

LIFE+BIOAQUAE



Guida escursionistica



INDICE

Introduzione	pag 4
I progetti LIFE LIFE+BIOAQUAE	pag 8
Azione 1	pag 10
Azione 2	pag 11
Azione 3	pag 12
Perché questa guida	pag 13
1 - Pont - Piani del Nivolet, Valsavarenche; Le piante che depurano l'acqua	pag 14
2 - Vers le bois-lago Djouan, Valsavarenche; Camminando accanto alla biodiversità	pag 26
3 - Forzo-Boschiettiera, Valle Soana; Il torrente montano	pag 38
4 - Campiglia-Pian dell'Azaria, Valle Soana; La vita nei torrenti alpini	pag 50
5 - Vallone del Roc, Valle Orco; Il tesoro del Roc	pag 62
6 - Incubatoio ittico di Ghiglieri e torrente Valsoera, Vallone di Piantonetto; I torrenti montani	pag 72

INTRODUZIONE

Il Parco Nazionale Gran Paradiso è largamente noto per le sue peculiarità tra le quali ne è esempio la variabilità ambientale: gli ambienti vanno infatti dagli 800 metri del fondo valle ai 4062 metri della vetta del Gran Paradiso, dove convergono le 5 valli che compongono il Parco e che differiscono tra di loro per morfologia, clima e cultura. Le due valli piemontesi (Soana e Orco), hanno un clima più umido che caratterizza i boschi di latifoglie, le 3 valli valdostane (Rhêmes, Valsavarenche e Cogne) più secche presentano principalmente foreste di larice alternato ad abete bianco. Al disopra del bosco si incontrano i pascoli e le praterie alpine a cui succedono zone di roccia e ghiacciai, numerosi in tutte le valli, e i laghi montani di origine glaciale. In tutta questa diversità di ambienti la ricchezza di specie animali e vegetali è elevata e permette agli appassionati di avvicinarla e apprezzarla.

Ma tra gli elementi distintivi di questa area protetta una presentazione particolare la merita la sua storia, intrecciata all'attività di ricerca e di conservazione della natura portata avanti fin quasi dalla nascita. Il Parco Nazionale Gran Paradiso è stato istituito nel 1922 in un contesto che lo lega fortemente allo stambecco alpino (*Capra ibex*), ormai suo inconfondibile simbolo. In realtà, la storia del Parco ha radici ancora più antiche: già un secolo prima, grazie all'impegno dell'ispettore Forestale Zumstein, si proibì la caccia dello stambecco nell'area del monte Rosa e del Gran Paradiso salvando la specie da una potenziale estinzione. Dopo il 1850, i territori del Gran Paradiso divennero riserva di Caccia ad opera di Re Vittorio Emanuele II, che costituì anche un Corpo di Sorveglianza per la salvaguardia delle specie oggetto di caccia, camoscio e stambecco, e fece costruire una rete di mulattiere Reali ancora oggi percorribili. Infine, dopo la prima guerra mondiale, il Re Vittorio Emanuele III cedette i territori della riserva di caccia allo Stato per l'istituzione del Parco Nazionale Gran Paradiso, primo parco nazionale in Italia. Il clima della II Guerra mondiale rese gli anni successivi molto critici per lo stambecco, la cui densità diminuì drasticamente arrivando a poco più di 400 individui concentrati

nella zona centrale del Parco. Per fortuna, da questo piccolo nucleo la popolazione di stambecco riprese la sua crescita iniziando una prima espansione naturale nelle zone limitrofe. In seguito, negli anni '70-'80, grazie alla fondamentale collaborazione tra il Servizio Scientifico e il Corpo di Sorveglianza dell'Ente Parco iniziarono le reintroduzioni di stambecco, e in alcuni casi di camosci, in altre aree delle Alpi, che riuscirono a favorire la presenza della specie. Oggi, grazie a questi e successivi trasferimenti unite a nuove politiche di conservazione, la distribuzione dello stambecco è quasi continua sull'intero arco alpino.

La nascita così memorabile del Parco Nazionale Gran Paradiso è stata solo un preludio dell'attività di ricerca e conservazione che il Parco si impegna costantemente a portare avanti, sviluppando progetti di ricerca attuali e articolati su periodi di più anni. Lavorare su lunghi intervalli di tempo permette di costituire serie storiche di dati con le quali è possibile rilevare e analizzare eventuali variazioni nello stato di salute o nel comportamento di specie animali e-o vegetali; questo è importante in particolare oggi, alla luce dei cambiamenti ambientali e climatici ormai in atto.



Le prime ricerche nel Parco iniziano già negli anni '30, quando la commissione di gestione del Parco incaricava zoologi per descrivere la fauna presente: era questa infatti all'epoca l'attività di ricerca scientifica preminente. La raccolta e analisi di dati che caratterizza anche le più moderne ricerche scientifiche inizia negli anni '50-'60 su tematiche legate alla veterinaria e alla fisiologia animale. In questo periodo venne prodotto anche il discutibile lavoro che giustificò l'introduzione nei laghi alpini del Salmerino di fontana (*Salvelinus fontinalis*), specie ittica alloctona la cui eradicazione è oggi una delle tre azioni principali del progetto LIFE+BIOAQUAE (pag 8). L'introduzione di un predatore come il salmerino in ecosistemi delicati come i laghi alpini fu un grave errore di valutazione da parte del Parco, che oggi si sta impegnando con il progetto LIFE+BIOAQUAE a favorire il ritorno della biodiversità naturale rimuovendo questi pesci dai laghi in cui venne introdotto. Nel 1956 iniziano i censimenti esaustivi sugli stambecchi, che vengono fatti ancora oggi dal Corpo di Sorveglianza due volte all'anno ed in contemporanea in tutte le valli del Parco. I censimenti, cioè il conteggio degli individui di una specie, rappresentano



proprio la serie storica di dati più antica del Parco Nazionale Gran Paradiso e permettono di studiare l'evoluzione demografica della specie che più di ogni altra ha caratterizzato la nascita dell'area protetta. L'obiettivo principale delle attuali ricerche sullo stambecco è quello di comprendere quali sono i fattori che influenzano la dinamica della popolazione.

La specie ha infatti subito una riduzione numerica evidente negli ultimi 2 decenni ed è compito del Parco capire quali sono le minacce principali per la conservazione della specie. Tra i fattori indagati più da vicino vi sono le modificazioni ambientali legate ai cambiamenti climatici; la riduzione dell'estensione e della qualità delle praterie dovuta ai cambiamenti delle attività di pascolo; il disturbo antropico e, non ultima, la bassissima variabilità genetica che caratterizza questa specie. In parallelo alle ricerche volte alla conservazione della specie, nel Parco sono in corso anche studi sul comportamento degli stambecchi. Dal 1999 è attivo un progetto di studio a lungo termine che prevede la cattura e marcatura di numerosi animali nell'area di studio di Levionaz, in Valsavarenche. La presenza di animali marcati consente ai ricercatori di riconoscere e seguire gli individui per l'intero corso della loro vita effettuando preziose osservazioni del loro comportamento. Negli anni questo ha permesso di approfondire grandemente le conoscenze sull'eco-etologia della specie fornendo anche indicazioni importanti per la sua conservazione.

L'attività di ricerca sullo stambecco, così come su altre specie animali ed in ambito vegetale e idrogeologico è condotta in primo piano dal Servizio Scientifico insieme al Servizio di Sorveglianza del Parco Nazionale Gran Paradiso. L'Ente Parco si avvale però di altre numerose e preziose collaborazioni con università e centri di ricerca italiani e stranieri per approfondire i molteplici aspetti della ricerca che spesso richiedono competenze altamente professionali. Studenti e ricercatori coinvolti nei progetti possono contare sulle strutture in quota che l'Ente Parco mette a disposizione, così da avere condizioni ottimali per lo studio in natura. Con questo impegno di persone, competenze e strutture, il Parco Nazionale Gran Paradiso cerca costantemente di attuare al meglio l'opera di studio e conservazione della natura, la missione più importante di un Parco Nazionale.

In questa guida proponiamo una breve descrizione su alcune delle ricerche attualmente in atto nelle valli del Parco.



I progetti LIFE

Nel 1992 la Comunità Europea ha attivato il programma di finanziamento LIFE per sviluppare e migliorare la politica comunitaria in tema ambientale e della conservazione della natura. In particolare il programma si riferisce a tutte le specie e habitat già interessate dalla protezione prevista tramite la direttiva Habitat e dalla direttiva Uccelli selvatici, precedenti di qualche anno. Il programma LIFE è coordinato da una Commissione Europea, la stessa che emana i bandi annualmente e valuta le proposte ricevute. La Commissione inoltre svolge la necessaria attività di monitoraggio sui progetti in corso occupandosi anche dell'erogazione dei contributi.

Dal 1992 si sono completati quattro cicli del programma (LIFE I: 1992-1995, LIFE II: 1996-1999, LIFE III: 2000-2006 e LIFE+: 2007-2013). Durante questo periodo, il programma LIFE ha cofinanziato 3954 progetti nei paesi dell'UE, contribuendo con circa 3,1 miliardi alla protezione dell'ambiente.

Il programma sta attualmente continuando nel ciclo 2014-2020.

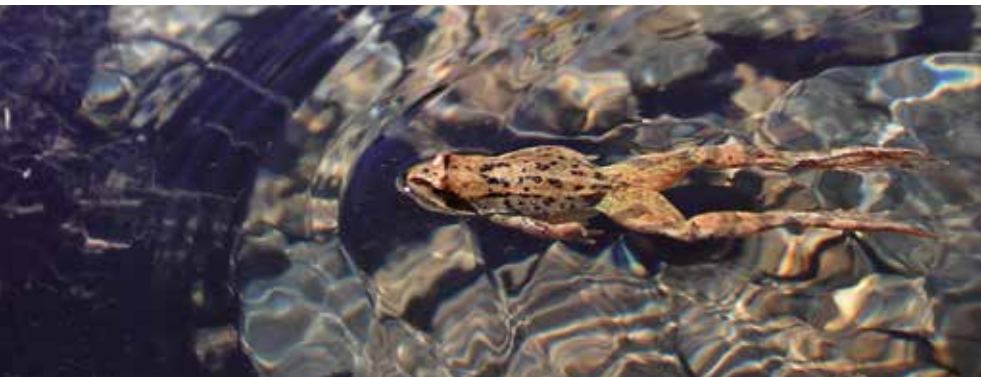
Nel periodo 2007- 2013 i tre temi che rientravano nel programma LIFE+ erano “*natura e biodiversità*”, “*politica ambientale e governance*” ed “*informazione e comunicazione*”. Nel primo tema ricade il progetto LIFE+BIOAQUAE, proposto ed organizzato dal Parco Nazionale Gran Paradiso, del quale si parla in questa guida.



LIFE+BIOAQUAE

Il progetto LIFE+BIOAQUAE è iniziato nel 2012 con una durata prevista di 5 anni e l'obiettivo di salvaguardare e migliorare la biodiversità degli ecosistemi acquatici di alta quota. Laghi e torrenti d'alta quota sono infatti ecosistemi di elevato valore naturalistico, ma estremamente delicati e sensibili all'impatto di numerosi fattori anche di origine antropica. Per avviare una conservazione attiva di questi ambienti e rimanere in linea con i requisiti del programma LIFE+, il Parco Nazionale Gran Paradiso ha proposto 3 azioni principali caratterizzate da un forte impatto dimostrativo e da una componente sperimentale. Le azioni, ben differenziate tra loro, mirano a ricostituire la naturale biodiversità di ambienti alpini minacciati da azioni dirette e indirette di origine antropica.

AZIONE 1 **Eradicazione di pesci alloctoni da laghi alpini d'alta quota**



L'introduzione di specie ittiche esotiche è una minaccia per molti ecosistemi acquatici e interessa anche alcuni tra gli ecosistemi più remoti e meno soggetti a fonti di impatto antropico locale come i laghi d'alta quota. Il Parco Nazionale Gran Paradiso ospita numerosi laghi alpini originariamente privi di fauna ittica, dove, negli anni '60, sono state introdotte alcune popolazioni di Salmerino di fontana (*Salvelinus fontinalis*), un vorace salmonide alloctono (originario del Nord America) che nel tempo ha costituito delle popolazioni riproduttive e stabili. L'introduzione di questo "super predatore" ha sconvolto l'equilibrio presente negli ecosistemi lacustri di alta quota, danneggiando le comunità di zooplancton come la *Daphnia pulex* del Gran Paradiso, coleotteri, tricotteri, plecoteri e Rana temporaria. Queste modificazioni ecologiche sono state studiate e quantificate in un progetto portato avanti dal 2006 al 2011 che ha fornito la base scientifica sul quale poi proporre questa azione all'interno del progetto LIFE+BIOAQUAE.

Quattro laghi alpini sono stati interessati dal progetto (Lago di Djouan, Lago Nero di Djouan, Lago Leynir e lago Dres) ed in questi l'eradicazione è stata condotta con l'uso di reti da pesca e sessioni di elettropesca, per ridurre al minimo l'impatto sulle altre specie presenti nei laghi. Le azioni di eradicazione, iniziate nel 2013, stanno portando a ottimi risultati. Infatti tutti i laghi interessati dall'eradicazione sono stati dichiarati "liberati" dai pesci e i livelli di biodiversità stanno rapidamente risalendo: libellule, invertebrati acquatici ed anche la Rana temporaria stanno tornando ad abitare i laghi alpini!

AZIONE 2



Interventi di conservazione a favore della trota marmorata (*Salmo marmoratus*)

La trota marmorata è un salmonide autoctono presente nei fiumi della pianura ancora relativamente intatti, nei torrenti alpini e subalpini e nei grandi laghi prealpini. La specie, endemica del bacino del Po, è in diminuzione principalmente a causa della distruzione e frammentazione dell'habitat e dell'ibridazione con la trota fario (*Salmo trutta*), salmonide introdotto nelle acque montane e di fondovalle per favorire la pesca sportiva. Infatti i due salmonidi una volta a contatto sono in grado di riprodursi generando ibridi fertili che nel tempo portano le popolazioni di trota marmorata alla perdita della propria identità genetica.

A livello europeo la trota marmorata è inserita nell'Allegato II della Direttiva 43/92/CEE "Habitat" mentre a livello nazionale è presente nella lista compilata dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN) come in pericolo critico (lo status seguente secondo le categorie IUCN è l'estinzione): la situazione di alto rischio rende quindi prioritarie azioni di conservazione in favore della specie. Per questo il Parco Nazionale Gran Paradiso ha ideato e attivato due azioni principali per favorire la conservazione di trota marmorata, l'allevamento delle trote marmorate e lo spostamento di trote fario. È stato quindi realizzato e messo in funzione un incubatoio ittico nel vallone di Piantonetto in cui allevare uova di trota marmorata con patrimonio genetico non ibridato. All'età giusta i giovani esemplari di trota marmorata vengono rilasciati nei corsi d'acqua Piantonetto, Orco e Campiglia, ambienti potenzialmente ottimali per conservare la specie. Per abbassare le densità di trota fario vengono eseguiti prelievi regolari di questa specie dai corsi d'acqua in cui vengono poi rilasciati individui di trota marmorata. Le trote fario prelevate vengono spostate in zone a valle delle aree coinvolte dal progetto.

I primi risultati sono incoraggianti ma sebbene il progetto LIFE+BIOAQUAE sia concluso l'impegno deve rimanere attivo per poter rafforzare i risultati ottenuti fino adesso.

AZIONE **3** **Interventi di miglioramento della qualità degli habitat acquatici d'alta quota**

Sebbene gli ecosistemi acquatici di alta quota siano lontani dalle tradizionali fonti di inquinamento, sono comunque soggetti ad alcune fonti di inquinamento organico derivate ad esempio dalle strutture turistiche di alta quota (rifugi, case stagionali,..) e attività di allevamento e pascolo in alta quota. Queste attività sono importanti per l'economia del territorio e la conservazione delle praterie alpine, ma l'immissione massiccia dei reflui di scarico nell'ambiente comporta un certo danno. Infatti, l'immissione di sostanze organiche e nutrienti può alterare il normale stato trofico di laghi e torrenti, provocando fioriture algali e intorbidimento delle acque e danneggiando quindi il naturale funzionamento dell'intero ecosistema così come la biodiversità di questi ambienti. Per questa ragione, il progetto BIOAQUAE ha previsto un'azione che interviene direttamente per ridurre il carico organico delle acque reflue di un alpeggio che nei mesi estivi (luglio-settembre) ospita 30-40 bovini e di un rifugio in grado di ospitare fino a 70 persone concentrate soprattutto nei periodi estivi. L'azione consiste nel creare una barriera ecologica di fitopedodepurazione costituita da minerali ed essenze vegetali locali (adatte a ricreare la flora batterica degli habitat acquatici) che possa affiancare la depurazione classica già attuata nei due siti dell'intervento.

Nel 2015 sono stati predisposti due impianti di fitopedodepurazione, attraverso i quali far passare le acque cariche di sostanze organiche. L'azione di piante e minerali presenti all'interno degli impianti riduce i livelli di sostanze nutrienti presenti nelle acque reflue, restituendole all'ambiente parzialmente depurate. Gli impianti sono ecompatibili e perfettamente integrati nel paesaggio: dall'esterno sono riconoscibili solo per una recinzione che ne delimita l'area. I risultati dell'azione di depurazione sono monitorati attraverso analisi chimico fisiche dell'acqua e misurazione dei livelli di biodiversità.



PERCHÉ QUESTA GUIDA

La presente guida vuole essere uno strumento per conoscere alcune zone del Parco Nazionale Gran Paradiso contestualmente alle attività di conservazione in atto sul territorio quotidianamente condotte dal Servizio Scientifico, dal Corpo di Sorveglianza dei Guardaparco e dai ricercatori coinvolti. Sono qui presentate 6 **escursioni** all'interno dell'area protetta che conducono ai relativi siti di intervento del progetto LIFE+ BIOAQUAE e lungo le quali sono presenti percorsi didattici divulgativi sulla conservazione degli ecosistemi acquatici. I testi e le immagini dei pannelli di ciascun **percorso** sono interamente riportati nella presente guida. Infine, a ultimare la descrizione del territorio attraversato, vengono brevemente presentate le **particolarità** della zona e la **ricerca scientifica** condotta nell'area. Ulteriori informazioni sono presenti sul sito www.pngp.it.

1 PERCORSO

LE PIANTE CHE DEPURANO L'ACQUA

Da Pont Valvarenche ai Piani del Nivolet

Valle: Valsavarenche

Località partenza: Pont Valsavarenche

Quota partenza: 1952 m slm

Località di arrivo: Piani del Nivolet

Quota arrivo: 2400 m slm

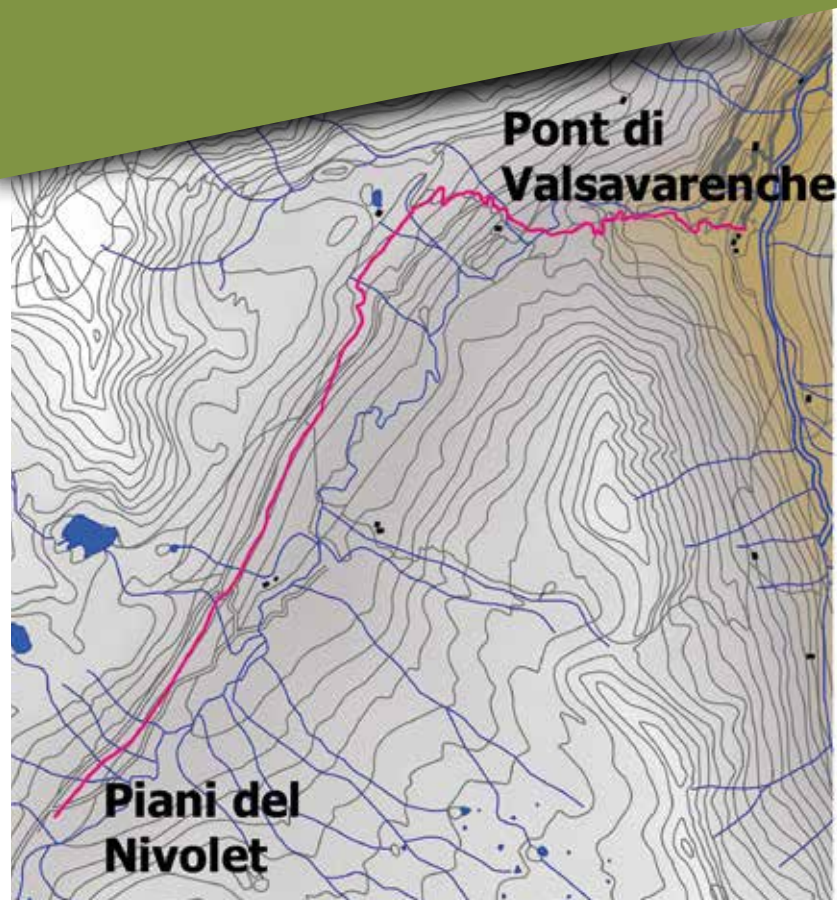
Segnavia: 3 (per Croce Arolley-Piani Nivolet)

Dislivello: 448 m

Difficoltà: E - escursionistico

Tempi di percorrenza: 2h

Periodo consigliato: giugno settembre



Arrivando alla testata di Valsavarenche, è possibile lasciare la macchina nell'ampio parcheggio di Pont. Da qui a destra della strada asfaltata parte il sentiero che nella sua prima parte attraversa piacevolmente il bosco di larici. Dopo circa una trentina di minuti si arriva a una salita un po' ripida che si inerpica a fianco dei salti del torrente Nivolet: scorci che danno sollievo all'escursionista fino alla croce dell'Arolley, bel punto panoramico sulla catena montuosa. Da qui, lungo il lato sinistro, si sviluppa un tratto del percorso con alcuni balzelli di roccia. Infine il sentiero si snoda nella magia di un pianoro attraversato dall'acqua della Dora che regala agli escursionisti una grande tranquillità e permette di vedere un ambiente ricco di natura e raro da trovare in tutte le Alpi. Questo falso piano si trova ad un'altezza di 2500 metri e si estende per circa 6 km, che nella stagione delle fioriture si rivelano in un'esplosione di colori. Attraversandolo per intero si giunge agli alpeggi e poi al colle del Nivolet, sito di intervento degli impianti di fitodepurazione in alta quota (pag. 12). Sempre lungo questo sentiero, poco oltre la croce dell'Arolley, si può seguire la biforcazione per raggiungere il lago Leynir, altro sito d'intervento del progetto BIOAQUAE e lago alpino di grande bellezza con la cima del Gran Paradiso come sfondo.

PERCORSO DIDATTICO

Questo percorso è costituito da 7 pannelli se ci si dirige al colle Nivolet, o 6 con direzione Leynir. Il tema tratta di alcune delle minacce più frequenti agli ecosistemi acquatici e spiega cosa significa un ecosistema in equilibrio e da cosa può essere modificato. I pannelli trattano della fitodepurazione, una delle azioni messe in atto dal progetto LIFE+BIOAQUAE in alta quota. Seguendo l'altra direzione verso il lago Leynir i pannelli trattano dell'inquinamento biologico dei laghi e dell'azione BIOAQUAE di rimozione dei pesci alloctoni.

1 L'UOMO E L'ACQUA

La vita sul nostro pianeta si è originata circa 3 miliardi di anni fa ed è nata nell'acqua; nonostante il successivo sviluppo di forme di vita terrestri l'acqua dolce rimane un elemento essenziale per il mantenimento di tutti gli esseri viventi, microrganismi, piante e animali, uomo compreso.

L'accesso all'acqua potabile è considerato parte del Diritto alla Vita di ogni essere umano affermato dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani.

Tutte le attività umane sono dipendenti dalle risorse idriche: l'acqua è stata la prima fonte di energia sfruttata dall'uomo e viene tuttora utilizzata in tutti i processi produttivi.

Come riescono le esigenze umane a conciliarsi con le necessità dell'ecosistema Terra? Purtroppo non sempre ci riescono e talvolta le riserve idriche vengono sfruttate in modo insostenibile e restituite all'ambiente in condizioni di forte degrado rendendo impossibile la vita di molti organismi e impedendo all'uomo stesso di accedere ad acqua potabile sicura per la sua salute. L'inquinamento, in tutte le sue diverse forme, rappresenta la minaccia principale per gli ecosistemi acquatici.



2 L'INQUINAMENTO DEGLI ECOSISTEMI ACQUATICI

L'insieme degli esseri viventi, dell'ambiente in cui vivono e le loro interazioni sono alla base degli ecosistemi naturali. La specie che più fortemente influenza l'ecosistema Terra è probabilmente la specie umana; l'uomo ha raggiunto un incredibile sviluppo tecnologico che ci consente di fare cose straordinarie e impensabili fino a pochi decenni fa. Tutto ciò però può avere anche un impatto negativo sull'ambiente in quanto provoca inquinamento e disturba l'equilibrio degli ecosistemi.

L'inquinamento è definito come tutto ciò che, prodotto dall'uomo, è nocivo per gli esseri viventi o altera le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, dell'aria o del suolo senza che queste alterazioni riescano ad essere compensate da processi naturali.



Le principali fonti di inquinamento degli ambienti acquatici derivano dagli scarichi dei processi industriali, delle attività agricole e degli insediamenti urbani che immettono nei corsi d'acqua grandi quantità di sostanze che ne alterano le caratteristiche chimico-fisiche. Esistono però altre forme di inquinamento, meno conosciute ma altrettanto dannose, come l'inquinamento biologico dovuto all'immissione di specie alloctone.



3 UN ECOSISTEMA ACQUATICO IN EQUILIBRIO

I laghi alpini sono ecosistemi unici e fragili. Le caratteristiche principali di questi ecosistemi derivano dalla breve durata del periodo estivo, in cui le acque superficiali sono libere dal ghiaccio, dalla scarsità di nutrienti tipica delle loro acque (definite oligotrofiche) e dalla forte intensità delle radiazioni ultraviolette dovuta all'alta quota.

Queste caratteristiche fanno sì che solo pochi organismi molto particolari si siano adattati a vivere qui; la biodiversità dei laghi di montagna è infatti tipicamente molto bassa ma composta da specie interessanti e uniche.

Presumibilmente la fauna dei laghi alpini si è originata tramite l'arrivo diretto di alcune specie che hanno risalito la corrente dal fondovalle oppure mediante il trasporto passivo di individui da parte di agenti atmosferici (pioggia e vento) o di altri animali (uccelli, mammiferi o l'uomo stesso).

La fauna dei laghi del Parco Nazionale Gran Paradiso è composta prevalentemente da minuscoli invertebrati: lo zooplancton, alcuni macroinvertebrati e un'unico vertebrato: la rana temporaria. In alcuni laghi le caratteristiche originali dell'ecosistema sono però disturbate dall'immissione eccessiva di sostanze nutritive o dall'immissione di pesci che naturalmente non sarebbero presenti in queste acque.

4 ELEMENTI DI PERTURBAZIONE DELL'EQUILIBRIO DI UN ECOSISTEMA

L'equilibrio di un ecosistema può essere disturbato dalla sottrazione di un elemento necessario per il suo mantenimento, oppure dall'introduzione di un elemento estraneo.

Se per esempio in un lago viene a mancare una specie che forniva nutrimento ad altre specie, tutto il sistema rischia di crollare. Allo stesso modo, se in uno stagno viene a mancare l'ossigeno, la maggior parte delle forme di vita non riusciranno a sopravvivere.

Anche nel caso delle introduzioni di elementi estranei questi possono essere molto diversi tra loro: generalmente si parla di inquinamento quando viene introdotto un elemento abiotico, come ad esempio una sostanza chimica; si può però parlare di inquinamento anche quando vengono introdotte in un ecosistema forme di vita che naturalmente non sarebbero presenti. In questo caso si parla di inquinamento biologico.

Nella prosecuzione di questo percorso vedremo degli esempi di inquinamento chimico (PERCORSO DIREZIONE NIVOLET) e biologico (PERCORSO DIREZIONE LAGO LEYNIR) e impareremo a conoscere le azioni che vengono intraprese per proteggere da questi fenomeni gli ecosistemi acquatici del Parco Nazionale Gran Paradiso.

5 FONTI DI INQUINAMENTO NEGLI ECOSISTEMI D'ALTA QUOTA

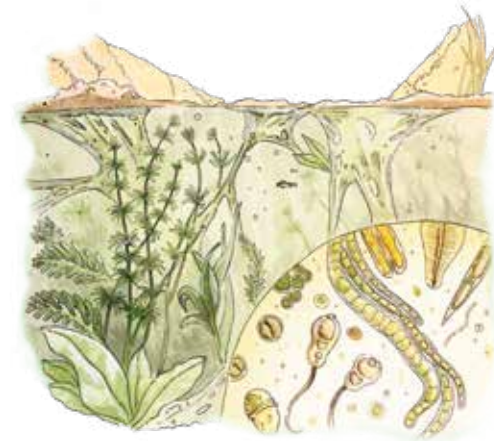
Acque fredde, limpide e cristalline: così si presentano al visitatore laghi e torrenti di montagna che appaiono come



ecosistemi integri ed incontaminati, lontani dalle fonti di inquinamento così evidenti nelle zone di pianura. Nemmeno questi ambienti sono però veramente al sicuro.

Le principali fonti di inquinamento degli ecosistemi acquatici di montagna derivano dall'accumulo di sostanze acide e metalli pesanti portati dalle precipitazioni atmosferiche e dall'eutrofizzazione derivata dall'eccessiva immissione di sostanze organiche da parte di malghe e rifugi.

Nonostante tutte le malghe e i rifugi del Parco Nazionale Gran Paradiso utilizzino i sistemi di depurazione previsti per legge, i picchi di carico organico prodotti durante la stagione estiva rimangono difficili da gestire. Il Lago del Nivolet inferiore, che potete ammirare al termine di questo sentiero, ha un contenuto di nutrienti di circa il doppio rispetto ad altri laghi con caratteristiche morfologiche simili ma più distanti da attività umane. L'eccesso di carico organico immesso nel lago può portare all'instaurarsi di un fenomeno dannoso per gli ecosistemi acquatici, noto come *eutrofizzazione*.



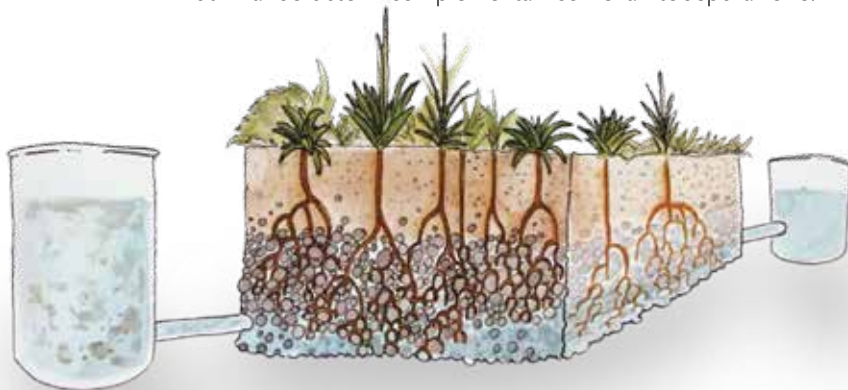
6 L'EUTROFIZZAZIONE

L'apporto eccessivo di sostanze organiche in un ambiente acquatico può portare al fenomeno dell'eutrofizzazione. Con questo termine si descrivono le conseguenze dell'immissione di sostanze nutritive (in particolare azoto, fosforo e zolfo) in quantità superiore a quella che l'ecosistema in equilibrio è in grado di consumare.

I nutrienti sono un elemento fondamentale per il mantenimento degli ecosistemi ma un eccesso di queste sostanze può portare ad una proliferazione di organismi vegetali, in particolare alghe microscopiche che non vengono consumate da altri organismi.

Le alghe vengono invece decomposte dai batteri, che consumano così grandi quantità di ossigeno: un'eccessiva riduzione dell'ossigeno porta alla morte gli organismi animali la cui decomposizione immette ulteriori sostanze nutritive nell'ecosistema e riduce ulteriormente l'ossigeno in un processo ciclico che può portare alla distruzione dell'ecosistema.

Tra le principali fonti di immissione di sostanze nutritive negli ecosistemi acquatici montani ci sono gli scarichi delle acque reflue dei rifugi e delle malghe. Il modo più efficace per risolvere il problema dell'eutrofizzazione è ridurre l'apporto di sostanze organiche migliorando i sistemi di depurazione e utilizzando sistemi complementari come la fitodepurazione.



7 LA FITOPEDODEPURAZIONE

La fitodepurazione è un sistema di depurazione naturale che riduce il carico organico delle acque reflue grazie alle capacità autodepurative degli ambienti umidi. Un impianto di fitodepurazione è generalmente composto da un substrato ghiaioso, arricchito con zeolite o altri minerali assorbenti, attraverso il quale viene fatta scorrere l'acqua da depurare, e da vegetazione acquatica. La presenza delle radici delle piante consente la formazione di microrganismi che, durante il passaggio dell'acqua, degradano le sostanze inquinanti.

Quest'azione, sommata all'assorbimento da parte dei minerali presenti nel terreno, restituisce acque più povere in contenuto organico che possono essere immesse nei corsi d'acqua o nei laghi senza inquinarli; le piante inoltre svolgono un ruolo importante nel mantenimento delle capacità depurative del suolo.

Il Parco Nazionale Gran Paradiso, tramite il progetto LIFE+ BIOAQUAE, ha costruito due impianti sperimentali di fitodepurazione. Il primo impianto, che potete osservare davanti a voi, raccoglie le acque reflue della Malga del Nivolet (2500m s.l.m.); l'altro si trova in prossimità del Rifugio Pontese (2200m s.l.m.). L'obiettivo della sperimentazione è quello di migliorare la qualità degli ambienti acquatici delle aree umide circostanti i due siti.



5^a L'INQUINAMENTO BIOLOGICO

Un ecosistema in equilibrio ospita specie animali e vegetali che si sono co-evolute sviluppando adattamenti che permettono loro di convivere.

Quando in un ecosistema viene introdotta una nuova specie che naturalmente non sarebbe presente (*specie aliena o alloctona*), si parla di inquinamento biologico. La specie introdotta può estinguersi velocemente senza creare danni oppure può adattarsi e interagire con le specie originarie (*autoctone*).

Le interazioni possono essere di tipo competitivo, quando la nuova specie compete per le risorse con quelle già presenti; di tipo preda-predatore; oppure possono portare alla diffusione di nuovi patogeni per cui le specie autoctone non sono adattate. L'introduzione di specie aliene, generalmente ad opera dell'uomo, può quindi portare profondi squilibri all'interno degli ecosistemi: le specie originarie possono addirittura estinguersi.

Negli anni '60, prima che si conoscessero gli effetti dannosi delle specie alloctone, in alcuni laghi del Parco Nazionale Gran Paradiso è stato introdotto il Salmerino di fontana, un salmonide originario del Nord America. Il Salmerino è un superpredatore; la sua introduzione in un ecosistema che ne era originariamente privo ha portato alla modificazione di numerose comunità di zooplancton e addirittura all'estinzione locale della rana temporaria.

6^a L'AZIONE DI ERADICAZIONE DEL SALMERINO

Il Parco Nazionale Gran Paradiso ha, tra i suoi obiettivi, quello di preservare la biodiversità. Dopo approfondite ricerche scientifiche, il Parco ha avviato nel 2013 il progetto LIFE+BIOAQUAE.

Uno degli obiettivi del progetto è eradicare il Salmerino da alcuni laghi per favorire il ripristino dell'ecosistema originale. L'eradicazione viene effettuata con metodi meccanici, tramite l'utilizzo di reti da pesca, e dell'elettropesca. I laghi interessati sono il Lago di Djouan, il Lago Nero di Djouan e il Lago Dres e un lago più grande e profondo che potete vedere davanti a voi: il Lago Nero di Leynir.

L'eradicazione è iniziata nel giugno 2013 con la posa delle prime reti nei laghi. Durante la prima stagione sono stati catturati circa 8000 pesci. Il numero di pesci si è molto ridotto e nelle stagioni successive si cercherà di arrivare all'eradicazione completa. I primi incoraggianti risultati sono già visibili: al lago Dres in Valle dell'Orco volano le libellule e alcune Daphnie nuotano nella zona pelagica; al lago Nero in Valsavarenche sono stati trovati per la prima volta alcuni ditiscidi (piccoli coleotteri nuotatori) e al lago di Djouan le rane sono tornate abbondanti e alcuni tricotteri sono riusciti a sopravvivere.

E qui al lago Nero di Leynir cosa sta succedendo? Provate anche voi a cercare segni di biodiversità dalle rive del lago e chiedete informazioni ai ricercatori!



PARTICOLARITÀ

Gli ambienti umidi e le torbiere di alta quota.

I pianori del Nivolet sono uno tra gli ambienti più belli dell'intero Parco e, probabilmente, delle Alpi. L'esteso pianoro è attraversato dai sinuosi disegni della Dora del Nivolet, che lentamente percorre tutto il tratto. Il costante ma lento scorrere dell'acqua e la sua stagnazione in alcuni punti crea piccole zone umide e torbiere, che si conservano anche grazie alle temperature fredde. Le specie vegetali delle zone umide (Graminacee e giunchi, ma anche piccole orchidee e piante carnivore come la Pinguicola e la Drosera) hanno bisogno della costante presenza di acqua e sono quindi ambienti particolarmente fragili in cui un semplice drenaggio può determinare la scomparsa di tutte le specie presenti. Per questo sono ambienti oggi sottoposti a particolare tutela di conservazione. Le torbiere sono un caso particolare di ambienti umidi: si sviluppano su substrati poco drenati in cui c'è una condizione di anossia e carenza di nutrienti minerali. Queste condizioni inibiscono l'attività dei batteri e microorganismi che naturalmente degradano la sostanza organica e quindi il materiale vegetale residuo delle specie che vivono in torbiera, insieme a resti di animali come insetti o a pollini della vegetazione circostante, tende ad accumularsi in strati dando origine alla torba. La torbiera in un certo senso è simile ad un archivio di storia naturale: ogni strato di torba è un cassetto che ha conservato dentro di sé i pollini di tutte le piante che crescevano in quel momento nell'area ad esso circostante.



CONSERVAZIONE E RICERCA

Il camoscio alpino

Il camoscio alpino (*Rupicapra rupicapra*) è una specie fortemente adattata a vivere in ambienti rupestri che gode di buone densità sull'arco alpino. Alcuni aspetti del suo comportamento non sono ancora molto conosciuti e per questo è attivo un progetto nel Parco Nazionale Gran Paradiso. Per permettere ai ricercatori di seguire gli animali durante la stagione riproduttiva, alcuni vengono dotati di radiocollari e orecchini colorati che li rendono riconoscibili. Grazie alle osservazioni sugli individui marcati, i cui spostamenti vengono seguiti via radiocollare ma anche con osservazioni dirette, si sono individuate due strategie principali utilizzate dai maschi di camoscio alpino durante la stagione riproduttiva: alcuni difendono un territorio dove è più probabile che si radunino le femmine in epoca di accoppiamento per massimizzare le possibilità di accoppiarsi; questi sono chiamati maschi territoriali. Altri invece si spostano in continuo senza difendere un territorio stabile. Terminate le fatiche della stagione riproduttiva e i rigori invernali, alcuni maschi, a prescindere dal comportamento riproduttivo, si allontanano e migrano verso "aree estive" (migratori), mentre altri effettuano esigui spostamenti, restando in zone più circoscritte (residenti). Anche le femmine vengono seguite dai ricercatori poiché proprio i loro spostamenti, regolati dalla distribuzione delle risorse di cibo presenti durante la stagione di riproduzione, influenzano il successo di una o dell'altra strategia dei maschi. Rimane da investigare quali siano i fattori 'esterni' che regolano gli spostamenti delle femmine, e quindi il successo riproduttivo dei maschi territoriali o non territoriali.

2 PERCORSO

LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

Da Vers le Bois al lago Djouan

Valle: Valsavarenche

Località partenza: Dégioz

Quota partenza: 1540 m slm

Località di arrivo: L. Djouan 2516 m slm
(2168 m slm casa di caccia Orveille)

Quota arrivo: 2516m slm

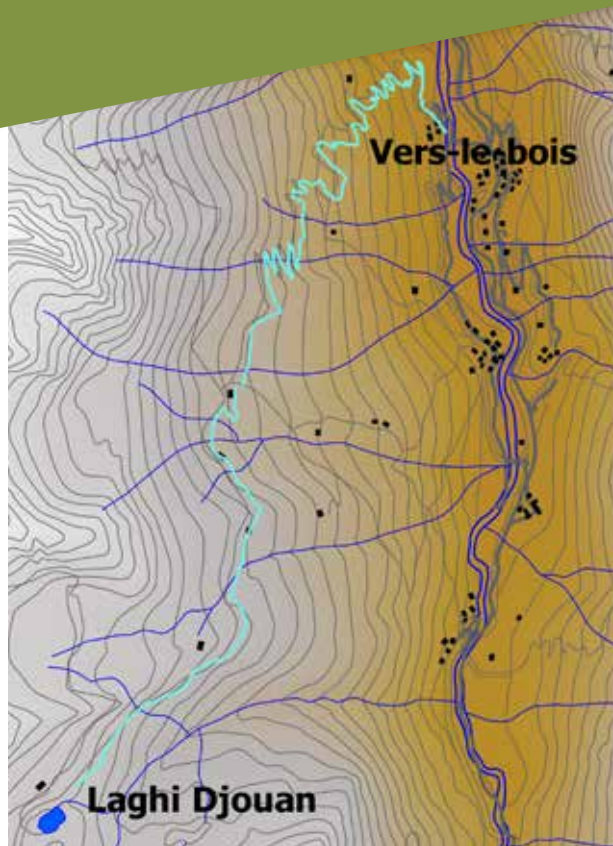
Segnavia: 8

Dislivello: 976 m

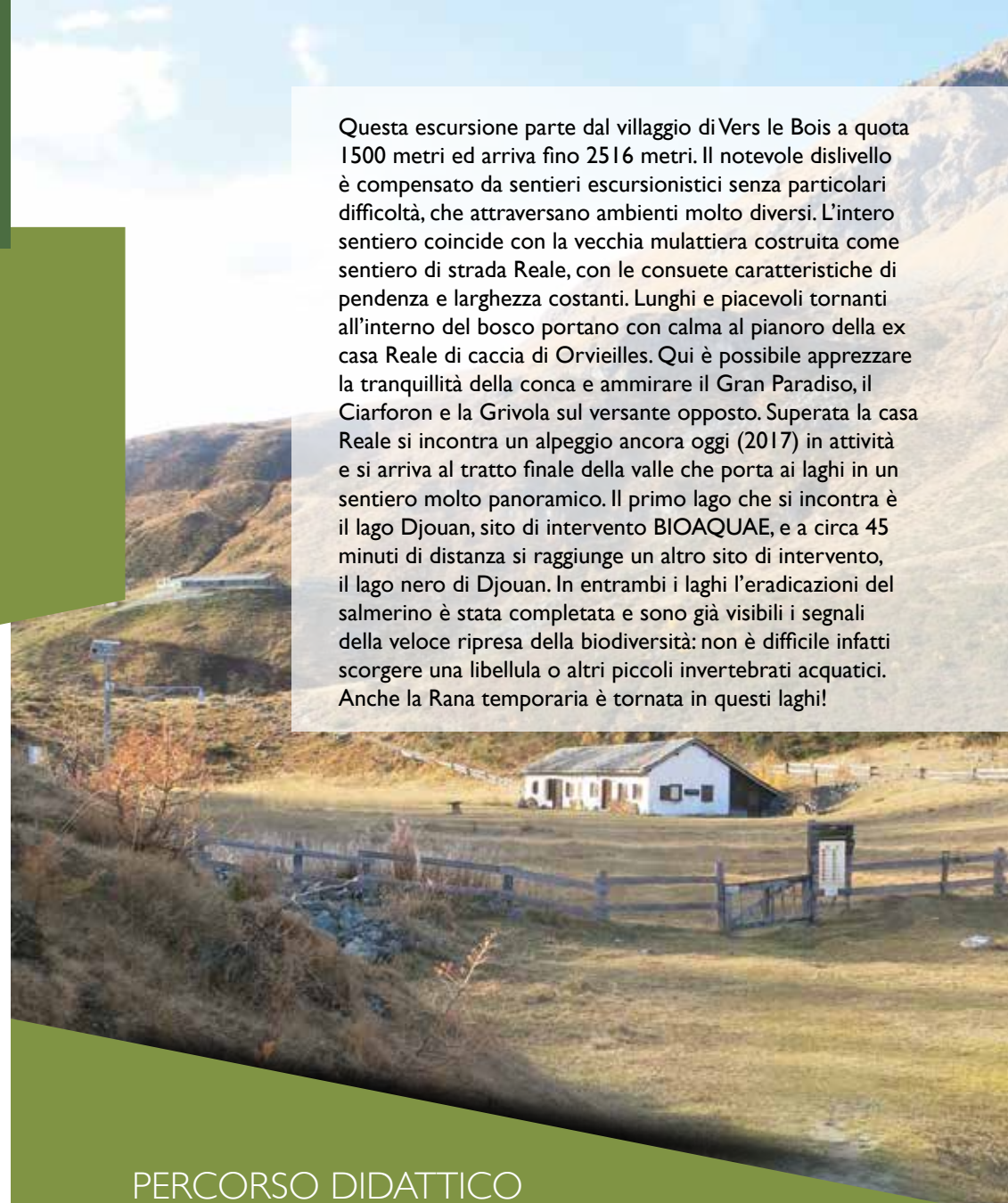
Difficoltà: E - escursionistico

Tempi di percorrenza: 3h 15' (per arrivare ai Laghi);
2 ore (alla casa reale di caccia di Orveille)

Periodo consigliato: giugno - settembre



Questa escursione parte dal villaggio di Vers le Bois a quota 1500 metri ed arriva fino 2516 metri. Il notevole dislivello è compensato da sentieri escursionistici senza particolari difficoltà, che attraversano ambienti molto diversi. L'intero sentiero coincide con la vecchia mulattiera costruita come sentiero di strada Reale, con le consuete caratteristiche di pendenza e larghezza costanti. Lunghi e piacevoli tornanti all'interno del bosco portano con calma al pianoro della ex casa Reale di caccia di Orveilles. Qui è possibile apprezzare la tranquillità della conca e ammirare il Gran Paradiso, il Ciarforon e la Grivola sul versante opposto. Superata la casa Reale si incontra un alpeggio ancora oggi (2017) in attività e si arriva al tratto finale della valle che porta ai laghi in un sentiero molto panoramico. Il primo lago che si incontra è il lago Djouan, sito di intervento BIOAQUAE, e a circa 45 minuti di distanza si raggiunge un altro sito di intervento, il lago nero di Djouan. In entrambi i laghi l'eradicazioni del salmerino è stata completata e sono già visibili i segnali della veloce ripresa della biodiversità: non è difficile infatti scorgere una libellula o altri piccoli invertebrati acquatici. Anche la Rana temporaria è tornata in questi laghi!



PERCORSO DIDATTICO

In questo percorso di 10 pannelli viene spiegata l'importanza della biodiversità e quali sono i metodi per studiarla e proteggerla. Gli ultimi pannelli sono posizionati vicino al lago Djouan, sito di eradicazione del salmerino di fontana all'interno del progetto LIFE+BIOAQUAE.

1 COS'È LA BIODIVERSITÀ?

La biodiversità è una tra le ricchezze più importanti del nostro pianeta. Il concetto di biodiversità è molto vasto ed include, ad esempio, piccole differenze genetiche tra due organismi simili, la variabilità tra ambienti molto diversi come oceani e deserti, fino alle differenze tra le culture umane.

Nonostante la sua importanza per la Terra e per la nostra stessa esistenza sia ampiamente riconosciuta, i livelli di biodiversità sono in diminuzione in tutto il pianeta, soprattutto a causa dell'azione umana.

“Per diversità ecologica o biodiversità si intende la variabilità tra tutti gli organismi viventi; questa include la diversità all'interno delle specie, tra le specie e degli ecosistemi”

Per fermare questo declino, nel 1992 è stata firmata da 193 paesi la Convenzione sulla Diversità Biologica con 3 obiettivi principali: la tutela della biodiversità, l'uso sostenibile delle sue componenti e l'equa distribuzione dei beni che ne derivano.

Convenzione sulla Diversità Biologica, Rio de Janeiro 1992



2 PERCHÉ PRESERVARE LA BIODIVERSITÀ?



La biodiversità è vita ed è bellezza.

Le diverse espressioni della vita naturale spesso hanno ispirato l'uomo nelle sue attività e permettono a tutti una vita più piacevole. Anche per il suo solo valore intrinseco la biodiversità è quindi un patrimonio da conservare per le generazioni future.

La biodiversità sul pianeta è anche fonte di risorse e beni fondamentali per l'uomo e ha un importante valore economico. La biodiversità ci garantisce, a costo zero, servizi come la filtrazione dell'aria tramite gli alberi, la formazione dei suoli, l'impollinazione dei fiori e molto altro. Inoltre la diversità biologica è alla base dell'agricoltura e ci permette di produrre cibo per l'intero pianeta.

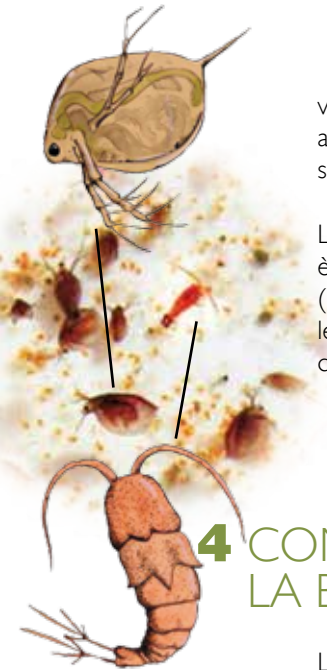
Maggiore è la biodiversità, maggiori sono le opportunità di sviluppo in campi come la medicina e le possibilità di recupero del nostro pianeta davanti a calamità naturali. La biodiversità, in tutte le sue forme, deve quindi essere preservata e dove necessario ripristinata. Per fare questo, il primo passo fondamentale è quello di conoscerla, studiarla e monitorarla nel tempo.

3 LA BIODIVERSITÀ ACQUATICA DEI LAGHI ALPINI

I laghi alpini sono ambienti di una bellezza particolare, nei quali l'acqua limpida e fredda, la posizione spesso remota e panoramica, il naturale silenzio affascinano da sempre l'uomo.

Questi ecosistemi però non sono tra i più ospitali per la vita: la breve stagione favorevole, gli scarsi nutrienti presenti nell'acqua (le acque sono *oligotrofiche*) e le alte radiazioni ultraviolette sono condizioni che permettono la vita solo ad organismi estremamente adattati.

I laghi alpini ospitano numerose forme di vita piccolissime che si lasciano trasportare dalla corrente e sono chiamate "zooplankton". Sul fondale vivono altri minuscoli organismi, che



vengono chiamati "zoobenthos". Questi laghi sono spesso abitati dalla rana temporaria tra gli anfibi, mentre i pesci sarebbero naturalmente assenti.

La componente vegetale dell'ecosistema, detto "fitoplancton", è rappresentata soprattutto da alghe dotate di appendici (i flagelli) per spostarsi a seconda del giorno o la notte verso le condizioni di luce e nutrienti più favorevoli, ma anche da diatomee e cianobatteri.

4 COME SI STUDIA LA BIODIVERSITÀ ACQUATICA?

La biodiversità (misurabile con il numero di specie presenti o con la presenza o l'assenza di alcuni organismi) è un indicatore dello stato di salute degli ecosistemi sia terrestri che acquatici. In base all'ecosistema considerato, i metodi di monitoraggio della biodiversità variano. Il monitoraggio della biodiversità acquatica prevede la scelta di alcune stazioni di campionamento dove, con cadenza periodica, vengono raccolti i campioni necessari allo studio.

Nei laghi i campioni vengono raccolti in base alle loro caratteristiche: così ad esempio gli organismi piccolissimi dei fondali (zoobenthos) e lo zooplancton vengono raccolti al centro del lago utilizzando una benna o speciali retini a maglia molto sottile, la fauna delle coste necessita invece di retini con lunghi manici. I pesci vengono campionati con reti da pesca o mediante elettrostorditore (un generatore che crea un campo di corrente che attira i pesci).

I campioni raccolti vengono setacciati direttamente sul campo e gli organismi trovati vengono messi dentro contenitori con preparazioni adatte alla loro conservazione fino all'analisi in laboratorio. Durante i campionamenti della biodiversità acquatica vengono misurati con una sonda parametri ambientali di contorno come ossigeno disciolto, Ph e temperatura.



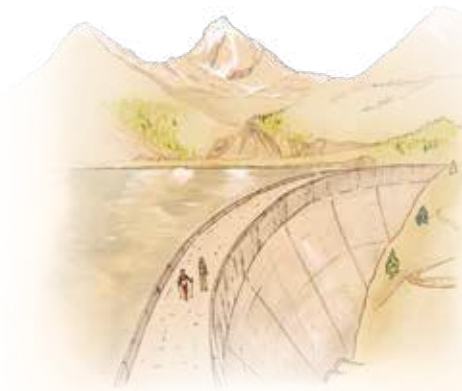
5 MINACCE ALLA BIODIVERSITÀ ACQUATICA

Gli ecosistemi acquatici ospitano innumerevoli forme di vita e rappresentano ambienti importanti per il funzionamento di molti processi naturali.

Questi ecosistemi sono però vulnerabili a diverse minacce che possono direttamente o indirettamente influire sulla biodiversità presente. La distruzione ed alterazione degli habitat acquatici, così come la loro alterazione morfologica in conseguenza della costruzione di dighe, canali e invasi provocano danni diretti all'ecosistema ed alle specie che vi abitano.

L'inquinamento, l'uso non sostenibile delle risorse idriche e la pesca non regolamentata provocano anch'essi un impoverimento dell'ambiente ed una diminuzione dei livelli di biodiversità.

Infine, anche l'introduzione in un ecosistema acquatico naturale di specie non originarie dell'ambiente (specie *aliene* o *alloctone*) rappresenta una seria minaccia alla conservazione della biodiversità acquatica.



6 IL PROBLEMA DELLE SPECIE ALIENE

Un ecosistema in equilibrio ospita specie animali e vegetali che si sono evolute insieme sviluppando adattamenti che permettono loro di convivere in equilibrio nello stesso ambiente.

Quando in questa situazione viene introdotta una nuova specie non originaria della zona (aliena o alloctona), questa può estinguersi velocemente senza creare danni o adattarsi e competere con le specie originarie (autoctone).

In questi casi l'introduzione di specie alloctone, generalmente portate dall'uomo, può originare profondi squilibri all'interno dell'ecosistema: le specie originarie possono venire sopraffatte dalle specie aliene, arrivando anche all'estinzione.

L'introduzione di specie aliene spesso porta all'ibridazione: se la riproduzione tra individui della specie alloctona e autoctona è possibile si generano degli ibridi con conseguente perdita causando la perdita delle caratteristiche genetiche originarie delle due specie. La biodiversità acquatica è severamente minacciata dall'introduzione di pesci alloctoni, che avviene generalmente per favorire la pesca sportiva.

Un esempio di questo fenomeno lo possiamo trovare proprio qui nel Parco Nazionale Gran Paradiso dove l'introduzione del salmerino di fontana (*Salvelinus fontinalis*) in alcuni laghi alpini ha creato danni ecologici all'ecosistema.

7 LA STORIA DEL SALMERINO NEL PARCO



All'interno degli ecosistemi lacustri alpini i pesci sono naturalmente assenti in quanto non gli è possibile risalire la corrente e le pendenze fino a così alte quote.

Tuttavia negli anni '60, il consiglio di amministrazione del Parco Nazionale Gran Paradiso decise ed autorizzò l'introduzione nei laghi alpini del Parco di una specie ittica nordamericana, il salmerino di fontana. Il fine era aprire la pesca sportiva al pubblico per ricavarne qualche risorsa economica. Certamente

al tempo non si poteva prevedere che questo vorace salmonide avrebbe compromesso la biodiversità dei delicati ecosistemi lacustri.

Una volta introdotti in una decina di laghi del Parco però, i salmerini sono riusciti ad ambientarsi perfettamente, arrivando a riprodursi e a costituire popolazioni stabili.

Negli ultimi anni il Parco Nazionale Gran Paradiso ha avviato uno studio a lungo termine per indagare gli effetti della presenza di questa specie all'interno degli ecosistemi lacustri, valutando e misurando i possibili danni provocati. Oggi ci sono dati quantitativi e qualitativi certi sugli effetti devastanti di una introduzione fatta in buona fede.



8 GLI EFFETTI DEL SALMERINO SUI LAGHI ALPINI

Il salmerino di fontana è un vorace predatore che si alimenta di invertebrati, pesci e anfibi. Nei laghi del Parco, in cui i predatori erano naturalmente assenti prima della sua introduzione, la presenza di questa specie ha provocato una vera devastazione tra le comunità animali, portando all'estinzione locale numerose specie autoctone.

Tra questi ci sono diversi gruppi di minuscoli organismi (zooplankton) tra cui la *Daphnia pulex* del Gran Paradiso, una specie rara assente dai laghi dove è presente il salmerino ma ancora presente nei laghi in cui questo salmonide non è

mai stato introdotto. Numerosi invertebrati (come coleotteri, tricoteri) sono stati localmente portati all'estinzione, così come la rana temporaria, i cui girini fanno parte dell'alimentazione del salmerino.

Gli studi effettuati dal Parco Nazionale Gran Paradiso in collaborazione con l'Università degli Studi di Pavia hanno dimostrato come nei laghi in cui questo salmonide non è mai stato introdotto i livelli di biodiversità siano molto più elevati rispetto ai laghi in cui la presenza del salmerino ha fortemente compromesso l'ecosistema.

9 IL PROGETTO LIFE+ BIOAQUAE

Tra gli obiettivi del Parco Nazionale Gran Paradiso c'è quello di preservare la biodiversità animale e vegetale.

Per questo, dopo i necessari studi scientifici e con l'ausilio di fondi europei, il Parco ha avviato nel 2013 il progetto LIFE+BIOAQUAE, con lo scopo di preservare e migliorare gli ecosistemi acquatici dell'area protetta.

Per questo fine una delle azioni del progetto è quella dell'eradicazione, cioè eliminazione, del salmerino di fontana (specie alloctona i cui effetti nocivi sull'ecosistema originario sono stati ben documentati) dai laghi alpini dell'area protetta.

L'eradicazione, iniziata nell'estate 2013, avviene tramite reti da pesca e elettropesca, metodi utilizzati in questo tipo di progetti e che non provocano danni all'ecosistema. I pesci vengono poi portati a valle e smaltiti o utilizzati per l'alimentazione delle lontre nel Centro di Conservazione delle Acque di Rovenaud. L'eradicazione interessa i laghi di Djouan e Nero di Djouan in Valsavarenche (AO), il lago Dres ed il Lago Nero di Leynir in Valle Orco (Piemonte).

Alcuni incoraggianti segnali di ripresa dell'ecosistema sono già visibili. Anche voi, con un pò di attenzione potrete scorgere i segni della biodiversità che ritorna!

10 COSA POSSIAMO FARE NOI?!



Il primo passo da compiere è sicuramente quello di informarsi su quali siano le minacce più serie per gli ecosistemi e diffondere queste informazioni. Speriamo che dopo aver percorso questo sentiero, abbiate molte cose da raccontare ai vostri amici e parenti. Invitateli a fare un giro da queste parti.

Conoscendo quali sono le minacce principali per gli ecosistemi, si può poi agire per ridurre l'impatto. Infatti, ciascun cittadino nel suo piccolo può tenere dei semplici comportamenti quotidiani per rispettare gli ecosistemi, per esempio: non sprecare l'acqua che scorre dai nostri rubinetti, diminuire la quantità di prodotti inquinanti (detergenti, saponi) che immettiamo nell'acqua, acquistare quelli a minore impatto sull'ambiente e prediligere, quando possibile, fonti di energia rinnovabile che non prevedano lo sfruttamento delle acque.

Per quanto riguarda invece la prevenzione dell'introduzione di specie alloctone: evitiamo di comprare animali domestici esotici per i nostri acquari o terrari, e soprattutto non liberiamoli mai nell'ambiente!

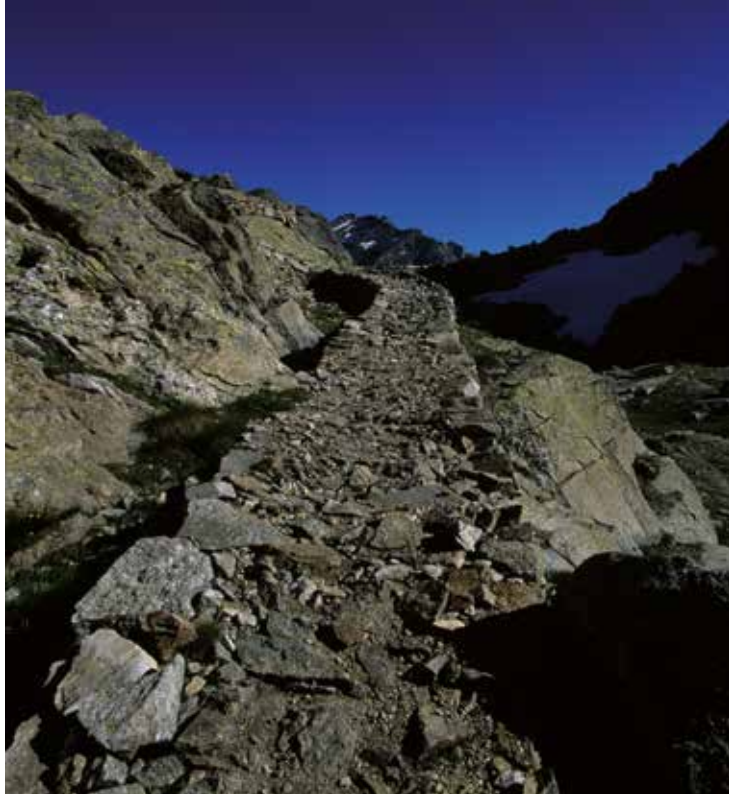
Una semplice azione fatta in buona fede, magari per restituire la libertà al nostro amico animale, può rivelarsi estremamente dannosa per un intero ecosistema!



PARTICOLARITÀ

Le mulattiere reali

Il Parco Nazionale Gran Paradiso è percorso al suo interno da 325 chilometri di mulattiere reali, costruite o sistemate tra il 1860 e il 1900 per collegare tra loro le cinque case reali di caccia del Re. Le case reali avevano tutte una struttura molto simile: un piano solo e il tetto con lose di pietra. Anche le mulattiere erano tutte costruite allo stesso modo con muri di sostegno a secco e opere di scolo delle acque. Tutte avevano una pendenza costante di circa 8-10%, che le rendevano percorribili anche a cavallo e con carichi degni del Re. Una mulattiera di 150 km costituiva la dorsale funzionando come collegamento diretto tra le case Reali, superando valichi e pendii. C'erano poi numerose deviazioni verso le postazioni di caccia, solitamente in luoghi sopraelevati con una grande vista sul territorio sottostante, e verso i casotti dei guardiani. Oggi le mulattiere della dorsale principale sono ancora riconoscibili e percorribili, altri tratti invece sono in parte perduti.



RICERCA SCIENTIFICA:

La ricerca sulle marmotte

Dal 2006 le marmotte che abitano la zona attorno alla casa di Caccia fino a Tzauplanaz sono al centro di una ricerca scientifica a lungo termine. Per questo scopo le marmotte vengono marcate con targhette auricolari colorate e microchip sottocutanei e vengono seguite durante tutta la stagione attiva da studenti e ricercatori con l'uso di cannocchiali e binocoli. Tra gli obiettivi principali della ricerca c'è il monitoraggio della specie negli anni per capire se la marmotta risponde in qualche modo (variazione delle densità, differenze comportamentali,...) alle variazioni ambientali e climatiche che si osservano. In particolare l'abbandono del pascolo e la conseguente perdita di prateria alpina a favore di arbusti e bosco potrebbe essere un problema per la marmotta, che dovrebbe spostarsi di quota per trovare il suo habitat favorito. Un altro obiettivo è studiare la socialità che caratterizza questa specie, per la quale la famiglia è fondamentale per la sopravvivenza invernale.

3 PERCORSO

I TORRENTI MONTANI

Da Molino di Forzo a Boschiettiera

Valle: Valle Soana

Località partenza: Molino di Forzo

Quota partenza: 1159 m slm

Località di arrivo: Boschiettiera

Quota arrivo: 1486 m slm

Segnavia: 608 (Boschiettiera)

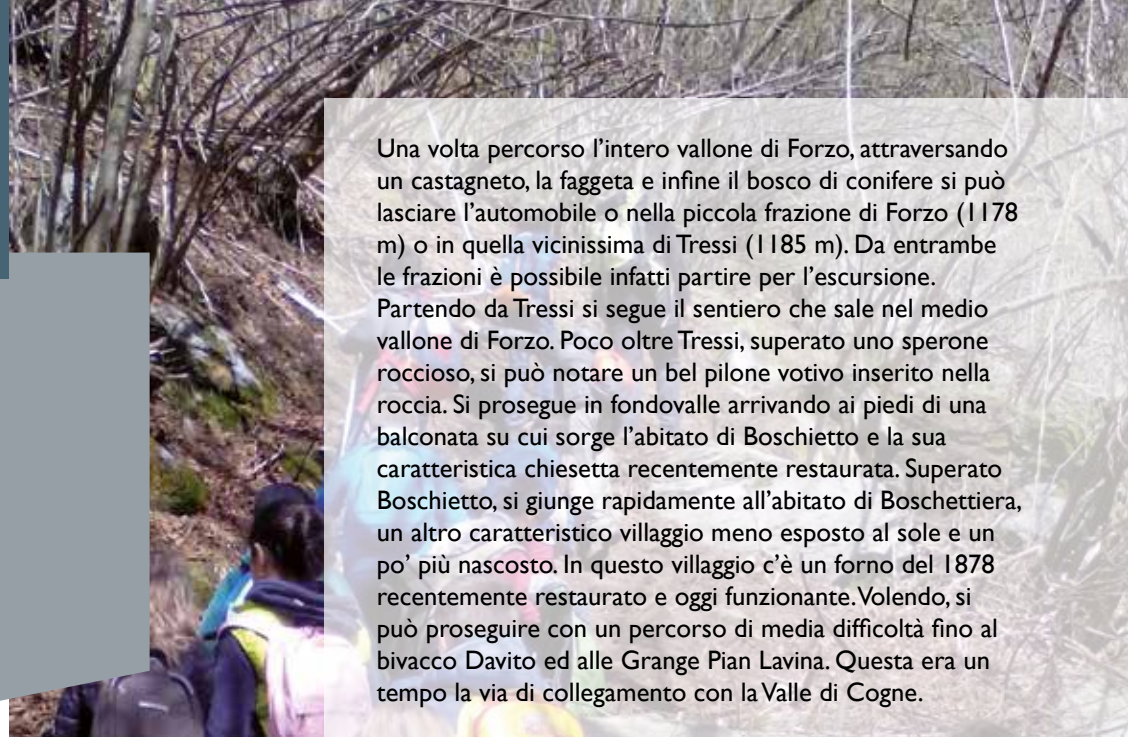
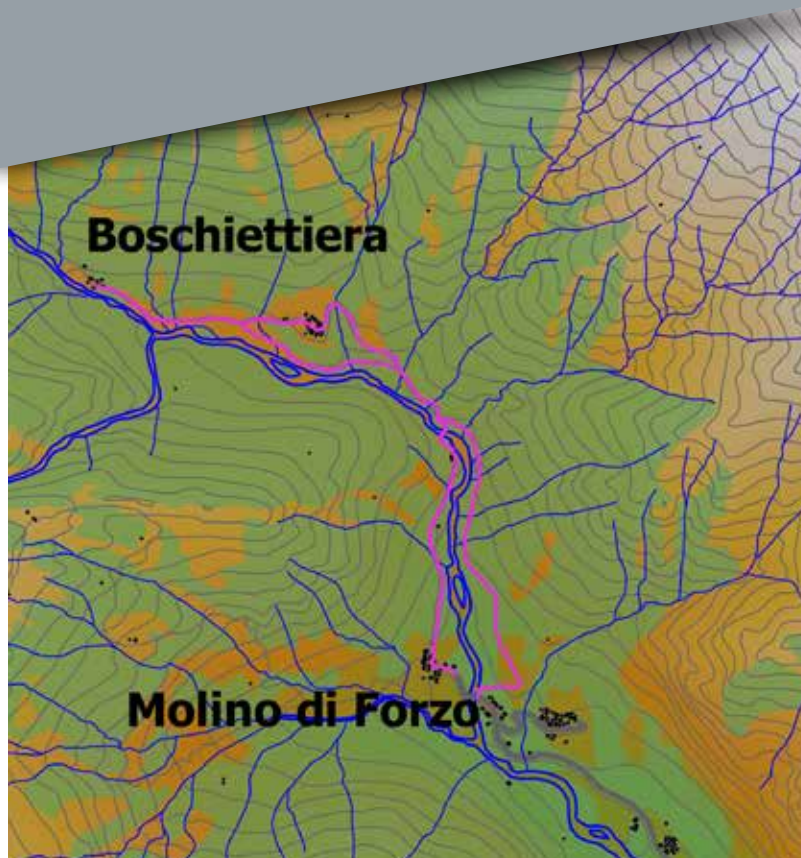
610 (Boschietto) - bianco e rosso.

Dislivello: 327 m

Difficoltà: E - escursionistico

Tempi di percorrenza: 1h 15'

Periodo consigliato: tutto l'anno



Una volta percorso l'intero vallone di Forzo, attraversando un castagneto, la faggeta e infine il bosco di conifere si può lasciare l'automobile o nella piccola frazione di Forzo (1178 m) o in quella vicinissima di Tressi (1185 m). Da entrambe le frazioni è possibile infatti partire per l'escursione. Partendo da Tressi si segue il sentiero che sale nel medio vallone di Forzo. Poco oltre Tressi, superato uno sperone roccioso, si può notare un bel pilone votivo inserito nella roccia. Si prosegue in fondovalle arrivando ai piedi di una balconata su cui sorge l'abitato di Boschietto e la sua caratteristica chiesetta recentemente restaurata. Superato Boschietto, si giunge rapidamente all'abitato di Boschiettiera, un altro caratteristico villaggio meno esposto al sole e un po' più nascosto. In questo villaggio c'è un forno del 1878 recentemente restaurato e oggi funzionante. Volendo, si può proseguire con un percorso di media difficoltà fino al bivacco Davito ed alle Grange Pian Lavina. Questa era un tempo la via di collegamento con la Valle di Cogne.



PERCORSO DIDATTICO

Un percorso di 10 pannelli che ben descrive cosa sono i torrenti montani e quali sono le caratteristiche più importanti e delicate. I pannelli descrivono anche quali sono le principali modifiche al corso d'acqua che possono essere fatte dall'uomo e i relativi fattori di criticità ambientale.

1 I TORRENTI MONTANI



I torrenti montani sono corsi d'acqua che, come dice il loro nome, si originano a quote elevate. A differenza dei loro parenti più grandi, i fiumi, sono caratterizzati da acque molto fredde, portata in genere ridotta, elevate pendenze ed elevata velocità dell'acqua.

L'acqua che forma i torrenti di montagna può avere diversa origine: si distinguono torrenti ad alimentazione **pluviale**, quando l'acqua che li forma deriva principalmente dalle precipitazioni atmosferiche; torrenti ad alimentazione **glaciale**, quando l'acqua è prodotta principalmente dalla fusione dei ghiacciai; o torrenti ad alimentazione **nivale**, quando l'acqua proviene dallo scioglimento della neve. Il tipo di alimentazione del torrente condiziona fortemente il suo andamento stagionale (periodi di piena e di magra) e la composizione chimica delle acque.

Nella zona alpina la maggior parte dei torrenti hanno alimentazione nivale o nivo-glaciale e sono perciò caratterizzati da periodi di piena primaverile-estiva, quando lo scioglimento di neve e ghiaccio è massimo, e periodi di magra durante i mesi invernali.

2 L'ASTA DEL TORRENTE

Il tratto centrale di un torrente, quello cioè che va dalla sorgente alla foce, viene chiamato **asta del torrente** o **alveo**. I torrenti

montani sono caratterizzati da un alveo ricco di massi di grosse dimensioni. Questi massi non sono in genere trasportati dall'acqua che, per quanto impetuosa, non avrebbe la forza sufficiente per muoverli, ma provengono principalmente dai ripidi versanti delle montagne da cui si staccano precipitando a valle nel torrente. La presenza di massi nei torrenti dipende più dalle caratteristiche dell'ambiente circostante che da quelle del torrente stesso.

I grossi massi che si trovano nell'alveo possono proteggere il torrente da erosione causata dalle acque e contribuiscono alla formazione di salti d'acqua alternati a pozze di acqua più calma, tipici dei torrenti montani, fondamentali per consentire la vita di numerosi organismi. La maggior parte degli animali e vegetali che popolano i torrenti montani infatti sfruttano il riparo e le condizioni favorevoli offerte dalle pozze d'acqua.

3 I FLUSSI DI ENERGIA DELL'ACQUA



Le caratteristiche che più differenziano i torrenti di montagna dai fiumi o dai torrenti di pianura sono la **bassa temperatura**, causata dall'alimentazione nivo-glaciale, e l'**elevata velocità dell'acqua**. La velocità dell'acqua dei torrenti dipende dalla pendenza dell'alveo: forti pendenze sono associate ad alta velocità dell'acqua e quindi elevata energia del torrente.

Un'altra caratteristica tipica di questi torrenti è l'elevata stagionalità delle portate con periodi di piene primaverili ed estive anche molto importanti alternati a periodi invernali di magra che possono lasciare alcuni torrenti addirittura a secco.

L'**energia dei torrenti**, che dipende dalla velocità e dalla quantità dell'acqua, può essere quantificata misurando la dimensione massima dei detriti che il torrente è in grado di trasportare. Nel caso dei torrenti di montagna essa è in genere molto elevata con possibilità di trasportare massi di dimensioni considerevoli e tende a diminuire nei fiumi di pianura che in genere trasportano molto materiale ma di dimensioni fini.

4 IL RIVER CONTINUUM



Nonostante l'acqua dei torrenti scorra rapida e impetuosa, dando l'impressione di trascinare con sé tutto quello che incontra, nei torrenti di montagna trovano il loro ambiente ideale numerose specie animali e vegetali. Il torrente può essere visto come un **ecosistema** o un insieme di ecosistemi che si susseguono dalla sorgente alla foce.

Le comunità animali e vegetali cambiano durante la discesa a valle del torrente, principalmente a causa delle diverse condizioni ambientali che caratterizzano i diversi tratti del corso d'acqua ed è pertanto possibile individuare diverse "zone" caratterizzate da comunità tipiche. Tuttavia, negli ultimi anni, gli ecologi hanno posto l'attenzione sul concetto di **continuità dei corsi d'acqua** vedendo quindi il torrente come un *river continuum* in cui le comunità animali e vegetali cambiano in modo graduale dalla sorgente alla foce.

Questo concetto sarà fondamentale per comprendere le problematiche legate allo sfruttamento eccessivo dei corsi d'acqua che incontreremo nella prosecuzione di questo percorso.

5 IL RUOLO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA



I torrenti alpini possono essere visti come i "punti di partenza" dei bacini idrografici. Sono infatti essi che forniscono la maggior parte dell'acqua che arriva in pianura. Se l'acqua che giunge in pianura è troppo poca questo può causare problemi di siccità, se è troppa porta a rischi di esondazioni.

La quantità e le caratteristiche dell'acqua trasportata dai torrenti non sono costanti, ma dipendono dalla stagione, dalle precipitazioni e da quello che il torrente incontra lungo il suo percorso. In parte però dipendono anche dalle caratteristiche

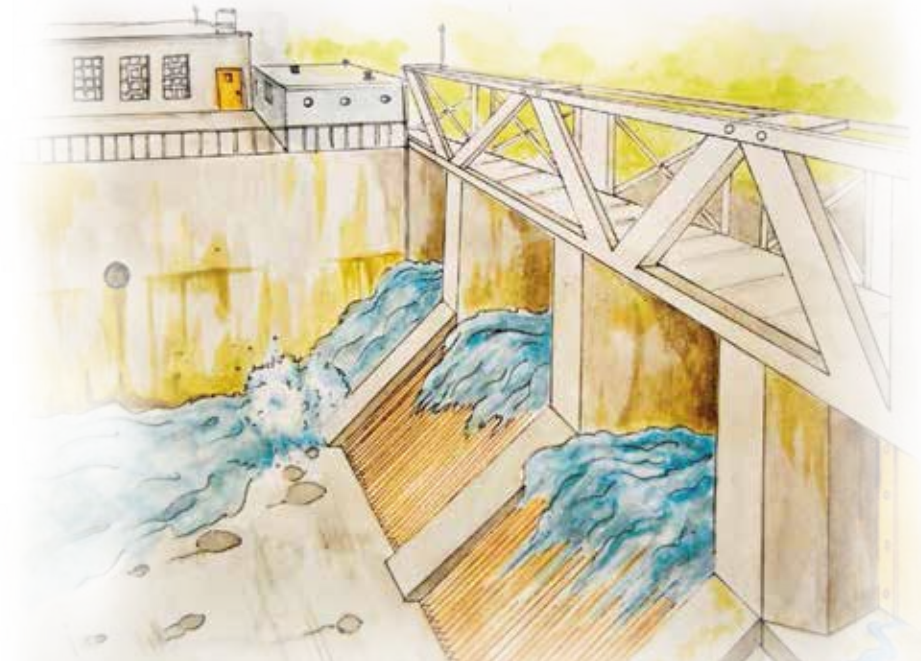
del torrente e dal suo "stato di salute". Dallo stato di salute dei torrenti montani dipende quindi quello dei torrenti e dei fiumi di pianura e quindi di conseguenza anche quello di tutto l'ambiente naturale nonché della maggior parte delle attività umane.

I parametri con cui si può valutare la **qualità di un torrente** sono molti: tra i principali si annoverano sicuramente la sua struttura fisica e la naturalità del corso d'acqua e dall'altro lato le comunità di viventi che ospita.

6 L'ARTIFICIALIZZAZIONE

Spesso i corsi d'acqua vengono modificati per esigenze legate alle attività umane: per poter meglio sfruttare l'energia delle loro acque o per tentare di ridurre i rischi legati ai cambi repentini che il flusso d'acqua può avere.

In questi casi i corsi d'acqua perdono la loro naturalità e si parla pertanto di "**artificializzazione**". Questi interventi possono però avere effetti negativi sia sugli ecosistemi di fiumi e torrenti sia sulla sicurezza stessa di insediamenti ed attività umane.



L'artificializzazione può avvenire in vari modi: cementificazione e canalizzazione delle sponde, ampliamento dell'alveo fluviale, rimozione della vegetazione, dragaggi di sedimenti e tronchi d'albero dal letto del torrente, controllo del trasporto dei sedimenti solidi mediante briglie.

L'artificializzazione porta generalmente alla **scomparsa di molti microambienti acquatici** soprattutto nelle zone ripariali, cioè vicino alle rive.



7 I PROBLEMI DEI TORRENTI ARTIFICIALI

I principali problemi legati all'artificializzazione dei corsi d'acqua sono relativi alla **perdita di diversità degli ecosistemi**. Questi ultimi vengono infatti notevolmente impoveriti dalla

cementificazione degli argini e dall'asportazione di tronchi, massi e altri elementi che, in una situazione naturale, costituiscono la base per microhabitat in grado di ospitare numerosi organismi vegetali e animali.

Inoltre, paradossalmente, l'artificializzazione dei torrenti a scopo protettivo può talvolta portare all'aumento dei rischi di **esondazioni**. Gli effetti delle canalizzazioni infatti possono essere nel complesso negativi, in quanto se da un lato queste azioni tendono a far defluire più velocemente l'acqua dalle zone che si vogliono proteggere, dall'altro possono spostare il problema più a valle dell'area canalizzata, dove si possono verificare inondazioni che altrimenti non si avrebbero.

8 LO SFRUTTAMENTO DEI CORSI D'ACQUA

I corsi d'acqua di montagna sono anche una preziosa fonte di **energia rinnovabile**. E' proprio l'acqua dei torrenti di montagna infatti quella che viene fatta confluire nei bacini artificiali delle grandi dighe o captata dalle condotte dei più moderni impianti di "mini idroelettrico" per essere utilizzata per produrre energia.



L'energia idroelettrica è considerata rinnovabile in quanto l'acqua utilizzata per produrla non viene consumata ma solamente trattenuta per un periodo di tempo, poi forzata in condotte per ricavare l'energia e poi nuovamente liberata nell'ambiente. Tuttavia, perchè si possa parlare di energia "sostenibile" oltre che rinnovabile, gli impianti devono essere costruiti in modo da non avere un impatto dannoso sull'ecosistema. Ciò vale a dire che non devono modificare eccessivamente la struttura fisica del corso d'acqua e soprattutto non devono sottrarre all'ecosistema troppa acqua al punto da comprometterne il funzionamento.

9 GLI IMPIANTI IDROELETTRICI IN MONTAGNA

Il problema principale degli impianti idroelettrici di montagna è legato alla **quantità d'acqua** che rimane disponibile nell'ecosistema durante il funzionamento delle centrali che può risultare insufficiente per la vita degli organismi che lo popolano.

Un altro problema è legato alle **modifiche della struttura fisica del torrente** con la creazione di salti che possono essere così alti da costituire una barriera insormontabile per gli organismi acquatici, sia animali che vegetali.

Entrambe queste problematiche possono portare alla perdita di continuità dei corsi d'acqua che abbiamo invece visto essere un "continuum" e creare così un danno all'ecosistema. Come abbiamo visto, un ecosistema diversificato e in buona salute è importante anche per gli esseri umani ed è quindi importante adottare delle pratiche che consentano di conciliare le esigenze energetiche con quelle dell'ambiente.



10 BUONE PRATICHE DI GESTIONE DEI TORRENTI

Sin dai tempi antichi numerosi insediamenti umani sono stati costruiti in prossimità di corsi d'acqua: per l'agricoltura, per la comunicazione e il commercio, per lo sfruttamento delle acque a fini energetici o produttivi.

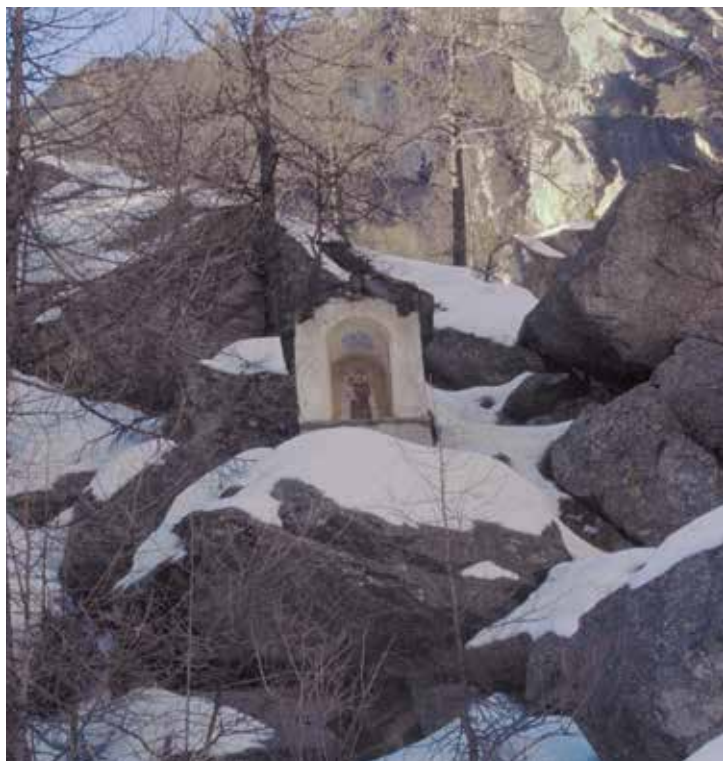
Allo stesso tempo i corsi d'acqua sono però stati artificializzati impoverendo l'ecosistema e rendendolo più fragile. Ma come è possibile conciliare le esigenze umane con quelle dell'ambiente? Come possiamo avere un torrente naturale e allo stesso tempo sicuro? La risposta sta proprio nella naturalità dei torrenti che, se vengono lasciati liberi di evolvere, raggiungono condizioni di **equilibrio**. Elemento fondamentale per la sicurezza è la costruzione di case e attività produttive a **distanza di sicurezza** dai fiumi in modo che questi abbiano lo spazio necessario e le acque in eccesso possano fuoriuscire senza danni. Quando però gli insediamenti sono già esistenti ed opere di messa in sicurezza sono necessarie, queste vanno costruite cercando per quanto possibile di conservare le caratteristiche naturali del torrente. Inoltre, dove vi sono impianti di captazione, vanno previsti dei sistemi di mitigazione come ad esempio il mantenimento di fasce di vegetazione in prossimità degli argini, la diversificazione degli ambienti presenti lungo il corso d'acqua, la costruzione di scale di risalita per la fauna al fine di mantenere il torrente naturale e in salute.



PARTICOLARI DEL SENTIERO

I piloni votivi

In Valle Soana si incontrano frequentemente cappelle e piloni votivi, importante patrimonio di arte minore, lungo i sentieri che collegano le diverse frazioni. Oltre al valore religioso essi rappresentavano, e rappresentano, degli importanti punti di riferimento su sentieri e mulattiere. Nei tempi in cui i carichi venivano portati a 'spalla' o sui muli, i piloni erano anche luoghi di sosta prediletti e costituivano riparo in caso di temporali. Ci sono diverse tipologie di piloni votivi: i più semplici sono nicchie affrescate nella roccia ed i più elaborati hanno piccole logge porticate. Generalmente venivano costruiti su commissione per un ex voto per diversi motivi come la guarigione da malattie o il ritorno di un figlio dalla guerra.



RICERCA SCIENTIFICA

Transetti del lupo

Il lupo (*Canis lupus*), affascinante predatore amato-odiato dagli uomini, era scomparso dalle Alpi alla fine del '900. In seguito, grazie anche a politiche di conservazione della specie, il lupo ha iniziato a ricolonizzare naturalmente l'arco alpino, partendo da nuclei rimasti intatti negli Appennini. La ricolonizzazione da parte del lupo ha bisogno di molto tempo, poiché almeno due lupi devono incontrarsi e costituire una coppia, riprodursi e costituire un branco da cui i giovani in seguito partiranno per la dispersione. Oltre ai pericoli naturali insiti in tali spostamenti, spesso il lupo è ancora oggi vissuto come specie nociva e pericolosa dall'uomo, e può rimanerne occasionalmente vittima. Dal 2016 nel Parco Nazionale Gran Paradiso è stata accertata la presenza di lupi in tutte le valli, regolarmente monitorati dai Guardaparco e da ricercatori. Il monitoraggio avviene principalmente tramite metodi indiretti: vengono usate fototrappole per registrare i suoi passaggi sul territorio e vengono organizzati transetti (percorsi fissi ripetuti regolarmente) per rilevare segni di presenza come feci o impronte. Durante l'inverno vengono fatti gli "snow transect", percorsi sulla neve per cercare piste seguite dal branco o da un singolo lupo. In questa zona della Valle Soana vengono effettuati periodicamente transetti sul lupo.

4 PERCORSO

LA VITA NEI TORRENTI ALPINI

Da Campiglia al Pian dell'Azaria

Valle: Valle Soana

Località partenza: Campiglia Soana

Quota partenza: 1350 m slm

Località di arrivo: Pian dell'Azaria -
Grange Barmaion

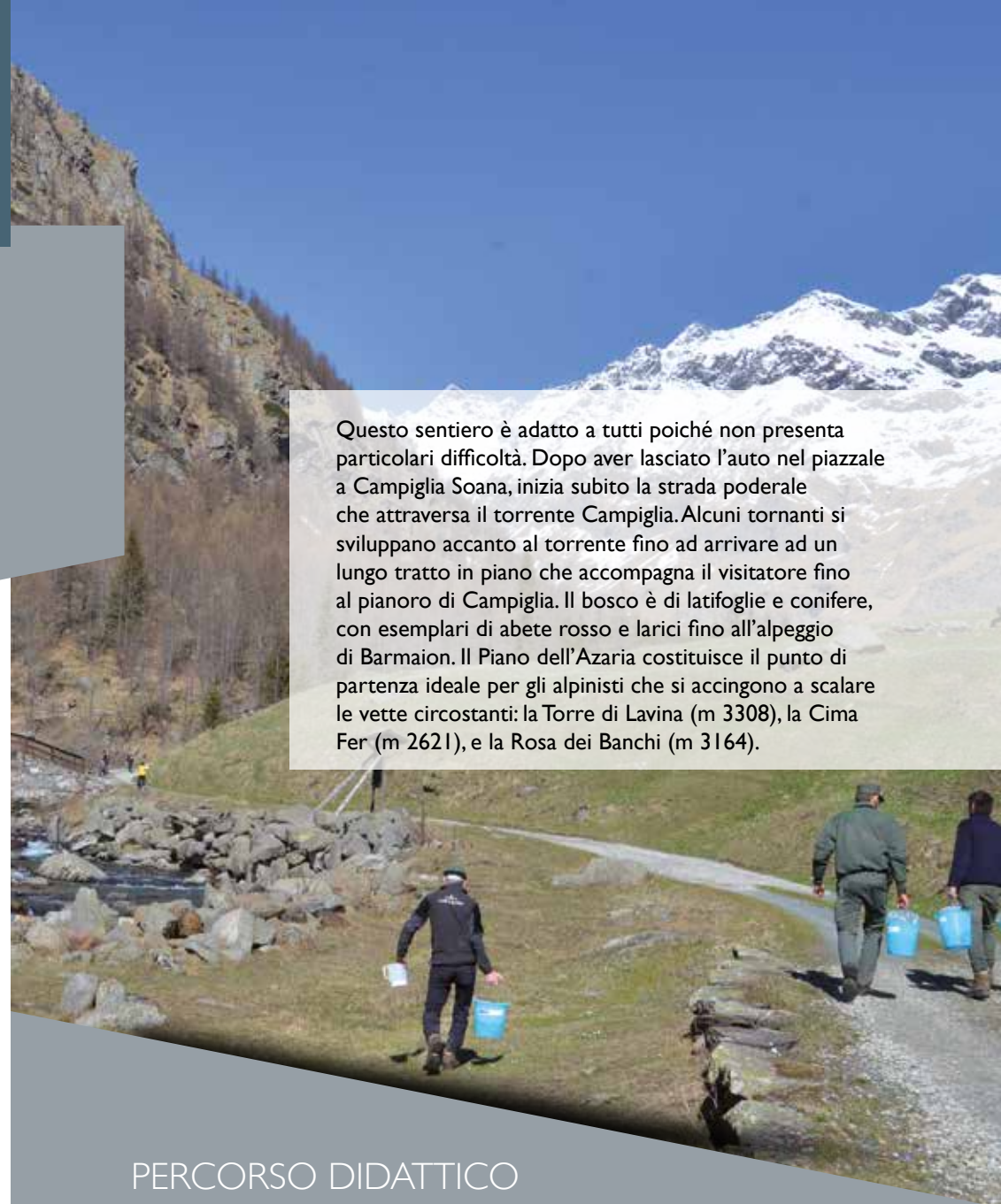
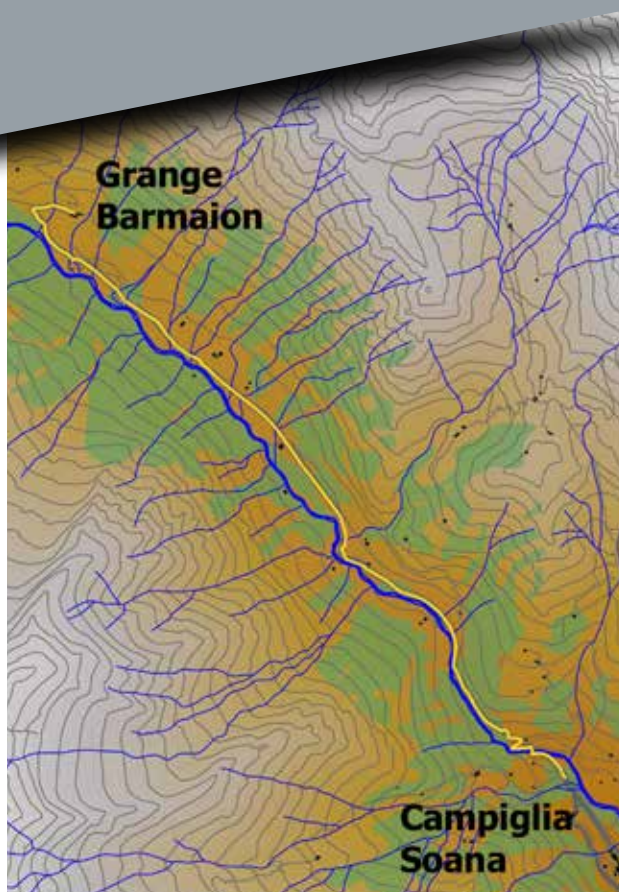
Quota arrivo: 1650 m slm

Dislivello: 300 m di dislivello positivo

Difficoltà: T - turistico

Tempi di percorrenza: 1h 30' circa

Periodo consigliato: tutto l'anno



Questo sentiero è adatto a tutti poiché non presenta particolari difficoltà. Dopo aver lasciato l'auto nel piazzale a Campiglia Soana, inizia subito la strada podereale che attraversa il torrente Campiglia. Alcuni tornanti si sviluppano accanto al torrente fino ad arrivare ad un lungo tratto in piano che accompagna il visitatore fino al pianoro di Campiglia. Il bosco è di latifoglie e conifere, con esemplari di abete rosso e larici fino all'alpeggio di Barmaion. Il Piano dell'Azaria costituisce il punto di partenza ideale per gli alpinisti che si accingono a scalare le vette circostanti: la Torre di Lavina (m 3308), la Cima Fer (m 2621), e la Rosa dei Banchi (m 3164).

PERCORSO DIDATTICO

Questi pannelli descrivono bene gli abitanti dei torrenti montani, partendo dalle specie vegetali fino ai pesci come la trota marmorata. La situazione di questa specie e le azioni pensate per la sua conservazione sono descritte nei pannelli finali, in cui si spiega anche cosa sono e come funzionano i progetti Life.

1 L'IMPORTANZA DELLA CONSERVAZIONE



In condizioni di naturalità un torrente montano è in grado di ospitare numerose forme di vita diverse tra loro, ciascuna delle quali ha sviluppato nella propria storia evolutiva adattamenti molto specifici che le permettono di compiere tutto il ciclo vitale vicino o dentro queste acque molto fredde e impetuose. I torrenti montani rappresentano quindi un ambiente perfettamente abitabile sia da specie animali che vegetali.

Oggi le attività umane mirano spesso a sfruttare l'energia delle acque montane contenendone allo stesso tempo il loro naturale potere, costruendo opere di canalizzazione o lunghe tubazioni che, se fatte senza criterio, possono compromettere l'ecologia naturale dei siti.

Conoscere la **biodiversità** (cioè le diverse specie animali e vegetali presenti) che abita i torrenti è un piccolo passo per capire l'importanza di conservarli al meglio e garantire così la sopravvivenza di tutte le forme di vita che li abitano.

2 IL COLORE È VITA: LA MICROVEGETAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

Guardando un torrente alpino spesso si rimane colpiti dalle diverse chiazze di **colore** che ne contraddistinguono i diversi



tratti. Questi colori sono originati dalle specie vegetali che abitano i corsi d'acqua.

Numerose sono le specie di alghe (piante acquatiche senza distinzione tra fusto, radici e foglie) diverse per dimensioni e caratteristiche specifiche e distribuite in diverse zone del corso d'acqua. Ad esempio le alghe verdi-azzurre, o **cianobatteri**, occupano generalmente le zone più difficili (più soggette a variazioni di portata). Tramite i loro pigmenti donano colorazioni rosse, brune e aloni turchesi e tendono a crescere su massi e ciottoli. Numerose e microscopiche si trovano le bruno-dorate **diatomee**, che unendosi tra loro possono formare lunghi filamenti. Queste alghe sono fondamentali in tutti gli ambienti acquatici terrestri. I **licheni acquatici**, associazione tra un'alga e un fungo, spesso caratterizzano la superficie dei massi. I licheni, che si distribuiscono secondo la luce e la capacità di stare più o meno a lungo senza acqua, risultano in colorazioni grigie nere o verdi.

3 QUALI PIANTE POSSONO ABITARE QUESTI AMBIENTI?

Le piante non possono spostarsi quando le condizioni esterne si modificano, ed hanno quindi sviluppato numerosissimi **adattamenti** per abitare stabilmente le zone legate ai corsi d'acqua: ad esempio vicino alle sorgenti di montagna e in zone di acque tranquille vivono tappeti di muschi, che sfruttano il contatto con l'acqua per la riproduzione e la traspirazione.



Le **piante superiori** abitano intorno ai torrenti mostrando adattamenti per ovviare al forte dinamismo e alle variazioni di portata tipiche dei corsi d'acqua. I salici sono tra i primi colonizzatori di zone in cui il livello dell'acqua può variare secondo la stagione e tutte le specie hanno radici estese che permettono l'ancoraggio, rami flessibili con foglie allungate e grandi capacità rigenerative. L'ontano è in grado di abitare zone occasionalmente inondate, grazie anche all'associazione con batteri azotofissatori che riforniscono di aria le radici sommerse. In zone poco inondate si può trovare il frassino comune, il pioppo bianco e nero e, sempre lungo i torrenti alpini, anche il pino silvestre, in grado di resistere a brevi inondazioni di 1-2 giorni.



4 E' DAVVERO POSSIBILE ABITARE DENTRO QUESTE ACQUE?

I torrenti montani sono caratterizzati da acque molto fredde e **forte corrente**, fattori che li rendono poco ospitali a molti organismi viventi. Numerosi invertebrati però si sono adattati a queste condizioni, come i crostacei ma soprattutto come gli insetti, rappresentati da **tricotteri, ditteri, odonati** e altri. Per sopravvivere e riprodursi questi animali hanno sviluppato diversi adattamenti: ad esempio piccoli uncini o potenti ventose servono a resistere alla corrente che, se da un lato garantisce il flusso di cibo, dall'altro rappresenta una continua lotta per non essere portati via; l'appiattimento del corpo offre meno superficie alla forza dell'acqua ed è comune tra questi invertebrati.

La **temperatura fredda** dell'acqua è un altro elemento problematico con cui convivere; nei periodi più freddi alcune specie possono entrare in **quiescenza**, periodo di sospensione reversibile di tutti i processi vitali dell'individuo. Inoltre, gli abitanti dei torrenti possono sopravvivere al congelamento in ambiente terrestre o all'interno dell'acqua o del suolo ghiacciati.

Gli adattamenti degli organismi all'ambiente in cui vivono sono uno degli aspetti più affascinanti della natura, e conservare gli ambienti naturali significa anche conservare chi li abita!

5 GLI ABITANTI UN PO' MENO ACQUATICI...

Solo alcune specie di anfibii frequentano le rare anse dei torrenti di montagna in cui l'acqua è più calma: tra tutte, la **rana temporaria** è la specie più comune, che si può incontrare anche sopra i 2000 metri di altitudine.

Specie come la **salamandra pezzata** ed il **tritone alpestre** sono legate all'acqua solo per i primi mesi della loro esistenza, mentre la **natrice dal collare**, un serpente nuotatore legato agli ambienti acquatici, è uno tra i predatori naturali che abita stabilmente i torrenti montani anche sopra i 1500 metri.

Tra gli uccelli il più legato ai corsi d'acqua di montagna è il **merlo acquaiolo**, in grado di tuffarsi in acqua e camminare sul fondo controcorrente per cibarsi dei microorganismi presenti. Così come, tra i mammiferi, il **toporagno acquatico** è quello maggiormente adattato alla vita vicino all'acqua, essendo anche lui in grado di nuotare grazie a frange presenti sulla coda e sulle zampe posteriori.



6 QUALI PESCI ABITANO I TORRENTI DI MONTAGNA?



Le temperature fredde e la velocità acquisita da pendenze e salti di roccia rendono le acque dei torrenti di montagna particolarmente ossigenate, ideali per molte specie di salmonidi, come le trote. Ma le numerose cascate naturali lungo il corso del torrente lo rendono inaccessibile ai pesci e nella grande maggioranza dei casi i torrenti montani ne sarebbero naturalmente privi. Tuttavia, a causa di capillari azioni d'introduzione da parte dell'uomo, la risalita dei pesci in molti torrenti alpini è stata aiutata in tutto l'arco alpino, tanto che è ormai difficile stabilire dove la presenza dei pesci è naturale e dove no.

La **trota marmorata** è l'unico salmonide ritenuto certamente autoctono per le Alpi e può colonizzare anche le quote più elevate. La presenza della **trota fario**, invece, è spesso il prodotto delle introduzioni artificiali, ma è questa oggi la trota più numerosa. Sono poi presenti la **trota iridea** ed il **salmerino di fontana**, provenienti dal nord America e introdotti a scopo ricreativo. In particolare il salmerino ha colonizzato con successo i laghi alpini ed è attualmente oggetto di un'azione del progetto LIFE+BIOAQUAE: l'eradicazione della specie da alcuni laghi del Parco per favorire il ritorno della biodiversità in questi ambienti, letteralmente desertificati dalla presenza del vorace salmerino.

Oltre ai salmonidi i torrenti di montagna possono ospitare lo **scazzone**, il **vairone** e la **sanguinerola**.

7 LA TROTA MARMORATA

La **trota marmorata** è un salmonide endemico del bacino padano, in cui è presente in zone di fondovalle e pianura, ma nel suo ambiente originario è minacciata di estinzione per il cattivo stato di conservazione dei fiumi e, soprattutto, per l'ibridazione con la trota fario. I torrenti alpini, se privati delle popolazioni introdotte di trota fario, possono



costituire una riserva in cui le trote marmorate possono sopravvivere senza pericolo di ibridazione. Il nome trota marmorata deriva dalla livrea della specie, costituita da macchie chiare e scure irregolari e fuse tra loro, che danno all'animale la tipica 'marmorizzazione'. La fario invece, con la quale spesso convive, presenta macchie rotonde nere sul dorso e rosso-brune sui fianchi, nel verso orizzontale.

La maturità sessuale della marmorata è raggiunta al 3° anno di vita, ed il periodo di frega è determinato, come per altre specie, dalla temperatura e dal fotoperiodo. Le uova vengono poi deposte in una depressione scavata dalla femmina e ricoperte con ghiaia per proteggerle. Gli individui nati e cresciuti in torrenti di montagna sono più piccoli rispetto a quelli allevati, a causa delle caratteristiche delle acque, fredde e con relativa scarsità di nutrienti, e per l'energia consumata nel muoversi nelle veloci acque montane. La grandezza massima raggiunta in acque di montagna è infatti di circa 40 centimetri, mentre in altre zone la marmorata può arrivare al metro di lunghezza.

8 QUALI SONO I PROBLEMI DELLA TROTA MARMORATA?

A livello europeo la trota marmorata è in diminuzione e le principali cause sono la distruzione e frammentazione del suo habitat e l'ibridazione con la trota fario.

In Italia la specie è considerata in **stato critico**, quindi prossima all'estinzione, dalla lista rossa nazionale. Con queste premesse la trota marmorata deve essere oggetto di azioni di conservazione e i torrenti montani possono rappresentare un habitat idoneo alla conservazione della trota marmorata. Negli stessi torrenti però è presente anche la trota fario, arrivata per mano dell'uomo. La convivenza tra le due specie porta all'**ibridazione**, cioè all'accoppiamento di due individui di specie diverse che, generando soggetti ibridi, di fatto diluiscono il patrimonio genetico di entrambe le specie.

In particolare, la perdita del patrimonio genetico della trota marmorata, e quindi di tutte le sue caratteristiche



specifiche e i suoi adattamenti, è un reale pericolo per la conservazione della specie. A questo problema il progetto LIFE+BIOAQUAE risponde con azioni concrete mirate alla salvaguardia numerica e genetica della specie.

9 AZIONI PREVISTE A FAVORE DELLA TROTA MARMORATA

Il progetto LIFE+BIOAQUAE ha tra le sue azioni principali la conservazione della trota marmorata, oggi in pericolo a causa dell'ibridazione con la trota fario. La prima azione concreta di conservazione è la costruzione di un **incubatoio ittico** in cui sono allevati esemplari di trota marmorata da poter poi immettere nei torrenti **Piantonetto, Forzo e Campiglia**; l'obiettivo è aumentare la numerosità della specie in questi corsi d'acqua dove è la trota fario a prevalere. Negli stessi torrenti sono previste sessioni di **elettropesca** in cui esemplari adulti riproduttori di trota fario verranno catturati e spostati in altri corsi d'acqua. Le trote fario, come tutti i pesci, una volta spostate non sono in grado di ricolonizzare naturalmente i torrenti montani, e questo rende i corsi d'acqua alpini siti ideali alle azioni di conservazione della trota marmorata previste dal progetto LIFE+BIOAQUAE.

In questo modo si vuole tenere separate trote fario e marmorate, diminuendo così la probabilità d'ibridazione tra le due specie, fenomeno che ne sta diluendo il patrimonio genetico. Queste sessioni sono organizzate all'interno del progetto LIFE+BIOAQUAE e sono attuate unicamente da Guardaparco e personale autorizzato e specificatamente formato in grado di operare in sicurezza.

10 AZIONI EUROPEE PER LA PROTEZIONE DEGLI ECOSISTEMI

I **progetti LIFE+** sono tra gli strumenti dell'Unione Europea per finanziare azioni di **conservazione**

della biodiversità in siti d'interesse comunitario (SIC). L'Unione Europea ha infatti creato una rete ecologica chiamata *Rete Natura2000* con lo scopo di preservare gli habitat che ospitano specie di flora e fauna minacciati.

I SIC, che costituiscono la *Rete Natura2000*, vengono designati in base alle indicazioni e misure contenute nelle *Direttiva Habitat* e *Direttiva Uccelli* ed ai loro allegati in cui si enumerano habitat e specie di interesse comunitario.

I SIC comprendono anche zone con attività antropiche, ma all'interno di questi gli Stati membri garantiscono la conservazione degli habitat e ne evitano il degrado così come significative perturbazioni delle specie.

Il Parco Nazionale Gran Paradiso coincide con il SIC/ZPS IT1201000 e include numerosi corsi d'acqua e laghi alpini, la cui conservazione è l'obiettivo del progetto **LIFE+BIOAQUAE**.



PARTICOLARITÀ

Oasi Mario Rigoni Stern

«Nel mio girovagare per monti, non ho mai incontrato una montagna così bella come quella dell'Azaria. La sognavo a occhi aperti, con i suoi prati dolcissimi, la sua acqua, i suoi fiori, i suoi animali...».

Così scriveva Mario Rigoni Stern, al quale il Parco Nazionale Gran Paradiso ha dedicato un piccolo angolo proprio ai Piani dell'Azaria, così amati dallo scrittore. Oltre a una targa c'è un tronco all'interno del quale ci sono alcuni libri, per escursionisti amanti della natura e del piacere della lettura.



RICERCA SCIENTIFICA

Il monitoraggio della Biodiversità

Nel 2006 il Parco Nazionale Gran Paradiso ha attivato un progetto di monitoraggio della biodiversità animale in ambiente alpino articolato su 5 transetti altitudinali, uno per ciascuna valle del Parco. I transetti coprono un range altitudinale di 1200-2600 m e i tre orizzonti vegetazionali che si susseguono lungo il gradiente (montano, subalpino, alpino).

Lo scopo del progetto è di analizzare l'importanza dei parametri micro-climatici e ambientali nella distribuzione dei diversi gruppi animali, individuare tipologie ambientali e taxa potenzialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici e attuare un monitoraggio a lungo termine della biodiversità animale in ambiente alpino.

Il monitoraggio della fauna si effettua in stazioni di campionamento fisse, all'interno delle quali sono raccolti dati faunistici, ambientali, e di temperatura. In ciascuna stazione sono campionati in maniera standardizzata farfalle, ortotteri, uccelli, macro-invertebrati attivi sulla superficie del suolo, scelti in quanto considerati a livello globale buoni indicatori di biodiversità. I dati faunistici e i dati ambientali e micro-climatici, raccolti su più aree in maniera coordinata e standardizzata, consentono di avere una dettagliata descrizione dei fattori che influenzano la distribuzione della diversità animale e di valutare in maniera efficace cambiamenti nel lungo periodo e, quando la serie storica sarà sufficientemente lunga, in relazione ai cambiamenti climatici e di uso del suolo.

5

PERCORSO

IL TESORO DEL ROC

Vallone del Roc

Valle: Valle Orco

Località partenza: Noasca (quattro tornanti superato il centro del paese) oppure Balmarossa (bivio prima della galleria per Ceresole reale dopo Noasca).

Quota partenza: 1275 m slm (da Balmarossa), 1100 m slm (da Noasca)

Località di arrivo: Giro ad anello con arrivo a Pianchette (1189 m slm)

Quota arrivo: 1589 m slm (quota max raggiunta)

Dislivello: Dislivello positivo: 314 m (da Balmarossa), 489 m (da Noasca)

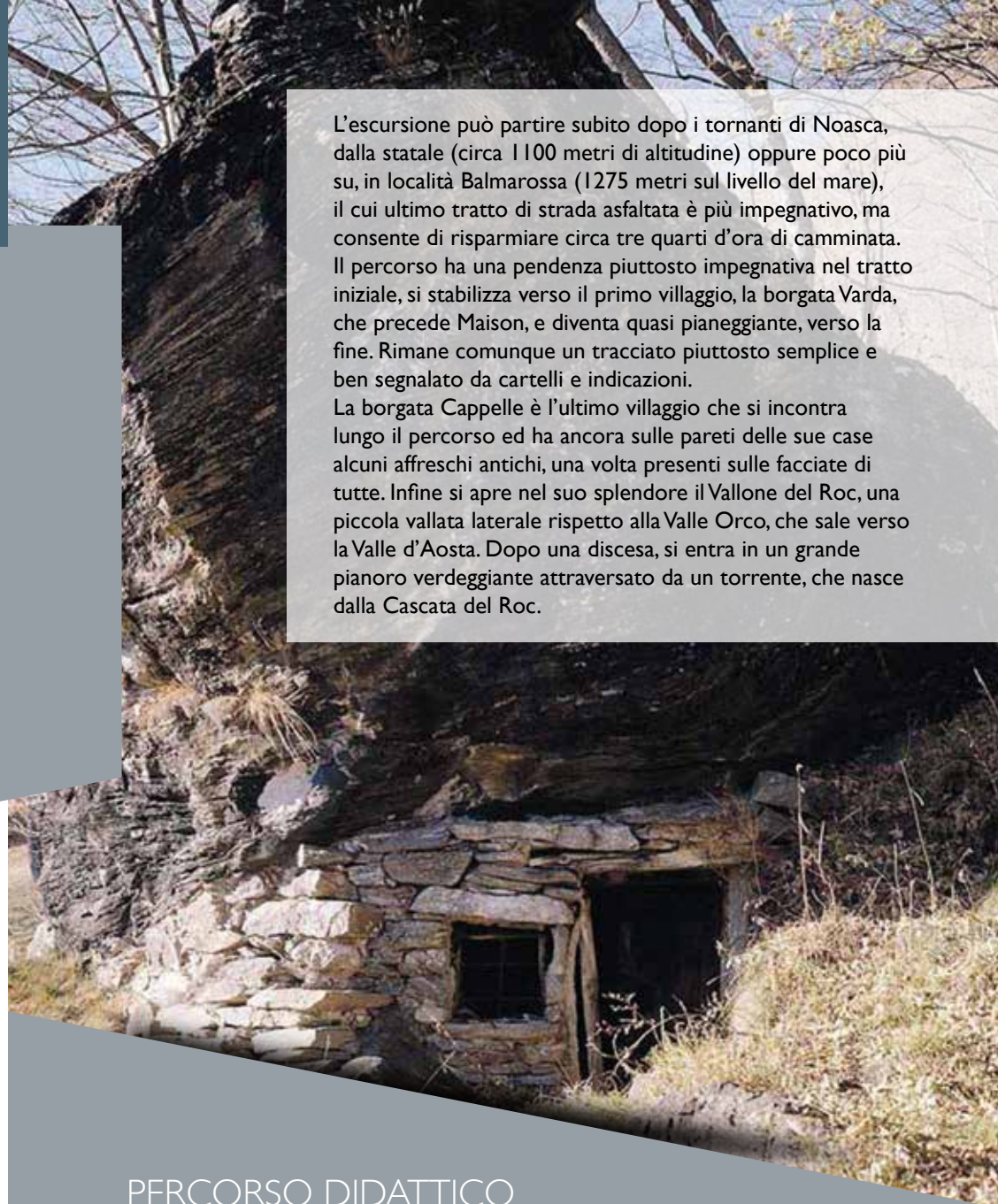
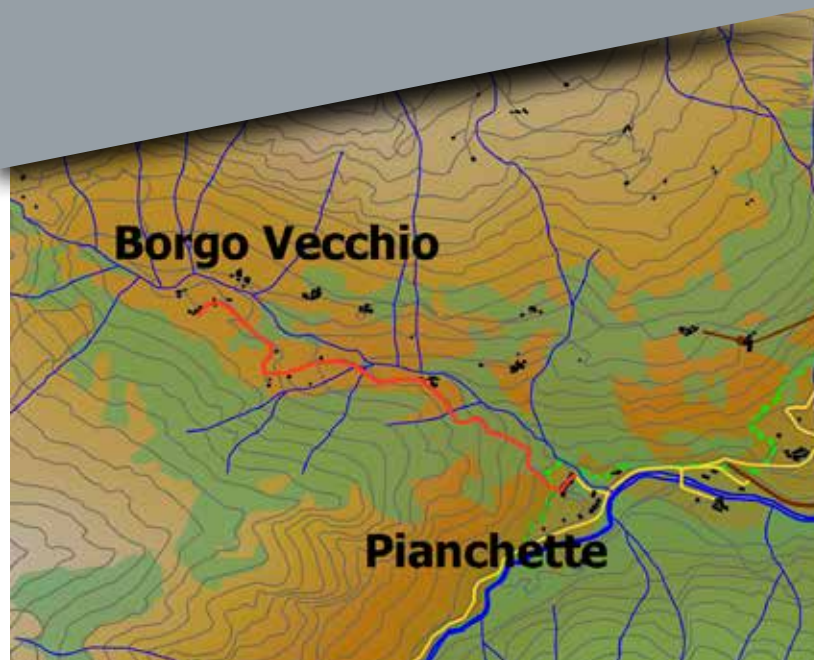
Difficoltà: E - escursionistico

Tempi di percorrenza: 3h 30' (tempo totale del percorso partendo dai tornanti sotto Noasca)

Periodo consigliato: maggio - ottobre

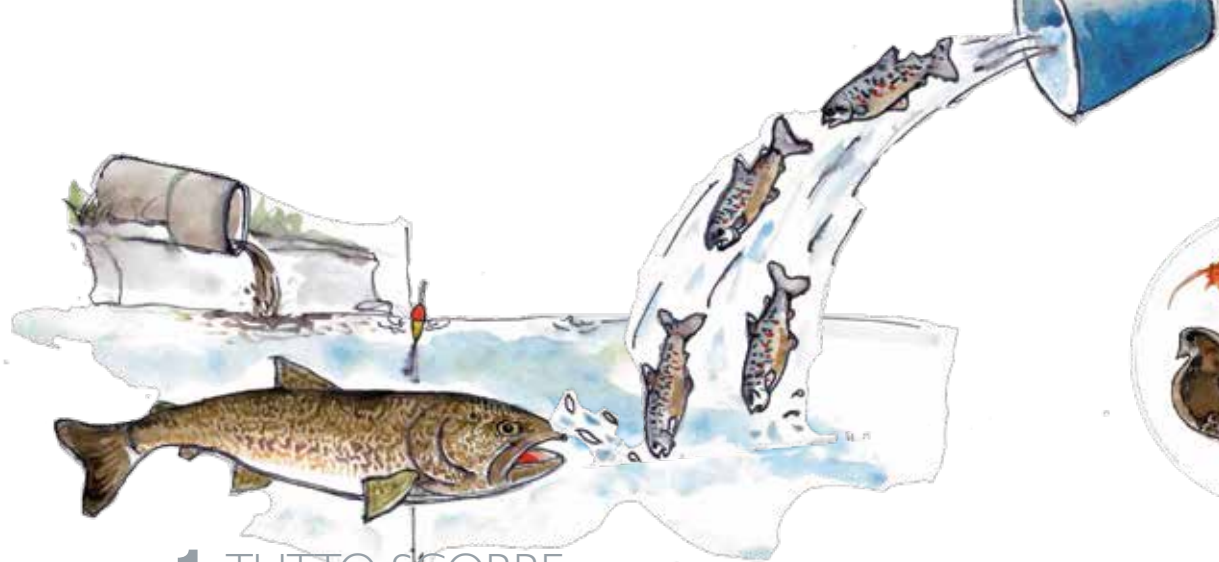
L'escursione può partire subito dopo i tornanti di Noasca, dalla statale (circa 1100 metri di altitudine) oppure poco più su, in località Balmarossa (1275 metri sul livello del mare), il cui ultimo tratto di strada asfaltata è più impegnativo, ma consente di risparmiare circa tre quarti d'ora di camminata. Il percorso ha una pendenza piuttosto impegnativa nel tratto iniziale, si stabilizza verso il primo villaggio, la borgata Varda, che precede Maison, e diventa quasi pianeggiante, verso la fine. Rimane comunque un tracciato piuttosto semplice e ben segnalato da cartelli e indicazioni.

La borgata Cappelle è l'ultimo villaggio che si incontra lungo il percorso ed ha ancora sulle pareti delle sue case alcuni affreschi antichi, una volta presenti sulle facciate di tutte. Infine si apre nel suo splendore il Vallone del Roc, una piccola vallata laterale rispetto alla Valle Orco, che sale verso la Valle d'Aosta. Dopo una discesa, si entra in un grande pianoro verdeggianti attraversato da un torrente, che nasce dalla Cascata del Roc.



PERCORSO DIDATTICO

In questi pannelli si raccontano le ragioni delle attività a favore della trota marmorata, dalle necessità ecologiche della specie fino alle attività dell'incubatoio ittico, fino ad arrivare al nucleo di Trote marmorate presenti nel vallone del Roc.



1 TUTTO SCORRE

Il torrente di montagna è un ambiente mutevole: basti pensare alle variazioni stagionali della portata: abbondante ed impetuosa in primavera e autunno, quasi nulla d'inverno. Gli organismi che vivono nei fiumi sono ben adattati a resistere a cambiamenti naturali dell'ambiente. Talvolta però gli interventi dell'uomo alterano talmente le caratteristiche ambientali da mettere a **rischio** il funzionamento dell'intero **ecosistema torrente**.

Le **minacce** principali alla conservazione dei torrenti sono certamente l'**inquinamento** delle acque, la costruzione di **argini artificiali** che riducono gli ambienti adatti ad ospitare piante e animali e la **riduzione della portata** causata da dighe e captazioni. Inoltre, l'introduzione di **specie alloctone**, cioè di specie che naturalmente non vivrebbero in questi torrenti può causare grandi danni alle comunità animali e vegetali naturalmente presenti.

2 IL PROGETTO LIFE+ BIOAQUAE

Per proteggere le specie che abitano i torrenti di montagna e gli altri ecosistemi acquatici che si trovano nel territorio, il Parco Nazionale Gran Paradiso, grazie al progetto **LIFE+ BIOAQUAE**, ha intrapreso numerose attività di conservazione. Le tre linee di azione principali riguardano:

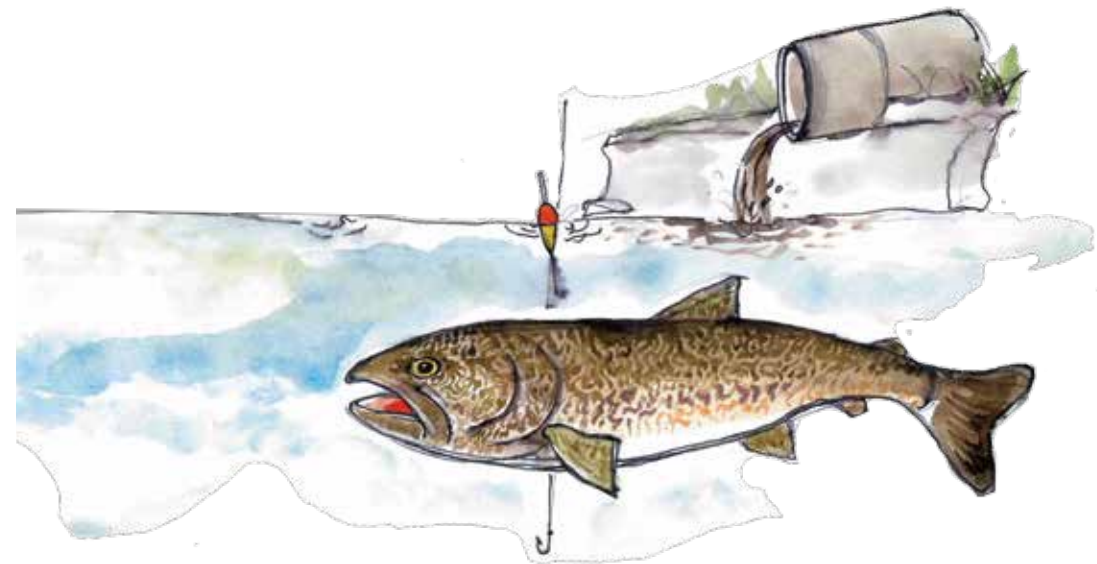


- la **rimozione** da alcuni laghi del **salmerino di fontana**, salmonide alloctono e vorace predatore introdotto negli anni '60 che distrugge le comunità di invertebrati e anfibi;
- la costruzione di ecosistemi filtro per la **purificazione delle acque reflue** di malghe e rifugi;
- la **conservazione della trota marmorata**, salmonide autoctono endemico del bacino del Po, fortemente minacciato nel suo areale originale. La trota marmorata è la protagonista del percorso illustrato che state seguendo e che vi guiderà alla scoperta di questa specie.

3 UNA SPECIE IN PERICOLO

La **trota marmorata** (*Salmo marmoratus*) è a rischio di **estinzione** in Italia principalmente a causa della distruzione del suo ambiente originale e dell'ibridazione con la trota fario (*Salmo trutta*), un altro salmonide introdotto da oltre un secolo nelle acque di tutto il mondo per favorire la pesca sportiva. Le due specie sono geneticamente simili e questo fa sì che riescano a riprodursi generando degli ibridi fertili.

L'**ibridazione**, associata alla riduzione numerica causata dalla **distruzione dell'habitat**, porta nel tempo le popolazioni di trota marmorata alla perdita della propria identità genetica.



con un serio rischio di **estinzione**. La trota marmorata è quindi tra le specie per le quali sono necessarie azioni di **conservazione a livello europeo** (inserita nell'allegato II della Direttiva 43/92/CEE "Habitat", classificata come in Pericolo Critico nella lista rossa italiana della IUCN).

4 LA TROTA MARMORATA

La **trota marmorata** è un salmonide dalla caratteristica livrea "marmorizzata", da cui deriva il suo nome. La specie è esclusiva del bacino del Po, cioè dei corsi d'acqua che si originano sulle Alpi meridionali e sfociano nel mar Adriatico; il suo areale originario comprendeva laghi e fiumi, anche di montagna, fino a dove barriere ecologiche naturali come le cascate ne impedissero la colonizzazione.

Le dimensioni di questa trota sono estremamente variabili e dipendono dall'ambiente in cui vive: nelle fredde acque di montagna raramente supera i 40 centimetri mentre in pianura può raggiungere anche un metro! Si nutre prevalentemente di piccoli pesci e invertebrati acquatici.

L'ambiente ideale per questa specie è composto da **torrenti** con fondo ghiaioso o a ciottoli e che offrono zone di riparo. La trota marmorata è inoltre una specie esigente: infatti riesce a vivere solo in acque **pulite e ossigenate!**

5 LA TROTA FARIO

La **trota fario** è un salmonide tipico delle acque di montagna. Nel bacino del Po la sua diffusione era in passato molto limitata: la trota tipica di quest'area era infatti la trota marmorata. Negli ultimi decenni però, per favorire la pesca sportiva, sono state effettuate massicce **immissioni** di trote fario.

Queste immissioni avvengono tuttora e nella maggior parte dei casi si tratta di trote fario **alloctone**, di provenienza atlantica. Le immissioni avvengono in tutti i bacini fluviali e hanno causato la graduale sostituzione della trota fario alla trota marmorata mettendo quest'ultima in serio **pericolo di estinzione**.

6 COME RICONOSCERE LA TROTA MARMORATA



TROTA MARMORATA

sfumature dal grigio-argento al giallastro rossiccio fino a verde scuro pinne possenti e caudale poco incisa livrea con marmoreggiatura sul fianco capo marmoreggiato, più grande delle altre trote

Trota marmorata e **trota fario** possono riprodursi generando individui a loro volta in grado di riprodursi. Le due specie si possono riconoscere dalla **livrea** anche se spesso gli ibridi si presentano simili a una delle due specie e possono essere quindi confusi con individui "puri".



TROTA FARIO DI CEPPO MEDITERRANEO

livrea variabile da giallo-bianca castro a marrone cupo macchie nere e rosse, fitte o rade

7 CONSERVAZIONE EX-SITU

Per salvare la trota marmorata, il progetto **LIFE+ BIOAQUAE** prevede un'azione di conservazione *ex-situ*, che avviene cioè al di fuori delle aree che la specie potrebbe colonizzare naturalmente.

L'ambiente della maggior parte dei fiumi di fondovalle è infatti **fortemente compromesso** e densamente popolato dalla trota fario e sarebbe impossibile evitare l'ibridazione tra le due specie. Al contrario, i torrenti alpini del Gran Paradiso in cui si svolge l'azione **LIFE+ BIOAQUAE** presentano **barriere ecologiche naturali** (cascate e salti d'acqua) che impediscono la naturale ricolonizzazione da parte dei pesci e pertanto costituiscono un ambiente ideale: dopo la rimozione della trota fario, le trote marmorate immesse in questi torrenti possono vivere al sicuro dall'ibridazione.





8 LE AZIONI LIFE+ BIOAQUAE

La **conservazione della trota marmorata** nel Parco Nazionale Gran Paradiso avviene principalmente mediante due azioni:

1) la realizzazione di un **incubatoio ittico** per l'allevamento della trota marmorata a partire da riproduttori prelevati in natura e il successivo rilascio di trotelle e avannotti nei torrenti alpini di Piantonetto, Orco e Campiglia;

2) la **rimozione mediante elettropesca della trota fario** dai tratti di torrente in cui vengono rilasciate le trote marmorate per ridurre il rischio di ibridazione tra le due specie e garantire la conservazione *ex-situ* del patrimonio genetico della trota marmorata.

L'incubatoio ittico, in località Ghiglieri nel vallone di Piantonetto, ha anche una forte valenza didattica ed è aperto al pubblico. Per maggiori visita www.bioaquae.eu o www.pngp.it

9 SELEZIONE DEI RIPRODUTTORI

La difficile ricerca e **selezione degli individui** di trota marmorata da far riprodurre nell'incubatoio viene effettuata in modo scrupoloso mediante **analisi genetiche**.

Una selezione esclusivamente "fenotipica" cioè basta sulle caratteristiche morfologiche più visibili (ad esempio l'assenza della puntinatura rossa tipica della trota fario), può infatti portare a selezionare animali che sembrano trote marmorate,



ma in realtà geneticamente sono molto più simili a trote fario, vanificando così gli sforzi di conservazione del patrimonio genetico della specie. L'utilizzo delle analisi genetiche consente invece di selezionare con precisione le trote marmorate.



10 IL TESORO DEL ROC

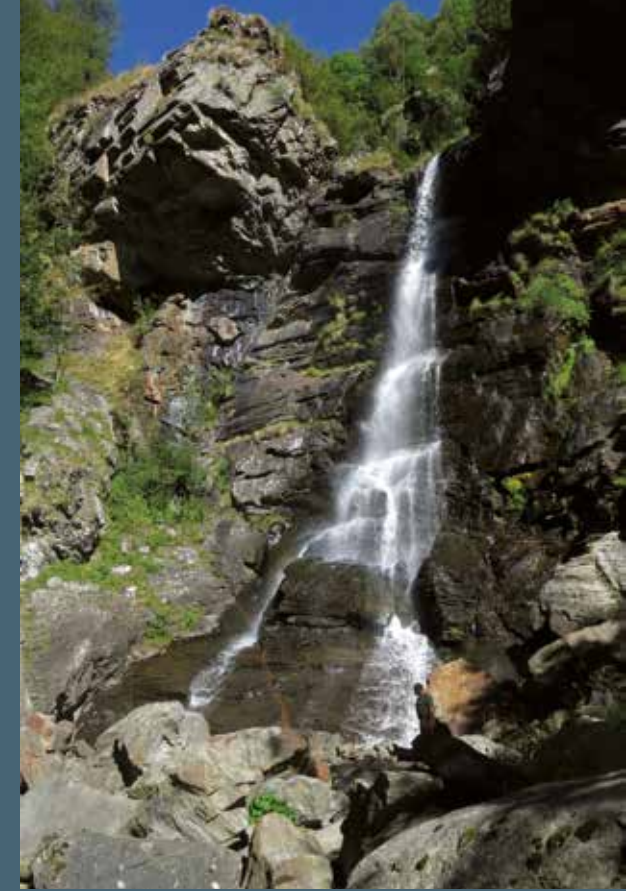
Durante le analisi per la ricerca dei riproduttori, i ricercatori hanno scoperto che una popolazione di trote marmorate "pure", cioè praticamente esenti da ibridazione con la trota fario, si trova proprio qui, nel **vallone del Roc**, nel cuore del Parco! Questa popolazione ha potuto conservarsi per anni al riparo dall'ibridazione grazie al divieto di introdurre altre trote fario nei torrenti del Parco. Questo risultato straordinario ed inatteso conferma che **le trote marmorate possono vivere nei torrenti alpini** ed evidenzia ancor di più l'importanza delle aree protette nella conservazione dell'ambiente.



PARTICOLARITÀ

Museo scuola di Maison

Lungo il percorso, a circa un'ora a piedi da Noasca, è presente l'ecomuseo della scuola di Maison, gestito dall'Ente Parco in accordo con il Comune di Noasca. La vecchia scuola elementare, attiva fino al 1963, è rimasta intatta come un tempo: l'aula con i banchi e i calamai, la cattedra, la lavagna e, a fianco, l'alloggio in cui viveva la maestra. Qui si recavano tutti i bambini che abitavano nelle borgate collegate dal sentiero del Vallone del Roc che le attraversa una ad una. Ancora vi si trovano cappelle, affreschi, il forno comune, fontane e lavatoi, veri gioielli di architettura di montagna in un ambiente di grande pregio naturalistico. E' possibile visitarla previa prenotazione. Per informazioni info@pngp.it



RICERCA SCIENTIFICA

Il nucleo del Roc

Per l'allevamento di avannotti di trota marmorata all'interno dell'incubatoio ittico di Piantonetto (v pag xx) sono necessari individui adulti di marmorata con i quali procedere alla riproduzione artificiale. Questi esemplari devono essere reperiti in natura ed in natura vengono rilasciati appena terminate le operazioni di 'spremitura'. Per valutare il profilo genetico dei riproduttori vengono effettuate delle analisi genetiche da frammenti di pinne, in modo da poter selezionare i nuclei di marmorate con un grado di ibridazione assente o ridotto con la trota fario.

Durante queste analisi è stata trovata una popolazione pura proprio nel Vallone del Roc, all'interno del Parco Nazionale Gran Paradiso. Questa inaspettata e bella scoperta è dimostrazione che quando viene perseguita la conservazione dell'ambiente e il divieto di intromissione di specie al suo interno, le specie autoctone si possono conservare bene ed a lungo.

6

PERCORSO

I TORRENTI MONTANI

**Incubatoio ittico di valle
e torrente Valsoera**

Valle: Vallone di Piantonetto

Località partenza: Frazione Ghiglieri

Difficoltà: T - turistico

Tempi di percorrenza: 30' circa

Periodo consigliato: tutto l'anno

L'escursione qui consigliata si svolge attorno all'abitato di Ghiglieri: proseguendo a piedi dall'incubatoio per circa 200 metri si incontra il torrente Valsoera lungo il quale si sviluppa il percorso didattico: "I TORRENTI MONTANI".

Il vallone di Piantonetto è particolarmente selvaggio e offre scorci molto belli sull'omonimo torrente. Arrivando alla testata di valle si giunge allo sbarramento artificiale di Pian Teleccio e da qui è possibile iniziare l'escursione fino al rifugio Pontese, sito di intervento LIFE+BIOAQUAE per l'azione di fitopedodepurazione (Azione 3 pag xxx). Dal 2015 però il visitatore ha anche l'opportunità di visitare un'altra zona precedente allo sbarramento: in frazione Ghiglieri è infatti presente l'incubatoio ittico del Parco Nazionale Gran Paradiso. L'edificio è riconoscibile dai cartelli di presentazione ed è possibile concordare con il Parco le visite guidate al suo interno. Oltre a visitare l'incubatoio è possibile spostarsi poco più avanti sul torrente Valsoera dove sono stati posizionati una serie di pannelli lungo un sentiero ad anello molto semplice che attraversa il torrente e passa nel bosco, con un bel passaggio sopra l'acqua. L'escursione è adatta anche ai bambini.





PARTICOLARITÀ

L'alpinismo nel bacino di Piantonetto

La valle di Piantonetto è famosa per le sue ripide ed impervie pareti, che per gli amanti dell'alpinismo rappresentano il vero cuore di roccia del Gran Paradiso. Sono presenti infatti pareti di diverse esposizioni ed altezze, caratterizzate dallo gneiss e dal granito tipici del Gran Paradiso.

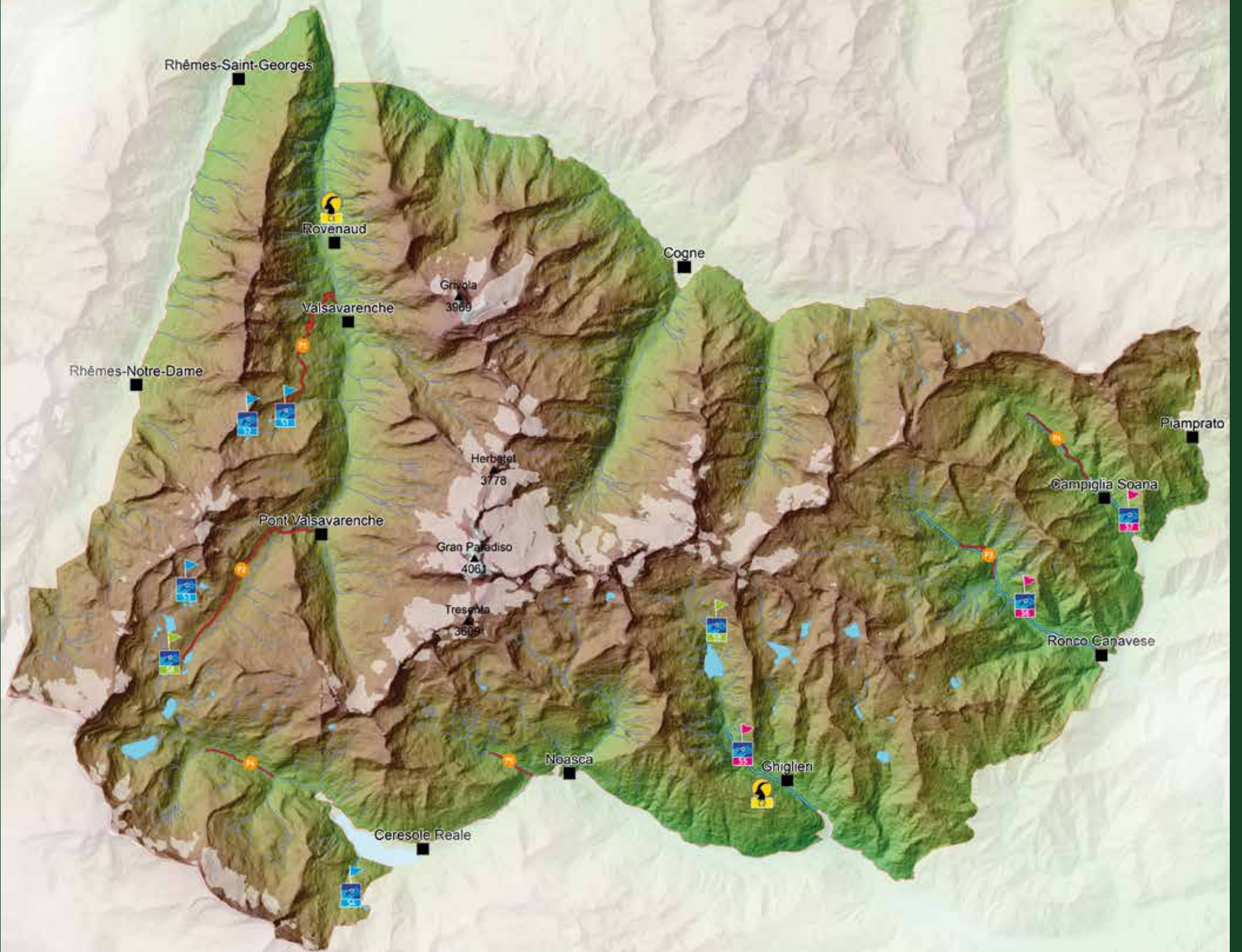
RICERCA SCIENTIFICA

L'incubatoio ittico e didattico di Ghiglieri

L'incubatoio ittico di valle è stato previsto nell'ambito dell'azione 2 del progetto LIFE+BIOAQUAE (pag.) tra le azioni a favore della conservazione della trota marmorata. All'interno dell'incubatoio ci sono vasche più basse in cui si tengono fino alla schiusa le uova di trota marmorata ottenute tramite riproduzione artificiale da individui riproduttori prelevati (e poi rilasciati) in natura, e vasche più profonde in cui gli avannotti vengono allevati. In seguito i giovani pesci vengono rilasciati in corsi d'acqua in cui è stata rimossa la trota fario al fine di costituire popolazioni pure di trota marmorata e mantenere il più possibile inalterato il patrimonio genetico della specie.

Una delle funzioni principali dell'incubatoio è anche quella divulgativa e informativa: sono già numerose le scuole che hanno visitato la struttura così come gruppi organizzati e turisti durante le giornate di apertura; tutti vengono accompagnati da guide formate ad hoc o da responsabili del progetto, in modo da presentare in maniera esaustiva e corretta il lavoro svolto. All'interno dell'incubatoio ci sono anche pannelli illustrati che descrivono le diverse fasi del lavoro svolto nell'incubatoio.





Nel Parco Nazionale Gran Paradiso sono in corso azioni per la salvaguardia degli ecosistemi acquatici. In questa mappa sono localizzati i siti d'interesse relativi ai progetti di conservazione delle acque del Parco Nazionale Gran Paradiso e i sentieri didattici.

LEGENDA MAPPA

P - Percorsi tematici con pannelli illustrati:

P1. Camminando accanto alla biodiversità. Vers le bois - Lago Djouan

Il percorso illustra la bellezza della biodiversità spiegando l'importanza della sua conservazione. I pannelli affrontano in particolare il problema delle specie introdotte e delle azioni intraprese dal Parco Nazionale Gran Paradiso per ridurre gli effetti negativi sugli ecosistemi acquatici.

P2. Le piante che depurano l'acqua. Pont Valsavarenche - Lago Nivolet inferiore / Lago Leynir

I pannelli raccontano il rapporto, a volte conflittuale, tra l'uomo e gli ecosistemi acquatici, presentando quali azioni di conservazione sono attualmente in atto nel territorio del Parco Nazionale Gran Paradiso per favorire il mantenimento dei processi naturali negli ecosistemi acquatici di alta quota.

P3. Il torrente alpino. Forzo - Boschiattiera

Li incontriamo spesso in montagna, ma quali sono gli elementi ed i processi naturali che interessano i torrenti alpini? I pannelli di questo sentiero spiegano e illustrano questi affascinanti componenti del nostro patrimonio naturale e perché è importante mantenere la loro naturalità.

P4. La vita nei torrenti alpini. Campiglia - Piani dell'Azaria e Ponte del Carro-Chiappili di sopra

I pannelli illustrano le principali forme di vita dei torrenti montani, dagli invertebrati ai pesci con particolare attenzione alla trota marmorata, specie oggetto di azioni di conservazione del progetto LIFE+BIOAQUAE all'interno del Parco Nazionale Gran Paradiso.

P5. Il Tesoro del Roc. Pianchette - Vallone del Roc

Il sentiero accompagna il torrente e racconta le ragioni che hanno spinto il Parco Nazionale Gran Paradiso a intraprendere azioni di conservazione per la trota marmorata.

S - Siti di intervento del progetto LIFE+ BIOAQUAE:

S1. Lago di Djouan, Valsavarenche

Intervento di eradicazione del Salmerino di fontana

S2. Lago Nero di Djouan, Valsavarenche

Intervento di eradicazione del Salmerino di fontana

S3. Lago Nero di Leynir, Valsavarenche

Intervento sperimentale di eradicazione del Salmerino di fontana

S4. Lago Dres, Valle Orco

Intervento di eradicazione del Salmerino di fontana

S5. Ghiglieri, Torrente Piantonetto, Valle Orco

Costruzione di un incubatoio ittico per la riproduzione di Trota marmorata

S6. Torrente Forzo, Val Soana

Ripopolamenti di trota marmorata e traslocazione di Trota fario

S7. Torrente Campiglia, Val Soana

Prelievo e traslocazione di individui riproduttori di Trota fario

S8. Malga dei Piani del Nivolet, Valsavarenche

Costruzione di un impianto di fitodepurazione

S9. Rifugio Pontese, Valle Orco

Costruzione di un impianto di fitodepurazione

C - Centri didattici e divulgativi

C1. Centro per la Conservazione degli Ecosistemi Acquatici di Rovenaud

Il centro è ospitato in un'area di grande interesse naturalistico, ricca in biodiversità e in cui è possibile osservare molti dei processi naturali che caratterizzano l'ambiente alpino

C2. Centro didattico di Ghiglieri

All'interno di questo centro è allestito un incubatoio didattico e dei pannelli esplicativi per comprendere come vengono effettuate le azioni di conservazione di specie ittiche.



info e contatti:
info@bioaquae.eu
www.bioaquae.eu
www.facebook.com/LifeBioaquae

**Parco Nazionale
Gran Paradiso**

Via Pio VII, 9
10135 Torino Italy
Tel. +39 (011) 86.06.211
Fax: +39 (011) 81.21.305
www.pngp.it

credits:
ideazione e testi **Wildlife Science** snc
grafica **SeghesioGrivon**
foto **S. Brighenti** e **archivio PNGP**
disegni **M. Brovero** e **M. Gabaglio**

