

Parco Naturale Regionale Val Troncea

**INTERREG III A 2000 - 2006
PROGETTO AQUA**



**ECOSISTEMA FLUVIALE DELL'ALTO CHISONE
E LE AREE UMIDE DELLA VAL TRONCEA**

Inquadramento geografico ambientale. Qualità delle acque e ittiofauna. Aspetti abiotici, componenti floristiche e vegetazionali di pregio delle principali zone umide. Rischi legati all'antropizzazione, tutela e gestione.

A cura dell'Ente Parco (referente: **Luca MAURINO**), in collaborazione con **Daniela BOUVET**¹, **Alessio DEGIOANNINI**², **Stefano DOGLIO**³, **Franco FININO**², **Gilberto FORNERIS**⁴, **Chiara MINUZZO**¹, **Luca MISERERE**⁵, **Alvise N. LUCARDA**⁴, **Massimo PASCALE**⁶, **Gian Carlo PEROSINO**⁷, **Alessio TISI**¹ e **Patrizia ZACCARA**⁸.

Coordinamento
tecnico ed editing
a cura del



CREST
Centro Ricerche
in Ecologia
e Scienze del Territorio

¹ Professionista (per la botanica).

² **PROTER** di Torino (per l'ingegneria naturalistica).

³ **"Zirichiltaggi"** Associazione Culturale Naturalistica di Sassari (per l'erpetologia).

⁴ Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia dell'**Università di Torino** (per l'analisi genetica delle popolazioni di trote).

⁵ Professionista (per la briologia).

⁶ **C.R.E.S.T.** - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio di Torino (per l'ittiofauna e l'idrobiologia).

⁷ **C.R.E.S.T.** - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio di Torino (per il coordinamento tecnico-scientifico e per l'idrobiologia).

⁸ **C.R.E.S.T.** - Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio di Torino (per la botanica e l'idrobiologia).

1 - INTRODUZIONE

Fra gli obiettivi di primario interesse del presente studio vi è il confronto fra diverse variabili ambientali relative all'**ecosistema fluviale dell'alto Chisone**, nell'intento di definire modelli di pratica utilizzazione per la gestione, la conservazione e la tutela del patrimonio naturalistico ed ambientale propri del Parco Naturale Regionale della Val Troncea. Poiché **la qualità di un corpo idrico rappresenta, in linea di massima, la "sintesi" della qualità ambientale del territorio contribuente**, lo studio delle risorse idriche del bacino e delle sue componenti biotiche ed abiotiche rappresenta un prezioso contributo alla conoscenza della natura del territorio che alimenta il corso d'acqua stesso ed un importante obiettivo per la tutela degli ecosistemi fluviali e della diversità biologica che lo caratterizzano. Ma l'acqua che scorre nell'alveo del torrente il risultato dell'alimentazione di acqua derivante dal bacino i cui terreni possono costituire ambiti nei quali l'acqua stessa è protagonista nel caratterizzare ambienti particolari, quali le **zone umide**, spesso strettamente connesse con l'alveo fluviale.

Per l'area oggetto di studio sono stati valutati i principali parametri morfometrici, climatici ed idrologici, caratteristici del bacino dell'alto Chisone, correlabili con quelli biologici, ottenuti dai rilevamenti in campo. Il programma di ricerca che si propone ha, come obiettivo, la definizione delle caratteristiche idrobiologiche dell'asta fluviale dell'alto Chisone drenante le acque del relativo bacino imbrifero sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto. In particolare, si tratta di definire la **quantità e la qualità delle risorse idriche naturali superficiali** (con particolare riferimento alle situazioni di magra, per i problemi connessi alla gestione dell'acqua) e le loro peculiarità biologiche (presenza di cenosi acquatiche di particolare interesse naturalistico), con particolare riferimento alla **comunità ittica** ed agli **anfibi** e ad ipotesi di *gestione della fauna ittica*. Inoltre, per quanto attiene le zone umide:

- sono state individuate le principali tipologie di zone umide afferenti al reticolo idrografico del torrente Chisone in Val Troncea, su base fisionomico-strutturale;
- si sono studiate le tipologie più rappresentative o di maggiore interesse, attraverso l'analisi delle componenti floristica e vegetazionale;
- sono state identificate le componenti floristiche e vegetazionali di maggior pregio e/o soggette a maggiore rischio;
- una attenzione particolare è stata rivolta agli anfibi presenti nelle zone umide considerate;
- si sono individuati criteri di tutela e di gestione delle zone umide naturalisticamente più interessanti e maggiormente sottoposte a rischio di alterazione.

In sintesi, lo studio è articolato secondo il seguente schema:

1	- INTRODUZIONE	pag.	1
2	- L'AMBIENTE DELLA VAL TRONCEA	pag.	2
2.1	- Inquadramento geolitologico	pag.	2
2.2	- Elementi morfometrici	pag.	4
2.3	- Elementi climatici	pag.	6
2.4	- Elementi idrologici	pag.	10
2.5	- Inquadramento vegetazionale	pag.	15
2.6	- Studi pregressi	pag.	17
3	- L'ECOSISTEMA FLUVIALE DELL'ALTO CHISONE	pag.	23
3.1	- Qualità biologica delle acque	pag.	23
3.2	- Funzionalità fluviale	pag.	35
3.3	- Comunità ittica	pag.	44
3.4	- Analisi sistematica e genetica delle popolazioni di salmonidi	pag.	59
3.5	- Analisi delle criticità ed interventi di recupero	pag.	63
3.6	- Tutela e gestione dell'ittiofauna	pag.	66
4	- LE ZONE UMI DE	pag.	69
4.1	- Le zone umide di interesse	pag.	70
4.2	- Metodi dei rilievi floristici	pag.	80
4.3	- Risultati dei rilievi floristici e inquadramento fitosociologico	pag.	83
4.4	- Considerazioni riassuntive	pag.	108
4.5	- Tutela e gestione	pag.	114

2 - L'AMBIENTE DELLA VAL TRONCEA

Il bacino dell'alto Chisone (**fig. 2.1**), sotteso alla confluenza con il torrente Chisonetto (presso la località Patemouche - 1.600 m s.l.m. - nel comune di Pragelato - To), costituisce un territorio di limitata estensione (quasi 42 km²). Esso ha forma relativamente allungata, con uno sviluppo dell'asta fluviale principale di circa 11 km ed orientato da S - SE (dove le principali vette sullo spartiacque superano i 3.000 m di quota) a N - NW. I limiti del bacino toccano le punte massime in corrispondenza del M.te Barifreddo (3.028 m s.l.m.), del M.te Platasse (3.149 m s.l.m.) e della P.ta Rognosa (3.280 m s.l.m.). Le caratteristiche di questo territorio vengono nel seguito descritte con particolare riferimento ai litotipi predominanti, ai principali parametri morfometrici, climatici ed idrologici e vegetazionali. Infine viene proposta una panoramica generale sugli studi naturalistici pregressi riguardanti gli aspetti che più interessano gli obiettivi del presente studio.

2.1 - Inquadramento geolitologico

La Val Troncea è un intaglio di origine glaciale su rocce appartenenti alla falda dei calcescisti con pietre verdi del dominio Pennidico. Le rocce che la costituiscono hanno contenuto in silice decisamente variabile, da sostanzialmente prive, come marmi calcarei, a progressivamente più ricche, come serpentiniti, micascisti carbonatici, prasiniti e gabbri, micascisti poco o nulla carbonatici e quarziti. In generale le rocce sono state inquadrate in due unità, comprendenti varie litologie associate.

- **Calcescisti**, comprendenti un insieme di rocce diverse, da acide (micascisti) a carbonatiche (marmi calcarei o dolomitici). Sono micascisti a grana fine, di colore grigio argenteo, con patine di alterazione bruno rossastre, i cui componenti mineralogici principali sono carbonati (calcite ed ankerite), quarzo, mica bianca talvolta con clorite, con saltuaria presenza di solfuri e grafite; quest'ultima conferisce localmente un colore nerastro alla roccia. Nella facies tipica i calcescisti sono veri e propri micascisti carbonatici; talvolta prevale la componente acida (quarzo - mica bianca), come negli estesi affioramenti di micascisti dell'altipiano del Beth; in questo caso si tratta di micascisti non carbonatici, in altri casi prevale la componente carbonatica (marmi), come ad esempio nella piega presso Colle del Morefreddo. Nel caso dei marmi si hanno rocce di colore biancastro con poca mica, calcite o ankerite a grana relativamente grossa, massicce in quanto prive della scistosità legata alla presenza di mica. Le differenti litologie nei calcescisti sono intimamente connesse (bancate di dimensione da centimetriche a metriche) e formano livelli discontinui, a causa del complesso ripiegamento tettonico del dominio pennidico. L'eterogenità litologica dei calcescisti determina localmente il substrato su cui si imposta la componente vegetazionale, di volta in volta ad affinità più basica o acida.
- **Ofioliti**, comprendenti prasiniti e gabbri, serpentiniti e quarziti associate.

Le **prasiniti** sono rocce a grana fine, tessitura da massiccia a debolmente scistosa, di colore verde pallido o verde scuro a seconda del prevalere dei minerali sialici o di quelli femici. Mineralogicamente sono costituite da clorite, actinoto, albite ed epidoto, questi ultimi formanti ocelli di dimensioni da millimetrici a submillimetrici di colore bianco. Nell'insieme la roccia si presenta di colore verde e associata alle serpentiniti costituisce l'insieme delle rocce verdi.

Le **serpentiniti** sono rocce di colore verde scuro, costituite essenzialmente da serpentino, scistose, ma anche molto fratturate, con maggiore o minore presenza di magnetite; in Val Troncea affiorano solo al Bric de Cucuc.

I **gabbri** sono rocce massicce, a grana media, costituite da plagioclasio (bianco) e clinopirosseno (nero - bruno), associazione che dà un caratteristico aspetto chiazzato. In Val Troncea affiorano al Col Clapis e sul versante Sud - occidentale del Bric di Mezzogiorno. La composizione chimica dei gabbri è sostanzialmente uguale a quella delle prasiniti, a cui sono associate.

Le **quarziti** sono rocce costituite essenzialmente da quarzo, formanti bancate massicce di colore bianco.



Fig. 2.1 - Bacino del torrente Chisone (Val Troncea) sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto. Sono indicate le quote delle principali cime dello spartiacque, i principali affluenti del Chisone ed i limiti del Parco.

Al contatto tra calcescisti e ofioliti si sono impostate mineralizzazioni a pirite ricca in rame, come quelle del Beth e del Ghinivert, sfruttate sino nel '900. Nell'insieme sono rocce metamorfiche, derivate dalla trasformazione e successiva o contemporanea deformazione allo stato solido di rocce sedimentarie o plutoniche preesistenti, i protoliti. Esse hanno una storia comune e rappresentano un momento sia spaziale che temporale nell'origine della catena alpina. I protoliti si sono formati nel Giurassico, in corrispondenza del paleoceanico Ligure - Piemontese, un braccio di mare di dimensioni paragonabili a quello che oggi è il Mar Rosso, profondo intorno a 1.500 m e originatosi dalla frammentazione della Pangea. Il fondale era costituito da crosta oceanica, con effusioni basaltiche su una crosta di tipo ultrafemica, composte da peridotiti, costituite per lo più da olivina (Mg_2SiO_4), un minerale anidro. Non tutta la lava veniva eruttata; una parte rimaneva in profondità e cristallizzava dando gabbri. L'afflusso continuo di acqua di mare in circolazione profonda ha modificato le peridotiti, costituite da minerali privi di acqua, in serpentiniti, costituite per lo più da serpentino [$(Mg_3Si_2O_5(OH)_4$], contenente OH^- proveniente dall'acqua marina. Sul fondale di quel mare si depositarono sedimenti di mare profondo, con deposizione di marne (argille calcaree), di protozoi e di alghe a guscio siliceo (diatomiti e radiolariti). Questa associazione di rocce e sedimenti di mare profondo è corrispondente a quanto è stato rivelato dalle campagne di trivellazione dei fondali oceanici attuali. L'oceano Ligure - Piemontese e le rocce che lo

costituivano fu coinvolto nell'orogenesi alpina, che ha portato, in una prima fase, ad una chiusura dell'oceano stesso per compressione. Le rocce costituenti il paleoceanico, sono quindi andate in profondità e sottoposte a metamorfismo regionale. In questa fase, che data dall'inizio del Terziario, le rocce dell'oceano sono state inglobate in crosta continentale entro un blocco che si è sollevato, dando luogo alla catena montuosa, fino a farle affiorare.

L'**origine delle rocce** che si osservano può quindi essere spiegata in questo quadro:

- **serpentinoscisti** - derivano da serpentiniti; il metamorfismo regionale non ne ha cambiato la natura mineralogica, ma le ha rese scistose;
- **micascisti carbonatici** (e più in generale i calcescisti) - derivano dalla trasformazione metamorfica, sia mineralogica, sia tessiturale delle marne; la componente di carbonato, maggiore o minore a seconda dei luoghi, riflette una originaria eterogeneità;
- **prasiniti** - di colore verde caratteristico, non scistose, con occhietti millimetrici bianchi; derivano dalla trasformazione dei basalti; i gabbri hanno mantenuto la tessitura, anche se una osservazione microscopica rivela la presenza di trasformazioni mineralogiche;
- **quarziti** - bianche e massicce; derivano dalla trasformazione di diatomiti e radiolariti.

Sebbene la descrizione sovraesposta si applichi pienamente alla maggior parte dell'areale del parco, sul versante sinistro, alla base della Punta Rognosa e del Monte Banchetta, affiora una serie con pertinenza diversa, con breccie, calcari dolomitici, micascisti e quarziti. Tale sequenza fu descritta ed interpretata come caratteristica di crosta continentale sottoposta a metamorfismo regionale. Tale limitata area si contrappone al bacino di tipo oceanico precedentemente descritto, di cui ne potrebbe costituire il margine.

La vallata è essenzialmente dominata da una morfologia glaciale, soprattutto nella sua testata. Altre evidenze di morfologia glaciale sono la presenza di valli sospese, come i valloni del Fauri e del Vallonetto, e, fuori dal parco, del Chisonetto, di spalle glaciali, di circhi glaciali alla testata di diversi valloni, spesso occupati da **laghi alpini**, come quelli del Fauri, del Beth, del lago Nero e di Rouit, e di rocce montonate. Depositi morenici, in parte smembrati dall'erosione fluviale post - glaciale testimoniano del trasporto dei ghiacci. La presenza di numerose contropendenze nell'asse della valle glaciale ha altresì determinato la formazione di zone di ristagno d'acqua, più in generale di **zone umide**. Sull'escarpazione si è in seguito sovrapposta l'erosione, che ha parzialmente cancellato morfologie e depositi glaciali. L'azione torrentizia ha inoltre portato alla formazione di depositi alluvionali (ghiaie più o meno sabbiose) e per quel che riguarda i rii laterali, al deposito di conoidi di deiezione. La situazione attuale mostra una ripresa erosionale, con il Chisone che erode i suoi stessi depositi alluvionali.

La risposta dell'azione erosiva glaciale e post-glaciale è legata anche alle litologie presenti ed alla relativa giacitura. In val Troncea si riscontra una notevole asimmetria: il versante orografico sinistro presenta una notevole acclività (70 ÷ 80 % contro il 40 % del destro), cime più alte, oltre 3.000 m s.l.m. (contro i 2700 ÷ 2800 m in destra orografica) e pendii più aspri, confrontate con le forme addolcite del pendio in destra. Questo è legato ad una asimmetria nella giacitura delle rocce lungo il profilo della valle, pressochè parallela al pendio nel versante destro e in contropendenza sul sinistro ed alla presenza di prevalenti calcescisti sul lato destro. La presenza di calcescisti, decisamente erodibili e sfaldabili ha fatto sì che non vi fossero creste aguzze o pareti di grande estensione, ma piuttosto praterie d'altura. Si tratta di rocce relativamente poco compatte su cui si possono innescare fenomeni franosi, come ad esempio la frana che sovrasta l'abitato di Troncea.

2.2 - Elementi morfometrici

L'**altitudine mediana** ($H_{med} = 2.330$ m s.l.m.), determinata per l'intero bacino, sotteso alla sezione **Pattemouche** (**fig. 2.1**) e la distribuzione delle fasce altimetriche (**tab. 2.1** e **fig. 2.2**) mettono in evidenza un bacino esteso per meno del 20 % ad altitudini superiori alla quota di 2.700 m s.l.m., considerato da Durio *et al.* (1982)¹, come limite climatico dello zero termico medio annuo nella regione piemontese. Una percentuale molto piccola (intorno allo 0,2 %) risulta posta al di sopra del limite climatico (3.100 m s.l.m.) delle nevi persistenti; pertanto non vi sono le condizioni per la presenza di significativi depositi glaciali e/o di nevi

¹ DURIO P., MORI D., PEROSINO G.C., 1982. *Le variazioni climatiche, le glaciazioni, la morfogenesi glaciale (particolari riferimenti al Piemonte e alla Valle d'Aosta)*. Labor. Riforma (Ce.Se.Di.), Ass. Cult. Prov. Torino.

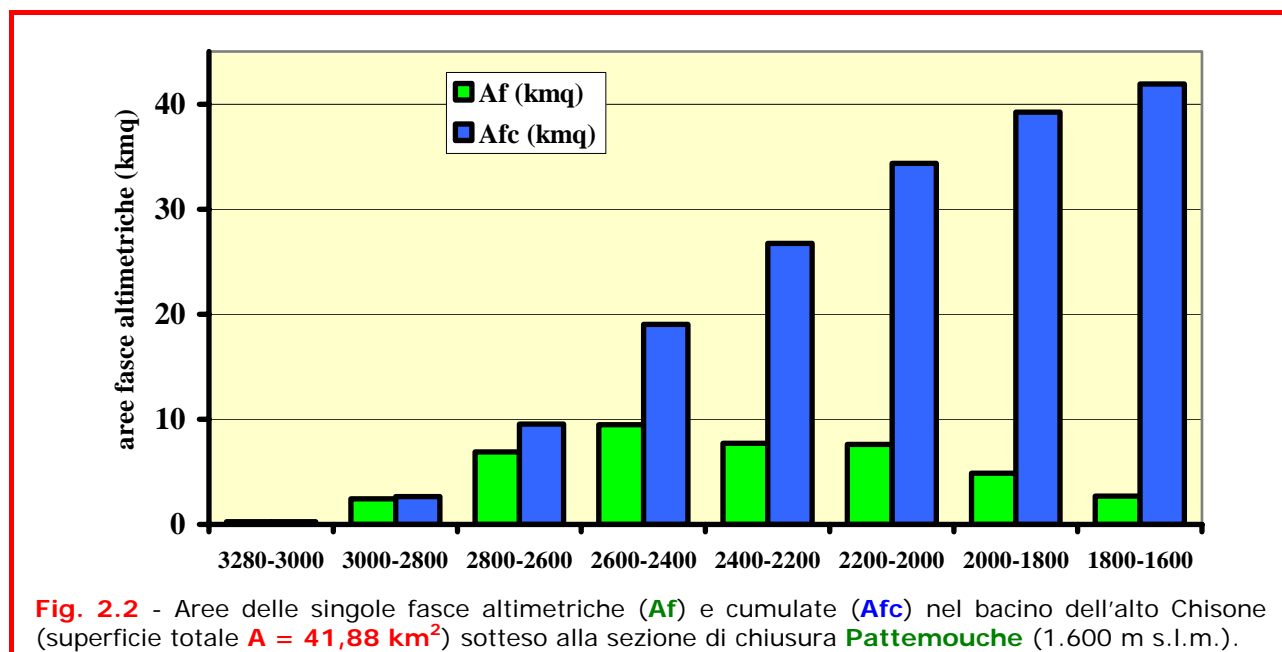
perenni. Gran parte dell'areale in studio si trova sopra i 1.700 m s.l.m., altitudine definita, dai suddetti Autori, come limite climatico dello zero termico medio del trimestre invernale. Pertanto risulta rilevante l'influenza dello scioglimento delle nevi sul regime idrologico a livello dell'intero bacino.

Tab. 2.1 - Bacino dell'alto Chisone alla confluenza con il Chisonetto (Pattemouche).

fasce altimetriche	Af (km ²)	Af/A (%)	Afc (km ²)	Afc/A (%)
3.280 ÷ 3.000	0,24	0,6	0,24	0,6
3.000 ÷ 2.800	2,42	5,8	2,66	6,4
2.800 ÷ 2.600	6,88	16,4	9,54	22,8
2.600 ÷ 2.400	9,51	22,7	19,05	45,5
2.400 ÷ 2.200	7,71	18,4	26,76	63,9
2.200 ÷ 2.000	7,60	18,1	34,36	82,0
2.000 ÷ 1.800	4,85	11,6	39,21	93,6
1.800 ÷ 1.600	2,67	6,4	41,88	100,0

Caratteristiche delle fasce altimetriche con equidistanza pari a 200 m. Aree delle fasce (Af), percentuali delle stesse aree rispetto a quella totale (Af/A), aree cumulate (Afc) e percentuali delle stesse aree cumulate rispetto a quella totale.

superficie totale	A	km ²	41,88
altitudine massima	H _{max}	m s.l.m.	3.140
altitudine mediana	H _{med}	m s.l.m.	2.330
altitudine sezione (Pattemouche)	H _{sez}	m s.l.m.	1.600
altitudine sorgenti	H _{sorg}	m s.l.m.	2.600
perimetro bacino	P _B	km	27,90
indice di forma	I _g		1,22
lunghezza corso d'acqua (sorg. ÷ Pattemouche)	L	km	10,65
pendenza corso d'acqua (sorg. ÷ Pattemouche)	P	%	10,0
tempo di corrivazione	T _c	(ore)	1,94



Tanto più la forma del bacino tende a quella circolare, tanto più breve è il tempo di concentrazione delle acque di ruscellamento. In un bacino allungato gli afflussi derivati da un rovescio sono più dispersi nel tempo. La forma del bacino viene espressa con un indice

numerico (**I_g**; **indice di Gravelius** o **indice di sinuosità**) che indica il rapporto tra il perimetro **P_B** del bacino e quello di una circonferenza con area **A** di uguale estensione:

$$I_g = \frac{P_B}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A}}$$

Con forma perfettamente circolare del bacino, sarebbe $I_g = 1$; tanto più essa è lontana da quella circolare, tanto più I_g è superiore ad uno. L'indice di forma per la sezione considerata risulta pari a 1,22 (**tab. 2.1**), ad indicare un bacino abbastanza allungato.

La lunghezza totale del Chisone, dalle sorgenti alla sezione terminale immediatamente a monte della confluenza con il Chisonetto (Pattemouche), risulta **L** = 10,65 km.

La pendenza media (**P**) del tratto fluviale è superiore nel tratto di monte del bacino, compreso fra le sorgenti e la zona a valle del Rio Cavalla (17,5%) scende sensibilmente nel tratto intermedio sino alla borgata di Troncea (13,6%) e si attesta su un valore ancora inferiore nella porzione di valle (10%).

Il **tempo di corrivazione** (**T_c**), cioè quello che una goccia d'acqua, caduta nel punto più periferico del bacino dell'alto Chisone, impiega per raggiungere la sezione di chiusura del fiume (**Pattemouche**) è pari ad **1,94 ore** (**tab. 2.1**). Tale valore viene ottenuto mediante la formula di Giandotti, utilizzata per bacini con superficie inferiore ai 500 km²:

$$T_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{H_{med} - H_{sez}}}$$

dove **A** (km²) è la superficie di bacino sotteso alla sezione in corrispondenza della quale si vuole determinare **T_c**;

L (km) è la lunghezza del corso d'acqua dalle sorgenti alla sezione considerata;

H_{med} (m s.l.m.) è l'altitudine mediana del bacino;

H_{sez} (m s.l.m.) è l'altitudine della sezione considerata.

2.3 - Elementi climatici

L'analisi del clima è limitata ai parametri più frequentemente utilizzati in questi studi: la **temperatura dell'aria** e le **precipitazioni**. L'unica stazione meteorologica nei pressi dell'area in esame è quella di Pragelato (Servizio Idrografico e Mareografico Italiano), per la quale sono disponibili solo le precipitazioni. Si è fatto quindi riferimento anche ai valori interpolati dalla Regione Piemonte (1980)² su base comunale (**tab. 2.2**) per i comuni:

Massello (1.188 m s.l.m.); O - SW dell'area in studio;
Salza di Pinerolo (1.210 m s.l.m.); S - W dell'area in studio;
Prali (1.392 m s.l.m.); S - SW dell'area in studio;
Pragelato (1.524 m s.l.m.); N - NE dell'area in studio;
Sauze di Cesana (1.560 m s.l.m.); E - SE dell'area in studio;
Sestriere (2.035 m s.l.m.); E dell'area in studio.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Pragelato	-0,9	0,8	3,3	6,9	10,4	14,3	16,8	16,3	13,3	8,8	4,0	0,5	7,9
Massello	-1,8	0,1	2,7	6,4	10,0	13,9	16,4	15,8	12,7	8,1	3,3	-0,5	7,3
Salza Piner.	-1,8	0,1	2,7	6,4	9,9	13,8	16,2	15,6	12,6	8,1	3,2	-0,5	7,2
Prali	-1,9	0,2	2,9	6,5	10,0	13,8	16,1	15,5	12,6	8,0	3,0	-0,7	7,2
Sauze Ces.	-0,2	1,6	4,2	7,6	11,0	14,7	17,0	16,5	13,8	9,2	4,3	0,9	8,4
Sestriere	-0,4	1,4	4,0	7,5	10,9	14,6	17,0	16,5	13,7	9,1	4,2	0,8	8,3

Tab. 2.2 - Temperature medie mensili ed annue [°C] rappresentative di alcuni comuni nei pressi del bacino dell'alto Chisone.

² REGIONE PIEMONTE, 1980. *Progetto per la pianificazione delle risorse idriche del territorio piemontese*. Assessorato Tutela Ambiente, Torino.

Le **temperature medie mensili** massime si verificano in luglio (16 ÷ 17 °C), mentre quelle minime si manifestano in gennaio (mai inferiori a - 2 °C). Le **temperature medie annue** risultano intorno a 7 ÷ 8 °C. Risulta evidente l'assenza di una correlazione tra l'altitudine delle località e le relative temperature; ciò non sorprende se l'analisi fosse limitata alle cinque stazioni comprese nella fascia altimetrica 1.200 ÷ 1.600 m s.l.m., in quanto è possibile che differenti temperature possano dipendere anche dalle varie esposizioni. Tuttavia la stazione di Sestriere si trova oltre 500 metri più in alto rispetto all'insieme delle altre e risulta poco credibile una temperatura media annua fra le più elevate rispetto alle stazioni considerate. Tale situazione è probabilmente dovuta alle difficoltà di interpolazione di dati a partire dalle stazioni termometriche presenti, sul territorio regionale, con bassa densità. Sono comunque di dati utili per definire alcune caratteristiche termometriche del territorio in oggetto e per considerazioni di carattere generale sul bilancio idrologico. Ciò che conta è individuare i mesi che presentano temperature medie pari o inferiori a 0 °C, nei quali cioè si ritiene che le precipitazioni assumano carattere nevoso e senza scioglimento della neve sul suolo.

In una prima fase si è proceduto al calcolo delle medie delle colonne della **tab. 2.2**, ottenendo valori rappresentativi dell'altitudine pari alla media di quelle delle stazioni considerate. In tal modo si è tentato di ridurre gli errori di sovrastima e sottostima delle succitate interpolazioni. In una seconda fase si sono applicati i gradienti termici verticali medi mensili individuati dal Mennella (1967)³ per la regione alpina, al fine di ottenere le temperature medie mensili rappresentative delle fasce altimetriche più significative del bacino in oggetto e con equidistanza pari a 400 m s.l.m. (**tab. 2.3**).

fasce altimetr.	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
3.280÷2.800	-6,9	-6,0	-4,9	-2,9	0,9	4,9	7,6	7,5	5,3	1,4	-2,9	-5,3	-0,1
2.800÷2.400	-5,4	-4,1	-2,6	-0,1	3,6	7,5	10,1	9,9	7,5	3,4	-1,0	-3,6	2,1
2.400÷2.000	-4,1	-2,4	-0,5	2,3	6,0	9,9	12,4	12,1	9,5	5,2	0,6	-2,2	4,1
2.000÷1.600	-2,8	-0,7	1,6	4,9	8,4	12,3	14,8	14,3	11,5	7,1	2,3	-0,7	6,1

Tab. 2.3 - Temperature medie mensili ed annue [°C] stimate per le fasce altimetriche con equidistanza di 400 m s.l.m., rappresentative del bacino dell'alto Chisone, sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto. In azzurro sono evidenziati i mesi con temperatura pari o inferiore a 0 °C.

Come già accennato esiste una sola stazione meteorologica relativamente vicina all'area in studio; essa si trova presso la località Prigelato (1.525 m s.l.m.). Sono disponibili le **precipitazioni medie mensili** per il periodo di osservazione 1951 ÷ 1986 (36 anni; Servizio Idrografico e Mareografico Italiano 1951 - 1986; **tab. 2.4** e **fig. 2.3**).

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
50	51	66	79	91	86	40	65	65	95	74	56	818

Tab. 2.4 - Precipitazioni medie mensili ed annua (mm) relative alla stazione meteorologica di Prigelato (1.524 m s.l.m.). Periodo di osservazione 1951 ÷ 1986 (dati SIMN).

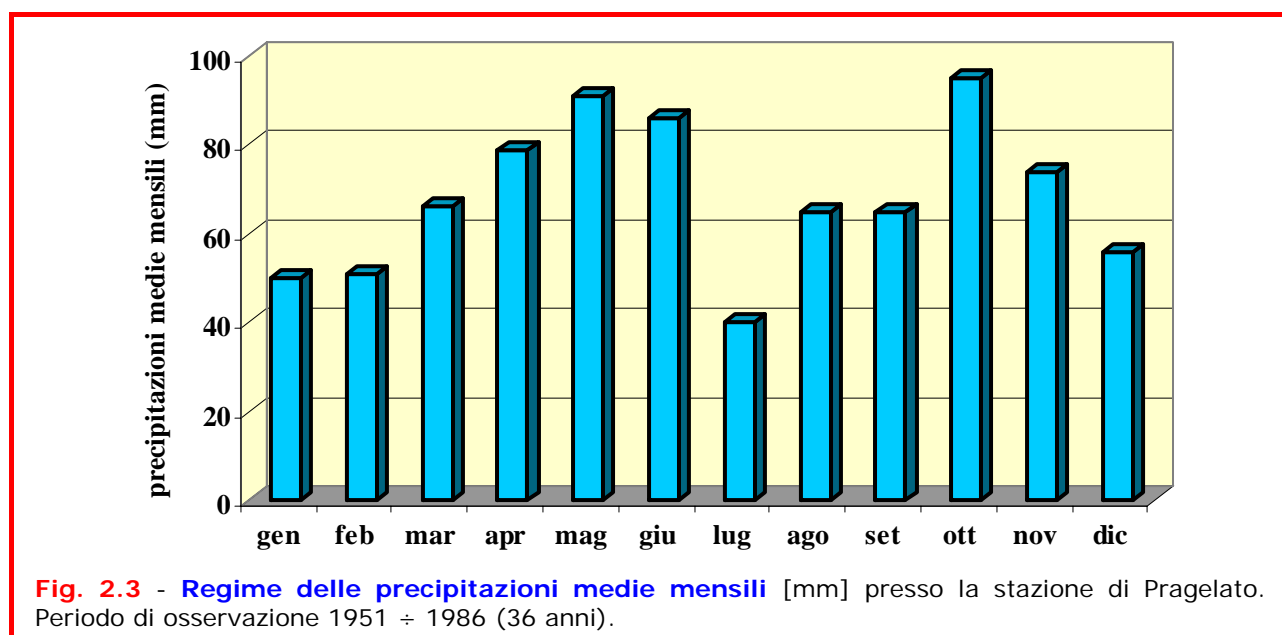
Si osservano due massimi nelle stagioni primaverile (maggio con 91 mm) ed autunnale (ottobre con 95 mm), pressoché equivalenti e due minimi nella stagione estiva (luglio con 40 mm) ed in quella invernale (gennaio con 50 mm). Secondo la classificazione proposta dal Mennella (1967), si tratta di un regime pluviometrico di tipo sublitoraneo alpino. Il valore della **precipitazione media annua** (818 mm) risulta inferiore sia a quella rappresentativa della penisola Italiana di 970 mm (Contessini, 1956),⁴ sia a quella (1.500 mm) stimata dal Mennella (1967) per l'area alpina. Si tratta quindi di un valore relativamente modesto, anche rispetto al territorio provinciale, ma simile a quelli tipici dell'alta valle di Susa.

La **tab. 2.5** riporta i valori medi mensili delle precipitazioni rappresentativi dei comuni già considerati per la temperatura dell'aria (Regione Piemonte, 1980). I regimi medi mensili sono simili a quanto sopra descritto; inoltre si riscontra una certa differenza tra i valori di Prigelato relativi all'intervallo 1951 ÷ 1986 (**tab. 2.4**) e quelli della stessa stazione relativi stimati per

³ MENNELLA C., 1967. *Il clima d'Italia nelle sue caratteristiche e varietà e quale fattore dinamico del paesaggio*. EDART, Napoli.

⁴ CONTESSINI F., 1956. *Impianti idroelettrici*. Tamburini, Milano.

l'intervallo 1921 ÷ 1970 (**tab. 2.5**), sia perché si tratta di periodi diversi, sia perché ottenuti con procedure non confrontabili; ma ciò che più interessa sono i valori annui. Essi denunciano un aumento delle precipitazioni, grosso modo, da Nord/Ovest a Sud/Est; in particolare si passa da quasi 850 mm a valle della confluenza Chisone - Chisonetto per aumentare di poco verso Ovest, ma in misura più netta verso Sud e soprattutto verso Est, fino a superare i 1.000 mm verso Salza di Pinerolo e Prali.



	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
Pragelato	42	41	55	81	111	72	43	66	81	100	90	57	839
Massello	34	40	65	115	136	90	48	68	96	114	102	61	969
Salza di Pinerolo	40	42	68	118	142	119	85	90	98	102	105	55	1.064
Prali	37	45	72	129	146	90	49	68	100	124	110	67	1.037
Sauze di Pinerolo	49	53	72	96	103	74	44	66	83	95	99	69	903
Sestriere	48	50	68	92	105	74	44	66	83	96	97	66	889

Tab. 2.5 - Precipitazioni medie mensili ed annue (mm) relative ad alcuni comuni e rappresentative dell'anno medio 1921 ÷ 1970 (Regione Piemonte, 1980).

Una conferma di quanto sopra è rappresentata dalla carta delle isoiete medie annue (con equidistanza pari a 50 mm e su base topografica 1:100.000) allegata al rapporto di settore "elementi climatici ed idrologici (bacino del Chisone)" nell'ambito del programma di studio sulle "linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino" (HYDRODATA, 1999)⁵. Il sito della confluenza Chisone/Chisonetto è compreso tra le isoiete 850 e 900 mm, mentre una terza isoieta (950 mm) si trova nella porzione mediana della Val Troncea; tali isoiete tagliano trasversalmente il bacino. Risulta una quarta isoieta (1.000 mm) fuori dal territorio in oggetto, che si allarga fino a Sauze di Pinerolo e Massello e successivamente si piega decisamente verso Sud (quindi verso la val Germanasca). Quindi lungo l'asse della val Troncea le precipitazioni aumentano leggermente verso monte, da un minimo di 900 mm, fino a quasi 1.000 mm presso la testata. Effettuando un confronto tra le aree di pertinenza delle isoiete e le dimensioni e orientamento del bacino in oggetto, si può proporre un valore pari a **960 mm** quale **afflusso meteorico medio annuo**, omogeneo per 2/3 nella porzione centrale del bacino stesso. Esso è stato suddiviso nei dodici mesi applicando le stesse distribuzioni della media dei regimi riportati in **tab. 2.5**, per ottenere gli **afflussi meteorici** medi mensili del bacino dell'alto Chisone (**tab. 2.6**).

⁵ HYDRODATA, 1999. *Elementi climatici ed ideologici (bacino del Chisone)*. Rapporto di settore n° 2. Servizio Pianificazione e Utilizzazione delle Risorse Idriche. Provincia di Torino.

gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
43	48	63	96	122	86	49	77	96	113	106	61	960

Tab. 2.6 - **Afflussi meteorici medi mensili ed annui** [mm] relativi al bacino dell'alto Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto.

A partire dalla conoscenza dei valori medi mensili ed annui della temperatura dell'aria e delle precipitazioni, si è ritenuto utile applicare il metodo Thornthwaite (1946, 1954 e 1957)⁶ per ottenere il bilancio idrico del bacino in oggetto. Il calcolo dell'evapotraspirazione potenziale rappresentativo dell'intero areale è stato effettuato mediante una media ponderata dei valori dello stesso parametro calcolati, per ogni mese e per ogni fascia altimetrica con equidistanza pari a 400 m s.l.m., in funzione della percentuale delle stesse fasce rispetto alla superficie totale (**tab. 2.7**). I dati così ottenuti sono stati inseriti in **tab. 2.8**, che riporta i valori che si ottengono applicando la procedura di Thornthwaite.

fasce altimetriche	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Anno
3.280÷2.800 (6 %)	0	0	0	0	26	71	90	85	60	25	0	0	357
2.800÷2.400 (39 %)	0	0	0	0	46	77	93	88	64	33	0	0	401
2.400÷2.000 (37 %)	0	0	0	24	55	82	97	91	67	37	6	0	459
2.000÷1.600 (18 %)	0	0	12	36	62	88	103	96	70	40	13	0	520
Bacino (41,88 km ²)	0	0	2	15	51	80	96	90	66	35	5	0	440

Tab. 2.7 - Valori medi mensili ed annui dell'**evapotraspirazione potenziale** (mm) relative alle fasce altimetriche con equidistanza di 400 m s.l.m., rappresentative del bacino dell'alto Chisone, sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto. Tra parentesi (nella prima colonna) sono indicate le percentuali delle aree delle fasce rispetto alla superficie totale (41,88 km²). I valori ottenuti per il bacino sono la media ponderata delle colonne rispetto alle suddette percentuali.

Il valore di evapotraspirazione reale annua (**AE = 430 mm**) rappresenta il 45 % degli afflussi meteorici, un valore troppo elevato rispetto al tipo di clima (rigido alpino) del bacino in oggetto, soprattutto per quanto riguarda la stagione estiva. Il rapporto tra i valori annui dei deflussi (assimilabili al surplus **S = 530 mm**) e degli afflussi (**P = 960 mm**) è pari ad appena 0,55, caratteristico di un bacino collinare, quindi con clima più caldo e con più elevate perdite apparenti (evapotraspirazione). Evidentemente il metodo Thornthwaite, in questa situazione, porta ad una forte sovrastima dei processi di evaporazione dal terreno e di traspirazione da parte della vegetazione.

Comunque i dati ottenuti, seppure poco rappresentativi dal punto di vista quantitativo assoluto, permettono di esprimere alcune considerazioni in funzione del regime delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione. Nei mesi con temperature pari o inferiori a 0 °C non si hanno perdite apparenti ed in particolare per il trimestre invernale nelle aree di più bassa quota ed anche per marzo, aprile e novembre alle maggiori altitudini, fino a coprire poco oltre metà dell'anno oltre i 3.000 m s.l.m. Ciò non significa che l'acqua non sia destinata ad alimentare i deflussi, ma rimane in gran parte immobilizzata sotto forma di neve a costituire una sorta di riserva idrica superficiale. Essa inizia ad alimentare il Chisone (seppure in misura molto limitata) già a partire da marzo nelle aree poste al di sotto dei 2.000 m s.l.m.

Bisogna aspettare aprile per i contributi della fascia altimetrica immediatamente superiore e maggio per quelli delle aree oltre i 2.500 m s.l.m. Ma in questo mese, nella fascia altimetrica più elevata (intorno a 3.000 m s.l.m.) la temperatura media mensile risulta ancora relativamente bassa (0,9 °C; **tab. 2.3**); solo a partire dal mese di giugno si hanno i più importanti contributi dallo scioglimento delle nevi delle più alte quote.

I deflussi del mese di luglio, caratterizzato dal minimo estivo delle precipitazioni, risultano quindi ancora parzialmente alimentati dai residui nivali, mentre nel mese di agosto essi risultano soltanto dalle piogge. L'abbondanza delle nevi invernali non influisce sui deflussi della piena e tarda estate. Anche negli inverni con neve abbondante si giunge allo scioglimento

⁶ THORNTWHAITE C.W., 1946. *An approach toward a rational classification of climate*. Unesco Press, Parigi.
 THORNTWHAITE C.W., MATHER J.R., 1954. *The measurement of potential evapotranspiration*. Seabrook, New Jersey.
 THORNTWHAITE C.W. MATHER J.R., 1957. *Introduction and tables for computing potential evapotranspiration and water balance*. Cencerton.

completo entro fine luglio ed inizio agosto ed è a partire da quel momento che si possono determinare situazioni di scarsa disponibilità idrica che fa sentire i suoi effetti fino alla pianura.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
P	43	48	63	96	122	86	49	77	96	113	106	61	960
EP	0	0	2	15	51	80	96	90	66	35	5	0	440
P-PE	43	48	61	81	71	6	-47	-13	30	78	101	61	520
A.WL	0	0	0	0	0	0	-47	-60	0	0	0	0	-
ST	150	150	150	150	150	150	109	100	130	150	150	150	-
C.ST	0	0	0	0	0	0	-41	-9	30	20	0	0	-
AE	0	0	2	15	51	80	90	86	66	35	5	0	430
D	0	0	0	0	0	0	6	4	0	0	0	0	10
S	43	48	61	81	71	6	0	0	0	58	101	61	530

Tab. 2.8 - Bilancio Idrologico del bacino dell'alto Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto secondo Thornthwaite. Valori (mm) medi mensili ed annui delle precipitazioni (**P**), dell'evapotraspirazione potenziale (**EP**), della perdita d'acqua cumulata (**A.WL**), della riserva idrica del suolo (**ST**), delle variazioni di quest'ultima (**C.ST**), dell'evapotraspirazione reale (**AE**), del deficit idrico (**D**) e del surplus (**S**).

In sintesi, l'alimentazione delle nevi determina elevati deflussi in tarda primavera ed inizio estate (quando già le piogge sono abbondanti) e sono poco o nulla influenti durante la restante parte dell'anno. La buona disponibilità di acqua che si riscontra nel reticolo idrografico negli altri mesi dipende dal fatto che i processi evapotraspirativi sono poco pronunciati (decisamente minori di quelli determinati con la metodologia Thornthwaite a causa di probabili errori di sovrastima) per cause climatiche e perché quasi mai si verificano prolungati periodi con assenza di piogge; o meglio si possono verificare situazioni meteorologiche caratterizzate da 2 o più mesi con assenza (o quasi) di precipitazioni (come nell'inverno 2001/2002), ma ciò accade quasi sempre nella stagione fredda, quando decisamente minori sono le necessità idriche. Quindi, tutto sommato, non è affatto eccezionale la mancanza di neve nei mesi dicembre e gennaio e ciò ha scarsa influenza sul regime idrologico.

2.4 - Elementi idrologici

Nel bacino del Chisone hanno operato tre stazioni idrometriche del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (**SIMN**) e precisamente (**tabb. 2.9 + 2.11**):

- stazione idrometrica di **Souchères Basses** (1.460 m s.l.m.), a valle della confluenza Chisone - Chisonetto, rappresentativa dell'alto bacino del Chisone (93,7 km²);
- stazione idrometrica di **Fenestrelle** (1.137 m s.l.m.), rappresentativa della porzione medio - alta del bacino del Chisone (154,7 km²);
- stazione idrometrica di **S. Martino** (400 m s.l.m.), rappresentativa dell'intero bacino montano del Chisone (580 m s.l.m.).

Quindi per l'analisi idrologica sono disponibili ben tre stazioni nel bacino del Chisone; è una situazione poco frequente; molto più spesso si ha a disposizione una sola stazione, oppure non sono affatto disponibili dati su rilevazioni idrometriche. In ogni caso è necessario porsi il problema di come ottenere dati rappresentativi di una porzione di territorio non coincidente con i bacini sottesi alle stazioni succitate. È necessario ricorrere all'uso di modelli fondati su alcuni parametri morfometrici e pluviometrici. Si pertanto ritenuto di utilizzare il metodo SIMPO (*Studio e progettazione di massima delle sistemazioni idrauliche dell'asta principale del Po, dalle sorgenti alla foce, finalizzata alla difesa ed alla conservazione del suolo e nella utilizzazione delle risorse idriche*. Magistrato del Po (Parma, 1980). Tale metodo è attualmente il più affidabile, ampiamente utilizzato e sperimentato nel territorio piemontese. In particolare si ritiene utile l'applicazione di tale metodologia per la determinazione di alcuni parametri particolarmente significativi per la caratterizzazione idrologica della sezione di riferimento considerata, quali i valori medi annui degli afflussi (**P**; mm), dei deflussi (**D**; mm), dei coefficienti di deflusso (**D/P**), della portata assoluta (**Q_{med}**; m³/s) e specifica (**q_{med}**; l/s/km²) e

delle portate di durate caratteristiche (10, 91, 182, 275 e 355 giorni) assolute (Q_{10+355}) e specifiche (q_{10+355}). Indicando con " H_{med} " l'altitudine mediana del bacino sotteso, la portata specifica media annua viene determinata per mezzo della seguente formula:

$$q_{med} = -24,5694 + 0,00860 \cdot H_{med} + 0,03416 \cdot P$$

Tab. 2.9 - Stazione idrometrica **Chisone a Souchères Basses** (SIMN). Portate medie mensili (Q_{med}). Medie mensili degli afflussi meteorici (**A**), dei deflussi (**P**), delle perdite apparenti (**P-D**) e dei coefficienti di deflusso (**D/P**). Periodo di osservazione: 1959 ÷ 1971 (13 anni).

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Q_{med}	m ³ /s	0,82	0,76	0,82	2,01	6,79	6,86	3,79	1,81	1,52	1,85	1,36	0,99
	l/s/km ²	8,75	8,11	8,75	21,45	72,47	73,21	40,45	19,32	16,22	19,74	14,51	9,61
P	mm	29	53	84	93	78	87	52	79	84	114	144	74
D	mm	24	20	23	56	194	190	108	52	42	53	37	28
P-D	mm	5	33	61	37	-116	-103	-56	27	42	61	107	46
D/P		0,83	0,38	0,27	0,60	2,49	2,18	2,08	0,66	0,50	0,46	0,26	0,38
superficie bacino imbrifero						93,7	km ²						
altitudine massima						3.280	m s.l.m.						
altitudine mediana						2.223	m s.l.m.						
altitudine zero idrometrico						1.460	m s.l.m.						
portata media annua (Q)						2,45	m ³ /s	26,13 l/s/km ²					
portata massima assoluta istantanea						90,0	m ³ /s	1,0 m ³ /s/km ²		14/06/1960			
portata minima assoluta istantanea						0,42	m ³ /s	4,48 l/s/km ²		26/12/1965			
afflussi meteorici medi annui						971	mm	9,10 · 10 ⁷ m ³					
deflussi meteorici medi annui						827	mm	7,75 · 10 ⁷ m ³					
perdite apparenti medie annue						144	mm	1,35 · 10 ⁷ m ³					
coefficiente di deflusso medio annuo						0,85							

Tab. 2.10 - Stazione idrometrica **Chisone a Fenestrelle** (SIMN). Portate medie mensili (Q_{med}). Medie mensili degli afflussi meteorici (**P**), dei deflussi (**D**), delle perdite apparenti (**P-D**) e dei coefficienti di deflusso (**D/P**). Periodo di osservazione: 1927 ÷ 1943 e 1946 ÷ 1951 (23 anni).

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Q_{med}	m ³ /s	1,21	1,10	1,24	2,60	7,39	9,28	5,05	2,49	2,37	2,40	1,89	1,39
	l/s/km ²	7,80	7,10	8,00	16,80	47,80	60,00	32,60	16,10	15,30	15,50	12,20	9,00
P	mm	44	35	64	89	155	71	46	70	105	88	89	54
D	mm	21	17	21	43	128	156	87	43	40	42	32	24
P-D	mm	23	18	43	46	27	-85	-41	27	65	46	57	30
D/P		0,48	0,49	0,33	0,48	0,83	2,20	1,89	0,61	0,38	0,48	0,36	0,44
superficie bacino imbrifero						154,7	km ²						
altitudine massima						3.280	m s.l.m.						
altitudine mediana						2.169	m s.l.m.						
altitudine zero idrometrico						1.137	m s.l.m.						
portata media annua (Q)						3,21	m ³ /s	20,75 l/s/km ²					
portata massima assoluta istantanea						95,0	m ³ /s	0,6 m ³ /s/km ²		15/05/1948			
portata minima assoluta istantanea						0,54	m ³ /s	3,49 l/s/km ²		04/03/1930			
afflussi meteorici medi annui						910	mm	1,41 · 10 ⁸ m ³					
deflussi meteorici medi annui						654	mm	1,01 · 10 ⁸ m ³					
perdite apparenti medie annue						256	mm	0,40 · 10 ⁸ m ³					
coefficiente di deflusso medio annuo						0,72							

Tab. 2.11 - Stazione idrometrica del **Chisone a S. Martino** (SIMN). Portate medie mensili (Q_{med}). Medie mensili degli afflussi meteorici (**A**), dei deflussi (**D**), delle perdite apparenti (**P-D**) e dei coefficienti di deflusso (**D/P**). Periodo di osservazione: 1937 ÷ 1971 (35 anni).

		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Q_{med}	m ³ /s	4,79	4,61	6,53	14,80	30,90	30,70	13,00	6,97	8,71	13,30	11,90	6,73
	l/s/km ²	8,2	7,9	11,2	25,5	53,2	52,9	22,4	12,0	15,0	22,9	20,5	11,6
P	mm	38	42	72	118	149	107	48	74	107	137	104	62
D	mm	22	19	30	66	143	137	60	32	39	61	53	31
P-D	mm	16	23	42	52	6	-30	-12	42	68	76	51	31
D/P		0,58	0,45	0,42	0,56	0,96	1,28	1,50	0,43	0,36	0,45	0,51	0,50
superficie bacino imbrifero						580,0	km ²						
altitudine massima						3.280	m s.l.m.						
altitudine mediana						1.751	m s.l.m.						
altitudine zero idrometrico						400	m s.l.m.						
portata media annua (Q)						12,80	m ³ /s	22,07 l/s/km ²					
portata massima assoluta istantanea						700	m ³ /s	1,2 m ³ /s/km ²		26/09/1947			
portata minima assoluta istantanea						1,59	m ³ /s	2,74 l/s/km ²		08/02/1968			
afflussi meteorici medi annui						1.058	mm	6,14 · 10 ⁸ m ³					
deflussi meteorici medi annui						693	mm	4,02 · 10 ⁸ m ³					
perdite apparenti medie annue						365	mm	2,12 · 10 ⁸ m ³					
coefficiente di deflusso medio annuo						0,66							

Sulla base dei dati riportati nelle **tabb. 2.9 ÷ 2.11**, si sono ricavate le portate specifiche medie annue relative alle tre stazioni del Servizio Idrografico con il metodo SIMPO. Dai valori così ottenuti si sono ricavati le portate assolute, i deflussi e i coefficienti di deflusso. I dati sono riportati in **tab. 2.12**, messi a confronto con quelli ottenuti dalle misure del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN).

Tab. 2.12 - Confronto tra i valori medi annui delle portate, espresse come contributi (q_{med}) e come valori assoluti (Q_{med}) e dei coefficienti di deflusso (**D/P**), ottenuti con il metodo SIMPO e desunti dalle osservazioni del Servizio Idrografico Italiano (**SIMN**),

Stazioni sul Chisone	H_{med}	P	SIMPO			SIMN		
			q_{med}	Q_{med}	D/P	q_{med}	Q_{med}	D/P
			m s.l.m.	mm		l/s/km ²	m ³ /s	
Souchères Basses	2.223	971	27,72	2,60	0,90	26,13	2,45	0,85
Fenestrelle	2.169	910	25,17	3,89	0,87	20,75	3,21	0,72
S. Martino	1.751	1.058	26,63	15,45	0,79	22,07	12,80	0,66

Si osserva che i valori SIMPO sono tutti superiori a quelli del Servizio Idrografico e ciò dimostrerebbe la tendenza di tale metodo, per il bacino del Chisone, a fornire dati sovrastimati rispetto a quelli misurati. Nel dettaglio le differenze sono poco rilevanti per la stazione più a monte (Souchères Basses), per un fattore pari ad appena 1,061; con SIMPO, risulta un coefficiente di deflusso medio annuo di quasi il 6 % superiore rispetto a quello del SIMN.

Le formule per la determinazione delle portate medie annue di durata caratteristiche sono le seguenti:

- portata di durata pari a 10 giorni: $q_{10} = 5,06749 \cdot A^{0,057871} \cdot q_{med}^{0,965037}$
- portata di durata pari a 91 giorni: $q_{91} = 1,29772 \cdot A^{0,009539} \cdot q_{med}^{0,976926}$
- portata di durata pari a 182 giorni: $q_{182} = 0,54425 \cdot A^{0,049132} \cdot q_{med}^{0,980135}$
- portata di durata pari a 274 giorni: $q_{274} = 0,18670 \cdot A^{0,069105} \cdot q_{med}^{1,108675}$
- portata di durata pari a 355 giorni: $q_{355} = 0,07560 \cdot A^{0,068232} \cdot q_{med}^{1,234733}$

I risultati dell'applicazione di tali formule sono riportati nelle **tabb. 2.13 ÷ 2.15** e messi a confronto con i valori SIMN. Si rileva di nuovo una evidente tendenza alla sovrastima del

SIMPO rispetto alle misure SIMN, ancora una volta meno evidenti per la stazione di Souchères Basses. Alla luce di quanto sopra si ritiene di utilizzare le formule SIMPO per il territorio in oggetto, ma con l'introduzione di fattori correttivi derivati dal confronto con i valori SIMN. In sintesi le formule corrette per il bacino dell'alto Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto sono riportate nel seguito. La portata specifica media annua (q_{med} ; l/s/km²) vale:

$$q_{med} = 0,9426 \cdot (-24,5694 + 0,00860 \cdot H_{med} + 0,03416 \cdot P)$$

Tab. 2.13 - Portate medie annue di durata caratteristica, ottenute sulla base delle osservazioni alla stazione idrometrica di **Souchères Basses (SIMN)** e mediante l'applicazione delle formule **SIMPO**.

	SIMN		SIMPO	
	m ³ /s	l/s/km ²	m ³ /s	l/s/km ²
Portata media annua di durata di 10 giorni (Q ₁₀)	10,02	106,94	15,24	162,65
Portata media annua di durata di 91 giorni (Q ₉₁)	2,81	29,99	3,26	34,79
Portata media annua di durata di 182 giorni (Q ₁₈₂)	1,43	15,26	1,65	17,65
Portata media annua di durata di 274 giorni (Q ₂₇₄)	0,84	8,96	0,95	10,16
Portata media annua di durata di 355 giorni (Q ₃₅₅)	0,51	5,44	0,58	6,23

Tab. 2.14 - Portate medie annue di durata caratteristica, ottenute sulla base delle osservazioni alla stazione idrometrica di **Fenestrelle (SIMN)** e mediante l'applicazione delle formule **SIMPO**.

	SIMN		SIMPO	
	m ³ /s	l/s/km ²	m ³ /s	l/s/km ²
Portata media annua di durata di 10 giorni (Q ₁₀)	12,83	82,93	23,60	152,55
Portata media annua di durata di 91 giorni (Q ₉₁)	3,49	22,56	4,92	31,81
Portata media annua di durata di 182 giorni (Q ₁₈₂)	1,86	12,02	2,55	16,46
Portata media annua di durata di 274 giorni (Q ₂₇₄)	1,23	7,95	1,46	9,45
Portata media annua di durata di 355 giorni (Q ₃₅₅)	0,68	4,40	0,89	5,72

Tab. 2.15 - Portate medie annue di durata caratteristica, ottenute sulla base delle osservazioni alla stazione idrometrica di **S. Martino (SIMN)** e mediante l'applicazione delle formule **SIMPO**.

	SIMN		SIMPO	
	m ³ /s	l/s/km ²	m ³ /s	l/s/km ²
Portata media annua di durata di 10 giorni (Q ₁₀)	51,10	88,10	100,85	173,88
Portata media annua di durata di 91 giorni (Q ₉₁)	14,50	25,00	19,74	34,04
Portata media annua di durata di 182 giorni (Q ₁₈₂)	7,35	12,67	10,77	18,56
Portata media annua di durata di 274 giorni (Q ₂₇₄)	4,59	7,91	6,39	11,03
Portata media annua di durata di 355 giorni (Q ₃₅₅)	2,86	4,93	3,89	6,71

Considerando il valore di afflusso meteorico medio annuo, P = 960 mm, rappresentativo dell'alto bacino del Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto, l'espressione diventa:

$$q_{med} = 0,9426 \cdot (-24,5694 + 0,00860 \cdot H_{med} + 0,03416 \cdot 960)$$

$$q_{med} = 7,7521 + 0,0081 \cdot H_{med}$$

Tale formula viene ritenuta rappresentativa per tutto il territorio in oggetto al fine del calcolo della portata specifica media annua (l/s/km²) relativa al bacino sotteso ad una qualunque sezione sul reticolo idrografico dell'alto Chisone. Analogamente le formule per la determinazione delle portate medie annue specifiche (q_{10-355} ; l/s/km²) sono:

$$\begin{aligned} q_{10} &= 3,52719 \cdot A^{0,057871} \cdot q_{med}^{0,965037} \\ q_{91} &= 1,18510 \cdot A^{0,009539} \cdot q_{med}^{0,976926} \\ q_{182} &= 0,49851 \cdot A^{0,049132} \cdot q_{med}^{0,980135} \\ q_{274} &= 0,17572 \cdot A^{0,069105} \cdot q_{med}^{1,108675} \\ q_{355} &= 0,07103 \cdot A^{0,068232} \cdot q_{med}^{1,234733} \end{aligned}$$

I valori delle portate di durate caratteristiche sono utili per tracciare le curve di durata, fondamentali per l'analisi quantitativa delle disponibilità delle risorse idriche; la **fig. 2.4** riporta la curva relativa alla sezione di confluenza tra il Chisone ed il Chisonetto presso Pattendouche (sulla base dei dati della **tab. 2.16**), rappresentativa dell'intero bacino.

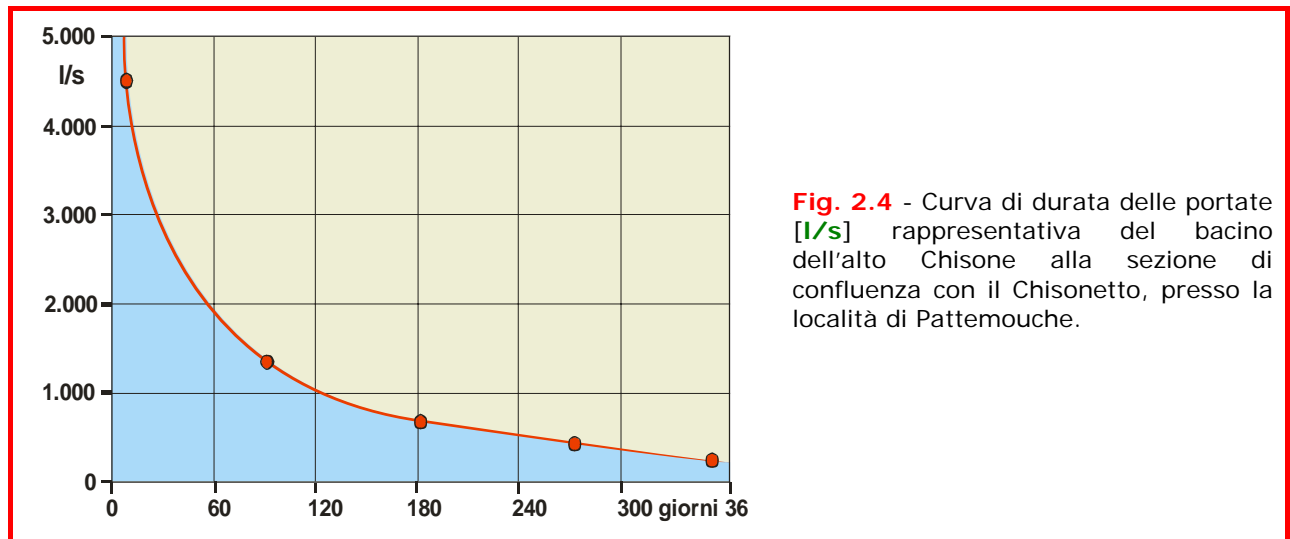


Fig. 2.4 - Curva di durata delle portate [l/s] rappresentativa del bacino dell'alto Chisone alla sezione di confluenza con il Chisonetto, presso la località di Pattendouche.

Considerando le portate minime storiche misurate alle stazioni idrometriche (**tabb. 2.9 + 2.11**) e i dati elaborati per il bacino dell'alto Chisone per la redazione del rapporto "elementi climatici ed idrologici (bacino del Chisone)" nell'ambito del programma di studio sulle "linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino" (HYDRODATA, 1999), si sono valutati i contributi [l/s/km²] delle portate minime istantanee (Q_m) con tempi di ritorno di 5 anni ($Q_{mTr5} = 5,0$ l/s/km²), 10 anni ($Q_{mTr10} = 4,5$ l/s/km²) e 20 anni ($Q_{mTr20} = 4,0$ l/s/km²). La **tab. 2.16** riporta i dati di sintesi relativi alla sezione di riferimento considerata ottenuti con l'applicazione delle formule succitate.

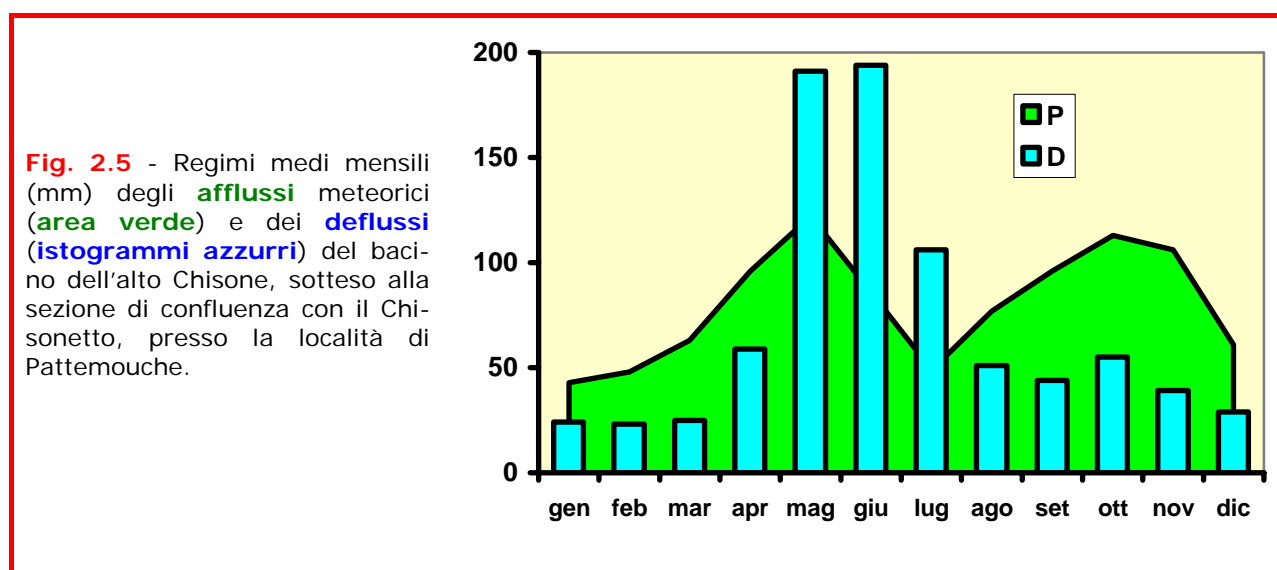
Tab. 2.16 - Caratterizzazione idrologica dell'alto Chisone (val Troncea) alla sezione di confluenza con il Chisonetto, presso Pattendouche.			
altitudine sezione	H_{sez}	m s.l.m.	1.600
superficie bacino sotteso	A	m s.l.m.	41,88
altitudine mediana	H_{med}	m s.l.m.	2.330
portata media annua	Q	l/s	1.115
portata specifica media annua	q	l/s/km ²	26,63
afflusso meteorico medio annuo	P	mm	960
deflusso meteorico medio annuo	D	mm	840
perdite apparenti	$P - D$	mm	120
coefficiente di deflusso medio annuo	D/P		0,87
portata media annua di durata pari a 10 giorni	Q_{10}	l/s	4.506
portata media annua di durata pari a 91 giorni	Q_{91}	l/s	1.315
portata media annua di durata pari a 182 giorni	Q_{182}	l/s	648
portata media annua di durata pari a 274 giorni	Q_{274}	l/s	377
portata media annua di durata pari a 355 giorni	Q_{355}	l/s	231
portata media annua di durata pari a 355 giorni specifica	q_{355}	l/s/km ²	5,51
portata istantanea minima con tempo di ritorno di 5 anni	$Q_{m(Tr5)}$	l/s	209
portata istantanea minima con tempo di ritorno di 10 anni	$Q_{m(Tr10)}$	l/s	188
portata istantanea minima con tempo di ritorno di 20 anni	$Q_{m(Tr20)}$	l/s	168

La **tab. 2.17** riporta gli afflussi meteorici medi mensili (**tab. 2.6**), le percentuali dei deflussi medi rispetto al valore annuo della stazione idrometrica di Souchères Basses e i deflussi

mensili per la sezione di riferimento ottenuti dall'applicazione delle suddette percentuali sui valori medi annui (**tab. 2.16**). Infine la **fig. 2.5** illustra il regime idrologico medio relativo alla sezione considerata. Il torrente Chisone presenta un massimo principale in giugno, mentre ancora in luglio le portate rimangono considerevoli. Le elevate portate della tarda primavera-inizio estate sono da attribuire al contributo dovuto allo scioglimento delle nevi nella parte alta del bacino, che si aggiunge alle abbondanti piogge del periodo. Per l'influenza delle nevi, oltre che delle piogge, il Chisone può essere classificato come "**zona umida naturale ad acque permanenti a regime pluvio - nivale**".

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
afflussi	43	48	63	96	122	86	49	77	96	113	106	61	960
% deflussi	2,8	2,7	3,0	7,0	22,7	23,1	12,6	6,1	5,2	6,6	4,7	3,5	100
deflussi S3	24	23	25	59	191	194	106	51	44	55	39	29	840

Tab. 2.17 - Valori medi mensili ed annuo degli **afflussi meteorici** (mm) rappresentativi dell'intero bacino dell'alto Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto, delle percentuali dei deflussi rispetto al valore medio annuo della stazione idrometrica SIMN di Souchères Basses e dei **deflussi** (mm) in corrispondenza della sezione di riferimento di **Pattemouche**.



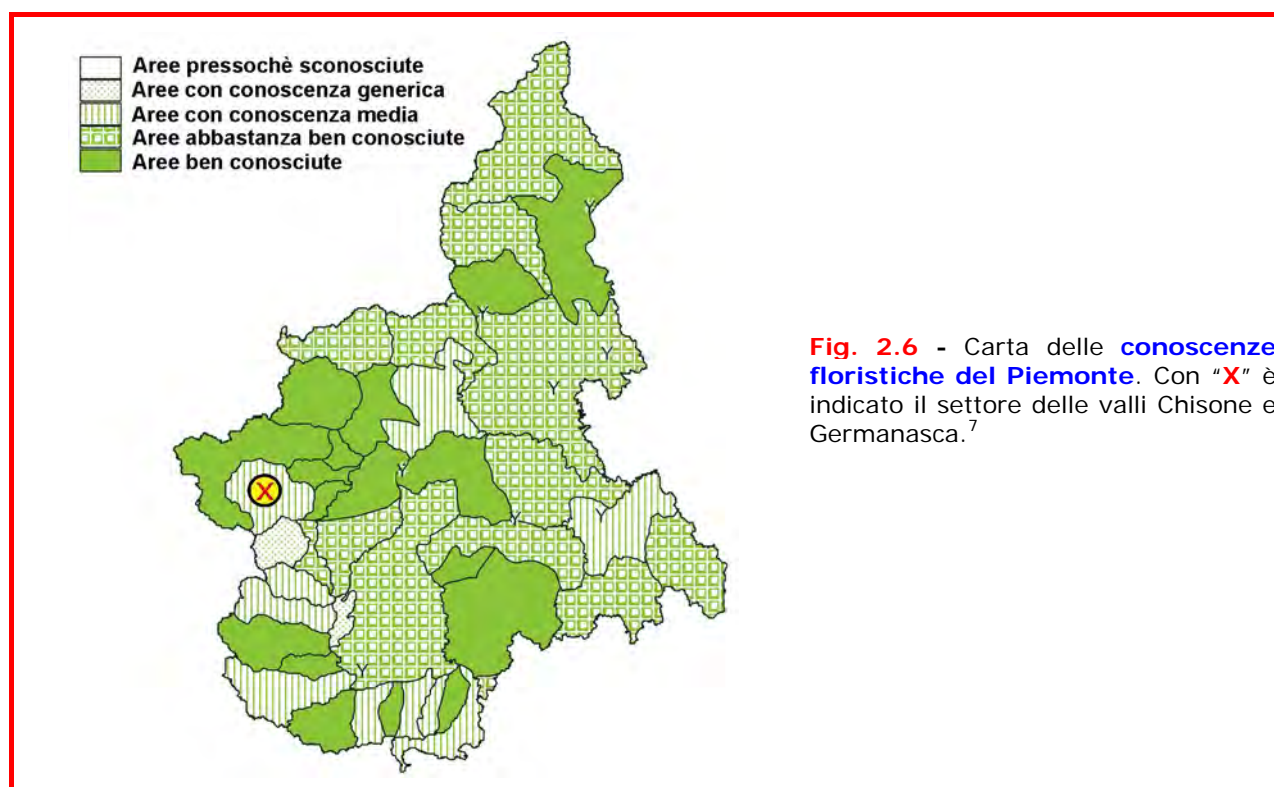
2.5 - Inquadramento vegetazionale

La Val Troncea, secondo la suddivisione del Piemonte in settori floristici ed ecologico - vegetazionali (**tab. 2.18**; Montacchini F., Forneris G., 1980), rientra nel settore alpino delle valli Chisone e Germanasca, rappresentandone l'estrema propaggine occidentale, confinante con il prolungamento verso sud del settore della valle di Susa (Valle della Ripa o Valle Argenteria e Valle Thuras). Le valli Chisone e Germanasca costituiscono un settore delle Alpi Cozie caratterizzato da una notevole ricchezza floristica e vegetazionale. Sono presenti fitocenosi la cui diversità e originalità meritano una particolare attenzione. Non se ne possiede ancora una visione d'insieme: molti degli aspetti floristici (**Fig. 2.6**) e vegetazionali, in alcune aree di questo territorio, sono ancora relativamente poco conosciuti, nonostante la presenza di aree protette abbia senz'altro contribuito alla conoscenza degli aspetti naturalistici del territorio. Da più parti si auspica la realizzazione di nuovi studi e l'approfondimento delle conoscenze attuali, basandosi su nuovi efficaci strumenti conoscitivi, come i data-base cartografici. Inoltre, solo un'approfondita conoscenza può costituire una solida base per la realizzazione di strumenti di gestione territoriale che tengano conto delle necessità di tutela e conservazione, cui potranno seguire azioni di valorizzazione delle risorse naturali a livello locale, regionale e transfrontaliero. Gli aspetti floristici e vegetazionali della Val Troncea sono condizionati dalla sua posizione: si colloca infatti nel settore alpino più interno, detto "*settore intralpino*", caratterizzato da un aumento delle condizioni di continentalità (inverni freddi e non

eccessivamente nevosi, estati brevi, ma calde e piuttosto asciutte), e quindi anche della xericità, che si manifesta in Val Chisone già a partire dagli abitati di Mentoulles-Fenestrelle.

Tab. 2.18 - Settori floristici ed ecologico vegetazionali del Piemonte.

SETTORI ALPINI	SETTORI PREALPINI	
01 - Val Tanaro	19 - Val Grana	
02 - Val Casotto e Mongia	20 - Settori prealpini del saluzzese	
03 - Val Corsaglia	21 - Settori prealpini del Pinerolese	
04 - Valle dell'Ellero	22 - Val Sangone	
05 - Val Pesio	23 - Settore prealpino della Val Susa	
06 - Val Vermenagna	24 - Settore prealpino della Stura di Lanzo	
07 - Val Gesso	25 - Settore prealpino di Ivrea	
08 - Valle Stura di Demonte	26 - Settore prealpino del Biellese	
09 - Valle Maira	27 - Settore insubrico del Lago Maggiore	
10 - Valle varaita	SETTORI DELL'APPENNINO E DEI RILIEVI INTERNI	
11 - Valle Po		
12 - Valle Pellice		28 - Appennino piemontese orientale
13 - Valle Chisone e Germanasca		29 - Appennino piemontese occidentale
14 - Valle di Susa		30 - Langhe
15 - Valli di Lanzo		31 - Alto Monferrato
16 - Valli dell'Orco e Soana		31a - Roero
17 - Val Sesia		32 - Basso Monferrato
18 - Valli dell'Ossola		33 - Colline di Torino
SETTORI DI PIANURA		
34 - Pianura cuneese	35 - Pianura di Torino	
36 - Pianura di Chivasso	37 - Pianura di Vercelli e Novara	
38 - Pianura di Alessandria		



⁷ Rappresentazione successivamente utilizzata e modificata da: BOUVET D., SINISCALCO S., BARNI E., MONTACCHINI F., 2005. *Stato delle conoscenze floristiche nel territorio piemontese* (in: SCOPPOLA A., BLASI C. (eds.), *Stato delle conoscenze sulla Flora Vascolare d'Italia*: 97-100. Palombi, Roma).

Riveste notevole importanza anche il substrato su cui si sviluppa la vegetazione: secondo la classificazione della Soil Taxonomy (relativa al regime di umidità e di temperatura dei suoli mediante un bilancio idrico mobile) i suoli a bassa quota della Val Troncea rientrerebbero, per l'umidità che li caratterizza, tra quelli tipo Udic (periodi aridi di durata e frequenza limitate e tali da non interferire fortemente con lo sviluppo delle colture) e, per le caratteristiche di temperatura, tra i suoli tipo Cryic (individuabile tra 1.400 e 2.200 m s.l.m., con temperature troppo rigide per permettere lo sviluppo delle colture). Le parti più in quota rientrano invece nei suoli classificati tra quelli di tipo Pergelic, con temperature tali da permettere soltanto lo sviluppo di specie vegetali particolarmente tolleranti (Bertea, 2003)⁸.

Nel Parco naturale della Val Troncea è quindi rappresentata la vegetazione tipica di un'area a clima continentale delle Alpi Cozie interne, con alcune propaggini di vegetazione di tipo steppico-submediterraneo (maggiormente diffusa nel settore interno della Val Chisone), alle quote inferiori e nella parte più esterna del territorio tutelato (IPLA, 1982). In sintesi nell'ambito della Valle sono rappresentati i piani subalpino, alpino e alto-alpino, caratterizzati dai seguenti tipi fisionomici di vegetazione (partendo dal basso):

- **lariceti a Pino cembro** con sottobosco spesso arbustivo (a prevalenza di Ginepro nano rispetto al Rododendro);
- **pascoli influenzati dal bestiame**, alternati ad arbusteti poco estesi;
- **pascoli naturali d'alta quota**;
- **vegetazione discontinua dei macereti e delle rupi**.

2.6 - STUDI PREGRESSI

L'alto bacino del Chisone è relativamente ben conosciuto sotto il profilo idrologico ed idrobiologico. Esso è stato oggetto di studi, anche relativamente recenti, riguardanti soprattutto le risorse idriche, la qualità delle acque e l'ittiofauna. Tali studi sono stati attentamente considerati nell'ambito del progetto Interreg riguardante gli ambienti acquatici della val Troncea e, in ordine cronologico sono nel seguito riportati.

1. **REGIONE PIEMONTE, 1991. Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese** (Assessorato Caccia e Pesca). Con la carta ittica è stato effettuato un monitoraggio della fauna ittica regionale con campionamenti nel biennio 1998/99. Una stazione di campionamento è stata collocata anche sull'alto Chisone, alla confluenza con il Chisonetto, rappresentativa del tratto a monte in val Troncea.
2. **BOUVET, 1996 - 1997** (inedito). **Analisi della naturalità dell'ecosistema fluviale del torrente Chisone in Val Troncea (To). Tesi di laurea in Scienze Naturali - Facoltà di scienze M.F.N., Università degli Studi di Torino**. Nell'ambito di questo studio sono stati applicati criticamente alcuni metodi per la valutazione dello stato di naturalità dell'ecosistema fluviale, che riguardano le sue varie componenti: le tradizionali analisi chimico-fisiche e batteriologiche delle acque, l'analisi dell'ittiofauna, l'analisi della vegetazione riparia, l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.), l'Indice IFF (Indice di Funzionalità Fluviale) ed infine un metodo appositamente ideato, che si pone come obiettivo quello di tenere in considerazione tutti i parametri sopra citati, con particolare attenzione ai limiti di applicazione citati, unitamente a valutazioni dirette dell'impatto antropico sull'area e a valutazioni di tipo ecologico-paesaggistico, per giungere ad una valutazione complessiva della naturalità dell'ecosistema fluviale.
3. **HYDRODATA (Torino), 1999. Elementi climatici ed idrologici (bacino del Chisone)**. nell'ambito del programma di studio sulle "linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino". Per conto del Servizio Pianificazione e Utilizzazione delle Risorse Idriche della Provincia di Torino. In tale studio si sono valutate le principali caratteristiche morfometriche, climatiche ed idrologiche del bacino del Chisone con una sezione di riferimento alla confluenza con il Chisonetto e quindi rappresentativa della val Troncea ed in corrispondenza della quale si sono effettuati rilievi sulla qualità delle acque e sullo stato dell'ittiofauna.

⁸ BERTEA G., 2003. *Piano Pascoli del Parco Naturale Val Troncea*. Studio Tecnico-Forestale Bertea G., Clapier P., Glauco A., Pinerolo.

4. **C.R.E.S.T. (Torino), 2000. *Valutazione tecnica idrologica (Deflusso Minimo Vitale) in merito alla richiesta di captazione sul torrente Chisone dal comune di Pragelato.*** Perizia condotta dal su incarico del Parco Regionale Naturale della Val Troncea ai fini della valutazione di una richiesta di concessione per uso potabile, con valutazione delle disponibilità idriche naturali dell'alto bacino del Chisone.
5. **C.R.E.S.T. (Torino), 2000. *Studio idrobiologico del bacino dell'alto Chisone finalizzato alla gestione delle risorse idriche (morfometria, climatologia, idrobiologia, qualità biologica delle acque, funzionalità fluviale e ittiofauna).*** Su incarico del Parco Regionale Naturale della Val Troncea. Da esso sono stati ricavati la maggior parte delle informazioni e dei dati utilizzati per la redazione del presente capitolo.
6. **REGIONE PIEMONTE, 2002. *Monitoraggio ambientale dei corsi d'acqua in Piemonte. Atlante dei punti di campionamento.*** Nuovo Bollettino MARIUS. Direzione Pianificazione Risorse Idriche. Nella rete di monitoraggio è stata inserita anche una stazione di campionamento sull'alto Chisone presso la confluenza con il Chisonetto. Anche lo stato ambientale di tale tratto fluviale quindi è stato classificato secondo la procedura descritta dal D. Lgs 152/99.
7. **MINCIARDI, ROSSI, AZZOLLINI, BETTA, 2003. *Linee guida per il biomonitoraggio dei corsi d'acqua in ambiente alpino.*** Provincia di Torino. Nell'ambito del Progetto Bioalpi sono state valutate, tra i parametri ambientali descrittivi la *qualità biologica delle acque* e la *funzionalità fluviale*, rispetto alla quale sono stati effettuati rilievi anche lungo l'asta fluviale dell'alto Chisone in val Troncea.
8. **REGIONE PIEMONTE, 2006. *Monitoraggio della fauna ittica piemontese.*** Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche. Campionamenti relativi all'ittiofauna (anno 2004) che hanno interessato anche la stazione di campionamento citata al precedente punto.

Il pinerolese è stato oggetto di un'ampia attività di ricerca botanica. La posizione tra il Piemonte ed il Delfinato e le situazioni storiche hanno fatto sì che tale zona abbia suscitato l'interesse di numerosi studiosi italiani e francesi e che siano stati frequenti gli scambi e le relazioni con botanici svizzeri, tedeschi ed inglesi, in particolar modo nel XIX secolo e nei primi anni del XX secolo. Nella seconda metà del XVIII secolo queste valli rientrarono, anche se parzialmente, nell'area indagata per la realizzazione della prima flora regionale, la "*Flora Pedemontana*" di Carlo ALLIONI (1785). A questo periodo appartengono anche altri botanici che indagarono le valli del pinerolese, spesso collaborando con Allioni e fornendogli materiali per la realizzazione della sua flora. Tra di essi Bartolomeo CACCIA (scomparso nel 1747), primo direttore dell'Orto Botanico di Torino, che erborizzò nelle Valli Valdesi, insieme al medico CAFFARELLI di Pinerolo e a Chiaffredo Antonio BOCHIARDO. Tommaso PRIM erborizzò in Val di Susa e nelle Alpi Valdesi, accompagnando anche Allioni. Citiamo ancora Bonifacio Felice BOCHIARDO (1747 ÷ 1794), nipote di Antonio CHIAFFREDO, "speziale" a Pinerolo, il quale lasciò un manoscritto datato 1780 con un elenco della flora spontanea pinerolese (MONTACCHINI, FORNERIS, 1976), i cui originali sono conservati presso la Biblioteca Civica Centrale di Pinerolo; in questo lavoro sono descritti i nomi locali, la distribuzione sul territorio, gli utilizzi (farmaceutici, tintori, alimentari...) di numerose essenze spontanee; purtroppo l'area di indagine è limitata al territorio del Pinerolese pedemontano e della bassa Val Chisone.

Il periodo che va dal 1830 al 1880 è considerato di assestamento della botanica in Piemonte, con una flessione nel numero di pubblicazioni, ma le esplorazioni floristiche non si fermarono. In quegli anni svolse la sua attività forse il più famoso raccoglitore di queste valli, Edoardo ROSTAN (1826 ÷ 1895), medico di S. Germano Chisone, che erborizzò nelle Alpi Cozie, ma soprattutto nelle Valli Valdesi; avrebbe dovuto pubblicare una flora delle Alpi Cozie, ma morì ed i suoi manoscritti e il suo erbario andarono perduti; solo l'elenco delle specie più rare fu pubblicato da John BALL nella "*Guida delle Alpi Cozie*" del 1879.

A partire dalla metà del '900 si verifica un notevole incremento nel numero di pubblicazioni botaniche e nasce lo studio della vegetazione attraverso la fitosociologia; tuttavia non si registrano contributi significativi relativi all'area delle Valli Chisone e Germanasca. L'opera fondamentale di BRAUN-BLANQUET, fondatore della fitosociologia, sulla vegetazione xerica intralpina (1961) comprende anche alcuni rilievi effettuati in Val Chisone, nei pressi del Colle del Sestriere e di Fenestrelle, in località non meglio precisate. COSTABELLO, nel lavoro pubblicato nel 1963 sulle "*piante rare indigene ed avventizie a Pinerolo, nelle vallate alpine del pinerolese e nell'agro torinese di Orbassano*" fornisce alcune interessanti dati floristici, che non riguardano però la media e alta Val Chisone. Bruno PEYRONEL (1919 ÷ 1982), professore di Botanica Sistemica presso la Facoltà di Scienze M.F.N. dell'Università di Torino, ha effettuato

numerose erborizzazioni nelle valli Valdesi, di cui era originario; di esse purtroppo restano solo appunti inediti (manoscritti per una "*Flora vallium Valdensium*" compilati presumibilmente nel periodo 1944 ÷ 1960). Gian Paolo MONDINO ha realizzato negli anni '70 uno studio vegetazionale relativo ai piani collinare e montano del Pinerolese che non riguarda quindi il territorio della Val Troncea, situato a quote più elevate.

La creazione, negli anni '80, dei Parchi naturali regionali dell'Orsiera-Rocciavre e della Val Troncea, con la conseguente redazione dei relativi Piani Naturalistici e Piani d'Area, ha incrementato la conoscenza floristica di questi territori. In questi ultimi anni, inoltre, la conoscenza della flora e della vegetazione del pinerolese, in alcuni casi proprio l'area della Val Troncea, ha ricevuto il contributo di alcune tesi di laurea svolte presso l'Università di Torino.

Per quanto si è potuto osservare negli anni di lavoro sui materiali dell'*Herbarium Pedemontanum* del Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino, presso il quale è confluita la quasi totalità dei materiali raccolti dai botanici citati, la gran parte delle raccolte è limitata all'asse vallivo principale. Sono presenti numerosi campioni raccolti, in epoche diverse, soprattutto fino all'altezza di Fenestrelle, mentre più sporadiche sono state le raccolte nella zona di Pragelato; queste ultime sono concentrate comunque soprattutto sul Monte Albergian e sui rilievi del versante orografico sinistro e non si hanno perciò materiali provenienti dall'area della Val Troncea.

A partire dalla seconda metà degli anni '90, nell'ambito dei progetti transfrontalieri Interreg (Interreg II "*Banca dati per la valorizzazione della biodiversità floristica delle Alpi Occidentali del Sud*" e Interreg III "*Conservazione e gestione della flora e degli habitat nelle Alpi Occidentali del Sud*", in corso di svolgimento), che hanno avuto come capofila l'IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente - Torino) e come partners il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino, il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, il Conservatoire Botanique National de Gap - Charanche e numerosi Parchi Naturali Regionali, sono stati raccolti ed archiviati informaticamente numerosi materiali bibliografici e di erbario e dati di campo e sono state realizzate cartografie a livello regionale, che riguardano anche la Val Chisone. Tuttavia, fino ad ora, nessuno degli studi intrapresi è ancora confluito, per quanto riguarda la Val Chisone, in un progetto di cartografia floristica o vegetazionale o in una pubblicazione. Le conoscenze sulla flora della Val Troncea sono invece confluite in un lavoro a stampa che si basa sui lavori e materiali inediti fino a quel momento disponibili, realizzato da Daniela BOUVET e Francesca PIVANI nel 1998.

Entrando nello specifico del territorio della Val Troncea, si può affermare che essa si colloca tra le aree più conosciute della Val Chisone dal punto di vista floristico e vegetazionale, poiché, essendo stata istituita nel 1980 come Parco Naturale Regionale, è stata oggetto di vari studi di tipo naturalistico, e quindi anche botanico. Si tratta quasi sempre di contributi inediti, tra i quali occupano un posto importante le tesi di laurea, realizzate quasi sempre in collaborazione con l'Ente Parco. I materiali disponibili, in ordine cronologico, sono i seguenti:

1. **Piani di Assestamento Forestale del Comune di Pragelato, 1951, 1964.** Si ha notizia, dal Piano di Assestamento forestale redatto nel 1986, di due precedenti "Piani economici", si suppone di assestamento forestale, relativi alla proprietà comunali, uno realizzato dal Prof. A. GIORDANO nel 1951 e il successivo nel 1964.
2. **FILIPELLO, SARTORI, ZORZOLI, 1980/81. *Le associazioni del cembro nel versante meridionale dell'arco alpino. 2. La vegetazione: aspetti forestali. Atti Ist. Bot. Univ., Lab. Crittog., Ser. 6, 14: 1 - 48.*** Precedentemente all'istituzione a Parco Naturale, sono stati effettuati rilievi nelle formazioni boschive della valle da parte di JOUVENAL, allievo del Prof. Bruno PEYRONEL, inediti e i cui originali non sembrano reperibili. Di questi, 6 rilevamenti in lariceto, in versante orografico destro, sono stati riportati da FILIPELLO, SARTORI e VITTADINI ZORZOLI, secondo quanto enunciato nelle tabelle fitosociologiche del lavoro relativo alle associazioni del cembro nel versante meridionale dell'arco alpino; in realtà nelle 7 tabelle allegate al lavoro non risultano presenti rilievi condotti in Val Chisone o attribuiti a JOUVENAL.
3. **IPLA (Torino), 1982. *Piano Naturalistico del Parco Naturale della Val Troncea.*** Costituisce il più importante documento finora realizzato, ma inedito, che fornisce un'ottima base per i futuri approfondimenti; è stato realizzato su incarico dell'Assessorato alla Programmazione Economica e alla Pianificazione del territorio (Servizio Parchi naturali) della Regione Piemonte. Il piano comprende un'analisi floristica piuttosto esaustiva e l'inquadramento vegetazionale, realizzati da Gian Paolo MONDINO e Marta SCOTTA. L'analisi

floristica è corredata di un elenco redatto secondo PIGNATTI (1982)⁹, contenuto nell'Allegato A del Piano. Vengono elencate 526 entità, ma l'elenco è ritenuto incompleto dagli Autori, essendo stato realizzato nell'ambito di una sola stagione vegetativa. Di ciascuna entità è riportata la categoria corologica, l'ambiente in cui cresce e viene indicata la distribuzione in valle o le stazioni di ritrovamento, con i limiti altitudinali superiori raggiunti (confrontati con quelli riportati da Pignatti, evidenziando eventuali quote più elevate di quelle sinora note). Vi è un elenco di 26 specie presenti in Val Troncea, endemiche delle Alpi Occidentali (anche se molte di esse ad areale piuttosto esteso) ed un elenco delle entità rare o rarissime in Piemonte. L'analisi floristica si conclude con la realizzazione e il commento dello spettro corologico percentuale delle entità presenti. L'analisi vegetazionale consiste in una descrizione su basi fitosociologiche e con considerazioni ecologiche delle fitocenosi presenti (vegetazione rupicola, dei detriti, dei greti, dei pascoli, degli arbusteti subalpini, delle boscaglie alveali a salici, dei lariceti); segue un capitolo di approfondimento sulle cenosi boschive. Al Piano sono allegate due carte elaborate alla scala 1:10.000 (su fondi ITALFOTO di proprietà della Regione Piemonte costruiti mediante aerofotogrammetria):

a - Carta dell'Uso del Suolo e delle Unità Eco-fisionomiche della vegetazione, redatta sulla base di rilievi botanici effettuati nell'anno 1982, dalla tarda primavera all'autunno, con l'ausilio della fotointerpretazione di foto a scala media 1:13.500, eseguite dalla Compagnia Generale Riprese aree di Parma nel 1980 (IPLA, 1982); sulla carta sono distinti i tipi di occupazione del suolo, forestali, pastorali e di altro tipo, con un approfondimento su base ecologica e fitosociologica della vegetazione presente.

b - Carta degli Obiettivi naturalistici e selvicolturali, delle destinazioni e degli interventi, nell'ambito della quale l'area del Parco è suddivisa in cinque parti:

- **zona forestale;**
- **zona degli arbusteti;**
- **zona pascoliva;**
- **zona delle rupi, dei detriti e del greto del Chisone;**
- **zona delle aree a fruizione pubblica (aree attrezzate);**

nell'ambito delle quali sono definiti i tipi di intervento, accettabili o auspicabili (compresa l'assenza di interventi ove si desiderava che l'evoluzione del manto vegetale fosse sottoposta alla dinamica delle sole forze naturali) e sono state segnalate le stazioni di ritrovamento di entità botaniche interessanti, rare, endemiche.

4. **PASSET GROS, 1983. Parco Naturale Val Troncea.** Stilgraf, Luserna S.G. Il prof. Maggiorino PASSET GROS è un esperto conoscitore di flora originario della Val Chisone, le cui conoscenze sulla Val Troncea sono confluite in questa guida del Parco (24 pagine), nella quale vengono descritte nelle linee essenziali le caratteristiche naturalistiche della valle.
5. **Herbarium Vallis Troncae.** A cavallo tra gli anni 1983 e 1994 è stato realizzato l'*Herbarium Vallis Troncae*, allestito dal personale del parco e in particolare dalla dott.ssa Claudia METTI, guardiaparco. L'erbario, nel corso degli anni, è stato arricchito con nuovi esemplari ed è attualmente oggetto di una revisione sistematica e di inserimento di nuovi esemplari; attualmente ne conta circa 370 e vi è rappresentata la quasi totalità delle famiglie presenti in Val Troncea.
6. **S.C.A.F., 1986. Piano di assestamento forestale del Parco Naturale della Val Troncea** (Poppi, 108 pagine). Il piano di Assestamento Forestale, relativo al periodo 1985 ÷ 1994, fornisce un inquadramento vegetazionale del parco, oltre a quello morfologico, geologico, pedologico e climatico, incentrato particolarmente sulle formazioni boschive. È allegata una carta piano - altimetrica in scala 1:10.000 realizzata nel 1978 dalla Regione Piemonte per verificare i danni della alluvione che interessò anche la Val Troncea nel 1977, sulla quale è stata sovrapposta la carta silografica relativa al piano di assestamento. Si sono ricostruite, per quanto possibile, le utilizzazioni passate a carico dei lariceti e si sono individuate, cartografate e sinteticamente descritte (soprattutto dal punto di vista fisionomico e produttivo) 5 classi economiche nell'ambito del territorio del Parco: bosco produttivo (~ 1% dell'area), bosco protettivo (14%), pascoli produttivi (29%), vegetazione erbacea non utilizzabile (11%) e improduttivi (43%). Per le parcelle individuate talvolta vengono descritte le specie arboree ed arbustive principali e le % di copertura del suolo.
7. **OTTINO, 1989. Alla scoperta della Val Troncea. Parco Naturale Val Troncea** (Regione Piemonte). In questa guida del parco l'Autore offre un inquadramento floristico -

⁹ Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

vegetazionale dell'area del Parco e indicazioni su alcune specie vegetali e tipi fisionomico - vegetazionali che si possono trovare lungo i 22 itinerari storico - naturalistici descritti.

8. **SALSOTTO, LUCIANI, 1989. *Foreste piemontesi di alta quota. Indagini conoscitive - Attività di gestione.*** Unione Camere Commercio Industria Artigianato Agricoltura del Piemonte, Torino. Tra le aree indagate in questo lavoro ve ne sono due che ricadono nel Parco della Val Troncea: Pian del Soldà (2.130 m s.l.m.), e Troncea (1.850 m s.l.m.). Nel primo caso viene indagato un bosco misto di larice, pino montano e pino cembro (un'area di 600 m²), nel secondo caso un popolamento di pioppo tremulo. Il rilievo dendrometrico e l'analisi selvicolturale sono accompagnati da una breve descrizione della stazione (terreno, clima) e da un elenco floristico, unicamente per Pian del Soldà.
9. **METTI, 1989 - 1990 (inedito). *Caratterizzazione vegetazionale e studio delle risorse foraggere di un alpeggio della val Troncea, in rapporto alla tecnica di gestione.*** Tesi di laurea in Scienze forestali - Facoltà di Agraria, Università degli studi di Torino. Questo studio prende in esame un'ampia area pascoliva circostante la frazione di Troncea, sulla quale si sono effettuati rilievi della vegetazione, oltre all'analisi delle attuali tecniche di gestione del pascolo e al rilievo degli aspetti produttivi. I rilievi sono stati condotti nell'arco di tempo compreso tra gli anni 1985 e 1989, su un totale di 34 stazioni, a diverse quote, esposizioni e pendenze, attraverso l'applicazione della metodologia a transetti lineari di 5 m (metodo di DAGET-POISSONET, 1969). In una fascia altimetrica compresa tra 1.730 e 2.150 m s.l.m. Sono state censite circa 150 specie erbacee di ambiente pascolivo, cui si aggiungono specie arboree, arbustive di altri ambienti rappresentati nell'area di studio (lariceti, arbusteti ad ontano verde e salici). Sono state individuate 5 facies pascolive, caratterizzate in base alle specie più abbondanti.
10. **ASSANDRI, DELLEANI, ROS, MINGOZZI, 1994. *Piano d'area del Parco Naturale Val Troncea.*** Regione Piemonte. È stato redatto successivamente al Piano Naturalistico, come strumento di pianificazione dell'Ente Parco, da parte degli Assessorati "Beni Culturali e Ambientali" e "Pianificazione Territoriale" (Settore Parchi Naturali). Sono fornite informazioni sulle aree a pascolo (caratteri generali, conduzione, obiettivi, criteri per individuazione di aree da mantenere all'uso pastorale, tipologia delle aree pascolive) e sono allegate due carte:
 - **Valorizzazione e tutela delle risorse naturali e agro-silvo-pastorali**, nella quale sono cartografate e distinte all'interno dei confini del Parco le aree a pascolo, le aree ad arbusteti, le aree boscate, le aree con vegetazione discontinua, rocce, macereti,
 - **Carta di utilizzazione minimale dei pascoli**, nella quale sono invece indicate le aree pascolive che devono essere necessariamente mantenute a pascolo (da BERTEA, 2003).
11. **BOUVET, 1996 - 1997 (inedito). *Analisi della naturalità dell'ecosistema fluviale del torrente Chisone in Val Troncea (To). Tesi di laurea in Scienze Naturali - Facoltà di scienze M.F.N., Università degli Studi di Torino.*** Nell'ambito di questo studio sono state individuate le tipologie vegetazionali presenti nell'area di studio in ambito fluviale, attraverso l'osservazione diretta integrata con la carta vegetazionale del Parco; quindi per ciascuna delle tipologie vegetazionali sono stati effettuati rilievi floristici, con il metodo di Raunkiaer a levata continua di 0,1 m² di superficie, per un totale di 12 transetti di 50 m (25 m per ogni sponda, in modo da coprire pressoché tutta la fascia ripariale che è influenzata dalla presenza del fiume e che a sua volta lo influenza). Si è così rilevata la presenza nell'area di studio di 276 diverse entità, appartenenti a 49 famiglie; 34 specie non erano ancora segnalate negli elenchi floristici fino a quel momento disponibili (il "Catalogo floristico", nel Piano Naturalistico del Parco Naturale della Val Troncea e l'*Herbarium Vallis Troncae*).
12. **BOUVET, PIVANI, 1998. *Contributo alla conoscenza della flora della Val Troncea.*** (Riv. Piem. St. Nat., 19: 17 ÷ 42). È l'unico documento di argomento floristico attualmente pubblicato per l'area del parco e raccoglie l'elenco delle entità note fino alla sua redazione, corredato di considerazioni di tipo corologico ed ecologico e degli spettri biologico e corologico della flora censita. Sono elencate 643 entità, appartenenti a 67 famiglie; per ciascuna entità sono indicati autore, forma biologica, corologia e il lavoro in cui è segnalata per la prima volta (Piano Naturalistico, *Herbarium Vallis Troncae*, Erbario Bouvet). Nel complesso la Val Troncea presenta una flora ricca e varia, indice di una buona qualità ambientale e conta almeno 15 specie rarissime in Italia secondo PIGNATTI (1982).
13. **ROSSOTTO, 2000 - 2001 (inedito). *Relazioni tra vegetazione pastorale e presenza del gallo forcello (Tetrao tetrix) nel Parco Naturale della Val Troncea. Evoluzioni***

- recenti e indirizzi di gestione.** Tesi di laurea in Scienze Forestali - Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Torino. Tale studio, pur essendo riferito solo ad alcune aree campione, ha contribuito alla caratterizzazione floristica di aree pascolive di tipi diversi, rappresentative delle tipologie pastorali dell'area della Val Troncea. È stata rilevata la presenza di 27 entità vegetali, con la segnalazione di una nuova (*Ranunculus nemorosus*) per la valle. In conclusione sono state formulate alcune proposte per la gestione delle aree pascolive, da inserire come linee guida nel Piano Pascoli che stava per essere realizzato.
14. **MACCARI, 2002 - 2003. I boschi e l'utilizzo del legno nel comune di Pragelato.** Tesi di laurea in Scienze Naturali - Facoltà di Scienze M.F.N., Università degli Studi di Torino. Nell'ambito di 42 rilievi floristici e vegetazionali, condotti secondo il metodo fitosociologico di BRAUN-BLANQUET, è stata rilevata la presenza di 446 entità. I rilievi condotti nell'ambito di questo studio ricadono su un territorio ben più ampio rispetto a quello delimitato dai confini del parco, e quelli ascrivibili al territorio del Parco sono 18. Nell'ambito di questi 18 rilievi le specie censite sono 272, da ascrivere quindi all'elenco floristico della val Troncea; tra queste, una è di nuova segnalazione per il territorio del Parco (*Veronica teucrium* L.).
 15. **BERTEA, 2003. Piano Pascoli del Parco Naturale Val Troncea.** Studio Tecnico-Forestale Bertea G., Clapier P., Glauco A., Pinerolo. Questo nuovo strumento di gestione del Parco, sebbene non corredato da rilievi floristici, ha fornito considerazioni e valutazioni sulla qualità di una tipologia vegetazionale delle formazioni prativo - pascolive, ben rappresentata in Val Troncea. Fa parte del Piano una "Carta dell'Uso del Suolo e del Pascolamento", in cui le aree cartografate sono state divise in "Aree pascolive", "Arbusteti", "Bosco" e "Vegetazione discontinua e/o rocce e/o macereti".
 16. **POLIDORI, SALANON, 2003. Gentiana ligustica R. de Vilmorin et Chopinet, endémique des Alpes austro-occidentales franco-italiennes: analyse bibliographique, morphologie, aire de distribution et principaux biotopes.** Bull. Soc. Linn. Provence, 54: 81-117. Recente studio che, dopo approfondite ricerche sul campo, anche nel territorio del Parco, e la revisione degli esemplari di *Gentiana* presenti nell'*Herbarium Vallis Troncaeae* da parte di Jean - Louis POLIDORI, ha portato ad escludere la presenza di *Gentiana ligustica* dal territorio della Val Troncea.
 17. **CAMERANO, ROBERTO, TERZUOLO, BELLETTI, MONTELEONE, CAMORIANO, 2004. I popolamenti forestali piemontesi per la raccolta del seme.** Regione Piemonte, Torino. La scheda N. 39 prende in esame il bosco di Pino uncinato di Inverso di Laval, iscritto nell'elenco dei boschi da seme nazionali che, nonostante il suo grande valore naturalistico, ricade ancora al di fuori dei confini dell'area protetta. Vengono descritte alcune caratteristiche stazionali (clima, substrato, morfologia, suoli), viene preso in esame il popolamento forestale, con un'analisi dendrometrica, evolutiva, sanitaria e viene fornito un giudizio sull'interesse che riveste per l'areale piemontese, dal punto di vista naturalistico - forestale e dal punto di vista della raccolta dei semi (positivo il primo, negativo il secondo). La scheda è corredata di una carta in scala 1:25.000 (*Carta forestale e delle altre coperture del territorio*) in cui è rappresentata la quasi totalità dell'area del Parco, che deriva dallo studio inedito condotto da IPLA e Regione Piemonte negli anni 1999 - 2001 per la realizzazione dei PFT (Piani Forestali Territoriali); in essa sono rappresentate la copertura forestale e le altre coperture, attraverso l'utilizzo, rispettivamente, delle categorie forestali e delle categorie d'uso del suolo.

3 - L'ECOSISTEMA FLUVIALE DELL'ALTO CHISONE

L'ecosistema fluviale dell'alto Chisone è l'omonimo torrente scorrente in val Troncea ed alimentato da un bacino sotteso chiuso alla sezione di riferimento immediatamente a monte della confluenza con il Chisonetto, presso Pattermouche (**fig. 2.1**). Sulla base di quanto trattato nel capitolo precedente, le caratteristiche fondamentali di tale bacino sono le seguenti:

superficie totale	A	=	41,88	km ²
altitudine massima	H_{max}	=	3.140	m s.l.m.
altitudine mediana	H_{med}	=	2.330	m s.l.m.
altitudine sezione (Pattermouche)	H_{sez}	=	1.600	m s.l.m.
lunghezza corso d'acqua (sorg. ÷ Pattermouche)	L	=	10,65	km
afflusso meteorico medio annuo	P	=	960	mm
deflusso meteorico medio annuo	D	=	840	mm
portata media annua	Q	=	1.115	l/s
coefficiente di deflusso medio annuo	D/P	=	0,87	
portata di magra normale	q₃₅₅	=	231	mm

Tali dati sono relativi a parametri descrittivi dell'ambiente fisico, ma sul torrente Chisone sono stati effettuati campionamenti relativi anche alle peculiarità biologiche - funzionali e che hanno riguardato i seguenti ambiti disciplinari:

- **qualità biologica delle acque;**
- **funzionalità fluviale;**
- **ittiofauna.**

Essi sono descritti nei paragrafi successivi.

3.1 - Qualità biologica delle acque

La valutazione della qualità biologica delle acque correnti nell'alto torrente Chisone è stata effettuata utilizzando la metodologia prevista dall'**Indice Biotico Esteso (I.B.E.)**, che prevede il campionamento, con un retino manicato, lungo un transetto in alveo da sponda a sponda, di organismi invertebrati acquatici bentonici di dimensioni superiori al millimetro. La presenza o assenza di tali organismi, per il loro diverso grado di tolleranza alle alterazioni ambientali, fornisce un quadro della qualità biologica del corso d'acqua. L'intersezione del numero di unità sistematiche individuate con il taxon di ingresso in **tab. 3.1** fornisce il valore dell'indice I.B.E. corrispondente ad una determinata classe di qualità dell'acqua. L'indice permette di definire la qualità biologica delle acque, anche in presenza di fenomeni di inquinamento occasionali. La diversità biologica delle specie in un corso d'acqua e la presenza di specie sensibili all'inquinamento richiede infatti, trattandosi di organismi con limitate capacità di movimento, tempi dell'ordine di alcuni mesi o di addirittura di un ciclo riproduttivo perché, dopo un evento che ne ha determinato la scomparsa, queste ricolonizzino l'ambiente.

L'alto torrente Chisone si colloca su un fondovalle montano, di origine glaciale, e quindi con il caratteristico profilo a U (**fig. 3.1**). Il profilo glaciale comporta un fondovalle relativamente ampio, in cui il torrente presenta una elevata tendenza al deposito e all'esondazione. Analizzando il profilo altimetrico lungo l'asse del torrente si osserva che i vari pianori sono alternati a salti in cui si ha una maggiore tendenza erosiva. L'erosione avviene con relativa facilità, poichè scorre su un substrato roccioso a calcescisti; questi sono friabili, facilmente erodibili e soggetti a franamenti. Tale litologia è presente anche sui fianchi della vallata, tranne che nell'area presso il monte Banchette, dominato da calcari, più massicci. La risultante è una combinazione di elevata erosione, accompagnata, in aree immediatamente a valle, ad una elevata tendenza al deposito ed esondazione, oltre che alla presenza di limo in sospensione. Tale situazione porta ad una maggiore instabilità del fondale, con una influenza sul macrobenthos. La zona d'interesse varia tra 1.500 e 2.200 mslm, e traversa, nella zona più a monte, tratti privi di vegetazione arborea e, a valle, tratti in cui questa è limitata ad una sponda o ad una stretta fascia. Anche questo aspetto porta ad una aumento della capacità erosiva. In merito agli aspetti vegetazionali, il tratto d'alveo esaminato si colloca entro l'orizzonte montano superiore delle agnifoglie, con prevalenza di larice.

Tab. 3.1 - Tabella a doppia entrata per la determinazione dell'*Indice Biotico Esteso (I.B.E.)*.

Chiave taxa		Numero totale delle U.S. presenti								
		0-1	2-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	>35
Plecotteri	più di una US			8	9	10	11	12		
	Una sola US			7	8	9	10	11	12	
Efemerotteri	più di una US			7	8	9	10	11	12	
	Una sola US			6	7	8	9	10	11	12
Tricotteri	più di una US		5	6	7	8	9	10	11	12
	Una sola US		4	5	6	7	8	9	10	11
Gammaridi, Atilidi, Paleonidi (as. taxa preced.)			4	5	6	7	8	9	10	
Asellidi, Nifhargidi (assenza taxa precedenti)			3	4	5	6	7	8	9	
Oligocheti, Chironomidi (assenza taxa precedenti)		1	2	3	4	5				
Altri organismi (assenza taxa precedenti)		0	1							
Cl. qualità	prima	seconda			terza		Quarta		quinta	
Valore I.B.E.	≥ 10	8 - 9			6 - 7		4 - 5		≤ 3	
Giudizio	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione			Ambiente inquinato o comunque alterato		Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato		Ambiente eccezionalmente inquinato o alterato	



Fig. 3.1 - La val Tronca vista dal sentiero verso il lago Fauri. Si noti la presenza di elevata franosità, di aree pianeggianti con forte tendenza all'esondazione (evidente l'assenza di vegetazione), alternate, verso la parte alta della fotografia, a zone più erose e più incise.

La situazione idraulica, data anche la lunghezza del tratto interessato, presenta una notevole eterogeneità, e si rimanda al **par. 3.2** per un esame di dettaglio. In generale si osserva la presenza di tratti completamente rettificati, con rive artificiali, a valle, coesistenti con tratti a maggiore naturalità. Il fondale presenta lunghi tratti in cui non è consolidato, con assenza di grossi massi. Il corso d'acqua si presenta, su tutto il tratto esaminato, con acqua corrente a flusso turbolento. Maggiori dettagli descrittivi dell'ambiente fluviale e perfluviale sono contenuti nelle schede I.F.F. (**allegato uno**).

L'analisi della qualità biologica delle acque è stata condotta sulla base di dati da studi precedenti e soprattutto di quelli ottenuti con 8 campionamenti di cui cinque su stazioni lungo l'asse principale e tre su torrenti laterali in destra orografica. Sono inoltre stati effettuati campionamenti di prova in sinistra, presso il rio da Banchetta, che tuttavia non hanno evidenziato una situazione idonea ad una analisi I.B.E. I campionamenti sono stati effettuati nel mese di luglio 2005, in condizioni di cielo sereno e buona visibilità ed effettuati secondo il protocollo previsto (Ghetti 1986, 1995; Ghetti e Bonazzi, 1977, 1980 e 1981)¹ e riconosciuto nelle procedure di accreditamento all'idoneità di operatore I.B.E. (P.A.I. - I.B.E.). In particolare i macroinvertebrati sono stati determinati in via provvisoria sul campo e riesaminati in laboratorio con osservazioni al microscopio binoculare a riflessione. In alcuni casi sono state effettuate sezioni per uno studio al microscopio a trasmissione. I campioni sono stati determinati al livello tassonomico secondo: Provincia Autonoma di Trento, 1988²; C.N.R., 1977÷1982³; Campaioli *et al.*, 1994, 1999⁴; Tachet H., 2000⁵.

Le coordinate delle stazioni esaminate sono riportate nella **tab. 3.2**, riassuntiva dei risultati ottenuti, e descritte nelle tabelle con riferimento fotografico. Tutti i dati descrittivi delle stazioni considerate e i risultati dei campionamenti in dettaglio sono riportati nelle **fig. 3.2 ÷ 3.9**. La sintesi dei dati ottenuti dai rilievi per tutte le stazioni è riportata **tab. 3.3**. I campionamenti sono stati eseguiti da un unico operatore ed in un periodo ristretto di tempo, omogeneo dal punto di vista meteorologico e delle condizioni idrologiche e sono pertanto confrontabili.

Condizioni di I classe si sono avute solo nei due campionamenti immediatamente a monte e a valle delle Bergerie del Meys. Tuttavia le condizioni non si possono definire ottimali: il passaggio alla prima classe si ha infatti solo per la presenza di una e due unità tassonomiche, rispettivamente in **S1** ed **S2**. Si osserva una elevata presenza di ditteri ad elevata tolleranza ambientale, quali ad esempio *Simulidae* e l'assenza di un taxon ad alta sensibilità, come *Perla*, comunemente trovato in condizioni analoghe. Tale situazione è presumibilmente causata da un maggior carico organico legato all'intenso pascolamento intorno alle Bergerie del Meys. Questo avviene in un quadro di minore diversità biologica legata all'alta quota.

Nei campionamenti sull'asta principale più a valle si ha una I-II o II classe. Nella stazione più a valle è assente *Dyctiogenus*, taxon ad elevata sensibilità presente più a monte. L'osservazione di una prima classe a monte, in condizioni di naturale riduzione della biodiversità dovuta alla quota ed alle condizioni più difficili per gli organismi, indica che in condizioni ottimali si dovrebbe riscontrare una prima classe in tutto il tratto. La presenza di una situazione I.B.E. lievemente compromessa è legata probabilmente al tipo di fondale oltre che alla presenza di materiale limoso in sospensione che non favorisce i taxa più sensibili ed in generale alle condizioni di funzionalità fluviale, con una fascia riparia per lunghi tratti assente

¹ GHETTI P.F. 1986. *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Manuale di applicazione - Indice Biotico E.B.I. modificato*. Provincia Autonoma di Trento.

GHETTI P.F. 1995. *Indice biotico Esteso (I.B.E.) Notiziario dei Metodi Analitici*. IRSA (CNR), ISSN: 0333392-1425: 1-24.

GHETTI P.F., BONAZZI G. 1977. *A comparison between various criteria for the interpretation of biological data in the analysis of the quality running waters*. Water research. 11: 819-831.

GHETTI P.F. & BONAZZI G., 1980. *Biological water assessment methods: Torrente Parma, Torrente Stirone e Fiume Po, 3rd Technical Seminar*. Final Report. Commission of the European Communities.

GHETTI P.F. & BONAZZI G., 1981. *I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua*. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", CNR AQ/1/127.

² Provincia Autonoma di Trento. *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani*. Stazione Sperimentale Agraria Forestale. Servizio Protezione Ambiente.

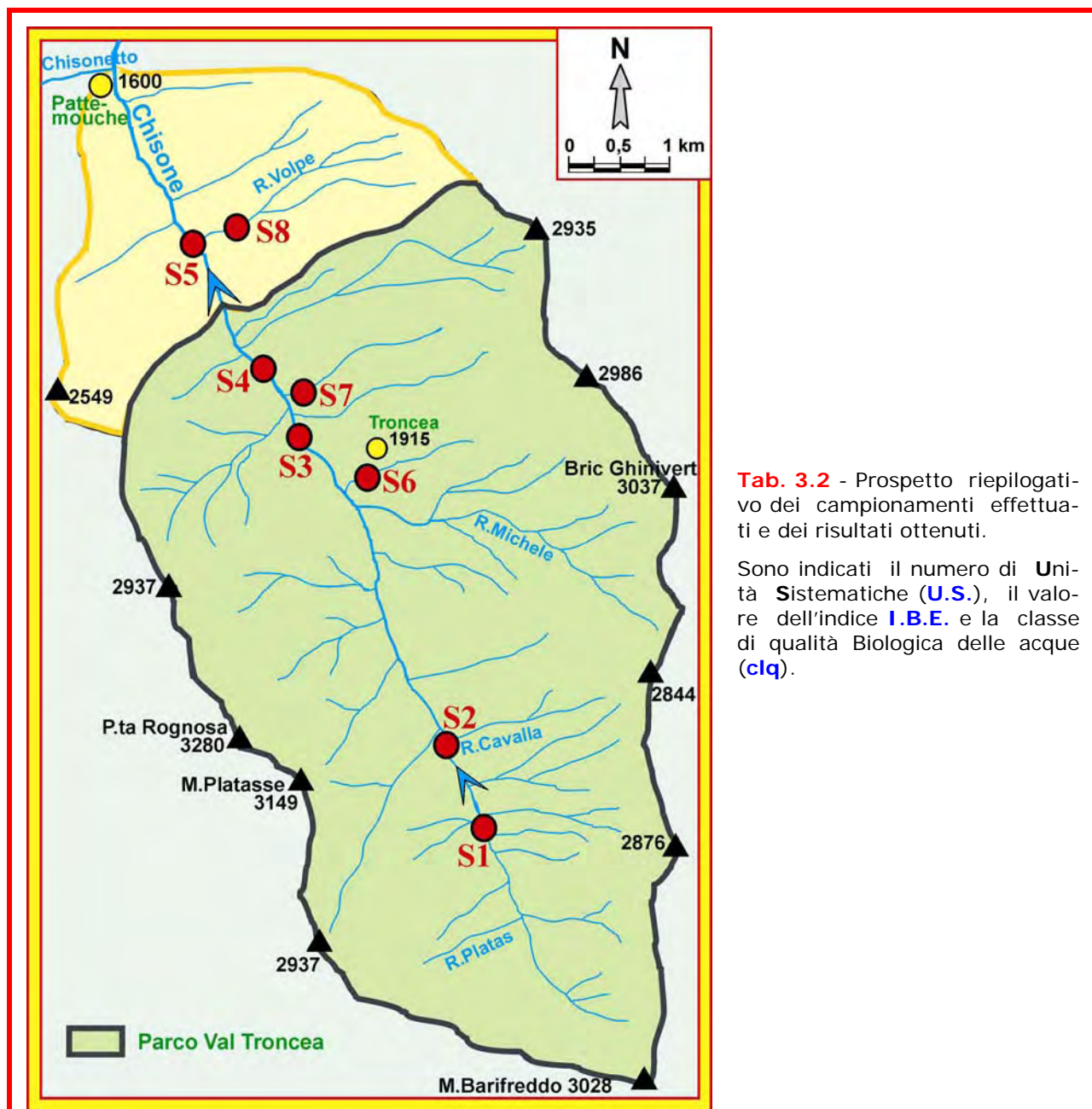
³ CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, 1977 ÷ 1982. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane.

⁴ CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S., 1994. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane* Vol. I. Provincia Autonoma di Trento

CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S., 1999. *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane* Vol. II. Provincia Autonoma di Trento.

⁵ TACHET H., 2000. *Invertébrés d'eau douce*. CNRS Editions, Paris.

ed un substrato mobile in un alveo di piena molto maggiore di quello di morbida. In tali condizioni si ha una minore capacità filtrante del carico organico proveniente dall'attività di alpeggio ed un fondale poco diversificato e con meno nicchie ecologiche. La presenza di estese alluvioni nelle aree di campionamento porta ad un fondale mobile, sfavorevole allo stabilizzarsi di adeguate nicchie ecologiche, specialmente per i taxa più esigenti.



Tab. 3.2 - Prospetto riepilogativo dei campionamenti effettuati e dei risultati ottenuti.

Sono indicati il numero di **Unità Sistematiche (U.S.)**, il valore dell'indice **I.B.E.** e la classe di qualità Biologica delle acque (**clq**).

RILIEVO	Coordinate ED50 32T		QUOTA m s.l.m.	Dati campionamenti			DATA RILIEVO
	NORD	EST		U.S.	I.B.E.	clq	
S1	4 976 259	339 695	2070	16	10	I	17/07/2005
S2	4 977 117	339 345	2010	17	10	I	15/07/2005
S3	4 980 291	337 937	1768	12	9	II	15/07/2005
S4	4 980 821	337 669	1735	14	9	II	22/07/2005
S5	4 981 794	337 172	1688	15	9	I/II	22/07/2005
S6	4 979 758	338 692	1850	14	9	II	24/07/2005
S7	4 980 907	337 838	1800	15	9	I/II	22/07/2005
S8	4 982 295	337 232	1730	12	9	II	24/07/2005



Fig. 3.2 - S1 (2.070 m s.l.m.). La stazione è localizzata a monte delle Bergerie del Meys, in un tratto a monte di un'area ad elevato pascolamento, in modo da riflettere una situazione indisturbata. L'ampiezza del corso d'acqua è di 4 m, la profondità media 10 cm. La composizione del fondale è: 20 % massi in posto, 40 % ghiaia, 40 % sabbia. Il fondale è stabile, senza segni di eutrofia. (campionamento del 17 luglio 2005).

Fig. 3.3 - S2 (2.010 m s.l.m.) La stazione è localizzata a valle delle Bergerie del Meys. Si tratta di una località potenzialmente disturbata da un elevato carico organico. L'ampiezza del corso d'acqua è di 3 m, la profondità media 15 cm. La composizione del fondale è: 20 % massi in posto, 40 % ghiaia, 40 % li-mo. Il fondale è stabile, senza segni di eutrofia. Il torrente presenta turbolenza elevata, ma inferiore rispetto alla stazione S1. In corrispondenza di questa stazione è stato effettuato anche un campionamento floristico ed ittico (campionamento del 15 luglio 2005).



Fig. 3.4 - S3 (1.768 m s.l.m.). Stazione situata sul corso principale, presso il parcheggio in corrispondenza della seconda sbarra lungo la strada dei fondovalle (Baracot). La stazione è disturbata da una elevata instabilità del fondale, con la presenza di estesi depositi di alluvioni recenti. L'ampiezza del corso d'acqua è di 5 m, la profondità media 30 cm. La composizione del fondale è: 20% massi in posto, 40% ghiaia, 40 % li-mo. Assenza di segni di eutrofia. (campionamento del 15/07/05).

Fig. 3.5 - S4 (1.736 m s.l.m.). Stazione situata sul corso principale, presso la località Ponte Tuccia. La stazione è disturbata da una elevata instabilità del fondale, con la presenza di estesi depositi di alluvioni recenti. L'ampiezza del corso d'acqua è di 4 m, la profondità media 40 cm. La composizione del fondale è: 20 % massi in posto, 20 % ghiaia, 30 % ciottoli (ghiaie a spigoli arrotondati), 30 % limo in sospensione (campionamento del 22 luglio 2005).



Fig. 3.6 - S5 (1.688 m s.l.m.). Stazione situata sul corso principale presso la località Laval, immediatamente a monte dei lavori di regimazione. L'ampiezza del corso d'acqua è di 10 m, la profondità media 40 cm. La composizione del fondale è: 10 % massi in posto, 20 % ghiaia, 40 % ciottoli (ghiaie a spigoli arrotondati), 10 % sabbia, 20 % limo in sospensione. L'acqua presenta una elevata torbidità (campionamento del 22 luglio 2005).

Fig. 3.7 - S6 (1.850 m s.l.m.). Stazione situata sul rio laterale in destra (rio Chernie) presso la località Fontana Fouri, circa 50 m a monte della strada. Si ha un elevato feltro di origine organica. Il rilevamento è stato effettuato in condizioni di cielo sereno. L'ampiezza del corso d'acqua è di 2 m, la profondità media 10 cm. La composizione del fondale è: 50% ghiaia e 50% sabbia; non vi sono massi in posto (campionamento del 24 luglio 2005).





Fig. 3.8 - S7 (1.800 m s.l.m.). Stazione situata sul rio laterale in destra, a valle del rio in S6 circa 50 m a monte della strada. Si osservano frammenti fibrosi e non si ha traccia di periphyton. Il rio scorre in boschi di larici e prati. L'ampiezza del corso d'acqua è di 2 m, la profondità media 10 cm. La composizione del fondale è: 20% massi in posto, 20% ghiaia, 40% ciottoli (ghiaie a spigoli arrotondati), 10% sabbia, 10 % limo (campionamento del 22 luglio 2005).

Fig. 3.9 - S8 (1.730 m s.l.m.). Stazione situata sul Rio Arcano, in destra, a monte di Laval, a circa 50 m dalla confluenza con l'asta principale. Si osservano frammenti fibrosi e non si ha traccia di periphyton. Il rio è stato campionato all'interno del bosco. L'ampiezza del corso d'acqua è di 1 m, la profondità media 10 cm. La composizione del fondale è: 50% ghiaia, 50% sabbia (campionamento del 24 luglio 2005).



Anche sui rii laterali si ha una I-II o II classe. Le comunità presenti sono talvolta squilibrate, come osservato per esempio nella stazione **S8**, con la presenza di Chironomidi prevalenti ed indicatori di elevato carico organico. I rii laterali presentano una maggiore funzionalità fluviale rispetto all'asse principale, con una fascia perifluviale ed un alveo ben definito e diversificato. Tuttavia, proprio per la minore portata, sono anche maggiormente soggetti ad asciutte nella stagione di magra, oppure completamente ghiacciati d'inverno. Inoltre la presenza di un elevato pascolamento a monte, in situazioni, come si è visto, di maggiore erosione, può portare ad un incremento sensibile del carico organico; tale incremento risulta particolarmente sensibile per la minore diluizione dovuta alla ridotta portata, come riscontrato nella stazione **S6**. Sui rii laterali la situazione peggiore si ha su quelli in sinistra, in cui l'instabilità del versante si ripercuote sui fondali ed è accresciuta dal loro scorrimento su conoidi privi di copertura vegetale. In tali condizioni si ha un continuo rimaneggiamento del fondale e sono presenti esemplari appartenenti a pochi Taxon a bassa sensibilità, come *Limnephylidae*, *Chironomidae* e *Baetis*. Non si osserva una colonizzazione significativa, per cui non è stato possibile effettuare campionamenti I.B.E.

Un confronto con precedenti dati di letteratura è facilitato dall'esistenza di recenti serie di osservazioni, in alcuni casi effettuate negli stessi siti di campionamento del presente lavoro. Tale comparazione può permettere di evidenziare un'evoluzione con il tempo e/o di verificare l'effettiva significatività dei dati ottenuti. In particolare si discutono le situazioni in 5 stazioni in cui sono stati effettuati campionamenti in varie campagne.

Tab. 3.3 - Campionamenti I.B.E. alle stazioni **S1** ÷ **S8**. Sono riportate le **Unità Sistematiche (U.S.)** e le abbondanze: * drift.; **I** poco abbondante; **L** mediamente abbondante; **U** molto abbondante.

Ordine	U.S.	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
PLECOTTERI	<i>Dictyogenus</i>	I	I	I	I				
	<i>Isoperla</i>		I	I	I	I	I	I	
	<i>Chloroperla</i>		*						
	<i>Leuctra</i>	L	L	L	L	L	L	L	L
	<i>Protonemoura</i>	L	L	L	I	L	I	I	I
	<i>Nemoura</i>							I	
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	L	U	U	U	L	L	L	U
	<i>Ecdyonurus</i>	L	L	L	L	L	L	L	U
	<i>Epeorus</i>					L			
	<i>Rhytrogena</i>	I	I	I	I	I	I		
TRICOTTERI	<i>Rhyacophilidae</i>				I	I	I	I	I
	<i>Goeridae</i>							I	
	<i>Limnephilidae</i>		I		I	I	L	L	L
	<i>Odontoceridae</i>				I	I			
	<i>Phylopotamidae</i>							I	I
	<i>Brachycentridae</i>	I	I	I	I			I	
	<i>Hydraenidae</i>		I					I	I
DITTERI	<i>Chironomidae</i>	I	L	L		I	I	I	U
	<i>Ceratopogonidae</i>	I	I				I		
	<i>Blepharicaeridae</i>	I	I	I	I	I			
	<i>Athericidae</i>	L	U	L	*	I	I		
	<i>Limoniidae</i>	I	L		I	I			
	<i>Simulidae</i>	I	L	L	L	I		I	L
TRICLADI	<i>Crenobia</i>	L	L				L		I
OLIGOCHETI	<i>Naididae</i>		I					I	
	<i>Lumbricidae</i>							I	
	<i>Lumbriculidae</i>	I							
NEMATOMORFI	<i>Gordiidae</i>	I							
Totale US		16	17	12	14	15	14	15	12
Valore IBE		10	10	9	9	9	9	9	9
classe di qualità		I	I	II	II	I-II	II	I-II	II

Caso 1: a valle delle Bergerie del Meys. In **tab. 3.4** sono riportati i risultati di 4 campagne di campionamento, tra il 1996 ed il 2005. Si tratta dei campionamenti effettuati nell'ambito dello studio Bioalpi (ENEA 2003)⁶ e quelli condotti dal C.R.E.S.T.⁷ e da Bouvet (1996/1997)⁸. I risultati confermano una buona, anche se non ottimale qualità delle acque, ma anche una certa sensibilità a variazioni periodiche. Su cinque campionamenti in tre casi si ha una I classe, in uno un valore intermedio tra I e II ed in un caso una II classe. Il numero di taxa sensibili, varia da otto a tre nella situazione peggiore. Il dato di II classe è da ritenersi significativo, in quanto associato ad un risultato migliore ottenuto dagli stessi operatori con una ripetizione del campionamento circa due mesi dopo, in periodo di maggiore portata. Risulta evidente come, in presenza di un impatto antropico essenzialmente legato al pascolamento, la stazione risulti vulnerabile a variazioni anche limitate di portata. Le condizioni di oligotrofia generalmente associate alla quota elevata si combinano ad una limitata capacità depurativa del substrato ed all'assenza di una fascia perifluviale. Senza ulteriori fenomeni di disturbo la stazione a valle delle Bergerie del Meys dovrebbe costituire un caso limite e ci si potrebbe aspettare, in linea teorica, un miglioramento nelle stazioni a valle.

⁶ ENEA, 2003. *Applicazione integrata di metodologie di biomonitoraggio lungo i tratti iniziali di corsi d'acqua alpini*. Provincia di Torino.

⁷ C.R.E.S.T., 2002. *Studio idrobiologico del bacino dell'alto Chisone finalizzato alla gestione delle risorse idriche* (morfometria, climatologia, idrobiologia, qualità biologica delle acque, funzionalità fluviale e ittiofauna). Parco Naturale Regionale Val Tronca.

⁸ BOUVET D., 1996/1997. *Analisi della naturalità dell'ecosistema fluviale del torrente Chisone in Val Tronca (TO)*. Tesi di Laurea inedita (a.a. 1996/1997). Università degli Studi di Torino.

Tab. 3.4 - Campionamenti I.B.E. nell'area intorno alla stazione **S2** (individuata per l'Interreg) ed effettuati nell'ambito degli studi pregressi citati nel testo. Sono riportate le **Unità Sistematiche (U.S.)** e le abbondanze: * drift.; I poco abbondante; L mediamente abbondante; U molto abbondante.

Ordine	U.S.	Interreg	C.R.E.S.T.	ENEA		Bouvet
				08/00	10/00	
PLECOTTERI	<i>Dictyogenus</i>	I		I	I	
	<i>Perla</i>		L			
	<i>Isoperla</i>	I	I		L	
	<i>Siphonoperla</i>		I		I	
	<i>Chloroperla</i>	*		I		
	<i>Leuctra</i>	L	I	*	I	I
	<i>Protonemoura</i>	L	I	I	I	I
	<i>Perlodes</i>			*	I	I
	<i>Amphinemoura</i>		I			
	<i>Brachyptera</i>				I	
	<i>Nemoura</i>				I	
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	U	L	L	I	I
	<i>Ecdyonurus</i>	L	L	I	U	I
	<i>Epeorus</i>		I		*	I
	<i>Rhytrogena</i>	I		*	I	I
TRICOTTERI	<i>Rhyacophilidae</i>				*	I
	<i>Limnephilidae</i>	I		I	U	I
	<i>Sericostomatidae</i>		I			
	<i>Brachycentridae</i>	I				
	<i>Hydraenidae</i>	I				
DITTERI	<i>Chironomidae</i>	L	I	L	I	I
	<i>Ceratopogonidae</i>	I		I		
	<i>Blepharicaeridae</i>	I	I			I
	<i>Athericidae</i>	U	I	I	I	
	<i>Limoniidae</i>	L	I	I	I	
	<i>Tipulidae</i>				L	
	<i>Stratiomiidae</i>					*
	<i>Simulidae</i>	L	I	I		I
TRICLADI	<i>Crenobia</i>	L	I	I	I	I
OLIGOCHETI	<i>Naididae</i>	I				I
	<i>Tubificidae</i>					I
Totale US		17	16	12	17	15
Valore IBE		10	10	9	10	9
classe di qualità		I	I	II	I	I/II

Caso 2: stazione presso Laval, al confine del parco (tab. 3.5). In questa stazione si hanno 3 campionamenti ripetuti in primavera, estate ed autunno 2000 nell'ambito del progetto Bioalpi (ENEA, 2003). I risultati sono sostanzialmente omogenei, con un valore IBE tra 9 e 8, pienamente in seconda classe o al limite con la prima. Il peggioramento riscontrato da monte a valle con il presente lavoro è quindi confermato dal confronto con i rilevamenti precedenti. Si deve anzi notare che i risultati ottenuti nel 2005 sono al limite superiore di qualità rispetto alla situazione media. Questo risultato è in apparente contrasto con le osservazioni sopra esposte sull'oligotrofia a quota elevata nella stazione a valle delle Bergerie del Meys ed è probabilmente dovuta alla ridotta funzionalità fluviale del corso d'acqua, legata alle summenzionate particolari condizioni idrauliche e di substrato. Si noti tuttavia che il *Dictyogenus*, specie relativamente sensibile è stato riscontrato nei rilevamenti ENEA (2003) nella stazione presso Laval, e fino alla stazione immediatamente a monte nel presente lavoro.

Caso 3: stazione di Pattemouche, all'inizio della Val Troncea, presso Prigelato (tab. 3.6). Questa stazione, come la seguente, è al di fuori dei confini del Parco ed è riportata per avere un riferimento della situazione in assenza di tutela. Sono riportati un campionamento nell'ambito del progetto Bioalpi (ENEA, 2003), uno condotto dal C.R.E.S.T. (2002), uno effettuato nel 1998 nell'ambito degli studi sulle "Linee di gestione delle risorse idriche dei

principali bacini idrografici,..." (Provincia di Torino, 2000)⁹ ed infine uno da Bouvet (1996/1997). Oltre ai dati riportati di seguito, nell'ambito del progetto Bioalpi sono citati (senza l'elenco delle specie) i risultati di altri due campionamenti di estate e autunno 1999, con I.B.E. rispettivamente 9 e 9/8 e classe di qualità II. A parte il risultato di I classe del dato ottenuto dallo studio C.R.E.S.T., negli altri quattro campionamenti citati si ha la presenza di una II classe, con un leggero peggioramento rispetto al dato di Laval (caso 2). Il campionamento condotto per la Provincia di Torino segnala la presenza di *Capnia*, *Dinocras* e *Hydropsichidae*, non riscontrate in seguito né in questa stazione, né nelle altre della valle. Manca invece da questi campionamenti *Dyctiogenus*. Possibili cause del peggioramento osservato sono la situazione pesantemente irreggimentata del corso d'acqua in tale tratto, che scorre da valle di Laval, in un canale con sponde artificiali.

Tab. 3.5 - Campionamenti I.B.E. nell'area intorno alla stazione **S5** (individuata per l'Interreg) ed effettuati nell'ambito degli studi pregressi citati nel testo. Sono riportate le **Unità Sistematiche (U.S.)** e le abbondanze: * drift.; I poco abbondante; L mediamente abbondante; U molto abbondante.

Ordine	U.S.	Interreg 07/05	ENEA 06/00	ENEA 08/00	ENEA 10/00
PLECOTTERI	<i>Dictyogenus</i>		I	I	I
	<i>Isoperla</i>	I	I		I
	<i>Siphonoperla</i>		I		*
	<i>Chloroperla</i>			I	
	<i>Leuctra</i>	L	I		*
	<i>Protonemoura</i>	L	I	I	I
	<i>Brachyptera</i>				I
	<i>Nemoura</i>		I		*
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	L	L	L	I
	<i>Ecdyonurus</i>	L	I	L	L
	<i>Epeorus</i>	L	*		I
	<i>Rhytrogena</i>	I	I	I	I
TRICOTTERI	<i>Rhyacophilidae</i>	I			
	<i>Limnephilidae</i>	I	I	I	*
	<i>Odontoceridae</i>	I			
	<i>Hydraenidae</i>		*		
DITTERI	<i>Chironomidae</i>	I	I	L	*
	<i>Ceratopogonidae</i>		*	I	
	<i>Blepharicaeridae</i>	I	I		
	<i>Athericidae</i>	I	I	I	I
	<i>Limoniidae</i>	I	I	I	
	<i>Simuliidae</i>	I	*	*	
TRICLADI	<i>Crenobia</i>		I		
Totale US		15	15	11	9
Valore IBE		9	9	9/8	8
classe di qualità		I/ II	I/ II	II	II

Caso 4: stazione sul Chisonetto a monte dell'immissione con il Chisone (tab. 3.7).

Tale stazione, immediatamente all'esterno della val Troncea, documenta un caso di elevato inquinamento ambientale per scarichi civili non adeguatamente trattati. Nei due campionamenti effettuati, negli studi promosso dalla Provincia di Torino ed in ENEA (2003) si ha una situazione di pesante compromissione, con valori in III e IV classe di qualità e la presenza di taxa a limitata esigenza (*Baetis* e *Chironomidae*). Il maggior numero di taxa negli studi promossi dalla Provincia di Torino è essenzialmente dovuto ai *Ditteri*, quindi anch'essi indicatori di limitata qualità ambientale. Si deve sottolineare che la situazione osservata è peggiore di quella sul Po a Torino, all'interno di un'area densamente popolata, in cui si ha

⁹ PROVINCIA DI TORINO, 2000. *Linee di gestione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici affluenti del fiume Po in Provincia di Torino*. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna. Servizio Gestione delle Risorse Idriche. Torino.

costantemente una III classe (Provincia di Torino, 2003 ÷ 2005)¹⁰. La situazione sul Chisonetto è legata ad un pesante inquinamento in cui si combinano le attività turistiche a Sestriere in ambiente montano poco adatto a smaltire residui organici.

Tab. 3.6 - Campionamenti I.B.E. nell'area intorno alla confluenza con il Chisonetto ed effettuati nell'ambito degli studi pregressi citati nel testo. Sono riportate **Unità Sistematiche (U.S.)** e le abbondanze: * drift.; I poco abbondante; L mediamente abbondante; U molto abbondante.

Ordine	U.S.	C.R.E.S.T. 07/02	ENEA 08/00	Prov.To 09/98	Bouvet 07/96
PLECOTTERI	<i>Isoperla</i>		I	I	
	<i>Chloroperla</i>	I	I		I
	<i>Leuctra</i>	I	*	I	
	<i>Protonemoura</i>	I	I	I	
	<i>Perlodes</i>	I			I
	<i>Capnia</i>			I	
	<i>Dinocras</i>			I	
	<i>Amphinemoura</i>			*	
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	U	I	I	I
	<i>Ecdyonurus</i>	L		I	I
	<i>Epeorus</i>			*	
	<i>Rhytrogena</i>	I	L	I	I
COLEOTTERI	<i>Elminthidae</i>		*	*	
TRICOTTERI	<i>Rhyacophilidae</i>	L	*	I	
	<i>Limnephilidae</i>	I	I		I
	<i>Phylopotamidae</i>			*	
	<i>Brachycentridae</i>			I	
	<i>Hydraenidae</i>			I	
	<i>Hydropsichidae</i>			I	
DITTERI	<i>Chironomidae</i>	I	I	I	I
	<i>Blepharicaeridae</i>	I		I	
	<i>Athericidae</i>	L	I	I	I
	<i>Limoniidae</i>	I	I	I	
	<i>Stratiomiidae</i>	I			I
	<i>Simulidae</i>	U	*	I	
	<i>Psychodidae</i>				I
	<i>Dixiidae</i>			*	
TRICLADI	<i>Crenobia</i>				I
OLIGOCHETI	<i>Naididae</i>			I	
	<i>Haplotaxidae</i>		I		
	<i>Lumbricidae</i>				I
Totale US		15	10	17	12
Valore IBE		9	9/8	10	9
classe di qualità		II	II	I	II

Viene infine riportato in **tabb. 3.8** e **3.9** un riepilogo generale di tutte le associazioni presenti nei 22 campionamenti esaminati, per definire la fauna macrobentonica presente in val Tronca. Le 22 stazioni corrispondono a 10 differenti siti di campionamento, di cui 6 nell'asta del Chisone da Pattermouche alla Bergerie del Meys e 4 in affluenti laterali. In totale sono stati osservati 45 taxa. Quelli presenti in più campionamenti sono risultati 32, mentre 11 sono stati rinvenuti in un solo campionamento. Tre unità sistematiche sono risultate di drift. Un discreto numero (17) sono risultate presenti più di 5 volte. Escludendo i due campionamenti sul Chisonetto, il numero medio di taxa osservati nei 20 campionamenti è 14,1, con deviazione standard pari a 2,5 indicativo di una situazione senza eccessivi scostamenti su una II classe.

¹⁰ PROVINCIA DI TORINO. 2003 ÷ 2005. *Fiume Po: miglioramento della fruibilità delle sponde e della capacità biogenica del corso d'acqua* (Censimento e distribuzione delle specie ittiche, esame delle dinamiche relative alle migrazioni trofiche e riproduttive, interazioni con le interruzioni della continuità biologica longitudinale ed ipotesi gestionali). Settore Tutela Fauna e Flora della Provincia di Torino.

Sempre escludendo i due campionamenti sul Chisonetto si ha un ingresso nella tabella sulla definizione della classe al livello più elevato (più di due famiglie di Plecotteri). Si deve sottolineare tuttavia che tra le 32 specie presenti più di una volta, ben 28 sono già presenti nelle stazioni di più elevata quota intorno alle Bergerie del Meys, indicazione che, in generale, non vi è una significativa variazione al diminuire della quota, ma una progressiva riduzione della biodiversità all'interno di una fauna macrobentonica sostanzialmente invariata.

Tab. 3.7 - Campionamenti I.B.E. sul Chisonetto, poco a monte della confluenza con il Chisone effettuati nell'ambito degli studi pregressi citati nel testo. Sono riportate le **Unità Sistematiche (U.S.)** e le abbondanze: * drift.; **I** poco abbondante; **L** mediamente abbondante; **U** molto abbondante.

Ordine	U.S.	ENEA 07/00	Prov.To 09/98
PLECOTTERI	<i>Protonemoura</i>	I	
	<i>Dinocras</i>		I
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	U	L
TRICOTTERI	<i>Rhyacophilidae</i>		I
	<i>Limnephilidae</i>	*	
	<i>Brachycentridae</i>		*
DITTERI	<i>Chironomidae</i>	L	I
	<i>Athericidae</i>	*	*
	<i>Tipulidae</i>		I
	<i>Simulidae</i>		U
	<i>Empidae</i>		I
ALTRI	<i>Sialidae</i>		I
Totale US		2	8
Valore IBE		4	7
classe di qualità		IV	III

Un ultimo confronto tra le stazioni, includendo anche i dati di letteratura, può essere effettuato in modo omogeneo per le stazioni lungo l'asse principale del Chisone. Tale confronto è reso possibile dal fatto che le variazioni nell'indice I.B.E. dipendono direttamente dai taxa presenti, essendovi sempre almeno due taxa di plecotteri (**tab. 3.9**). In tabella nel caso di più campionamenti vengono riportate le medie aritmetiche dei campionamenti stessi. Dalla **tab. 3.9** si rileva che i valori IBE variano di poco nel tratto considerato, situandosi in generale tra la I e la II classe; si conferma la qualità leggermente migliore dei campionamenti presso il Meys e la relativa omogeneità di quelli successivi, collocati fra le I e II classi di qualità biologica delle acque.

Tab. 3.8 - Valori medi del numero di Taxa (**US**) e dell'indice **IBE** rappresentativi delle stazioni oggetto di uno o più campionamenti. Il valore IBE è stato calcolato come media ponderata rispetto al numero US rinvenuto in ciascun campionamento.

Stazione	Numero rilievi	Numero taxa (U.S.)	I.B.E.
Monte Meys (S1)	1	16,0	10,0
Bergerie del Meys (S2)	5	15,4	9,6
Troncea (S3)	2	14,5	9,7
La Tuccia (S4)	1	14,0	9,6
Laval (S5)	4	12,5	9,3
Pattemouche (Chisonetto)	4	13,5	9,5

Infine nell'areogramma rappresentato in **fig. 3.10** viene rappresentata la distribuzione dei taxa presenti nella fauna macrobentonica della Val Troncea nei vari ordini. Si rileva una buona percentuale di Plecotteri seguiti da Ditteri, Tricotteri ed Efemerotteri.

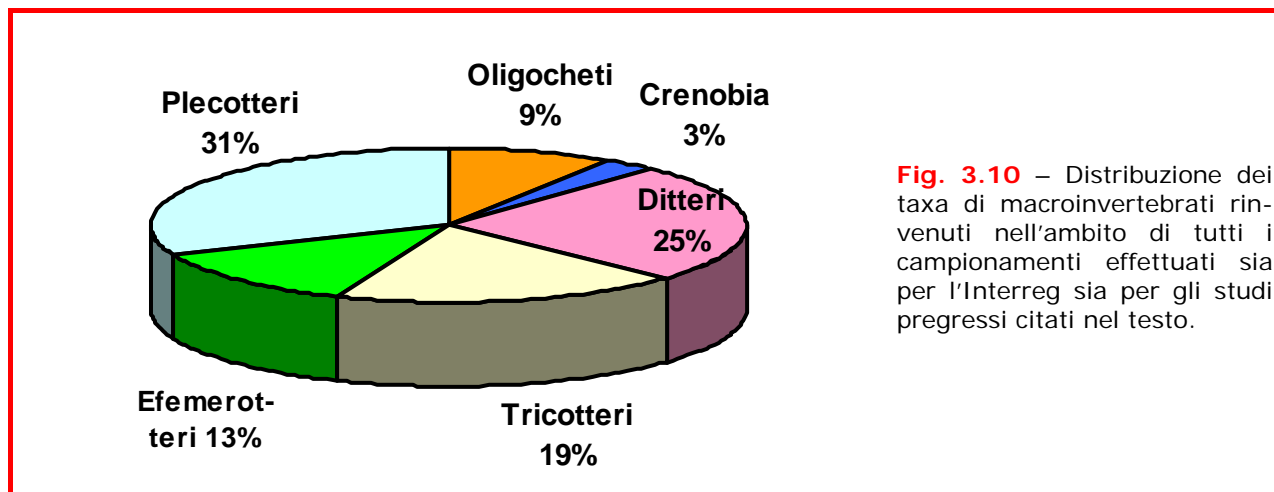


Fig. 3.10 – Distribuzione dei taxa di macroinvertebrati rinvenuti nell’ambito di tutti i campionamenti effettuati sia per l’Interreg sia per gli studi pregressi citati nel testo.

Sull’asta fluviale principale, presso i confini di valle del Parco (P.te Tzatrei), il 25 luglio 2006, è stato effettuato un campionamento relativo alla qualità fisico – chimica della matrice acquosa (**tab. 3.10**). Dall’esame dell’insieme dei dati non risultano condizioni particolari dovuti dovuti a carico antropico o alla geolitologia del bacino o alla presenza di sorgenti calcarizzanti a monte, come risulta anche dalle analisi effettuate sulle acque di usita dalla miniera e su quelle della sorgente calcarizzante di Lendeniera.

Tab. 3.10 - Parametri fisico - chimici di qualità della matrice acquosa del Chisone presso il P.te Tzatrei, delle acque di uscita dalla vecchia miniera e della sorgente calcarizzante di Lendeniera. Campionamenti del 25 luglio 2006. Analisi di Laboratorio della Camera di Commercio di Torino.

		P.te Tzatrei	Miniera	Lendeniera
Temperatura	°C	12,5	0,6	5,0
pH	unità	7,9	7,2	8,1
Residuo (180 °C)	mg/l	211	231	251
Calcio	mg/l	47,8	49,2	68,4
Alcalinità	mg/l (ione bicarbonato)	136	53,4	158
Cloruri	mg/l	0,7	0,2	0,3
Azoto nitrico	mg/l	0,3	0,2	0,2
Ferro	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nichel	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Zinco	mg/l	< 0,05	0,09	< 0,01
Conducibilità	µS/cm	270	260	294
Ossigeno	mg/l (%)	11,3 (107%)	14,4 (100%)	13,8 (108%)
Magnesio	mg/l	6,25	5,37	6,74
Durezza totale	°F	15	15	20
Fluoruri	mg/l	0,13	0,02	0,03
Azoto nitroso	mg/l	0,06	0,03	0,06
Solfati	mg/l	33	92	50
Ferro totale	mg/l	0,3	2,5	< 0,1
Manganese	mg/l	< 0,02	0,04	< 0,01
Rame	mg/l	< 0,04	0,41	< 0,01

3.2 - Funzionalità fluviale

Un giudizio riassuntivo sull’ambiente fluviale è ottenibile con l’**indice di funzionalità fluviale (I.F.F.)**; Siligardi *et al.*, 2000¹¹). Esso deriva dall’RCE-I (*Riparian Channel Environmental Inventory*), ideato da Petersen alla fine degli anni ‘80 e successivamente modificato in RCE-II.

¹¹ SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI M., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2000. *Indice di Funzionalità Fluviale I.F.F.* Manuale di applicazione ANPA.

Tab. 3.9 - Prospetto riepilogativo di tutti i campionamenti I.B.E. con indicazioni delle abbondanze relative alle U.S.		Interreg 07/05 S1	Bergerie Meys					Troncea		Interreg 07/05 S34	Interreg 07/05 S5	Laval			Interreg 07/05 S6	Interreg 07/05 S7	Interreg 07/05 S8	Pattemouche				Chisonetto			
			Interreg 07/05 S2	C.R.E.S.T. 08/02	ENE A 08/00	ENE A 10/00	Bouvet 07/96	Interreg 07/05 S3	C.R.E.S.T. 07/02			ENE A 06/00	ENE A 08/00	ENE A 10/00				C.R.E.S.T. 07/02	ENE A 08/00 *	Prov.To 09/98	Bouvet 07/96	ENE A 07/00	Prov.To 09/98		
PLECOTTERI	<i>Dictyoaenus</i>																								
	<i>Perla</i>			L																					
	<i>Isoperla</i>					L																			
	<i>Siphonoperla</i>												*												
	<i>Chloroperla</i>		*																						
	<i>Leuctra</i>	L	L		*			L	L	L	L			*	L	L	L		*						
	<i>Protonemoura</i>	L	L					L	L	L	L														
	<i>Perlodes</i>				*																				
	<i>Capnia</i>																								
	<i>Dinocras</i>																								
	<i>Amphinemoura</i>																				*				
	<i>Brachyptera</i>																								
<i>Nemoura</i>													*												
EFEMEROTTERI	<i>Baetis</i>	L	U	L	L			U	U	U	L	L	L	L	L	L	U	U					U	L	
	<i>Ecdyonurus</i>	L	L	L		U		L	U	L	L	L	L	L	L	L	U	L							
	<i>Epeorus</i>					*				L	*									*					
	<i>Rhytrogena</i>				*				L										L						
COLEOTTERI																			*	*					
TRICOTTERI	<i>Rhynchosiphidae</i>					*											L	*							
	<i>Goeridae</i>																						*		
	<i>Limnephilidae</i>					U							*	L	L	L						*			
	<i>Odontoceridae</i>																				*				
	<i>Phylopotamidae</i>																				*				
	<i>Sericostomatidae</i>																							*	
	<i>Brachycentridae</i>																							*	
	<i>Hydraenidae</i>											*													
<i>Hydropsichidae</i>																									
DITTERI	<i>Chironomidae</i>		L		L			L				L	*			U						L			
	<i>Ceratopogonidae</i>											*													
	<i>Blepharicaeridae</i>																								
	<i>Athericidae</i>	L	U					L		*								L				*	*		
	<i>Limoniidae</i>		L																						
	<i>Tipulidae</i>					L																			
	<i>Stratiomiidae</i>						*																		
	<i>Simuliidae</i>		L					L		L		*	*				L	U	*					U	
	<i>Empidae</i>																								
	<i>Psychodidae</i>																								
<i>Dixiidae</i>																				*					
TRICLADI																									
OLIGOCHETI	<i>Naididae</i>																								
	<i>Haplotaxidae</i>																								
	<i>Tubificidae</i>																								
	<i>Lumbricidae</i>																								
NEMATOMORFI																									
ALTRI																									
Totale US		16	17	16	12	17	15	12	17	14	15	15	11	9	14	15	12	15	10	17	12	2	8		
Valore IBE		10	10	10	9	10	9	9	10	9	9	9	9/8	8	9	9	9	9	9/8	10	9	4	7		
classe di qualità		I	I	I	II	I	I II	II	I	II	I II	I II	II	II	II	I II	II	II	II	II	I	II	IV	III	

Il metodo si basa sulla considerazione che la funzionalità e le dinamiche fluviali sono condizionate dalle caratteristiche dell'ambiente circostante. Il metodo si fonda sulla compilazione di una scheda composta da 14 domande. Ad ogni risposta fornita corrisponde un punteggio che premia o penalizza caratteristiche ritenute efficaci o deprimenti la funzionalità dell'ecosistema fluviale. Il valore totale ottenuto sommando i singoli punteggi può essere compreso fra un minimo di 14 ed un massimo di 300. I valori di I.F.F. ottenuti vengono tradotti in 5 livelli di funzionalità, con quattro livelli intermedi (**tab. 3.11**).

Tab. 3.11 - Valori I.F.F. in relazione ai giudizi di funzionalità fluviale.

Valore di I.F.F.	Livello di funzionalità	Giudizio di funzionalità	Colore
261-300	I	Elevato	
251-260	I-II	Elevato-buono	
201-250	II	Buono	
181-200	II-III	Buono-mediocre	
121-180	III	Mediocre	
101-120	III-IV	Mediocre-scadente	
61-100	IV	Scadente	
51-60	IV-V	Scadente-pessimo	
14-50	V	Pessimo	

La scheda I.F.F. fornisce una indicazione sulla funzionalità fluviale, mettendo in relazione le caratteristiche del corso d'acqua con l'ambiente circostante. È funzionale un corso d'acqua in condizioni di equilibrio idraulico, con buona capacità di autodepurazione; non necessariamente questo coincide con la qualità dell'ambiente circostante, che figura in una sola delle domande (domanda n. 1). Sono stati inoltre recentemente proposti (Rossi *et al.* 2005¹²) due **subindici di qualità fluviale**, ricavabili dalla somma dei punteggi solo di alcune domande.

Il primo è l'**indice di funzionalità vegetazionale (I.F.V.)**, che riporta i risultati solo delle domande relative alla **tipologia, continuità ed ampiezza della fascia perifluviale** (domande 2 ÷ 4). Esso descrive la naturalità di un corso d'acqua, partendo dal principio che in assenza di turbativa antropica tutti i corsi d'acqua siano bordati da una estesa fascia perifluviale. Costituiscono una eccezione i corsi d'acqua a quote dove la vegetazione è assente o molto rada o quelli in cui l'alveo scorra incassato nella roccia e non vi sia pertanto adatto substrato all'insediamento delle piante. Tale situazione si verifica appunto nell'alto corso del Chisone. In tale indice i valori possibili vanno da 70 a 3 (somma dei punteggi delle tre domande), con la distinzione di funzionalità in base ai punteggi illustrata in **tab. 3.12**. Nell'I.F.V. non sono previsti valori intermedi tra le classi. L'I.F.V. permette di evidenziare all'interno della valutazione della funzionalità fluviale il contributo della fascia perifluviale.

Tab. 3.12 - Schema dei punteggi per l'Indice di Funzionalità Vegetazionale.

Valore di I.F.V.	Livello di funzionalità	Giudizio di funzionalità	Colore
56-70	I	Elevato	
55	II	Buono	
45-54	III	Mediocre	
35-44	IV	Scadente	
3-34	V	Pessimo	

Un secondo subindice è l'**indice di funzionalità morfologica (I.F.M.)**, ottenuto con la somma dei punteggi alle domande 6 (**conformazione delle rive**), 8 (**erosione**), 9 (**sezione trasversale**) e 11 (**raschi, pozzi o meandri**), proposto per valutare la funzionalità del corso d'acqua dal punto di vista morfologico. Tale indice non è, a differenza del precedente, correlabile ad un concetto di naturalità, per la possibilità di situazioni ad elevata erosione

¹² ROSSI G.L., MINCIARDI M.R., AZZOLLINI R., POMA S., 2005. *L'utilizzo dei subindici derivati dall'IFF per la caratterizzazione ed il monitoraggio degli ambienti fluviali*. *Biologia Ambientale* 19: 161-164.

legate alle caratteristiche litologiche del substrato. Anche per l'I.F.M. si ha una suddivisione in 5 classi, senza situazioni intermedie, con indici che possono variare da 4 a 89 (**tab. 3.13**).

Tab. 3.13 – Schema dei punteggi per l'Indice di Funzionalità Medio.

Valore di I.F.M.	Livello di funzionalità	Giudizio di funzionalità	Colore
69-85	I	Elevato	
53-68	II	Buono	
36-52	III	Mediocre	
20-35	IV	Scadente	
4-19	V	Pessimo	

Nell'ambito della presente indagine la funzionalità fluviale è stata esaminata lungo l'asta principale dell'Alto Chisone, dal ponte di Tzatrei, al di fuori dei confini del Parco, fino a monte delle Bergerie del Meys; oltre questo tratto il torrente ha portata minore e non è significativamente diverso dai corsi d'acqua laterali. L'indagine è stata effettuata in continuo, cartografando le modificazioni della funzionalità fluviale lungo il corso d'acqua, come prescritto dai protocolli ANPA (Agenzia Nazionale Protezione Ambiente). Per la valutazione il tratto interessato del corso d'acqua è stato interamente percorso. Sono state inoltre esaminate foto aeree e fotografie dei tratti esaminati. La lunghezza del tratto considerato è di oltre 7.850 m.

Preliminare all'indagine in continuo è la definizione di tratti omogenei, in cui non si osservano variazioni di funzionalità fluviale su nessun parametro ed in nessuna delle due sponde. Su ognuno di questi viene compilata una scheda specifica. La definizione di un tratto omogeneo è critica in quanto coinvolge la definizione di una scala di dettaglio nell'osservazione. Infatti alcuni parametri come **tipologia**, **larghezza** e **continuità della fascia perifluviale** (domande 2, 3 e 4 della scheda I.F.F.) possono variare in continuo e la compilazione di schede per tratti troppo brevi va a scapito della visione d'insieme, oltre che della lettura dell'elaborato cartografico. In particolare il tratto minimo rilevabile (**TMR**) varia in funzione della larghezza dell'alveo di morbida secondo lo schema riportato in **tab. 3.14**). In zone con ampi depositi alluvionali, come presso Laval, La Tuccia, a valle di Troncea e delle Bergerie Lendeniere, l'alveo di morbida è 50 ÷ 100 m e TMR = 100 m. Per il resto del tratto esaminato, in cui l'alveo di morbida e quello di magra sono vicini, il TMR si riduce a 30 m. La presenza di manufatti antropici come ponti o briglie isolati non è sufficiente a definire un tratto rilevabile. Occorre infatti che questi siano presenti su un tratto almeno pari al TMR; analoga considerazione si può fare per le frane occasionalmente presenti lungo il percorso. In generale la sola indagine di terreno tende a sovrastimare i tratti omogenei ed è pertanto necessaria anche una osservazione di sintesi con foto aeree o panoramiche. Per l'Alto Chisone si possono distinguere, nel profilo longitudinale, 4 zone di piana (Laval, Tuccia, Troncea, Lendeniere), con estesi depositi alluvionali ed un alveo di morbida superiore a tre volte l'alveo bagnato, oltre che da una fascia perifluviale decisamente lontana dall'alveo bagnato. Si definiscono inoltre altri cinque tratti a maggior pendenza a valle e a monte delle zone di piana, più incisi, con alveo bagnato di estensione paragonabile a quello di morbida. Ulteriori distinzioni si rinvencono all'interno di questi tratti per la presenza di sequenze di briglie o traverse, su estensione tale da permettere la definizione di un tratto rilevabile o per la presenza di zone a pascolo o di bosco. Sono stati pertanto definiti **15 tratti omogenei**, di cui sono riportate le schede IFF con le relative fotografie (**allegato uno**, **tabb. 3.15 - 3.16** e **fig. 3.11**).

Tab. 3.14 - Lunghezza del tratto minimo rilevabile (TMR) in funzione della larghezza alveo.

Larghezza alveo di morbida [m]	Tratto minimo rilevabile [m]
≤ 5	30
5 ÷ 10	40
10 ÷ 30	60
30 ÷ 50	75
50 ÷ 100	100
> 100	quanto l'alveo di morbida

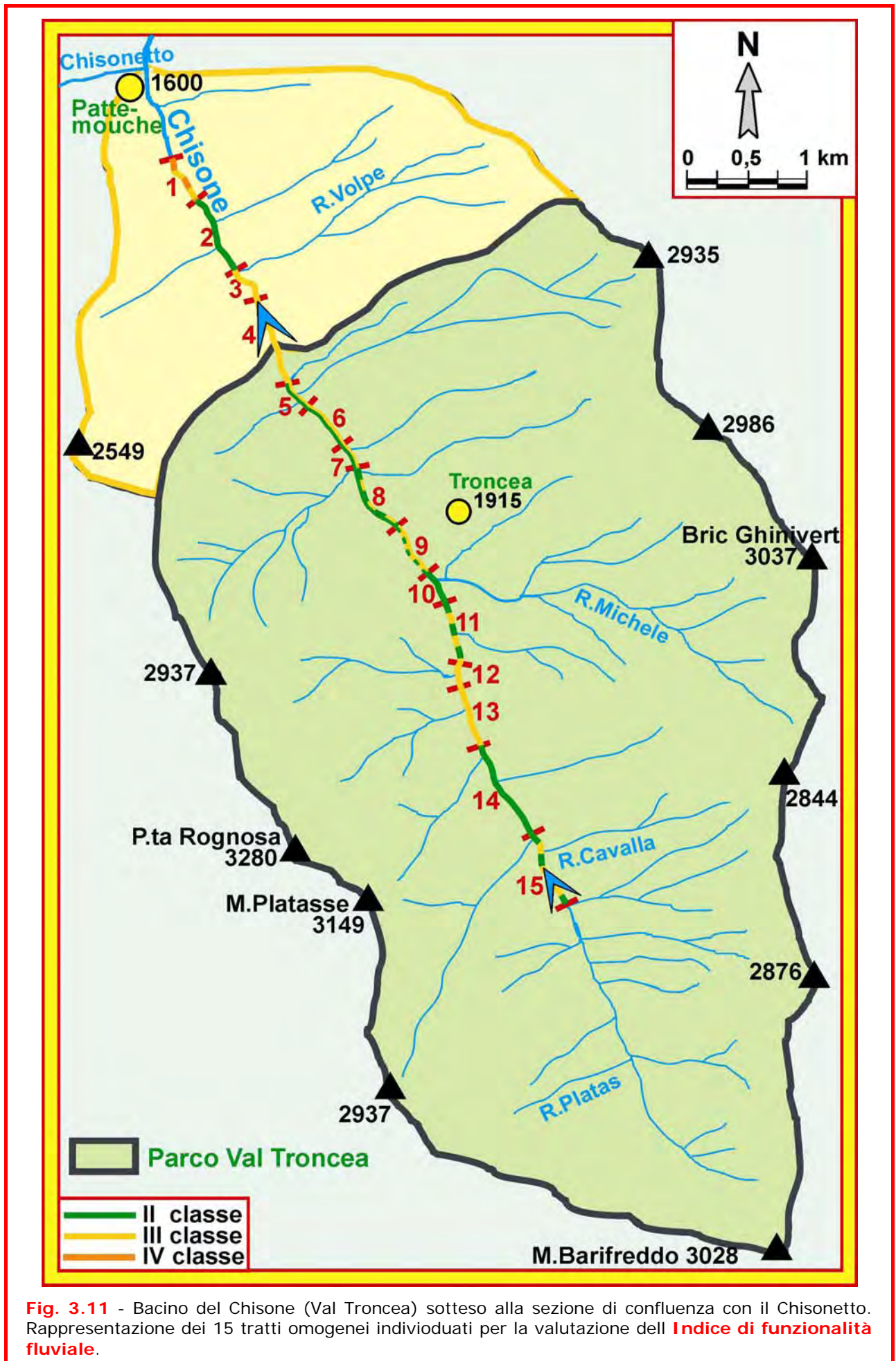


Fig. 3.11 - Bacino del Chisone (Val Troncea) sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto. Rappresentazione dei 15 tratti omogenei individuati per la valutazione dell' **Indice di funzionalità fluviale**.

Per comprendere le osservazioni sulla funzionalità fluviale occorre definire le caratteristiche geologiche e geomorfologiche del bacino (**par. 2.1**). La presenza di rocce relativamente friabili per quasi tutta la vallata (micascisti carbonatici o calcescisti) è connessa a fenomeni di elevata erosione sui versanti, con franosità e trasporto di detriti a valle, in particolare durante i fenomeni di piena. Si hanno detriti che si rimobilizzano facilmente, poco adatti a fornire nicchie ecologiche stabili per il macrobenthos. Questa situazione è critica nelle zone pianeggianti, mentre nei salti si ha maggiore tendenza all'erosione del substrato roccioso e minore delle rive, per cui la rimobilizzazione dei detriti è ridotta. Le condizioni litologiche sono indipendenti dall'azione dell'uomo, ma l'erosione dei versanti è accentuata dal disboscamento.

L'instabilità del fondale genera inoltre una situazione critica dal punto di vista idraulico, con conseguente necessità di effettuare opere di contenimento. Tali opere si sono rese indispensabili per tutelare le zone turistiche a valle da potenziali eventi alluvionali, ma sono di elevato impatto, soprattutto nella parte terminale della vallata e ne abbassano la funzionalità fluviale. La combinazione di un assetto litologico-geomorfologico sfavorevole, di una ridotta copertura arborea sui versanti e della presenza di zone abitate a valle rendono pertanto più complessa l'azione di tutela (**par. 3.5**). Si esaminano di seguito i singoli parametri considerati.

- 1) **Stato del territorio circostante.** Il tratto d'interesse del Torrente Chisone scorre in zona con antropizzazione limitata agli abitati di Laval e Troncea, peraltro rilevati rispetto al Torrente. Residui di antiche attività connesse ad attività minerarie, come a La Tuccia, non sono significativi. Vi sono invece alcune zone a prati e pascoli di uso stagionale, come presso Laval, Troncea, Lendeniere ed il Meys, prevalentemente sulla destra, tranne Lendeniere. Esse sono state classificate come "prati e campi coltivati, con urbanizzazione rada". Per il resto si hanno condizioni di "Foreste e Boschi", con continuità in sinistra dall'inizio del tratto considerato a valle sino nei pressi di Lendeniere.
- 2) **Vegetazione della fascia perifluviale.** Le caratteristiche torrentizie dell'Alto Chisone non sono, per quanto detto sopra, favorevoli allo sviluppo di una fascia perifluviale primaria, la cui formazione richiede una certa stabilità idraulica. Di fatto una fascia perifluviale riparia si osserva unicamente per un breve tratto a valle di Laval. Per il resto la fascia perifluviale non è riparia, costituita dal digradare dei boschi circostanti, prevalentemente di larice, oppure assente. Nella zona a monte, oltre 1.900 m, l'assenza è legata alla quota, oltre che ad una limitata azione di disboscamento, mentre nei tratti iniziali i boschi circostanti non arrivano a riva per la presenza di una strada sulle due rive. Nelle zone caratterizzate da ampi depositi alluvionali, come presso Laval, La Tuccia, a valle di Troncea e delle Bergerie Lendeniere, la vegetazione perifluviale è distante dall'alveo di magra, trovandosi però presso quello di morbida.
- 3) **Ampiezza della fascia perifluviale.** La presenza di strade che corrono ai lati del corso d'acqua limita tale fascia, ove presente, a "1 ÷ 5 metri", tranne che in sinistra orografica a monte di Laval.
- 4) **Continuità della fascia perifluviale.** La fascia perifluviale presenta interruzioni, tranne che sulla sinistra a valle di Lendeniere, dove si ha una continuità nel bosco di larice delimitato l'alveo di morbida.
- 5) **Condizioni idriche dell'alveo.** La larghezza dell'alveo di morbida è maggiore del triplo dell'alveo bagnato nelle zone di deposito, e inferiore al triplo nel resto del tratto esaminato. Non vi sono evidenze di fluttuazioni di portata frequenti, quanto piuttosto legate ad eventi di piena.
- 6) **Conformazione delle rive.** La presenza di un'elevata erosione, anche dove l'alveo scorre sui propri depositi, dà luogo a rive nude o coperte da erba. Nel tratto iniziale vi sono anche brevi tratti con rive costituite da massciate artificiali.
- 7) **Strutture di ritenzione degli apporti trofici.** La presenza di salti alluvionali, alternati a zone di deposito, condiziona le strutture di ritenzione. Nelle zone di deposito vi sono condizioni di elevata mobilità del substrato, senza grossi massi e alberi, che danno luogo a "**strutture di ritenzione libere**", sfavorevoli alla ritenzione degli apporti trofici. In corrispondenza dei salti si sono osservate condizioni ottimali con "**grossi massi e tronchi stabilmente incassati**" a valle delle Bergerie di Lendeniere, e di "**massi e rami con deposito di sedimento**" in corrispondenza degli altri salti.
- 8) **Erosione.** È evidente in tutto il tratto considerato, sia nelle piane alluvionali che nei salti che le collegano. L'erosione nelle piane alluvionali avviene per sovraerosione sulle alluvioni del corso d'acqua stesso. Vi sono fenomeni di erosione su frane, specialmente nel tratto tra Troncea e Lendeniere. I fenomeni di erosione su frane e su depositi

alluvionali sono molto critici per il ridotto consolidamento dei depositi stessi. Essi infatti sono costituiti da materiale incoerente e facilmente mobile, oppure da frane. Un miglioramento della situazione si osserva a monte, presso le Bergerie del Meys. Vi sono in numerosi tratti opere di difesa spondale e di imbrigliamento.

- 9) **Sezione trasversale.** Si osservano sequenze di briglie nel tratto a valle, con lunghi tratti di rive artificiali, ed in quello a valle di Lendeniere. Le caratteristiche dimensionali e strutturali delle briglie indicano un basso impatto sulla funzionalità fluviale per la loro limitata estensione; ove siano presenti solo briglie, la sezione si classifica quindi come **"naturale con lievi interventi artificiali"**, mentre diventa **"artificiale con qualche elemento naturale"** nel tratto iniziale, con rive artificiali e raddrizzamento dell'alveo.

Tab. 3.15 – I.F.F. tratti 1 ÷ 7.														
	1		2		3		4		5		6		7	
Lunghezza [m]	689		591		397		577		416		480		204	
	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx
1 - Stato territorio circostante	25	25	25	25	25	20	25	25	25	20	25	20	25	20
2 - Vegetaz. presente nella fascia perfluviale primaria			25	25	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10
2b - Vegetaz. presente nella fascia perfluviale secondaria	1	1												
3 - Ampiezza della fascia di vegetaz. perfluviale arborea ed arbustiva	1	1	20	5	1	1	20	5	20	5	20	5	15	5
4 - Continuità della fascia di vegetaz. perfluviale arborea ed arbustiva	1	1	20	5	1	1	10	5	20	5	20	10	20	10
5 - Condizioni idriche dell'alveo	15		20		20		15		20		15		20	
6 - Conformazione delle rive	1	1	15	15	1	5	1	1	5	5	1	1	1	1
7 - Strutture di ritenzione apporti trofici	5		15		5		5		15		15		15	
8 - Erosione	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9 - Sezione trasversale	5		15		10		15		15		15		15	
10 - Struttura del fondo dell'alveo	5		15		15		15		15		15		15	
11 - Raschi pozze o meandri	5		20		20		20		20		20		20	
12 - Componente veget. in alveo bagnato da acque a flusso turbolento	15		15		15		15		15		15		15	
13 - Detrito	15		15		15		15		15		15		15	
14 - Comunità macrobentonica	10		10		10		10		10		10		10	
Funzionalità vegetaz. perfluviale	3	3	65	35	3	3	50	20	50	20	50	25	45	25
Livello di funzionalità	V	V	I	IV	V	V	III	V	III	V	III	V	III	V
Funzionalità morfologica	11	11	55	55	36	40	41	41	45	45	41	41	41	41
Livello di funzionalità	V	V	II	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
PUNTEGGIO TOTALE	105	105	235	205	144	143	181	161	210	175	201	171	201	176
LIVELLO DI FUNZIONALITA'	3-4	3-4	2	2	3	3	2-3	3	2	3	2	3	2	3

- 10) **Struttura del fondo dell'alveo.** Non è ottimale per buona parte del percorso a causa della combinazione di elevata franosità e frequenti alluvioni che, in un ambito di elevata erosione, portano ad una certa mobilità. Si osserva tuttavia la presenza di una certa eterogeneità granulometrica nei sedimenti, dovuta al limitato trasporto subito dal materiale, che risulta pertanto poco classato. Dal punto di vista della classificazione della struttura del fondo tale eterogeneità porta ad una maggiore stabilità dello stesso, che si classifica quindi **"a tratti mobile"**, pur in una situazione sfavorevole che potrebbe portare alla classificazione di **"facilmente mobile"**. La struttura del fondo dell'alveo diventa **"diversificato e stabile"** presso il Meys per la minore erosione.

- 11) **Raschi, pozze o meandri.** Raschi in prevalenza e pozze in minor misura, sono **"presenti in successione irregolare"** per buona parte del tratto esaminato e **"ben"**

distinti e ricorrenti” nella zona del Meys. Nel primo tratto la presenza di rettificazione del corso d’acqua porta ad un evidente peggioramento del parametro.

12) Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento e 13) detrito. Questi parametri, legati agli aspetti biologici del corso d’acqua, sono considerati insieme, in quanto entrambi influenzati dalla natura del corso d’acqua, che scorre in aree poco o nulla antropizzate, in una situazione di assenza ormai pluridecennale di attività mineraria, e con impatto relativamente limitato delle attività agricolo-pastorali. Entrambi i parametri si presentano quindi in condizioni ottimali per l’intero tratto indagato.

13) Comunità macrobentonica. La comunità macrobentonica, come ampiamente discusso nel precedente paragrafo, presenta una struttura alterata rispetto alle condizioni ottimali a valle delle Bergerie del Meys, passando da prima classe a qualità inferiore.

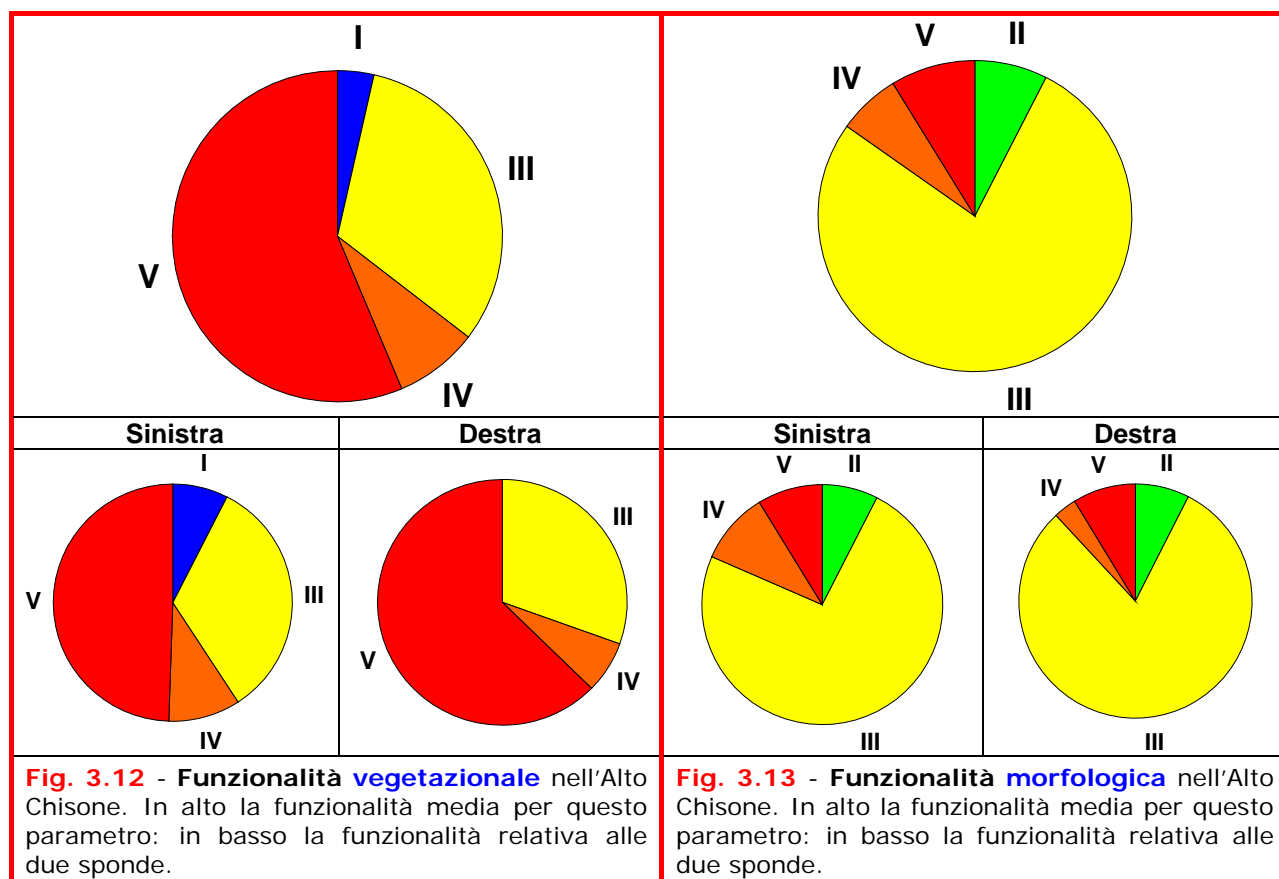
Tab. 3.16 - IFF tratti 8 ÷ 15.	8		9		10		11		12		13		14		15	
Lunghezza [m]	621		766		329		358		251		496		922		787	
	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx	Sx	Dx
1 - Stato territorio circostante	25	20	25	20	25	25	25	25	20	20	20	25	25	25	20	20
2 - Vegetaz. presente nella	10	10	10	10	10	10	10	10	1	1	10	1	10	10	1	1
2b - Vegetaz. presente nella	20	15	20	5	20	5	5	5	1	1	5	1	5	20	1	1
3 - Ampiezza della fascia di vegetaz.	10	10	10	5	20	20	5	5	5	5	5	1	5	10	5	5
4 - Continuità della fascia di vegetaz.	20		20		20		20		20		15		15		20	
5 - Condizioni idriche dell'alveo	1	1	1	1	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	5	5
6 - Conformazione delle rive	15		15		25		25		15		5		15		15	
7 - Strutture di ritenzione apporti	5	5	1	5	5	5	5	5	1	1	1	1	5	5	5	5
8 - Erosione	15		10		15		15		10		10		15		15	
9 - Sezione trasversale	15		15		25		15		15		15		25		25	
10 - Struttura del fondo dell'alveo	20		20		25		25		20		20		25		25	
11 - Raschi pozze o meandri	15		15		15		15		15		15		15		15	
12 - Componente veget. in alveo	15		15		15		15		15		15		15		15	
13 - Detrito	10		10		10		10		10		10		20		20	
14 - Comunità macrobentonica	50	45	40	25	50	35	20	20	7	7	20	3	20	50	7	7
Funzionalità vegetaz.	III	III	IV	V	III	IV	V	V	V	V	V	V	V	III	V	V
Livello di funzionalità	41	41	32	36	50	50	50	50	36	32	36	36	46	50	50	50
Funzionalità morfologica	III	III	IV	III	III	III	III	III	III	IV	III	III	III	III	III	III
Livello di funzionalità	206	196	187	166	236	221	195	195	153	149	151	134	206	220	7	187
PUNTEGGIO TOTALE	2	2-3	2-3	3	2	2	2-3	2-3	3	3	3	3	2	2	2-3	2-3

In **fig. 3.12** si evidenzia la lunghezza relativa dei tratti a differente **funzionalità vegetazionale**. Essa si presenta in prevalenza pessima (V classe). I tratti in tale classe costituiscono infatti l’assoluta prevalenza (56 %); a parte un breve tratto in prima in sponda sinistra, la funzionalità vegetazionale risulta sempre collocarsi dalla terza classe in giù.

Allo scopo di definire in sintesi la situazione media del tratto studiato si può definire un indice sintetico di **funzionalità media (FM)**, **vegetazionale** applicabile anche alla funzionalità **morfologica** e **fluviale**:

$$FM = 0,5 \cdot (\Sigma P \cdot d) / L$$

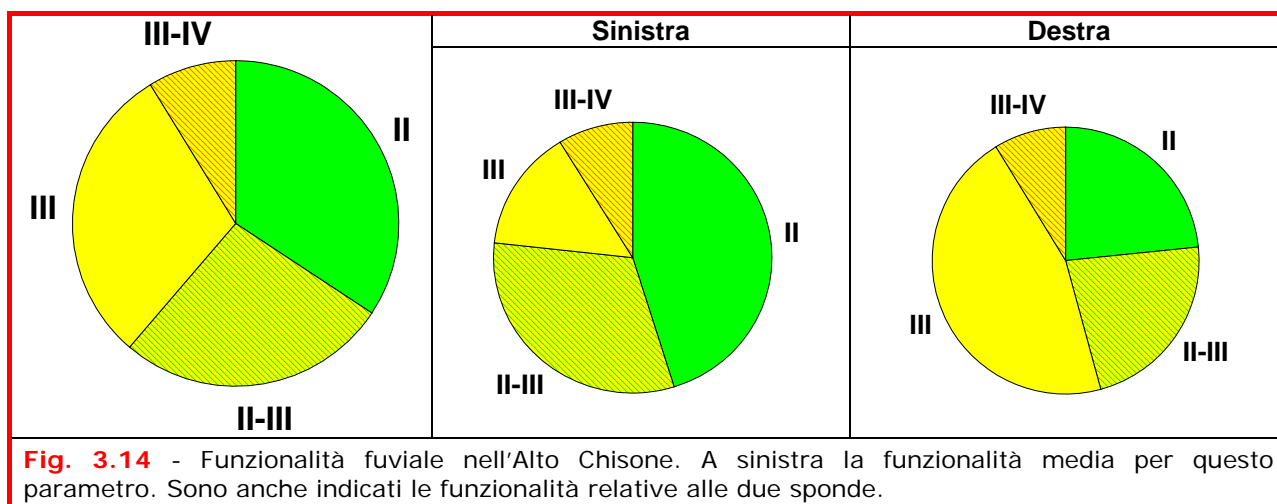
dove **P** il punteggio per un determinato tratto, **d** la lunghezza del tratto stesso, **L** la lunghezza di tutta l'asta esaminata. Ogni tratto rilevato viene inserito nel computo per ognuna delle due rive. La funzionalità vegetazionale media, di **27,1** rientra pienamente nella V classe. La scarsa funzionalità vegetazionale è connessa anch'essa all'elevata instabilità del profilo idrografico ed alla conseguente erosione delle rive. In tale situazione diventa difficile l'instaurarsi di una vegetazione perifluviale che, ove presente, spesso è situata a notevole distanza dall'alveo bagnato. Inoltre i tratti oltre i 1.900 m s.l.m. non presentano vegetazione perifluviale, anche per le condizioni di alta quota, che naturalmente sfavoriscono l'insediarsi di vegetazione arborea ed arbustiva. Si ha tuttavia una significativa differenza tra i tratti in destra ed in sinistra. Tale differenza è principalmente legata all'assenza di fascia perifluviale in sinistra per molti tratti, determinata anche alla presenza di una strada molto vicina alla riva, oltre che ad interruzioni legate alla presenza di zone pascolive, come presso Laval e Troncea, prevalentemente in destra.



L'Indice di Funzionalità Morfologica è mediamente in III classe (mediocre, **fig. 3.13**), sia perché più di tre quarti dell'asta fluviale ricadono in questa classe, sia perché la funzionalità media ricade appunto nella stessa (**40,7**). Tale risultato è legato ad una media di parametri con qualità diversa. Infatti, mentre "erosione" e "funzionalità delle rive" porterebbero ad un deciso abbassamento del parametro di funzionalità morfologica, poiché ricadono sempre nelle risposte a minor punteggio (nel 77 % del percorso si ha "erosione con scavo di rive e radici" e nel 23 % "erosione con rive nude"), gli altri due parametri considerati per la funzionalità morfologica, "sezione trasversale" e "raschi pozze o meandri" sono nelle due condizioni superiori di punteggio, tranne che nel tratto più a valle, con funzionalità morfologica scadente. La sezione trasversale è poco peggiorata dalle limitate opere di imbrigliamento e la struttura del corso d'acqua è per lo più con raschi e pozzi distribuiti in modo poco regolare, ma presenti. Non si distinguono condizioni significativamente diverse in destra rispetto alla sinistra.

La funzionalità fluviale varia tra II e III classe, con una punta negativa in III/IV classe per il tratto di valle (**fig. 3.14**). Il valore medio di funzionalità è di **180,5** (III classe), ma molto vicino al passaggio alla II/III (181). Si deve tuttavia sottolineare una leggera prevalenza dei tratti in II classe, che costituiscono il 34 % del percorso, contro il 30 % dei tratti in III. Vi è

una leggera differenza tra la sinistra e la destra: in sinistra la funzionalità media è di 186,0, in destra di 175,3; in sinistra si è quindi decisamente in II/III, in destra in III. Questo risultato è confermato dall'analisi della prevalenza dei tratti: in sinistra prevale una II classe, in destra una III. Tali risultati confermano le precedenti osservazioni svolte nell'ambito del progetto Bioalpi (Minciardi *et al.*, 2003) in cui la funzionalità varia tra la II e la III/IV classe, tranne in un breve tratto in I (Laval). Un confronto dei presenti risultati con quelli del progetto Bioalpi mostra una buona sovrapposibilità, con l'eccezione del tratto a valle delle Bergerie del Meys, in secca nel rilevamento effettuato nel 2001 per il progetto Bioalpi. In entrambi i rilevamenti (presente lavoro e Bioalpi) la migliore funzionalità (I classe o I/II classe) è del tutto marginale o non si osserva, come nel presente lavoro. Tale situazione può sembrare anomala in un'area di Parco, disabitata per buona parte dell'anno e con impatto antropico tutto sommato molto limitato. Come precedentemente osservato la principale criticità proviene dalla combinazione di elevata erodibilità e franosità del substrato (occorre ricordare che le principali frane attive in Val Chisone sono appunto impostate su calcescisti), combinata con la presenza di limitata copertura boschiva, in parte legata ad antichi disboscamenti, ma in parte anche alla quota. La presenza di alluvioni sovrapposte porta ad una instabilità del profilo idrografico, con conseguente tendenza all'erosione delle rive.



Da questo punto di vista i due subindici **IFV** e **IFM** risultano chiarificatori. Inoltre la differenza sulla funzionalità vegetazionale rende ragione per buona parte della differenza tra la riva sinistra e la destra. Un altro aspetto è legato alla maggiore naturalità del tratto in sinistra, che, a causa della acclività ed instabilità maggiore dei pendii, non ha dato luogo ad insediamenti abitativi. Le bergerie, se si eccettua Lendeniere, sono inoltre concentrate in destra, e con esse i relativi pascoli. I due subindici IFV e IFM mostrano una funzionalità inferiore alla funzionalità ricavabile dall'insieme dei parametri, sottolineando le criticità nella situazione esaminata. Si deve tuttavia sottolineare la buona qualità dei descrittori della qualità biologica delle acque (domande 12 ÷ 14), anche se per il macrobenthos è ottimale solo nella zona a monte del Meys (cfr. paragrafo precedente).

3.3 - Comunità ittica

Per la caratterizzazione dell'ittiofauna sono stati identificati cinque siti di campionamento, numerati in modo progressivo (**S1** ÷ **S5**), sull'asta principale del torrente Chisone e sette siti di campionamento (**S6** ÷ **S11**), sui principali tributari dello stesso (**fig. 3.15**). Una delle cinque stazioni di campionamento sul torrente Chisone è stata posizionata all'esterno del territorio del Parco, a valle di una briglia di contenimento invalicabile da parte dell'ittiofauna; tale briglia rompe la continuità longitudinale del corso d'acqua ed impedisce l'accesso dei pesci dalla zona extra Parco al territorio all'interno dell'area protetta. L'obiettivo del campionamento in questo sito è stato quello di confermare o confutare l'ipotesi che tale sbarramento potesse costituire un ostacolo alle migrazioni dell'ittiofauna lungo l'asta del Chisone ai fini trofici e/o riproduttivi. I campionamenti sono stati di tipo quantitativo nelle cinque stazioni sul Chisone, effettuati nelle stagioni primaverile ed estiva, semiquantitativi sui corsi d'acqua laterali, effettuati in un'unica campagna.

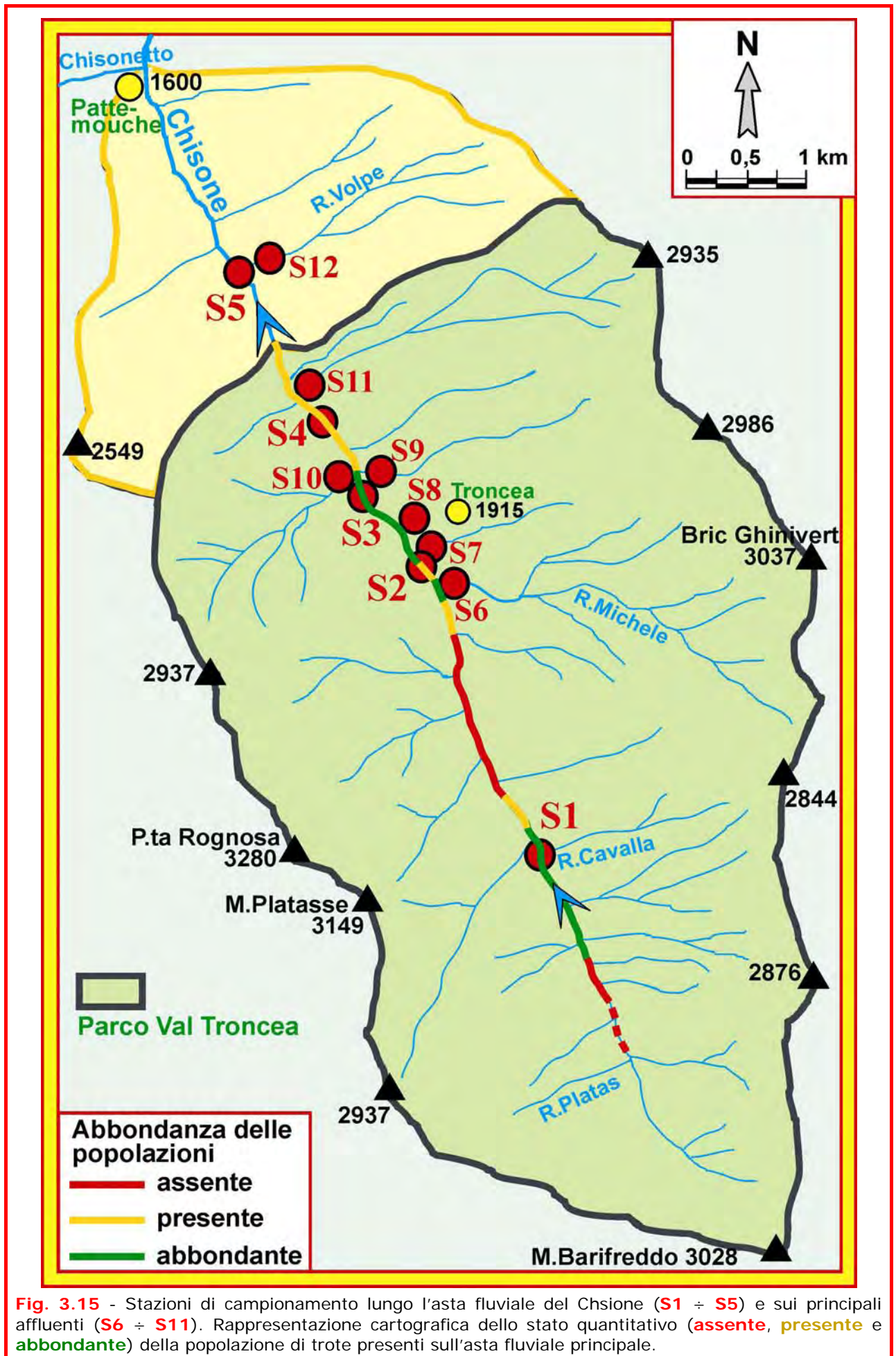


Fig. 3.15 - Stazioni di campionamento lungo l'asta fluviale del Chisone (S1 ÷ S5) e sui principali affluenti (S6 ÷ S11). Rappresentazione cartografica dello stato quantitativo (assente, presente e abbondante) della popolazione di trote presenti sull'asta fluviale principale.

Un unico campionamento di tipo qualitativo è stato condotto lungo tutto il torrente all'interno del Parco, dai confini inferiori fino alla quota 2.200 m, con l'obiettivo di raccogliere informazioni circa la diversa distribuzione dell'ittiofauna negli 8 km circa di corso d'acqua all'interno del Parco. Un ulteriore campionamento con marcatura di esemplari di trota fario mediante ablazione di una porzione della pinna adiposa è stato effettuato presso Prigelato; obiettivo di quest'intervento è stata la verifica degli eventuali spostamenti pre riproduttivi e l'entità degli stessi nella zona di corso d'acqua immediatamente a valle dell'area protetta. Per i campionamenti è stato utilizzato un elettrostorditore "Ittiosanitaria IG600/2" a corrente continua a voltaggio modulabile. Per ogni stazione è stata compilata una scheda, su cui sono state annotate le specie rinvenute, i dati biometrici relativi agli esemplari campionati, quali lunghezza alla furca, peso e sesso, nonché valutazioni soggettive sullo stato generale dell'ittiofauna. I soggetti catturati, dopo la rilevazione dei dati biometrici, sono stati reimmessi in acqua. Per tutte le stazioni sono state riportate valutazioni sulla tipologia del corso d'acqua basati su alcuni parametri idrobiologici individuati da Forneris *et al.* (2005)¹³:

1. Lunghezza della stazione [m]. Distanza, lungo lo sviluppo planimetrico del tratto fluviale della stazione, tra le due sezioni di inizio verso monte e di fine verso valle. Misura su campo con rotelle metriche.
2. Perimetro bagnato massimo della stazione [m]. Larghezza massima dell'alveo bagnato (al momento del campionamento) o della sezione di massima larghezza. Misura su campo con rotelle metriche.
3. Perimetro bagnato medio della stazione [m]. Larghezza media dell'alveo bagnato (al momento del campionamento) risultato dalla media di quattro misure del Pb, sulle sezioni estreme della stazione e su altre due sezioni intermedie rispetto all'intera lunghezza (L) della stazione. Misure su campo con rotelle metriche.
4. Profondità massima area campionata [cm]. Valore massimo della profondità nell'area campionata. Misura con aste graduate.
5. Profondità media area campionata [cm]. Media delle profondità medie di almeno quattro sezioni equidistanziate lungo lo sviluppo longitudinale della stazione e comprese tra le sezioni estreme. Misure con aste graduate.
6. Velocità di corrente (0÷5) indica la velocità media del corso d'acqua nel transetto campionato; il valore aumenta con l'aumentare della velocità.
7. Antropizzazione (0 ÷ 5) - indica l'impatto antropico sul corso d'acqua sia per quanto riguarda gli scarichi che per le varie opere di regimazione (briglie, arginature, ecc...); il valore aumenta con l'aumentare dell'alterazione di origine antropica.
8. Copertura vegetale (0 ÷ 5) – indica la quantità di alveo bagnato in ombra per la maggior parte della giornata; il valore aumenta con l'aumentare della percentuale di zona d'ombra.
9. Raschi nell'area campionata [%]. Percentuale delle aree dominate da correnti con forte increspature e turbolenze. Valutazione a stima dell'operatore su campo.
10. Buche nell'area campionata [%]. Percentuale delle aree dominate da zone più profonde. Valutazione a stima dell'operatore su campo.
11. Piane nell'area campionata [%]. Percentuale delle aree dominate da profondità e da correnti abbastanza omogenee e costanti e senza increspature. Valutazione a stima dell'operatore su campo.

Per i campionamenti di tipo quantitativo, condotti con due passaggi con elettrostorditore, i risultati ottenuti sono stati elaborati con la metodologia di De Lury (1947)¹⁴ ed in particolare, per transetti condotti con due passaggi di elettrostorditore, è stata applicata la formula:

$$P = \frac{m^2}{m - n}$$

dove **P**: popolamento ittico stimato;

m: numero di pesci catturati nel primo passaggio;

n: numero di pesci catturati nel secondo passaggio.

¹³ FORNERIS G., MERATI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005b. *Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna (determinazione della qualità delle comunità ittiche)*. Digital Print. Torino.

¹⁴ DE LURY D.B., 1947. *On the estimation of biological population*. Biometrics, 3 (4): 145 - 167.

Dai risultati ottenuti si sono effettuati i calcoli dei principali parametri quantitativi (biomassa e densità) e sono stati elaborati i grafici delle distribuzioni dei pesci per classi di lunghezza ed i quelli relativi agli accrescimenti, ottenuti dalla lettura delle scaglie e dall'interpretazione dei grafici relativi alle classi di lunghezza¹⁵ (0⁺, 1⁺, 2⁺, 3⁺) e di età rappresentate.

Stazione Chisone S1

Il sito di campionamento è ubicato in località Alpe Meys, in corrispondenza del ponticello di attraversamento. L'alveo è in questo tratto monocorsale ed è naturale. Alveo di magra e di morbida coincidono e l'ambiente appare molto stabile. Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio su piccole buche di non elevata profondità. Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ghiaie a differente granulometria su sassi e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. All'interno del tratto campionato non vi sono segni di antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna. Unico segno di antropizzazione è il già citato ponte. Il tratto analizzato è libero alla pesca.

Parametro	Valore	Parametro	Valore
Altitudine (m s.l.m.)	2.010	Velocità corrente (0÷5)	3
Lunghezza (m)	49	Copertura vegetale (0÷5)	0
Larghezza massima (m)	7,1	Antropizzazione (0÷5)	0
Larghezza media (m)	4,1	Raschi (%)	70
Profondità massima (cm)	47	Piane (%)	0
Profondità media (cm)	25	Buche (%)	30

Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind/m ²	g
15/07/05	Trota fario	12,54	0,08	148,23
20/08/06	Trota fario	11,66	0,07	174,92

La stazione di campionamento è stata oggetto di due prelievi, il 15/07/05 ed il 20/08/06. La comunità ittica è monospecifica, costituita dalla trota fario. In entrambi i campionamenti la popolazione di trote fario (**tabb. 3.17** e **3.18**; **figg. 3.16** e **3.17**) è costituita da soggetti classificati "di ceppo mediterraneo", nettamente dominanti, od incroci tra i due ceppi, atlantico e mediterraneo, appartenenti a differenti classi di età. Non sono stati rinvenuti giovani dell'anno. Nel primo campionamento la densità è di 0,08 ind./m². La biomassa è di 12,54 g/m². Il peso medio individuale è di 148,23 g. Nel secondo la densità è di 0,07 ind./m², la biomassa di 11,66 g/m² ed il peso medio individuale è di 174,92 g.

Parametro	Valore	Parametro	Valore
Altitudine (m s.l.m.)	1.760	Velocità corrente (0÷5)	4
Lunghezza (m)	76	Copertura vegetale (0÷5)	0
Larghezza massima (m)	8,1	Antropizzazione (0÷5)	0
Larghezza media (m)	5,3	Raschi (%)	60
Profondità massima (cm)	145	Piane (%)	0
Profondità media (cm)	50	Buche (%)	40

Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind/m ²	g
15/07/05	Trota fario	4,74	0,05	95,50
09/05/06	Trota fario	4,42	0,03	137,20
20/08/06	Trota fario	5,49	0,04	124,77

¹⁵ I giovani dell'anno sono indicati con simbolo "0⁺"; gli esemplari di un anno di età sono indicati con simbolo "1⁺"; quelli di due anni con "2⁺" e così via.

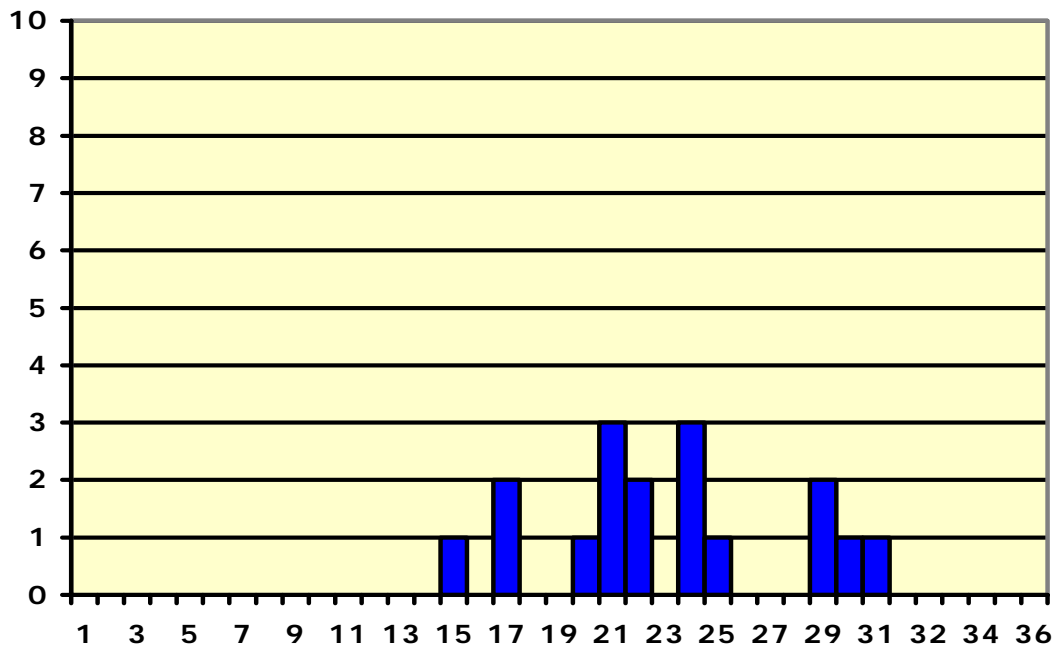


Fig. 3.16 - Stazione Chisone S1 - Alpes Meys (15/07/2005). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

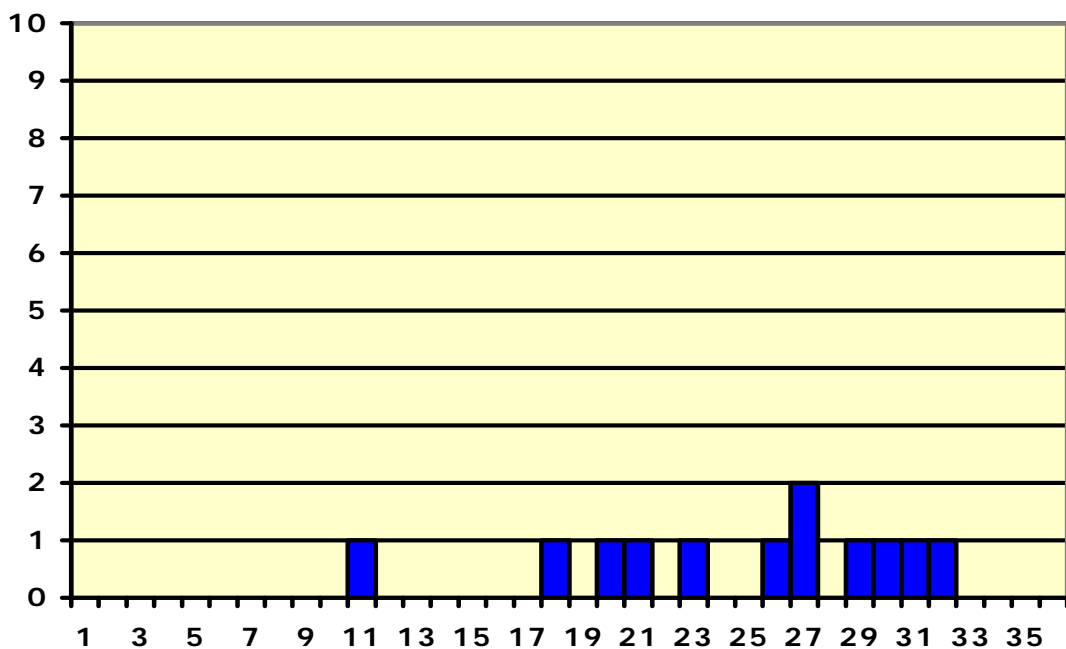


Fig. 3.17 - Stazione Chisone S1 - Alpes Meys (20/08/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

Stazione Chisone S2

Sito di campionamento in località Baraccot. L'alveo è in questo tratto monocorsale e naturale, con marcata erosione spondale e senza segni di antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna. Il tratto campionato è dominato da ambienti a raschio su buche di non elevata profondità e da ghiaie a differente granulometria su massi e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. Il tratto analizzato è divieto di pesca. La stazione di campionamento è stata oggetto di tre prelievi, il 15/07/05, il 09/05/06 ed il 20/08/06. La comunità ittica è monospecifica, costituita dalla trota fario. Nei tre campionamenti la popolazione di trote fario (**tabb. 3.19 e 3.20; figg. 3.18 ÷ 3.20**) è costituita da soggetti classificati "di ceppo mediterraneo", nettamente dominanti, od incroci tra i due ceppi, atlantico

e mediterraneo, appartenenti ad differenti classi di età. Non si sono rinvenuti giovani dell'anno. Nel primo campionamento la densità è di 0,05 ind./m². La biomassa è di 4,74 g/m². Il peso medio individuale è di 95,50 g. Nel secondo la densità è di 0,03 ind./m², la biomassa di 4,42 g/m² ed il peso medio individuale è di 137,20 g. Nell'ultimo campionamento la densità è di 0,04 ind./m², la biomassa di 5,49 g/m² ed il peso medio individuale è di 124,77 g.

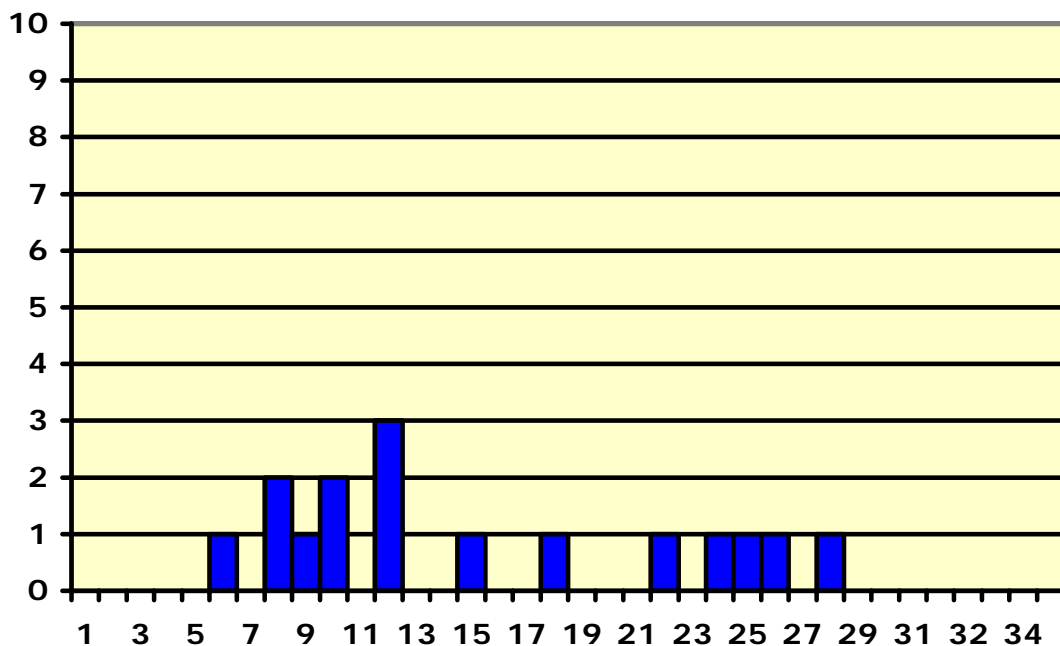


Fig. 3.18 - Stazione Chisone S2 - Baraccot (15/07/2005). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

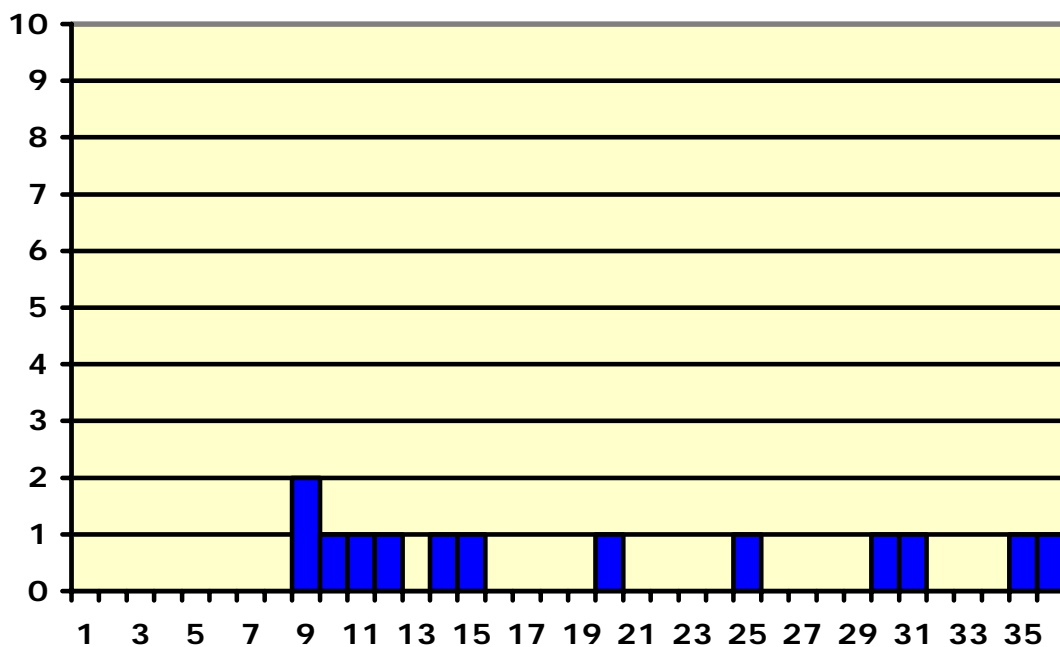


Fig. 3.19 - Stazione Chisone S2 - Baraccot (09/05/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

Stazione Chisone S3

Sito di campionamento ubicato in località La Tuccia. L'alveo, in questo tratto, è monocorsale e naturale. Attualmente all'interno del tratto campionato non vi sono segni di antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna, ad eccezione del ponticello in legno e di un piccolo guado a monte del ponte. Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza

degli ambienti a raschio su rare buche con bassa profondità. Il substrato è caratterizzato prevalentemente da ghiaie a differente granulometria su massi e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. Il tratto analizzato è divieto di pesca.

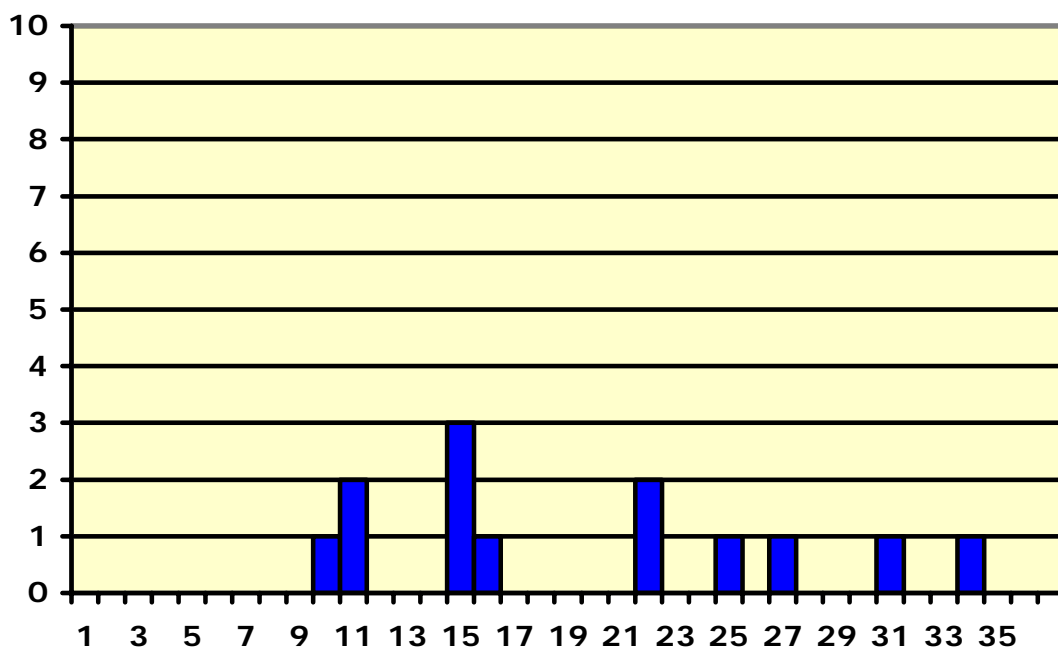


Fig. 3.20 - Stazione Chisone S2 - Baraccot (20/08/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

La stazione di campionamento è stata oggetto di tre prelievi, il 22/07/05, il 06/05/06 ed il 08/08/06. La comunità ittica è monospecifica ed è costituita dalla trota fario. Nei tre campionamenti la popolazione di trote fario (**tabb. 3.21 e 3.22; figg. 3.21 ÷ 3.23**) è costituita da soggetti classificati, anche ai fini della fotointerpretazione, come "di ceppo mediterraneo", nettamente dominanti, od incroci tra i due ceppi, atlantico e mediterraneo, appartenenti ad differenti classi di età. Non sono stati rinvenuti giovani dell'anno. Nel primo campionamento la densità è di 0,03 ind./m². La biomassa è di 0,45 g./m². Il peso medio individuale è di 17,25 g. Nel secondo la densità è di 0,05 ind./m², la biomassa di 2,00 g./m² ed il peso medio individuale è di 41,41 g. Nell'ultimo campionamento la densità è di 0,08 ind./m², la biomassa di 2,81 g./m² ed il peso medio individuale è di 33,25 g.

Tab. 3.21 - Parametri morfoidraulici della **stazione Chisone S3** (La Tuccia).

Altitudine (m s.l.m.)	1.740	Velocità corrente (0÷5)	3
Lunghezza (m)	98	Copertura vegetale (0÷5)	0
Larghezza massima (m)	7,7	Antropizzazione (0÷5)	1
Larghezza media (m)	5,5	Raschi (%)	80
Profondità massima (cm)	85	Piane (%)	0
Profondità media (cm)	27	Buche (%)	20

Tab. 3.22 - Parametri biologici della **stazione Chisone S3** (La Tuccia).

Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind/m ²	g
22/07/05	Trota fario	0,45	0,03	17,25
06/05/06	Trota fario	2,00	0,05	41,41
08/08/06	Trota fario	2,81	0,08	33,25

Stazione Chisone S4

Sito di campionamento ubicato all'imbocco del Parco, presso il primo parcheggio. L'alveo è in questo tratto pluricorsale e risulta banalizzato, con evidenti segni di progressi disalvei.

Attualmente all'interno del tratto campionato non vi sono segni di antropizzazione tali da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna. Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio su rare buche con bassa profondità. Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ghiaie a differente granulometria su massi e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. Il tratto analizzato è libero alla pesca.

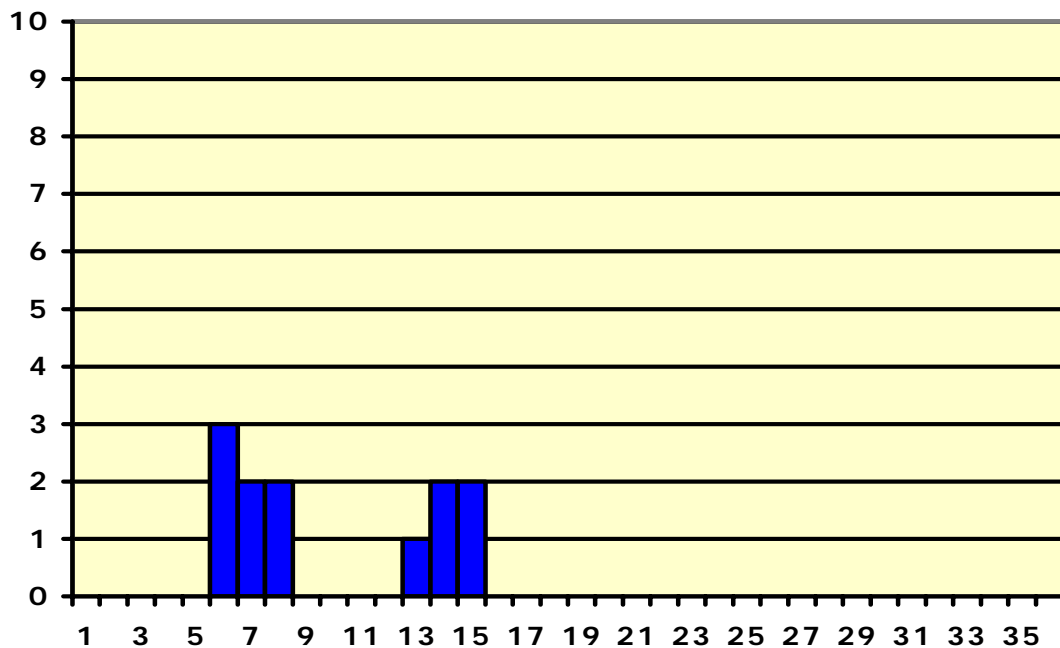


Fig. 3.21 - Stazione Chisone S3 - La Tuccia (22/07/2005). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

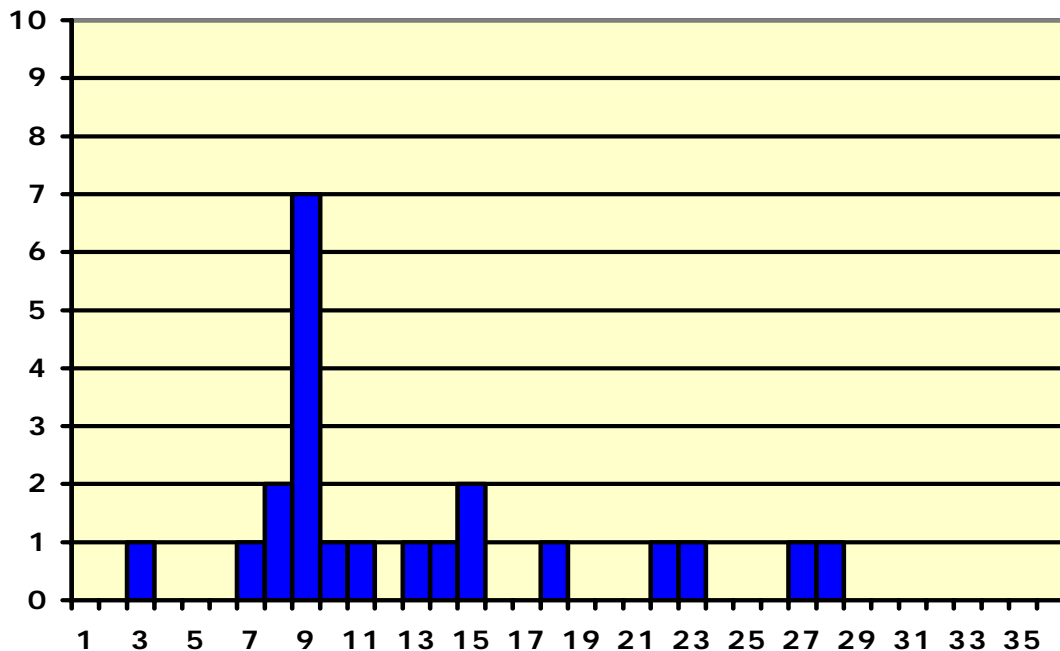


Fig. 3.22 - Stazione Chisone S3 - La Tuccia (06/05/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

La stazione di campionamento è stata oggetto di tre prelievi, il 22/07/05, il 09/05/06 ed il 08/08/06. La comunità ittica è monospecifica ed è costituita dalla trota fario. Nei tre campionamenti la popolazione di trote fario (**tabb. 3.23 e 3.24; figg. 3.24 ÷ 3.26**) è costituita da soggetti classificati, anche ai fini della fotointerpretazione, come "di ceppo mediterraneo" od incroci tra i due ceppi, atlantico e mediterraneo, appartenenti ad differenti classi di età. Nel primo campionamento la densità è inferiore a 0,01 ind./m². La biomassa è di

0,03 g/m². Il peso medio individuale è 5 g. Nel secondo la densità è inferiore a 0,01 ind./m², la biomassa di 0,06 g/m² ed il peso medio individuale è di 13 g. Nell'ultimo campionamento la densità è di 0,04 ind./m², la biomassa di 0,34 g/m² ed il peso medio individuale è di 8,64 g.

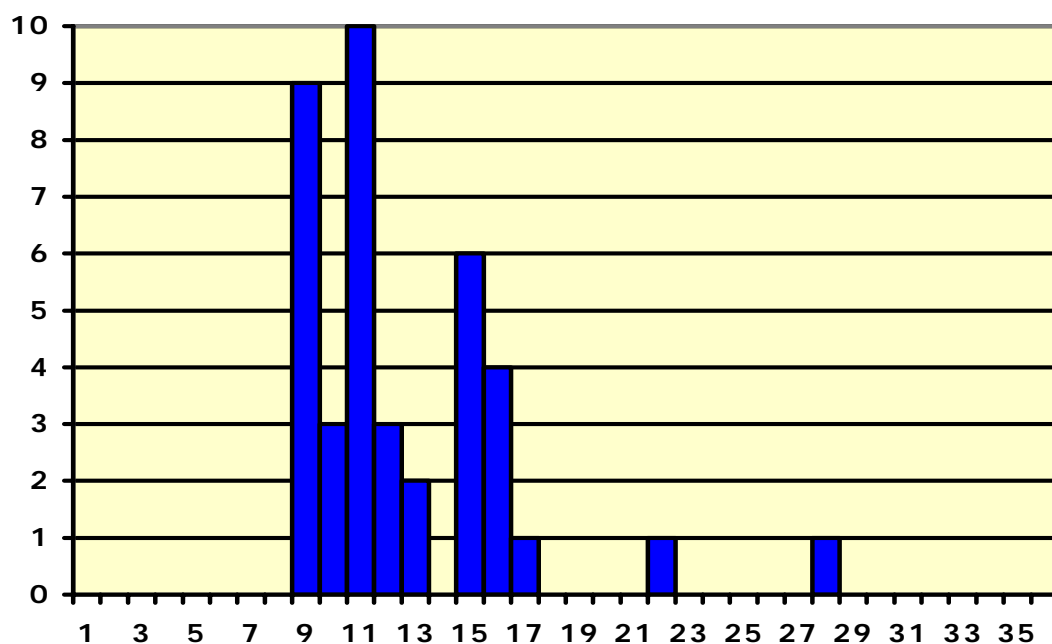


Fig. 3.23 - Stazione Chisone S3 - La Tuccia (08/08/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

Tab. 3.23 - Parametri morfoidraulici della **stazione Chisone S4** (primo parcheggio).

Altitudine (m s.l.m.)	1.720	Velocità corrente (0÷5)	2
Lunghezza (m)	68	Copertura vegetale (0÷5)	0
Larghezza massima (m)	8,3	Antropizzazione (0÷5)	0
Larghezza media (m)	5,2	Raschi (%)	90
Profondità massima (cm)	95	Piane (%)	0
Profondità media (cm)	30	Buche (%)	10

Tab. 3.24 - Parametri biologici della **stazione Chisone S4** (primo parcheggio).

Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind./m ²	g
22/07/05	Trota fario	0,03	<0,01	5,00
09/05/06	Trota fario	0,06	<0,01	13,00
08/08/06	Trota fario	0,34	0,04	8,64

Stazione Chisone S5

Il sito di campionamento è ubicato a valle della prima briglia, al di fuori del Parco. L'alveo è in questo tratto monocorsale ed è naturale. All'interno del tratto campionato sono presenti zone disalveate e la già citata briglia, invalicabile e quindi tale da condizionare la distribuzione dell'ittiofauna e le eventuali migrazioni trofiche e/o riproduttive e l'ingresso dei pesci all'interno del territorio del Parco. Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio su buche di discreta profondità. Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ghiaie a differente granulometria su massi e sabbia. La copertura vegetale sull'alveo bagnato è assente. Il tratto analizzato è libero alla pesca. La stazione di campionamento è stata oggetto di tre prelievi, il 22/07/05, il 06/05/06 ed il 08/08/06. La comunità ittica è monospecifica ed è costituita dalla trota fario. Nei tre campionamenti la popolazione di trote fario (**tabb. 3.25 e 3.26; figg. 3.27 ÷ 3.29**) è costituita da soggetti classificati, anche ai fini della fotointerpretazione, come "di ceppo mediterraneo" od incroci tra i due ceppi, atlantico e mediterraneo, appartenenti ad differenti classi di età. Nel primo campionamento la densità è di 0,10 ind./m². La biomassa è di 6,48 g/m². Il peso medio

individuale è di 64,80 g. Nel secondo la densità è di 0,04 ind./m², la biomassa di 2,66 g/ m² ed il peso medio individuale di 65,18 g. Nell'ultimo campionamento la densità è di 0,12 ind./m², la biomassa di 6,08 g/m² ed il peso medio individuale è di 49,39 g.

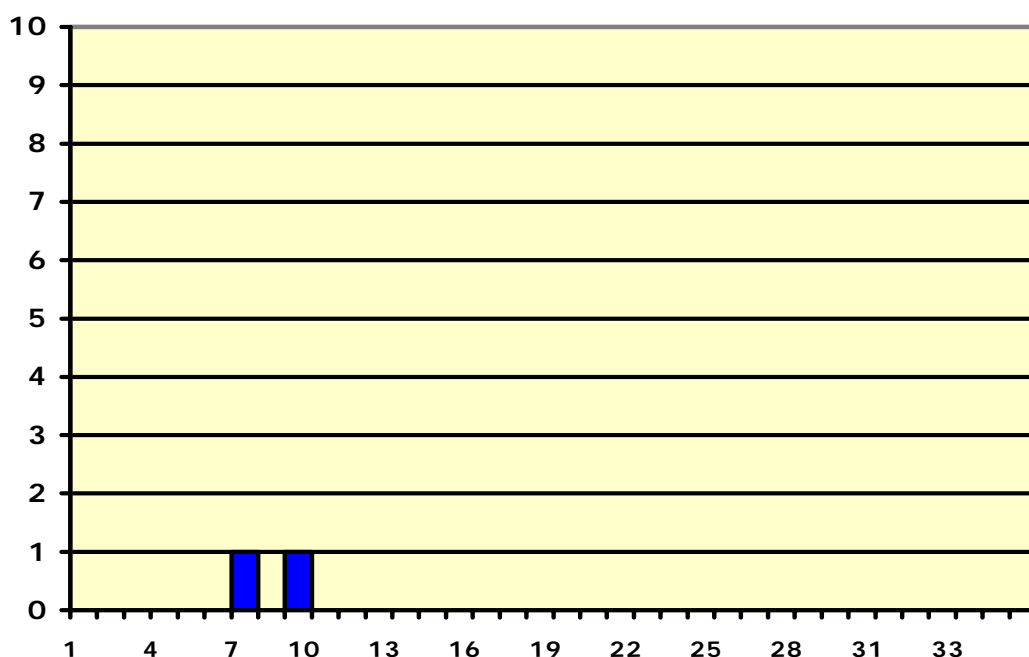


Fig. 3.24 - Stazione Chisone S4 - Primo parcheggio (22/07/2005). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

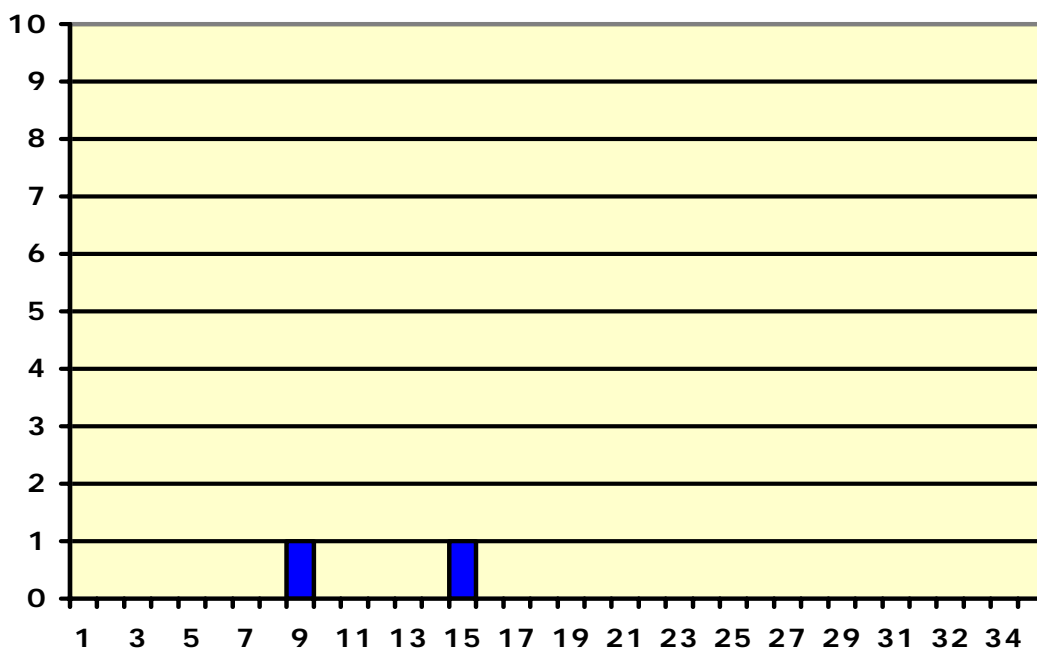


Fig. 3.25 - Stazione Chisone S4 - Primo parcheggio (09/05/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e individui/classe nelle ordinate.

Tab. 3.25 - Parametri morfoidraulici della stazione Chisone S5 (prima briglia).

Altitudine (m s.l.m.)	1.670	Velocità corrente (0÷5)	3
Lunghezza (m)	98	Copertura vegetale (0÷5)	0
Larghezza massima (m)	11,2	Antropizzazione (0÷5)	2
Larghezza media (m)	5,1	Raschi (%)	80
Profondità massima (cm)	155	Piane (%)	0
Profondità media (cm)	42	Buche (%)	20

Tab. 3.26 - Parametri biologici della **stazione Chisone S5** (prima briglia).

Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind/m ²	g
22/07/05	Trota fario	6,48	0,10	64,80
06/05/06	Trota fario	2,66	0,04	65,18
08/08/06	Trota fario	6,08	0,12	49,39

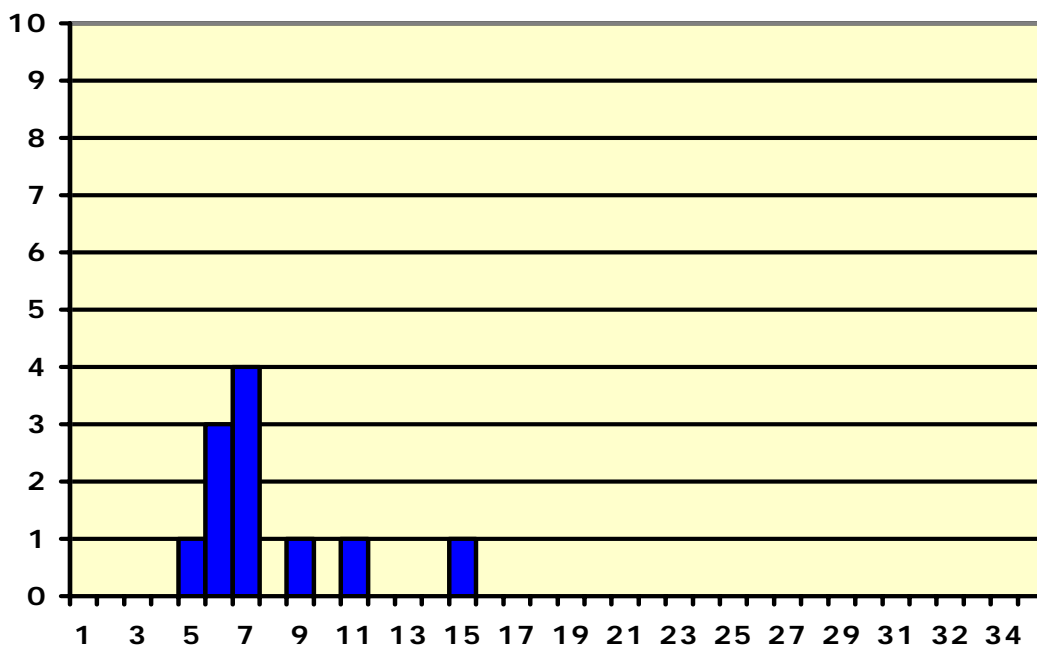


Fig. 3.26 - **Stazione Chisone S4** - Primo parcheggio (09/05/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse, individui/classe nelle ordinate.

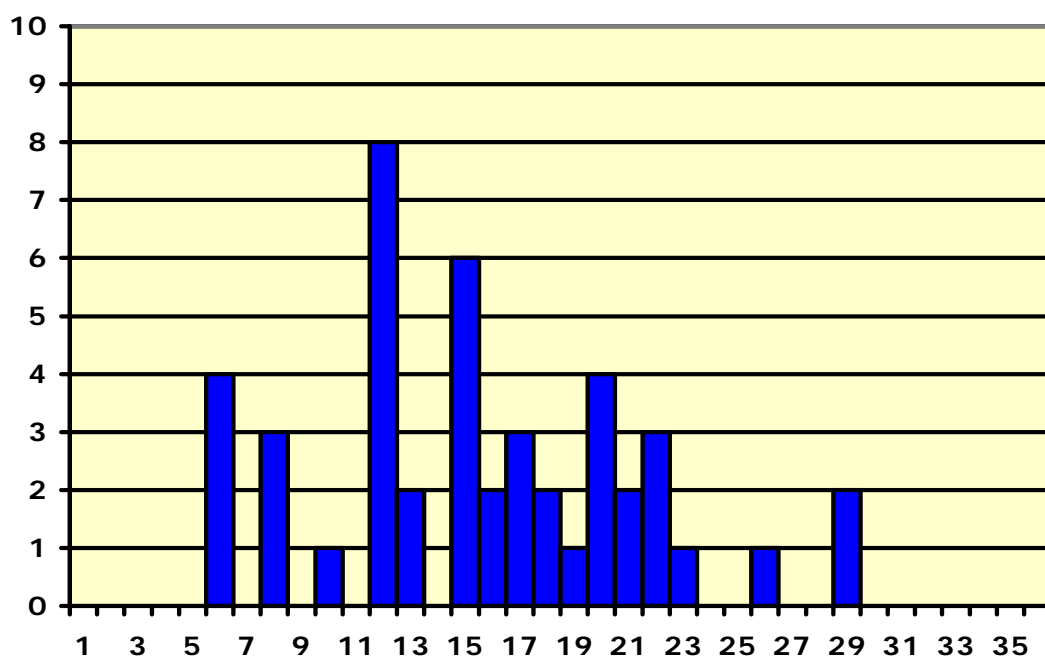


Fig. 3.27 - **Stazione Chisone S5** - Prima briglia (22/07/2005). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

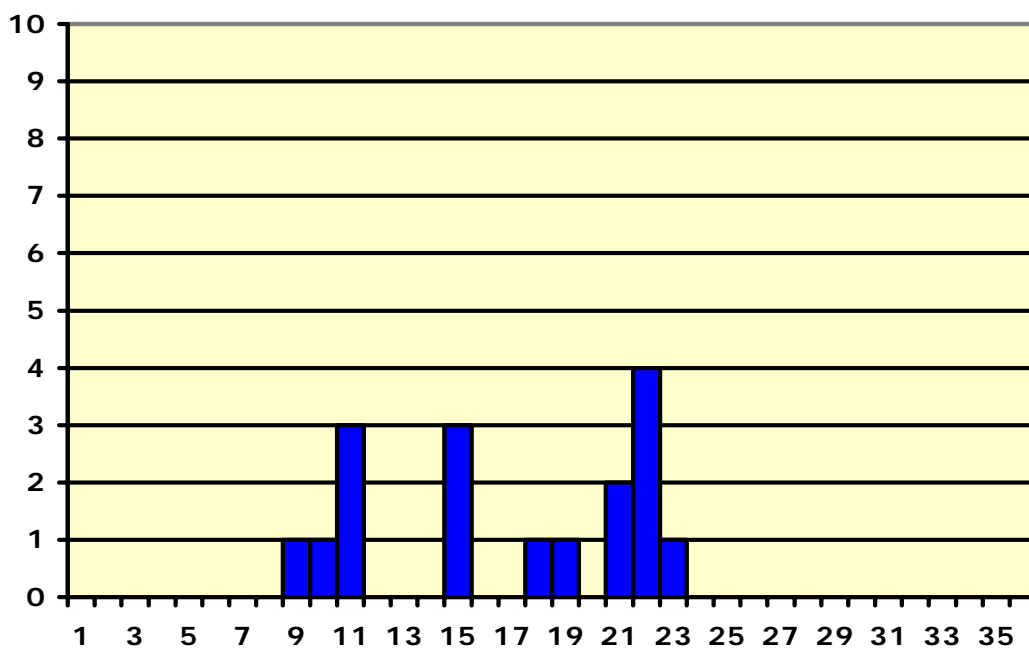


Fig. 3.28 - Stazione Chisone S5 - Prima briglia (06/05/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

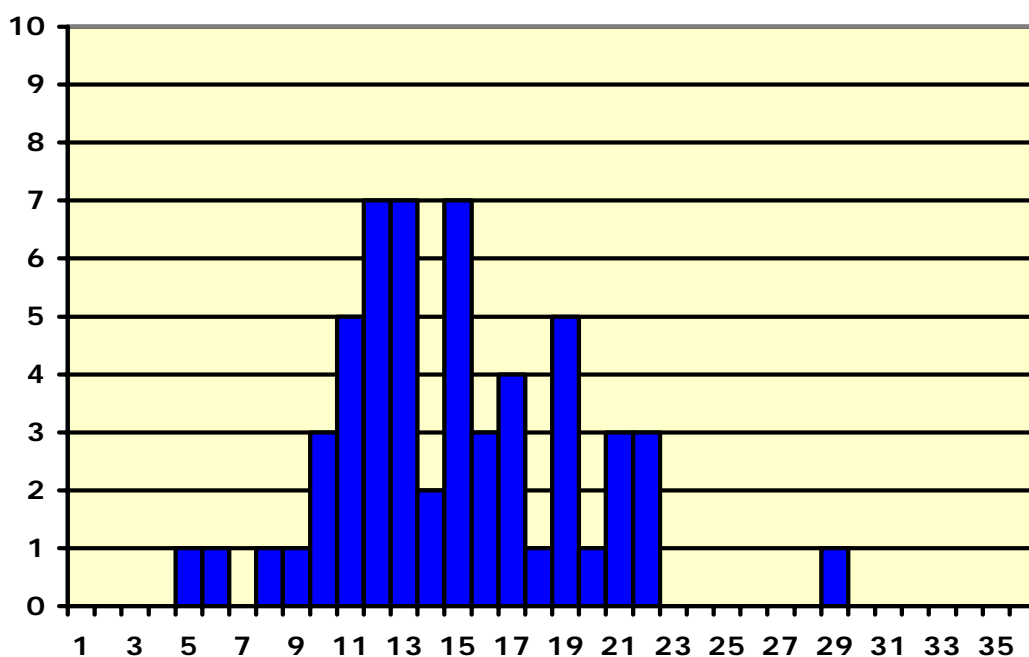


Fig. 3.29 - Stazione Chisone S5 - Prima briglia (08/08/2006). Struttura di popolazione della trota fario. Classi di lunghezza (cm) nelle ascisse e numero di individui/classe nelle ordinate.

Tutto il tratto di torrente Chisone scorrente all'interno del territorio del parco è stato oggetto di un campionamento qualitativo compiuto in data 14/10/05, 06/05/06 e 20/08/06. Obiettivo del campionamento è stato raccogliere informazioni circa la diversa distribuzione dell'ittiofauna presente negli 8 km circa di corso d'acqua all'interno del Parco. Tali campionamenti hanno fornito, da valle verso monte, i risultati dettagliati nel seguito (cartografati in **fig. 3.15**):

1. tratto confine Parco - frana in sponda sx: densità di trote bassissima, presenti rari giovani;
2. tratto frana in sponda sx - inizio divieto: densità di trote bassa, presenti giovani ed adulti;
3. tratto inizio divieto - "baraccot". densità di trote medio-elevata, dominanti riproduttori; presenti giovani;
4. tratto "baraccot" - prima briglia: densità medio-elevata, dominanti riproduttori;

5. tratto prima - seconda briglia: densità di trote bassa. Dominanza giovani, 8 riproduttori sotto la briglia;
6. tratto seconda - terza briglia (50 m): un solo giovane;
7. tratto terza briglia - primo laterale di dx (rio delle Michele): bassa densità di trote, due giovani 1+;
8. tratto primo laterale - quarta briglia: densità di trote media; presenti riproduttori e 1+;
9. tratto quarta - quinta briglia: densità di trote bassa; adulti contro la briglia;
10. tratto quinta - sesta briglia (50 m): assenza di pesci;
11. tratto sesta - settima briglia: un solo giovane 1+;
12. tratto settima briglia - ottava (ultima) briglia: assenza di pesci;
13. tratto ottava briglia - Alpe Meys: densità di trote bassa. I pesci compaiono a monte dal primo laterale di dx con cascata sotto;
14. tratto Alpe Meys - prima cascata: densità di trote media; dominanza di riproduttori.
15. tratto prima cascata - sorgenti: assenza d'ittiofauna;

Affluenti torrente Chisone

Sono di seguito dettagliati i risultati dei campionamenti effettuati nei principali affluenti del Chisone all'interno del territorio del Parco:

- stazione **S12** - rio della Volpe (campionati 100 m): 4 trote fario (classi 1+ e 2+);
- stazione **S11** - rio del Clot (campionati 120 m): assenza di ittiofauna;
- stazione **S10** - rio del Vallonetto (campionati 50 m): assenza di ittiofauna;
- stazione **S9** - rio delle vasche (campionati 80 m): 6 trote fario (classi 0+, 1+ e 2+);
- stazione **S8** - risorgiva sotto Troncea (campionati 50 m): una trota fario 0+;
- stazione **S7** - rio di S. Martino (campionati 60 m): una trota fario 0+;
- stazione **S6** - rio delle Michele (campionati 100 m): assenza di ittiofauna.

Tutti i pesci presenti sono stati catturati entro i primi 20 ÷ 30 m dalla confluenza con il Chisone. Tutte le trote fario sono di "ceppo mediterraneo". Nei torrenti campionati vi è totale assenza di individui superiori alla classe 2+.

Caratteristiche generali dell'ittiofauna del Parco

Il torrente Chisone ed i suoi principali affluenti nel territorio del Parco sono caratterizzati dalla presenza di una comunità ittica monospecifica: la trota fario è infatti l'unica specie rinvenuta nel reticolo idrografico considerato, campionato, per quanto riguarda l'asta principale del Chisone, in modo continuo da un'altitudine di circa 2.200 m s.l.m. fino ai confini inferiori del Parco. Degno d'interesse è il rinvenimento di trote ad una quota altimetrica pari a 2.100 m s.l.m. Questo dato, riferito, tra l'altro, ad una popolazione di trote fario di "ceppo mediterraneo", risulta importante poiché le altitudini massime riportate per popolazioni "mediterranee" sono decisamente inferiori ai 2.000 m di altitudine.

La popolazione di trote fario presenti nel Parco è composta da una componente considerata da alcuni Autori come endemica (fenotipi "mediterranei") ed una componente di sicura derivazione allevativa (fenotipi "atlantici"; Giuffra *et al.*, 1996¹⁶; Forneris *et al.*, 1996¹⁷). Allo stato attuale, con le conoscenze disponibili e, soprattutto, con i risultati dell'indagine genetica condotta dall'Università di Torino parallelamente alla caratterizzazione effettuata con i prelievi mediante elettropesca (cfr. successivo **par. 3.4**), appare sempre più plausibile una pregressa introduzione di trote fario "mediterranee" nell'alto bacino del Chisone, a partire da materiale prelevato, presumibilmente, da corsi d'acqua francesi. Ciò è in linea con la teoria che vuole che le popolazioni di trote fario presenti sul versante alpino siano tutte transfaunate e l'unico salmonide endemico del versante alpino sia la trota marmorata, presente nei corsi d'acqua di fondovalle e nei torrenti a quote altimetriche poco superiori ai 1.000 m s.l.m.

¹⁶ GIUFFRA E., FORNERIS G., GUJOMARD R., 1996. *Polimorfismo genetico e filogenia delle popolazioni di trota del bacino del Po*. Distribuzione della fauna ittica italiana. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12 - 13 dicembre 1991) Trento: 21 - 32.

¹⁷ FORNERIS G., PASCALE M., SICURO B., PALMEGIANO G.B., 1996. *Analisi biometrica di tre popolazioni di Salmo [trutta] trutta*. Biologia dei salmonidi; tutela e gestione delle popolazioni indigene. Atti del Quinto Convegno Nazionale A.I.I.A.D. (Montecchio Maggiore (Vi) 28-29 ottobre 1994): 53 - 62.

Nel reticolo idrografico dell'alto Chisone gran parte dei soggetti di trota rinvenuta presentano caratteri riferibili al "ceppo mediterraneo" e le indagini genetiche in merito confermano l'analisi fenotipica: in tutte le stazioni sono dominanti fenotipi caratterizzati da macchiettatura poligonale e non clonata fine e diffusa, macchia preopercolare e macchie "parr" in fase adulta, caratteri tipici delle popolazioni "mediterranee"; accanto a questi soggetti, sempre in numero esiguo, sono rinvenibili soggetti con fenotipo a macchie rade e grandi, con alone biancastro, macchie "parr" e preopercolari poco evidenti; queste caratteristiche sono proprie di individui di provenienza allevativa, di "ceppo atlantico"; poichè gli appartenenti ai due ceppi sono in grado di interagire riproduttivamente, incrociandosi nelle zone di contatto, sono sempre presenti incroci (impropriamente chiamati "ibridi") fertili con caratteristiche intermedie. Anche nel torrente Chisone sono presenti, seppur in minima parte, soggetti di trota con caratteri intermedi tra il ceppo "mediterraneo" e quello "atlantico".

Distribuzione dei salmonidi - parametri quantitativi

La distribuzione della comunità di trote del territorio del Parco appare fortemente condizionata dalle caratteristiche idromorfologiche dei corsi d'acqua e dalle alterazioni derivanti da interventi di sistemazione idraulica, particolarmente evidenti sull'asta principale del Chisone. Apparentemente poco importante sembra l'influenza dell'attività di pesca, libera nel tratto di torrente all'imbocco del Parco ed in tutta la zona dell'Alpe Meys, dove è stata rinvenuta la popolazione più abbondante di trote.

La discreta accessibilità di tutto il corpo idrico principale ha permesso di condurre un campionamento qualitativo continuo che ha evidenziato anomalie nella distribuzione dei pesci, con ampie zone caratterizzate dall'assenza totale di ittiofauna (fig. 3.15). In particolare, si segnala, oltre alla zona iposorgentizia, che per caratteristiche naturali appare non idonea ad ospitare pesci, la zona immediatamente a valle dell'Alpe Meys fino alla seconda briglia a valle, dove non è stata rinvenuta alcuna trota e la zona posta all'imbocco del Parco, dove la popolazione di trote è costituita da sporadici stadi giovanili. Anomalie nella distribuzione si sono osservate anche in prossimità delle frequenti briglie, con situazioni al limite del sovradensitario a valle di alcune strutture e carenza, od assenza, di pesci a monte delle stesse. Oltre alle briglie anche le zone di forte erosione, con frane evidenti, sembrano condizionare la presenza di pesci. Aree di questo tipo sono visibili a valle dell'Alpe Meys e poche centinaia di metri a monte del confine inferiore del Parco.

Gli affluenti del Chisone si sono dimostrati poco adatti ad ospitare pesci, la cui presenza è stata accertata nell'immediata prossimità delle confluenze. Dai dati raccolti questi piccoli torrenti sembrano rivestire scarso significato per la riproduzione e lo svezzamento delle fasi giovanili, che si svolgono quasi interamente nell'asta principale del Chisone.

I parametri quantitativi raccolti stagionalmente nelle quattro stazioni fisse sul Chisone all'interno del Parco e nella stazione immediatamente a valle dei confini dell'area protetta evidenziano ulteriormente quanto sopra descritto circa la diversa distribuzione dell'ittiofauna in funzione delle caratteristiche ambientali (tab. 3.27).

Tab. 3.27 - Parametri quantitativi medi delle stazioni sul Chisone.				
Data	Specie	Biomassa	Densità	Peso medio individuale
		g/m ²	ind/m ²	g
Chisone 1	Trota fario	12,10	0,08	161,58
Chisone 2	Trota fario	4,88	0,04	119,16
Chisone 3	Trota fario	1,75	0,05	30,64
Chisone 4	Trota fario	0,14	0,02	8,88
Chisone 5	Trota fario	5,07	0,09	59,79

Il quadro generale, in linea con quanto atteso vista la tipologia ambientale, descrive un corso d'acqua povero dal punto di vista trofico e produttivo, con densità sempre inferiori ai 0,1 ind/m². Dal punto di vista della biomassa, spicca il dato della stazione presso l'Alpe Meys, dove, a fronte di un dato densitario non elevato in assoluto, si registra una consistente massa ittica media. Questa stazione è la più stabile dal punto di vista idromorfologico, con scarsi segni di erosione e presenza di vegetazione perfluviale, assente, o quasi assente, in tutte le

altre stazioni considerate. La popolazione di trote è costituita in prevalenza da individui adulti, in età riproduttiva, anche di taglia rilevante.

La stazione **S4** presenta scarsa ittiofauna, ai limiti inferiori della norma. Questa stazione appare compromessa dal punto di vista morfologico, con segni di pregressi disalveo, assenza totale di vegetazione lungo le sponde. È posta immediatamente a monte di una briglia invalicabile (briglia di Troncea); questa, fuori del territorio del Parco, ha un ruolo cruciale, impedendo l'accesso al tratto superiore del torrente da parte dei pesci presenti a valle, fino al bacino di Pourrieres. Quest'ampio tratto di Chisone a valle, storicamente alterato dal punto di vista ambientale ed ulteriormente peggiorato in seguito a interventi di ricalibratura, ha costituito in passato una zona di accrescimento per i salmonidi, che per la riproduzione risalivano il torrente in val Troncea, alla ricerca di siti riproduttivi idonei ed acqua migliore. La briglia di Troncea costituisce quindi un forte impatto, rompendo la continuità longitudinale del Chisone in un punto cruciale. Il campionamento effettuato a valle della briglia (stazione **S5**), in periodi sempre al di fuori di quello riproduttivo, ha evidenziato quest'alterazione. Biomassa e densità delle zone a monte ed valle della briglia non sono confrontabili, con valori sempre molto superiori nella zona sottostante. In caso di campionamento autunnale, non effettuato per scelta per non recar anche un minimo danno ai riproduttori, la differenza tra i valori si sarebbe ulteriormente incrementata, per anomala concentrazione dei pesci, impossibilitati a risalire, al di sotto della briglia. Anche gli altri sbarramenti presenti lungo il torrente, in particolare quelli a monte del "baraccot" costituiscono un impedimento alle migrazioni longitudinali; questi, tuttavia, sembrano avere un effetto di gran lunga inferiore rispetto a quello della briglia di Troncea che, allo stato attuale.

Struttura di popolazione, accrescimenti

L'analisi dei grafici relativi alla struttura di popolazione della trota fario rilevata nelle singole stazioni, evidenzia come nelle stazioni intermedie **S2** ed **S3** (figg. 3.30 e 3.31), a regime di divieto i pesca, la comunità di trote si presenti articolata in più classi di età (quattro/cinque), con stadi giovanili abbondanti e, generalmente, dominanti, e stadi adulti (riproduttori) sufficientemente rappresentati.

Nella stazione sull'asta principale del Chisone **S1**, presso Alpe Meys, come già descritto sopra, sono invece dominanti i soggetti di taglia maggiore, con sostanziale assenza delle prime due classi (0+ ed 1+). Ciò può apparire paradossale, considerando che in questo tratto la pesca è aperta e quindi dovrebbero essere le classi dimensionali superiori ai 20 cm ad essere penalizzate. La stazione più a valle (**S4**) vede presenti le sole classi giovanili in tutti e tre i campionamenti stagionali. Nel complesso si può affermare che in assenza dei fattori limitanti descritti nel paragrafo precedente ed in assenza di attività di pesca nel corso d'acqua possano mantenersi popolazioni strutturate di trote fario di almeno quattro - cinque classi di età.

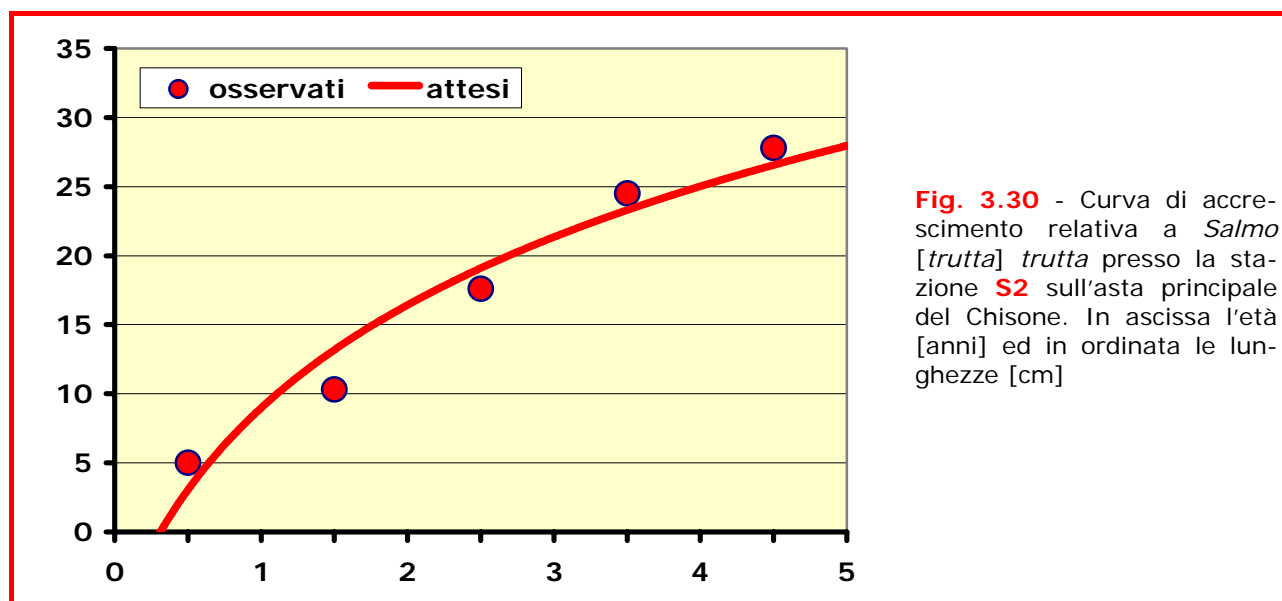


Fig. 3.30 - Curva di accrescimento relativa a *Salmo [trutta] trutta* presso la stazione **S2** sull'asta principale del Chisone. In ascissa l'età [anni] ed in ordinata le lunghezze [cm]

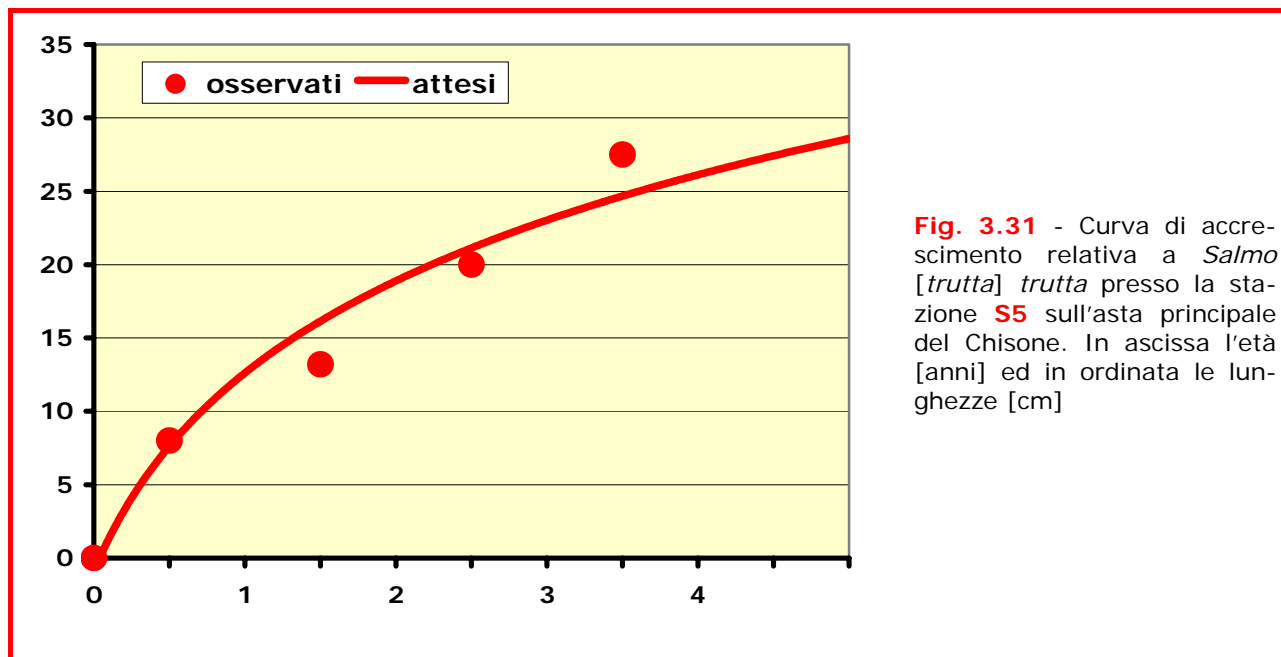


Fig. 3.31 - Curva di accrescimento relativa a *Salmo [trutta] trutta* presso la stazione **S5** sull'asta principale del Chisone. In ascissa l'età [anni] ed in ordinata le lunghezze [cm]

Gli accrescimenti osservati indicano differenze di accrescimento tra le stazioni più a monte (**S2**; fig. 3.30) e quelle più a valle (**S5**; fig. 3.31), dove, peraltro, avvengono immissioni di materiale prodotto nell'incubatoio di valle provinciale e dove è possibile la risalita di pesce nel tratto di torrente a valle di Prigelato. Nel tratto superiore gli accrescimenti sono modesti; al primo anno si raggiungono taglie massime non superiori a 9 cm, al secondo di circa 15 cm, al terzo di poco oltre 20 cm. La taglia minima legale di cattura viene raggiunta tra il terzo ed il quarto anno, mentre la prima riproduzione per gli esemplari di sesso femminile al terzo anno di età si colloca su taglie di 21 ÷ 23 cm. Nel tratto inferiore, al primo anno, vengono superati i 10 cm e la taglia minima di cattura viene raggiunta tra il secondo ed il terzo anno di età.

3.4 - Analisi sistematica e genetica delle popolazioni di salmonidi

In occasione dei campionamenti relativi all'ittiofauna effettuati nei mesi luglio e agosto 2005 mediante pesca elettrica nelle seguenti stazioni:

- S1** (Alpes Meys; la stazione più elevata tra quelle campionate per il presente studio; ~ 2070 m s.l.m);
- S2** (Baracot; è una stazione a valle rispetto alla precedente e "separata" da essa da un sistema di briglie invalicabili per l'ittiofauna; ~ 1.850 m s.l.m),
- S5** (prima briglia; immediatamente a valle della prima opera di discontinuità longitudinale e poco a valle dei confini inferiori del Parco; ~ 1.680 m s.l.m).

sono stati catturati ed anestetizzati rispettivamente 16, 18 e 14 individui adulti e subadulti di trota fario, dai quali sono state tratte delle immagini per lo studio dei caratteri cromatici della livrea e per lo studio morfometrico della forma del corpo. Dagli stessi soggetti sono stati effettuati prelievi di tessuto per le analisi genetiche consistenti nell'asportazione incruenta di un piccolo pezzo di pinna anale che è stato opportunamente conservato per l'estrazione del DNA in laboratorio. I soggetti campionati sono stati prontamente rilasciati nel sito di cattura appena ripresi dalla sedazione. Sul campo si è proceduto anche ad una preliminare classificazione fenotipica basata principalmente sui caratteri cromatici della livrea laterale e su quelli dell'opercolo branchiale, distinguendo i caratteri tipici della livrea mediterranea da quelli tipici della livrea della trota di ceppo atlantico (di allevamento e immissione).

In laboratorio si è proceduto all'estrazione degli acidi nucleici e alle reazioni di amplificazione con primers specifici, sia di loci mitocondriali che di loci nucleari altamente polimorfi, normalmente utilizzati per lo studio di genetica di popolazione in *Salmo trutta*. I prodotti di amplificazione sono stati sottoposti a corsa elettroforetica su gel di poliaccrilamide (SSCP) o su polimero per la separazione dei frammenti su sequenziatore. I risultati sono stati inseriti in database per le successive rielaborazioni.

In sede preliminare i dati genetici sono stati confrontati con quelli fenotipici e con la classificazione effettuata sul campo. Successivamente gli stessi dati sono stati sottoposti ad analisi statistiche, considerando non solo quelli ottenuti con i campionamenti effettuati nel 2005 nell'ambito dell'Interreg in oggetto, ma anche quelli derivanti da precedenti campionamenti effettuati sull'asta fluviale del Chisone in un ambito geografico più ampio, ma comprendente anche la Val Troncea, negli anni 1997 (24 campioni tra il confine del Parco, praticamente presso la succitata stazione S5 e Perosa Argentina) e 2001 (17 campioni poco a monte dell'Alpes Meys, cioè della S1). Naturalmente trattandosi di campionamenti non coincidenti nel tempo e nello spazio, i ragionamenti di confronto nel seguito espressi vanno considerati con molta cautela.

L'analisi dei dati è stata eseguita considerando due distinti approcci. Il primo che tiene conto della serie dei siti campionati da monte a valle (**successione spaziale**). Il secondo che tiene conto della serie temporale dei campionamenti effettuati in periodi differenti 1997, 2001 e 2005 (**successione temporale**). Lo scopo è stato quello di mettere in evidenza una eventuale linea di tendenza che potesse consentire una proiezione "stimata", seppure molto approssimativa, dell'evoluzione della popolazione di salmonidi del Chisone in Val Troncea, utile per la definizione di opportune strategie gestionali.

Secondo la successione spaziale sono stati messi a confronto i dati delle 4 diverse stazioni campionate assumendo che i campionamenti siano stati eseguiti in un arco di tempo ridotto. Questa situazione può essere considerata reale solo per i campionamenti eseguiti nel luglio e nell'agosto del 2005, ma sicuramente non per i campionamenti eseguiti nel 1997 e nel 2001.

Secondo la successione temporale sono stati invece messi a confronto i dati raccolti nei tre diversi periodi come se la situazione nel corso d'acqua del Chisone fosse perfettamente omogenea, oppure come se fosse stata campionata una stessa stazione in tre successivi periodi diversi. Anche in questo caso per l'interpretazione dei risultati si deve fare una assunzione che quasi certamente si discosta dalla situazione reale presente nel torrente Chisone e di questo è necessario tenerne debitamente conto.

I risultati delle analisi sono stati sintetizzati in grafico, nei quali in ordinata vi sono le percentuali delle diverse componenti genetiche presenti, cioè:

genotipo mediterraneo "A";

genotipo autoctono "B" presente in *Salmo [trutta] marmoratus* dei distretti padani del NW;

genotipo mediterraneo "C"¹⁸

genotipo alloctono "D"¹⁹ diffuso nelle regioni europee Nord Atlantiche.

Nel grafico della serie spaziale in ascissa (non scalare) sono disposti i siti di campionamento in ordine da Monte verso Valle (**fig. 3.32**), mentre nel grafico della serie temporale in ascissa sono disposte in ordine (non scalare) le date dei campionamenti (**fig. 3.33**).

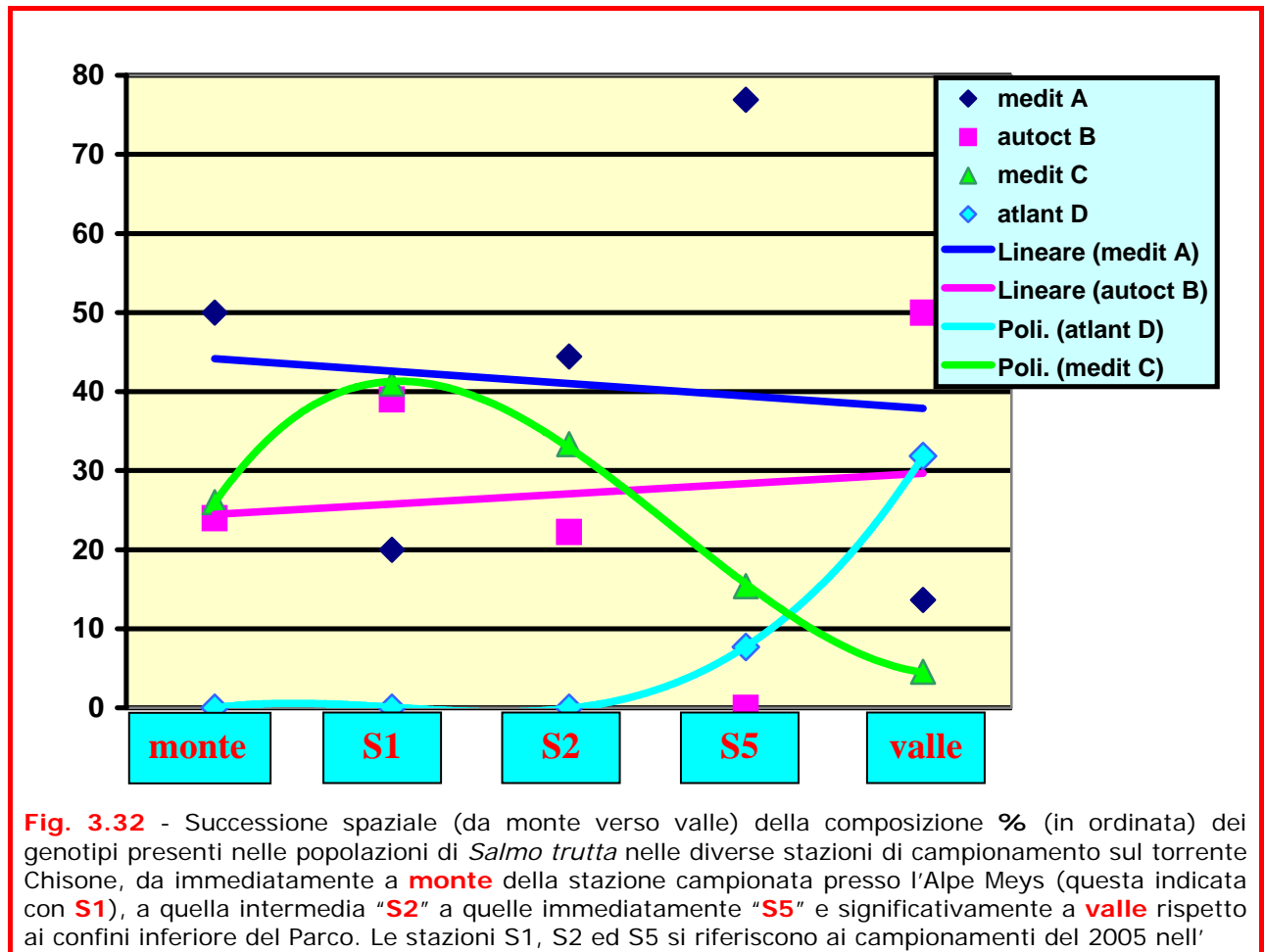
Nel grafico della successione spaziale (**fig. 3.32**) sono state visualizzate le linee di tendenza di tipo lineare e di tipo polinomiale a seconda del caso, per ogni principale genotipo. Lungo l'asse che va da monte verso valle si nota come nei tratti più a monte sono maggiormente presenti genotipi mediterranei (A e C) mentre è minima la presenza del genotipo alloctono. Quello autoctono invece, campionato nel 2001, presentava nel tratto a monte una consistenza pari a circa il 25% del totale, valore sicuramente atteso nel caso i genotipi mediterranei dovessero essere autoctoni, ma decisamente negativo nel caso in cui i genotipi mediterranei dovessero essere stati immessi nel passato, in quanto il grado di introgressione genetica risulterebbe praticamente irreversibile.

Nei tratti verso valle (Pragelato e confini inferiori del Parco) sono meno presenti le componenti mediterranee e soprattutto il genotipo C che è stato rilevato con percentuali decisamente inferiori rispetto alla situazione registrata a monte. In leggero aumento scendendo lungo il Chisone, è la componente autoctona stimabile intorno al 30% e che in un campionamento eseguito al di fuori dell'area del Parco è stata valutata essere anche del 50%. Infine,

¹⁸ Esistono due forme genotipiche leggermente diverse del ceppo mediterraneo di *Salmo [trutta] fario*, indicate con "A" e con "B" che, sulla base della letteratura di settore, solitamente vengono distinte. Per semplicità o per un'analisi meno dettagliata, o al fine di operare una distinzione più netta rispetto alla forma autoctona ed a quella di origine atlantica, si può considerare la somma di tali componenti.

¹⁹ Si intende la forma "certamente" alloctona, cioè il ceppo atlantico di *Salmo [trutta] fario*.

decisamente più marcata a valle pare essere la presenza di genotipi domestici di origine Nord atlantica, verosimilmente come conseguenza del maggior numero di immissioni.

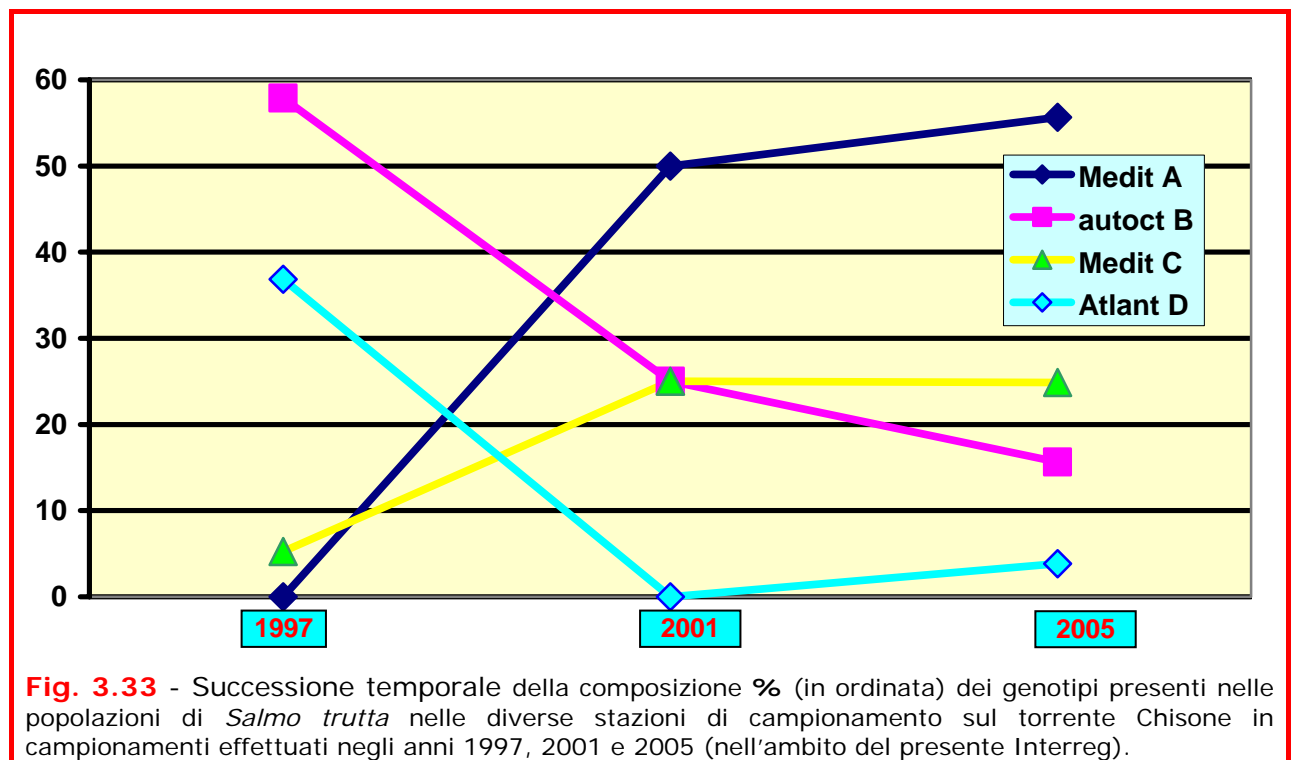


Da queste evidenze pare poter evidenziare come i genotipi presenti in origine, stiano soffrendo dell'introggressione genetica da parte di quelli domestici (atlantici) nei tratti verso valle e dell'introggressione da parte di genotipi mediterranei nei tratti superiori. Dati i rapporti attualmente presenti nei tratti superiori (75% mediterranei "A+C" e 25 % B), sarebbe più opportuno parlare di introggressione da parte dei genotipi autoctoni in quelli mediterranei che l'inverso e la situazione potrebbe avere due distinte origini. La prima che parte dal presupposto che le trote di ceppo mediterraneo siano state sempre presenti sin dall'origine nei tratti a monte e che vi sia stata ibridazione con i ceppi autoctoni (trota marmorata) presente in maggior numero nei tratti più a valle per le peculiari caratteristiche ecologiche della semispecie; in questo caso, la situazione attualmente osservata sarebbe quella naturalmente attesa, con una presenza progressivamente maggiore del genotipo autoctono procedendo verso valle e contemporanea progressiva diminuzione della componente mediterranea. La seconda ipotesi, forse più probabile, sarebbe quella di una situazione di partenza in cui nei tratti a maggior altitudine non vi era la presenza di salmonidi in quanto le condizioni ambientali ed ecologiche non sono idonee alla trota marmorata affinché si instauri una popolazione in grado di automantenersi. A seguito di immissioni di trote di ceppo mediterraneo provenienti dai distretti francesi, si sarebbe venuto a determinare nel tempo un quadro distributivo che analogamente all'ipotesi precedente, è a sua volta compatibile con quanto attualmente osservato.

L'analisi del quadro distributivo di per se, quindi, non consente, in modo certo o altamente probabile, di supportare o escludere l'ipotesi che i genotipi mediterranei fossero o meno presenti in origine, ma certamente consentono di verificare quanto sia stata dannosa l'immissione dei genotipi atlantici che nei tratti inferiori, in cui verosimilmente sono state effettuate le immissioni più massicce, arrivano a rappresentare fino ad 1/3 dei genotipi presenti. All'interno del Parco, la componente atlantica sembra mantenersi a livelli molto bassi

oppure è praticamente nulla nei tratti più a monte, e questo costituisce sicuramente un aspetto positivo.

Nel grafico che sintetizza la serie temporale (fig. 3.33), in cui arbitrariamente si è assunta la semplificazione che tutto il tratto studiato del Chisone - dalle sorgenti fino al tratto immediatamente al di fuori dei confini del Parco - presenti una popolazione omogenea, sembra notarsi, nel tempo, un deciso declino dei genotipi alloctoni nord atlantici, ma seguito purtroppo da un marcato declino anche del genotipo autoctono, riferibile cioè a quello presente nella trota marmorata dei distretti piemontesi. A questo declino pare associato un deciso incremento delle componenti mediterranee, soprattutto a carico di uno dei due genotipi (informazione mitocondriale), anche se essendo progredita nel tempo l'ibridazione tra questi, risulta più complicata una precisa stima a livello nucleare.



La decina d'anni che costituisce l'arco temporale studiato in questo caso, è sicuramente molto ridotto rispetto ai tempi di evoluzione delle popolazioni selvatiche ed inoltre la quantità di dati raccolti presenta alcuni limiti in termini di rappresentatività determinati dalla ridotta consistenza numerica del campione. Inoltre occorre aggiungere che nelle popolazioni selvatiche di salmonidi le variazioni nel tempo, sia di tipo genotipico che di tipo numerico, possono essere ampie tanto da rendere puramente speculativa ogni ulteriore inferenza desumibile dai dati ottenuti e dalla loro distribuzione. Tuttavia, se questi dovessero essere confermati, generalizzabili ed estrapolabili, si starebbe assistendo ad una progressiva riduzione del genotipo autoctono originario per sostituzione con quello mediterraneo. Le cause potrebbero essere diverse ma tutte riconducibili alle due distinte ipotesi precedentemente descritte.

La prima presuppone la presenza dei genotipi mediterranei sin dall'origine, per cui la presenza del genotipo autoctono rilevata circa 10 anni fa nei tratti più a monte dovrebbe essere ritenuta estemporanea e pertanto naturale un successivo ritorno di queste popolazioni verso siti posti più a valle in cui le condizioni ecologiche sono maggiormente idonee alla semispecie *marmoratus* o al suo ibrido con la trota fario.

La seconda ipotesi invece assume che la riduzione del genotipo autoctono originario sarebbe da imputare alla presenza della trota di ceppo mediterraneo giunta in questi distretti alpini per immissione, così come per immissione della trota di ceppo atlantico nelle zone più a valle e prevalentemente all'esterno del Parco.

Si potrebbe anche ipotizzare, seppure improbabile, che solo il determinarsi di un recente fenomeno assimilabile al "collo di bottiglia" nella popolazione (drastica riduzione numerica

della popolazione fino a ridurla a pochi individui rifondatori) potrebbe spiegare come le due componenti autoctona e mediterranea, per millenni siano state compresenti ed in simpatria senza che l'una si imponesse definitivamente sull'altra e che soltanto nell'ultimo decennio la componente mediterranea stia progressivamente sostituendo quella autoctona originaria. Si tratta naturalmente di speculazioni che meritano ulteriori approfondimenti ed interpretazioni; esse saranno al riguardo possibili appena saranno disponibili i dati che sono in fase di acquisizione in distretti limitrofi al Parco della Val Troncea, e che consentiranno di effettuare delle analisi di tipo comparativo cercando di trarre indicazioni a livello globale.

3.5 - Analisi delle criticità ed interventi di recupero

L'analisi dello stato ambientale del torrente Chisone in val Troncea è stata condotta in base alle condizioni ambientali generali del bacino sotteso geolitologiche (**par. 2.1**), morfometriche (**par. 2.2**), climatiche (**par. 2.3**) e idrologiche (**par. 2.4**), ma soprattutto mediante indicatori ambientali quali l'IBE (**par. 3.1**) e l'IFF (**par. 3.2**). **Risulta uno scenario complessivo caratterizzato da condizioni mediamente difficili per le cenosi acquatiche, sia per motivi "naturali" precedentemente discussi, sia per effetto di interventi antropici** rispetto ai quali sono necessarie ulteriori considerazioni. Merita sottolineare, come emerso nei paragrafi succitati, che il torrente Chisone presenta una notevole forza erosiva, per contrastare la quale, negli anni '60 e '70, sono state edificate una decina di briglie in cemento armato (di cui 9 indicate in **fig. 3.34**), di cui una, quella più a valle, finestrata (selettiva). Tali opere non sono provviste di strutture atte a consentirne il superamento da parte dell'ittiofauna. Questo aspetto è già stato sottolineato al paragrafo precedente e rappresenta forse il limite principale della consistenza delle popolazioni di salmonidi. Per tale motivo si ritiene importante l'obiettivo di rendere superabili le opere trasversali in alveo tramite la realizzazione di opportune strutture quali rampe e/o scale di rimonta per pesci. Gli ambienti fluviali sono caratterizzati e fortemente influenzati da flussi di materia ed energia ed è quindi importante garantire il mantenimento del *continuum* fluviale: il rispetto delle esigenze ambientali delle comunità ittiche può salvaguardarne i cicli biologici ed ancor più creare i presupposti per un loro incremento, a seguito delle migliorate condizioni ecologiche.

È possibile prevedere la realizzazione di due distinte tipologie d'opera per il superamento, da parte dell'ittiofauna, degli sbarramenti in alveo: una scala di rimonta a bacini successivi e due rampe di risalita per pesci. In tal modo sarà possibile confrontare i due sistemi, per quanto riguarda sia gli effetti sull'ittiofauna, sia la funzionalità idraulica, al fine di scegliere il più adatto da realizzare su tutte le restanti briglie presenti all'interno del Parco. In dettaglio, si prevede la costruzione di una scala di risalita per pesci, del tipo a bacini successivi, in corrispondenza della terza briglia da valle (1.830 m s.l.m. circa) e di due rampe in massi per il superamento della prima e della seconda briglia (1.670 m s.l.m. e 1.790 m s.l.m. circa).

Per quanto riguarda la **prima briglia** di valle, date le caratteristiche particolari dell'opera (**fig. 3.35**), è sufficiente procedere alla posa di massi da scogliera a ridosso del manufatto, in maniera da colmare l'attuale eccessivo dislivello tra le finestre di deflusso della portata ordinaria ed il bacino, creatosi per erosione del fondo, a valle della briglia stessa (**fig. 3.36**). L'intervento consentirebbe altresì di consolidare il piede della briglia che risulta in parte compromesso per il deterioramento del calcestruzzo.

A ridosso della **seconda briglia** (**fig. 3.37** - sinistra), si ipotizza una rampa di risalita per pesci (**fig. 3.37** - a destra): appoggiata al paramento di valle dell'opera ed occupante l'intera larghezza dell'alveo. Nella porzione più profonda, la rampa appare costituita da materiale detritico di pezzatura variabile, proveniente da un intervento di riprofilatura dell'alveo, da svolgere appositamente, in prossimità della briglia stessa. Su questo strato basale potrebbe essere eseguito un rivestimento, dello spessore di almeno 1 metro, con massi da scogliera, disposti in maniera casuale, almeno nella parte più superficiale, al fine di aumentare il grado di naturalità e la scabrezza e quindi di migliorare l'inserimento ambientale e ridurre la velocità di scorrimento dell'acqua. Il piede della rampa potrebbe essere consolidato con la posa di massi ciclopici, collocati in modo da formare una specie di soglia. L'opera, nella sua parte sommitale contro la briglia, potrebbe arrivare ad una ventina di centimetri sotto il livello della gaveta e la rampa avere pendenza complessiva massima pari al 10 %. Infine, il coronamento della briglia dovrà essere reso il più possibile irregolare (**fig. 3.37** - in basso).

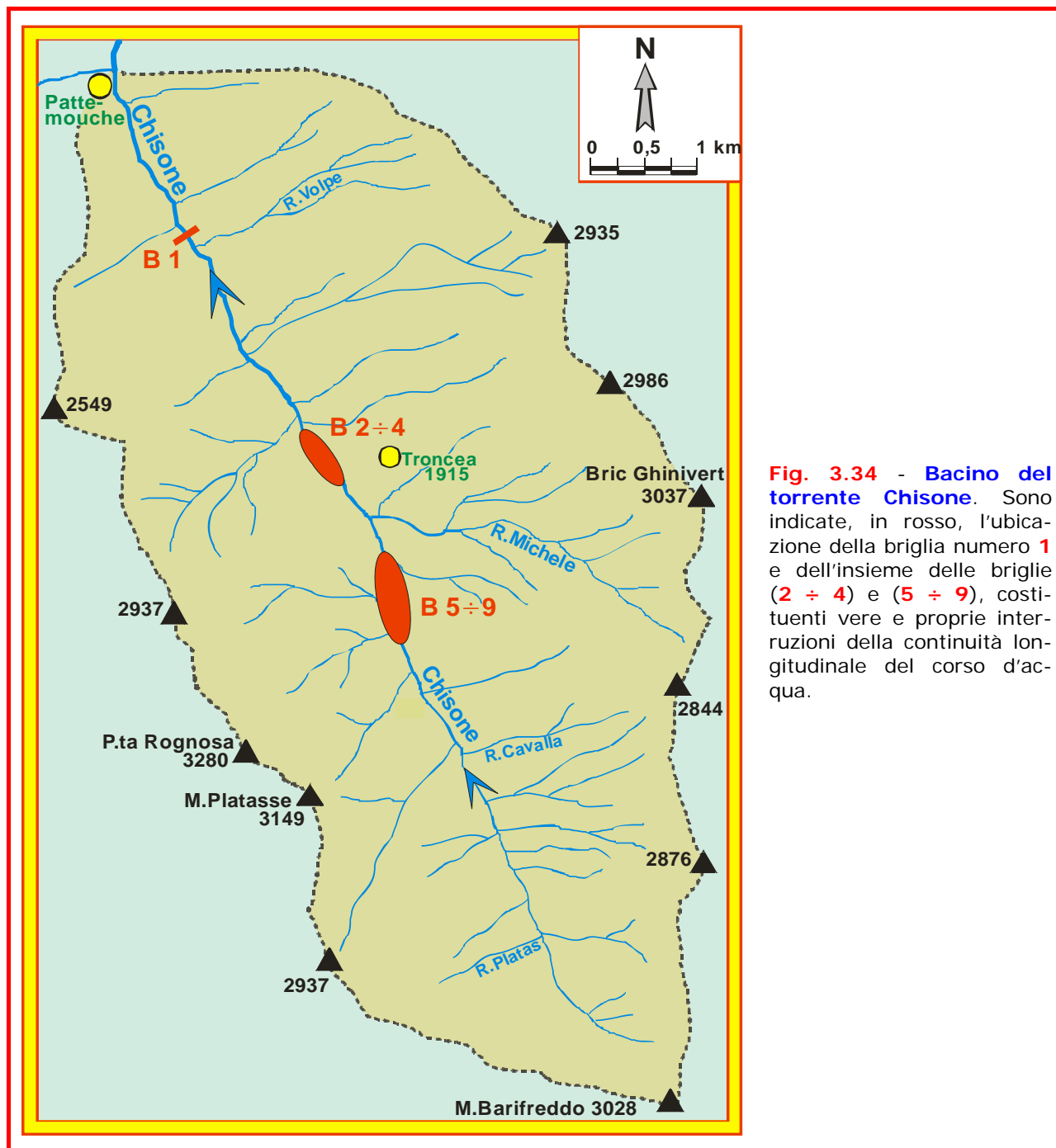


Fig. 3.34 - Bacino del torrente Chisone. Sono indicate, in rosso, l'ubicazione della briglia numero **1** e dell'insieme delle briglie (**2 ÷ 4**) e (**5 ÷ 9**), costituenti vere e proprie interruzioni della continuità longitudinale del corso d'acqua.



Fig. 3.35 - Stato attuale della briglia n. 1, con visione di insieme a sinistra ed esame in particolare a destra.

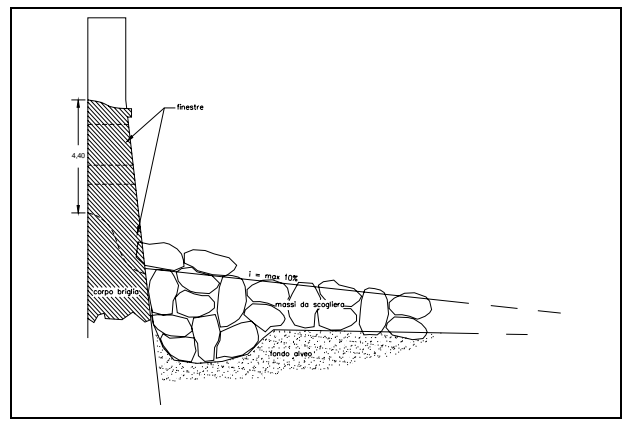
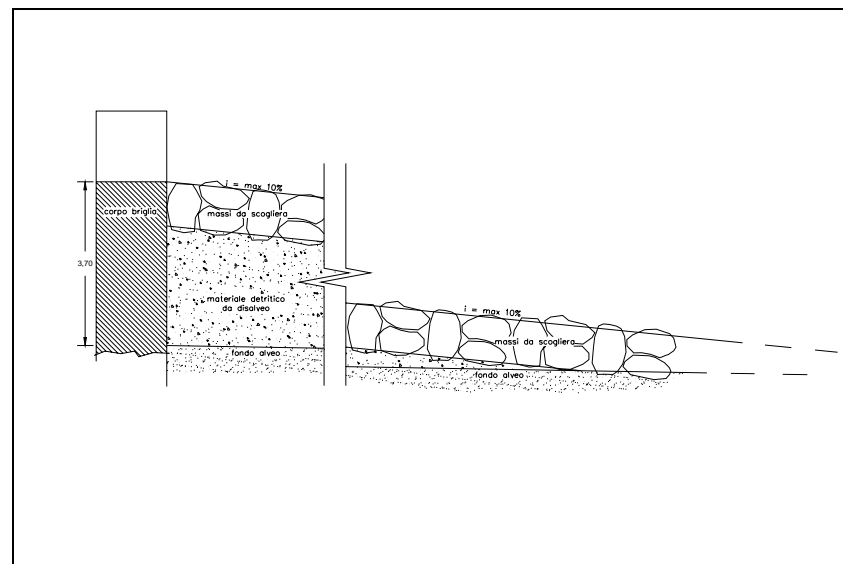


Fig. 3.36 - Simulazione dell'intervento proposto per la **briglia n. 1** mediante il rialzamento del fondo dell'alveo, per consentire la risalita dell'ittiofauna (a sinistra) e rappresentazione in profilo a destra (disegno non in scala).



Fig. 3.37 - **Briglia n. 2** nella situazione attuale (a sinistra) e simulazione dell'intervento previsto (a destra) mediante la realizzazione di una rampa di risalita per l'ittiofauna.



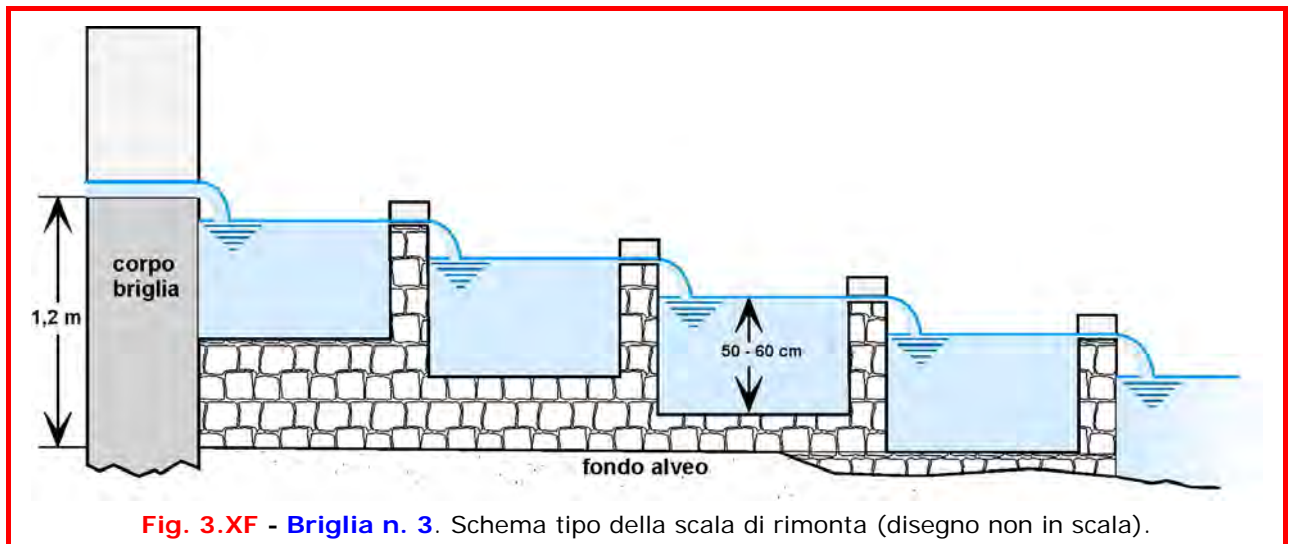
Schema tipo della rampa di risalita simulato in alto a destra (disegno non in scala).

Il passaggio artificiale per l'ittiofauna ipotizzabile per la **terza briglia** (**fig. 3.38**) potrebbe essere costituita da una serie di vasche, lunghe 3 m (parallelamente all'asse del torrente), larghe 2 m e profonde ~ 1 m. Il dislivello tra il pelo libero dell'acqua contenuta in una vasca e quello della vasca immediatamente a monte inferiore a 40 cm. Il paramento di valle di ogni vasca va dotato di una apertura parziale di 60 cm di larghezza e 25 cm di altezza, posta nella

porzione sommitale della parete e alternativamente, a destra e a sinistra, al fine di creare, in ogni bacino, zone di acqua calma per l'eventuale sosta dell'ittiofauna.



La pendenza del fondo di ogni comparto non deve superare il 10 %. La struttura può essere realizzata in pietrame cementato o, eventualmente, in calcestruzzo armato rivestito in pietra, con spessore delle pareti di circa 30 cm. Si ritiene necessario ipotizzare una struttura composta complessivamente da 4 vasche, da collocare a valle della briglia stessa, poggiata contro di essa nella sua porzione sommitale e spostata lateralmente rispetto all'asse del torrente, a ridosso di una delle due sponde. Molto importante, al fine di non compromettere il funzionamento dell'intera opera, è prevedere l'imbocco a valle della scala collocato in modo da essere facilmente individuato dai pesci in risalita, cioè posizionato in zona priva di turbolenze e il più vicino possibile alla briglia. La velocità dell'acqua in uscita dovrà essere elevata e costante. Lo sbocco a monte deve essere realizzato e collocato in modo da raccogliere acqua anche durante i periodi di magra, eventualmente mediante la collocazione di alcuni massi a costituire una piccola opera di derivazione e di imbocco (fig. 3.39).



3.6 - Tutela e gestione dell'ittiofauna

L'analisi dei risultati dei campionamenti effettuati nel territorio del Parco, sia quelli finalizzati alla caratterizzazione quali-quantitativa delle popolazioni ittiche residenti, sia quelli finalizzati alla raccolta di materiale organico per la caratterizzazione genetica dei pesci del Chisone e dei suoi affluenti permette di effettuare una serie di considerazioni e di proposte gestionali che

riguardano da un lato la gestione ambientale in senso generale del torrente Chisone e dall'altro la gestione dell'attività alieutica e cioè il prelievo ed i ripopolamenti.

Analisi quali-quantitative (**par. 3.3**) ed analisi genetiche (**par. 3.4**) descrivono, all'interno del territorio del Parco, una situazione ittiofaunistica nel complesso omogenea, con comunità ittiche monospecifiche caratterizzate dalla presenza della sola trota fario; questa presenta variazioni quantitative significative all'interno dell'asta fluviale principale, ma tali variazioni paiono essere correlate ad alterazioni idro-morfologiche prevalentemente di origine antropica facilmente individuabili. *Salmo [trutta] trutta* mostra infatti distribuzione ubiquitaria all'interno del torrente Chisone, dai 2.100 m s.l.m. dell'Alpe Meys ai confini del Parco, ad eccezione di tratti disalveati o condizionati dalla presenza di briglie o dove, per fenomeni naturali quali frane ed altri fenomeni erosivi, i pesci non sono presenti.

I parametri densitari e di biomassa sono mediamente bassi, con valori più elevati nella sola zona dell'Alpe Meys. I parametri quantitativi descrivono un ambiente complessivamente oligotrofico e ciò è ulteriormente avvalorato dagli accrescimenti misurati, tipici di ambienti con scarso apporto trofico per gli organismi presenti.

Dal punto di vista genetico, le trote nel Parco della Val Troncea presentano una percentuale pari a circa l'80 % di genotipo mediterraneo (forme A + C), una percentuale pari a circa il 15 % del genotipo autoctono (trota marmorata) ed una percentuale di circa il 5 % del genotipo atlantico. Tali percentuali variano all'interno del corso d'acqua ed i genotipi "mediterranei" dominano nettamente nei tratti più a monte. Nel **par 3.4** vengono formulate una serie di ipotesi tese a spiegare la compresenza di genotipi eterogenei all'interno di una comunità monospecifica. **Allo stato attuale l'ipotesi più probabile, ma da considerare con molta cautela, è l'origine prevalentemente alloctona dei salmonidi della val Troncea.** Si tratta di una ipotesi che necessita di conferme. Risultano necessari ulteriori confronti con dati che si renderanno disponibili da altri studi genetici su popolazioni diverse, soprattutto di quelle di aree limitrofe.

Allo stato attuale l'unica certezza è che la popolazione di trote fario della val Troncea, soprattutto nel tratto medio-superiore, è costituita da individui "mediterranei" in buon grado di purezza e che, a prescindere dalle valutazioni sulla loro autoctonia, sembrano essere i pesci "migliori" per un ambiente con caratteristiche "limite" quale è il Chisone nell'area protetta. Per tale ragione, sulla base dei risultati ottenuti, dettagliati nei paragrafi precedenti, la prima indicazione gestionale che può essere data è quella del **mantenimento della situazione attuale**, da conseguirsi evitando l'immissione di pesci nel tratto fluviale dell'alto Chisone, al fine di evitare la modificazione dello status genetico delle popolazioni presenti.

Le popolazioni di trota presenti, talora frammentate a causa delle interruzioni longitudinali lungo il torrente hanno, al loro interno, ben rappresentati i differenti stadi vitali (riproduttori, subadulti, giovani), ad indicare una buona capacità di automantenimento in assenza di ripopolamenti. Gli interventi ittiogenici dovrebbero quindi essere destinati a situazione limite quando, per cause naturali od artificiali, la totalità o la gran parte della popolazione di trote presenti nel Parco dovesse essere compromessa.

In quest'ottica può essere utile predisporre un piccolo modulo d'incubazione sul modello degli "Incubatoi di valle" (Forneris, 1989²⁰), da attivarsi esclusivamente per la produzione di piccoli lotti di stadi giovanili di trota fario a partire da riproduttori catturati nell'alto Chisone, qualora si verificassero eventi tali da pregiudicare tutta o parte della riproduzione naturale nel corso d'acqua. **L'incubatoio di valle del Parco dovrebbe essere destinato alla produzione saltuaria di stadi giovanili da seminare esclusivamente all'interno dell'area protetta, evitando la transfaunazione di individui "mediterranei" verso altri distretti dove siano già presenti trote autoctone (genotipo autoctono *marmoratus*).**

Come accennato più sopra, all'interno dell'asta del Chisone le trote mostrano anomalie nella distribuzione spaziale, con zone di concentrazione, soprattutto di individui adulti, al di sotto delle briglie, ed ampie zone con assenza di ittiofauna, al di sopra dei manufatti od in corrispondenza di aree con forte erosione. Gli affluenti del Chisone non sembrano invece costituire ambienti idonei per il mantenimento di popolazioni di trote, ne' per lo svezzamento delle fasi giovanili. Nel **par. 3.5** vengono indicati i possibili interventi di recupero, prioritari per

²⁰ FORNERIS G., 1989. *Gli incubatoi di valle*. Amministrazione Provinciale di Torino.

alcune situazioni, che dovrebbero determinare una migliore distribuzione dell'ittiofauna lungo il torrente; in attesa di attuare tali interventi è ipotizzabile una semplice traslocazione manuale degli animali dalle zone di ostacolo ai tratti immediatamente a monte, operando con la pesca elettrica, in periodo preriproduttivo.

Si suggerisce, in particolare, un intervento prioritario nella zona a valle della briglia presente immediatamente a monte della stazione **S5**, con prelievo e selezione dei pesci catturati ed immediata reimmissione nel tratto a monte della briglia. La zona in questione è quella di massima concentrazione dei pesci in risalita verso i siti riproduttivi, impossibilitati a proseguire e ad accedere all'interno del territorio del Parco per la presenza del manufatto. I risultati di questo semplice intervento potranno essere valutati con un monitoraggio ed un confronto dei dati quantitativi rilevati nelle due stazioni immediatamente a monte o, analogamente a quanto fatto nel presente studio, attraverso un monitoraggio qualitativo esteso nell'ampio tratto sovrastante la briglia, fino all'ostacolo successivo.

In linea teorica l'"apertura" di un così ampio tratto di fiume ai riproduttori provenienti dalla zona sottostante dovrebbe determinare una distribuzione più omogenea dei pesci ed un lieve incremento dei parametri quantitativi. Inoltre l'accesso di pesci "esterni" dovrebbe prevenire gli effetti genetici negativi derivanti dalla segregazione e dall'isolamento riproduttivo della comunità dei pesci presenti all'interno del Parco, a condizione, naturalmente, che gli individui in ingresso appartengano al "ceppo mediterraneo". In quest'ottica le strategie gestionali da perseguire all'interno del territorio del Parco dovrebbero essere estese a tutto l'alto bacino del Chisone. Questi interventi e l'adozione di una linea gestionale univoca dovranno essere concordati con la Provincia di Torino, titolare dei diritti di pesca nel Chisone nel tratto di Pragelato.

Indicazioni gestionali devono anche riguardare l'attività alieutica. Allo stato attuale, alla luce dei parametri quantitativi e del delicato contesto ambientale del reticolo idrografico della val Troncea, appare troppo permissiva e penalizzante per la comunità di salmonidi presenti l'applicazione della Legge Regionale 7/81 e dei successivi regolamenti ed integrazioni, che prevede la cattura, per ogni giornata di pesca, di 10 salmonidi, di cui non più di tre trote marmorate.

Recentemente la Provincia di Torino ha adottato un regolamento più restrittivo per le acque con diritti esclusivi di pesca, portando la quota giornaliera a 7 pesci. **Nelle acque scorrenti all'interno del territorio del Parco appare realistico, ai fini della salvaguardia delle popolazioni di salmonidi presenti, abbassare questa quota a non più di tre pesci per giornata di pesca.** Nessuna variazione si ritiene invece di adottare per la misura minima di cattura e di mantenere quanto stabilito per legge, in funzione dei modesti accrescimenti riscontrati.

Un ultimo suggerimento gestionale riguarda la zona dell'Alpes Meys (Stazione **S1**). Quest'area si segnala come la più integra dal punto di vista idromorfologico, particolarmente stabile anche in occasione di piogge particolarmente intense e conseguenti fenomeni di piena, con una popolazione di trote particolarmente abbondante e geneticamente poco introgressa, con riproduttori di grossa taglia, e costituisce il sito a quota altimetrica più elevata in cui sono state rinvenute trote fario "mediterranee" nelle Alpi occidentali. **Alla luce di quanto osservato il tratto di torrente compreso tra il ponticello in legno dell'Alpe Meys e la prima cascata a monte dovrebbe essere chiuso alla pesca o, quantomeno, soggetto ad attività alieutica che non comporti il prelievo dei pesci presenti** (zone "no kill" o con "capo trofeo").

Nell'ottica di una chiusura totale della pesca nella zona dell'Alpes Meys potrebbe essere ridotta l'attuale zona di protezione integrale, che in parte della sua estensione è attualmente caratterizzata da parametri quantitativi legati all'ittiofauna inferiori rispetto a quelli del tratto a monte. Va puntualizzato come la comunità di trote del Chisone presso il Meys, può costituire, in caso di fenomeni di piena particolarmente catastrofici all'interno del Parco, la popolazione "sorgente" mantenutasi grazie alla stabilità del sistema, in grado di ripopolare naturalmente, o con l'attività di riproduzione artificiale, il tratto a valle. Essa pertanto necessita di attenzioni particolari, attuabili solo attraverso una drastica riduzione del prelievo alieutico in questa zona.

4 - LE ZONE UMIDE

Ai sensi della **Convenzione internazionale di Ramsar** (Iran, febbraio 1971), firmata da 39 paesi, istituzioni scientifiche ed organizzazioni internazionali¹ partecipanti alla Conferenza internazionale relativa alle Zone Umide e degli uccelli acquatici, si intendono per zone umide **“le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri. Ai sensi della presente convenzione si intendono per uccelli acquatici quelli ecologicamente dipendenti dalle zone umide”**. Con questa convenzione viene ufficialmente sancita l'importanza della tutela delle zone umide che sino ad allora erano invece state, in molti paesi del mondo, decimate ed alterate. Paludi e torbiere conservano nel loro suolo tracce della millenaria storia evolutiva delle specie, limitano il rischio di inondazione grazie al loro ruolo di sebaoi idrici, che riducono i deflussi massimi delle piene. Secondo UFAFPT/WSL², per zona umida si intende un ambiente caratterizzato dall'affioramento di acque, da periodiche inondazioni o dall'inzuppamento duraturo del suolo (es.: rive poco profonde di laghi, di stagni e fiumi, aree costiere, zone golenali, paludi, torbiere).

Nell'ambito di questo studio sono stati effettuati rilievi floristici e vegetazionali su 6 diverse tipologie afferenti al reticolo idrografico del Torrente Chisone. L'elemento che le accomuna, oltre all'appartenenza allo stesso bacino imbrifero è l'**acqua** che le alimenta, ne disegna la fisionomia, ne caratterizza i popolamenti vegetali e animali. Le macrocategorie individuate sono le seguenti:

1. **prati umidi e torbiere**
2. **sorgenti**
3. **sorgenti calcarizzanti**
4. **bordi di ruscelli**
5. **fasce riparie**
6. **laghi**

Non sempre è facile distinguere nettamente le une dalle altre e spesso diverse tipologie si fondono l'una nell'altra senza soluzione di continuità. Si è tuttavia ritenuto di adottare i seguenti criteri:

- Sono state inserite nella tipologia **prati umidi** e **torbiere** le aree pianeggianti in cui la vegetazione si trova ad avere le radici costantemente impregnate o sotto il pelo dell'acqua. I prati umidi sono alimentati da sorgenti o da corsi d'acqua superficiali, le torbiere direttamente dall'acqua piovana. In casi di elevata estensione areale e conseguente varietà biologica, si ha la formazione di paludi basse. Prati umidi, in condizioni di assoluta naturalità e a diversa esposizione, sono presenti nel territorio del Parco.
- Nella categoria **sorgenti** si sono inserite comunità vegetali lungo i ruscellamenti di scarpata a vario grado di pendenza; tali afflussi idrici contribuiscono, a loro volta, ad alimentare le altre tipologie.
- Le **sorgenti calcarizzanti** fanno parte del raggruppamento precedente, ma le acque, scorrenti fra rocce calcaree, ne conservano le particolari caratteristiche.
- La tipologia **bordi di ruscelli** raccoglie le strette fasce che bordano i ruscelli affluenti del Chisone, caratterizzate da popolamenti di salici e ontani, ma anche larici ed altre specie arbustive ed arboree. Alle quote più elevate sono caratterizzate dalla presenza di esclusiva copertura erbacea.
- La tipologia **fasce riparie** raccoglie gli ambienti ripariali del Chisone dal greto verso l'esterno, caratterizzate da consociazioni tipiche di specie vegetali adattate ad ambienti soggetti a periodica parziale o totale sommersione.
- Nella tipologia **laghi** sono state considerate le bordure perilacuali dei laghi in quota, vegetate principalmente da specie erbacee.

¹ **IWRB**: International Waterfowl Research Bureau; **FAO**: Food and Agricultural Organization; **UNESCO**: United Nations Educational Scientific and Cultural Organization; **CIC**: Consiglio Internazionale per la Caccia; **ICBP**: International Council for Birds Preservation; **IUCN**: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources; **WWF**: World Wide Fund for Nature.

² UFAFPT/WSL (Ed.), 2002. *Torbiere e paludi e la loro protezione in Svizzera*.

4.1 - Le zone umide di interesse

PRATI UMIDI

Sono, dal punto di vista floristico, fra gli ambienti più pregiati. In determinate condizioni ospitano un gran numero di specie, molte delle quali piuttosto rare. L'umidità del suolo è elevata, ma l'acqua generalmente interessa la superficie per un'altezza di pochi centimetri. In Val Troncea sono alimentati da acque sorgive superficiali (**prati umidi a valle delle Miniere del Beth**, **acquitrini della zona del Lago Nero** - **fig. 4.1** e **del Lago Fauri** - **fig. 4.2**), spesso ramificate in piccole rogge che alimentano l'umidità del prato o adiacenti a rogge o al corso d'acqua principale (**aree umide a monte dell'alpeggio del Meys** e **del fondovalle**).



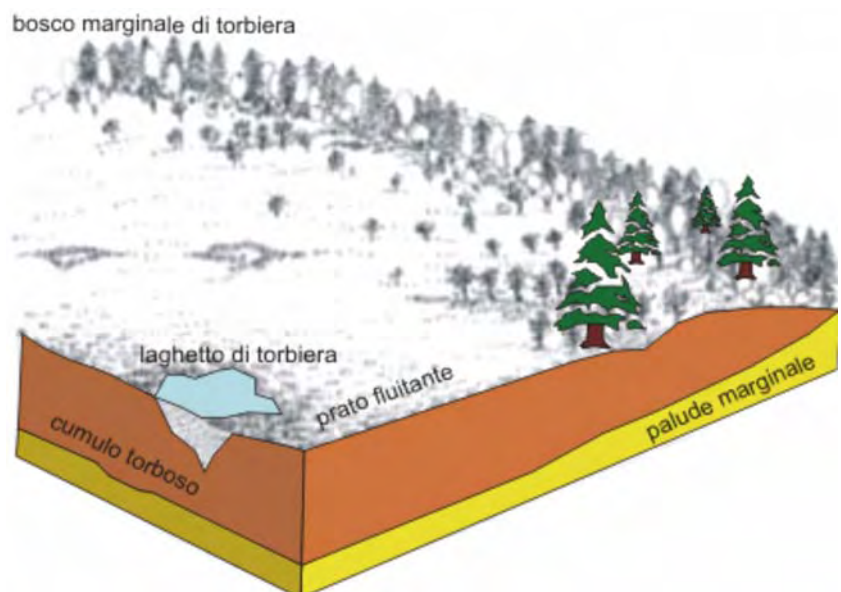
Fig. 4.1 - La conca che ospita il Lago Nero.



Fig. 4.2 - Ambiente umido a valle del Lago Fauri.

Si può definire un prato umido sulla base di alcune specie indicatrici, che confermano una presenza di acqua costante. Tale elenco è molto esteso (oltre 200 unità) e fra queste vi sono *Carex davalliana* e *Primula farinosa* riscontrate in questo lavoro. Le **torbiere** sono quelle aree paludose che, elevandosi al di sopra del terreno circostante, assumono una forma a materasso (torbiere basse) o decisamente convessa (torbiere alte; **fig. 4.3**) che si può elevare anche di diversi metri rispetto al livello dell'acqua freatica. Nonostante la potenza della stratificazione torbosa il terreno rimane costantemente inzuppato sino alla superficie, in modo simile ad una grossa spugna che, durante le piogge, si gonfia, imbibendosi di acqua. In tal modo esse riducono le punte massime delle piene mediante il loro ruolo assorbente.

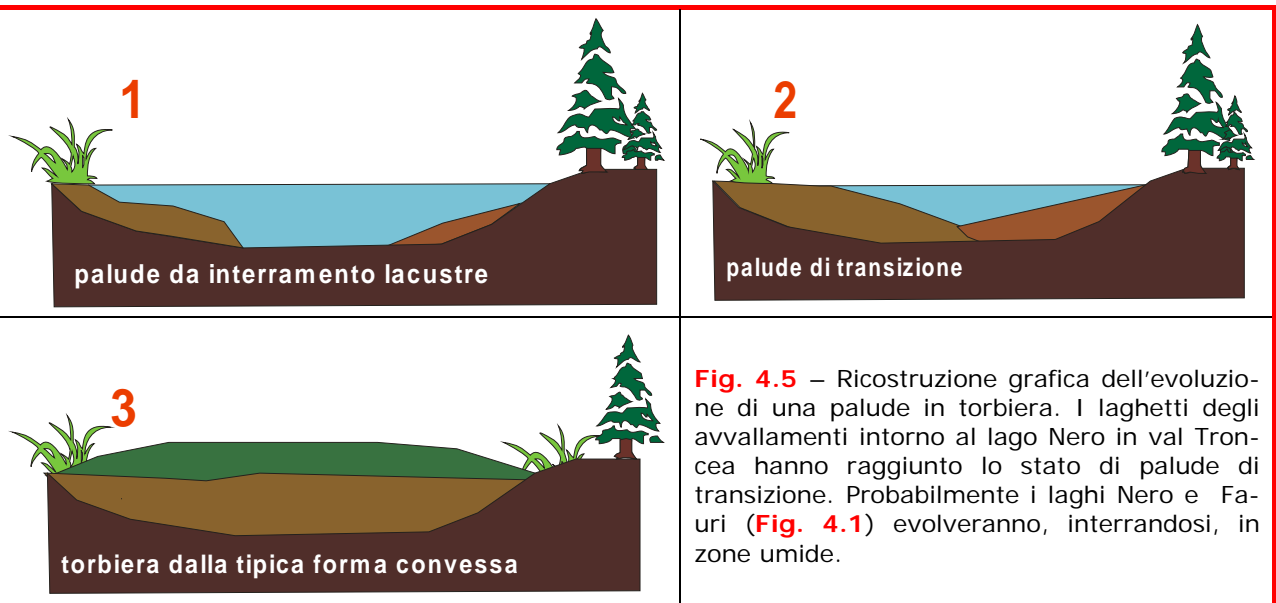
Fig. 4.3 - schema grafico di una torbiera alta.



I suoli dei prati umidi, ma ancor più delle torbiere, presentano elevata acidità e mancanza d'ossigeno; sono poveri di batteri, lombrichi ed altri decompositori. I residui vegetali non si decompongono completamente, dando origine alla **torba**. I nutrienti non vengono liberati nel terreno e sono poco disponibili per la vegetazione. Per questa ragione le torbiere vengono colonizzate prevalentemente dagli sfagni e nelle parti centrali non crescono alberi, sia per l'eccesso di acqua che per la povertà di nutrienti. Prima dei disboscamenti operati dall'agricoltura le torbiere rappresentavano rari ambienti che si aprivano nella foresta. I vegetali tipici delle torbiere sono gli **sfagni**, simili ai muschi, che accumulano, grazie a particolari cellule voluminose e trasparenti contenute nelle loro foglioline, fino a 30 volte il proprio peso secco di acqua, garantendo il costante inzuppamento degli ambienti in cui vivono. La loro crescita procede verso l'alto (~ 1mm/anno), mentre le parti inferiori deperiscono trasformandosi in torba. Acidificano il suolo rendendo la vita difficile a gran parte degli altri vegetali. Gli sfagni e alcuni muschi, permettono di evidenziare la presenza di una torbiera.

In Val Troncea non si sono identificati muschi e sfagni tipici dell'ambiente di torbiera, per cui la tipologia esaminata è costituita esclusivamente dai "prati umidi". Quelli degli avvallamenti del vallone del **Lago Nero** (fig. 4.1) e del **Lago Fauri** (fig. 4.4) sono un esempio dell'evoluzione parziale dei laghi in stagni, a prati umidi che non si sono trasformati in vere e proprie torbiere (fig. 4.5). La loro vegetazione annovera la presenza costante delle carici che vivono nell'umido, quali *Carex davalliana*, *Carex parviflora*, *Carex ferruginea*. Si tratta di avvallamenti sede di antichi laghi alpini di origine glaciale interrati, ma ancora alimentati dalla percolazione delle acque al di sotto di depositi permeabili di origine glaciale.

Fig. 4.4 - Gli acquitrini nei dintorni del **Lago Fauri**



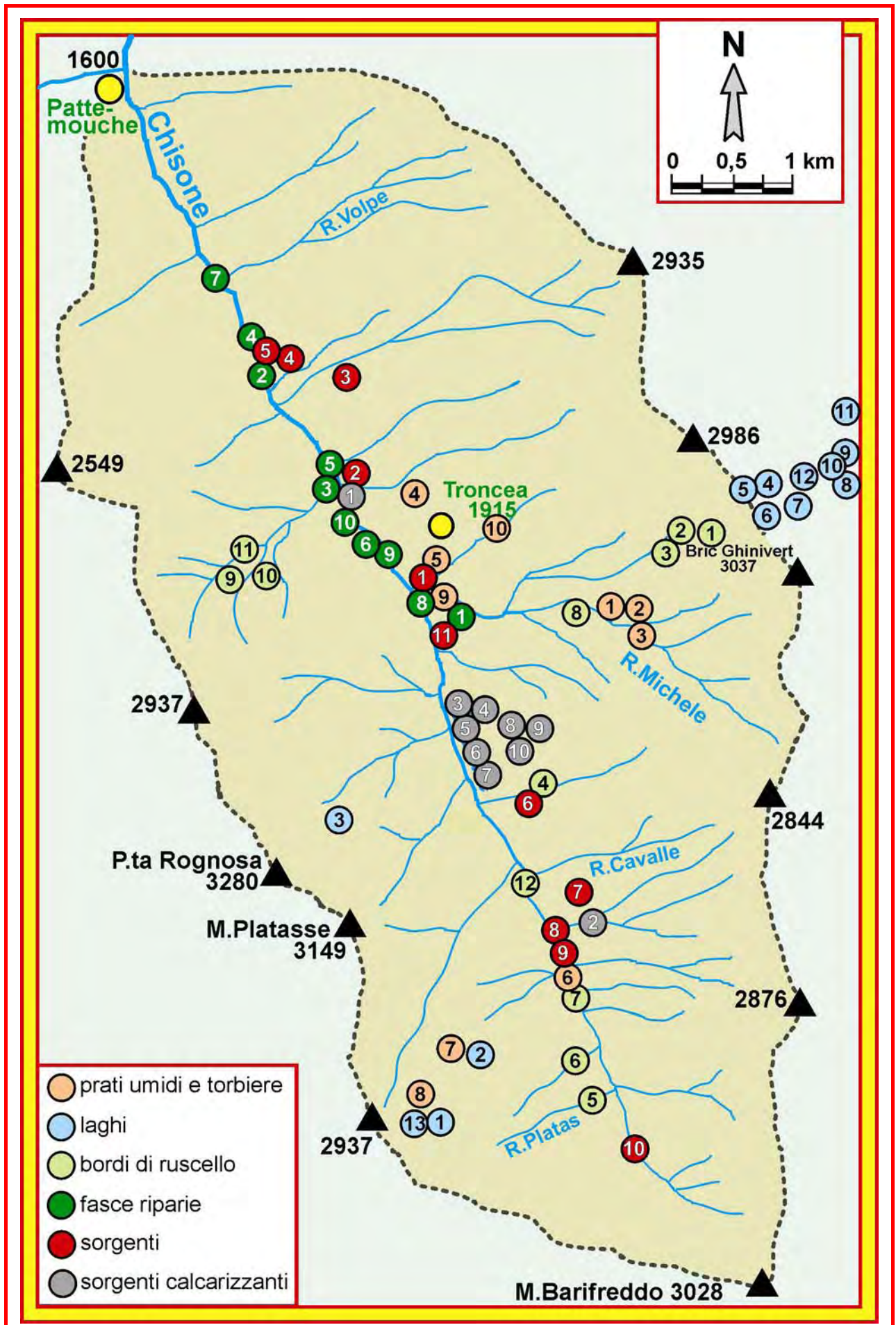


Fig. 4.6 - Siti dei rilievi floristici effettuati nel biennio 2005/2006 per lo studio delle zone umide.

Si rinvencono, nella tipologia **prati umidi** del Parco, le seguenti categorie (**fig. 4.6**):

- A. Le **aree umide di fondovalle** (siti **4, 5, 9 e 10**) si sono originate per la presenza di una falda vicina alla superficie in aree con terreno permeabile, come quelle legate a depositi glaciali e/o di frana. Il terreno permeabile ha uno spessore di vari metri, anche decine (come evidenziato dagli intagli del rio laterale a monte di Troncea). L'acqua di ruscellamento o di precipitazione si infiltra nel terreno formando una falda superficiale che localmente interseca la superficie topografica dando luogo a ruscellamento diffuso (**5, 9, 10**) o a formazione di stagni (**4**). Oltre ad alcune specie tipiche di questi ambienti quali *Trollius europeus* e *Geranium sylvaticum*, vengono rinvenute, soprattutto nei siti **4 e 5**, numerose specie nitrofile che, a causa degli apporti nutrizionali derivanti dai depositi di letame e dall'intenso pascolamento, hanno sostituito le specie tipiche con altre nitrofile o sinantropiche, quali *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, *Dactylis glomerata*, *Polygonum bistorta*. Tali ambienti sono piuttosto compromessi a causa degli apporti trofici provenienti dalle mandrie bovine di Troncea, i cui effetti si manifestano inoltre nell'intenso calpestamento e brucamento delle aree circostanti. I rilievi floristici effettuati mettono in evidenza la presenza di numerose specie appartenenti alla categoria fitosociologica del *Molinio-Arrhenatheretea*, tipica degli ambienti disturbati, con prevalenza specie nitrofile e sinantropiche, talvolta risalite dalla pianura insieme al bestiame.
- B. La **zona umida** a monte dell'alpeggio del **Meys (6)** è una successione di acquitrini e prati umidi alimentati dai rii laterali o dal corso d'acqua principale. Sono situazioni prossime al corso d'acqua principale e legate ad un drenaggio insufficiente. Il loro stato è in parte compromesso dal calpestamento e dalle deiezioni delle mandrie bovine. I rilievi sono stati eseguiti nelle zone più a monte che risentono meno di questo fattore; tale sito si presenta ricco in specie tipiche delle zone umide in quota delle quali alcune a limitata diffusione, quali *Primula farinosa*, *Parnassia palustris*, *Pedicularis kernerii*, *Equisetum variegatum*, *Epilobium nutans*, insieme a *Saxifraga aizoides*, *Petasites paradoxus*. Sono presenti i salici con le due specie: *S. pentandra* e *S. foetida* e *Carex frigida*.
- C. I **prati umidi sotto il Beth (1, 2 e 3)** si sono originati in un'area pianeggiante, a scarso drenaggio, localizzati al margine dell'area, in brusca variazione di pendenza rispetto ad un terreno permeabile, come quello costituito dai depositi glaciali, di frana e di miniera presso l'Angolo. Presentano condizioni di migliore naturalità, ma non esenti dal pascolo bovino con calpestio e apporti trofici, in modo meno evidente rispetto agli alpeggi di **Troncea** e del **Meys**. Si trovano specie interessanti, quali *Primula farinosa*, *Carex davalliana*, *Parnassia palustris*, *Saxifraga aizoides* e numerosi salici (*Salix foetida*, *S. herbacea*, *S. breviserrata*), alcune appartenenti all'unità fitosociologica del *Nardion strictae* (*Nardetalia*), fra cui alcune di pregio come *Veronica allionii*, specie endemica dalle Alpi Graie alle Marittime.
- D. Gli **acquitrini** nelle zone dei **laghetti Fauri e Nero (7 e 8)** si presentano in condizioni di buona naturalità, non essendo, se non marginalmente, interessate dal pascolamento dei selvatici. Essi sono da annoverare per la loro integrità e per la loro ricchezza floristica fra gli ambienti umidi a maggior interesse tra quelli che si rinvencono all'interno del Parco. Si osserva un elevato numero di specie di *Carex*, insieme ad altre specie tipiche di questi ambienti umidi di quota quali *Saxifraga stellaris*, *Ranunculus glacialis*, *Parnassia palustris*.

SORGENTI

Sono le cenosi vegetali campionate in corrispondenza di sorgenti e lungo i ruscellamenti di scarpata a vario grado di pendenza, identificate, secondo CORINE, come **Torbiere, Acquitrini di transizione e Sorgenti** (codice **54**). Sono stati effettuati 10 rilievi sul versante orografico destro della valle, in particolare due nella parte bassa fino a Seytes (siti **3 e 5**; 1.687 ÷ 1.810 m s.l.m.; **fig. 4.6**), quattro nella zona compresa tra Seytes e Troncea, fino alla Lendeniera (**1, 2, 4 e 11**; 1.743 ÷ 1.918 m s.l.m.) e quattro dalla Lendeniera fino alle sorgenti del Chisone (**6, 7, 8 e 9**; 2.030 ÷ 2.206 m s.l.m.). Il versante destro, pur essendo maggiormente esposto e caratterizzato da un terreno composto da materiali di trasformazione, presenta parecchie sorgenti, utilizzate soprattutto in passato per alimentare la rete irrigua dei pascoli. Sul versante orografico sinistro è stato effettuato un unico rilievo (**10**) immediatamente a valle delle sorgenti del Chisone (2.363 m s.l.m.). Questa tipologia è costituita da formazioni erbacee e muscinali che si sviluppano dal fondovalle fino ad oltre 2.200 m di altitudine e che si distribuiscono principalmente lungo il versante destro della Val Troncea; questa situazione è dovuta al fatto che la morfologia del versante sinistro è più scoscesa e caratterizzata da estesi affioramenti rocciosi, soprattutto nella parte mediana della valle (cfr. **par. 2.1**), mentre il

versante destro presenta pendii più morbidi (intorno al 40 %), con forme arrotondate e affioramenti rocciosi limitati, spesso derivati da estesi accumuli di frana. Generalmente i ruscellamenti di scarpata si sviluppano su rocce carbonato-silicatiche, su substrato per lo più detritico e suolo poco evoluto o superficiale. Questa tipologia di ambiente è, sotto il profilo floristico, piuttosto uniforme, caratterizzata da vegetazione erbacea e muscinale a cui si aggiungono, in alcuni rilievi, specie fruticose nane (salici); inoltre in condizioni di minore pendenza si ritrovano frequentemente specie caratteristiche di prati umidi. Nell'ambito della tipologia delle **sorgenti** e delle **scarpate umide** si possono pertanto distinguere:

- A.** Formazioni vegetali a prevalenza di carici tipiche di sorgenti, paludi, torbiere basse e bordi di ruscelli quali *Carex flacca*, *Carex panicea*, *Carex flava* e *Carex davalliana*; alcuni campionamenti (2 e 3) presentano maggiore eterogeneità per la presenza di altre numerose specie di ambiente umido quali *Saxifraga aizoides*, *Tofieldia calyculata*, *Parnassia palustris*, *Juncus alpino-articulatus* ed entità di pregio come *Primula farinosa* e l'orchideacea *Gymnadenia conopsea*, entrambe oggetto di protezione ai sensi della L.R. 32/82. Nell'ambito di queste cenosi sono presenti formazioni più omogenee con dominanza di *Carex flava* (1) e *Carex panicea* (5), accompagnate dalla presenza sporadica delle specie di ambiente umido precedentemente citate.
- B.** Cenosi dominate da *Saxifraga aizoides* (7 e 9), entità comune sulle Alpi e tipicamente legata a stazioni umide, greti, ruscelli, sorgenti e pendii franosi (Pignatti, 1982). Il corteggio floristico di queste formazioni si presenta vario e ricco di specie legate allo scorrimento dell'acqua, quali *Carex frigida*, *Parnassia palustris*, *Pinguicula vulgaris*, *Primula farinosa* e *Arabis soyeri*, crucifera rara che predilige greti, ghiaie umide e sorgenti stillicidiose (Pignatti, 1982)³. Sono frequenti entità caratteristiche di prati e pascoli alpini quali *Leucanthemum coronopifolium*, *Polygonum viviparum*, *Pedicularis kernerii*, *Pedicularis verticillata*. Consistente è la presenza di alcune Briofite quali *Bryum creberrimum*, *Philonotis calcarea*, *Palustriella falcata* e *Palustriella commutata* var. *commutata*.



Fig. 4.7 - Scarpata umida sopra Alpe Meys.



Fig. 4.8 - Danni da pascolamento bovino.

- C.** Popolamenti a prevalenza di Briofite (4, 8 e 10), con entità tipiche delle sorgenti e delle scarpate umide, come *Saxifraga aizoides*, *Saxifraga stellaris*, *Saxifraga rotundifolia*, *Carex flacca*, *Epilobium alsinifolium* alle quali si aggiungono talvolta specie più mesofile, quali *Pedicularis verticillata*, *Festuca* gr. *rubra*, *Poa trivialis*, *Poa alpina*. Dominano le Briofite *Bryum pseudotriquetrum*, *Bryum schleicheri*, *Palustriella decipens* e *Palustriella commutata* var. *commutata*. Tra le specie di particolare pregio floristico rinvenute si segnala la presenza del raro *Myosotis decumbens* (11), borraginacea tipica di stazioni umide o boschive, spesso presente sulle sponde dei torrenti e *Rhinanthus minor*, scrofulariacea sporadica sulle Alpi, caratteristica di prati e ambienti umidi (4; Fig. 4.7).

³ Pignatti S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

I siti campionati presentano talvolta danni dovuti al pascolamento bovino che determina un deterioramento progressivo del cotico erboso con la conseguente progressiva affermazione di specie nitrofile e di scarso pregio floristico (fig. 4.8).

SORGENTI CALCARIZZANTI

Nell'ambito della tipologia sorgenti sono presenti, nel territorio del Parco sorgenti, ruscelli a lento corso e stillicidi, le cui acque sono definite dure per la presenza di CaCO_3 . Sono ambienti caratterizzati da formazioni igrofile di muschi calcarizzanti sui quali, durante l'estate 2006, su indicazione del personale del Parco, sono stati compiuti 10 rilievi fitosociologici (fig. 4.9).

L'influenza che le briofite hanno nel processo di travertinizzazione (fig. 4.10) è stata dimostrata sperimentalmente recentemente con diversi studi compiuti da Pentecost dove è stato stimato che un massimo del 10% sia depositato attraverso il processo di fotosintesi. Un valore compreso tra 10 e 20% sarebbe invece attribuibile all'evaporazione e quindi è correlabile positivamente con la temperatura dell'aria. Il rimanente 70-80% della deposizione avverrebbe per rilascio di anidride carbonica nell'atmosfera (Pentecost, 1996)⁴.



Fig. 4.9 - Sorgente calcarizzante della Lendeniera, ben visibile lungo la principale strada sterrata sul fondovalle.



Fig. 4.10 - Particolare del fenomeno di travertinizzazione su *Palustriella falcata*.

La fonte di CO_2 utilizzata nella fotosintesi dalle briofite varierebbe in rapporto alla disponibilità. Le acque calcaree contengono un quantitativo di CO_2 maggiore rispetto alle acque delle precipitazioni in contatto con l'atmosfera. Essa sarebbe presente all'interno del bicarbonato di calcio disciolto nelle acque delle sorgenti. Le briofite utilizzerebbero, in alternativa alla CO_2 atmosferica, la CO_2 disciolta nell'acqua sorgiva, avendo un ruolo importante nella formazione dei processi di formazione del travertino che diventano maggiormente significativi con temperature maggiori di 5°C (Pentecost, 1996; 2000⁵). Per questo motivo è probabilmente molto importante la costante esposizione verso sud e la forte insolazione degli habitat dove è presente il Cratoneurion commutati in Val Tronca.

I popolamenti vegetali ascrivibili all'alleanza Cratoneurion commutati sono rari in Europa (Zechmeister & Mucina, 1994⁶) e gli Habitat delle sorgenti pietrificanti ad essi legati sono inclusi all'interno della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Secondo il Libro Rosso degli Habitat le sorgenti pietrificanti a Cratoneurion rientrano nella categoria Medio Alta di Minaccia ed hanno una classe di sensibilità I (Petrella *et al.*, 2005⁷).

⁴ PENTECOST A., 1996. *Moss growth and travertine deposition: the significance of photosynthesis, evaporation and degassing of carbon dioxide*. Journal of Bryology 19: 229-234.

⁵ PENTECOST A., 2000. *A note on the stable carbon isotope composition of bryophytes in calcareous aquatic habits and its relationship to carbon dioxide assimilation*. Journal of Bryology 22: 13-15.

⁶ ZECHMEISTER H. & MUCINA L., 1994. *Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the Montio-Cardaminetea*. Journal of Vegetation Science 5: 385-402.

⁷ PETRELLA S., BULGARINI F., CERFOLLI F., POLITO M., TEOFILI C., 2005. *Libro Rosso degli Habitat d'Italia della Rete Natura 2000*. WWF Italia, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. 136 pp.

L'importanza delle briofite che rappresentano una quota particolarmente significativa della fitomassa, è spesso sottolineata dalla presenza di numerose specie rare, con caratteristiche ecologiche e/o corologiche peculiari (E.C.C.B., 1995⁸). Infatti è importante segnalare il ritrovamento di *Catoscopium nigratum*, specie non molto comune di cui la sua segnalazione in Piemonte risulta precedente al 1950 (Cortini Pedrotti, 2001⁹). Inoltre vi è il ritrovamento anche di *Amblyodon dealbatus* (Hedw.) Bruch & al., considerata specie abbastanza rara secondo la Flora dei Muschi d'Italia (Cortini Pedrotti, 2001). Questa specie era considerata estinta in Italia fino al 1992 (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992¹⁰), ed il suo ritrovamento si aggiunge ad altri avvenuti recentemente nelle Alpi occidentali italiane (Miserere, Buffa, 1997¹¹; Aleffi *et al.*, 2004¹²). *Amblyodon dealbatus* è una specie tipica di ambienti umidi basici montani del piano subalpino e alpino (Cortini Pedrotti, 2001). Essa è stata ritrovata in alcuni su lembi di suolo in ombra alla testata della sorgente pietrificante sul versante destro orografico della Val Troncea sopra Fontana Lendeniera (Ril. Fit. 3.09 del 25/8/06).

BORDI DI RUSCELLI

La rete idrografica che interessa il territorio del Parco della Val Troncea è composta essenzialmente dal torrente Chisone e dal suo bacino, che comprende un alto numero di rii caratterizzati, secondo CORINE, da popolamenti a vegetazione erbacea fluviale arcto-alpina (codice 54.3). Sono una delle più frequenti tipologie di ambienti umidi presenti in valle; si tratta di rii a direzione sub-parallela orientati in direzione ENE-WSW, con bacini di ampiezza limitata (pochi Km²), che presentano pendenze elevate per cui i loro decorsi sono brevi (2,5 Km al massimo) e i regimi di tipo torrentizio, con acque che scorrono a velocità da medie a elevate con forti variazioni di portata durante l'anno. I rilievi eseguiti si distribuiscono abbastanza uniformemente lungo la valle, in particolare sei interessano il versante orografico sinistro e sono localizzati presso il Torrente Chisone (scheda **12**, 2.010 m s.l.m.), il ramo sinistro del Rio del Vallonetto (**11** e **10**, 2.153 e 2.210 m s.l.m.), il Rio Platas (**7**, 2.263 m s.l.m.) e l'affluente del Rio Clapis (**6**, 2.279 m s.l.m.). Sul versante orografico destro sono stati eseguiti sei rilievi localizzati presso il Rio Cugn (**9**, 2.104 m s.l.m.), il Rio che scende dal Monte Pelato (**1**, 2.173 m s.l.m.), il Rio del Beth (**2**, **3** e **4**, 2.485 e 2.560 m s.l.m.) e il Rio adiacente alla Galleria Bernarda presso le miniere del Beth (**5**, 2.630 m s.l.m.). La litologia su cui si sviluppano tali fitocenosi è costituita da rocce carbonato-silicatiche ed il substrato è prevalentemente detritico, in genere su suoli poco evoluti o superficiali. Si distinguono, da un punto di vista fisionomico, le seguenti categorie:

- A. Formazioni vegetali a prevalenza di carici tipiche di sorgenti e di bordi di ruscelli quali *Carex frigida* e *Carex flacca*; nei campionamenti relativi a questa tipologia (**1**, **8** e **9**) il corteggio floristico si presenta piuttosto omogeneo ed è caratterizzato dalla presenza di entità quali *Saxifraga aizoides*, *Tussilago farfara*, *Salix foetida*, *Salix hastata*, specie rara e tipica dei cespuglieti subalpini. Il rilievo **11** differisce dai precedenti per la dominanza di *Equisetum variegatum*, entità rara tipica di sabbie e ghiaie umide.
- B. Cenosi dominate, in alcuni casi, da coperture superiori al 90%, di *Saxifraga aizoides* (**6** e **7**; **fig. 4.11**). Similmente a quanto riscontrato per la tipologia delle sorgenti e delle scarpate umide, il corteggio floristico di queste formazioni si presenta vario e ricco di specie legate allo scorrimento di acqua quali *Parnassia palustris*, *Primula farinosa*, entità rara tipica di paludi e prati torbosi (**fig. 4.12**), *Epilobium alsinifolium*, *Hutchinsia alpina*, *Juncus alpino-articulatus*, *Agrostis stolonifera*, a cui si aggiungono specie meno legate alla presenza di

⁸ EUROPEAN COMMITTEE FOR CONSERVATION OF BRYOPHYTES (E.C.C.B.), 1995. *Red Data Book of European Bryophytes*. E.C.C.B., Trondheim.

⁹ CORTINI PEDROTTI C., 2001. *Flora dei muschi d'Italia*. Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte). Antonio Delfino Editore, Roma.

¹⁰ CORTINI PEDROTTI C. & ALEFFI M., 1992. *Lista Rossa delle Briofite d'Italia*. In: CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992 - *Libro Rosso delle Piante d'Italia*. Roma: WWF Italia, 557-637.

¹¹ MISERERE L., BUFFA G., 1997. *Lo stato delle attuali conoscenze briologiche dell'arco alpino occidentale italiano analizzato attraverso recenti e passati ritrovamenti di sei specie rare, minacciate o ritenute estinte*. Actes du Deuxieme Colloque Ecologie et Biogeographie Alpines – Botanique et Zoologie - . Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle, suppl. n° 51: 421-430.

¹² ALEFFI M., BARBO M., BERTANI G., BONINI I., BUFFA G., CARRATELLO A., COGONI A., FLORE F., MISERERE L., PEREGO S., PIOVANO S., PUNTILLO D., SCHUMACKER R., SGUAZZIN F., 2004. *Contributo alla conoscenza briologica della Valle Stura di Demonte (Alpi Occidentali, Piemonte, Italia)*. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino 21 (1): 227-248.

acqua come *Leucanthemum coronopifolium*, *Polygonum viviparum*, *Pedicularis kernerii* e *Salix foetida*.

- C. Popolamenti a dominanza di Briofite (**10**), nei quali sono comunque presenti le fanerogame tipiche di queste formazioni quali *Salix hastata*, *Saxifraga aizoides*, *Carex flacca*; da un punto di vista fisionomico prevalgono muschi e sfagni, in particolare *Palustriella falcata*, con copertura pari al 40 % (**fig. 4.13**).

FASCE RIPARIE

Caratterizzano i torrenti della fascia collinare e montana delle Alpi, con formazioni vegetali indicate, secondo la Denominazione Natura 2000, come "Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*" e "Greti dei torrenti alpini con vegetazione erbacea", i cui Codici CORINE corrispondenti sono 24.224, 44.112 e 24.221. Talvolta si possono riscontrare formazioni a *Salix purpurea* riferibili all'ordine Salicetalia purpureae Moor 1958 (IPLA, 1982). I rilievi hanno interessato prevalentemente i popolamenti sopravvissuti alle ripetute alluvioni (1996, 2002 e 2004)¹³ lungo il corso del torrente Chisone (schede **2, 3, 4, 5** e **6**; 1.710 ÷ 1.797 m s.l.m.) e lungo il Rio delle Michele (**1**, 1.864 m s.l.m.), affluente principale del Chisone (**fig. 4.14**).

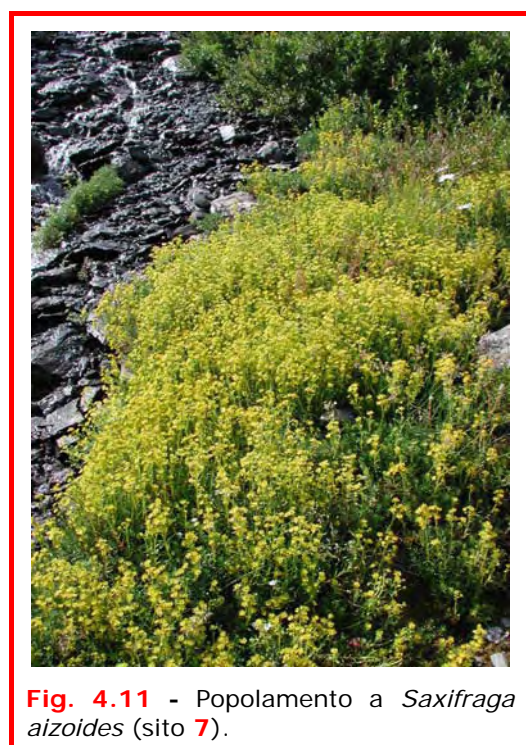


Fig. 4.11 - Popolamento a *Saxifraga aizoides* (sito **7**).

Da un punto di vista fisionomico sono saliceti per lo più arbustivi, propri di greti ciottolosi e ambienti ripari con adeguata alimentazione idrica diretta o di falda superficiale, di suoli sabbiosi ma anche molto ciottolosi, stagionalmente interessati da piene (Sindaco *et al.*, 2003)¹⁴. Numerose specie di salici si sono infatti adattate alle condizioni ambientali proprie del torrente; durante i periodi di sommersione un ancoraggio efficace tramite un esteso sistema di radici e l'estrema flessibilità dei rami e dei fusti consentono alla pianta di sopravvivere alla forza della corrente assecondandola. Queste formazioni a salice possono presentarsi pure o miste; generalmente sono caratterizzate dalla costante presenza di *Salix purpurea* e *Salix eleagnos*, alle quali si associano, a seconda delle diverse condizioni microclimatiche, geomorfologiche e granulometriche locali, elementi più continentali come *Salix myrsinifolia* o spiccatamente montani come *Salix daphnoides*, dominanti in taluni casi. Frequente è la presenza, relativamente allo strato arbustivo, di specie quali *Betula pendula*, su substrati più xerici, *Larix decidua*, *Pinus uncinata* e *Alnus viridis*, quest'ultima invece in contesti a maggior umidità; queste specie colonizzano

i greti scendendo dai vicini versanti ed entrano a far parte di tali cenosi vegetali, pur non appartenendo alle associazioni riparie.

Lo strato erbaceo si presenta alquanto discontinuo dal punto di vista della copertura ma omogeneo per quanto riguarda la ricchezza floristica; durante i periodi di magra numerose piante erbacee colonizzano i greti dei torrenti, in genere con una caratteristica distribuzione a mosaico, corrispondente alla presenza delle varie frazioni di ghiaia e sabbia depositate dall'acqua durante le piene. Si verifica la discesa dagli orizzonti superiori lungo le conoidi laterali di specie subalpine ed alpine per azione di slavine o frane; infatti, mentre allontanandosi dal corso d'acqua il suolo è colonizzato da specie ben adatte e specializzate e la vegetazione è troppo fitta e stabilmente insediata per permettere l'insediamento di esemplari di specie provenienti da altri habitat o da altre quote, i continui rimaneggiamenti cui sono soggetti sia l'alveo fluviale che le sponde di un corso d'acqua di alta quota creano

¹³ IPLA, 1982. *Piano Naturalistico del Parco Naturale della Val Troncea*. Ipla, Torino.

¹⁴ SINDACO R., MONDINO G.P., SELVAGGI A., EBONE A., DELLA BEFFA G., 2003. *Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte*. Regione Piemonte.

periodicamente degli spazi privi di vegetazione, quindi numerosi microhabitat, disponibili alla colonizzazione.



Fig. 4.12 - *Primula farinosa* (sito 2).



Fig. 4.13 - Rio del tor. del Vallonetto (sito 10)

Fig. 4.14 - Saliceto ripario lungo il torrente Chisone (sito 5).



Le specie favorite sono proprio quelle adatte ad ambienti estremi, quindi essi vengono rapidamente colonizzati dalle specie tipiche delle vallette nivali, dei ghiaioni e delle conoidi, provenienti da quote superiori, ma riescono anche a risalire specie tipiche di quote inferiori, grazie al *continuum* creato dalla presenza del corso d'acqua. Si possono infatti rinvenire specie quali *Epilobium fleischeri*, endemica alpina, *Dryas octopetala* e *Linaria alpina*, tipiche di detriti ghiaiosi alpini e subalpini, i cui semi sono fluitati fino al piano altitudinale montano superiore dove, nelle zone alluvionali, trovano condizioni adeguate al loro sviluppo. Frequenti sono inoltre le entità tipiche di greto e ghiaie come *Erucastrum nasturtiifolium* e *Gypsophila repens*, alle quali si aggiunge spesso un ricco contingente di specie provenienti dalle formazioni adiacenti, come le praterie, che nel greto trova condizioni favorevoli all'insediamento grazie agli spazi lasciati liberi. Tra queste ci sono specie tipiche di ambiente prativo come *Trifolium pratense*, *Plantago media*, *Ranunculus montanus* e *Dactylis glomerata* e di prati aridi ed incolti quali *Anthyllis vulneraria*, *Achillea millefolium*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium pumilum* e *Plantago serpentina*. In alcuni casi infine (3) la presenza di suolo umido con ristagno idrico consente ad alcune specie, particolarmente legate alla presenza di acqua, di dominare lo strato erbaceo: *Carex paniculata*, *Tussilago farfara*, *Juncus alpino-articulatus*, *Saxifraga aizoides*, *Parnassia palustris*, *Carex flacca* ed *Equisetum arvense*, tutte entità censite anche nei rilevamenti eseguiti nelle sorgenti e nei bordi di ruscelli. Tra le specie di particolare pregio floristico rinvenute in queste cenosi ci sono *Pyrola* cfr. *media*, *Viola rupestris*, *Helictotrichon sedenense*, specie tipica di pascoli montani sassosi che colonizza anche i greti.

LAGHI

I laghi indagati nell'ambito di questo studio sono "circhi glaciali" ancora ben riconoscibili nella tipologia 1.4.1.3 nell'ambito della classificazione delle Zone Umide Naturali proposta da Boano *et al.* (2002)¹⁵ che comprende i "laghi situati alle testate delle vallate alpine, in conche tra rocce a pareti scoscese formatesi per esarazione glaciale" e descritti dalla generica tipologia Corine "Laghi", indicata con il codice 22d. Ad una prima analisi fisionomica non si evidenzia presenza di vegetazione acquatica nè di formazioni vegetali spondali strettamente legate alla presenza dell'acqua. Alcuni di essi si trovano sul versante orografico sinistro, a quote comprese tra 2.610 e 2.770 m s.l.m. e sette sul versante orografico destro, nella zona del colle del Beth, al di là dello spartiacque e quindi già nel bacino idrografico della Valle Germanasca (nel Vallone di Massello); questi ultimi si trovano a quote comprese tra 2.600 e 2.780 m s.l.m. Le loro superfici sono piuttosto ridotte: esse, calcolate sulla base della rappresentazione nella CTR, vanno da 1.094 m² a 7.500 m²; di due laghi (i siti nell'area del Beth, indicati con **8**, **9** e **10** in **figg. 4.6** e **4.15**) non è possibile calcolare l'area perché non rappresentati in cartografia.

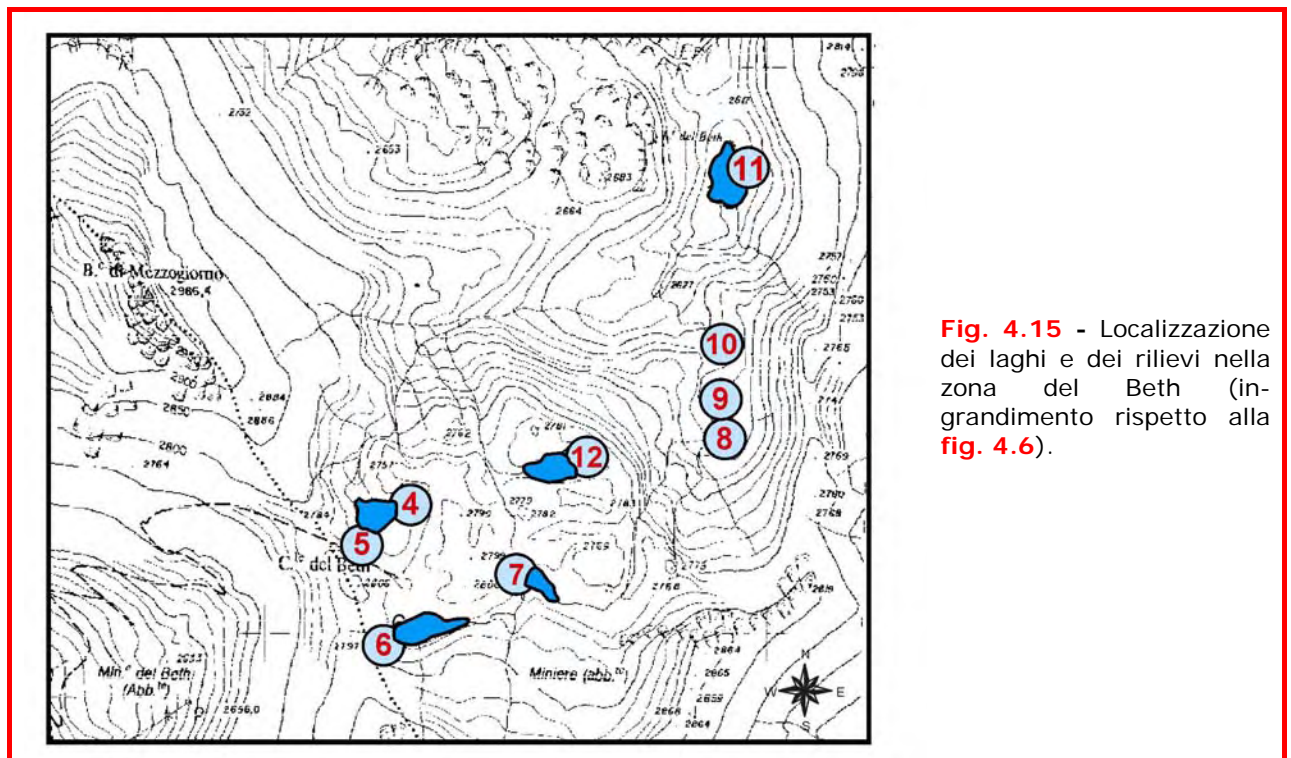


Fig. 4.15 - Localizzazione dei laghi e dei rilievi nella zona del Beth (ingrandimento rispetto alla **fig. 4.6**).

Quello di superficie e di profondità maggiore è il lago Fauri (7.520 m²), soggetto in minor misura a prosciugamento, seguito dal più Nord-orientale dei Laghi del Beth (5.226 m², indicato in **figg. 4.6** e **4.15** con **11**), ma totalmente prosciugato e dal Lago Lungo del Beth (4.503 m², indicato con **6**), che tra i laghi del Beth è quello che conserva la maggior quantità di acqua; troviamo poi il Lago di mezzo del Beth (3.338 m², indicato con **12**), anch'esso totalmente prosciugato (probabilmente quello che raggiungeva profondità maggiore, come si può dedurre dai segni lasciati dall'acqua sulle pareti rocciose circondanti la conca lacustre) e il lago sotto il Bivacco del Beth (3.227 m², indicato con **4** e **5**), anch'esso in stato di quasi completo prosciugamento. Di dimensioni decisamente inferiori il lago sotto l'ingresso delle miniere (**7**; 1.662 m²), quasi del tutto prosciugato, il Lago Ruit (1.230 m²) ed il Lago Nero (1.094 m²), che conservano invece ancora un buon volume d'acqua, nonostante gli evidenti segni di abbassamento dei livelli idrometrici.

La maggior parte di essi è alimentato da acque piovane e, nel periodo primaverile-estivo, dalle acque di scioglimento delle nevi su bacini imbriferi di estensioni molto limitate. Solo nel caso

¹⁵ BOANO G., PEROSINO G.C., SINISCALCO C., 2002. *Sistemi di analisi naturalistiche relative alla redazione di rapporti di compatibilità ambientale ed alla predisposizione di strumenti per la pianificazione, tutela e gestione delle risorse naturali*. Settore Tutela della Fauna e della Flora della Provincia di Torino.

del lago Fauri (affioramenti d'acqua dalla coltre di detriti a monte del lago), e di due laghi del Beth (**8**, **9** e **10** in **fig. 4.6** e **4.15**) si sono individuati rii affluenti o sorgenti che li alimentano (nel caso del lago del Beth indicato con **10**, l'acqua del rio affluente, di discreta portata, si infiltra però completamente nel proprio letto detritico prima di giungere al lago, che è in stato di completo prosciugamento).

L'elevata quota cui si trovano e le condizioni ambientali collegate, fanno sì che questi specchi d'acqua non siano soggetti ai processi di interrimento che si verificano nei laghi posti a quote inferiori e con maggior apporto organico; si riscontra comunque un significativo apporto di materiali detritici, fini e grossolani, derivanti dallo scioglimento della neve, dai fenomeni valanghivi e dal ruscellamento superficiale che interessano i versanti circostanti (soprattutto su quello ripido orografico sinistro) e quindi un'azione di lento ma progressivo colmamento delle conche lacustri.

Il fenomeno più importante è il prosciugamento, in molti casi totale, nella stagione estiva; in alcuni bacini della zona del Beth (**10**, **11** e **12**) l'acqua sembra essere assente già da alcuni anni, se si escludono fasi di temporaneo accumulo nei periodi di più intenso scioglimento della neve o di più intense precipitazioni. In tutti i laghi del Beth l'acqua non sembra comunque aver più raggiunto i livelli di alcuni anni fa, come confermato dal processo di colonizzazione vegetale che sta interessando le sponde lasciate libere dall'acqua.

Dal punto di vista floristico-vegetazionale, come succitato, i laghi non sono occupati da vegetazione acquatica, se si escludono ricoprimenti algali sul fondo di alcuni dei bacini, in condizioni di limitata profondità delle acque. La vegetazione spondale non appare, né dal punto di vista fisionomico né da quello della composizione floristica, fortemente influenzata dalla presenza del lago; si osserva piuttosto una continuità tra le formazioni dei pendii o delle praterie circostanti e le formazioni vegetali che si trovano sul loro margine. La condizione di parziale o intenso prosciugamento di cui si è detto sta però favorendo processi di colonizzazione dei margini lasciati liberi dall'acqua; su di essi si insedia una vegetazione peculiare, per ora rada e distinguibile anche fisionomicamente dalla circostante, che con il tempo diventerà probabilmente del tutto assimilabile alla vegetazione circostante.




4.2 - Metodi dei rilievi floristici e vegetazionali

Per la realizzazione dello studio floristico-vegetazionale degli ambienti presenti nel bacino idrografico del Torrente Chisone e più strettamente legati all'acqua, si sono preliminarmente raccolte ed analizzate le informazioni, pubblicate ed inedite (cfr. **par. 2.6**), già disponibili per le tipologie ambientali in oggetto. Occorre tuttavia segnalare che, ad esclusione dell'inquadramento floristico e fitosociologico realizzato nell'ambito del Piano Naturalistico del Parco (IPLA; 1982), le informazioni disponibili succitate non sono quasi mai pertinenti alle tipologie indagate, anche se in alcuni casi sono servite per arricchire le considerazioni espresse per gli ambienti considerati.

Quindi si è proceduto alle **indagini di campo**, svolte negli anni 2005 e 2006, nel periodo di massimo sviluppo vegetativo, che per la maggior parte delle tipologie, in relazione all'elevata altitudine, è limitata ai soli mesi estivi centrali (luglio e agosto). Per ciascuna tipologia ambientale sono stati eseguiti una decina di rilievi, per un numero complessivo di oltre 60 in tutta l'area considerata (**fig. 4.6**).

La metodologia di indagine utilizzata è stata quella del **rilievo fitosociologico**, applicando il metodo elaborato da Braun-Blanquet nel 1928. Si ricorda brevemente che la vegetazione è un sistema formato da popolamenti elementari, che si possono riconoscere in base ai caratteri fisionomici (cioè all'aspetto) e strutturali omogenei (per omogeneità dei fattori ambientali); ogni popolamento è definito dalla composizione specifica e dai rapporti quantitativi tra le specie. Il rilievo fitosociologico descrive quindi il popolamento elementare, attraverso l'elenco delle specie e le quantità relative in un'area campione (cioè in una parte del popolamento elementare). Rilievi che descrivono popolamenti simili definiscono tipi di vegetazione o comunità vegetali. L'unità elementare delle comunità vegetali o tipi di vegetazione è l'**associazione vegetale**, definita come "*insieme di specie che si ripete più volte sul territorio e che, con la sua combinazione floristica caratteristica, indica un'ecologia definita e costante, cioè fattori ambientali costanti*".

Tab. 4.1 - Modello della Scheda di Rilevamento fitosociologico. Dal modello utilizzato per il Progetto Transfrontaliero Interreg IIA (*Banca dati per la valorizzazione della biodiversità floristica delle Alpi Occidentali del Sud*).

Scheda rilievo vegetazione		N	00	AZIONE DI STUDIO AREE UMIDE DELLA VAL TRONCEA		
CODICE CORINE						
 REGIONE PIEMONTE <i>Parco naturale della Val Troncea</i>						
Data rilievo:		Località:				
Altitudine [m s.l.m.]:		Esposizione:		Inclinazione [°]:		Superficie [m ²]:
Coordinate U.T.M. (fuso 32 - ED 50) ± 3			[m] Nord		[m] Est	
CONDIZIONI DEL SITO		FORME DI GESTIONE ED USO DEL SUOLO				
		Boschi		Prato-pascoli		Coltivi
<input checked="" type="checkbox"/>	Assenza di alterazioni antropiche	Fustaia		Falciaati		Arati
<input type="checkbox"/>	Presenza di danni pregressi	Ceduo		Irrigati		Fertilizzati
<input type="checkbox"/>	Presenza di danni in atto	Bosco giovane		Fertilizzati		Diserbati
<input type="checkbox"/>	Danni potenziali	Bosco naturale		Pascolati		Irrigati
Note:						
LITOLOGIA		SUBSTRATO		SUOLO (pH =)		Morfologia
Spazio per fotografia del sito rilevato						
COPERTURE DEGLI STRATI DI VEGETAZIONE						
A strato arboreo (% h > 3 m)		C - Strato erbaceo (% h < 1,5 m)			% idrofite	
		Legnose/suffrut.		Roccia		h media acqua
B strato arbustivo (3 m > % h)		Erbe		Suolo/lettiera		Galleggiante
		Briofite		Acqua		Subacqua
		licheni				Emersa
						spondale
ELENCO FLORISTICO						
S	Specie	BB	%	Note		
Numero totale delle specie rinvenute nella stazione						
S	Strato: A (arboreo), B (arbustivo), C (erbaceo), D (vegetazione acquatica – idrofite e igrofite)					
BB	Indice di Braun Blanquet (+, 1 ÷ 5: da sporadica a molto abbondante)					
%	Percentuale di copertura nell'ambito dello strato (S)					

Dal momento che la fitosociologia adotta una classificazione gerarchica, al di sopra dell'associazione si hanno altri raggruppamenti, che prendono il nome di **alleanza**, **ordine** e **classe**, i quali comprendono popolamenti vegetali via via più ampi e meno caratterizzati ecologicamente. Il vantaggio di usare la fitosociologia consiste nella possibilità di tipificare i popolamenti vegetali e generalizzarli, ma anche di rappresentarli cartograficamente e di ricavare informazioni sulle caratteristiche ecologiche del sito.

La superficie rilevata è stata costante per ogni tipologia ambientale ed è stata preliminarmente calcolata con il metodo dell'**area minima** (area omogenea e di superficie sufficiente a rappresentare l'intero popolamento elementare).

Per la raccolta dei dati è stata utilizzata, quale modello di riferimento, la "Scheda di Rilevamento Fitosociologico" predisposta dall'IPLA e dai partners del Progetto transfrontaliero Interreg IIA (*Banca dati per la valorizzazione della biodiversità floristica delle Alpi Occidentali del Sud*) e attualmente utilizzata sia nell'ambito di progetti transfrontalieri che regionali di argomento botanico (**tab. 4.1**). Relativamente al rilievo fitosociologico vero e proprio, i dati raccolti sono:

- strati di vegetazione presenti (arboreo, arbustivo, erbaceo, acquatico) e stima della copertura percentuale di ciascuno strato (proiezione verticale sul terreno della parte aerea di tutte gli individui costituenti lo strato); ciascuno strato di vegetazione può a sua volta suddividersi in più componenti, differenziate a seconda dell'altezza (nel caso dello strato arboreo) o della tipologia (es. legnoso/erbaceo per lo strato arbustivo), delle quali è necessario fornire le percentuali di copertura nell'ambito dello strato di vegetazione di appartenenza;
- elenco delle entità presenti in ciascuno strato di vegetazione, con indicazione delle relative percentuali di copertura nell'ambito dello strato di appartenenza e dell'Indice di Braun-Blanquet (o Indice di Abbondanza-Dominanza); la sommatoria delle percentuali di copertura delle specie presenti in uno strato deve essere pari a 100 %. L'indice di Braun-Blanquet riporta la percentuale di presenza di una specie nell'ambito del suo strato alla sua percentuale di presenza nell'ambito complessivo del popolamento; la scala va dal valore 1 al valore 5, e specie presenti con uno o pochi esemplari sono indicate con un "+".

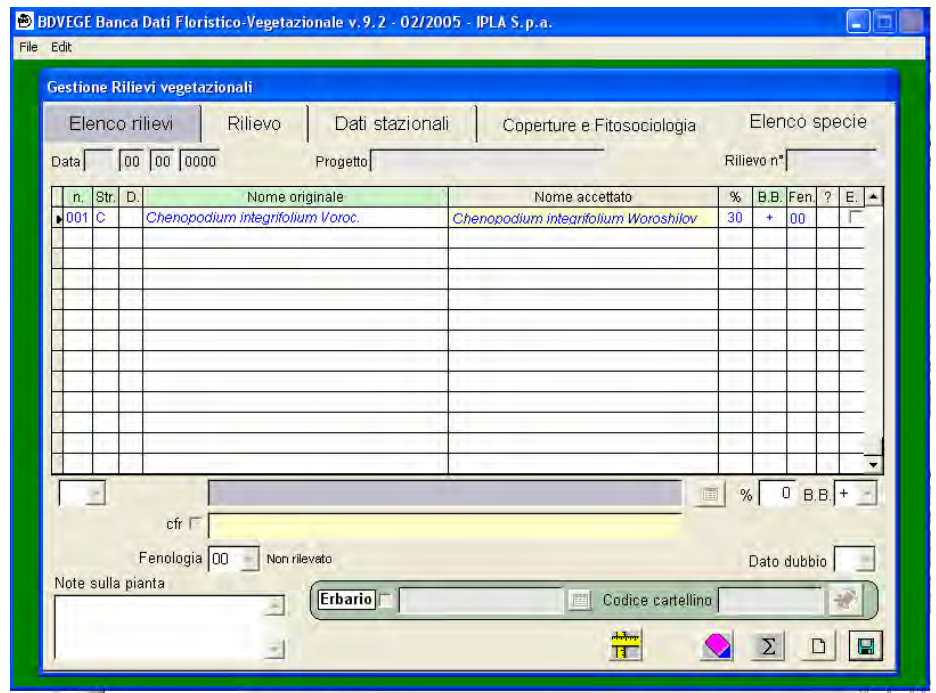
I dati raccolti in campo sono stati archiviati informaticamente attraverso l'**inserimento nel Database Interflor o BDVege**, realizzato dall'IPLA nell'ambito dei citati progetti Interreg e

adottato dalla Regione Piemonte come software per l'archiviazione dei dati della "Banca Dati Naturalistica Regionale". Un apposita sezione del Database consente l'archiviazione dei dati provenienti da rilievi vegetazionali. Essa consiste in 4 videate, la prima delle quali relativa alla localizzazione geografica del sito del rilievo e alle informazioni su data e rilevatori; la seconda riguarda i dati ecologici (relativi a ambiente, litologia, morfologia, ecc.); la terza i dati del rilievo fitosociologico, quindi le percentuali di copertura dei diversi strati vegetazionali e la classifi-

cazione fitosociologica finale del rilievo; la quarta, l'elenco delle specie, con le relative percentuali di copertura e l'indice di Braun-Blanquet. Il database offre molteplici possibilità di estrazione dei dati inseriti, sia sotto forma di dati puntuali di presenza delle specie, sia come estrazione di un determinato numero di rilievi, anche previa applicazione di filtri sul contenuto dei diversi campi; il prodotto di uscita delle elaborazioni è un file utilizzabile con un Database tipo Excel o Access e quindi ulteriormente elaborabile. I dati relativi ai rilievi fitosociologici, nell'insieme delle tipologie ambientali, raggruppati in una tabella grezza, sono poi **classificati** attraverso la Cluster Analysis, con impiego di specifici programmi che, sulla base dell'uniformità dei rilievi, permettono di individuare le tipologie vegetazionali, riunite in

apposite tabelle, successivamente riordinate a seconda delle specie discriminanti e quindi trasformate in **tabelle fitosociologiche o tabelle strutturate**.

Come previsto dal metodo, nella parte alta della tabella fitosociologica sono poste in evidenza le specie che risultano **discriminanti** (caratteristiche e differenziali) delle tipologie vegetazionali, a livello di associazione, alleanza, ordine e classe (rappresentative delle differenze ecologiche e corologiche tra una associazione (o livelli superiori ad essa) e l'altra). In calce alla tabella si trovano le specie **compagne**, quasi sempre presenti nel popolamento, ma che non lo caratterizzano (cioè presenti in più tipi di popolamenti, adattandosi bene a condizioni ecologiche diverse).



L'insieme dei dati così raccolti ed elaborati ha permesso di effettuare una buona caratterizzazione fitosociologica e soprattutto, quale fine principale dell'Interreg, di identificare le componenti floristiche e vegetazionali di maggior pregio e/o soggette a maggiore rischio valutandone la consistenza nelle aree umide oggetto di analisi.

4.3 - Risultati dei rilievi floristici e inquadramento fitosociologico

Durante i sopralluoghi in campo ci si è ben presto resi conto che, all'interno delle macrotipologie individuate (prati umidi, bordi di rii, sorgenti,...) vi si presentavano situazioni eterogenee dal punto di vista fisionomico e che ne sarebbero pertanto risultate, dal punto di vista fitosociologico classificazioni diverse. Nel seguito, per ciascuna delle principali tipologie considerate, si riportano commenti, considerazioni sui risultati delle elaborazioni effettuate sui dati ottenuti dai rilievi floristici

PRATI UMIDI

I dieci campionamenti effettuati per i prati umidi differiscono per esposizione, quota, substrato, pH, disturbo antropico, con conseguenti diverse composizioni delle comunità vegetali. All'interno di questa tipologia ambientale sono state individuate complessivamente 116 specie di cui 10 appartenenti alle **Briofite** (muschi) e le restanti suddivise in 27 differenti famiglie secondo la distribuzione illustrata in **fig. 4.16**. Sul totale delle specie, 20 risultano rare e 2 rarissime secondo Pignatti (1982).

L'analisi delle specie rinvenute nei dieci campionamenti relativi ai prati umidi ha condotto alla distinzione di 5 categorie fitosociologiche. In particolare i rilievi relativi alle stazioni **1, 2, 3** (prati umidi a valle del Beth; **fig. 4.17**), **9** (prato umido presso Fontana Fournet; **fig. 4.18**) e **10** (area prativa a valle di stillicidio nella radura del bosco di larice a monte di Tronca; **fig. 4.19**) appartengono, dal punto di vista fitosociologico alla Classe *Scheuchzerio-caricetea fuscae*, Ordine *Caricetalia davallianae*, Alleanza *Caricion davallianae*, Associazione *Caricetum davallianae*.

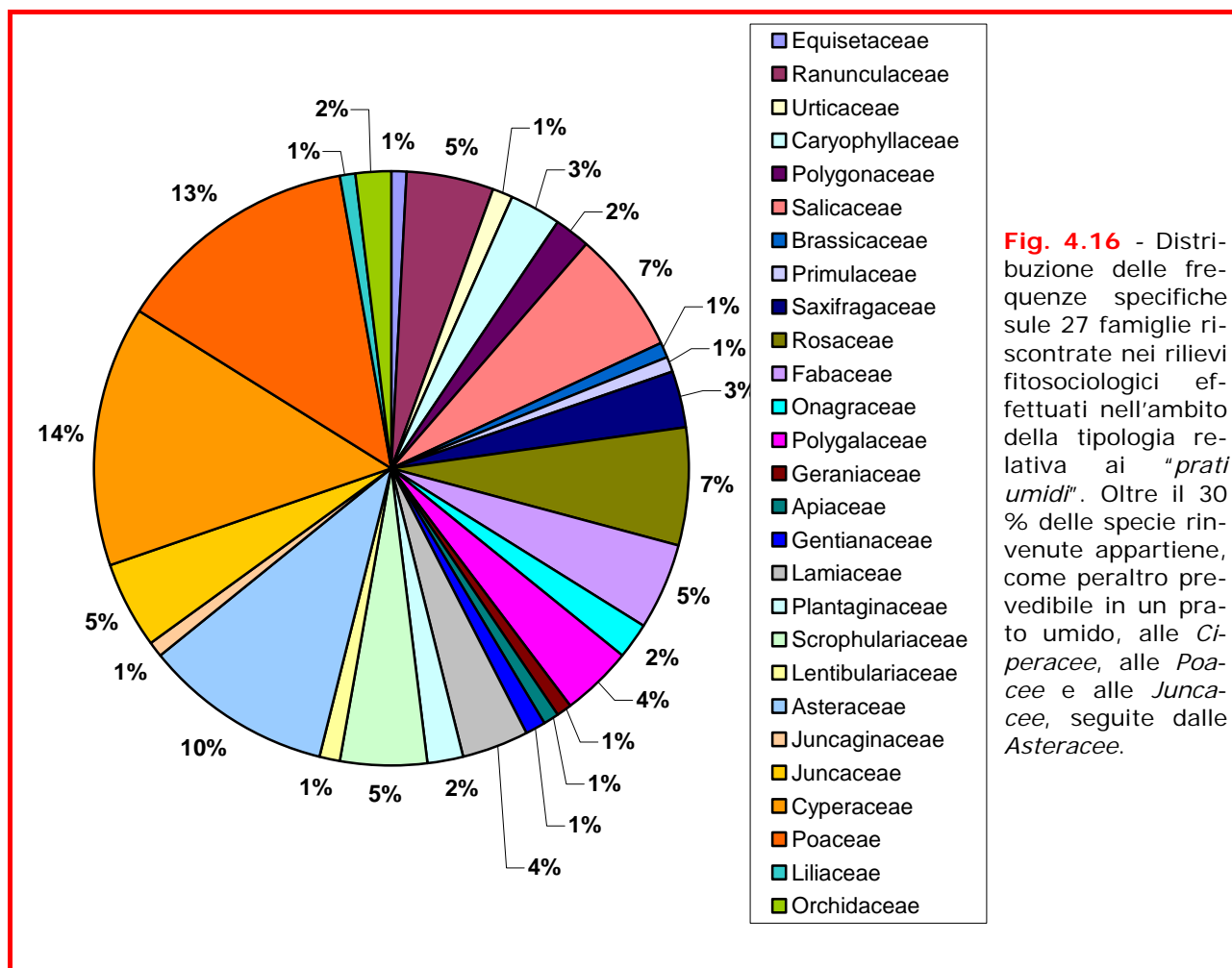


Fig. 4.16 - Distribuzione delle frequenze specifiche sulle 27 famiglie riscontrate nei rilievi fitosociologici effettuati nell'ambito della tipologia relativa ai "prati umidi". Oltre il 30% delle specie rinvenute appartiene, come peraltro prevedibile in un prato umido, alle *Cyperaceae*, alle *Poaceae* e alle *Junaceae*, seguite dalle *Asteraceae*.

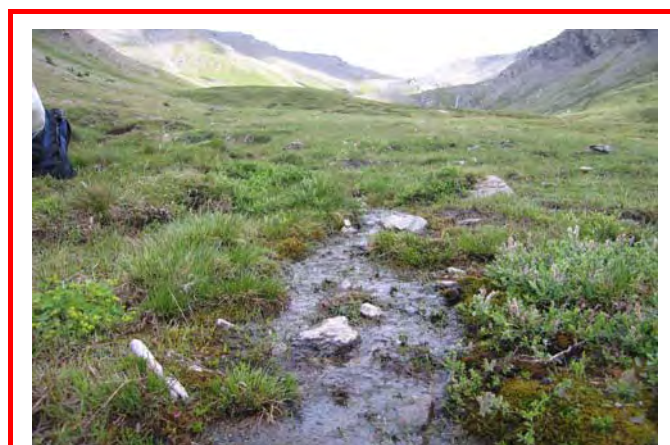


Fig. 4.17 - Prati umidi a valle delle miniere del Beth, nel Vallone Charniere. Tali aree umide presentano numerose specie interessanti. Sono interessate marginalmente dal pascolo che, in caso di incremento, rappresenterebbe una sicura minaccia.

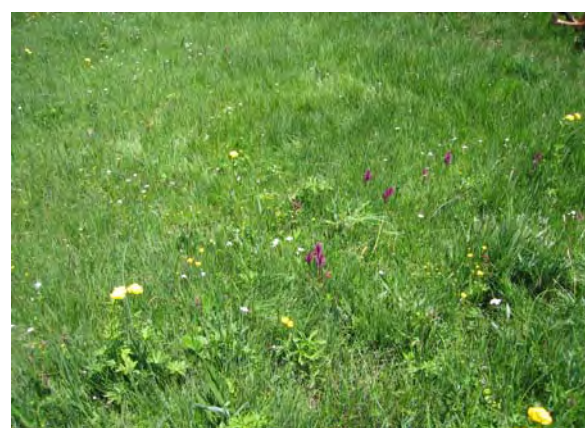


Fig. 4.18 - I prati umidi della fontana Fournet, sul fondoalle, vicino alla strada carrozzabile. Per la presenza di orchidee tale area andrebbe recintata ed impedita al transito, anche pedonale.

Il *Caricetalia davalliana* è, secondo Braun-Blanquet (1954)¹⁶, l'insieme specifico dei prati umidi le cui acque sono neutre o basiche e dà luogo ad un'alleanza particolarmente ricca in *Cyperaceae* (*Caricion davalliana*). Sono descritte in bibliografia le presenze di *Carex fusca*, *C. davalliana*, *C. oederi* ssp. *Oedocarpa*, *Eriophorum latifolium*, *Primula farinosa*; lo strato muscinale è caratterizzato da *Drepanocladus intermedius*, *Cratoneuron glaucum*,

¹⁶ BRAUN-BLANQUET J., 1954. *La végétation alpine et nivale des Alpes françaises*. Etude botanique de l'étage alpin particulièrement en France. Bayeux René-P. Colas, Imp., Rue Royale.

Chrysohypnum stellatum, molte delle quali sono state rinvenute nei rilievi effettuati nel corso del presente lavoro. Il *Caricetum davallianae* si instaura nei pressi di sorgenti neutre o basiche e su pendii poco inclinati bagnati da acque calcaree. Fra le specie più caratteristiche dell'associazione risultano *Carex davalliana* e *Swertia perennis*, quest'ultima non rinvenuta nell'ambito del presente studio. Dal punto di vista della classificazione secondo Corine (European Communities Commission, 1991)¹⁷, riportata semplificata in Boano *et al.* (2002) tali ambienti sono classificabili con il codice **54,2 - Sorgenti**, comprendenti le comunità palustri di *Caricetalia davallianae*, livello di qualità pari a **I** classe.



Fig. 4.19 - Area prativa alimentata da stillicidio a monte di Troncea.

Dal punto di vista floristico in queste stazioni compaiono numerose specie interessanti quali *Pinguicula vulgaris*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis latifolia* sottoposta, come tutti gli appartenenti al genere *Orchis*, a protezione assoluta dalla L.R. 32/82, e rare, quali *Primula farinosa* specie a protezione assoluta dalla L.R. 32/82, presente negli ambienti di paludi e prati torbosi, preferibilmente calcarei sino a 2.650 m s.l.m., *Triglochin palustre*, specie rara delle paludi e dei prati umidi fra 500 e 2.400 m s.l.m., *Helictotrichon sedenense*, rarissimo, secondo Pignatti presente nei pascoli montani sassosi fra i 1.500 ed i 2.500 m s.l.m., limitatamente alle Alpi Cozie e

Marittime, dalla Val Sangone al Cuneese ed in Liguria sopra Pigna; nell'ambito del genere *Carex* sono state individuate: *Carex frigida*, specie rara delle sorgenti, rive dei ruscelli soprattutto su silice fra i 1.500 ed i 2.600 m s.l.m., presente sulle Alpi dalla Carnia alla Liguria e verso sud sino alle Marche, Abruzzo, Sardegna e Corsica, *Carex flava*, rientrando fra le specie vulnerabili nella lista rossa per le torbiere, *Carex davalliana* e la poco conosciuta *Carex davalliana* Sm. var. *sieberiana* (Opiz.) Beck, in cui gli individui maschili presentano alcuni fiori femminili, segnalata in Alta Valle di Viù (Miserere, *et al.*, 1997)¹⁸ e nota nelle Alpi Marittime, al Moncenisio, in Valle d'Aosta in Valsavaranche e Valtournenche ed in Val di Susa (Camoletto & Dal Vesco, 1986)¹⁹. Viene inoltre segnalata la presenza, all'interno della famiglia *Cyperaceae* di *Trichophorum pumilum*, specie rarissima dei pendii umidi sorgivi delle Alpi dalla V. Venosta al Cenisio, fra 1.900 e 2.800 m s.l.m., rinvenuto nel sito **2**. Nei rilievi effettuati nel vallone Chèrnière, a valle delle miniere del Beth (**1**, **2** e **3**) compare, talora abbondante, *Nardus stricta*, pianta caratteristica, come riportato da Pignatti (1982), delle superfici eccessivamente sfruttate, sulle quali per decenni il carico di bestiame pascolante è stato superiore alla capacità di rigenerazione della cotica erbosa: i bovini non mangiano il *Nardus*, che quindi risulta avvantaggiato rispetto alle altre specie, finendo col diventare dominante. Nel sito **9** si rinviene *Rhinanthus minor*, specie rara, sporadica sulle Alpi e lungo la dorsale appenninica, presente in prati generalmente umidi. Dal punto di vista stazionale queste cinque stazioni presentano un pH determinato con Pehameter di Hellige pari a 8, e substrato costituito da rocce carbonatiche-silicatiche. Nel sito **10** si segnala la presenza di *Leucanthemum ceratophylloides* subsp. *ceratophylloides*, specie rara dei pendii sassosi fra 1.500 e 2.400 m s.l.m.

I rilievi **7** e **8** (prati umidi nei pressi del Lago Nero e Fauri; **figg. 4.20** e **4.21**) appartengono alla Classe *Thlaspietea rotundifolii*, Ordine *Androsacetalia alpinae*, Alleanza *Androsacion alpinae*, Associazione *Luzuletum spadiceae*. Per la classificazione Corine sono ascrivibili al Codice **61,11 - Detriti di falda alpini silicei**. *Androsacion alpinae* - Detriti di falda silicei, umidi, freddi, della fascia subalpina e alpina, **II** classe di qualità.

¹⁷ European Communities Commission, 1991. *Corine biotopes manual. Vol. 3: Habitat of the European Community*. Office for Official Publication of the European Communities, Luxemburg (EUR 12587).

¹⁸ MISERERE L., BUFFA G., CAPO A., DAL VESCO G., 1997. *Flora e vegetazione di due ambienti umidi dell'Alta Valle di Viù: Lac Falin e Sagna del Vallone (Val di Lanzo, Alpi Graie)*. Allionia 35; 117-136.

¹⁹ CAMOLETTO PASIN R., DAL VESCO G., 1986. *Contributo alla conoscenza della flora del Monte Fraitève (Alpi Cozie, Piemonte, Val Susa)*. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 4 (2): 523-535.



Fig. 4.20 - Gli acquitrini nella zona del Lago Nero sul versante orografico sinistro.



Fig. 4.21 - Gli acquitrini nella zona del Lago Fauro, sul versante orografico sinistro.

L'alleanza *Androsacion alpinae* è descritta da Braun-Blanquet come l'alleanza che sostituisce il *Thlaspion rotundifolii* dove il substrato è prevalentemente siliceo. I detriti silicei producono materiali più fini rispetto ai calcari compatti e generalmente evolvono verso un più facile inerbimento. L'associazione *Luzuletum spadiceae* è l'associazione tipica dei suoli ciottolosi a lungo imbibiti di acqua sorgiva. Dominano le *Juncaceae* ed è presente sui versanti esposti a Nord, lungo i canali e le piccole depressioni. Dal punto di vista floristico è presente *Ranunculus glacialis*, specie rara Artico-alpina europea, presente negli ambienti rocciosi e ghiaiosi su terreno umido, presso le nevi fondenti, su substrato siliceo, limitatamente alla fascia altitudinale compresa fra i 2.000 m s.l.m. ed i 3.100 m s.l.m. e *Geum reptans*, specie delle pietraie silicee nella fascia alpina e subnivale e raramente anche presente su calcare fra 2.000 e 3.400 m s.l.m. Il pH di queste due stazioni è tendente all'acidità e pari a 6,5 e la litologia è costituita da rocce carbonatiche-silicatiche, *Cerastium cerasioides*, presente in avvallamenti umidi lungamente innevati, anche su suoli calpestati fra 1.800 e 2.800 m s.l.m.

Nel sito **7** (Lago Nero, 2.594 m s.l.m.), si rinvencono specie interessanti dal punto di vista floristico quali: *Carex parviflora*, specie rara delle Alpi dalla Carnia alla Liguria, presente anche sull'Appennino Abruzzese sul Gran Sasso e sulla Maiella, nelle vallette nivali, preferibilmente su calcare e *Festuca violacea*, presente dal Piemonte alla zona dello Stelvio, nei pascoli lungamente innevati, prevalentemente acidofili, fra 1.700 e 2.500 m s.l.m. Fuori dall'area minima ai fini del rilievo fitosociologico, ma prossima ad esso, si rinviene *Pedicularis kernerii*, rara dei pascoli alpini, dei curvuleti e delle pietraie, su substrato siliceo, presente sulle montagne alpico-pirenaiche a quote comprese fra i 2.100 ed i 3.050 m s.l.m. e *Veronica alpina* specie rara delle vallette nivali e degli anfratti umidi preferibilmente calcarei, fra 1.500 e 3.000 m s.l.m. Nel sito **8** oltre alle specie rare comuni al **7** si segnala *Minuartia recurva*, specie rupicola presente fra 1.500 e 2.800 m s.l.m. e *Gentiana bavarica* specie endemica alpica delle morene, vallette nivali, greti ed ambienti umidi fra 1.800 e 3.000 m s.l.m.

Il rilievo **6** (prati umidi a monte delle Bergerie del Meys; **fig. 4.22**) appartiene ancora alla classe *Thlaspietea rotundifolii*, ma all'Ordine *Thlaspietalia rotundifolii*, Alleanza *Thlaspion rotundifolii*, Associazione *Petasitetum paradoxii*. Per la classificazione Corine sono anch'essi ascrivibili al Codice **61,11 - Detriti di falda alpini sili-**



Fig. 4.22 - I prati umidi a monte delle Bergerie del Meys.

cei. *Androsacion alpinae* - Detriti di falda silicei, umidi, freddi, della fascia subalpina e alpina, **II** classe di qualità. Secondo Braun-Blanquet l'alleanza *Thlaspion rotundifolii* è litofila, ampiamente diffusa su tutte le catene calcareo-scistose delle alte montagne medio-europee. Si segnala la presenza di *Epilobium nutans*, presente secondo Pignatti, per il Piemonte, solo in Valle d'Aosta presso le sorgenti e paludi alpine fra 1.500 e 2.300 m s.l.m.; per questa specie sono stati verificati i campioni d'erbario presenti presso il Dipartimento di Biologia vegetale di Torino (TO-HP) i quali provengono da varie località del Piemonte (Coazze, Valle di Susa, Alpe d'Antrona, Moncenisio, S. Antonino, Monte Tabor); la presenza in erbario della specie, oltre a provarne l'esistenza in Piemonte, ha permesso l'esame comparato con l'esemplare della Val Troncea; il confronto ha mostrato una netta somiglianza con quelli ritrovati in Val Troncea che presentano la tipica pelosità sugli assi fiorali e sui frutti, carattere distintivo nei confronti del vicino *Epilobium anagallidifolium* che è invece glabro. Tale specie rappresenterebbe pertanto una nuova segnalazione per la Val Troncea. Fra le specie rare vi sono inoltre: *Salix pentandra* specie dei terreni umidi e torbosi e dei greti che, secondo Pignatti, dovrebbe fermarsi al Moncenisio, di *Equisetum variegatum*, specie rara della sabbie e ghiaie umide sino a 2.500 m s.l.m., di *Primula farinosa*, di *Pedicularis kernerii* e di *Carex frigida*.

Un discorso a parte meritano i campionamenti delle stazioni **1.04** (fig. 4.23) e **1.05** (fig. 4.24), effettuati in prossimità dell'alpeggio di Troncea. Le specie rinvenute denunciano un pesante danno legato al disturbo da pascolamento, sia in termini di calpestamento che, soprattutto, di apporto organico; tale attività determina la presenza di specie sinantropiche e nitrofile, risalite anche dalla pianura, a scapito delle specie locali e tipiche, che sono scomparse. La classe risultante è *Arrhenatheretea*, Ordine *Arrhenatheretalia elatioris*, mentre l'alleanza è *Cynosurion* per il rilievo **4** (a monte di Troncea), **Codice Corine 38,1 - Pascoli mesofili** regolarmente pascolati, fertilizzati e su suoli ben drenati, **II** classe di qualità e *Trisetum-Polygonion bistortae* per il **1.05** (prati umidi a valle di Troncea), dove l'associazione è *Trisetum flavescens*, **Codice Corine 38,31 - Prati falciati montani alpici**. *Polygonum-Trisetum*, **II** classe di qualità. Si rinviene tuttavia, nel sito **4**, *Carex foetida*, specie rara presente sulle Alpi dall'Adige alla Liguria nelle vallette nivali su terreni umidi ricchi d'humus, fra 1.800 e 3.200 m s.l.m., originaria delle montagne dell'Europa sud-occidentale e *Ranunculus fresianus* specie rara secondo Pignatti e presente su prati montani concimati e falciati fra 800 e 2.000 m s.l.m. Nel sito **5** si segnala la presenza di *Peucedanum ostruthium* specie rara delle pietraie e dei cespuglieti subalpini su silice fra 1.300 e 2.000 m s.l.m.



Fig. 4.23 - L'area umida a monte dell'alpeggio di Troncea rappresenta anch'essa un'area fortemente disturbata dal pascolo bovino proveniente dal vicino alpeggio.



Fig. 4.24 - I prati umidi a valle dell'alpeggio di Troncea sono molto disturbati dal pascolo bovino; la flora originaria è pressochè completamente scomparsa, soppiantata da specie sinantropiche e nitrofile.

Dal punto di vista floristico si è infine potuto confermare, nel corso dei sopralluoghi effettuati nel territorio del Parco, la presenza della rara *Cortusa matthioli*, presente ed in ottimo stato di conservazione nella storica stazione del Monte Banchette. Tale specie, caratteristica dell'*Adenostyllum*, dell'*Alnetum viridis* e dell'*Adenostylo-Mulgedietum* (Oberdorfer, 1977)²⁰ è tipica degli ambienti umidi e ombrosi, con terreno limoso e torboso, fresco-umido, neutro o

²⁰ OBERDORFER E., 1977. *Süddeutsche pflanzengesellschaften*. Vol. I. G. Fisher Verlag, Stuttgart.

moderatamente acido, humoso e sciolto, la cui distribuzione è alquanto frammentata. Mentre è frequente in alcune zone dell'Austria e del Tirolo, è segnalata in Savoia, nella Bassa Engadina e nella Valle di Münster (Tutin *et al.* 1964-80²¹; Favarger et Robert, 1962-1966²²; Guinochet. De Vilmorin, 1973-84²³) è molto rara in Italia e la si rinviene esclusivamente nelle Alpi Venete, in Trentino, in Piemonte ed in Val d'Aosta, per la quale, dagli esemplari dell'erbario Vaccari (Peyronel *et al.*, 1988)²⁴ risulta presente in Val Soana, valle dell'Orco, Valli di Lanzo, Valle di Susa e Val Chisone. Una segnalazione di Aeschmann *et al.* (1993)²⁵ riguarda la Valchiusella. Tale specie viene riportata da Vaccari (1904-1911)²⁶ e la sua distribuzione in Valle di Cogne è stata verificata da Zaccara e Dal Vesco (1995).²⁷ L'areale principale di distribuzione di questa specie si estende tuttavia sulle montagne eurasiatiche, dagli Urali all'Himalaya e Giappone, mentre l'areale alpino, altamente frammentato, costituisce l'estremo occidentale. È verosimile, come riporta Pignatti, che tale specie rappresenti un relitto della flora tardo-terziaria d'Europa; questo spiegherebbe la sua presenza, nel settore meridionale delle Alpi, esclusivamente in aree di rifugio, sfuggite alla glaciazione quaternaria. A questa ipotesi si oppone tuttavia l'esistenza della specie nelle catene centrali delle Alpi (V. Venosta, Pragraton) verosimilmente ricoperte durante l'ultima glaciazione, dove tuttavia è possibile che la specie sia ritornata, provenendo dalle aree dove si era conservata.

SORGENTI

La Val Troncea, oltre al torrente Chisone e ad un elevato numero di affluenti e piccoli rii laterali, è caratterizzata dalla presenza di numerose sorgenti e scarpate umide a vario grado di pendenza, soprattutto nelle porzioni meno acclivi e con morfologia più dolce. Complessivamente sono stati eseguiti 11 rilievi fitosociologici, in particolare 10 sul versante orografico destro della valle e uno su quello sinistro, a quote comprese tra 1687 m s.l.m. e 2363 m s.l.m. (fig. 4.6). La distribuzione dei campionamenti relativamente a questa tipologia è strettamente correlata alle caratteristiche morfologiche dell'incisione valliva, che determinano una netta asimmetria del profilo trasversale della valle (Bouvet, 1996-1997²⁸). Il versante sinistro, esposto ad Est, presenta infatti una acclività (70 ÷ 80 %) nettamente superiore a quella del versante destro; le sue cime sono nettamente distinte e nella sua parte inferiore è caratterizzato per lo più da pareti subverticali con estesi affioramenti rocciosi, la cui altezza arriva ai 600 m del versante del Monte Banchetta. Il versante destro della Val Troncea è invece caratterizzato da una pendenza piuttosto uniforme (intorno al 40 %); anche il profilo tende ad assumere, nella parte medio-bassa del pendio, forme arrotondate, con affioramenti rocciosi ridotti. Le quote raggiunte (2.800 ÷ 2.900 m s.l.m.) sono inferiori a quelle riscontrate nel versante opposto, dove, per un lungo tratto, si mantengono superiori ai 3000 m. Questa tipologia di ambiente è costituita da formazioni erbacee e muscinali, che si sviluppano generalmente su rocce carbonato-silicatiche, su substrato per lo più detritico e suolo poco evoluto o superficiale.

Nell'ambito di queste fitocenosi sono state censite complessivamente 90 entità vegetali, in particolare 79 piante vascolari e 11 appartenenti al gruppo delle Briofite. Da un punto di vista floristico sono state rilevate 8 specie di piante vascolari di prima segnalazione per la Val Troncea, in particolare *Cerastium holosteoides* Fries ampl. Hylander, *Alchemilla glabra* Neygenf., *Gentianella tenella* (Rottb.) Corner, *Myosotis decumbens* Host, *Rhinanthus minor* L., *Crepis conyzifolia* (Gouan) D. Torre, *Molinia coerulea* (L.) Moench e *Carex digitata* L. Inoltre sono state censite entità a diverso grado di protezione, e in particolare:

²¹ TUTIN T. G., HEYWOOD V. H.N. A., VALENTINE D. H., WALTERS S.M., WEBB D.A., 1964-1980. *Flora Europaea*. Cambridge University Press.

²² FAVARGER C., ROBERT P.A., 1962-1966. *Flore et végétation des Alpes*. Vol I e II. Delchaux & Niestlé, Neuchâtel.

²³ GUINOCHET M., DE VILMORIN R., 1973-1984. *Flore de France*. Vol. 1.5. Ed. Du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.

²⁴ PEYRONEL BR., FILIPELLO S., DAL VESCO G., CAMOLETTO R., GARBARI F., 1988. *Catalogue des plantes récoltées par le Prof. Lino Vaccari dans la Vallée d'Aoste*. Soc. Flore Valdôtaine, S.G.S. Torino.

²⁵ AESCHMANN D., BOVIO M., BUFFA G., MARTINI E., 1993. *Cortusa matthioli* L. Segnalazioni floristiche Valdostane n. 120. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 47: 163-171.

²⁶ VACCARI L., 1904-1911. *Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Vallée d'Aoste*. Imp. Catholique, Aoste.

²⁷ ZACCARA P., DAL VESCO G., 1995. *Notizie sulle piante rare o critiche della Valle di Cogne (Gran Paradiso) VIII: verifica di stazioni segnalate da Vaccari*. Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 49: 59-89.

²⁸ BOUVET D., 1996 - 1997 (inedito). *Analisi della naturalità dell'ecosistema fluviale del torrente Chisone in Val Troncea (To)*. Tesi di laurea in Scienze Naturali - Facoltà di scienze M.F.N., Università degli Studi di Torino.

- *Ranunculus glacialis* L., *Primula farinosa* L., *Gentianella tenella* (Rottb.) Borner, specie a protezione assoluta, incluse nella Legge Regionale 32/82;
- *Gymnadenia conopsea* (L.) r.br. (**fig. 4.25**), orchidacea compresa nell'elenco delle specie a protezione assoluta ai sensi della Legge Regionale piemontese e inserita nell'Allegato C1 della Convenzione di Washington;
- *Tussilago farfara* L., specie protetta e inclusa nel Regio Decreto 772/32.

Alcune delle specie censite, secondo Pignatti (1982), risultano essere rare e tra queste, *Helictotrichon sedenense* (Clarion) Holub viene definita rarissima, e segnalata solo per Piemonte (Alpi Cozie e Marittime dalla Val Sangone al Cuneese) e Liguria (sopra Pigna); anche nella recente Checklist della flora vascolare d'Italia (Conti *et al.*, 2005)²⁹, questa entità viene indicata solo per queste due regioni. Risultano essere 13 le specie indicate come rare:

- *Ranunculus glacialis* L., presente solo sulle Alpi;
- *Arabis soyeri* Reuter et Huet, presente sulle Alpi ;
- *Primula farinosa* L.;
- *Gentianella tenella* (Rottb.) Borner;
- *Galium pumilum* Murray, per Conti *et al.* (2005) presente solo in Piemonte, Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Veneto, Liguria e Toscana, mentre per Lombardia e Friuli Venezia Giulia viene indicata come specie dubbia;
- *Myosotis decumbens* Host, entità tipica di stazioni umide boschive diffusa tra 800 e 2000 m (Pignatti, 1982);
- *Veronica alpina* L.;
- *Pedicularis kernerii* D. Torre non Huter, distribuita lungo l'arco alpino, escluso il Friuli;
- *Rhinanthus minor* L., specie sporadica sulle Alpi e lungo la dorsale appenninica, tipica di prati, generalmente in ambienti umidi (Pignatti, 1982);
- *Carduus defloratus* s.l., indicato nella Checklist della flora vascolare d'Italia (Conti *et al.*, 2005) per tutto l'arco alpino;
- *Hieracium bifidum* Kit.;
- *Carex parviflora* Host.;
- *Carex frigida* All., specie tipica di sorgenti e rive di ruscelli (Pignatti, 1982).

Tra le briofite si segnala il ritrovamento di *Schistidium dupretii* (Thér.) W.A. Weber, specie considerata rara, caratteristica delle rocce basiche dal piano montano all'alpino (Cortini Pedrotti, 2001³⁰). L'ultima segnalazione di questa entità per il Piemonte risulta precedente al 1950 (Cortini Pedrotti, 2006³¹).



Fig. 4.25 - *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br.

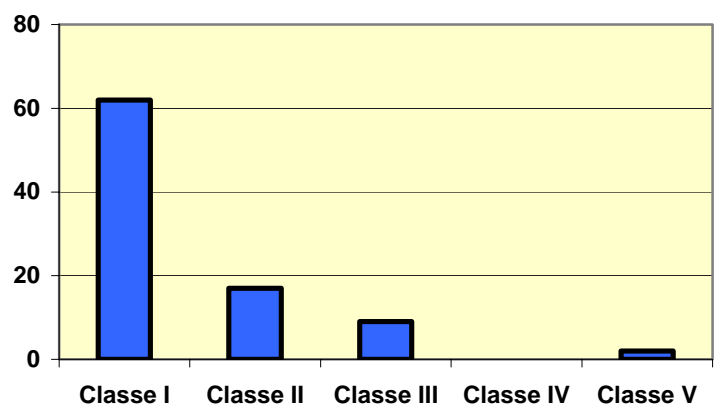


Fig. 4.26 - Istogramma relativo al numero di specie in funzione delle classi di presenza.

²⁹ CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. *An annotated checklist of the Italian Vascular Flora*. Ed. Palombi, Roma.

³⁰ CORTINI PEDROTTI C., 2001. *Flora dei muschi d'Italia*. Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida (I parte). Antonio Delfino Editore, Roma.

³¹ CORTINI PEDROTTI C., 2006. *Flora dei muschi d'Italia*. Bryopsida (II parte). Antonio Delfino Editore, Roma.

Per valutare l'omogeneità della tabella fitosociologica è stato utilizzato l'Indice di Klement ($H = N/n$, dove N è il numero di specie della tabella e n il numero medio di specie per rilievo) che, per questa tipologia di ambiente, assume un valore di 4,81. Siccome una tabella si definisce omogenea quando questo indice è compreso tra 2 e 3, in questo caso siamo in presenza di rilievi ad elevata eterogeneità che corrisponde ad un'elevata variabilità floristica e non necessariamente a differenze dal punto di vista fitosociologico (Ubaldi, 1997)³². La forte eterotonia della tabella è dimostrata anche dal grafico delle classi di presenza (fig. 4.26), che mostra come le specie con classe di presenza I (inferiore al 20 % dei rilievi) è superiore al 60 %, mentre quelle con classe di presenza IV o V sono in percentuale minima; inoltre il numero di entità sporadiche risulta molto elevato.

Da un punto di vista fitosociologico i popolamenti studiati sono riferibili all'associazione *Cratoneuretum falcati*, alleanza Cratoneurion, ordine Montio-Cardaminetalia e classe Montio-Cardaminetea. Queste cenosi sono caratterizzate da formazioni acquatiche o fortemente igrofile che colonizzano le sorgenti e i rivoli nell'orizzonte alpino e negli orizzonti inferiori (Montacchini, 1986-1987)³³. Le specie caratteristiche del *Cratoneuretum falcati*, riscontrate nell'ambito del presente lavoro, sono le briofite *Palustriella falcata* (classe di presenza II) e *Philonotis calcarea* (classe di presenza I), censite nei siti 2 (fig. 4.27), 4, 8 (fig. 4.28) e 9 (fig. 4.29), alle quali si associano, con diversi gradi di copertura, specie differenziali (che consentono di individuare la sub-associazione) quali *Polygonum viviparum* (classe di presenza V) e *Palustriella decipens* e specie compagne costanti e dominanti come *Bryum pseudotriquetrum*, *Carex frigida*, *Poa alpina* e *Ranunculus montanus* s.l. Negli altri rilievi, pur non essendo presenti le specie caratteristiche di associazione, sono state censite le entità che costituiscono generalmente il corteggio floristico di tale unità, indicate come differenziali e compagne costanti e dominanti.



Fig. 4.27 - Area del sito 2 (Sentiero Seytes–Troncea dopo il Coumb dà Dzabè).



Fig. 4.28 - Area del sito 8 (sopra Alpe Meys).

A livelli gerarchici superiori sono state rilevate specie caratteristiche dell'alleanza Cratoneurion, in particolare *Saxifraga aizoides* (classe di presenza V), *Pinguicula vulgaris*, *Epilobium alsinifolium*, *Arabis soyeri* e *Saxifraga stellaris*, dell'ordine Montio-Cardaminetalia e della classe Montio-Cardaminetea, quali la briofita *Palustriella commutata* var. *commutata* (classe di presenza III), *Bryum schleicheri*, *Aneura pinguis* ed *Alchemilla glabra*.

³² UBALDI D., 1997. *Geobotanica e Fitosociologia*. Clueb.

³³ MONTACCHINI F., 1986-1987. *Tipi di vegetazione naturali e antropici sul territorio piemontese*. Ann. Accad. Agric. Torino, 129: 167-191.

Nei siti **1**, **2** (**fig. 4.27**) e **3**, dove si verificano condizioni di minore pendenza (tra 20° e 30°), si evidenzia un incremento di specie assimilabili al prato umido, riferibili all'associazione *Caricetum davallianae*, in cui *Carex davalliana* risulta specie caratteristica, mentre come compagne costanti e dominanti del corteggio floristico troviamo *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Molinia coerulea*, *Potentilla erecta*, *Juncus alpino-articulatus*, *Carex flava* e *Carex panicea*. Sono state inoltre rilevate entità riferibili all'ordine Caricetalia davallianae ed alla classe Scheuchzerio-Caricetea fuscae, in particolare *Primula farinosa*, *Aster bellidiastrum* e *Bartsia alpina* e si è osservata una riduzione della componente briofitica. All'interno di questi popolamenti è inoltre significativa la presenza di entità tipiche di formazioni dell'orizzonte subnivale e alpino; si tratta di formazioni discontinue, caratterizzate da specie perenni dotati di apparati radicali molto estesi e dalla capacità di produrre rizomi e stoloni (Montacchini, 1986-1987), colonizzatrici di detriti e tipiche di substrati calcarei, riferibili all'ordine Thlaspietalia rotundifolii ed alla classe Thlaspietea rotundifolii, tra le quali *Leucanthemum coronopifolium*, *Cirsium spinosissimum*, *Hutchinsia alpina*, *Doronicum grandiflorum*, *Adenostyles glabra*, *Saxifraga rotundifolia* ed *Arabis alpina*.

Nelle porzioni meno caratterizzate dalla presenza di acqua tali cenosi sono interessate dall'ingresso di entità tipiche delle praterie circostanti, quali *Pedicularis verticillata* (**fig. 4.30**), *Polygala alpestris*, *Carduus defloratus* e *Sesleria varia*, ascrivibili alla classe Carici rupestris-Kobresietea bellardii, *Campanula scheuchzeri*, *Pedicularis kernerii* e *Festuca halleri*, tipiche della classe Caricetea curvulae, *Prunella vulgaris*, *Briza media*, *Rhinanthus minor* e *Poa trivialis*, riferibili alla classe Molinio-Arrhenatheretea.



Fig. 4.29 - Area del sito **9** (Tra Bergeria Roccias e Bergeria Benna).



Fig. 4.30 - *Pedicularis verticillata* L.

Infine vengono considerate specie compagne le entità assimilabili alle unità fitosociologiche precedentemente descritte e non caratteristiche, come ad esempio *Carex flacca* ed *Equisetum arvense*, riferibili all'alleanza Cratoneurion. Tra le specie sporadiche, pertanto non ascrivibili alle unità fitosociologiche precedentemente descritte, si segnala la presenza di *Tussilago farfara* in molti siti (**2**, **3**, **4**, **8**, **9** e **11**), entità molto plastica da un punto di vista ecologico e quindi difficilmente inquadrabile fitosociologicamente.

Si riporta qui di seguito lo schema sintassonomico delle unità di vegetazione trovate (la nomenclatura segue Mucina *et al.*, 1993)³⁴:

- Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944 em. Zechmeister 1993
 - Montio-Cardaminetalia Pawloski 1928 em. Zechmeister 1993
 - Cratoneurion Koch 1928
 - Cratoneuretum falcati* Gams. 1927
- Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937
 - Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949
 - Caricion davallianae Klika 1934
 - Caricetum davallianae* Dutoit 1924

³⁴ MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S., 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Gustav Fisher Verlag, Jena.

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948

Thlaspietalia rotundifolii Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Carici rupestris-Kobresietea bellardii Ohba 1974

Caricetea curvulae Br.-Bl. 1948

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Secondo la classificazione Corine, i popolamenti vegetali trovati nell'ambito di questo studio possono essere riferiti alle seguenti tipologie:

54 TORBIERE, ACQUITRINI DI TRANSIZIONE E SORGENTI (Piccoli cariceti e comunità associate di paludi, acquitrini di transizione e terre ballerine, vegetazione delle sorgenti)

54,1 Sorgenti. Montio-Cardaminetea (Sorgenti zampillanti, bacini di sorgenti e risorgive e comunità strettamente associate ad esse e dipendenti dalla peculiare situazione microclimatica ed idrologica creata dalla sorgente).

54,12 Sorgenti di acque calcaree. Natura 2000: "7220 – Sorgenti pietrificanti con formazioni di travertino (Cratoneurion)". Regione Piemonte: "Formazioni igrofile di muschi calcarizzanti" – Sorgenti calcaree, spesso pietrificanti. Le loro comunità specializzate, solitamente dominate da briofite, appartengono al Cratoneurion.

54,2 Torbiere ricche. Natura 2000: "7230 – Torbiere basse alcaline". Regione Piemonte: "Torbiere alcaline a *Schoenus ferrugineus* ed *Epipactis palustris*". Tofieldetalia (Caricetalia davallianae): Caricion davallianae – Zone umide, per la maggior parte o largamente occupate da comunità di piccole carici e muschi marroni che producono torba o travertino, su suoli permanentemente saturi d'acqua, con rifornimento d'acqua dalla falda o dalle precipitazioni, ricco in basi, povero di nutrienti, spesso calcareo, e con la falda freatica al livello del suolo o leggermente sopra o sotto.

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali, secondo Boano *et al.* (2002) è la **I**.

61 DETRITI DI FALDA. Thlaspietea rotundifolii p. (Aree vegetate o sparsamente vegetate e frequentemente instabili di pietre, massi o detrito grossolano su pendii ripidi, prodotte dall'erosione su terreni montani. Sono sviluppate sulle Alpi).

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali è la **II**.

36 PRATERIE ALPINE E SUBALPINE (Praterie delle fasce alpina e subalpina)

36,4 PRATERIE CALCIFILE ALPINE E SUBALPINE. Elyno-Seslerietea (Praterie alpine e subalpine su suoli ricchi in basi).

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali è la **II**.

SORGENTI CALCARIZZANTI

La tabella fitosociologica utilizzata per la descrizione di questi ambienti mostra chiaramente la presenza di elementi attribuibili all'alleanza Cratoneurion commutati come *Saxifraga aizoides*, spesso dominante insieme a *Pinguicula vulgaris*, *Equisetum variegatum* e *Arabis soyeri*.

In alcuni rilievi provenienti da tutte le sorgenti rilevate è possibile attribuire i popolamenti vegetali all'associazione Cratoneurion falcati. Ciò è possibile grazie alla presenza frequente e con valori di copertura spesso considerevoli di *Palustriella falcata* insieme a *Philonotis calcarea* e *Polygonum viviparum* che può essere considerata differenziale di questa associazione (Zechmeister & Mucina, 1994; Zechmeister, 1993³⁵). Oltre a queste specie sono presenti anche altre compagne costanti come *Bryum pseudotriquetrum*, *Carex frigida* e *Agrostis stolonifera*.

Questi aggruppamenti vegetali individuati in Val Troncea presentano diverse analogie con i dati conosciuti in letteratura (Zechmeister, Mucina, 1994) e pubblicati recentemente in Valle d'Aosta (Miserere, Buffa, 2002³⁶). Vi sono infatti notevoli similitudini con i valori medi di copertura erbacea (40 %) e muscinale (70 %) che testimoniano l'importanza della

³⁵ ZECHMEISTER H., 1993. *Montio-Cardaminetea*. In: GRABHERR G. & MUCINA L., *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Teil II. Gustav Fischer, Stuttgart.

³⁶ MISERERE L. & BUFFA G., 2002. *Contributo alla conoscenza della vegetazione delle sorgenti calcaree in Valle d'Aosta*. Braun Blanquetia, vol. 31: 27-32.

componente briofitica. A questi si aggiunge l'elevata ricchezza floristica per il numero delle specie compagne, presenti in modo spesso casuale e legate ai diversi ambienti che circondano le sorgenti come i pascoli e i lariceti (es. plantule di *Larix decidua*, *Sesleria varia*, *Festuca rubra* e *Leucanthemum coronopifolium*). Queste specie compagne spesso sono tipiche di paludi o torbiere neutrofile e basiche ed infatti è importante segnalare all'interno di questi popolamenti vegetali la presenza di specie ascrivibili all'ordine Caricetalia davallianae che raggruppa le comunità vegetali delle torbiere neutro-basiche. Si tratta in prevalenza di piante superiori come *Parnassia palustris*, *Bartsia alpina*, *Selaginella selaginoides*, *Juncus alpino-articulatus* e *Carex lepidocarpa*. Queste specie compagne si ritrovano spesso nei punti in cui è minima l'inclinazione del substrato o ai bordi delle sorgenti.

L'esposizione dei rilievi prevalentemente verso sud ed anche i valori di inclinazione quasi sempre maggiori di 30° sottolineano la predilezione di questi popolamenti per ambienti soleggiati. La copertura muscinale spesso presente con valori molto alti scende relativamente quando le inclinazioni superano i 50° e la velocità delle acque aumenta sensibilmente. In questo caso si segnala la presenza e l'aumento delle coperture algali spesso molto evidenti.



Fig. 4.31 - La sorgente Vicino all'Alpeggio Meys.

Molto importante all'interno dei popolamenti individuati in queste sorgenti è la presenza di *Palustriella commutata* e *Palustriella falcata* che presentano valori di frequenza e copertura considerevoli. La presenza di questa specie insieme alle specie prima citate nella caratterizzazione dei popolamenti vegetali presenti nei rilievi è molto importante per caratterizzare l'Habitat delle sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (codice 7220) che sono strettamente connesse all'alleanza Cratoneurion commutati. Infatti *Palustriella commutata* è comunemente associata con i depositi di travertino insieme a *Gymnostomum aeruginosum*, *Eucladium verticillatum* e *Hymenostylium recurvirostre*. *Palustriella commutata* era in passato chiamata dai briologi *Cratoneuron commutatum*, ed è da qui discende la denominazione fitosociologica dell'alleanza Cratoneurion commutati.

BORDI DI RUSCELLI

In Val Troncea Il torrente Chisone riceve sia dal versante orografico sinistro che da quello destro, un elevato numero di affluenti, con direzioni all'incirca subparallele; sono orientati ENE-WSW e i loro bacini occupano aree di pochi km². Sono tutti a forte pendenza, con decorso breve e torrentizio; la lunghezza della maggior parte dei segmenti non supera i 2,5 km; esiste un elevato numero di segmenti del primo ordine che risultano tributari diretti del corso d'acqua principale. L'unico di una certa importanza, che raggiunge il 4° ordine di gerarchizzazione ed ha un bacino di 4 km², è il rio delle Michele, che trae origine dal Monte Ghinivert, sul versante destro della Val Troncea (Bouvet, 1996-1997). I rii Clapis, Platas, Fauri, il canale Fauri, il rio Rouit e il rio del Vallonetto formano gole scoscese sul versante orografico sinistro e determinano profonde incisioni del ciglio superiore della parete rocciosa. I principali rii del versante destro sono invece il rio Mut, il rio Cugn, il rio delle Cavalle, il rio delle Michele, il rio das Albri, il rio Prà, il rio Arcano, il rio della Volpe e il rio di Laval (Coub d' Lavoùl). Nell'ambito del presente lavoro e relativamente alla tipologia ambientale "Bordi di rii"

sono stati eseguiti 12 rilievi fitosociologici, in particolare 6 sul versante orografico destro della valle e 6 su quello sinistro, a quote comprese tra 2.091 m s.l.m. e 2.630 m s.l.m. (fig. 4.6).

In totale sono state censite 7 specie di piante vascolari ed una sola briofita, *Palustriella falcata*; tra le vascolari *Saxifraga oppositifolia*, *Primula farinosa* (fig. 4.32) e *Gentiana brachyphylla* sono specie a protezione assoluta, secondo la Legge Regionale 32/1982, mentre *Taraxacum officinale* e *Tussilago farfara* risultano protette ai sensi del Regio Decreto 772/32.



Fig. 4.32 - *Primula farinosa* L.

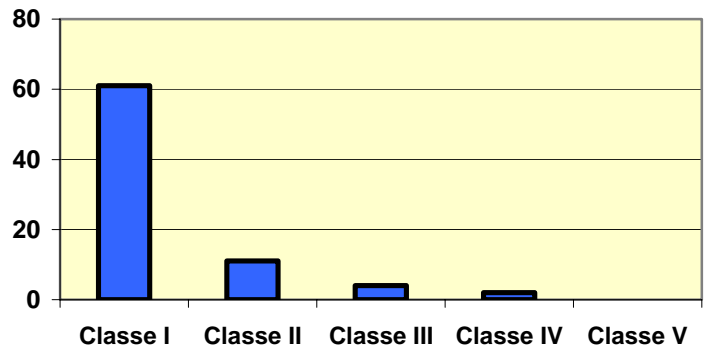


Fig. 4.33 - Istogramma relativo al numero di specie in funzione delle classi di presenza.

All'interno di questa tipologia ambientale inoltre sono state censite 7 specie di piante vascolari di prima segnalazione per la Val Troncea e 18 le specie indicate come rare:

- *Equisetum variegatum* Schleicher, raro sulle Alpi e nella Pianura Padana;
- *Salix hastata* L., entità rara presente dal Cadore alle Alpi Marittime, sull'Appennino piemontese e sulle Alpi Apuane;
- *Arenaria ciliata* L., specie rarissima secondo Pignatti, presente sulle Alpi Occidentali solo in Val d'Ossola e Val d'Aosta; in realtà, come anche riportato nell'elenco di specie rare della tipologia Laghi, la specie (Conti *et al.*) sarebbe a più ampia diffusione rispetto a quanto indicato e in particolare *Arenaria ciliata* L. ssp. *ciliata* sarebbe presente in Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia, mentre *Arenaria ciliata* L. ssp. *multicaulis* (L.) Arcang. sarebbe a più ampia diffusione; mancano tuttavia per il Piemonte dati relativi alle sottospecie, né è stato possibile per il momento determinare a tale livello gli esemplari ritrovati;
- *Oxytropis helvetica* Scheele, endemica delle Alpi Occidentali, è presente solo dalla Valsesia alla Liguria e per questo è considerata entità rara;
- *Onobrychis montana* DC. è una specie rara con distribuzione piuttosto frammentata che va dalle Alpi Carniche alle Marittime, fino all'Appennino settentrionale e centrale;
- *Primula farinosa* L. (fig. 4.32), specie rara presente dalle Alpi Carniche alle Marittime, rarissima nelle paludi planiziarie in Friuli e nel Bresciano;
- *Athamanta cretensis* L., entità rara diffusa dalle Alpi Giulie alle Alpi Marittime;
- *Gentiana brachyphylla* Vill., entità rarissima, presente dalle Dolomiti alle Alpi Marittime;
- *Galium pumilum* Murray, specie rara, presente dalla Carnia alla Liguria e, da verificare, sull'Appennino settentrionale;
- *Pedicularis kernerii* D. Torre non Huter, entità rara diffusa dalle Alpi Carniche alla Liguria;
- *Campanula stenocodon* Boiss. et Reuter, subendemismo delle Alpi Cozie e Marittime, presente dai monti di Pinerolo alla Liguria;
- *Phyteuma globulariifolium* Sternb. Et Hoppe, presente dalle Dolomiti alla Liguria;
- *Achillea nana* L. è presente dal Trentino alla Liguria;
- *Petasites paradoxus* (Retz.) Baumg., è comune nelle Alpi Orientali mentre diventa raro sulle Alpi Occidentali, fino al Cuneese;
- *Carduus carlinaefolius* Lam., comune sulle Alpi Orientali, rara su quelle Occidentali;
- *Poa laxa* Haenke, entità rara diffusa su tutto l'arco alpino, in Abruzzo e Corsica;
- endemica delle Alpi Occidentali, è presente solo dalla Valsesia alla Liguria e per questo è considerata entità rara;
- *Poa cenisia* All., specie rara presente sulle Alpi, dal Trentino alla Liguria;

- *Helictotrichon sedenense* (Clarion) Holub, rarissima secondo Pignatti (1982) e presente solo in Piemonte e Liguria, sulle Alpi Cozie e Marittime, dalla Val Sangone al Cuneese e in Liguria sopra Pigna;
- *Carex parviflora* Host. è una specie rara presente sulle Alpi, dalle Carniche alle Marittime, e sull'Appennino abruzzese.

Sono state indagate le zone immediatamente a ridosso dei rii, disposte in senso longitudinale al corso d'acqua e secondo la linea di massima pendenza, affinché il gradiente vegetazionale verso altre tipologie circostanti fosse minimo e il popolamento fosse il più omogeneo possibile. Rilievi eseguiti in senso trasversale al rio avrebbero certamente fornito dati differenti ed un corteggio floristico caratterizzato da entità meno legate alla presenza di acqua e tipiche delle formazioni vegetali circostanti. Nel caso dei bordi di rii l'Indice di Klement è risultato pari a un valore di 5,63, che non necessariamente corrisponde a differenze dal punto di vista sintassonomico, ma piuttosto ad una certa variabilità floristica. Analizzando l'istogramma delle classi di presenza (fig. 4.33) si può osservare l'elevato numero di specie con classe di presenza I (che corrisponde a specie presenti in meno del 20% dei rilievi) e il bassissimo numero di specie con classe di presenza V, fatto che sta ad indicare una spiccata eterotonia della tabella.

I popolamenti dei bordi di rii si presentano, dal punto di vista della composizione floristica, molto simili a quelli studiati nell'ambito delle scarpate umide e delle sorgenti, dai quali però differiscono per la presenza di una minore componente briofitica (una sola specie nei bordi di rii, quattro nelle scarpate umide). I siti 6 (fig. 4.34) e 10 sono caratterizzati dalla presenza di *Palustriella falcata*, briofita caratteristica dell'associazione *Cratoneuretum falcati*, cui si aggiungono specie differenziali come *Polygonum viviparum* ed entità compagne costanti e dominanti, che generalmente costituiscono il corteggio floristico del *Cratoneuretum falcati*, quali *Agrostis stolonifera*, *Carex frigida* e *Poa alpina*. Analoghi da un punto di vista della composizione floristica si presentano i siti 1, 7 (fig. 4.35), 8 (fig. 4.36), 9 e 11, nei quali, pur non comparendo specie caratteristiche di associazione, sono presenti le stesse entità differenziali e compagne costanti e dominanti elencate sopra, talvolta con indici di copertura piuttosto elevati (*Agrostis stolonifera* e *Carex frigida*). A livelli gerarchici superiori sono state rilevate specie caratteristiche dell'alleanza Cratoneurion, in particolare *Saxifraga aizoides* (classe di presenza IV) ed *Epilobium alsinifolium*. Questa tipologia di ambiente è inoltre caratterizzata dalla presenza frequente di *Salix foetida* (siti 1, 6, 7, 8, 9, 10 e 11), ascrivibile all'associazione *Salicetum caesio-foetida*. Si tratta di un arbusto caratteristico del piano subalpino, che colonizza macereti o pendii umidi e freschi, su substrati calcarei soggetti a prolungato innevamento (Martini e Paiero, 1980-1981)³⁷.



Fig. 4.34 - Sito 6, bordo del rio Clapis.

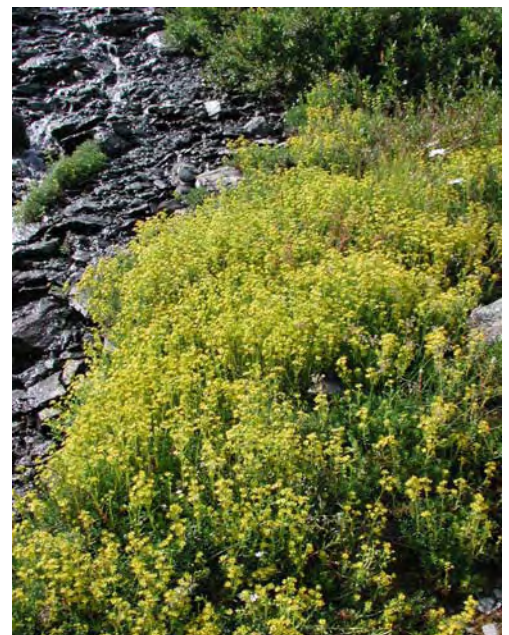


Fig. 4.35 - Sito 7, bordo del rio Platas.

³⁷ MARTINI F., PAIERO P., 1980-1981. *Il genere Salix L. in Italia*. Atti Ist. Ecol. Selvic. Univ. Padova, 3 (4): 111-242.

Significativa è la presenza, esclusivamente nel sito **3** (sponda destra del Rio del Beth, 2.560 m s.l.m.), di *Carex parviflora* ed *Arenaria ciliata*, caratteristiche dell'associazione *Elynetum myosuroides*, alle quali si associano compagne costanti e dominanti quali *Elyna myosuroides* e *Salix serpyllifolia* ed entità tipiche quali *Achillea nana* e *Carex firma*; è probabile che in taluni casi, fattori stagionali quali la quota, l'esposizione e la morfologia abbiano influito sullo sviluppo di popolamenti tipici di creste ventose e quindi meno legati alla presenza di acqua, come si può dedurre dal corteggio floristico delle specie censite. I siti **2** e **5**, pur essendo stati eseguiti lungo i bordi di rii (rio del Beth, 2485 m s.l.m. e sponda sinistra del rio adiacente alla Galleria Bernarda, presso le Miniere del Beth, 2630 m s.l.m.), non presentano popolamenti caratterizzati dalla presenza di acqua, ma una vegetazione poco caratteristica e difficilmente inquadrabile dal punto di vista fitosociologico; il fattore ecologico determinante in questi casi è certamente l'altitudine, che limita lo sviluppo di fitocenosi ben differenziate e caratterizzate.

Nei rilievi **8**, **9**, **10** e **11** è stata poi rilevata la presenza, generalmente sporadica, di specie assimilabili al prato umido, riferibili all'ordine Caricetalia davaliana ed alla classe Scheuchzerio-Caricetea fuscae come *Parnassia palustris*, *Aster bellidiastrum*, *Primula farinosa*, *Juncus alpino-articulatus* ed *Equisetum variegatum*. All'interno di questi popolamenti è significativa la presenza di entità colonizzatrici di detriti e tipiche di substrati calcarei, riferibili alla classe Thlaspietea rotundifolii, tra le quali si possono indicare *Leucanthemum coronopifolium*, *Hutchinsia alpina*, *Saxifraga oppositifolia*, *Poa laxa* e *Cirsium spinosissimum*. Sono state rilevate specie caratteristiche dell'alleanza Caricion firmae, come *Carex firma*, e della classe Seslerietea albicantis, tra le quali *Sesleria varia*, *Lotus alpinus*, *Arabis ciliata*, *Oxytropis helvetica*, *Onobrychis montana*, *Silene acaulis* e *Festuca puccinellii*. In queste fitocenosi si rinviene poi una componente importante di specie ascrivibili alla classe Caricetea curvulae, che colonizzano le porzioni più marginali e meno interessate dalla presenza di acqua, quali *Pedicularis kernerii* (classe di presenza III), *Plantago serpentina* (classe di presenza II), *Campanula scheuchzeri*, *Carex curvula*, *Leontodon helveticus*, *Antennaria dioica*, *Juncus trifidus* e *Minuartia sedoides*.

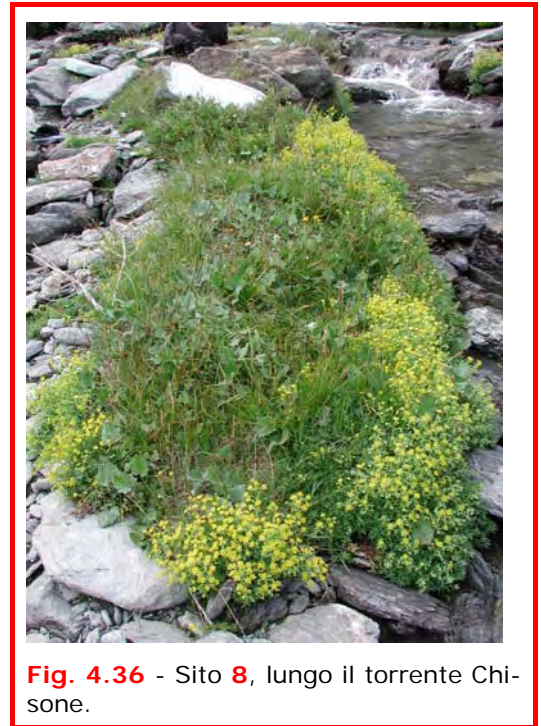


Fig. 4.36 - Sito **8**, lungo il torrente Chisone.

È inoltre possibile notare l'ingresso di specie provenienti dalle praterie e da altri ambienti circostanti, riferibili alla classe Molinio-Arrhenatheretea, quali *Trifolium pratense*, *Festuca rubra*, *Silene vulgaris* e *Taraxacum officinale*. Infine vengono considerate specie compagne le entità che generalmente sono presenti nelle unità fitosociologiche precedentemente descritte ma che non sono caratteristiche, come ad esempio *Carex flacca*, specie compagna, assimilabile all'alleanza Cratoneurion, *Bartsia alpina* e *Salix reticulata*, assimilabili alla classe Carici rupestris-Kobresietea bellardii e *Salix hastata*, assimilabile all'associazione *Salicetum foetidae*. Tra le specie sporadiche, pertanto non ascrivibili alle unità fitosociologiche precedentemente descritte, si segnala la presenza di *Tussilago farfara* in quattro rilievi, entità molto plastica da un punto di vista ecologico e quindi difficilmente inquadrabile fitosociologicamente. Si riporta qui di seguito il prospetto sintassonomico delle unità di vegetazione trovate (la nomenclatura segue Mucina *et al.*, 1993):

Montio-Cardaminetea Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadac 1944 em. Zechmeister 1993

Montio-Cardaminetalia Pawlowski 1928 em. Zechmeister 1993

Cratoneurion Koch 1928

Cratoneuretum falcati Gams. 1927

Mulgedio-Aconitetea Hadač *et* Klika in Klika *et* Hadač 1944

Adenostyletalia G. Br.-Bl. et J. Br.-Bl. 1931

Alnion viridis Aichinger 1933

Salicetum caesio-foetida Br.-Bl. *et al.* 1964 corr. Gutermann *et* Mucina *hoc loco*

Carici rupestris-Kobresietea bellardii Ohba 1974
Oxytropido-Kobresietalia Oberdorfer ex Albrecht 1969
Oxytropido-Elynyon Br.-Bl. 1949
Elynetum myosuroidis Rüb. 1911

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937
Caricetalia davalliana Br.-Bl. 1949

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948
Thlaspietalia rotundifolii Jenny-Lips 1930

Seslerietea albicantis Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990
Seslerietalia coeruleae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jeny 1926
Caricion firmae Gams 1936

Caricetea curvulae Br.-Bl. 1948

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Secondo la classificazione Corine, i popolamenti vegetali censiti nell'ambito del presente studio possono essere riferiti alle seguenti tipologie:

54 TORBIERE, ACQUITRINI DI TRANSIZIONE E SORGENTI (Piccoli cariceti e comunità associate di paludi, acquitrini di transizione e terre ballerine, vegetazione delle sorgenti)

54,1 Sorgenti. Montio-Cardaminetea (Sorgenti zampillanti, bacini di sorgenti e risorgive e comunità strettamente associate ad esse e dipendenti dalla peculiare situazione microclimatica ed idrologica creata dalla sorgente).

54,12 Sorgenti di acque calcaree. Natura 2000: "7220 – Sorgenti pietrificanti con formazioni di travertino (Cratoneurion)". Regione Piemonte: "Formazioni igrofile di muschi calcarizzanti" – Sorgenti calcaree, spesso pietrificanti. Le loro comunità specializzate, solitamente dominate da briofite, appartengono al Cratoneurion.

54,2 Torbiere ricche. Natura 2000: "7230 – Torbiere basse alcaline". **Regione Piemonte:** "Torbiere alcaline a *Schoenus ferrugineus* ed *Epipactis palustris*". Tofieldietalia (Caricetalia davalliana): Caricion davalliana – Zone umide, per la maggior parte o largamente occupate da comunità di piccole carici e muschi marroni che producono torba o travertino, su suoli permanentemente saturi d'acqua, con rifornimento d'acqua dalla falda o dalle precipitazioni, ricco in basi, povero di nutrienti, spesso calcareo, e con la falda freatica al livello del suolo o leggermente sopra o sotto.

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali secondo Boano *et al.* (2002) è la **I**.

61 DETRITI DI FALDA. Thlaspietea rotundifolii p. (Aree vegetate o sparsamente vegetate e frequentemente instabili di pietre, massi o detrito grossolano su pendii ripidi, prodotte dall'erosione su terreni montani. Sono sviluppate sulle Alpi).

61.2 Detriti di falda alpini calcarei. Natura 2000: "8120 – Ghiaioni calcarei e scisti calcarei montani e alpini (Thlaspietalia rotundifolii)". Regione Piemonte: "Ghiaioni calcarei e di calcescisti montani e alpini". Thlaspietalia rotundifolii p., Drabetalia hoppeanae – Detriti di falda calcarei e calcescistosi delle alte quote e luoghi freddi delle Alpi.

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali secondo Boano *et al.* (2002) è la **I**.

36 PRATERIE ALPINE E SUBALPINE (Praterie delle fasce alpina e subalpina)

36,3 Praterie acidofile alpine e subalpine. Caricetea curvulae (Praterie alpine e subalpine sviluppate su rocce cristalline e altri substrati poveri di calcio o su suoli decalcificati delle catene calcaree)

36,4 Praterie calcifile alpine e subalpine. Elyno-Seslerietea (Praterie alpine e subalpine su suoli ricchi in basi).

36,42 Formazioni erbacee a *Elyna myosuroides* delle creste ventose. Natura 2000: "6170 – Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine". Regione Piemonte: "Praterie basifile alpine e subalpine". Oxytropo-Elynyon – Formazioni erbacee mesoxerofile, relativamente chiuse, ad *Elyna myosuroides*; si formano su suoli profondi e fini di creste esposte a forti venti nei livelli alpino e nivale.

34,43 Praterie a gradoni. Seslerietalia albicantis, Astragaletalia sempervirentis p. - Praterie a gradoni xero-termofile, aperte, delle Alpi.

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali è la **II**.

FASCE RIPARIE

I rilievi, eseguiti durante le stagioni vegetative 2005-2006, hanno interessato i popolamenti ripari a salici lungo il corso del torrente Chisone (9 rilievi) e lungo il Rio delle Michele (1 rilievo), suo affluente principale. Tali fitocenosi si riscontrano in modo discontinuo, in quanto sopravvissute alle recenti alluvioni (1996, 2002 e 2004), principalmente lungo il Chisone, fino ad una quota massima di 1.800 m s.l.m. e sono fortemente influenzate dal regime idrologico del torrente (cfr. **par. 2.4**). In totale sono stati eseguiti 10 rilievi fitosociologici, utilizzando la metodologia di Braun Blanquet (1928)³⁸, in particolare 3 sul versante orografico sinistro della valle, nei siti **2** (**fig. 4.37**), **5**, **6**, a quote comprese tra 1.715 m s.l.m. e 1.797 m s.l.m. e 7 rilievi su quello destronei siti **1** (**fig. 4.38**), **3**, **4**, **7**, **8** (**fig. 4.39**), **9** (**fig. 4.40**), **10**, a quote comprese tra 1.669 m s.l.m. e 1.864 m s.l.m.



Fig. 4.37 - Sito **2** lungo il torrente Chisone.



Fig. 4.38 - Sito **1** lungo il Rio delle Michele.

Nell'ambito dei 10 rilievi fitosociologici nei saliceti ripari sono state censite in totale 136 specie di piante vascolari, mentre non è stata rilevata la presenza di entità appartenenti alle Briofite; tra le vascolari *Hepipactis helleborine* è specie a protezione assoluta secondo la L.R. 32/1982, ed inclusa nell'Allegato C1 della Convenzione di Washington. Sono protette ai sensi del Regio Decreto 772/32 *Peucedanum ostruthium*, *Taraxacum officinale* e *Tussilago farfara*. Il maggior numero di entità censite è stato rilevato nell'ambito di questa tipologia ambientale, che presenta un'elevata ricchezza floristica, attribuibile alla presenza del corso d'acqua. Mentre allontanandosi dal torrente il suolo è colonizzato da specie adattate e specializzate e la vegetazione è troppo fitta e stabilmente insediata per permettere l'insediamento di esemplari di specie provenienti da altri habitat o da altre quote, i continui rimaneggiamenti a cui sono soggetti l'alveo fluviale e le sponde di un corso d'acqua di alta quota creano spazi privi di vegetazione, quindi numerosi nuovi microhabitat, disponibili alla colonizzazione (Bouvet, 1996-1997). Le specie favorite sono proprio quelle adattate ad ambienti estremi, quindi i greti vengono rapidamente colonizzati dalle specie tipiche delle vallette nivale, dei ghiaioni e delle conoidi, provenienti da quote superiori, ma riescono anche a risalire specie tipiche di quote inferiori, grazie al *continuum* creato dalla presenza del corso d'acqua.

Significativo risulta inoltre il ritrovamento, all'interno dei saliceti ripari, di 20 entità di piante vascolari non ancora segnalate per il territorio indagato e di 22 specie indicate come rare da Pignatti (1982):

- *Salix daphnoides* Vill., presente su tutto l'arco alpino, sull'Appennino settentrionale e centrale, fino ai Monti Sibillini;
- *Minuartia mutabilis* Sch. et Th., specie rara distribuita lungo l'arco alpino, dalla Alpi Marittime alla Val d'Adige secondo Pignatti, segnalata da Conti *et al.* (op. cit.) per la Valle d'Aosta, il Piemonte, la Lombardia, il Trentino Alto Adige e dubbia per la Liguria;
- *Thalictrum foetidum* L., presente dalla Alpi Carniche alle Marittime; è molto rara e localizzata nelle Alpi Orientali, mentre nelle Alpi Occidentali compare in Valle d'Aosta, dove è abbastanza diffusa, e sulle Alpi Marittime;

³⁸ BRAUN-BLANQUET J., 1928. *Planzensoziologie*. Springer, Wien.

- *Sedum anacampseros* L., raro secondo Pignatti e presente sulle Alpi, dal Trentino Occidentale alle Alpi Marittime, sull'Appennino ligure e tosco-emiliano; segnalato anche nel Teramano;
- *Oxytropis helvetica* Scheele, endemica delle Alpi Occidentali, è presente solo dalla Valsesia alla Liguria e per questo è considerata entità rara;
- *Ononis cristata* Miller, entità rara, segnalata in Piemonte, Valle d'Aosta (?), Liguria e sull'Appennino centrale; secondo Conti *et al.* (op. cit.) è presente in Piemonte, Marche, Abruzzo, è dubbia la sua presenza in Valle d'Aosta ed è stata segnalata erroneamente in passato per la Liguria;
- *Onobrychis montana* DC. è una specie rara con distribuzione piuttosto frammentata che va dalle Alpi Carniche alle Marittime, fino all'Appennino settentrionale e centrale;
- *Viola rupestris* F. W. Schmidt, entità rara, presente sulle Alpi, dal Friuli alla Liguria, e sull'Appennino settentrionale e centrale;
- *Pyrola rotundifolia* L., presente sulle Alpi dal Goriziano alla Liguria, fino all'Appennino tosco-emiliano, è specie piuttosto rara;
- *Galium rubrum* L., rara, diffusa sulle Alpi dalla Carnia alla Liguria e sull'Appennino settentrionale;
- *Galium pumilum* Murray, specie rara, presente dalla Carnia alla Liguria e, da verificare, sull'Appennino settentrionale;
- *Linaria repens* (L.) Miller, secondo Pignatti specie rara, presente nelle Alpi Occidentali, dalla Val d'Aosta alla Liguria e nell'Isola di Montecristo; Conti *et al.* (op. cit.) la segnalano per il Piemonte, per la Liguria, per la Toscana e come esotica naturalizzata per il Friuli Venezia Giulia; dubbia la presenza in Valle d'Aosta;
- *Pedicularis gyroflexa* Vill., entità subendemica rara, sulle Alpi Orientali è presente solo sulle catene meridionali, dal Bellunese alle Grigne, mentre sulle Alpi Occidentali dalla Val d'Aosta alle Alpi Marittime; rarissima in Carnia;
- *Rhinanthus minor* L., rara, sporadica sulle Alpi e lungo la dorsale appenninica;
- *Lonicera coerulea* L., entità rara, presente sull'arco alpino, dalla Carnia alla Liguria;
- *Scabiosa vestita* Jordan, entità rara diffusa secondo Pignatti solo sulle Alpi Occidentali, dalla Val d'Aosta alla Liguria, mentre secondo Conti *et al.* (op. cit.) presente in Val d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lazio, Molise ed Abruzzo;
- *Hieracium staticifolium* All., specie rara presente sulle Alpi, dalla Carnia alla Liguria;
- *Poa chaixii* Vill., presente sulle Alpi dal Trentino alla Liguria e nelle Marche;
- *Helictotrichon sedenense* (Clarion) Holub, rarissima secondo Pignatti (1982) e presente solo in Piemonte e Liguria, sulle Alpi Cozie e Marittime, dalla Val Sangone al Cuneese e in Liguria sopra Pigna;
- *Holcus mollis* L., rara, presente in Italia settentrionale e peninsulare, soprattutto nelle regioni occidentali e in Corsica;
- *Achnatherum calamagrostis* (L.) Beauv. è specie rara in Italia settentrionale e peninsulare;
- *Carex tendae* (Dietrich) Pawl., entità subendemica delle Alpi Occidentali e rara, presente dal Moncenisio al mare e sull'Appennino savonese.

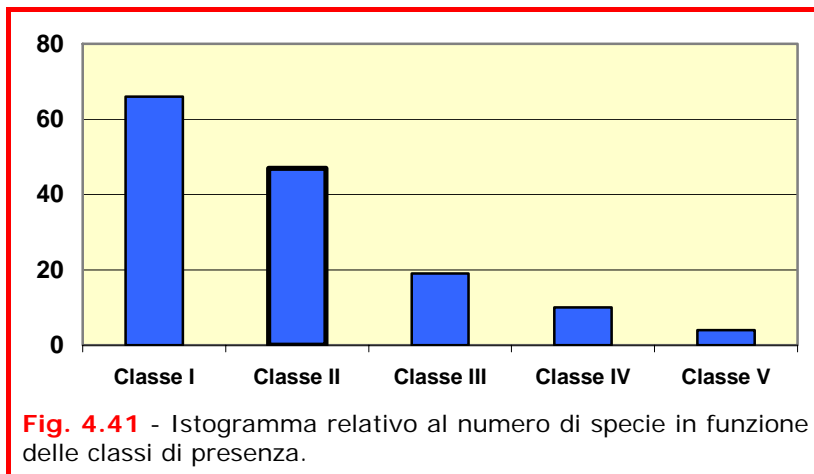


Fig. 4.39 - Sito 8 lungo il torrente Chisone.



Fig. 4.40 - Sito 9 lungo il torrente Chisone.

I rilievi sono stati condotti, ove le condizioni morfologiche lo hanno permesso, nella zona immediatamente a ridosso del corso d'acqua, e negli altri casi in formazioni a salici più distanti. Nel caso dei saliceti indagati nell'ambito del presente lavoro, l'Indice di Klement è risultato pari a un valore di 3,93, che non necessariamente corrisponde a differenze dal punto di vista sintassonomico, ma piuttosto ad una media variabilità ed eterogeneità floristica.



Analizzando l'istogramma delle classi di presenza (fig. 4.41) si può osservare l'elevato numero di specie con classe di presenza I (che corrisponde a specie presenti in meno del 20 % dei rilievi) e il basso numero di specie con classe di presenza V, fatto che sta ad indicare una spiccata eterotonia della tabella. I rilievi eseguiti si presentano piuttosto omogenei per quanto riguarda la copertura delle diverse specie di salici, aspetto che ha permesso di ascrivere le fitocenosi indagate

all'alleanza *Salicion eleagno-daphnoidis*, ordine *Salicetalia purpureae* e classe *Salicetea purpureae*.

In tutti i rilievi eseguiti, ad eccezione del sito 7, *Salix daphnoides* e *Salix eleagnos*, specie caratteristiche dell'alleanza *Salicion eleagno-daphnoidis*, sono costantemente presenti (entrambi con classe di presenza V), anche con elevati indici di copertura, sia nello strato arbustivo che in quello erbaceo. All'interno di questi popolamenti si aggiungono poi *Tussilago farfara*, *Carex flacca* e *Trifolium pratense*, (rispettivamente con classi di presenza V, IV e III), entità differenziali che consentono di giungere ad un maggior dettaglio dal punto di vista dell'inquadramento fitosociologico.

Frequente è inoltre la presenza di *Salix purpurea*, specie compagna costante e dominante della classe *Salicetea purpureae* (classe di presenza IV), spesso consociata a *Salix daphnoides* e *Salix eleagnos* a caratterizzare le formazioni riparie dei torrenti montani; sporadica è invece la presenza di *Salix triandra*, sempre appartenente alla classe *Salicetea purpureae* e rinvenuta esclusivamente nel rilievo 5.8. Il rilievo 5.7 si differenzia da tutti gli altri per la totale assenza di *Salix daphnoides*, pur presentando *Salix eleagnos* e *Salix purpurea*.

Per quanto riguarda lo strato erbaceo dei greti del torrente Chisone, risulta particolarmente significativa la presenza dell'associazione *Epilobietum fleischeri*, la cui specie caratteristica è appunto *Epilobium fleischeri* (fig. 4.42), presente nei rilievi 5.1, 5.2, 5.5, 5.8 e 5.9 con vari gradi di copertura. È possibile analizzare il corteggio floristico che caratterizza questa unità fitosociologica, in particolar modo nei rilievi 5.2 e 5.10 e parzialmente nel 5.7, all'interno dei quali sono state rilevate *Rumex scutatus* (differenziale), *Linaria alpina*, *Erigeron acer*, *Poa nemoralis* e *Poa alpina*, compagne costanti e dominanti. A livelli gerarchici superiori si segnala la presenza di *Erucastrum nasturtiifolium* (classe di presenza III) e *Hieracium florentinum*, riferibili all'ordine *Epilobietalia fleischeri*, che raggruppa popolamenti condizionati dalla variazione di livello dell'acqua e dagli eventi di piena dei greti dei torrenti (Montacchini, 1986-1987) e *Gypsophila repens*, *Leucanthemum coronopifolium* (entrambi con classe di presenza III), *Arabis alpina*, *Hieracium staticifolium* ed *Adenostyles glabra* (classe di presenza II), ascrivibili alla classe *Thlaspietea rotundifolii*.

L'indagine floristico-vegetazionale del greto del Chisone, oltre ad indagare i saliceti ripari, già inquadri e descritti da un punto di vista fitosociologico, ha rivelato la presenza di un elevato numero di specie, ecologicamente molto diversificate ed ascrivibili a diverse unità fitosociologiche. Numerose sono infatti le entità riferibili alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*, tra le quali *Agrostis stolonifera* (classe di presenza V), *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* (entrambe con classe di presenza IV), *Dactylis glomerata*, *Vicia cracca*, *Deschampsia caespitosa*, *Prunella vulgaris* ed alla classe *Carici rupestris-Kobresietea bellardii*, quali *Cardus defloratus*, *Acinos alpinus*, *Thymus polytrichus*, *Polygala alpestris* e *Dryas* (fig. 4.43) *octopetala*, più legate a substrati calcarei.



Fig. 4.42 - *Epilobium fleischeri* Hochst.



Fig. 4.43 - *Dryas octopetala* L.

Sempre all'interno di questi popolamenti sono presenti entità tipiche di formazioni xeriche, riferibili pertanto all'ordine Brometalia erecti ed alla classe Festuco-Brometea, quali ad esempio *Euphorbia cyparissias*, *Briza media* (entrambe con classe di presenza IV), *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa columbaria*, *Koeleria pyramidata*, *Sanguisorba minor* e *Galium lucidum* ed altre ascrivibili alla classe Seslerietea albicantis, tra le quali *Sesleria varia*, *Onobrychis montana*, *Hieracium villosum*, *Thesium alpinum*, *Anthyllis vulneraria* ed *Oxytropis helvetica*. Talvolta inoltre si rinvencono entità legate a stazioni fresche o caratterizzate dalla costante presenza di acqua, come *Parnassia palustris*, *Tofieldia calyculata*, *Carex flava* e *Juncus alpino-articulatus*, riferibili all'ordine Caricetalia davallianae ed alla classe Scheuchzerio-Caricetea fuscae.

Ad incrementare la variabilità floristica di questi ambienti contribuiscono infine entità provenienti dai popolamenti dei boschi di latifoglie e dei boschi di conifere dell'orizzonte subalpino, montano superiore e montano inferiore. Ascrivibili infatti alla classe Querco-Fagetea sono *Salix cinerea*, *Euphorbia dulcis*, *Viola biflora*, *Hepipactis helleborine*, *Carex digitata* ed *Hepatica nobilis*, mentre alla classe Vaccinio-Piceetea *Melampyrum sylvaticum*, *Pyrola rotundifolia* e *Lonicera coerulea*.

In tabella viene infine riportato un elenco delle specie compagne assimilabili all'alleanza Salicion eleagno-daphnoidis ed alla classe Vaccinio-Piceetea, entità che generalmente caratterizzano il corteggio floristico delle sopra citate unità fitosociologiche. Per quanto riguarda il Salicion eleagno-daphnoidis, significativa è la presenza di *Salix myrsinifolia*, sia nello strato arbustivo che in quello erbaceo, con valori di copertura piuttosto elevati; tale specie infatti, pur non essendo caratteristica di unità fitosociologiche, si rinviene spesso insieme alle specie di salici precedentemente indicate, a caratterizzare tali formazioni riparie. Tra le specie assimilabili alla classe Vaccinio-Piceetea si ricordano *Hieracium sylvaticum* ed *Epilobium angustifolium* (classe di presenza 6), *Betula pendula* e *Larix decidua*.

Si riporta qui di seguito il prospetto sintassonomico delle unità di vegetazione trovate (la nomenclatura segue Mucina *et al.*, 1993):

Salicetea purpureae Moor 1958

 Salicetalia purpureae Moor 1958

 Salicion eleagno-daphnoidis (Moor 1958) Grass nom. nov. hoc loco

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948

 Epilobietalia fleischeri Moor 1958

 Salicion incanae Aichinger 1933

Epilobietum fleischeri Frey 1922

Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 em. R. Tx. 1970

Carici rupestris-Kobresietea bellardii Ohba 1974

Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadac 1944

 Brometalia erecti Br.-Bl. 1936

Seslerietea albicantis Oberd. 1978 corr. Oberd. 1990

Scheuchzerio-Caricetea fuscae R. Tx. 1937
Caricetalia davallianae Br.-Bl. 1949

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Secondo la classificazione Corine, i popolamenti vegetali rilevati nell'ambito di questo studio possono essere riferiti alle seguenti tipologie:

24 ACQUE CORRENTI. Tutti i corsi d'acqua naturali, classificati, a seconda dell'origine e della morfologia, in rii, torrenti e fiumi. Corsi d'acqua artificiali (canali e rogge).

24b Torrenti. Corsi d'acqua delle zone montuose e/o di fondovalle, caratterizzati da regime idrica variabile, con acque relativamente fredde anche in estate.

24,2 Greti dei fiumi. Piccoli depositi ghiaiosi dei letti fluviali

24,22 Greti vegetati dei fiumi. Epilobietalia fleischeri (Rive ghiaiose dei fiumi occupate da vegetazione pioniera specializzata, almeno nei corsi d'acqua alpini e mediterranei, e fasi successive della colonizzazione).

24,221 Comunità fluviale subalpina a *Epilobium*. Natura 2000: "3220 – FIUMI ALPINI CON VEGETAZIONE RIPARIA ERBACEA". Regione Piemonte "FIUMI ALPINI E LORO VEGETAZIONE ERBACEA DI GRETO". *Epilobietum fleischeri* (Stazioni subalpine a vegetazione erbacea o suffruticosa con *Epilobium fleischeri*, *Saxifraga aizoides*, *Gypsophila repens*, *Dryas octopetala*).

24,224 Vegetazione riparia e di greto a *Salix eleagnos* dei fiumi alpini. Natura 2000: "3240 – FIUMI ALPINI CON VEGETAZIONE RIPARIA LEGNOSA A *SALIX ELEAGNOS*". Regione Piemonte "VEGETAZIONE RIPARIA E DI GRETO A *SALIX ELEAGNOS* DEI FIUMI ALPINI". (Cespuglieti o boschi a *Salix*, *Hippophae*, *Alnus* o *Betula* su corsi d'acqua ghiaiosi).

La classe di qualità attribuita a questi ambienti secondo Boano *et al.* (2002) è la **II**.

LAGHI

Nell'ambito dei rilievi fitosociologici condotti per la tipologia ambientale dei laghi sono state censite 76 entità vegetali: 54 piante vascolari e 22 appartenenti al gruppo delle Briofite. Le prime appartengono a 19 famiglie, delle quali le più rappresentate sono *Caryophyllaceae* (9 entità), *Compositae* (7 entità) e *Gramineae* (6 entità). Per quanto riguarda le Briofite, una specie appartiene alla Classe *Marchantiopsida* (comunemente indicate come Epatiche) e le rimanenti alla classe *Bryopsida* (comunemente indicate come Muschi), suddivise in 9 diverse famiglie, tra le quali la più rappresentata è quella delle *Bryaceae*, con 6 entità.

Dal punto di vista floristico appare interessante il ritrovamento di ben 12 specie di piante vascolari di prima segnalazione per la Val Troncea, che colloca questa tipologia ambientale al terzo posto come numero di nuovi ritrovamenti floristici. Tre entità risultano comprese nell'elenco delle specie a protezione assoluta incluse nella Legge Regionale 32/82 (*Androsace carnea*, *Ranunculus glacialis*, *Saxifraga oppositifolia*), due nella Lista Rossa Nazionale del 1997 (*Androsace carnea* e *Veronica allionii*) e una nel Regio Decreto 772/32 (*Tussilago farfara*).

Per quanto riguarda la rarità delle specie ritrovate, secondo quanto indicato da Pignatti (1982), si segnala la presenza di una specie ritenuta rarissima, *Arenaria ciliata* L., secondo Pignatti presente solo in V. Aosta e V. Ossola; in realtà, secondo quanto pubblicato nella recente Checklist della flora vascolare d'Italia (Conti *et al.*, 2005), la specie sarebbe a più ampia diffusione rispetto a quanto indicato e in particolare *Arenaria ciliata* L. ssp. *ciliata* sarebbe presente in Valle d'Aosta, Lombardia, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia, mentre *Arenaria ciliata* L. ssp. *multicaulis* (L.) Arcang. sarebbe a più ampia diffusione; mancano tuttavia per il Piemonte dati relativi alle sottospecie, né è stato possibile per il momento determinare a livello di sottospecie gli esemplari ritrovati. Sono 19 le specie indicate come rare:

- *Cerastium cerastioides* (L.) Britton;
- *Cerastium latifolium* L., per Conti *et al.* (op cit.) presente solo in Piemonte, Valle d'Aosta e Lombardia;

- *Ranunculus glacialis* L., presente solo sulle Alpi;
- *Arabis soyeri* Reuter et Huet ssp. *subcoriacea* (Gren.) Breistr., presente sulle Alpi;
- *Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaudin ssp. *corymbosum* (Gaudin) Gremlì (= *Thlaspi lereschianum* (Burnat) A. W. Hill), presente in Valle d'Aosta, Piemonte e Lombardia (Conti *et al.*, op. cit.), indicata da Pignatti (op. cit.) come endemica alpica;
- *Potentilla crantzii* (Crantz) Beck, specie ad ampia distribuzione, ma per Pignatti presente solo fino alle Alpi Graie e alla Val di Susa;
- *Oxytropis helvetica* Scheele, presente in Italia solo sulle Alpi occidentali, dalla Valsesia alla Liguria, e quindi endemica delle Alpi Occidentali secondo Pignatti;
- *Androsace carnea* L., distribuita dal Sempione alle Alpi Marittime secondo Pignatti, confermata solo per il Piemonte e dubbia per la Liguria secondo Conti *et al.* (op. cit.);
- *Armeria alpina* Willd., distribuita solo sull'arco alpino;
- *Veronica alpina* L.;
- *Veronica allionii* Vill., specie considerata a rischio di estinzione, endemica delle Alpi S-Occidentali, presente solo su Alpi Graie, Cozie e Marittime e nelle Alpi francesi;
- *Pedicularis kernerii* D. Torre non Huter, anch'essa distribuita lungo l'arco alpino;
- *Erigeron uniflorus* L.;
- *Gnaphalium supinum* L.
- *Achillea nana* L., distribuita dalla Valle d'Aosta al Veneto;
- *Poa minor* Gaudin, entità dell'arco alpino;
- *Agrostis rupestris* All.;
- *Carex foetida* All.;
- *Carex parviflora* Host.

Specie rare e rarissime assommano quindi a quasi il 37 % delle specie vascolari censite in questa tipologia ambientale. Si può ancora sottolineare la presenza di 7 entità ritenute comuni, ma a distribuzione piuttosto localizzata, secondo Pignatti:

- *Dianthus neglectus* Loisel., presente solo in Piemonte e Liguria secondo Conti *et al.* (2005),
- *Cerastium arvense* L. ssp. *molle* (Vill.) Arcang., presente in Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta e Lombardia;
- *Oxyria digyna* (L.) Hill;
- *Saxifraga oppositifolia* L.;
- *Sibbaldia procumbens* L.;
- *Festuca halleri* All.;
- *Carex curvula* All.

Tra le Briofite, *Bryum blindii* Bruch & *al.*, trovata al Lago Rouit, è considerata una specie abbastanza rara (Cortini Pedrotti, 2001); *Philonotis tomentella* Molendo è considerata specie minacciata (Cortini Pedrotti & Aleffi, 1992³⁹). Da segnalare anche alcune specie che si trovano al di sopra del limite altitudinale superiore indicato da Pignatti (1982

- *Cerastium arvense* L. ssp. *molle* (Vill.) Arcang., trovata a quota 2660 m, 460 m più in alto di quanto indicato;
- *Tussilago farfara* L., che supera di 370 m il limite altitudinale riportato (2771 m contro i 2400 m indicati);
- *Poa bulbosa* L., trovata a quota 2570 m, contro i 2400 m indicati.

I rilievi sono stati condotti nella zona di transizione tra la vegetazione circostante i laghi e l'acqua (o il substrato limoso lasciato recentemente libero dall'acqua), per individuare e descrivere le eventuali formazioni legate alla presenza dell'acqua e verificare se effettivamente potevano essere discriminate rispetto alla vegetazione circostante. Non è stato possibile individuare due o più gruppi di rilievi, ben distinguibili dagli altri e quindi classificabili e descrivibili separatamente, nonostante i rilievi si presentino piuttosto disomogenei tra di loro. L'Indice di Klement assume infatti il valore di 5,18. Poiché si considera omogenea una tabella con indice di Klement compreso tra 2 e 3, si tratta in questo caso di un insieme di rilievi fortemente eterogenei. Piuttosto che di eterogeneità è più corretto parlare di una elevata variabilità floristica tra i rilievi della tabella, che non necessariamente corrisponde a differenze dal punto di vista sintassonomico (Ubaldi, 1997). Si notano molte specie sporadiche o a bassa frequenza e pochi gruppi di specie costanti nei diversi rilievi. L'istogramma delle classi di

³⁹ CORTINI PEDROTTI C., ALEFFI M., 1992. *Lista Rossa delle Briofite d'Italia*. In: Conti F., Manzi A., Pedrotti F., Libro Rosso delle Piante d'Italia. WWF Italia, 557-637.

presenza (**fig. 4.44**) mostra infatti l'elevato numero di specie con classe di presenza I (che corrisponde a quelle presenti in meno del 20 % dei rilievi) ed il numero estremamente basso di specie con classe di presenza V (che corrisponde a specie presenti in pochissimi rilievi), fatto che sta ad indicare una spiccata eterotonia della tabella fitosociologica utilizzata.

L'abbassamento stagionale del livello dell'acqua determina la colonizzazione delle sponde lacustri lasciate libere dall'acqua da parte della vegetazione degli ambienti circostanti. In questi casi, troviamo comunità non ancora stabilizzate, con percentuali inferiori di copertura (i laghi del Beth parzialmente o completamente prosciugati nei rilievi **4**, **10**, **11** e **12**), nei quali le coperture vanno dal 20 al 30 % e il numero di specie è basso (tra 5 e 10). Le specie sono comunque quelle presenti anche negli altri rilievi, in situazioni stabili, e quindi non si riconoscono popolamenti tipici di questa fase di colonizzazione (**fig. 4.45**).

Una situazione a maggior copertura e con più elevato numero di specie, indicatrice quindi di una colonizzazione in fase più avanzata, si riscontra nel sito **2**, che si differenzia anche dalle altre per la presenza di specie, con discreta copertura (indice di Braun-Blanquet 2), quali *Potentilla crantzii*, *Poa supina* e *Agrostis rupestris*, sporadiche e a bassa copertura negli altri rilievi (**fig. 4.46**). Negli altri rilievi non si riconoscono popolamenti strettamente legati alla presenza del bacino lacustre, ma si riscontrano piuttosto situazioni fortemente condizionate dalla morfologia e dal substrato, e conseguentemente dall'umidità del suolo.

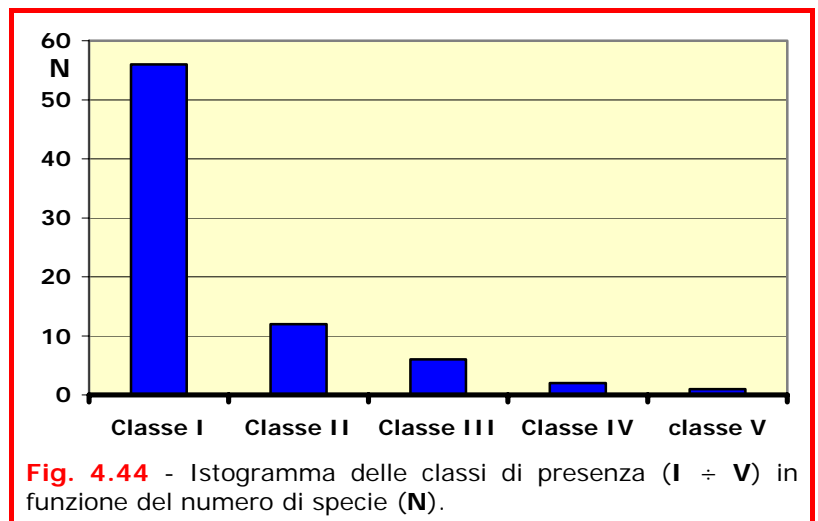


Fig. 4.44 - Istogramma delle classi di presenza (I ÷ V) in funzione del numero di specie (N).



Fig. 4.45 - Sito del rilievo **4** (Lago sotto Bivacco del Beth).



Fig. 4.46 - Sito del rilievo **2** (Lago Nero).

Dove la morfologia è più pianeggiante e consente il ristagno d'acqua si trovano situazioni tipiche di valletta nivale, con popolamenti dominati da *Salix herbacea*, come nei siti **1**, **13** (Lago Fauri), **5**, **7** e **9** (Laghi del Beth in condizioni di recente prosciugamento), dove la percentuale di copertura varia tra il 40 e il 75% e il numero di specie sale a 17 ÷ 22 (**fig. 4.47**). Dove la morfologia è più aspra, e i detriti delle pendici circostanti raggiungono i margini del lago, troviamo situazioni con coperture percentuali e numero di specie intermedi, ma con una componente più significativa di specie colonizzatrici di detriti, come *Thlaspi rotundifolium*, *Ranunculus glacialis*, *Hutchinsia alpina* (siti **3**, **6** e **8**; **fig. 4.48**).

In nessun caso si riesce ad individuare una componente floristica ed una struttura del popolamento caratteristica di una sola associazione o di sintaxa superiori. Ci troviamo

piuttosto di fronte a popolamenti caratterizzati costantemente dalla compenetrazione di più tipi di vegetazione, presenti nell'ambiente circostante ai laghi (a queste quote i popolamenti si distribuiscono caratteristicamente a mosaico, in quanto fortemente condizionati dal variare dei parametri ecologici, quali umidità, pH, profondità suolo, innevamento, ventosità...).



Fig. 4.47 - Formazione a *Salix herbacea* nel rilievo **1** (Lago Fauri).



Fig. 4.48 - Sito del rilievo **3** (Lago Rouit).

La componente ascrivibile alla Classe Salicetea herbaceae, Ordine Salicetalia herbaceae, Alleanza Salicion herbaceae (di cui si riconoscono come specie caratteristiche presenti le specie a corologia artico-alpina come *Cerastium cerastioides*, *Gnaphalium supinum*, *Pohlia drummondii*, *Sibbaldia procumbens*, oltre ovviamente a *Salix herbacea*) può essere ricondotta all'associazione *Salicetum herbaceae*, le cui specie caratteristiche sono *Salix herbacea* e *Carex foetida*, oltre alle specie costanti *Leucanthemopsis alpina*, *Polygonum viviparum*, *Taraxacum alpinum* e *Veronica alpina*. Nei rilievi si riscontra la presenza di numerose altre specie presenti in questa associazione. Questa componente è presente soprattutto nei siti **1**, **5**, **7**, **9** e **13**, cioè in situazioni, come si è detto, di laghi in cui l'acqua o è presente o è scomparsa di recente, e dove la morfologia è piuttosto pianeggiante, lievemente declinante verso l'acqua, e quindi permette il mantenimento dell'umidità del suolo (**fig. 4.49**).

Le vallette nivali sono in genere ricoperte dalla neve più a lungo rispetto alle praterie circostanti, hanno pH 4,5 ÷ 6,5 (nel nostro caso 5,5 ÷ 7,0), si trovano su suoli ricchi di matrice fine (limi) e poveri di humus. In situazioni di suolo meno acidificato, a pH 6,5 ÷ 7,0 (situazione che ritroviamo in alcuni nostri rilievi) si possono trovare anche specie caratteristiche delle vallette nivali su substrati calcarei, come *Salix reticulata* (in situazioni più secche), *Saxifraga androsacea*, *Carex parviflora*. In genere tali comunità presentano un basso numero di specie, con media di 9, per le condizioni ambientali estreme (Siniscalco, 2000),⁴⁰ ma nel nostro caso il numero di specie è più elevato, per la compenetrazione di popolamenti diversi che si verifica.



Fig. 4.49 - Sito del rilievo **9** (primo lago basso del Beth).

Accanto a questa componente se ne trova una importante di specie ascrivibili alla Classe Caricetea curvulae, Ordine Caricetalia curvulae, Alleanza Caricion curvulae. Secondo Rivas-

⁴⁰ SINISCALCO C., 2000. *Note sulla ricchezza floristica nei pascoli alpini delle Alpi Occidentali*. Ann. Mus. Civico Rovereto, Sez. Arch., St., Sc. Nat.: 14 (suppl.): 75-84.

Martinez *et al.* (2002)⁴¹ le specie caratteristiche della classe sarebbero, oltre a *Carex curvula*, *Agrostis rupestris*, *Arenaria ciliata*, presente con classe di presenza elevata, anche *Leucanthemopsis alpina* e *Minuartia sedoides*; a livello di Alleanza, nel Caricion curvulae sono caratteristiche *Festuca halleri*, presente nei nostri rilievi con classe di presenza IV, e *Pedicularis kernerii* (Mucina *et al.*, 1993).⁴² Non è possibile scendere ad un livello ulteriore di dettaglio, poiché non vi sono sufficienti elementi per riconoscere la presenza dell'associazione Caricetum curvulae o Hygrocaricetum curvulae (associazione più igrofila caratterizzata da un minor numero di specie, e da alcune specie presenti anche nel Salicetum herbaceae, come *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*, *Salix herbacea*). I curvuleti sono tipici delle montagne centroeuropee, costituiscono il climax dell'orizzonte alpino superiore su substrati silicei, tra 2.500 e 2.800 m di quota, su rilievi addolciti, più riparati dal vento, alternati ai popolamenti ascrivibili al Salicetum herbaceae delle vallette nivali, dove l'innervamento perdura di più (Reisigl, Keller, 1990). Si tratta di formazioni caratterizzate da una cotica chiusa e densa, che non lascia spazi tra un individuo e l'altro, e che si mantengono anche stabili nel tempo. Il fattore ecologico determinante, in questi casi, è la diversa durata della copertura nevosa, e quindi del periodo vegetativo: la copertura nevosa deve essere assente per 4 ÷ 7 mesi; i pH variano da 4,5 a 5,0 ma raggiungono anche 6,5 (Reisigl, Keller, 1990); nel nostro caso i suoli tendono spesso verso la neutralità. Nelle Alpi Occidentali, secondo Siniscalco (2000) nei pascoli alpini su substrato acido il numero delle specie è sempre relativamente basso; in particolare, nei pascoli riferibili all'associazione Caricetum curvulae il numero medio delle specie è di 17 in aree minime di 12 m²; nel nostro caso il numero medio di specie nei 13 rilievi è di 14 in 4 m². È più elevato probabilmente in ragione non solo della compenetrazione di più tipi di popolamento, ma anche della presenza di un substrato eterogeneo, talvolta più basico (come dimostrato dai pH leggermente superiori rispetto ai pH caratteristici dei curvuleti), e quindi di specie che prediligono tali substrati.

Soprattutto dove i ghiaioni scendono dai versanti rocciosi fino ai margini dei laghi, o dove il substrato è a matrice più grossolana il curvuleto o il saliceto si frammentano, e vi si inseriscono anche alcune specie tipiche della vegetazione dei ghiaioni. Ciò accade anche nei casi in cui l'abbassamento del livello dell'acqua del lago lascia nuovi spazi liberi alla colonizzazione. Anche in questo caso l'eterogeneità litologica della Val Tronca (cfr. par. 2.1), fa sì che si possano trovare sia specie tipiche di rocce silicee che specie tipiche di rocce calcaree o basiche. Sulle Alpi le aree instabili, costituite da pietre, massi o detrito grossolano su pendii ripidi, sono vegetate o sparsamente vegetate e sono occupate dalla Classe Thlaspietea rotundifolii, individuata nel nostro caso dalla presenza di *Saxifraga oppositifolia* (Classe di presenza 3) e *Achillea nana*. Nei rilievi condotti si trovano sia specie ascrivibili all'Ordine Thlaspietalia rotundifolii, tipico di substrati calcarei, che specie ascrivibili all'Ordine Androsacetalia alpinae, caratteristico invece di ghiaioni silicei. Non è possibile scendere ad un livello sintassonomico inferiore per l'Ordine Thlaspietalia, per le poche specie presenti, mentre sono riconoscibili alcune specie caratteristiche dell'Alleanza Androsacion alpinae, come *Ranunculus glacialis* (con classe di presenza IV), *Trifolium pallescens*, *Oxyria digina* e *Saxifraga exarata*. Non si individua però, per lo scarso numero di specie e le loro scarse coperture, un'associazione di appartenenza.

Si riporta qui di seguito lo schema sintassonomico delle unità di vegetazione trovate (la nomenclatura segue Mucina *et al.*, 1993):

Salicetea herbaceae Br.-Bl.1948

 Salicetalia herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

 Salicion herbaceae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

 Salicetum herbaceae Rübél 1911 em.1933

 (Poo-Cerastietum cerastoidis Söyrinki ex Oberd. 1957)

Caricetea curvulae Br.-Bl.1948

 Caricetalia curvulae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

 Caricion curvulae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

 Caricetum curvulae Rübél 1911

⁴¹ RIVAS-MARTINEZ S., DIAZ T., FERNANDEZ GONZALES F., IZCO J., LARDI J., LOUSA M., PENAS A., 2002. *Vascular plant communities of Spain and Portugal*. Itinera Geobotanica 15 (2).

⁴² MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S., 1993. *Die Pflanzengesellschaften Österreichs*. Gustav Fisher Verlag, Jena. REISIGL H., KELLER R., 1990. *Fiori e ambienti delle Alpi*. Arti Grafiche Saturnia, Trento).

Thlaspietea rotundifolii Br.-Bl. 1948

Thlaspietalia rotundifolii Jenny-Lips 1930

Androsacetalia alpinae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Androsacion alpinae Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Secondo la classificazione Corine, i popolamenti vegetali trovati nell'ambito di questo studio possono essere riferiti alle seguenti tipologie:

36 PRATERIE ALPINE E SUBALPINE (Praterie delle fasce alpina e subalpina).

36,1 Comunità delle vallette nivali. *Salicetea herbaceae* (Vegetazione delle aree in cui permane a lungo la neve, caratteristiche soprattutto della fascia alpina).

36,11 Comunità acidofile delle vallette nivali. *Salicetalia herbaceae* - Comunità di vallette nivali su suoli acidi.

La classe di qualità attribuita a queste tipologie, secondo Boano *et al.* (2002) è la **II**.

36,3 Praterie acidofile alpine e subalpine. *Caricetea curvulae* (Praterie alpine e subalpine sviluppate su rocce cristalline e altri substrati poveri di calcio o su suoli decalcificati delle catene calcaree, con *Armeria alpina*, *Euphrasia minima*, *Gentiana alpina*, *Geum montanum*, *Juncus trifidus*, *Phyteuma hemisphaericum*, *Ranunculus pyrenaicus*, *Sempervivum montanum*, *Botrychium lunaria*).

36,34 Formazioni erbacee a *Carex curvula*. *Caricion curvulae* (Praterie per lo più chiuse a *Carex curvula*, *Festuca* sp., *Oreochloa* sp. o *Juncus trifidus*, su suoli silicei del livello alpino. Sono specie caratteristiche *Androsace obtusifolia*, *Campanula barbata*, *Juncus jacquinii*, *J. trifidus*, *Silene excapa*, *Achillea erba-rotta*, *Euphrasia minima*, *Luzula lutea*, *L. spicata*, *Lychnis alpina*, *Minuartia recurva*, *M. sedoides*, *Pedicularis kernerii*, *Phyteuma globulariifolium*, *P. hemisphaericum*, *Potentilla frigida*, *Armeria alpina*, *Senecio incanus*, *Trifolium alpinum*, *Veronica bellidioides*, *Ranunculus pyrenaicus*).

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali è, anche in questo caso, la **II**.

61 DETRITI DI FALDA. *Thlaspietea rotundifolii* p. (Aree vegetate o sparsamente vegetate e frequentemente instabili di pietre, massi o detrito grossolano su pendii ripidi, prodotte dall'erosione su terreni montani. Sono sviluppate sulle Alpi).

61,1 Detriti di falda alpini e settentrionali silicei. Natura 2000: "8110 - GHIAIONI SILICEI DEI PIANI MONTANO FINO A NIVALE (*ANDROSACETALIA ALPINA*, *GALEOPSIETALIA LADANI*)". Regione Piemonte: "GHIAIONI SILICEI ALPINI" -

***Androsacetalia alpinae* p.** (Detriti di falda silicei delle quote elevate e dei luoghi freddi entro il sistema alpino).

61,11 Detriti di falda alpini silicei. *Androsacion alpinae* (Detriti di falda silicei, umidi, freddi, della fascia subalpina e alpina, con *Androsace alpina*, *Achillea nana*, *Oxyria digyna*, *Geum reptans*, *Saxifraga bryoides*, *Ranunculus glacialis*, *Linaria alpina*).

La classe di qualità attribuita a queste tipologie ambientali è anche in questo caso la **II**. La tipologia 61.1 è Habitat di Interesse Comunitario ai sensi della Direttiva Habitat.

61,2 Detriti di falda alpini calcarei. Natura 2000: "8120 - GHIAIONI CALCAREI E SCISTI CALCAREI MONTANI E ALPINI (*THLASPIETEA ROTUNDIFOLII*)". Regione Piemonte: "GHIAIONI CALCAREI E DI CALCESCISTI MONTANI E ALPINI". ***Thlaspietalia rotundifolii* p., *Drabetalia hoppeanae*** (Detriti di falda calcarei e calcescistosi delle alte quote e luoghi freddi delle Alpi).

La classe di qualità attribuita a questa tipologia ambientale è la **I**; inoltre si tratta di Habitat di Interesse Comunitario ai sensi della Direttiva Habitat.

Dal punto di vista vegetazionale, i popolamenti spondali dei laghi non presentano una vegetazione strettamente legata alle masse d'acqua, anche se la morfologia delle conche lacustri facilita il ristagno e quindi il mantenimento di popolamenti legati all'umidità del substrato e alla permanenza del manto nevoso per molti mesi l'anno (come il *Salicetum herbaceae*) e facilita la formazione di praterie legate a condizioni climatiche meno estreme e meno ventose, come i curvuleti. L'abbassamento del livello dell'acqua di questi bacini facilita inoltre, in alcuni casi, l'ingresso di specie provenienti dai ghiaioni circostanti. La vegetazione dei margini lacustri dell'area di studio è quindi una vegetazione tipica dei piani alpino e subnivale; essa non presenta caratteri di unicità a livello regionale e non può essere definita come vegetazione tipica di ambienti umidi; riveste ugualmente un notevole interesse dal punto di vista conservazionistico: si tratta di tipologie ambientali di valore elevato (di classe I

o II, secondo la classificazione delle tipologie ambientali Corine, realizzata da Boano *et al.*, 2002) e, nel caso dei popolamenti dei detriti di falda, sia su substrati calcarei che silicei, di habitat di Interesse Comunitario ai sensi della Direttiva Habitat.

4.4 - Considerazioni riassuntive

Come riferimento per i confronti tra l'insieme delle specie floristiche riscontrate nell'ambito del presente lavoro e quello complessivo del Parco Naturale della Val Troncea si è considerato l'unico documento disponibile (Bouvet, Pivani, 1998) che sintetizza le conoscenze fino a quel momento disponibili, costituite dal Piano Naturalistico del Parco (1982, inedito), dall'erbario del Parco ("*Herbarium Vallis Troncae*") e dalle indagini floristiche realizzate da Bouvet (tesi di laurea, 1996-1997; inedita).

Tab. 4.2 - Briofite di nuova segnalazione per l'area di studio. Nomeclatura secondo Cortini Pedrotti (2001; op. cit.) e Aleffi (2005).⁴³

MARCHANTIOPSIDA	<i>Lophoziaceae</i> (Schiffn.)	<i>Leiocolea badensis</i> (Gottsche) Jörg. (= <i>Lophozia badensis</i> (Gottsche))
	<i>Marchantiaceae</i>	<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees
	<i>Aneuraceae</i>	<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.
BRYOPSIDA	<i>Dicranaceae</i>	<i>Oncophorus virens</i> (Hedw.) Brid.
	<i>Ditrichaceae</i>	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.
	<i>Pottiaceae</i>	<i>Syntrichia norvegica</i> Web.
		<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.
		<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i> (Hedw.) P.C.Chen
		<i>Eucladium verticillatum</i> (Brid.) Bruch & al.
		<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.
		<i>Hymenostylium recurvirostre</i> (Hedw.) Dixon
		<i>Tortella densa</i> (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm
	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	
	<i>Grimmiaceae</i>	<i>Schistidium dupretii</i> (Thér.) W.A. Weber
	<i>Bryaceae</i>	<i>Pohlia drummondii</i> (Müll. Hal.) A.L.Andrews
		<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.
		<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
		<i>Bryum intermedium</i> (Brid.) Blandow
		<i>Bryum blindii</i> Bruch & al.
		<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.
		<i>Bryum creberrimum</i> Taylor
		<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. Gaertn. & al.
		<i>Bryum schleicheri</i> Lam. & DC.
	<i>Bryum schleicheri</i> Lam. & DC. var. <i>latifolium</i> (Schwägr.) Schimp.	
	<i>Meesiaceae</i>	<i>Amblyodon dealbatus</i> (Hedw.) Bruch & al.
	<i>Catoscopiaceae</i>	<i>Catoscopium nigratum</i> (Hedw.) Brid.
	<i>Bartramiaceae</i>	<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.
		<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.
		<i>Philonotis tomentella</i> Molendo
	<i>Leskeaceae</i>	<i>Pseudoleskea incurvata</i> (Hedw.) Loeske
<i>Amblystegiaceae</i>	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra var. <i>commutata</i>	
	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra var. <i>fluctuans</i> (Schimp.)	
	<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra var. <i>sulcata</i> (Brid.) Ochyra	
	<i>Palustriella decipens</i> (De Not.) Ochyra	
	<i>Palustriella falcata</i> (Brid.) Hedenäs	
<i>Campyliaceae</i>	<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) C. E. O. Jensen	
<i>Brachytheciaceae</i>	<i>Eurhynchium striatulum</i> (Spruce) Bruch & al.	
<i>Plagiotheciaceae</i>	<i>Orthothecium rufescens</i> (Brid.) Bruch. & al.	

⁴³ ALEFFI M., 2005. *Check-list and Redlist of the Liverworts (Marchantiophyta) and Hornworts (Anthocerotophyta) of Italy*. Fl. Medit.

Nell'ambito degli oltre 60 rilievi circa effettuati sulle sei principali tipologie ambientali presenti in Val Troncea, sono state individuate **325 entità vegetali**; di esse **38 appartengono al gruppo delle Briofite (tab. 4.2)** e sono di nuova segnalazione per l'area di studio, non essendo mai stati effettuati in precedenza studi floristici che prendessero in considerazione anche questa importante componente (si ricorda solo una pubblicazione sulla Valle Germanasca realizzata da Charrier nel 1963). Delle rimanenti 287, appartenenti al gruppo delle piante vascolari, ben **51 entità** (oltre il 15 %; **tab. 4.3**) **risultano di nuova segnalazione** per il territorio del Parco della Val Troncea o ne viene confermata la presenza, che non era data per certa (*Crepis conyzifolia* (Gouan) D. Torre, *Hieracium villosum* L., *Carex firma* Host), o viene definita la sottospecie, o viene definita l'entità presente all'interno di un gruppo (*Arenaria ciliata* L., prima segnalata solo come *Arenaria* gr. *ciliata*).

In totale, quindi, le entità di nuova segnalazione sono 89, corrispondenti a quasi il 28% delle specie censite nell'ambito del presente lavoro. Le entità fino ad oggi note per il territorio in oggetto ammontavano a 643 e salgono ora a 733; l'incremento delle conoscenze floristiche legato alla realizzazione della presente indagine può quindi essere quantificato come incremento del 14 % circa nel numero di entità.

È interessante verificare quali ambienti risultavano meno indagati dal punto di vista floristico, e quali gruppi sistematici hanno ricevuto un maggiore contributo in conoscenze. Risulta che, tra le vascolari, delle specie di nuova segnalazione 20 si trovino nell'ambiente delle fasce riparie e 19 nell'ambiente dei prati umidi, mentre solo 12 specie nell'ambiente dei laghi, 8 nelle sorgenti, 7 lungo i bordi dei ruscelli e 4 nelle sorgenti calcarizzanti. Sono quindi i saliceti ripari ed i prati umidi gli ambienti che riservano il maggior numero di specie non ancora note per l'area di studio, fattore che potrebbe essere attribuito ad una più scarsa conoscenza di questi ambienti. Tuttavia, è più significativo rapportare questi numeri alla ricchezza floristica emersa nelle diverse tipologie ambientali: prati umidi e laghi, seguiti dalle fasce riparie sono gli ambienti in cui si ha la maggior percentuale di specie nuove, mentre per le altre tipologie (sorgenti, bordi di ruscelli e sorgenti calcarizzanti) gli incrementi di specie nuove si limitano a valori del 5 ÷ 9 %.

Un altro dato interessante è il notevole numero di nuove specie appartenenti alla famiglia delle *Caryophyllaceae* (8 nuove entità), delle *Cyperaceae* (8), delle *Compositae* (7) e delle *Graminaeae* (7). Sono famiglie ricche di specie, per cui è piuttosto normale avere anche un numero elevato di nuovi ritrovamenti di specie che vi appartengono. Tuttavia, ciò può essere spiegato anche dalla frequente presenza di specie della famiglia *Cyperaceae* negli ambienti umidi e dalla scarsa attenzione che molto frequentemente, nell'ambito di indagini semplicemente floristiche e non fitosociologiche, viene riservata al genere *Carex* e ad altri generi della famiglia delle *Cyperaceae*, ma anche delle *Graminaceae*, poco vistosi, di aspetto poco attraente e di difficile determinazione; nel caso delle *Caryophyllaceae*, alle limitate dimensioni di numerose specie di questa famiglia, che le rende poco visibili, si unisce di nuovo la difficoltà di determinazione, che richiede spesso la presenza contemporanea di fiori e frutti.

Per evidenziare le specie vascolari di interesse in quanto segnalate nell'ambito di elenchi di **specie rare e/o a rischio di estinzione o soggette a protezione** ai sensi della legge, sono stati presi in considerazione i seguenti elenchi di specie e normative:

- **Legge Regionale n. 32 del 1982**, "Norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale", che contiene l'elenco delle specie vegetali soggette a protezione assoluta (differenziate per Province) e le limitazioni di raccolta per le altre, relativamente alla Regione Piemonte.
- **Regio Decreto 772/32**, del 1932, regola la coltivazione, la raccolta e il commercio delle specie vegetali officinali, indicando per ogni specie il quantitativo massimo di pianta secca detenibile; un allegato elenca le specie officinali sottoposte a questa regolamentazione.
- **Convenzione di Washington**, del 1973, "Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna o flora selvatiche minacciate di estinzione", comprende specie vive e morte, e anche sottoprodotti o derivati delle medesime; l'Allegato C parte 1 comprende tutte le specie sottoposte ad una regolamentazione per impedire o restringere il loro sfruttamento.
- **Convenzione di Berna**, del 1979, "Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa", riconosce l'importanza degli habitat naturali ed il fatto che flora e fauna selvatiche costituiscono un patrimonio naturale che va

preservato e trasmesso alle generazioni future; nell'Allegato 1 vengono elencate le specie considerate rigorosamente protette.

Tab. 4.3 - Entità vascolari di nuova segnalazione per l'area di studio. Nomenclatura secondo Pignatti (1982).

Salicaceae	<i>Salix pentandra</i> L.
	<i>Salix triandra</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium cerastioides</i> (L.) Britton
	<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>molle</i> (Vill.) Arcang.
	<i>Cerastium arvense</i> L. ssp. <i>strictum</i> (L.) Gaudin
	<i>Cerastium latifolium</i> L.
	<i>Cerastium holosteoides</i> Fries ampl. Hylander
	<i>Minuartia recurva</i> (All.) Sch. et Th.
	<i>Minuartia villarii</i> (Balbis) Chenevard
	<i>Arenaria ciliata</i> L.
Ranunculaceae	<i>Ranunculus friesianus</i> Jordan
Cruciferae	<i>Arabis soyeri</i> Reuter et Huet ssp. <i>subcoriacea</i> (Gren.) Breistr.
Saxifragaceae	<i>Saxifraga androsacea</i> L.
Rosaceae	<i>Alchemilla connivens</i> Buser
	<i>Alchemilla glabra</i> Neygenf.
	<i>Alchemilla coriacea</i> Buser
Linaceae	<i>Linum catharticum</i> L. ssp. <i>suecicum</i> (Murb.) Hayeck
Onagraceae	<i>Epilobium anagallidifolium</i> Lam.
Gentianaceae	<i>Gentiana bavarica</i> L.
	<i>Gentianella tenella</i> (Rottb.) Borner
Rubiaceae	<i>Asperula aristata</i> L. fil. ssp. <i>oreophila</i> (Briq.) Hayek.
Borraginaceae	<i>Myosotis decumbens</i> Host
Labiatae	<i>Thymus polytrichus</i> Kerner
Scrophulariaceae	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
	<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funk
	<i>Euphrasia hirtella</i> Jordan
	<i>Rhinanthus minor</i> L.
	<i>Rhinanthus aristatus</i> Celak.
Compositae	<i>Gnaphalium supinum</i> L.
	<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.
	<i>Taraxacum alpinum</i> (Hoppe) Hegetschw. (aggregato)
	<i>Crepis conyzifolia</i> (Gouan) D. Torre
	<i>Hieracium florentinum</i> All.
	<i>Hieracium villosum</i> L.
	<i>Hieracium glaucum</i> All.
Juncaceae	<i>Juncus trifidus</i> L.
Gramineae	<i>Holcus mollis</i> L.
	<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench
	<i>Poa supina</i> Schrader
	<i>Poa pratensis</i> L.
	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.
	<i>Festuca puccinellii</i> Parl.
	<i>Helictotrichon sempervirens</i> (Vill.) Pilger
Cyperaceae	<i>Carex davalliana</i> Sm. var. <i>sieberiana</i> (Opiz.) Beck.
	<i>Carex curvula</i> All.
	<i>Carex digitata</i> L.
	<i>Carex firma</i> Host
	<i>Carex ferruginea</i> Scop.
	<i>Carex pilulifera</i> L.
	<i>Carex tendae</i> (Dietrich) Pawl.

- **Direttiva 43/92/CEE** o "**Direttiva Habitat**", dell'Unione Europea, del 1992, è relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica", ed è stata recepita in Italia con D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997. L'Allegato B della Direttiva comprende le specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, l'Allegato D comprende le specie

che richiedono una protezione rigorosa e infine l'Allegato E comprende le specie il cui prelievo e sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione.

- La prima **Lista Rossa** realizzata a livello nazionale è stata quella di Conti, Manzi e Pedrotti, nel 1992⁴⁴; essa elenca le specie a rischio in Italia, distinte in specie estinte, minacciate, vulnerabili, rare e a status indeterminato, secondo i criteri dettati dallo IUCN nel 1978. Nel 1997 ne è stato realizzato un aggiornamento⁴⁵, secondo le nuove categorie proposte dallo IUCN nel 1994 (estinto, estinto in natura, gravemente minacciato, minacciato, vulnerabile, a minor rischio, dati insufficienti e non valutato); esso contiene sia una lista complessiva, nazionale, che liste separate per ciascuna regione.

In totale, sono 29 le specie censite nell'ambito del presente studio che rientrano in uno degli elenchi citati ed in particolare quelle riportate nell'elenco che segue.

⇒ **Specie a protezione assoluta** ai sensi della **Legge Regionale n. 32 del 1982**:

- *Caltha palustris* L. (non protetta in provincia di Torino);
- *Ranunculus glacialis* L. (non protetta in provincia di Torino);
- *Trollius europaeus* L. (non protetta in provincia di Torino);
- *Saxifraga oppositifolia* L.;
- *Geum reptans* L.;
- *Androsace carnea* L.;
- *Primula farinosa* L.;
- *Gentiana bavarica* L.;
- *Gentiana brachyphylla* Vill.;
- *Gentianella tenella* (Rottb.) Borner;
- *Epipactis helleborine* (L.) Crantz;
- *Gymnadenia conopsea* (L.) r.br.;
- *Orchis latifolia* L.

⇒ **Specie protette** ai sensi del **Regio Decreto 772/32**:

- *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch;
- *Taraxacum officinale* Weber;
- *Tussilago farfara* L.;
- *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Gymnadenia conopsea* (L.) r.br., *Orchis latifolia* L.; tre Orchidaceae già comprese nell'elenco delle specie a protezione assoluta ai sensi della Legge Regionale piemontese, anche inserite nell'Allegato C1 della **Convenzione di Washington**.

⇒ **Specie della Lista Rossa Nazionale** redatta nel 1992 successivamente aggiornata:

- *Carex heleonastes* L. fil. (vulnerabile);
- *Salix pentandra* L. (a rischio);
- *Veronica allionii* Vill. (vulnerabile);
- *Androsace carnea* L. (a basso rischio).
- *Androsace carnea* L. (a basso rischio; nella Lista Rossa relativa al Piemonte).

Tra le specie comprese in questi elenchi, quella più frequente nell'ambito dei rilievi risulta la *Tussilago farfara* L. (20 segnalazioni), ma di scarso interesse in quanto considerata semplicemente specie officinale, inserita nel R.D. 772, così come *Taraxacum officinale* Weber specie moltocomune che spesso prolifera in situazioni di degrado ambientale determinato dal pascolo eccessivo; seguono *Ranunculus glacialis* L. (13 segnalazioni), *Primula farinosa* L. (13 segnalazioni), *Saxifraga oppositifolia* L. (12 segnalazioni), tutelate dalla normativa regionale. Si tratta anche delle specie che si ritrovano nel maggior numero di tipologie ambientali, quindi non strettamente legate ad habitat specifici, nell'ambito delle zone umide (**tab. 4.4**).

È interessante, a questo punto, analizzare in quali tipologie ambientali si concentrano maggiormente le specie tutelate censite, e con quale frequenza (**tab. 4.5**):

- nei prati umidi si trovano ben 13 entità, con *Primula farinosa* L. particolarmente frequente (in 4 rilievi) e *Ranunculus glacialis* L., *Taraxacum officinale* Weber e *Saxifraga oppositifolia* L. presenti in 2 rilievi;

⁴⁴ CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992. *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF Italia.

⁴⁵ CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1997. *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. WWF Italia.

- 5 entità sono presenti nei rilievi dei bordi di ruscelli (Tabella 5); particolarmente frequenti *Tussilago farfara* L. (4 rilievi) e *Saxifraga oppositifolia* L. (3 rilievi), mentre *Primula farinosa* L. è presente in 2 rilievi;
- sui bordi dei laghi (Tabella 7) si trovano 5 entità comprese negli elenchi, tra le quali si distinguono *Ranunculus glacialis* L., presente in ben 10 rilievi e con coperture spesso rilevanti, e *Saxifraga oppositifolia* L., che ricorre in 7 rilievi;
- 5 entità nell'ambito delle sorgenti (Tabella 3), con *Tussilago farfara* L. presente in 6 rilievi e *Primula farinosa* L. presente in 5.
- 4 entità si trovano nell'ambito delle fasce riparie (Tabella 6), con frequenza molto elevata di *Tussilago farfara* L. (in 9 rilievi), ma anche di *Peucedanum ostruthium* (L.) Koch (5 rilievi);
- nell'ambiente delle sorgenti calcarizzanti si trovano 3 entità, con bassa frequenza di ritrovamento.

Tab. 4.4 - Numero di segnalazioni (N) e ambienti di ritrovamento di specie protette o a rischio nei siti rilevati nell'ambito del presente studio.

Entità	Ambienti	N
<i>Tussilago farfara</i> L.	Sorgenti, bordi ruscelli, saliceti, laghi, sorgenti calcarizzanti	20
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	Prati umidi, sorgenti, laghi	13
<i>Primula farinosa</i> L.	Prati umidi, sorgenti, bordi di ruscelli, sorgenti calcarizzanti	13
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	Prati umidi, bordi ruscelli, laghi	12
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	Prati umidi, fasce riparie	6
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Prati umidi, bordi ruscelli, fasce riparie	4
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) r.br.	Prati umidi, sorgenti, sorgenti calcarizzanti	3
<i>Androsace carnea</i> L.	Laghi	1
<i>Caltha palustris</i> L.	Prati umidi	1
<i>Carex heleonastes</i> L. fil.	Prati umidi	1
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	Fasce riparie	1
<i>Gentiana bavarica</i> L.	Prati umidi	1
<i>Gentiana brachyphylla</i> Vill.	Bordi ruscelli	1
<i>Gentianella tenella</i> (Rottb.) Borner	Sorgenti	1
<i>Geum reptans</i> L.	Prati umidi	1
<i>Orchis latifolia</i> L.	Prati umidi	1
<i>Salix pentandra</i> L.	Prati umidi	1
<i>Trollius europaeus</i> L.	Prati umidi	1
<i>Veronica allionii</i> Vill.	Laghi	1

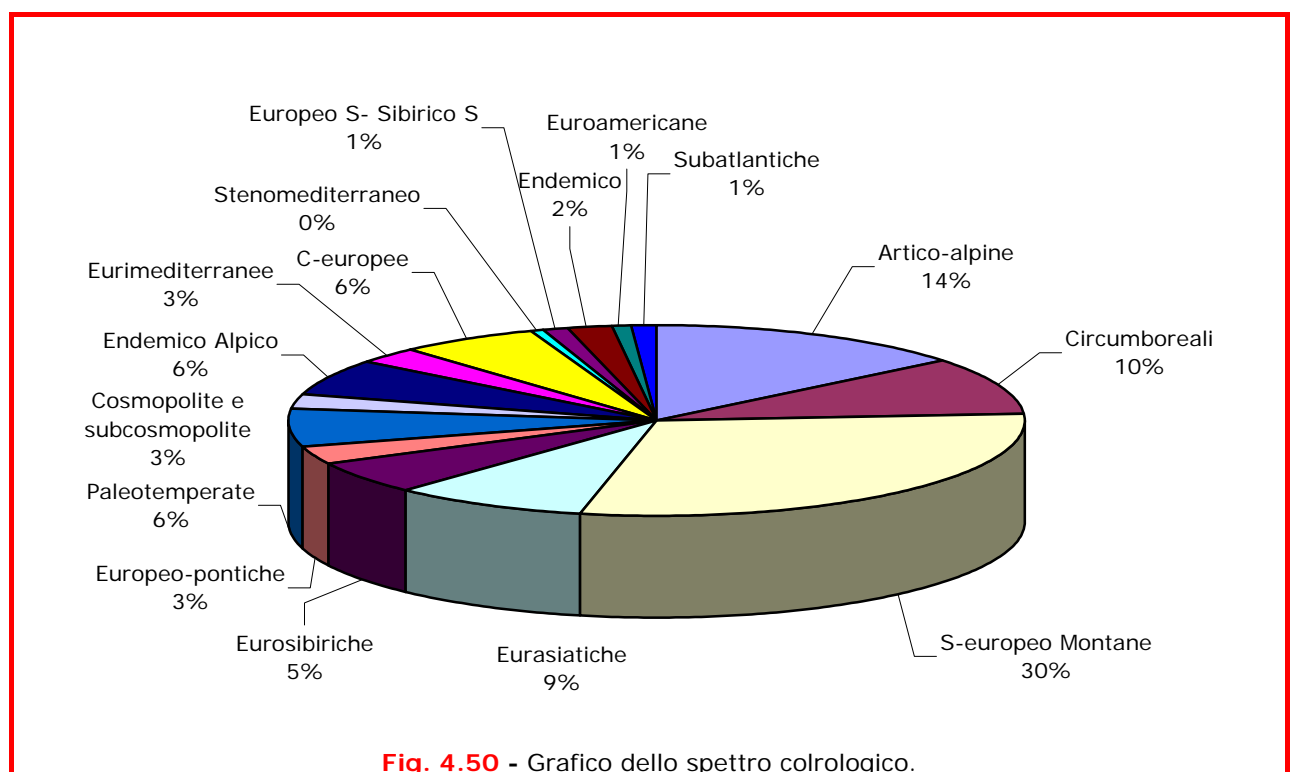
Tab. 4.5 - Specie protette o a rischio presenti nelle diverse tipologie ambientali.

prati umidi e torbiere	fasce riparie	laghi
<i>Salix pentandra</i> L.	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	<i>Ranunculus glacialis</i> L.
<i>Caltha palustris</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.
<i>Ranunculus glacialis</i> L.	<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Androsace carnea</i> L.
<i>Trollius europaeus</i> L.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	<i>Veronica allionii</i> Vill.
<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	bordi di ruscelli	<i>Tussilago farfara</i> L.
<i>Geum reptans</i> L.	<i>Saxifraga oppositifolia</i> L.	sorgenti
<i>Primula farinosa</i> L.	<i>Primula farinosa</i> L.	<i>Ranunculus glacialis</i> L.
<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	<i>Gentiana brachyphylla</i> Vill.	<i>Primula farinosa</i> L.
<i>Gentiana bavarica</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	<i>Gentianella tenella</i> (Rottb.) Borner
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	<i>Tussilago farfara</i> L.	<i>Tussilago farfara</i> L.
<i>Carex heleonastes</i> L. fil.	sorgenti calcarizzanti	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) r.br.
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) r.br.	<i>Primula farinosa</i> L.	
<i>Orchis latifolia</i> L.	<i>Tussilago farfara</i> L.	
	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) r.br.	

Si può quindi osservare come il maggior numero di specie tutelate si concentri nell'ambiente dei prati umidi, fatto che li rende, anche sotto questo punto di vista, ambienti particolarmente interessanti dal punto di vista della conservazione e quindi meritevoli di particolari misure di tutela.

Ogni specie occupa un determinato territorio che può avere un'estensione più o meno ampia, ovvero risulta essere caratterizzata da un proprio areale, una precisa area di distribuzione sul territorio. L'insieme di più specie che presentano lo stesso areale di distribuzione costituisce un **tipo corologico**. La forma e l'estensione degli areali sono determinate essenzialmente da cause climatiche (attuali) e da cause storiche. Le cause climatiche portano un limite naturale alla diffusione delle specie: in generale il fattore temperatura è il responsabile dei limiti di areali nel senso nord-sud, mentre il fattore umidità determina soprattutto i limiti in senso est-ovest (Pignatti, 1994)⁴⁶.

Per quanto riguarda lo studio floristico e vegetazionale del Parco Naturale della Val Troncea, è possibile osservare dal grafico (fig. 4.50) che, da un punto di vista corologico, si ha predominanza di specie S-europeo Montane, ovvero specie tipiche dei sistemi montuosi dell'Europa meridionale riferibili all'orogenesi terziaria (tra cui Pirenei, Alpi, Appennini, Carpazi, Balcani e sistemi montuosi minori o insulari) e che in Italia sono abbondanti nelle regioni alpine. A seguire sono state campionate entità Artico-alpine (14 %) e Circumboreali (10 %) che unitamente costituiscono il gruppo corologico delle specie Settentrionali: le specie Artico-alpine sono limitate alle zone più settentrionali attorno alle coste del Mare Artico, ma compaiono sulle alte montagne della zona temperata, mentre le Circumboreali risultano diffuse in maniera continua nella zona temperata e fredda dei tre continenti (Pignatti, 1994).



Sono poi presenti in percentuali minori le entità Eurasiatriche (9 %), con areale esteso sulla pianura europea raggiungendo anche l'Italia nella pianura e nella fascia di bassa montagna: in generale le entità Eurasiatriche costituiscono il principale componente (30 %) nelle regioni alpine italiane; a percentuali inferiori si trovano le Paleotemperate (6 %) e Centro europee (6 %). Molto interessante risulta la presenza di specie endemiche alpine (6 %), cioè specie con areale limitato alla catena alpina: non possono essere definiti endemismo italiani in quanto il loro areale sconfinava spesso in Francia, Svizzera, Austria, Germania meridionale e Slovenia. All'interno di questo gruppo corologico sono incluse le Endemiche alpine, tra cui ricordiamo *Thlaspi rotundifolium* (L.) Gaudin ssp. *corymbosum* (Gaudin) Greml, *Erysimum rhaeticum* (Schleich. Ex Hornem) DC., *Androsace carnea* L., le Endemiche Alpine SW, in particolare

⁴⁶ PIGNATTI S., 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.

Campanula stenocodon Boiss. et Reuter, *Leucanthemum coronopifolium* Vill., *Helictotrichon sempervirens* (Vill.) Pilger, *Carex tendae* (Dietrich) Pawl., e le Endemiche alpine W, in particolare *Oxytropis helvetica* Scheele e *Scabiosa vestita* Jordan. Le altre entità sono presenti in percentuali inferiori al 5 %, ma è importante segnalare la bassa percentuale di specie Cosmopolite e Subcosmopolite (3 %), le quali risultano diffuse in tutti i continenti e spesso sono legate all'attività antropica: la ridotta presenza di queste specie indica come il territorio del Parco risulti essere ancora abbastanza salvaguardato dalla pressione antropica.

4.5 - Tutela e gestione

La storia della flora alpina è correlata agli eventi geologici che hanno accompagnato lo sviluppo delle Alpi, dall'orogenesi alle glaciazioni. L'emersione delle terre dal mare offrì la possibilità di insediamento agli organismi provenienti dai Pirenei, dai Carpazi e dai Balcani, flora proveniente, a sua volta dai continenti africano e asiatico. A questo variegato contingente floristico si aggiunsero, alla fine del Terziario, con il raffreddamento del clima e l'avanzare dei ghiacciai dall'Europa settentrionale, specie appartenenti alla flora artica, che sopravvissero nelle valli interne, rimaste libere dal ghiaccio. Queste specie, che conservano la memoria degli antichi ghiacciai, prendono il nome di **relitti glaciali**. Esse sono ben rappresentate nelle Alpi orientali ma il loro numero decresce da Est verso Ovest per risalire nuovamente nelle valli di Saas e Zermatt, attorno al M. Cenisio, al M. Viso e nel Brianzonese (Braun-Blanquet, 1954). A partire da questo periodo glaciale si susseguirono cinque glaciazioni le quali determinarono la quasi totale scomparsa delle specie presenti. Tuttavia, nelle poche zone rimaste libere dai ghiacci, sopravvissero quelle preesistenti sino ai giorni nostri.

Una specie probabilmente appartenente a questo gruppo è *Cortusa matthioli* (fig. 4.51), primulacea, con areale principale di distribuzione dagli Urali all'Himalaya e Giappone che potrebbe rappresentare un **relietto della flora tardo-terziaria** d'Europa. In Val Tronca, ricoperta dai ghiacci durante le glaciazioni, almeno nel solco vallivo e fino ad "appena" 15.000 anni fa, venne segnalata in passato, sotto il monte Banchette, una stazione di questa specie, che viene confermata dalle indagini effettuate per il presente studio.



Fig. 4.51 - La rarissima *Cortusa matthioli*, relietto della flora tardo - terziaria europea. *Cortusa matthioli*, presente ed in ottimo stato di conservazione nella stazione storica del Monte Banchette.

Emerge pertanto, da questo preambolo della storia geologica delle Alpi e dell'origine della flora alpina, **la prima ragione che rende importante la protezione degli ambienti naturali che ospitano le piante più rare e preziose: esse rappresentano i monumenti della nostra storia naturale e come tali vanno tutelati e difesi.**

Il Prof. Peyronel, nel 1973, enunciava, in merito ad una legge regionale per la conservazione della flora, le ragioni della protezione della flora spontanea: **"Le ragioni che devono indurre la comunità a difendere la flora spontanea sono di varia natura e dovrebbero essere ormai ben note; esse si possono comunque così riassumere:**

1. **ragioni ecologiche - possibilità di rottura di equilibri naturali e difesa del suolo;**
2. **ragioni scientifiche - menomazione del patrimonio naturalistico con possibilità di conseguenze negative anche gravi per la ricerca di base e quella applicata;**
3. **ragioni economiche - soprattutto per le piante officinali, essenzieri ornamentali e per la menomazione delle attrattive turistiche;**
4. **ragioni estetiche - che non v'è ragione di ignorare o di sottovalutare;**

5. ragioni culturali - le piante di una zona fanno parte del patrimonio locale alla stessa stregua del paesaggio, dell'architettura, dell'artigianato o del dialetto."

Se tali considerazioni sono estendibili a tutta la nostra flora spontanea, a maggior ragione lo sono nei confronti delle specie più rare e preziose.

Le specie rare, proprio in quanto tali ed estremamente esigenti dal punto di vista delle condizioni stagionali⁴⁷, sono indicatori dello stato di salute di ambienti anch'essi rari o addirittura esclusivi e riflettono indirettamente la biodiversità di un'ecosistema. Nel territorio del Parco della Val Troncea nell'ambito delle sei tipologie ambientali individuate e studiate sono state rinvenute numerose specie rare e ciò pone, alla luce di quanto sopra esposto, una chiara esigenza di tutela, mediante interventi mirati come nel seguito descritto.

"Determinati ambienti, come i **PRATI UMIDI** e le **TORBIERE**, sono stati fin dai tempi antichi frequentemente sacrificate per acquisire nuovi spazi per i pascoli o per altre forme di attività produttiva per l'uomo" (Busnardo, 1988)⁴⁸. Logica conseguenza di questa premessa è che, dove questi ambienti si sono conservati, diviene necessario tutelarli e salvaguardarli. Le ragioni per la loro conservazione sono ormai acquisite e sono così riassumibili:

- rappresentano modelli ambientali con peculiari componenti biotiche;
- sono il risultato di lenti processi evolutivi e di un delicato equilibrio ecologico;
- rappresentano risorse non rinnovabili a causa dell'irripetibilità della sequenza di condizioni che le hanno generate;
- costituiscono una riserva genetica di specie rare e specializzate che, in caso di scomparsa, risulta irreversibile;
- contribuiscono alla differenziazione degli ambienti naturali e, di conseguenza, all'incremento della biodiversità.

I prati umidi e le torbiere ospitano poche specie, poiché solo un basso numero di esse sopravvive alle condizioni di acidità e di povertà di nutrienti che le caratterizzano, mentre flora e fauna delle paludi sono più varie. Tuttavia, proprio la particolarità di tali ambienti, fa da selettore nei confronti delle specie che, mancando di competitori interspecifici possono proliferare proprio in questi ambienti. Tali specie, strettamente e unicamente legate a questi ambienti sono, in alcuni casi, rare, come molte specie rinvenute in Val Troncea, come *Primula farinosa* e la già citata *Cortusa matthioli*

Nel corso di questo studio sono inoltre state trovate, nell'ambito dei prati umidi, numerose specie rare quali: *Pinguicula vulgaris*, *Eriophorum latifolium*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis latifolia*, *Rhinanthus minor*, *Cerastium cerasioides*, *Ranunculus glacialis*, *Festuca violacea*, *Pedicularis kernerii*, *Veronica alpina*, *Gentiana bavarica*, *Epilobium nutans*, *Salix pentandra*, *Equisetum variegatum*, *Carex davalliana* e la poco conosciuta *Carex davalliana* Sm. var. *sieberiana*, *Carex parviflora*, *Carex frigida*, insieme ad alcune specie rarissime, quali *Trichophorum pumilum* e *Helictotrichon sedenense*, strettamente legate agli ambienti umidi e distribuite nell'ambito della fascia altitudinale alpina. La scomparsa o la compromissione anche solo parziale di questi ambienti può determinare la sparizione da queste zone della specie e se, le cause delle scomparse si diffondono, l'estinzione delle stesse. I rischi per gli ambienti umidi sono essenzialmente, come riportato da Pedrotti (1967)⁴⁹, rappresentati da tre tipi di fattori:

1. drenaggio che può essere provocato sia direttamente con canaletti in modo che l'acqua defluisca a valle, sia indirettamente captando risorgive a monte delle stesse;
2. insediamenti umani come la realizzazione di strade, case, alberghi, con inquinamento totale o parziale dell'ambiente e sua definitiva scomparsa;
3. se nelle immediate vicinanze viene a crearsi un centro turistico, i relativi abitanti e quelli provenienti da altrove, possono invadere progressivamente l'area umida a piedi e con mezzi motorizzati, alterandone l'ambiente.

⁴⁷ L stazione è un'area con particolari condizioni ambientali (caratteristiche del suolo e sua pendenza e del sottosuolo, drenaggio, clima ed esposizione,...), talora anche molto ridotta come superficie, addirittura pochi metri quadrati.

⁴⁸ BUSNARDO G., 1988. *Le torbiere di Marcesina (VI): biotopi da tutelare*. Studi trent. Sci. Nat., 64, Acta biol.: 115-134.

⁴⁹ PEDROTTI F., 1967. *Proposte per l'organizzazione in riserva integrale della torbiera delle Viotte di Monte Bondone (Trento)*. Studi trent. Sci. Nat., XLIV N. 1:3-13.

Una delle più frequenti e gravi compromissioni dei prati umidi e delle torbiere è determinata dall'alterazione del regime idrico, in quanto provoca la sostituzione della vegetazione caratteristica con quella tipica di ambienti più aridi. Non si rileva, al momento un pericolo di questo tipo all'interno del territorio del Parco.

Variazioni anche minime del pH del suolo o dell'apporto di nutrienti, determinato ad esempio da un intenso pascolamento o da concimazione, possono comprometterne il valore naturalistico, con la scomparsa delle specie che le caratterizzano a favore di altre opportuniste nitrofile, provocandone il graduale, ma sicuro degradamento. Questo è apparentemente il pericolo maggiore dal quale sono minacciate particolarmente le specie legate agli ambienti umidi del parco i quali costituiscono spesso i luoghi dove il bestiame transita, si abbevera, staziona, calpestando, brucando e apportando un ingente quantitativo di nutrienti organici. L'azione di disturbo nei confronti della vegetazione è particolarmente evidente in prossimità degli alpeggi presenti nel territorio del Parco, in particolare quello di Troncea, ma anche al Meys la situazione non può considerarsi ottimale, anche se il carico e la compromissione degli ambienti circostanti è, al momento, meno evidente; tale problema è tuttavia evidente anche altrove, limitatamente al versante orografico destro (Vallone di Chernière, versante a monte di Troncea).

Non si può infine dimenticare la sottrazione di habitat operata dalla costruzione di vie di transito o altre infrastrutture realizzate dall'uomo o il disturbo determinato dal calpestamento e dalla frequentazione dei luoghi da parte dei turisti o dall'importazione volontaria o accidentale di specie esotiche che possono diffondersi e proliferare a scapito della flora locale, cancellando pezzi della storia naturale del luogo.

Le zone prossime agli **alpeggi del Meys** e, soprattutto, di **Troncea** risultano essere quelle più coinvolte e compromesse dall'azione di calpestamento e di apporto organico da parte delle mandrie bovine, ma in generale e con diverso grado di importanza tutto il versante orografico destro è coinvolto da questo problema. Come ampiamente documentato da numerosi studi UFAFPT/WSL (Ed.), 2002⁵⁰, Bracco et al., 2004⁵¹ una classe di rischi a cui gli ambienti umidi e di torbiera sono esposti è legata alla dispersione di nutrienti azotati e fosfatici che vengono rilasciati dalle varie attività umane. Tali sostanze infatti sono presenti nelle acque reflue degli insediamenti abitativi, anche se di ridotte dimensioni, e dei terreni agricoli ove si praticano agricoltura e allevamento. Quando tali flussi vengono a riversarsi nell'ambiente umido aumentano il grado trofico delle acque circolanti causando gravi danni alla maggior parte delle specie, sia di briofite che di piante a fiore, che non tollerano aumenti anche lievi di nutrienti. L'eutrofizzazione quindi costituisce un'effettiva causa di danno di questi ambienti. Sarebbe pertanto opportuno che il carico di bestiame venisse ridotto e si mantenesse prevalentemente a valle ed entro un'area di rispetto dalle zone umide di maggior pregio. L'area di protezione dovrebbe corrispondere, oltre che alla zona umida vera e propria a una fascia di vegetazione con prati asciutti piuttosto ampia nelle zone a monte della torbiera e più limitata verso valle. Tali aree dovrebbero venire recintate in modo da impedirvi il calpestamento ed il disturbo da parte di turisti o animali.

I prati umidi del fondovalle (prato di **Fontana Fournet**) sono prossimi alla strada carrabile e non esistono delimitazioni al transito pedonale sugli stessi, con potenziale rischio di danneggiamento della cotica erbosa e della flora esistente, nonché dell'apporto involontario di sementi di specie esotiche che entrerebbero in competizione con quelle locali. Anche per esse sarebbe importante realizzare una recinzione che ne precluda il passaggio ed il calpestamento, con cartelli esplicativi che motivino tale scelta, così come realizzato ad esempio nel Parco del Monte Avic in Valle d'Aosta.

Una menzione a parte merita l'area umida relativa al sito **10**, effettuato in una piccola area prativa a valle di uno stillicidio nella radura del lariceto a 2.150 m s.l.m., a monte di Troncea. In tale stazione sono state trovate numerose specie interessanti quali *Pinguicula vulgaris*, *Toffieldia calyculata*, ed altre rare quali *Primula farinosa*, *Carex davalliana* con la poco conosciuta varietà *sieberiana*, insieme al rarissimo *Helictotrichon sedenense*; tale ambiente, di limitata estensione è, al momento, sufficientemente tutelato, sia dalla recinzione elettrificata

⁵⁰ UFAFPT/WSL (Ed.), 2002. *Torbiere e paludi e la loro protezione in Svizzera*.

⁵¹ BRACCO F., STOCH F., MINELLI A., VENANZONI R., 2004. *Aspetti di conservazione e gestione in: Le torbiere montane. Relitti di biodiversità in acque acide*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Museo Friuliano di Storia Naturale. Comune di Udine: 115-119.

che delimita verso valle l'area di pascolo sia dal lariceto, che fornisce una barriera naturale contro il pascolo.

Le aree umide del **Vallone di Chèrnière**, a valle delle miniere del Beth, registrano segnali di lieve compromissione, quali la presenza di specie sinantropiche legate allo sfruttamento dei pascoli come *Nardus stricta*, ma presentano ancora numerose specie rare o interessanti ed una specie rarissima *Trichophorum pumilum*, che giustificerebbero da sole un'azione di tutela. Essa potrebbe tradursi, a breve termine, nella delimitazione fisica rispetto al pascolamento ed allo stazionamento bovino e progressivamente in una riduzione del carico di bestiame su queste aree di pregio ambientale, paesaggistico e floristico.

Da un punto di vista floristico, le **SORGENTI** sono ambienti di notevole interesse in quanto presentano un discreto numero di specie protette, o considerate rare o rarissime, e inoltre, tranne in alcune situazioni, non si evidenziano fattori di disturbo antropico con conseguente ingresso di specie sinantropiche o specie indicatrici di eccessivo pascolamento. Le cenosi censite sono caratterizzate da una vegetazione strettamente legata alla presenza di acqua, tipica dei piani alpino e subnivale.

I maggiori problemi legati alla gestione di questa tipologia di ambiente sono dovuti principalmente ai danni provocati dall'eccessivo pascolamento e in minore misura dalla frequentazione antropica. Il pascolamento elevato infatti determina in generale una progressiva riduzione della cotica erbosa e di conseguenza l'affermazione di specie legate all'elevata concentrazione di azoto, come ad esempio *Cirsium spinosissimum*, cui segue un progressivo impoverimento floristico con relativa banalizzazione del popolamento. Nell'ambito delle indagini svolte sono stati accertati danni evidenti dovuti al sovrapascolamento di bovini in tre siti (**1, 4, 7**). In generale sarebbe quindi necessario realizzare un piano di pascolo per l'intero territorio del parco in modo da evitare che si verificino condizioni di sovrapascolamento, impoverimento e banalizzazione floristica.

Per quanto riguarda la frequentazione antropica, ed in particolare turistica di queste zone, non si segnalano particolari problemi, anche se la localizzazione di alcune scarpate umide lungo la strada di risalita della valle o alcuni sentieri potrebbe arrecare danni, legati all'eccessivo calpestio.

Infine, dai rilievi eseguiti, non si segnala la presenza di specie esotiche, che potrebbero affermarsi soprattutto in corrispondenza di zone scoperte dalla vegetazione a seguito del sovrapascolamento; per gli ambienti oggetto del presente studio, non pare pertanto sussistere tale rischio, in quanto la quota elevata rappresenta un fattore limitante all'insediamento di queste entità (studi recenti ancora inediti osservano il limite di risalita di queste specie nelle valli alpine occidentali a 1.600 m di quota).

La gestione delle **SORGENTI CALCARIZZANTI** deve essere focalizzata alla conservazione delle condizioni necessarie al processo di travertinizzazione. Tale gestione non può essere mirata ai soli complessi di travertino, ma deve coinvolgere l'intero bacino idrico dell'area di studio. In quest'ottica, qualsiasi intervento gestionale nel bacino deve essere valutato anche per le possibili ricadute sulle sorgenti petrificanti. Nel complesso tali ambienti rilevati in Val Troncea godono di un buono stato di salute, ma è molto importante tenere in considerazione i possibili danni dovuti al calpestio dei bovini al pascolo o dell'uomo nelle sue attività escursionistiche soprattutto per la **Fontana Lendeniera** che è prossima alla principale strada sterrata di fondovalle ampiamente frequentata dai turisti escursionisti. È inoltre molto importante in futuro limitare o vietare interventi di costruzione di strade o fabbricati al disopra delle sorgenti rilevate per non rompere l'equilibrio idrico delle falde sotterranee. Il fattore luce ampiamente sottolineato precedentemente in merito all'esposizione delle località rilevate consiglierebbe un intervento per contenere la componente arboreo-arbustiva per non diminuire l'insolazione delle sorgenti. Può quindi rendersi necessaria un'opera di taglio degli alberi intorno alle sorgenti o monitorare in futuro le numerose plantule di *Larix decidua* censite all'interno dei rilievi.

I popolamenti presenti lungo i **BORDI DI RUSCELLO** sono ambienti peculiari da un punto di vista floristico in quanto ospitano un elevato numero di specie rare o poco frequenti. Dal punto di vista gestionale questa tipologia di ambiente non presenta particolari problematiche in quanto si sviluppa a quote relativamente elevate, dove l'influenza antropica è limitata. Solo nel sito **12**, presso la Galleria Bernarda, si possono ancora notare gli effetti dovuti alla costruzione di infrastrutture, realizzate in passato per lo sfruttamento minerario dell'area delle

Miniere del Beth. Discorso a parte deve essere fatto per i danni causati dal sovrapascolamento, riscontrati in alcuni siti di rilievo (6 e 12), che determinano la parziale asportazione del cotico erboso e la conseguente semplificazione floristica e banalizzazione di tali ambienti. Emerge infine dalle indagini floristico-vegetazionali svolte che non sono presenti entità esotiche, che potrebbero affermarsi soprattutto in corrispondenza di zone scoperte dalla vegetazione a seguito del sovrapascolamento; la quota elevata infatti rappresenta un fattore limitante all'insediamento di queste entità (studi recenti ancora inediti osservano il limite di risalita di queste specie nelle valli alpine occidentali a 1.600 m di quota).

Nell'ambito delle indagini svolte nel presente studio non sono state rilevate particolari problematiche legate alle **FASCE RIPARIE**; tuttavia di seguito vengono riportate alcune indicazioni che possono contribuire al mantenimento e alla tutela di questi ambienti, caratterizzati da una notevole instabilità e precarietà. In condizioni normali infatti l'azione distruttiva di una piena a carattere straordinario è in grado di distruggere completamente le formazioni riparie presenti, generando un greto con poca vegetazione erbacea. In seguito iniziano a comparire le specie arboree ed arbustive, prevalentemente di salici, e prende inizio la fase di colonizzazione naturale. Tali fenomeni ciclici seguono la dinamica naturale, ma possono anche essere condizionati dagli interventi antropici che l'uomo realizza sul fiume, innescando dei fenomeni intensi, come risposta del fiume ad interventi non sufficientemente razionali. La salvaguardia della pubblica incolumità è prioritaria, ma questa si realizza attraverso studi approfonditi e razionali sulla dinamica fluviale e torrentizia, tenendo in debita considerazione gli aspetti biotici, e non solo con arginature diffuse a macchia d'olio, disalvei non motivati o più spesso dannosi, taglio della vegetazione ripariale in modo esteso.

Per mantenere invariata la singolarità di questi ambienti bisognerebbe limitare ai casi strettamente necessari gli interventi di regimazione delle acque ed utilizzare, in ogni caso, tecniche costruttive e modalità operative rispettose degli habitat presenti ed adatte ad un adeguato inserimento paesaggistico. A tal riguardo risulta di fondamentale importanza eseguire ogni intervento dove realmente necessario, evitare, per quanto possibile, arginature con scogliere in massi ciclopici, (soprattutto se colmate con calcestruzzo) e prediligere le tecniche d'ingegneria naturalistica e le "sistemazioni a verde", che assolvono totalmente alle funzioni richieste e meglio si inseriscono in contesti naturali.

Importante è inoltre basare la gestione idraulica del corso d'acqua su studi approfonditi della dinamica torrentizia e fluviale, al fine di individuare le aree nelle quali veramente risulta a rischio l'incolumità degli insediamenti antropici. Si ricorda infine che per mantenere tali habitat incontaminati e soprattutto per ridurre la diffusione e colonizzazione di entità esotiche, che trovano condizioni ottimali di permanenza in ambiti fortemente disturbati dalle attività umane, è molto importante limitare gli interventi ai casi strettamente necessari.

Per quanto attiene le ipotesi di tutela e gestione della tipologia ambientale dei **LAGHI** presenti nell'area di studio occorre differenziare l'aspetto relativo agli specchi d'acqua e quello relativo alla vegetazione circostante. In relazione alla loro altitudine elevata, non sono caratterizzati da particolari rischi di origine antropica o lo sono in misura molto minore rispetto alla maggioranza dei bacini lacustri che si collocano sui fondovalle o nelle pianure. Infatti la **frequentazione turistica** è abbastanza limitata, se si escludono i Laghi del Beth, meta frequente di escursioni anche per la presenza delle miniere abbandonate, ma limitatamente a tre di essi raggiungibili attraverso un sentiero segnalato. Sia il lago Rouit che i rimanenti laghi del Beth sono difficilmente individuabili e raggiungibili.

I vistosi segni di pneumatici sui fondali limosi dei laghi prosciugati del Beth mostrano invece la frequentazione da parte di motociclisti che, salendo dal versante della Val Germanasca, si spingono spesso al di fuori dei sentieri; questa attività può causare, se intensa o prolungata, danni alla cotica erbosa, l'insorgere di fenomeni di erosione nelle parti più scoscese e il disturbo della fauna selvatica. Il danno alla vegetazione, per danneggiamento diretto e per compattazione del suolo, può ovviamente interessare anche i popolamenti spondali, alterandone potenzialmente sia le percentuali di copertura, sia la struttura e il corteggio floristico.

La zona in cui si trovano i laghi del Beth si trova al di fuori dei confini del parco, ma la Legge Regionale 32/82, all'articolo 11, vieta su tutto il territorio regionale i percorsi fuoristrada con mezzi motorizzati, specificando il divieto per i sentieri di montagna e le mulattiere; occorrerebbe pertanto intensificare la vigilanza in quest'area, anche da parte del personale di

vigilanza provinciale e del Corpo Forestale dello Stato, preposti al controllo del territorio non tutelato come area protetta.

Il **pascolamento**, quando effettuato con un carico di bestiame superiore a quello tollerabile dagli specifici ambienti o quando insiste sulle stesse aree per tempi prolungati, costituisce un fattore di rischio per la conservazione degli ambienti, sia relativamente alla componente acquatica sia a quella vegetale. Le acque possono andare incontro a fenomeni di eutrofizzazione, per l'elevato carico di nitrati, derivati dalle deiezioni animali, dilavati dai suoli circostanti. La vegetazione può alterarsi nella sua struttura e composizione in ragione dell'elevato calpestio (che favorisce l'ingresso di specie caratteristiche di ambienti calpestati), o dell'eccessivo brucamento (si inseriscono specie particolari, da sovrapascolamento, come *Nardus stricta*, non appetite dal bestiame) o dell'aumento dei nitrati, soprattutto nei luoghi di riposo del bestiame (con ingresso di specie nitrofile quali varie specie di *Rumex*, *Urtica*, ecc.); il tutto determina una banalizzazione floristica e l'impoverimento di determinati tipi vegetazionali.

Tuttavia, sia presso i laghi del versante orografico sinistro che presso i laghi del Beth il pascolamento non pare essere particolarmente intenso. Si tratta di un pascolo soprattutto a carico di ovini (pecore) e dei selvatici (in particolare, un nucleo di stambecchi che staziona spesso nella zona del Beth e un nucleo consistente di camosci presso i laghi Fauri, Nero e Rouit), mentre i bovini più raramente si spingono a queste quote, soprattutto sull'impervio versante orografico sinistro. Si tratta quindi di un pascolamento che per ora non mostra effetti dannosi sulla cotica e sulla qualità delle acque (la presenza di alghe verdi filamentose è molto ridotta).

Il fenomeno di origine naturale cui i laghi vanno naturalmente incontro è il progressivo **interramento**, che porta, con il tempo, alla scomparsa dell'acqua e alla sua sostituzione con vegetazione colonizzatrice. Trovandosi i laghi in oggetto a quote molto elevate, questi processi sono decisamente rallentati per il ridotto apporto di materiali organici. Vanno tuttavia incontro ad un progressivo colmamento da parte di materiali limosi, sabbiosi, detritici, provenienti dallo scioglimento delle nevi, dal dilavamento dei versanti, dai fenomeni valanghivi. La perdita di questi ambienti, che in condizioni naturali avviene in tempi lunghissimi, potrebbe essere accelerata dal fenomeno del riscaldamento globale, che sta interessando tutto il pianeta. La riduzione della nevosità e l'incremento delle temperature, comportano una minore copertura ghiacciata dei laghi e delle conche glaciali, determinando cambiamenti non solo nella disponibilità di acqua, ma anche nelle temperature del suolo e degli strati vicini ad esso, fattori che condizionano fortemente la presenza dei vegetali e possono quindi determinare variazioni nei popolamenti vegetali. A ciò si aggiunge una generale diminuzione delle precipitazioni, per cui si sta verificando un evidente quanto rapido fenomeno di **prosciugamento** di molti di questi laghi; anche quelli di profondità maggiore mostrano un abbassamento del livello delle acque. Molti di essi sono alimentati solo da acqua di precipitazione e di scioglimento, per cui la maggiore evaporazione legata all'aumento delle temperature non riesce ad essere compensata. Questo insieme di processi sta portando alla riduzione di ambienti significativi dal punto di vista paesaggistico e della funzione ecologica, come riserva d'acqua, per la flora e la fauna. Dal punto di vista della vegetazione, non si avrà probabilmente perdita di tipologie vegetazionali (non essendo, come si è detto, nessuno dei popolamenti censiti strettamente legato alla presenza del lago), ma progressivamente potrebbero comparire popolamenti meno igrofilo e più mesofili, per la minore disponibilità di acqua.

Per quanto riguarda la creazione di zone scoperte dalla vegetazione, sia legata alla frequentazione antropica, sia al calpestio, sia al prosciugamento, essa può in genere favorire l'insediamento di **specie invasive o esotiche**. Per gli ambienti in oggetto non pare sussistere questo rischio in ragione della quota elevata, che non consente l'arrivo e l'insediamento di specie esotiche (studi recenti ancora inediti osservano il limite di risalita di queste specie nelle valli alpine occidentali a 1.600 m di quota).

I laghi, dal punto di vista floristico, rivestono un notevole interesse, sia per la discreta ricchezza floristica, che per l'integrità che li caratterizza (non si evidenziano fattori di disturbo né l'ingresso di specie sinantropiche o specie indicatrici di eccessivo pascolamento), che per il notevole contingente di specie protette, o a rischio di estinzione, o considerate rare o rarissime. Dal punto di vista vegetazionale, i popolamenti spondali dei laghi non sono caratterizzati da una vegetazione strettamente legata alla presenza del lago stesso ed è quindi una vegetazione tipica dei piani alpino e subnivale, ma riveste ugualmente un notevole

interesse dal punto di vista conservazionistico: si tratta di tipologie ambientali di valore elevato (di classe I o II, secondo la succitata classificazione delle tipologie ambientali di Boano *et al.*, 2002) e, nel caso dei popolamenti dei detriti di falda, sia su substrati calcarei che silicei, di habitat di Interesse Comunitario ai sensi della Direttiva Habitat. In conclusione, non si individuano particolari minacce a questi ambienti e alla loro vegetazione, se non quelli determinati dall'andamento dei parametri climatici, che sta causando il progressivo prosciugamento dei laghi, con i fenomeni correlati descritti. Potrebbe essere tuttavia opportuno, sia a scopo didattico, che di monitoraggio nel tempo della loro consistenza, realizzare per le aree umide presso i maggiori laggi Nero e Fauri una recinzione in legno con una breve spiegazione degli ambienti presenti e della flora ospitata.

Merita infine segnalare lo studio riguardante gli **Anfibi** che ha evidenziato, quale unica presenza, quella della *Rana temporaria*, diffusa in quasi tutta Europa. In Italia è comune sulle Alpi e, più localizzata, nell'Appennino centro-settentrionale. In val Troncea questa rana rossa vive dal fondovalle fino ai 2.760 m s.l.m. del lago Fauri (**fig. 4.52**), attualmente il sito riproduttivo in assoluto più alto dell'intero areale di distribuzione di questa specie. Questo animale non corre particolari rischi nel parco della val Troncea, ma occorre vigilare per la conservazione delle condizioni ambientali degli ambienti acquatici e che soprattutto non avvengano immissioni di pesci, in particolare



Fig. 4.52 - Il lago Fauri, all'altitudine di 2.760 m s.l.m., sulla testata del bacino dell'alto Chisone, è il sito riproduttivo più elevato dell'intero reale di distribuzione della rana temporaria.

nel lago Fauri, una delle aree umide esaminate anche sotto il profilo floristico e vegetazionale.