta tornando ad assumere i valori che gli competono.

Numerosi interventi di riassetto territoriale e di creazione di strutture per la sua fruizione a tutti i livelli, sono stati effettuati a partire dal decennio scorso, culminando nel riconoscimento dell'intero bacino nel Sistema MAB e dal prestigioso premio **Italian Green Road Award**.

A questi interventi si sono affiancati anche quelli connessi con la sua valorizzazione naturalistica e paesaggistica, con particolare riferimento al suo patrimonio forestale (boschi del demanio fluviale). Tale patrimonio, concesso in gestione alla Comunità Montana di Valle Camonica è oggetto di attenzione capillare anche mediante la predisposizione di specifico piano di gestione che ne riassume i capisaldi programmatici in **sicurezza idraulica, valorizzazione forestale, valorizzazione naturalistica e valorizzazione paesaggistica**.

3.3.2 UNA RISERVA “RICCA” DI CARBONIO (cfr. § 2.2 e § 2.3)

A partire dal 2012 l'Ente competente ha intrapreso un serie di **iniziative di tipo colturale** che hanno potuto dare una configurazione puntuale di tutte le foreste, più o meno estese, che accompagnano il fiume.

Gli interventi hanno inteso consentire la riattivazione fisiologico-strutturale dei soprassuoli al fine di guidarne la crescita verso la massimizzazione biotica. Allo stesso tempo si è attuata una concreta rinaturalizzazione di ambiti che, nel corso degli anni, avevano subito una significativa banalizzazione compositiva ad opera di specie esotiche quali l'ailanto (*Ailanthus altissima*), l'albero delle farfelle (*Buddleja davidii*), la vite canadese (*Parthenocissus quinquefolia*), la zuchina americana (*Sycios angulatus*), eccetera.

Le conoscenze acquisite nel frattempo hanno permesso di consolidare un meccanismo di gestione continuata che, nell'attesa di finanziamenti in grado di ampliare il valore di scala d'intervento, attraverso il coinvolgimento diretto di **residenti facenti richiesta** (mutuando le logiche proprie dell'**Uso civico di focatico**), consente di mantenere attiva la cura colturale di tutti i soprassuoli e la loro valorizzazione secondo il modello predefinito.

Un ulteriore intervento, inoltre, ha visto la piantumazione di numerosi alberi (**1.916**) secondo schemi non “andanti”, ritenuti opinabili in ambiti dove la risposta naturale della vegetazione forestale è estremamente plastica²². Le piantumazioni effettuate, per contro, hanno avuto la precisa finalità di integrare specie “sacrificate” e di valorizzazione paesaggistica di ulteriori ambiti.

²² Gli unici interventi che possono essere assimilabili a rimboschimenti di tipo andante hanno riguardato la ricreazione di due “microlembi” di **Alneta di ontano nero** in corrispondenza di cantieri di sistemazione idraulica che hanno richiesto il taglio di sgombero preventivo ai lavori.

Le logiche d'impianto hanno inteso principalmente (cfr. § 2.32 e 2.3.4):

- **AGGIUNGERE SPECIE**
- **ASSECONDARE II PAESAGGIO**
- **COSTRUIRE PAESAGGIO**
- **COMBATTERE I CAMBIAMENTI CLIMATICI**

Facendo riferimento a dati attualmente disponibili in bibliografia si è stimato lo stock di carbonio così ottenuto e il corrispondente peso economico. Il dato è certamente incoraggiante, considerando che non comprende i benefici di cui si è accennato in riferimento al guadagno biometrico dei soprassuoli e al riconoscimento dei Servi ecosistemici (cfr. § 1.4.3 e con il paragrafo seguente).

A tal proposito, proprio la scelta di non effettuare rimboschimenti di tipo andante, che hanno a più riprese rivelato la loro sostanziale difficoltà di gestione nel tempo (al netto della reale efficacia d'obiettivo), potrebbe essere intesa come "mancata occasione" di stock di carbonio, ma occorre evitare la deviazione del percorso già tracciato di valorizzazione multi-sistemica del contesto in esame (cfr. § 2.3.4):

NUOVO IMPIANTO (5 ANNI)		ESEMPLARE DI 30 ANNI		ESEMPLARE MATURO		ABBATTIMENTO INQUINANTI ESEMPLARE MATURO			
CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	CO2 stoccata (kg)	CO2 assimilata (kg/anno)	O3 (kg/anno)	NO2 (kg/anno)	SO2 (kg/anno)	PM10 (kg/anno)
9.399	7.298	953.070	66.236	1.437.002	234.656	58,2	100	174,3	39,9

Figura 46: Tabella. Valori CSAF degli interventi di integrazione arborea (Capacità di sequestrare/accumulare/filtrare)

3.3.3 UNA "COLLEZIONE" DI SERVIZI

Oltre a definire in maniera esatta il "valore" della riserva di carbonio incrementata, nel breve periodo appare fondamentale attuare programmi che consentano altresì la contabilizzazione dei **Servizi Ecosistemici** oggettivamente valorizzati (sicurezza idraulica, natura, paesaggio, svago, economia, eccetera).

Questo fatto, che dovrebbe trovare pieno riconoscimento amministrativo, consentirebbe il pieno consolidamento del giudizio finale sulla buona riuscita degli sforzi sotti ma, soprattutto, di proseguire la taratura del modello di riferimento.

Si ricorda, infatti, che la **Materia forestale** si è continuamente evoluta partendo dall'introduzione del **Vincolo Forestale** (R.D. n. 3917 del 20 giugno 1877), passando per il riconoscimento delle **Funzioni produttiva-protettiva-naturale-idrogeologica** con la fondamentale **Legge Serpieri** (R.D. n. 3267 del 30.12.1923), della **Funzione paesaggistica** (**Legge Galasso** n. 431 08.08.1985) e della **Funzione naturalistica** (**Legge Quadro sulle Aree Protette** n. 394 del 06.12.1991). A tali funzioni si è inoltre aggiunta quella Turistico-ricreative fino al riconoscimento del cosiddetto **Valore multi-sistemico** e dei relativi **Servizi ecosistemici**.

In ragione dei crescenti dibattiti a diversa scala, non appare del tutto inverosimile, ipotizzare la prossima introduzione di **Funzione climatica**, ovvero di un'ipotetica **Funzione globale**.

Tutti questi elementi devono trovare nel medio periodo il pieno riconoscimento anche per quanto attiene il **Sistema Bosco-Fiume Oglio** e, pertanto, si ritiene di suggerire all'Ente competente la piena attivazione delle relative procedure. Le esperienze maturate negli ultimi anni, hanno infatti rivelato una non pienamente attenta "risposta economica" da parte delle Amministrazioni che, sempre troppo coinvolte nel concetto di auto-sostenibilità degli interventi, hanno spesso trascurato queste esternalità di estremo **Valore strategico**.

Al di là del **Valore economico** reale e oggettivo della **Gestione forestale multi-sistemica** occorre evidenziare, infatti, che interventi di cura colturale che non riescano a ripagarsi nei meri ambiti economici di scambio di legname, agiscono comunque in termini di prevenzione idrogeologica, di valorizzazione del sistema turismo e di altri ambiti strategici che, in genere, richiedono finanziamenti a cui non è mai richiesta l'auto-sostenibilità citata. Sarebbe, infine, sufficiente che venga realmente riconosciuto il ruolo della "prevenzione".

Le nuove opportunità evidenziate sono state oggetto di prima analisi nel recente lavoro di tesi **I servizi ecosistemici erogati dai cedui di castagno della Valle Camonica: proposte di valorizzazione** - (UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA - Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-forestali; Ducoli, Bergomi, Sitzia, 2024), dove è formulato un approccio per la determinazione del cosiddetto **valore multi-servizio** dei soprassuoli forestali.

(...)

Tale **semplificazione**, non scevra di condizionamento soggettivo, assume significati "di massima" che si ritiene necessario sottoporre ad approfondimenti concreti mediante tecniche di statistica multivariata (Analisi delle Componenti Principali-PCA, o l'Analisi dei Criteri Multivariati-MCA). In sintesi, è fondamentale individuare un metodo di calcolo che isoli l'effetto di ciascun parametro, evitando che un singolo criterio domini il processo decisionale o distorca la valutazione complessiva. In questa fase, infatti, si riconosce che ogni parametro preso in considerazione singolarmente, richiede valutazioni correlate a variabili associate (ad esempio: produzione media in m³, profondità del suolo, vincoli paesaggistici, eccetera).

Una maggiore "pesatura" del valore cercato, potrebbe rifarsi alla possibilità di "raggruppare" i servizi in singoli **macro-sistemi (Funzioni-Usi-Servizi - Contrasto alle avversità - Servizi ecosistemici - Opportunità gestionali)**, riducendo certamente le citate necessità di correlazione ma, allo stesso modo, non risolverebbe appieno l'individuazione del parametro-indice complessivo cercato. A titolo puramente esemplificativo ad esempio, occorre infatti ricordare come, anche in recenti sistemi di classificazione d'ampio utilizzo (Common International Classification of Ecosystem Services-CICES), il parametro "ciclo dei nutrienti" e la "formazione del suolo" non siano considerati veri e propri servizi ecosistemici, ma piuttosto "servizi intermedi" o componenti strutturali dell'ecosistema: rappresentano le basi su cui si fondano le argomentazioni sui servizi ecosistemici, ma non sono essi stessi benefici diretti per l'uomo.

In sintesi, appare necessaria l'individuazione di un metodo di calcolo del valore in grado di isolare l'effetto complessivo di ciascun parametro, evitando che un criterio domini il processo decisionale o distorca ogni eventuale formulazione finale.

Al netto delle argomentazioni appena riportate, in questo lavoro di tesi sono stati comunque presi in considerazione i così definiti **Elementi sistemici di base**, a loro volta raggruppati in **4 macro-sistemi**:

1. classificazione tradizionale di "**Funzioni-Usi-Servizi**" (aggiornate con una potenziale **Funzione climatica**);
2. incidenza di **avversità biotiche e abiotiche** (raggruppa i servizi di contrasto alle **avversità biotiche e abiotiche**);
3. elenco di potenziali **Servizi ecosistemici** (scelti tra quelli ritenuti oggettivamente riconosciuti) ;
4. una cosiddetta "**Opportunità gestionale**" intesa come "offerta" di alternative di "stato normale".

I macro-sistemi proposti non sono da intendersi in termini "assoluti", ma potrebbero, a loro volta, prevedere anche raggruppamenti più "fini". Ad esempio, tutti "servizi" connessi con la più volte citata "terza dimensione" della foresta potrebbero prevedere un rispettivo macro-sistema, oppure, la bilancia di analisi potrebbe prevedere macrosistemi di **Biodiversità** (intesa in termini esatti di contingenti floro-faunistici), o di **Prodotto legnoso** (in relazione al diverso valore del prodotto ottenibile in caso di eventuale taglio). Si tratta, in ogni caso, di suddivisioni e raggruppamenti sottoposti agli stessi condizionamenti di correlazione già evidenziati in apertura di paragrafo.

Si riassume quanto segue:

1. I parametri presi in considerazione, mutuando le regole della ben conosciuta **VTA (Visual Tree Assessment)**, vengono compilati per ognuno dei “valori” che compongono i macro-sistemi mediante pesatura numerica crescente da 0-5 (non valorizzato-penalizzato-insufficiente-sufficiente-buono-ottimo).
2. La semplificazione di “lettura” (non libera da condizionamenti di tipo soggettivo), consente il calcolo di un ipotetico **Valore di multi-servizio** qui riassunto per macro-sistemi.
3. Non si tratta di attribuzioni empiriche di dato, ma di pesature assolutamente attendibili anche solo per “confronto”.
4. I casi presi in esame sono sottoposti a diverso regime di **vincolo paesaggistico** (i primi tre sono inclusi nei soprassuoli afferenti a parco regionale), ma si è ritenuto di definire la **Funzione paesaggistica** in termini assoluti, ovvero libera da condizionamenti normativi.

ELEMENTI SISTEMICI DI BASE: Disino						
Funzioni-usi-servizi	0	1	2	3	4	5
Idrogeologica						
Produttiva						
Protettiva						
Sanitaria						
Naturalistica						
Paesaggistica						
Turistico ricreativa						
Climatica (carbon sink)						
Contrasto alle avversità	0	1	2	3	4	5
Incendi boschivi						
Biotiche						
Eventi estremi						
Servizi ecosistemici	0	1	2	3	4	5
Ciclo dei nutrienti						
Formazione del suolo						
Attività ecosistemica						
Legno e prodotti legnosi						
Prodotti secondari						
Pregio estetico						
Pregio spirituale						
Pregio umanistico						
Pregio ricreativo						
Opportunità gestionale	0	1	2	3	4	5
Opportunità gestionale						
ELEMENTI SISTEMICI DI BASE: Dosso delle Plagne						
Funzioni-usi-servizi	0	1	2	3	4	5
Idrogeologica						
Produttiva						
Protettiva						
Sanitaria						
Naturalistica						
Paesaggistica						
Turistico ricreativa						
Climatica (carbon sink)						
Contrasto alle avversità	0	1	2	3	4	5
Incendi boschivi						
Biotiche						
Eventi estremi						
Servizi ecosistemici	0	1	2	3	4	5
Ciclo dei nutrienti						
Formazione del suolo						
Attività ecosistemica						

Legno e prodotti legnosi						
Prodotti secondari						
Pregio estetico						
Pregio spirituale						
Pregio umanistico						
Pregio ricreativo						
Opportunità gestionale	0	1	2	3	4	5
Opportunità gestionale						
ELEMENTI SISTEMICI DI BASE: Rovinazza						
Funzioni-usi-servizi	0	1	2	3	4	5
Idrogeologica						
Produttiva						
Protettiva						
Sanitaria						
Naturalistica						
Paesaggistica						
Turistico ricreativa						
Climatica (carbon sink)						
Contrasto alle avversità	0	1	2	3	4	5
Incendi boschivi						
Biotiche						
Eventi estremi						
Servizi ecosistemici	0	1	2	3	4	5
Ciclo dei nutrienti						
Formazione del suolo						
Attività ecosistemica						
Legno e prodotti legnosi						
Prodotti secondari						
Pregio estetico						
Pregio spirituale						
Pregio umanistico						
Pregio ricreativo						
Opportunità gestionale	0	1	2	3	4	5
Opportunità gestionale						

MACRO-SISTEMI	Disino	Dozzo delle plagne	Rovinazza di sotto
Funzioni-usi-servizi	4.5	1.9	1.9
Contrasto alle avversità	4	1	1.3
Altri servizi	4	1.3	1.4
Opportunità gestionali	5	0	2

Risulta chiaro ed evidente come l'applicazione preventiva di un qualsiasi modello gestionale (SITI 1-2-3), legato a specifiche modalità di trattamento, e basato su principi selvicolturali, garantisca con facilità un miglior soddisfacimento delle esigenze del sistema rispetto alle situazioni gestite in modo non strutturato. Questo approccio, pur riconoscendo la soggettività nell'attribuzione dei parametri, non compromette una lettura semplificata dei risultati. Al contrario, sottolinea la maggiore vulnerabilità dei soprassuoli gestiti senza linee guida, esponendoli a un più alto rischio di degrado.
(...)

La stessa logica di valutazione, applicata al patrimonio forestale del demanio fluviale, potrebbe rideterminare il valore *Protettivo* di cui ai Servizi ecosistemici di base riassunti nelle tabelle citate, ma in riferimento alle **urgenze idrauliche** di sicurezza.

La verifica della buona riuscita del modello di gestione del fiume in Valle Camonica è stata comunque già possibile nell'ottobre scorso con un evento di piena "eccezionale" (*Aeronautica Militare: avviso di fenomeni intensi alle ore 12:00 UTC del 17 ottobre 2024. Per le prossime 18-24 ore si prevedono precipitazioni abbondanti e intense, soprattutto a carattere di rovescio o temporale su Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, con particolare criticità sul settore occidentale, Liguria e Toscana*). L'intero patrimonio a gestione attiva è stato oggetto di monitoraggio puntuale, al fine di verificare la buona riuscita degli interventi forestali già attuati e della gestione attiva delle urgenze idrauliche legate alla presenza di alberi non funzionali a consentire la laminazione attiva delle piene.

In una logica di **valorizzazione Multi-Sistemica** il modello adottato appare certamente efficace per tutti i valori che si ritengono propri di contesti come quelli dei fiumi di fondovalle alpino dove, le insindacabili urgenze di sicurezza idraulica devono affiancarsi a quelle di efficacia paesaggistico-ecologica di ambiti a cui viene richiesto di esercitare un significativo ruolo di mitigazione proprio delle strutture connesse con le attività umane. Un possibile successivo sviluppo di analisi, qualora vengano definiti in maniera "esatta" i valori citati (anche in termini economici), appare quindi certamente auspicabile per un sistema dove si intrecciano in maniera così sostanziale tutti i "servizi" connessi ad una foresta.



Figura 47: Breno - laminazione controllata di un evento di piena (ottobre 2024; Particella fluviale 61)



Figura 48: Piano di gestione della vegetazione del fiume Oglio prelacuale (Particella fluviale 61)



Figura 49: Darfo Boario Terme: laminazione controllata di un evento di piena (ottobre 2024; Particella fluviale 61)



Figura 50: Piano di gestione della vegetazione del fiume Oglio prelacuale (Particella fluviale 38)

3.3.4 UN SISTEMA IN PROGRESSIONE

Le potenzialità offerte dal **Sistema Fiume Oglio** sono molteplici di acclarato interesse collettivo. Gli elementi a disposizione evidenziano un sistema nella sua fase iniziale di consolidamento che, per natura mutevole propria delle componenti in gioco (naturali, sociali, economiche, socio-culturali, eccetera), appare comunque di primaria importanza per l'intero comprensorio sotteso.

Dal punto di vista prettamente forestale, la redazione del **Piano di gestione della vegetazione del fiume Oglio prelacuale** ha consolidato la capillare attenzione nei confronti delle aree demaniali del fiume finalizzata alla valorizzazione della risorsa forestale secondo tre principali obiettivi (cfr. § 2.2):

- sicurezza idraulica
- natura
- paesaggio.

Il censimento di tutte le superfici a disposizione si è tradotto in un vero e proprio piano d'assessamento dedicato, i cui elementi di base propongono di modulare con estrema attenzione ogni tipo di necessità (laminazione controllata a favore della sicurezza di ambiti comunque naturali, ma sempre più a stretto contatto con insediamenti urbani dove è richiesto anche un significativo ruolo di mitigazione). Tale urgenza viene attuata non senza le dovute attenzioni di tipo naturalistico (la Valla Camonica è Rete Ecologica Regionale), favorendo nel contempo la creazione di ambiti ad elevato valore paesaggistico.

Il già citato **Contratto di Fiume** (cfr. § 1.4.4) appare un prezioso punto di partenza per il pieno coinvolgimento di tutti gli *stakeholders* che, a diverso titolo, hanno specifici interessi nei confronti del Sistema fiume Oglio. La sua piena attivazione dovrebbe concretizzare quelle sinergie che si ritengono fondamentali quando l'oggetto del dibattito è un bene di straordinario valore collettivo.

Ulteriori spunti di sviluppo del sistema, inoltre, sono stati evidenziati dal **Questionario informativo** che ha consentito di valutare le manifestazioni di interesse anche da parte di un pubblico non necessariamente di settore (cfr. § 3.2). Escludendo commenti folkloristici come *"apertura bar fino a mezzanotte..."*, *"poche papere..."* (inteso come chiacchiera), o commenti forse eccessivi come *"Tutto da rifare con molta serietà e responsabilità visto che ora è molto carente; è una zona stupenda ma va solo molto valorizzata da persone competenti..."*, i suggerimenti più frequenti riguardano le difficoltà di piena comprensione degli interventi che vengono effettuati e la non piena comprensione delle difficoltà congenite di attuare una gestione programmata e progressiva. Certamente una maggiore "informazione pubblica" appare comunque indicata, così come il proseguimento dei sondaggi mediante questionario, al fine di consolidare suggerimenti e aspettative.

Un primo passo di sviluppo del modello potrebbe essere quello di **creazione di un database relazionale** dedicato, in grado di fornire, in relazione allo stato dell'arte già censito, le strategie di sviluppo del sistema. Il lavoro avviato, infatti, appare essere ancora oggettivamente acerbo, ancorché ben consolidato nei presupposti di base. A tal proposito si suggerisce altresì la creazione di una **struttura di riferimento dedicata** all'interno dell'Ente, anche in relazione alle opportunità che potrebbero crearsi qualora i più volte citati "valori di sistema" assumano connotati economici reali.

Concludo questo lavoro con una "piccola" provocazione, ricordando che un fiume che fino agli anni '30 del secolo scorso prevedeva **Concessioni per Pelle di Lontra** (cfr. Appendice 1), e dal secondo dopoguerra è stato progressivamente trascurato fino a pochi anni fa, sta tornando ad essere pienamente riconosciuto come elemento fondante della Valle Camonica, anche a beneficio dei suoi visitatori.

CONCLUSIONI

La **Gestione forestale**, ma più in generale di tutti i contesti a connotazione naturale, soprattutto nelle situazioni di stretta sovrapposizione con il contesto antropico, sta conoscendo nuove opportunità legate al così detto **Valore di multiservizio**.

Il caso specifico del **Sistema fiume Oglio** appare di estremo interesse strategico perché, più di ogni altro contesto, consente di mettere sulla bilancia dei valori tutte le variabili connesse alla presenza degli insediamenti umani (economiche, naturalistiche, paesaggistiche, turistico-ricreative, spirituali, eccetera). Gli interventi già attuati e programmati dall'Ente competente, Comunità Montana di Valle Camonica, hanno consolidato un **Modello di gestione** di sicuro valore programmatico. Si tratta, ovviamente, di uno strumento la cui taratura appare in continua verifica perché connessa alla innata variabilità delle "aspettative" da parte del pubblico nei confronti di ambienti ad alta frequentazione antropica.

La strada tracciata è certamente virtuosa ma richiede una capillare e continua attenzione programmatica. A riprova di ciò si cita l'efficacia garantita dal **Piano di gestione della vegetazione del fiume Oglio prelacuale** che, mutuando i dettami propri di *Uso civico*, consente la gestione pressoché immediata delle urgenze (sradicamenti più o meno estesi), e la possibilità di programmare interventi di più ampio respiro di valorizzazione fisionomico-strutturale di superfici adiacenti a strutture di valore turistico (pista ciclabile e sentiero fluviale). Trattandosi dell'unico esempio dell'intero contesto fluviale lombardo, appare del tutto doveroso riconoscerne sia l'efficacia che la virtuosità.

L'interrogazione del "pubblico", mediante **Questionario informativo**, ha messo in evidenza alcune preziose urgenze da parte degli utenti non di settore. Certamente il numero esiguo di questionari restituiti richiede un ulteriore futuro impegno d'indagine, tuttavia, gli elementi raccolti ad oggi hanno potuto evidenziare il crescente interesse nei confronti del tema in oggetto.

Un più concreto riconoscimento tecnico-normativo delle componenti multi-sistemiche connesse all'applicazione di un tale modello di gestione, dovrebbe, così come già accaduto per la contabilizzazione dei **Crediti di carbonio**, consolidare anche il "valore" economico del **Sistema fiume Oglio**.

BIOBLOGRAFIA

Agnoletti M (2007). Storia ed attualità nella politica del paesaggio in Italia e in Europa.

Biblioteca del Parco dell'Adamello. (2014), Il Fiume Oglio e altri corsi d'acqua in Valcamonica – a cura di Mario Martini.

Biblioteca del Parco dell'Adamello. (2019), Il Fiume Oglio, tra infrastruttura idraulica e giardino. Ridare dignità al fiume ed imparare a rispettarlo – a cura di Dario Furlanetto.

Bono A, Motta R, Brocco S, Vacchiano G, Nonini L, Fiala M (2023). Foreste e carbonio. Gestione forestale per la mitigazione climatica e crediti di carbonio (progetto USEFOL). Compagnia delle Foreste, Arezzo, Italia.

Ciancio, O. (2007). L'evoluzione della selvicoltura tra economia ed ecologia. L'Italia Forestale e Montana 62: 225-230.

Díaz S, Settele J, Brondízio ES, Ngo HT, Guèze M, Agard J, Arneth A, Balvanera P, Brauman KA, Butchart SHM, Chan, KMA, Garibaldi LA, Ichii K, Liu J, Subramanian SM, Midgley GF, Miloslavich P, Molnár Z, Obura D, Pfaff A, Polasky S, Purvis A, Razzaque J, Reyers B, Roy Chowdhury R, Shin YJ, Visseren-Hamakers IJ, Willis KJ, Zayas CN (2019). IPBES: Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

Ciancio O, Nocentini S (2004). Il bosco ceduo. Selvicoltura-assestamento-gestione. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, Italia.

Ducoli A. (2020) – Ecosistema Fedabo. Un progetto per la valorizzazione ecologico paesaggistica degli ambiti forestali del Fiume Oglio.

Ducoli A. (2002), Modelli di gestione forestale per il Parco dell'Adamello.

Ducoli A, Sangalli GB, Grigolato S (2022). Progetto strategico, filiera bosco-legno-energia in Valle Camonica. Analisi

integrata dello stato di fatto e proposte programmatiche per il potenziamento del SISTEMA LEGNO DI VALLE CAMONICA. Relazione-Allegati 1-2-3-4-5-6. [online] URL: <https://www.cmvallecamonica.bs.it/scheda-ist/progetto-strategico-filiera-bosco-legno-energia>

Ecosystem Services. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany

Ferrier S, Ninan KN, Leadley P, Alkemade R, Acosta LA, Akçakaya HR, Brotons L, Cheung W, Christensen V, Harhash KA, Kabubo-Mariara J, Lundquist C, Obersteiner M, Pereira H, Peterson G, Pichs-Madruga R, Ravindranath NH

Fiala M, Nonini L (2023). Approcci innovativi per la valutazione della fornitura di servizi ecosistemici in foreste lombarde (USEFOL). Rapporto finale anno 1, 2, 3. Università degli Studi di Milano Statale.

Fischer M, Rounsevell M, Torre-Marín Rando A, Mader A, Church A, Elbakidze M, Elias V, Hahn T, Harrison PA, Hauck J, Martín-López B, Ring I, Sandström C, Sousa Pinto I, Visconti P, Zimmermann NE, Christie M (2018). IPBES: Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

IPBES secretariat, Bonn, Germany

Nuovi indirizzi di gestione delle risorse naturali della montagna: un'indagine nel Parco dell'Adamello - Università degli studi di Milano – Facoltà di studi umanistici; A: Ducoli, T. Zandrini, L. Bonardi; 2016

Il contenuto di carbonio delle foreste italiane (INFC 2005; 2013)

Pörtner HO, Scholes RJ, Agard J, Archer E, Arneeth A, Bai X, Barnes D, Burrows M, Chan L, Cheung WL, Diamond S, Donatti C, Duarte C, Eisenhauer N, Foden W, Gasalla MA, Handa C, Hickler T, Hoegh-Guldberg O, Ichii K, Jacob U, Insarov G, Kiessling W, Leadley P, Leemans R, Levin L, Lim M, Maharaj S, Managi S, Marquet, PA, McElwee, P, Midgley G, Oberdorff T, Obura D, Osman E, Pandit R, Pascual U, Pires APF, Popp A, Reyes-García V, Sankaran M, Rondinini C, Wintle, B (2016). IPBES: Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and

Progetto strategico filiera bosco-legno-energia in valle camonica - Analisi integrata dello stato di fatto e proposte programmatiche per il potenziamento del SISTEMA LEGNO DI VALLE CAMONICA (Comunità Montana di Valle Camonica; 2022)

Progetto strategico filiera bosco-legno-energia in Valle Camonica - Analisi integrata dello stato di fatto e proposte programmatiche per il potenziamento del SISTEMA LEGNO DI VALLE CAMONICA (Comunità Montana di Valle Camonica; 2022)

R. Kerry Turner., David W. Pearce, Ian Bateman. (2003), Economia Ambientale - a cura di Fausta Pellizzari - Il Mulino Manuali.

Settele J, Shin YJ, Sintayehu DW, Smith P, Steiner N, Strassburg B, Sukumar R, Trisos C, Val AL, Wu J, Aldrian E, Parmesan C, Pichs-Madruga R, Roberts DC, Rogers AD, Díaz S, Fischer M, Hashimoto S, Lavorel S, Wu N, Ngo HT (2021). IPBES: Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

Serbatoi di carbonio dell'economia forestale L'UFAM è un Ufficio del Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni (DATEC; 2006)

Siti web

www.parcoadamello.it

www.cmvallecamonica.bs.it

www.cicloviadelloglio.it

INDICE DEI GRAFICI E DELLE TABELLE

- Esempio di attribuzione dei valori per una risorsa forestale pg. 11
- Metodi di valutazione monetaria del paesaggio pg. 14
- Riserve di carbonio per unità di superficie e diverse componenti pg. 17
- Interazione con la CO₂ di alcune specie arboreo-arbustive pg. 18
- Valori di assorbimento-filtraggio di alcune specie arboreo-arbustive pg. 19
- Valore multi-sistemico delle foreste pg. 20
- La certificazione forestale ed i soggetti coinvolti pg. 23
- Il contratto di fiume, soggetti protagonisti e temi strategici pg. 23 - 24
- Piano di gestione della vegetazione del fiume pre-lacuale pg. 33 - 34
- Interventi forestali periodo 2013 – 2018 pg. 40
- Alberi messi a dimora in ambito fluviale dal 2015 pg. 43
- Dati di affluenza acquisiti dalle due stazioni contapersone siti sulla ciclabile pg. 52 – 56
- Dati acquisiti dal questionario informativo ed elaborazioni pg. 57 – 70
- Valori CSAF degli interventi di integrazione arborea pg. 72

APPENDICE 1

ANTICHE TESTIMONIANZE

Sul fiume [c'erano] poi le lontre. Venivano su dal lago. Dopo covavano anche qui. Loro andavano nell'acqua: vivevano di pesce; dopo, in certi momenti, uscivano dall'acqua, facevano le loro giratine.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Che passavano tanto erano le anatre: il germano, il garaèl (alzavola), dopo ce n'era un altro che era una specie di anatra: era un po' più piccolino di quello lì, come una beccaccina che ha il becco lungo. Dopo c'erano... avevano su la cresta... non ricordo come si chiamano [svasso]. Le anatre [passavano] sempre: la primavera e l'autunno, sempre a tindiga [attendere] alle anatre. Dopo passavano le oche, non tutti gli anni, ma ogni due o tre anni. Ne hanno ucciso anche qui: erano sui tre chili o che. Dopo sono passati gli aironi, quelli ne sono passati diversi. Poi ... mi diceva il poèr Grio che, ogni dieci anni, passava una specie di pappagallo; ne ho visti anch'io un anno, li ho visti una volta, dopo non li ho più visti. Erano bei grossi, grossi come un falchetto, ecco. Pressappoco alla fine di aprile-maggio, in quel tempo li passavano. Dopo due o tre anni fa ci sono state le cicogne: erano otto; poi a una le hanno fatto la pelle, l'avranno fatto per imbalsamarla. Erano ahnade [asinata] a ucciderle perché erano così belle. Io le ho viste in Spagna che facevano il nido sui sassi, sui sassi grandi, con i loro due uccellini, erano belle da guardare.

Testimonianza di Bonaventura Baccanelli, a.n. 1927

In primavera venivano le cicogne e gli aironi.... Poi c'erano le vipere; venivano portate giù dalle valli, quando c'erano le piene e quelle che si salvavano restavano lì, strisciavano dappertutto.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

Andavamo al fiume la sera ad attendere la lontra, perché la sera usciva e fischiava. Stavi lì, nel posto in cui la sera prima l'avevi sentita fischiare, ad aspettare col fucile, fino a che usciva e le sparavi. La lontra aveva la pelliccia pregiata. Noi le facevamo la pelle, [alla pelle] mettevamo su un po' di cenere del fuoco, per farla seccare; la inchiodavamo su un'asse e la tenevamo lì dagli otto ai dieci giorni al massimo. Dopo attaccavamo le pelli sempre fuori sulla finestra, verso lo stradone; allora passavano gli straccivendoli, le vedevano e si fermavano a comprarle.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi a. a 1931

Le rane si prendevano anche più in su [del fontani di San Carlo], verso il fosso.

Testimonianza di Bonaventura Baccanelli, a. n. 1927

Dove c'era il mulino ad andare giù fino al Monticolo era un gambero solo: c'era una qualità di piccoli e un'altra di grossi... ma bei grossi. Ad andare giù al ponte (c'è ancora quel ponte lì), si sedevano giù lì a guardare se andavano in su o in giù. Era tutto pieno.

Testimonianza di Vittorino Fedriga, a. n. 1912

C'erano tante qualità di pesce, allora: c'era la trota, c'era il temolo; poi a giugno, quando veniva su [dal lago], c'era il cavedano; in estate si pescava anche il barbo; dopo c'erano le alborelle, i vaironi... le anguille...

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

Il barbo comune diventa grosso, è localizzato nelle pozze di Montecchio; gli ultimi esemplari arrivano sui quattro etti, mezzo chilo. Invece il barbo canino è più piccolino, più macchiato, vive sotto i sassi come il bühacher [scazzone]. Quando hanno prosciugato [il fiume] dai Saletti alle Bohche, siamo andati a fare il recupero: quanti barbi in quella corrente lì!

Testimonianza di Pietro Gheza, a. n. 1953

Il bàrbor [barbo] aveva i baffi; quello poteva venire di un chilo, un chilo e mezzo. I barbi andavano in amore a giugno, sotto San Piero; per prenderli ci voleva quel periodo in cui andavano in amore, perché allora il pesce si muoveva. Il barbo stava dove c'era l'acqua più fangosa; dopo, quando andava a depositare le uova, anche lui andava dove c'era la ghiaietta, perché, come ho visto, strisciava la pancia su quella ghiaia lì, fine fine, e allora lasciava giù le uova; faceva anche delle capriole, dava un colpo. Ah, era bello vederli quando facevano le fregole! Quando andavano in fregola, si poteva anche vederli di giorno, si stava là lontano a vederli, perché andavano tutti a mucchi; quelli piccolini andavano dietro a quelli grossi, perché il latte del maschio è dolce e allora succhiavano il latte, loro. Però dicevano che era

pericoloso mangiarli perché hanno un po' di veleno perché vanno con le vipere si accoppiano con le vipere dell'acqua. Io non ci credo mica a quelle storie lì, però dicono che a qualcuno il barbo ha fatto male alla pancia. A me non è mai capitato: se lo prendevamo, lo mangiavamo. Quando era passato l'amore, si ritiravano nei loro posti, nei loro fondali.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

La bóda [bottatrice] era un pesce che veniva su dal Po; poteva essere anche di un chilo (di più di un chilo non ne ho mai preso); aveva la pelle che scivolava come l'anguilla, però era il miglior pesce che ci fosse. Quella si poteva pescare anche con l'amo, col verme. Dopo ne prendevamo alcune perché noi sbarravamo il fiume e avevamo le nasse. Le anguille c'erano nel fiume estate e inverno, sempre sotto i sassi, nei fondali. [Si potevano pescare] tutto l'anno perché non c'era la regola.... Il caédén [cavedano] poteva venire anche di tre chili. Si mangiava, ma era tutto da raschiare: aveva su sopra delle scaglie che bisognava, col coltello, tirare via; se non lo raschiavi non era mica neanche buono da mangiare. Era un pesce che si pescava perché ormai era lì, però se c'era la trota prendevamo la trota e non il cavedano. E poi, se ce ne sono giù cento, forse ne prenderai uno al giorno, ma ad essere bravo a pescare. Noi abbiamo visto andare sotto dei sassi dei cavedani grossi proprio di due chili; ne abbiamo circondato uno con le reti, siamo stati lì un giorno, ma lui era sotto ancora, non è più uscito.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Nel fiume c'erano...vaironi, sanguinerole. Allora in estate, col caldo, facevano le fréghe... cominciavano ad andare a mettere giù le uova. Le sanguinerole sono uno spettacolo quando vanno in fregola: i maschi diventano rossi, verdi e azzurri. Allora si diceva che si chiamavano i perhighi [piccole pesche] per il colore della pesca, considerandoli un altro tipo di pesce; invece erano sempre sanguinerole che diventavano colorate solamente nel periodo della fregola. C'erano anche le lasche.... vivevano a gruppi. Sono una via di mezzo tra il cavedano e il vairone, con la bocca storta in giù come il barbo. Ci sono state nel periodo in cui c'erano i fondali belli, quando si scavava da questa parte del fiume e c'era giù il silos (così noi lo chiamavamo).

Testimonianza di Pietro Gheza, a. n. 1953

Lo scazzone è un pesce che fa la sua vita sotto i sassi, nelle correnti. Il cobite era un pesce che faceva paura un po' a tutti per la sua forma un po' strana, tipo piccola vipera, e poi, quando lo prendevi (lui ha due pungiglioni sulle branchie), ti pungeva. È un pesce bellissimo che... [va] nel fango appena umido, va sotto sotto; campa senza acqua anche otto ore. È un po' come lo scazzone e l'anguilla, pesci resistenti anche fuori dell'acqua....

Testimonianza di Pietro Gheza, a. n. 1953

Nel periodo che va dagli anni '28-'30 alla guerra qui c'era la miseria. Mio papà faceva un po' il falegname e poi la notte andava al fiume a pescare. Io ho cominciato a cinque anni a correre dietro al papà; portavo il cestino per mettere giù il pesce. Noi avevamo la licenza del mestiere: pagavamo la licenza A. Pagavamo i contributi come un artigiano. La mia famiglia praticamente è stata allevata fuori con la pesca e un po' anche con la caccia.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

Ogni paese aveva quel pescatore di mestiere. Qui a Piamborno c'era la nostra famiglia e poi c'erano i Pernici veri pescatori di mestiere, che andavano con le reti e fiocine; dopo c'erano alcuni che pescavano con la canna. Noi eravamo proprio pescatori di professione: avevamo tutte le reti, le fiocine; avevamo la piccola licenza di mestiere. Si poteva fare quel che si voleva, bastava avere la licenza; invece adesso non si può più fare. Sarà stata braconaggio la pesca con la fiocina delle trote grosse che venivano, però io non ho mai sentito neanche i miei genitori dire: "C'è una guardia". Adesso perché ci sono tutte quelle regole lì? Perché, uno, non c'è più acqua e, dopo, quelle trote che ci sono là le hanno mollate le sezioni: una volta quella di Pian di Borno, una volta quella di Darfo.... Invece una volta c'era tanta acqua; io mi ricordo che c'erano là i tedeschi con la corrente; con quel che hanno pescato.... per me non c'era più un pesce e invece il giorno dopo ne prendevi il doppio. Era bello.... eh, la mia vita l'ho fatta là al fiume: giorno e notte, giorno e notte e.... fare asciugare i panni addosso. Adesso non ho più passione ad andare, perché è inutile andare: non c'è più niente. Noi andavamo sempre di notte a pescare; di giorno, invece, si andava ad esplorare l'Oglio. [Abbiamo smesso] quell'attività lì proprio prima del '60. Abbiamo smesso perché.... hanno fatto lo sbarramento del fiume.... per il canale.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Veri pescatori che andavano con la canna non ce n'erano. C'erano quelli che andavano con la fiocina; invece con la canna no. I Galini abitavano qui a Cugno, ma erano di Piamborno; erano due fratelli, loro pescavano con le loro reti. Allora se pescavi, per modo di dire, dieci chili di pesce, ne venivano su cinquanta dal lago. Non c'erano problemi, al giorno d'oggi si ci sono problemi.

Testimonianza di Attilio Spinelli, a.n. 1938

I pescatori erano pochissimi, che conoscevo io erano cinque o sei: io, mio fratello, Grio, il Morina... uno di Darfo...

Testimonianza di Pietro Gheza, a. n. 1953

C'erano dei pescatori] di Darfo che avevano un asinello, andavano su a Breno a portare il naèt, che era una barca, alla mattina presto. La barca partiva da Breno e andava fino giù al lago con le reti: un uomo [stava] sulla riva, [un altro con] la barca andava dentro; facevano fare un cerchio [alla rete], dopo tiravano la rete e prendevano quel [pesce] che c'era dentro. Fino giù a Lovere facevano così, di giorno, tutti i giorni. [Loro] erano autorizzati, perché davano il pesce a tutti gli alberghi.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Ad ottobre e novembre andava in fregola la trota. Il maschio lasciava giù il latte e la femmina le uova. Venivano a depositare le uova dove c'era l'acqua alta così, dove c'erano delle belle creelàde [ghiaia, sabbia setacciata a seguito delle piene]. Facevano giù un buco, che restava tutto bel bianco e si vedeva da lontano. Andavamo alla sera ad aspettarle col chiaro della lampada a carburo. [Avevamo una] fiocina che era larga così, fatta come una forchetta, con le punte fatte a freccia e col manico; loro, le trote, venivano lì e, pàmpete, gli tiravamo. Una volta mio papà ha ucciso una trota di quattordici chili; la mamma l'ha attaccata via in cucina, con un rampone: sembrava un vitello!

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

Andavamo sempre con la fiocina di notte e col chiaro [della lampada] a prendere anche i barbi quando erano in amore e allora il pesce si muoveva, andava a cercare dove l'acqua era più bassa. Quando era passato l'amore, si ritiravano nei loro fondali e solo con le reti si potevano prendere.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Beato Ghiroldi ha preso una fario di nove chili... non so se era lui o il suo povero fratello, credo suo fratello. Loro andavano tanto quando erano in frega: allora stavano là con la fiocina la notte; quando [la femmina] arrivava a mettere giù le uova o se veniva il maschio a mettere giù il latte, ne prendevano. O se no andavano con... noi lo chiamavamo il pertighi. C'erano, oltre alla fario, anche le marmorate: di quattordici chili ne ho visto una anch'io a tirarla fuori sotto il ponte di Esine.

Testimonianza di Bonaventura Baccanelli, a.n. 1927

Noi andavamo poi a pescare col pertighi: era una pertica lunga dieci metri, con attaccata la rete con i suoi anelli di ferro; c'era nella pertica un buco, dove mettevamo un bastoncino per fermare gli anelli. Mettevamo la pertica nel fiume e passavamo giù, trascinavamo giù la rete. Si teneva in uno solo: si entrava in acqua e si stendeva la rete della pertica. Cominciavamo al ponte di Esine e andavamo giù fino a Montecchio. Si passava tutto l'Oglio dove c'erano le creelàde, dove c'era la ghiaia; invece dove c'erano i sassi, i rundù, lì non si poteva pescare e neanche dove c'erano le arche. A star fuori tre ore la notte, prendevi i tuoi quattro o cinque chili di vari pesci: un po' di trote, di temoli, di barbi.... Le reti di pesca noi le prendevamo a Montisola, da Ziliani. Andavo anche giù in bicicletta a prenderle.

Testimonianza di Ghiroldi Pietro, a. n. 1931

L'anguilla bisognava prenderla con i bahegòcc, che erano ami con lo spago. Prendevamo l'amo, gli attaccavamo lo spago (sempre con lo spago, non con la seta come c'è adesso); l'amo aveva un anellino in fondo, dove si infilava lo spago e facevi il nodo. Poi, ad una lontananza così dall'amo, si andava su un sasso: facevi il nodo allo spago, per tenere giù l'amo a filo dove c'erano dei fondali, dei sassi. Dopo, lo spago si legava a un cespuglio o, se no, ad un sasso sulla riva. L'anguilla faceva pahtüra [pascolo] di notte, vedeva il verme.... Tante volte restavano dentro anche le trote.... qualunque pesce poteva abboccare, perché mangiava il verme. Potevi metterne giù anche cento di quei [bahegòcc] lì; anche in questo caso eri tu il padrone che, se uno passava e vedeva [il pesce], non poteva toglierlo.... dopo c'era il furbo (c'è sempre stato quello) che lo prendeva su [ugualmente] e scappava. Però tu andavi là tutte le mattine con il tuo cesto; se non c'era [un pesce] abboccato, allora si cambiava su il verme: toglievi quello lì e ne mettevi un altro fresco; poi

lanciavi lo spago e il sasso andava a terra. Anche prima di sera andavi a farli passare e a rimmetterli. [L'anguilla] la toglievi fuori, le tagliavi qui la testa: scampava ancora cinque o sei ore, dopo averle tagliato la testa.

Testimonianza di Beato Ghiroldi a. n. 1933

Una volta usavano la fiocina dentro nel fiume, perché venivano su le trote dal lago a deporre le uova. Allora [i pescatori] passavano, vedevano che c'era un cerchio bel grande, era bianco, perché loro [le trote] tiravano via tutto lo sporco e allargavano le ali [pinne] e facevano leggermente un po' di movimento. La notte veniva su il maschio e metteva giù il latte, come dicevano, e le trote facevano le uova. Poi [le trote] tornavano indietro. Le fermavano sotto il ponte di Darfo perché lì mettevano giù le entreade, con le nasse. Mettevano giù ste piantoni, con ste htròpe [disposte come una greca a "V"] e dopo gli mettevano le nasse [in corrispondenza dei vertici della "V"]. Così, sia ad andare che a venire, le trote restavano dentro le nasse e non riuscivano più ad uscire. Eh, ma prendevano delle bestie! Allora era libero, non è come adesso che non si può prendere né questo né quello, allora era libero tutto, non gli facevano neanche la multa. Allora mettevano di tutto.

Testimonianza di Gerolamo Colossi, a.n. 1935

Dopo si deviava anche il fiume, però solo dove c'erano le isole; se il fiume era diretto, non si poteva mica farlo. Noi dicevamo che andavamo ad asciugare il ramo, perché era come un ramo; deviavamo [l'acqua] perché in mezzo c'era un'isola e l'acqua riuscivamo a buttarla di là, [nell'altro ramo]. Cominciavamo da sopra l'isola a sbarrare piano piano, andavamo là in cinque o sei con dei tavoloni grossidi cinque o sei centimetri e delle tavole, poi mettevamo dei pali, mettevamo le tavole, andavamo per tópe [cotiche erbose]: tagliavamo giù delle fette col badile... erba attaccata alla terra. Allora bisognava stare là anche una settimana, ma giorno e notte, con le carriole e mica carriole, a deviare l'acqua. Quello era un lavoro! Tavole e mica tavole, legna e mica legna, tópe... e giornate e giornate. Quando l'acqua cominciava a deviare dall'altra parte, allora bisognava sbarrare subito in fondo con le nasse, oppure si metteva una rete in fondo, perché la trota si accorgeva; fino a che mancavano venti centimetri, resisteva, ma dopo scappava. Dopo tutto il pesce di quel tronco lì, per cinquanta o cento metri (secondo quel che era lunga l'isola), veniva all'asciutto. Si prendeva con la fiocina tutto quello che non era rimasto dentro la rete o in quelle nasse lì, perché di notte si muoveva ancora quello che aveva una spanna di acqua, magari si nascondeva sotto qualche sasso; allora [si stava là] tutta la notte con la lampada e con la fiocina. Finito questo qui, la mattina si recuperava il legname e si portava dalla parte opposta: l'acqua veniva tutta di qui e asciugava dalla parte di là. Però per due mesi il pesce che veniva su non si fermava dove era stato asciugato: si vede che cambiava il fondale e che il pesce si accorgeva; ci voleva del tempo prima che il pesce si fermasse ancora lì; quando uno sapeva che [un ramo] era stato asciugato, non andava a farlo asciugare un'altra volta per un po' di tempo. C'erano di quelli che, per non stare lì [a cercare il pesce], buttavano giù il cloro e allora, col cloro, veniva subito a galla e lo prendevano subito; dopo deviavano i tavoloni e via. Oppure, per fare in fretta, mettevano anche la polvere di calcina quando era quasi asciutto e il pesce veniva fuori, se era rimasto; dopo col guadino o mica guadino lo prendevano, mollavano di nuovo l'acqua e via.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Con le piene più grosse... quando il fiume faceva paura, il pesce era tutto attaccato sulla riva... dove c'erano le mórte [acqua ferma] dell'acqua, dove l'acqua smorzava la sua forza. Allora lì pescavi con la guada che era grande... era anche un metro e mezzo per due metri di profondità: un bell'attrezzo da buttare fuori e tirare. La buttavi a monte e poi, con un gesto veloce, venivi un po' a valle, poi giravi contro di te e tiravi su subito... perché il risultato dipendeva dalla velocità, perché le trote grosse, quando tu tiravi a valle, picchiavano dentro e tornavano indietro subito se tu non eri pronto ad alzare [la guada]... loro erano già andate. Non pescavi per tante ore perché... a tirar su la guada, te la appostavi sullo stomaco e dopo eri bagnato fradicio; [poi eri] al pericolo sempre dell'acqua alta, perché eri sempre lì sul fiume in piena, in cima a qualche sasso; dopo [c'era] la fatica di tirare su [la guada].

Testimonianza di Pietro Gheza, a.n. 1953

La guada era un arco di ferro rotondo... un metro di raggio... dopo, sotto, c'era innestata una rete lunga ottanta centimetri... [aveva un manico che era] un palo grosso così, di tre metri, per poterla lanciare [nell'acqua]. La usavamo solo nell'Ogliolo, però anche nel fiume quando venivano giù le piene. Il fiume era in piena, l'acqua era torbida, nera; allora, quando c'era la piena, il pesce cercava di stare sempre alla riva dove... c'era un po' di "rotonda", l'acqua faceva un po' di "rotonda" dove era morta... e lì si fermava tutto il pesce. Essendo in piena, noi stavamo sull'arginatura:

buttavamo là la guada e poi la tiravamo alla riva e il pesce restava dentro la guada. Si faceva ancora un metro, pam, si ributtava dentro la guada nel fiume e poi la si tirava. Bisognava stare attenti a non farsi tirare giù, perché era in piena. Eravamo diversi di Pian di Borno: noi, i Galini, Garibaldi, i Birbi.... Noi ci facevamo di quelle risate: "Guarda che l'ho preso, guarda che l'ho preso!". C'erano là tutti i ragazzi a guardare. Quando il fiume era in piena, erano tutti là, tutti con la guada: uno stava qui, uno stava lì, l'altro stava là. Si prendevano anche trote di sei, sette chili, poi anche qualche altro pesce: barbo e non barbo, temoli e mica temoli....

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

I Bühacher [scazzoni] si potevano prendere anche con le mani, perché venivano quasi alla riva col sole... come facevano i ragazzi: andavano là, sotto i sassi, con le mani e li prendevano. Se no bisognava avere una forchetta; andavano con la forchetta e lo prendevano con la forchetta, perché lui non è un pesce che scappa, lui sta lì fermo, placido placido, non è mica un pesce che vede, sta addossato ad un sassolino e lo prendi. Ho visto cinque o sei anni fa dei ragazzi prenderlo, poi ne ho preso uno anch'io con la canna: era addossato ad un sasso, sono passato piano piano con l'ancorina, fino a che l'ho preso. Qui avevano paura tutti, allora l'ho portato ancora là al fiume. Non muore mica subito, scampa anche una giornata fuori dall'acqua.

Testimonianza di Beato Ghiroldi a.n. 1933

Quando ero giovane io, si pescava tanto con le mani, d'estate, l'inverno no. Lo scazzone [era] un pesce che si prendeva con le mani.

Testimonianza di Pietro Gheza a.n. 1953

I tedeschi tiravano tutti col moschetto, col fucile ai pesci. Io mi ricordo quando c'era il povero Ghiroldi, il podestà, che andava là... in fondo alla Grigna, col moschetto (lui, ad essere fascista o che, aveva confidenza coi tedeschi), insieme a mio papà a tirare giù col moschetto ai temoli che andavano in fregola. Noi eravamo piccolissimi e andavano poi col guadino a toglierli. Mi ricordo poi che mio padre andava là [al fiume] col moschetto [a tirare alle trote in fregola] e diceva che, se ne sbagliava una, dopo dieci minuti ne prendeva un'altra. C'era il pesce, allora!

Testimonianza di Beato Ghiroldi a.n. 1933

Le sanguinerole andavano in amore quasi all'asciutto; allora si mettevano giù due o tre sassi, si faceva come un imbuto; loro andavano lì per lasciare le uova; lei, quando era tutto pieno pieno, col sole arrivava lì, metteva giù un sacco e loro venivano giù e si insaccavano. Poi alzava il sacco e portava a casa tutti i pesciolini... ma erano cinque-sei-sette chili per volta: era un fenomeno! Sparite anche quelle: non c'è più neanche la semenza di quelle lì, nel nostro fiume.

Testimonianza di Beato Ghiroldi a.n. 1933

Allora in estate col tempo caldo, a luglio e agosto, si facevano le fregole... dei vaironi e delle sanguinerole. Deponevano le uova dove... c'erano le créelade... dove i ciottoli erano più piccoli. Allora si vedevano passando sull'argine: "Guarda lì una fréga". Li facevamo una specie di imbuto di sassi grossi, tutto pulito all'intorno; dopo il pesce si prendeva coi sacchi perché l'imbuto finiva con due sassi grossi dove uno appoggiava il sacco col telaio di ferro, lo teneva basso e un altro correva in su, una corsa veloce, e spingeva in giù [i pesci]. Il pesce dopo rimaneva dentro... tanto pesce!

Testimonianza di Pietro Gheza, a. n. 1953

I vaironi sempre con la rete si prendevano. Oppure d'inverno, quando venivano disturbati, loro andavano sotto i sassi; allora si prendeva un altro sasso e si batteva sopra quel sasso; loro restavano un po' storditi e allora con le mani li prendevano.... ma mica da prenderne tanti. Dopo c'era chi, agli ultimi momenti, colpiva con la mazza: quelli di Montecchio andavano con la mazza sulla riva, picchiavano la mazza sopra il sasso; [i vaironi] erano sotto, venivano fuori morti e li mettevano giù [nel cesto]. Pensa: tutto il giorno là, nell'acqua, a battere e a prendere il pesce in quel sistema lì!

Testimonianza di Beato Ghiroldi a.n. 1933

La pesca con le mine e le granate Quelli della Sacca dopo hanno cominciato a mettere petardi e mine. Hanno rovinato su tutto: tutte le arginature erano voltate fuori.

Testimonianza di Beato Ghiroldi a.n. 1933

Sono passati i tedeschi che hanno fatto saltare il riomorchio delle bombe, tutte granate, qui in fondo a Piamborno; sono passato giù io, il mio povero fratello, mio cugino Ventura e Piero con un carretto e sopra una bèna, che era il recipiente che si usava per andare a prendere l'erba e il fieno. Due viaggi abbiamo fatto. Abbiamo riempito di tutte quelle granate il nostro pollaio, che si trovava sotto le scale e poi ne avevamo nascoste in tutte le cape de melgah [piante di granoturco disposte in piedi a capanna]. Poi avevamo paura di venire scoperti e tutti i giorni ne facevamo su un bel mucchio, gli toglievamo la capsula... Era mio fratello l'artificiere. Mi ricordo che una sera ne abbiamo buttate quattordici o quindici; è arrivato Gioani Hpaet, che faceva il campér [camparo, guardia dei campi]... voleva denunciarci. Avevamo disfatto varie arche... Se c'era tanta acqua allora si spegneva, ma se trovavi dei punti dove c'era poca acqua, allora era un disastro: vedevi i sassi alzarsi trenta-quaranta metri dalle arche, se non buttavi le granate un po' lontane. Poi sono venuti a chiamarci in Comune e ci hanno fatto paura. Quanto pesce veniva su! Dopo andavamo a portarlo da Pepino che lo sceglieva: "Questo sì, questo no...". Quando ti andava bene, prendevi una manciata di biglie di terracotta, due-tre di vetro e forse una pipa nera di liquirizia.

Testimonianza di M. A., a.n. 1922

Mio papà... ha sempre pescato con la mosca, solo con la mosca. Faceva le canne: c'erano qui in giro, anche dalle suore [di Cogno], dei bohcagn [cespugli] di bambù, li tagliava. Le faceva dal fondo al cimale, sempre sui quattro-quattro e mezzo, perché poi è troppo lunga e non va bene. Poi faceva su i suoi pezzetti: con un coso lungo così di ferro, lo metteva dentro incastrato, poi l'altra andava avanti e indietro; quando la disfavi, tiravi via il tuo pezzetto di canna, univi insieme... Anch'io ho la passione di pescare con la canna e le mosche... Io, che ho sempre usato, è la mosca, perché mio padre andava a pescare con la mosca e le faceva lui le mosche, poi ho imparato anch'io a farcele per mio conto. Sono mosche artificiali. Quando il fiume è normale... è parecchio tempo che va giù normale, nel fiume si crea un po' di melma e di lì nascono le mosche e vanno giù galleggiando sopra l'acqua e loro [i pesci] vengono su a mangiare quelle lì. Pescare con le mosche è come una pastura, è come prendere degli insetti e impasturare... come fanno con i cagnotti: prendono i cagnotti e impasturano... a parte il fatto che non si può fare. Però è come un'esca... è come una pastura: vanno giù e i pesci vengono su a mangiarle. Allora le facciamo passare sopra col galleggiante in fondo; prima mettevo sempre sei o sette mosche, invece adesso non si può, adesso al massimo sono tre, metto su le mie tre mosche, vado a pescare sempre col galleggiante; poi si può pescare a fondo, metto il mio piombo, sempre con la mosca, e anche a fondo prendo. Adesso che posso pescare con la mosca è a marzo e a settembre... ma è sempre pieno, sono cinque o sei anni che è sempre pieno il fiume, allora non riesci, allora mi tocca pescare con le camuline del miele se no col verme, però è una peccada. Comunque quest'anno a settembre ho fatto abbastanza bello: sei trotelle (perché sono sei trotelle di norma, al giorno) quasi sempre le prendevo, a febbraio però; a marzo, ho potuto pescare forse dieci-dodici giorni. Dopo, per tutto l'anno, fino a settembre, si vado a pescare però non è...

Testimonianza di Attilio Spinelli, a.n. 1938

La mia mamma, quattro volte alla settimana, doveva andare a vendere il pesce. Girava per il paese.... passava su per le contrade dei Lanzati con una cesta piena di pesci. Alcune donne lo prendevano subito, invece alcune no: "Mica possiamo mangiare sempre pescel". Lei doveva andare a venderlo, se si voleva prendere i soldi per comprare il pane. Una volta alla settimana andavo giù io all'albergo Antica Fonte a venderlo. Però là volevano appena la trota; altro pesce non lo volevano. Qui a Pian di Borno potevamo vendere anche il temolo, ma giù a Boario appena la trota.

Testimonianza di Pietro Ghiroldi, a. n. 1931

Per un po' di tempo hanno fatto la colonia elioterapica alle Bohche, oltre la ferrovia, dove ci sono quelli della ghiaia e della sabbia, c'è anche la segheria Monchieri. C'era un bel posto, l'acqua che scorreva. A Piamborno la facevano nelle scuole nel piazzale, c'era la cucina; a Cogno dietro lo stabilimento, dove ci sono le bohche; lì andavano più che altro i figli degli impiegati e degli operai dello stabilimento... Era aperta a tutti comunque. C'erano le maestre elementari: c'era la maestra Moscardi, che era la direttrice della colonia, poi c'era la maestra Galanti che era la moglie di un capostazione...

Testimonianza di Felice Bellicini, a.n. 1917

In estate (mi sembra a giugno), in un prato vicino al fiume Oglio, facevano la colonia elioterapica. Ci sono andato anch'io. Si passava per una strada, davanti alla pasticceria che c'è adesso, che andava direttamente all'Oglio era tutto campagna allora. La colonia era gestita in questo modo: al mattino i bambini andavano a scuola, poi c'era un'ora o mezzora di cura solare: cura elioterapica, la chiamavano. Facevamo degli esercizi. Dopo si passava il resto della giornata a giocare sotto le piante, lungo il fiume. Poi pranzavamo e alle quattro o alle cinque andavamo tutti a casa. Doccia sul greto del fiume a Cogno in località Bohche. Chi la organizzava, come tutte le manifestazioni esterne, era il

direttore dell'Olcese, che naturalmente delegava gli assistenti più validi. Invece l'assistenza era data dalle insegnanti; quando andavo a scuola io, c'erano la maestra Moscardi (che era mia parente), la Benizi, la Scorretti e la Galanti (forse Galanti era il marito).

Testimonianza di Giuseppe Toniolo, a.n. 1922

Eravamo come anatre! Ah, era un ridere: facevamo le gare all'Oglio. Qui in cima, dove ha il capanno Beato, vicino a una haréda [ciliegio], lo chiamavamo Tré hcali... chissà come mai perché di scalini non ce n'erano, ci saranno stati sei o sette metri di acqua, lì l'Oglio si stringeva, era forte, correva. Allora veniva giù l'acqua, non andava in canali, andava tutta nell'Oglio l'acqua. Ah lì sì, andavamo là a fare le gare: per andare giù a prendere la gèra [ghiaia] dovevi essere capace di nuotare, se no non riuscivi. Dall'arca ad andare fino all'acqua, ci saranno stati quattro metri buoni, anche di più; c'era una haréda proprio in parte all'arca, allora salivamo sulla haréda, sarà stata anche quella quattro metri-quattro metri e mezzo, andavamo dietro al ramo e poi, ciuf, giù, con la testa in giù, poi ci davamo a sgambettare fino a che riuscivi a tirare su un branchì [manciata] di ste ghiaia, ma ora che riuscivi ad andare giù a prendere la ghiaia e uscire, facevi più di cento metri sott'acqua, ne facevamo di sicuro cento metri e anche più. Tante volte venivamo su e non avevamo la ghiaia perché non eravamo riusciti a prenderla o l'acqua la portava via... Era il nostro divertimento.

Testimonianza di Bonaventura Baccanelli, a.n. 1927

Andavano là a fare il bagno; stavano là delle giornate sulle pietre dell'arginatura: c'erano tutte pietre belle, stavano là sdraiati a prendere il sole, perché di lavoro non ne avevano mica tanto.... anche quelli sposati. C'erano dei posti anche di tre metri, belli profondi, allora andavano su una pianta e saltavano giù. Quando arrivavamo là noi, [quelli più grandi] ci prendevano e ci buttavano dentro.... ci facevano bere l'acqua. C'era il povero Rihuli e quello dei polli che andavano là anche a febbraio a fare il bagno, loro.

Testimonianza di Beato Ghiroldi, a. n. 1933

Andavano tutti nell'Oglio. Davanti a dove c'era Garattini, c'era una mórta [pozza d'acqua ferma] lì: entravo anche nudo lì. Lì alla Cedulina, c'erano i Cunice, Celeste... avevano diciotto-vent'anni, avevano diversi anni più di noi... Insomma non c'erano mica le discoteche: avevamo da andare a rubare qualche pera in giro o qualcosa dove c'era e allora correavamo dietro loro che avevamo quindici anni e loro venti. Sono cambiati i tempi: l'ambiente era sano.

Testimonianza di Gerolamo Colossi, a.n. 1935

APPENDICE 2 IL QUESTIONARIO

QUESTIONARIO INFORMATIVO



Data: _____
 Et : _____ Sesso: F M Comune di residenza: _____
 Professione: _____ Titolo di studio: elementare medio diploma laurea

1. La pista ciclabile e i sentieri del fiume sono elementi importanti per la promozione della Valle Camonica?

MOLTO	POCO	PER NIENTE	ALTRO (specificare)	
-------	------	------------	---------------------	--

2. Sei un frequentatore abituale?

MOLTO	POCO	PER NIENTE	ALTRO (specificare)	
-------	------	------------	---------------------	--

3. Come reputi l'attuale stato di manutenzione?

OTTIMO	BUONO	CARENTE	ALTRO (specificare)	
--------	-------	---------	---------------------	--

4. Cosa suggeriresti per migliorare il servizio?

5. Ritieni opportuna la gestione attiva della vegetazione del fiume e delle "boschine" a cornice della pista ciclabile?

MOLTO	POCO	PER NIENTE	ALTRO (specificare)	
-------	------	------------	---------------------	--

6. Come valuti l'operato degli Enti che hanno responsabilit  di gestione (Comune, Comunit  Montana, altro)?

OTTIMO	BUONO	CARENTE	ALTRO (specificare)	
--------	-------	---------	---------------------	--

7. Come valuti gli interventi di taglio e cura gi  effettuati lungo i boschi del fiume?

OTTIMO	BUONO	CARENTE	ALTRO (specificare)	
--------	-------	---------	---------------------	--

8. Ci sono interventi che non hai condiviso?

SI	NO	ALTRO (specificare)	
----	----	---------------------	--

9. In entrambe i casi, puoi specificare quali?

10. Percepisci i casi in cui non   stato completato l'esbosco delle ramaglie come una forma di degrado ambientale o un elemento di pericolo contro la piena del fiume?

SI	NO	ALTRO (specificare)	
----	----	---------------------	--

COMPILARE ANCHE IL RETRO

RINGRAZIAMENTI

Un grazie doveroso, in primis, va al mio correlatore, Dott. For. Alessandro Ducoli, per la pazienza e per la disponibilità costante: in lui ho trovato una persona molto preparata e competente, pronta a supportarmi e spronarmi. Ringrazio il mio relatore, prof. Gregorini Gianfranco, per la completa disponibilità dimostratami.

Grazie a Michele Panteghini, Caterina, Antonio, Marina, Michele e Valentina, colleghi diventati amici e fondamentali supporter. In particolare, ringrazio Caterina: “La vera amicizia non dipende da chi è arrivato prima o da chi ti conosce da più tempo, dipende da chi è arrivato e non se ne è più andato”. Grazie per i tuoi modi pacati e non giudicanti, per la tua discrezione, grazie per i preziosi e confortevoli silenzi condivisi.

Grazie alla mia famiglia.

A Mario, per essere esempio di dedizione e sacrificio, a Sergio, esempio di tenacia e resilienza.

Grazie a mio padre, per la pazienza infinita, la comprensione e per aver fatto da scudo a tutta la mia rabbia nei momenti di sconforto; se dovessi dare una definizione di amore incondizionato certamente penserei a lui.

Grazie a mia madre per aver creduto in me; la ringrazio per aver messo “nero su bianco”, prima di andarsene, il suo desiderio di vedermi laureata: mi ha spinto a raggiungere questo traguardo con determinazione e spero possa essere fiera di me, anche da lassù.

La mia più sincera gratitudine va infine a Gabriele, entrato nella mia vita in punta di piedi in uno dei momenti peggiori: grazie per la pazienza, per aver capito la rabbia, per essere stato “cura” nei momenti tristi.

Grazie per avermi costantemente sostenuta ed incoraggiata a non mollare.