

TORBIERE E LIBELLULE NELLE MONTAGNE DELL'OSSOLA





TORBIERE E LIBELLULE

NELLE MONTAGNE DELL'OSSOLA

FEBBRAIO 2012

TORBIERE E LIBELLULE NELLE MONTAGNE DELL'OSSOLA

COORDINAMENTO REDAZIONALE

Enrico Rivella - Ambiente e Natura, Arpa Piemonte

Cristina Converso, Pina Nappi-Area Tecnica, Arpa Piemonte

Con la collaborazione di

Clara Bertino

Elisa Bianchi, Roberta Meotto - Comunicazione istituzionale, Arpa Piemonte

AUTORI

Lucia Pompilio, Enrico Rivella – Arpa Piemonte

Giorgio Buffa - Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Torino

Gianluca Filippa, Michele Freppaz - DiVaPRA - Chimica Agraria e Pedologia - LNSA, NatRisk, Università degli Studi di Torino

COLLABORATORI

Angelo Caimi, Chiara Cappelletti, Luisella Celi - DiVaPRA - Chimica Agraria e Pedologia - LNSA, NatRisk - Università degli Studi di Torino

FOTOGRAFIE

Archivio Arpa Piemonte

Archivio Università degli Studi di Torino

Ideazione, progetto grafico e stampa: Tipografia Bolongaro snc - Baveno (VB) - www.bolongaro.it

Finito di stampare nel mese di febbraio 2012

ISBN 978-88-7479-105-7

© 2012, Arpa Piemonte

Via Pio VII, 9 – 10135 Torino – Italia

www.arpa.piemonte.it

Pubblicazione realizzata nell'ambito del Programma Interreg di cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013. Progetto Biodiversità: una ricchezza da conservare

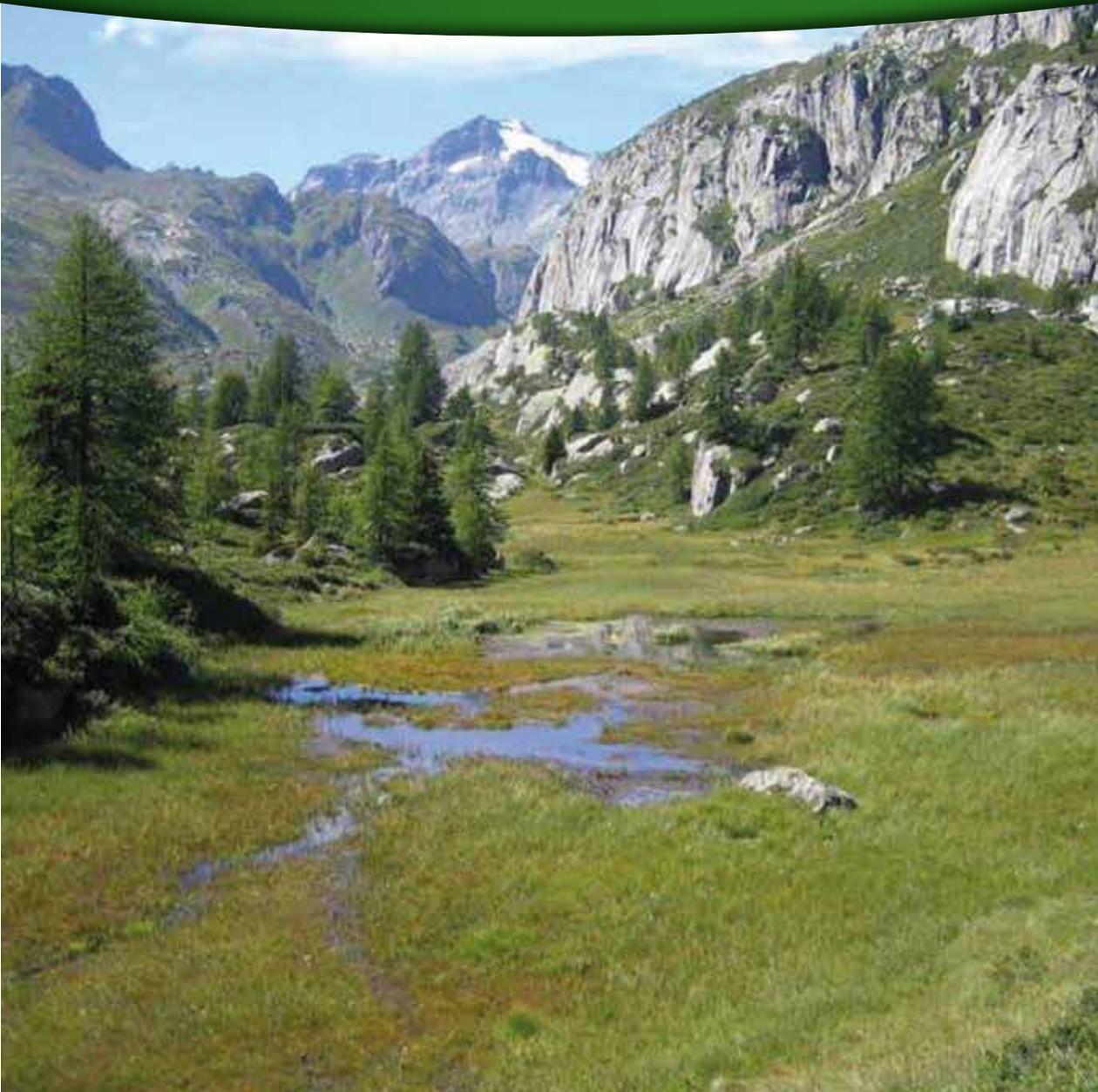
Responsabile progetto: Paola Balocco, Arpa Piemonte

INDICE

TORBIERE E LIBELLULE NELLE MONTAGNE DELL'OSSOLA

1.	LE TORBIERE ALTE ATTIVE.....	5
2.	L'IMPORTANZA DELLE TORBIERE ALTE ATTIVE IN AMBIENTE ALPINO.....	9
3.	GLI SFAGNI.....	11
4.	LE PIANTE SUPERIORI.....	15
5.	LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO: “LA BIODIVERSITÀ: UNA RICCHEZZA DA CONSERVARE”.....	19
5.1	La Torbiera di San Bernardo di Bognanco.....	20
5.2	La Torbiera di Alpe Balma a Formazza.....	21
6	LA VEGETAZIONE DELLE TORBIERE.....	25
7	LA FAUNA DELLE TORBIERE.....	30
7.1	Odonati.....	32
	I Risultati Ottenuti.....	35
7.2	Lepidotteri.....	46
7.3	Vertebrati.....	48
8	LO STUDIO DEL SUOLO, DELLA NEVE E DEL CHIMISMO DELL'ACQUA INTERSTIZIALE.....	49
9	I FLUSSI DI CO ₂	53
	BIBLIOGRAFIA.....	55

LE TORBIERE ALTE ATTIVE



Le torbiere sono ambienti umidi presenti in aree caratterizzate da eccesso di acqua, siano esse sponde di laghi e fiumi o superfici piane e versanti ove scorre un sottile velo d'acqua. La vegetazione è costituita in prevalenza da specie igrofile (sfagni, muschi, ciperacee e graminacee) che, con le loro pareti vegetative morte, danno origine a un deposito organico detto torba.

I suoli delle torbiere sono caratterizzati da carenza d'ossigeno ed elevata acidità, per cui mancano in larga misura batteri, vermi e altri organismi decompositori. Per questo motivo i resti vegetali si decompongono solo parzialmente e danno origine alla torba.

In senso pedologico la torbiera rientra nel gruppo degli histosuoli, in cui il materiale prevalente è sostanza organica più o meno decomposta. In particolare, si definisce histosuolo un suolo che presenti un accumulo di materiale organico di almeno 40 cm di spessore nei primi 80 cm di profondità.

Questo materiale deve inoltre contenere almeno il 12-18% in peso di carbonio.

La nascita di una torbiera è la conseguenza di un processo che prende avvio con l'interramento di uno specchio d'acqua o con l'impaludamento di una superficie asciutta.

In alcuni casi le torbiere assumono, elevandosi al di sopra del terreno circostante, una forma convessa innalzandosi anche per alcuni metri dal livello dell'acqua freatica per questo sono denominate torbiere alte. Esse sono svincolate dalla falda e si sviluppano solo in dipendenza dalle acque di precipitazione, per questo motivo possiedono bassi contenuti di ioni e nutrienti in soluzione e i valori di pH sono decisamente acidi (in genere < 4.5) infatti vengono anche denominate torbiere oligotrofiche; al contrario le torbiere basse e piane, dove il deposito torboso risulta appiattito, sono strettamente legate alla presenza della falda freatica infatti sono alimentate primariamente da acque provenienti dal suolo minerale per questo possiedono un chimismo idrico caratterizzato da un maggior contenuto di ioni in soluzione (torbiere minerotrofiche), da più elevati valori di alcalinità e da valori di pH dell'acqua prossimi alla neutralità o comunque sub-acidi.

Una torbiera alta tipica è formata da un cumulo di sfagni che con il tempo si accresce sulle sue parti morte di difficile decomposizione e si solleva rispetto al livello della falda freatica e che comprende: il piano sommitale, leggermente convesso, i fianchi (*rands*), e un solco (*lagg*) che si forma al livello del suolo e delimita lateralmente i fianchi.

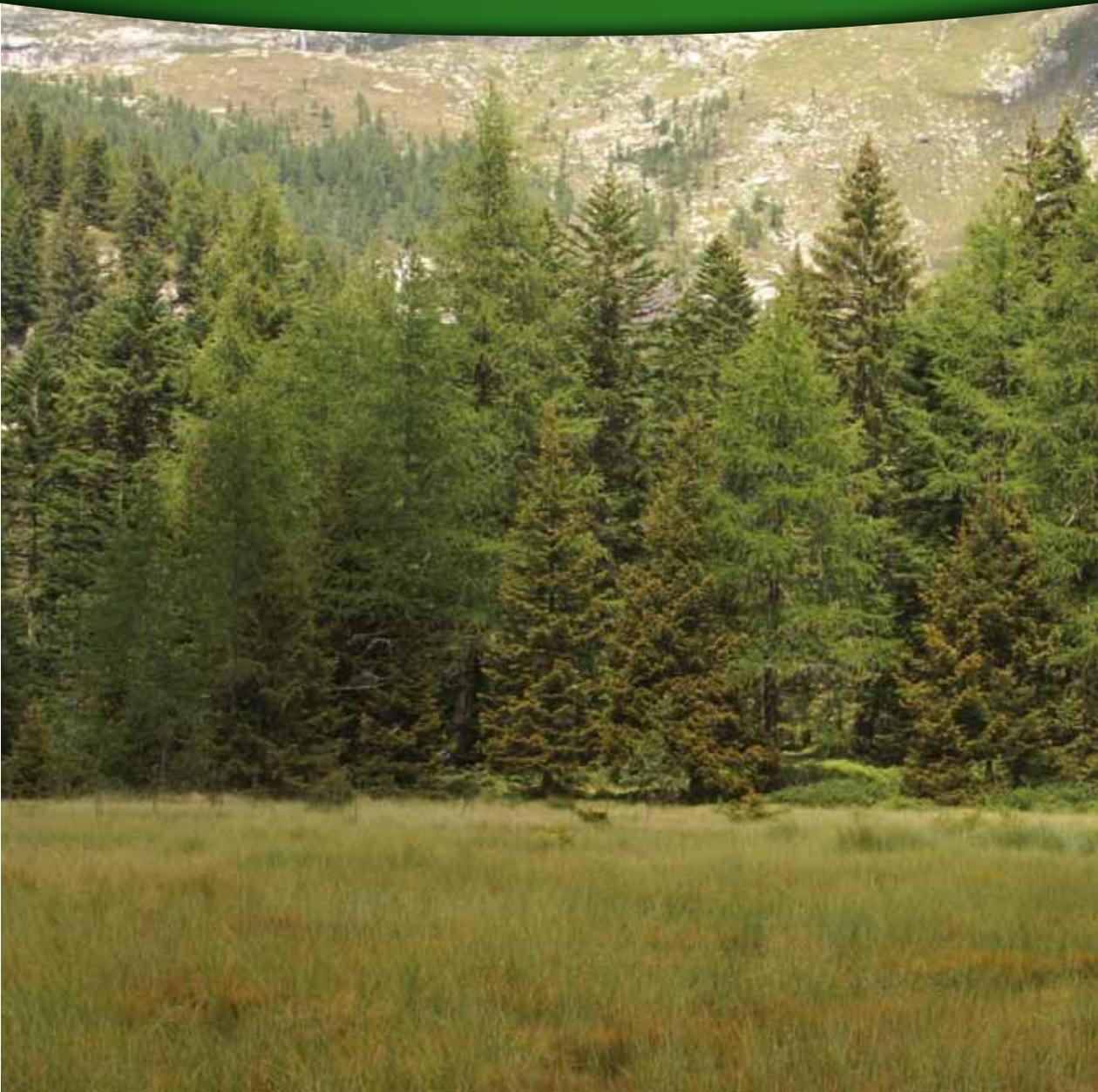
Accanto a questi cumuli torbosi che possono prosciugarsi temporaneamente e alle depressioni costantemente umide che li avvicendano in una torbiera alta, spesso si riscontrano altri ambienti come: specchi d'acqua libera più o meno grandi, denominati stagni di torbiera, su cui la vegetazione a volte dopo essere cresciuta galleggiando sull'acqua forma i cosiddetti aggallati che si possono presentare come semplici tappeti flottanti in grado di sostenere

anche oggetti e animali, o talvolta prendere l'aspetto di vere isole galleggianti; alla periferia della torbiera in posizione per lo più inclinata e quindi maggiormente drenata troviamo lande di torbiera con alberi e cespugli nani.

In una torbiera alta le sostanze nutrienti non mineralizzate presenti non sono disponibili per la vegetazione.

Le radici non possono, infatti, raggiungere l'acqua freatica, più ricca di minerali, degli strati inferiori e gli apporti nutritivi sono garantiti dall'apporto delle polveri trasportate dal vento e dal poco azoto depositato dalle stesse precipitazioni meteoriche; per questo motivo le torbiere alte sono classificate come habitat estremamente oligotrofici e distrofici.

L'IMPORTANZA DELLE TORBIERE ALTE ATTIVE IN AMBIENTE ALPINO



2

L'IMPORTANZA DELLE TORBIERE ALTE ATTIVE IN AMBIENTE ALPINO

Le torbiere alte attive sono un habitat d'interesse prioritario ai sensi della direttiva europea 92/34/CE nota come Direttiva Habitat, la loro presenza risulta quindi di fondamentale importanza per la tutela della biodiversità del continente non solo a livello locale. L'habitat raggruppa una grande varietà di formazioni vegetali che si possono incontrare nelle forme tipiche sulle grandi superfici in ambiente delle tundre artiche. Nelle Alpi sono rappresentate da forme frammentarie limitate a piccole aree in seno a torbiere di diversa classificazione (torbiere basse alcaline, torbiere di transizione) (Foto 1). Nelle Alpi occidentali italiane, nonostante la maggior elevazione altitudinale di questa parte della catena alpina, esse divengono ancora più rare in relazione alla presenza di un periodo di siccità estiva che normalmente è meno frequente nel resto della catena alpina, e che rende difficile la alimentazione idrica di sistemi igrofilii svincolati dalle acque di falda. Questi ambienti rivestono un valore straordinario, in quanto custodiscono specie sia di flora che di fauna molto specializzata e legata alle avanzate delle specie durante le ultime glaciazioni, che hanno trovato in questi ambienti un rifugio dove riescono a sopravvivere. Nel loro suolo inoltre custodiscono le tracce di un passato lontano e dell'evoluzione naturale del paesaggio. La torba acida e inzuppata d'acqua con-

Foto 1 - Esempio di un ambiente di torbiera



Fonte: Giorgio Buffa

serva resti animali, pollini che vi si sono depositati e che vengono gradualmente sepolti da nuova torba più giovane. Anche dopo millenni è così possibile determinare famiglia e genere o perfino la specie cui erano appartenuti. La composizione dei pollini racchiusi in ogni strato di torba rispecchia la vegetazione dei dintorni della torbiera al momento in cui essi vi furono depositati.

Questa informazione può essere utile per capire l'andamento della vegetazione circostante in tempi diversi.

Infine questi ambienti rivestono un ruolo chiave nell'immagazzinamento del Carbonio e proprio per questo motivo il Piano d'Azione sul Cambiamento Climatico sulle Alpi, siglato dagli Stati membri della Convenzione delle Alpi, pone come prioritarie le misure per preservare le torbiere esistenti e rinaturalizzare quelle degradate.

GLI SFAGNI



3

GLI SFAGNI

Gli sfagni (genere *Sphagnum*) appartengono a un ramo evolutivo delle piante riconducibile alla divisione delle briofite, sono quindi dei vegetali accostabili, per il loro livello di organizzazione e complessità, ai muschi comunemente intesi. Si tratta di organismi altamente specializzati che si sviluppano in condizioni peculiari che inibiscono lo sviluppo di molte altre specie. Gli sfagni rappresentano un gruppo isolato, con l'unico genere *Sphagnum* (Foto 2 e 3). Questo è ricco di specie, in totale 200. L'aspetto generale di una copertura di sfagni è quello di un tappeto piano o lievemente concavo formato da un insieme di ciuffi di rametti, spesso rilevati a cupola e dal contorno tondeggiante, denso e uniforme. Un singolo sfagno è costituito da un fusticino sottile ed eretto dotato di rizoidi solo nelle primissime fasi del proprio sviluppo, mentre in seguito non ne conserva traccia. Il fusto a intervalli regolari porta ciuffi di rami laterali di sviluppo limitato. Gli sfagni possono apparire verdi o colorati in tonalità variabile dal bruno al rosso vivo.

Foto 2 - *Viola palustris* cresciuta su un tappeto di sfagni



Fonte: Giorgio Buffa

Le loro foglioline contengono due tipi di cellule: quelle strette e verdi che contengono la clorofilla e operano la fotosintesi, dette clorocisti e quelle più voluminose e trasparenti che assorbono invece l'acqua piovana dette ialocisti. Ne possono accumulare fino a 30 volte il proprio peso secco e garantire così il perenne inzuppamento.

Negli sfagni lo sviluppo di un individuo copre un periodo di molti anni. Annualmente, infatti, uno dei rami portati in prossimità dell'apice del fusticino si accresce, così da prendere la forma e le funzioni del fusticino stesso, proseguendo la crescita verso l'alto. A questo allungamento corrisponde la morte delle porzioni inferiori dello sfagno e questo meccanismo

tende anche a moltiplicare vegetativamente altri individui, separando le ramificazioni che progressivamente hanno avuto origine dal medesimo fusticino e che quindi divengono organismi indipendenti.

Foto 3 - *Spaghnum magellanicum*



Fonte: Giorgio Buffa

Gli sfagni riescono a proliferare in climi molto freddi e su substrati acidi e poveri di nutrienti, derivando nutrimento e umidità esclusivamente dalle precipitazioni. Entrambe le condizioni di acidità e di povertà di nutrienti, vengono in qualche misura mantenute dagli sfagni stessi in quanto, da un lato essi secernono acidi organici, dall'altro sono capaci di adsorbire i cationi circolanti legandoli alle proprie pareti cellulari.

LE PIANTE SUPERIORI



4

LE PIANTE SUPERIORI

Oltre agli sfagni nelle torbiere oligotrofiche possiamo incontrare anche piante superiori tra cui principalmente Ciperacee dei generi *Eriophorum* (Foto 4), *Trichophorum* e *Carex* (Foto 5).

Foto 4 - *Eriophorum vaginatum*



Foto 5 - *Carex pauciflora*



Fonte: Giorgio Buffa

Foto 6 - *Drosera* con un frammento vegetale catturato



Fonte: Giorgio Buffa

Esse si accompagnano a un contingente significativo di arbusti appartenenti alle Ericacee, sempreverdi o caducifogli, in particolare localizzati nelle parti più rilevate rispetto alla falda, fra cui diversi *Vaccinium*, come il mirtillo comune, il mirtillo falso (*V. uliginosum*), il mirtillo di palude (*V. oxycoccos*), l'andromeda (*Andromeda polifolia*), e anche altri come il rododendro e l'empetro.

Alcuni di questi arbusti hanno maggiore diffusione nelle lande subalpine e nei boschi di conifere in prossimità del loro limite superiore. Nel corteggio di piante palustri che annoverano anche erbacee di altre famiglie, spiccano per la loro peculiarità piante "carnivore" tipiche di questi ambienti, ad esempio il genere *Drosera* (Foto 6) con le foglie dotate di pelosità vischiose cattura piccoli animali, il genere *Pinguicola* allo stesso modo imprigiona le prede in prossimità del margine fogliare. Sono adattamenti che migliorano l'accesso di queste specie alle fonti di azoto, così scarse in questi ambienti. Tra le specie del genere *Drosera* sono segnalate, per il territorio italiano, tre specie e due di queste sono legate agli ambienti di torbiera: *Drosera rotundifolia* e *Drosera anglica*. A volte le sommità delle colonie di sfagni possono ospitare anche specie che hanno una grande tolleranza per la siccità, come il ginepro nano, che qui si trova in condizioni davvero peculiari, e possono perfino essere colonizzate da semenzali di conifere che in pochi anni assumono un portamento contorto e sopravvivono con una crescita ridottissima.

LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO:
“LA BIODIVERSITÀ:
UNA RICCHEZZA
DA CONSERVARE”



LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO: “LA BIODIVERSITÀ: UNA RICCHEZZA DA CONSERVARE”

In Italia la distribuzione tipica delle torbiere alte è nelle Alpi centrali e nord-orientali, con ambienti molto frammentati e spesso minacciati. In Piemonte questo habitat è presente in forma frammentaria solo in poche stazioni, nelle zone più fredde e a maggior piovosità estiva sull'arco alpino, attorno al massiccio del Gran Paradiso, e in quel tratto che va dall'Alta Valsesia al Verbano.

Nell'ambito del progetto EU-INTERREG “Biodiversità: una ricchezza da conservare”, programma transfrontaliero Italia-Svizzera 2007-2013, si è deciso di considerare due torbiere di particolare interesse nel Verbano: la torbiera di San Bernardo in Val Bognanco, a 1600 m e la torbiera dell'Alpe Balma, a 2075 m nel Vallone del Vannino in Val Formazza. Si tratta di piccole superfici in mosaico con altri tipi di torbiera, che in questi ambienti cambiano rapidamente nel giro di pochi metri per variazione nella combinazione di stato dell'acqua, temperatura del suolo e della vegetazione, che controlla la decomposizione della materia organica. Il loro interesse nell'ambito del progetto deriva dall'ospitare alcuni relitti di flora artico-alpina come *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, numerosi Sfagni fra cui *Sphagnum magellanicum* indicatori di torbiere oligotrofiche, assieme a invertebrati come il lepidottero *Colias palaeno* e specie boreali di libellule, molto sensibili a variazioni del regime termico e idrico.

Le indagini hanno comportato rilievi vegetazionali, faunistici, pedologici (del suolo) e nivologici.

5.1 La Torbiera di San Bernardo di Bognanco

La torbiera di San Bernardo (Foto 7) è situata a una quota di 1600 m s.l.m. e ricopre una superficie di 5300 m². La nascita di questa torbiera ha preso avvio con l'interramento dello specchio d'acqua preesistente, dovuto in parte a eventi morfologici esterni.

Successivamente, l'accumulo di residui vegetali e la ridotta mineralizzazione ne hanno causato l'impaludamento.

Allo stato attuale la torbiera di San Bernardo presenta caratteristiche tipiche delle torbiere alpine basse: la superficie è concava, la falda è alimentata in parte da apporti atmosferici, in misura maggiore da un sistema di sorgenti che circonda la torbiera almeno su due terzi del perimetro, dai lati nord-ovest, ovest e sud.

Foto 7 - La torbiera di San Bernardo



Fonte: DiVaPRA

La torbiera è drenata da un emissario di una certa portata che attraversa la strada posta a nord con un passaggio interrato e da un canale con direzione est, spesso privo di acqua. Il progressivo abbassamento del livello dell'emissario principale fa sì che la parte più a nord della torbiera si trovi in condizione di maggior distanza dalla falda e sia stata gradualmente invasa da specie minerotrofiche dei prati palustri. La restante porzione della torbiera è occupata in gran parte da sistemi di cuscinetti ("hummock") che si innalzano rispetto alla falda determinando situazioni di oligotrofia alla quale si adattano poche specie vegetali quali *Sphagnum magellanicum* e *S. capillifolium*. In particolare in prossimità dei confini del bosco, sul lato nord e sul lato ovest, questi si innalzano significativamente dalla falda e ospitano un contingente significativo di ericacee di brughiera assieme alle solite componenti acidofile e oligotrofiche. Nella parte centrale, più profonda, prevale una morfologia pianeggiante con presenza di aggallati che ricoprono masse di acqua sottostanti ancora non riempite dalla torba. Qua troviamo altri sfagni come *S. angustifolium* e un'abbondante vegetazione galleggiante dominata da Ciperacee (in particolare *Carex limosa* e *C. rostrata*, *Eriophorum angustifolium*) e altre briofite semisommerse.

5.2 La Torbiera di Alpe Balma a Formazza

La torbiera della Balma (Foto 8) è situata in Val Vaninno, una laterale della Val Formazza, a una quota di 2150 m. e copre complessivamente una superficie analoga a quella di San Bernardo. Si trova nei pressi del rifugio Miryam, dove su una superficie di circa 13 ettari si trovano numerose torbiere con localizzazione puntiforme e difficilmente cartografabile contraddistinte da piccoli avvallamenti colonizzati da muschi, sfagni e specie di torbiere, alternati a dossi e rocce montonate gneissiche.

La torbiera, anch'essa ascrivibile alle torbiere alpine minerotrofiche basse, è in realtà un insieme di tre zone umide vicine che occupano depressioni sul versante sinistro del vallone del Vannino, fra rocce montonate dal modellamento glaciale, e in particolare:

- un'area innalzata rispetto alla falda, caratterizzata da "hummocks" e depressioni, di superficie ridotta denominata Balma Piccola;
- una più umida presso una parete rocciosa sub verticale, la caratteristica macroscopica principale è la abbondanza di *Carex pauciflora*: per questo denominata la Balma Carex;
- una terza area, più estesa, con le più spiccate caratteristiche minerotrofiche: Balma grande. Essa ha una superficie concava e nelle zone più profonde emerge la falda, l'apporto idrico è costituito da diversi immissari originati da un sistema di sorgenti poste sul lato nord della conca, mentre il drenaggio avviene da due estremità, a ovest e a sud-est.

Foto 8 - La torbiera di Alpe Balma



Fonte: DiVaPRA

In quest'ultima torbiera è stata verificata una situazione di peculiare disturbo faunistico, dovuta all'uso che i cervi fanno di parte di queste torbiere, ricercando aree fangose nel periodo dei bramiti (tra la metà di settembre e i primi di ottobre) (Foto 9).

Questo favorisce l'instaurarsi di successioni vegetali con fasi pioniere dominate da specifiche presenze nella flora vascolare e muscinale, e conduce anche a un rimodellamento di superfici piane creando delle pozze e delle sponde che conservano anche a distanza di anni dal disturbo una loro specificità, anche vegetazionale.

Nelle zone studiate tali situazioni hanno rilevato la presenza di *Carex pauciflora* e anche di diversi sfagni sulle sponde di pozze abbandonate da tempo, mentre nelle fasi successive al disturbo, ben rappresentate nella parte centrale di Balma grande, un insieme di muschi minerotrofici, di ciperacee del genere *Eleocharis* e di giunchi compie la ricolonizzazione del fango.

Foto 9 - Calpestio dei cervi nella stagione dei bramiti



Fonte: Lucia Pompilio

LA VEGETAZIONE DELLE TORBIERE

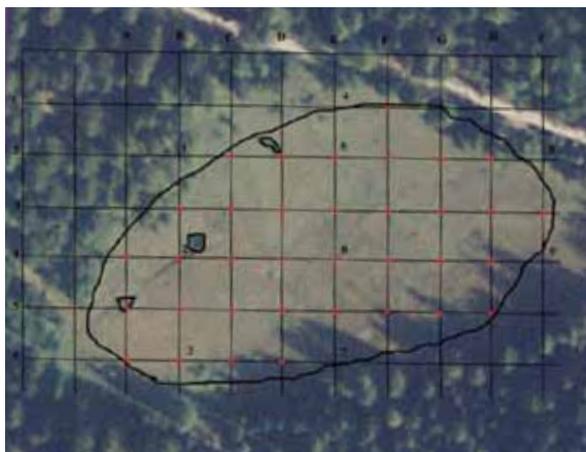


6

LA VEGETAZIONE DELLE TORBIERE

Su ciascuno dei due siti è stato effettuato un campionamento delle specie vegetali utilizzando una maglia di 16x16 m a Balma grande e una maglia di 4x4 m a Balma Carex, per adattare la superficie rilevata in base alla superficie totale della torbiera. Complessivamente, sono stati visitati 45 punti di campionamento alla Balma e 35 a San Bernardo.

Figura 1 - La torbiera di San Bernardo e il reticolo di campionamento



Fonte: Giorgio Buffa

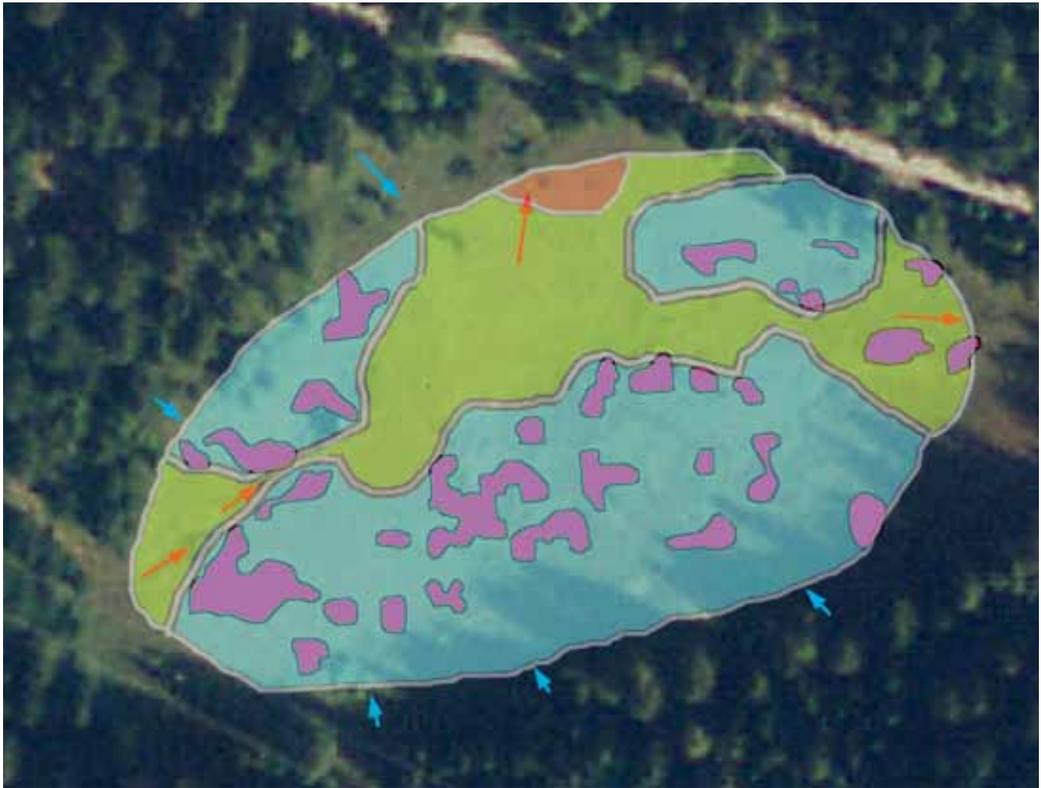
Le figure che seguono riportano lo schema di campionamento sovrapposto a una foto aerea per ciascuno dei due siti di studio. Nell'immagine relativa a San Bernardo (Figura 1) si osserva come l'area sia delimitata a nord da una pista che corre su un rilievo naturale, mentre si osserva un piccolo corso d'acqua, depresso, che contribuisce al drenaggio della torbiera attraversandola approssimativamente da sud-ovest a nord a tratti scomparendo.

Figura 2 - Il complesso delle tre aree umide della torbiera della Balma



Fonte: Giorgio Buffa

Figura 3 - Carta della vegetazione della torbiera di San Bernardo



- Vegetazione minerotrofica a *Carex rostrata* ed *Eriophorum angustifolium*, con scarsi sfagni. Facies a minerotrofia più elevata con *Carex panicea* e *C. leptocarpa*.
- Vegetazione meno legata alla falda, con progressivo passaggio verso elementi delle praterie umide.
- Vegetazione oligotrofica a *Carex rostrata* ed *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum caespitosum*, con abbondanti sfagni oligotrofici. (*S. magellanicum*, *S. compactum*, *S. Capillifolium* ed altri)
- Vegetazione dominata da sfagni, con più elevata presenza di elementi oligotrofici rari (*Drosera rotundifolia*, *Carex pauciflora*)
- Direzione di scorrimento delle acque all'interno della torbiera
- Direzione di immissione di acque sorgive

Fonte: Giorgio Buffa

I reticoli di rilevamento sono stati creati sul terreno partendo da punti di riferimento individuabili con precisione in foto aerea (Figure 4-7), sono stati stesi utilizzando una rotella metrica e la bussola e sono stati marcati con paletti di legno. I rilievi di vegetazione sono stati eseguiti su aree circolari di raggio 0,7 m poste su ogni nodo della griglia, annotando i muschi e le specie erbacee presenti e la loro copertura percentuale.

In base ai risultati ottenuti si sono effettuate delle analisi di classificazione e ordinamento dei dati che, a seconda del grado di somiglianza basato sul tipo di vegetazione e di copertura percentuale delle specie, hanno consentito di raggruppare i rilievi fra loro nelle seguenti tipologie vegetazionali:

Figura 4 - La torbiera di San Bernardo con la distribuzione delle specie



Fonte: Giorgio Buffa

Figura 5 La torbiera Balma grande e distribuzione delle specie

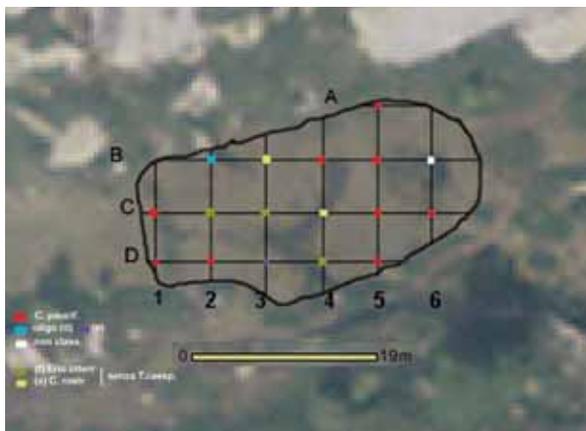


Fonte: Giorgio Buffa

- gruppo 1: torbiera oligotrofica: caratterizzata fisionomicamente da *Carex rostrata*, con o senza *Tricophorum caespitosum*, vede associate le maggiori presenze di altre erbacee come *Viola palustris*, *Drosera rotundifolia*. A San Bernardo anche *Carex limosa*, a cui si accompagnano *Sphagnum magellanicum*, *S. compactum* e altre specie che sono ben rappresentate in molte tipologie, come *Potentilla erecta*. Molto ben rappresentata a San Bernardo ove occupa oltre metà dei nodi del reticolo, e praticamente tutto il lato Sud della torbiera (vedi limiti in bianco nella Figura 4), presente sporadicamente alla Balma, con solo 4 punti fra Balma grande e Balma carex;
- gruppo 2: cariceto minerotrofico: contrassegnato nelle facies più asciutte dalla presenza di *Carex panicea* e nardo, in quelle più vicine alla falda da *Eriophorum angustifolium* che si accompagna ancora a *Carex rostrata* a Balma grande (questa è una specie nota

per la sua capacità di adattarsi a condizioni molto differenti di disponibilità di nutrienti), mentre negli altri siti è più associata a *Tricophorum caespitosum*, in particolare nei pochi rilievi di Balma piccola;

Figura 6 - La torbiera di Balma carex



Distribuzione delle tipologie di brughiera con *Carex pauciflora* (in rosso) nella torbiera della Balma carex.

Fonte: Giorgio Buffa

Figura 7 - La torbiera di Balma piccola



Distribuzione delle tipologie di brughiera con *Carex pauciflora* (in rosso).

Fonte: Giorgio Buffa

- gruppo 3: brughiera umida oligotrofica: qui incontriamo molte specie delle praterie acidofile e delle lande subalpine, ancora associate ad elementi palustri e in particolare a *Carex pauciflora*. Con i rilievi su reticolo è presente esclusivamente alla Balma, ed è distribuito solo in Balma piccola (Figura 7) e Balma carex (Figura 6), mentre a un esame più approfondito si trova anche in modo puntiforme a San Bernardo nella zona di transizione fra torbiera e bosco, sul lato NW e N. Vi compaiono sporadicamente cuscini di *Sphagnum capillifolium*;

- gruppo 4: non classificato, riunisce i punti di classificazione incerta che con algoritmi diversi vanno ad associarsi a gruppi differenti oppure restano isolati negli ordinamenti spesso in posizione intermedia fra le altre tipologie.

Le due stazioni scelte hanno rivelato motivo di grande interesse nel contesto delle Alpi italiane: San Bernardo rappresenta una torbiera estremamente ben conservata, nonostante la facile accessibilità, con elementi di pregio nella flora vascolare e muscinale. Oltre alle specie già sopra citate, ricordiamo qui la presenza di una colonia di *Potentilla palustris*.

Nel caso della Balma abbiamo invece una situazione più complessa con coesistenza di pochi elementi di torbiera oligotrofica e di numerose fasi minerotrofiche, di interrimento e di landa acidofila. Il tutto deriva da una superficie in passato sicuramente usata anche come alpeggio, come testimoniato dalla toponomastica, e soggetta a interventi antropici di vario genere (drenaggi, tentativi di captazione delle sorgenti).

Il disturbo faunistico nella torbiera della Balma non è per il momento tale da portare un degrado della vegetazione ma sembra innescare fenomeni successionali, e aumentare così ulteriormente la diversità di questo sito, in particolare in Balma grande e nei dintorni. Sicuramente la scarsa diffusione della vegetazione oligotrofica è anche da imputare a questo fattore, che genera un apporto di nutrienti e porta disturbo alla vegetazione e al substrato.

LA FAUNA DELLE TORBIERE

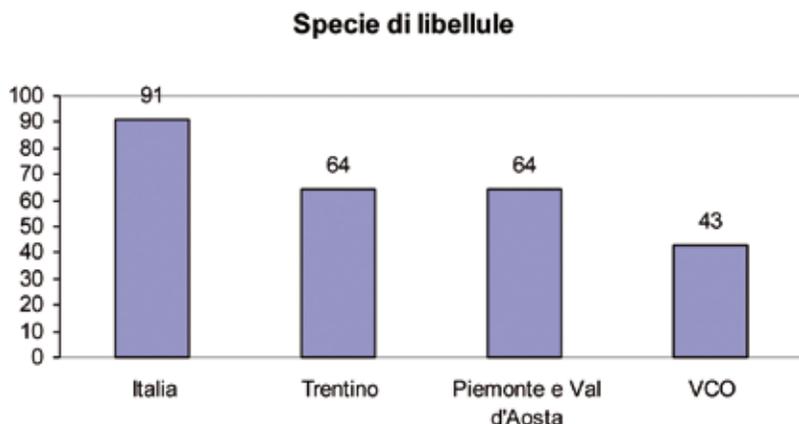


7 LA FAUNA DELLE TORBIERE

7.1 Odonati

Lo studio delle comunità degli Odonati (libellule) ha destato di recente grande interesse per il ruolo di indicatori biologici dei cambiamenti climatici che possono avere. In climi temperati, infatti, gli adulti hanno bisogno di temperature sufficientemente miti per volare; anche la sopravvivenza e il tasso di sviluppo delle larve sono condizionate dalla temperatura dell'acqua. Le libellule possono quindi essere studiate, insieme a farfalle e uccelli, come indicatori chiave dei mutamenti climatici, anche perché buona parte del loro ciclo vitale si svolge in acqua. Poiché gli adulti sono ottimi volatori, lo studio di quest'ordine di insetti fornisce informazioni integrate relative ad ambienti terrestri e di acqua dolce, che uccelli e farfalle non possono dare. Negli ultimi decenni diversi studiosi hanno dimostrato che molte libellule di climi caldi hanno sensibilmente spostato il limite settentrionale delle loro aree di distribuzione verso nord. Tuttavia, l'aumento generalizzato delle temperature non beneficia tutte le specie. Proprio quelle adattate ai climi più freschi sono maggiormente esposte al rischio di scomparsa, in quanto è per loro impossibile spostarsi ulteriormente verso nord o a quote maggiori. Tra queste si ritrovano le specie boreali, caratterizzate da distribuzioni disgiunte boreoalpine. La grande ricchezza e varietà di ambienti umidi del Verbano Cusio Ossola e l'elevata piovosità media del territorio favoriscono la presenza di una notevole diversità di libellule. Delle 64 specie note per il Piemonte, nel Verbano sono presenti 43 specie (67%) (Figura 8). La Val d'Ossola costituisce inoltre l'unico sito di presenza accertata di *Somatochlora arctica* del Piemonte, uno degli 8 siti di presenza di *S. alpestris* ed è uno dei 3 siti noti per la presenza

Figura 8 - Numero di specie presenti in Italia, Trentino, Piemonte e Valle d'Aosta e nella provincia del Verbano Cusio Ossola

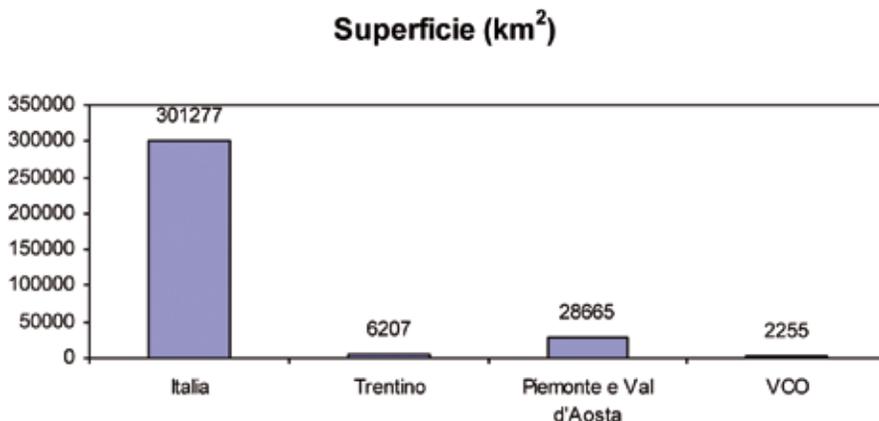


Fonte: Lucia Pompilio

di *Leucorrhinia dubia*.

Per tali motivi, nell'ambito del progetto il Dipartimento di Verbania di Arpa Piemonte ha avviato uno studio delle comunità di odonati delle due torbiere montane descritte in precedenza.

Figura 9 - Confronto tra le superfici dei territori indicati



Si osservi come in Piemonte e la Valle d'Aosta sia presente il 70% delle specie italiane sul 9% della superficie nazionale. Nel Verbano Cusio Ossola si trova il 47% delle libellule presenti in Italia su appena lo 0,7% del territorio nazionale.

Fonte: Lucia Pompilio

Metodi Utilizzati

I due siti sono stati visitati una volta ogni due settimane tra il 15 luglio e il 15 di settembre, con condizioni meteorologiche favorevoli al volo: temperatura superiore a 17° C, assenza di vento, copertura nuvolosa non superiore al 75%, ore centrali della giornata (11.00-16.00). In quanto eterotermi, gli odonati possono infatti volare solo quando la temperatura ambiente raggiunge valori sufficienti a scaldare i muscoli collegati alle ali. Le comunità delle due torbiere

Foto 10 - Monitoraggio di odonati mediante retino entomologico



Operatore durante il monitoraggio nella torbiera di San Bernardo.

Fonte: Elisa Riservato

sono state studiate secondo la metodologia descritta in Ketelar e Plate, 2008: gli stadi immaginali (adulti volatori) sono stati catturati mediante retino entomologico e determinati a livello di specie, su individuo vivo in mano, mediante osservazione dei principali caratteri diagnostici (Foto 10, 11 e 12).

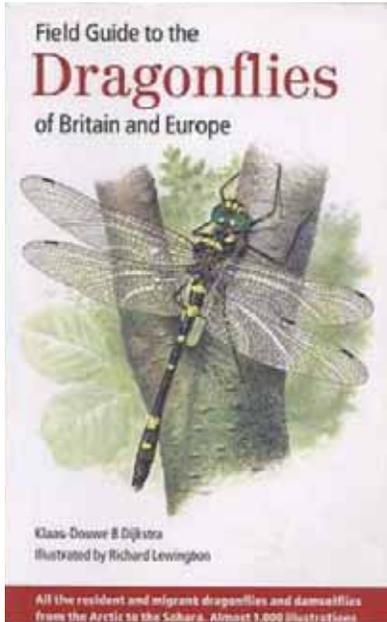


Foto 11 – Copertina di Dijkstra, 2006, guida di campo per il riconoscimento delle libellule di Europa e Gran Bretagna

Fonte: Lucia Pompilio

Foto 12 - Osservazione di Leucorrhinia dubia



*Operatori a lavoro nella torbiera di San Bernardo.
Fonte Elisa Riservato*

La determinazione è giunta fino al sesso per le specie con dimorfismo sessuale. I casi dubbi sono stati risolti acquisendo immagini digitali da sottoporre a specialisti. Il primo obiettivo dell'indagine è stato quello di fornire una checklist delle specie presenti nei due siti. Secondariamente, i monitoraggi hanno consentito di stimare classi di abbondanza per le singole specie. A questo proposito, i conteggi sono stati standardizzati e condotti per due ore consecutive.

I risultati ottenuti

Nel complesso è stata accertata la presenza di 9 specie di Odonati nelle due aree di studio. I risultati delle indagini effettuate nel biennio 2010-2011 hanno indicato una comunità più ampia per la torbiera di San Bernardo, dove sono state contattate 8 specie a fronte delle 4 osservate a La Balma (Tabella 1). Ciò è certamente conseguenza della minore altezza del sito della Valle Bognanco rispetto a quello di Formazza, rispettivamente 1600 e 2050 m., quota quest'ultima che di fatto costituisce limite altitudinale superiore della distribuzione della maggior parte di libellule.

Tabella 1 - Checklist delle specie di Odonati osservate nelle due aree di studio negli anni 2010-2011

Ordine	Famiglia	Genere	Specie	San Bernardo	La Balma
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura</i>	<i>pumilio</i>		x
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	<i>puella</i>	x	
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	<i>cyanea</i>	x	
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	<i>juncea</i>	x	x
Odonata	Corduliidae	<i>Somatochlora</i>	<i>arctica</i>	x	
Odonata	Corduliidae	<i>Somatochlora</i>	<i>alpestris</i>	x	x
Odonata	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>quadrimaculata</i>	x	x
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum</i>	<i>sanguineum</i>	x	
Odonata	Libellulidae	<i>Leucorrhinia</i>	<i>dubia</i>	x	

Fonte: Lucia Pompilio

Le tabelle 2 e 3 riportano il numero massimo degli adulti, maschi e femmine, di ciascuna specie contattata nelle due torbiere nel biennio 2010-2011 e il periodo di volo osservato.

Riveste grande interesse naturalistico e conservazionistico la presenza contemporanea di 4 specie boreali, *Aeshna juncea*, *Somatochlora arctica*, *S. alpestris* e *Leucorrhinia dubia* a San Bernardo.

Tabella 2 - Numero di adulti censiti nella torbiera di San Bernardo (2010-2011)

Ordine	Famiglia	Genere	Specie	Numero massimo	Periodo di volo
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	<i>puella</i>	2 maschi	15/7
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	<i>cyanea</i>	1 maschio, 1 femmina	22/7 – 3/9
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	<i>juncea</i>	11-30 maschi, 4-10 femmine	15/7 – 15/9
Odonata	Corduliidae	<i>Somatochlora</i>	<i>arctica</i>	4-10 maschi, almeno 1 femmina	15/7 – 15/9
Odonata	Corduliidae	<i>Somatochlora</i>	<i>alpestris</i>	4-10 adulti indeterminati	15/7 – 22/8
Odonata	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>quadrimaculata</i>	1 maschio	15/7 – 22/7
Odonata	Libellulidae	<i>Sympetrum</i>	<i>sanguineum</i>	1 maschio	19/8 – 15/9
Odonata	Libellulidae	<i>Leucorrhinia</i>	<i>dubia</i>	31-100 adulti indeterminati	15/7 – 22/7

Fonte: Lucia Pompilio

Tabella 3 - Numero di adulti censiti nella torbiera della Balma (2010-2011)

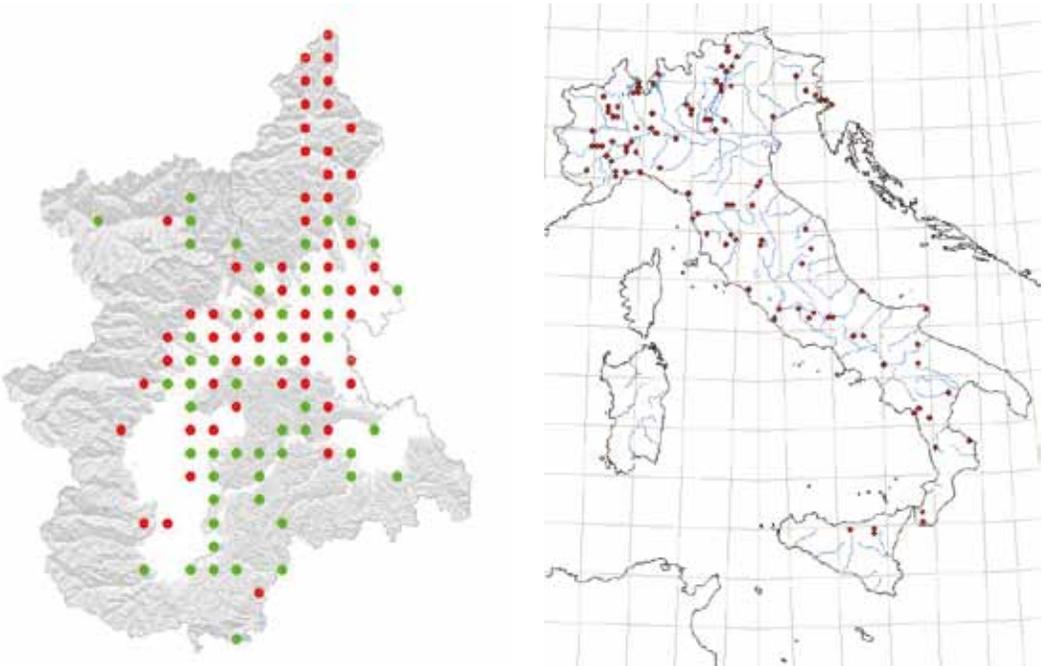
Ordine	Famiglia	Genere	Specie	Numero massimo	Periodo di volo
Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura</i>	<i>pumilio</i>	2 maschi, 1 femmina	26/8
Odonata	Aeshnidae	<i>Aeshna</i>	<i>juncea</i>	4-10 maschi, 2 femmine	22/7 – 10/9
Odonata	Corduliidae	<i>Somatochlora</i>	<i>alpestris</i>	4-10 maschi, 2 femmine	29/7 – 26/8
Odonata	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>quadrimaculata</i>	1 maschio	11/8

Fonte: Lucia Pompilio

Ischnura pumilio

L'unica osservazione si riferisce a 2 maschi e una femmina contattati il 26/8/2010 a La Balma, verosimilmente in erratismo. Si tratta di una tra le più elevate osservazioni note per il Piemonte. Nel VCO la specie è stata osservata ad altezze anche maggiori in Valle Vigizzo e nel Parco Naturale delle Alpi Veglia e Devero. L'osservazione di questa libellula costituisce quindi dato nuovo nel VCO rispetto alla distribuzione regionale e nazionale note finora (Figura 10).

Figura 10 - Distribuzione di *Ischnura pumilio*

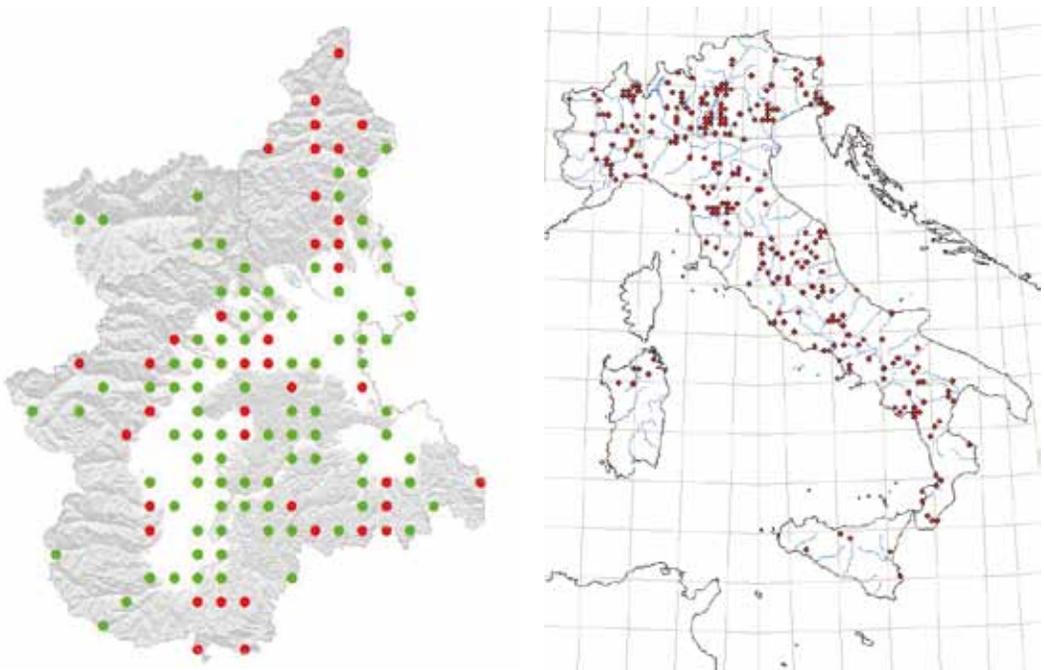


Distribuzione di *Ischnura pumilio* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano et al. (2007), in rosso dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Coenagrion puella

Anche per questa specie l'unica osservazione si riferisce a 2 maschi visti alla torbiera di San Bernardo il 15/7/2010. La distribuzione di questa libellula in Piemonte e in Italia presenta ancora ampie aree di discontinuità, dovute probabilmente più a carenza di indagini approfondite (Figura 11). Anche la distribuzione altitudinale delle osservazioni si concentra tra 100 e 600 m s.l.m., con qualche dato tra 1100 e 2000 m s.l.m. L'osservazione di 4 adulti riportata da Clemente *et al.*, 2011 a quote superiori ai 1600 m s.l.m. di San Bernardo, fino a 1983 m. parrebbe confermare che la scarsità di dati relativi a comprensori montani e subalpini sia soprattutto conseguenza di una copertura del territorio ancora non soddisfacente.

Figura 11 - Distribuzione di *Coenagrion puella*



Distribuzione di *Coenagrion puella* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano *et al.* (2007), in rosso dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Aeshna cyanea

Specie segnalata solo a Bognanco con massimo un maschio e una femmina adulta tra il 22/7 e il 3/9 (Foto 13). Questa libellula è stata sempre osservata in volo sopra una superficie di acqua libera rappresentata da un laghetto alimentato da un piccolo ruscello posto sul margine N dell'area di torbiera. Le considerazioni sulla distribuzione di questa libellula che emerge dalla consultazione di Boano et al., 2007 per il Piemonte e dal Progetto Ckmap per l'Italia (Figura 12) sono sostanzialmente simili a quanto già detto per *C. puella*, cioè paiono indicare soprattutto una carenza di indagini più estese in aree montane e subalpine.

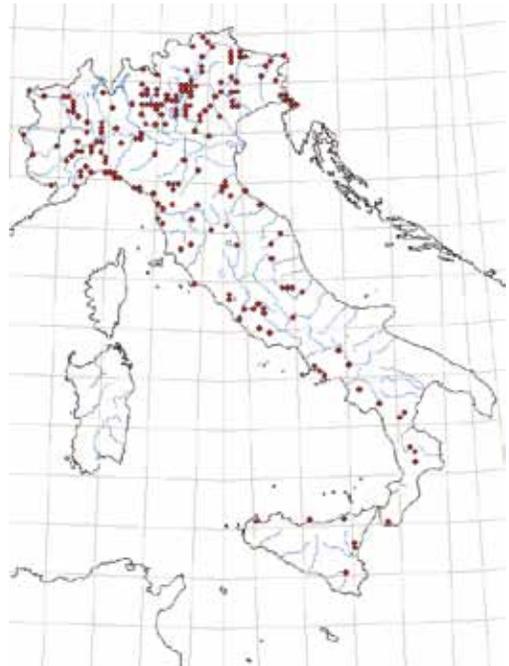
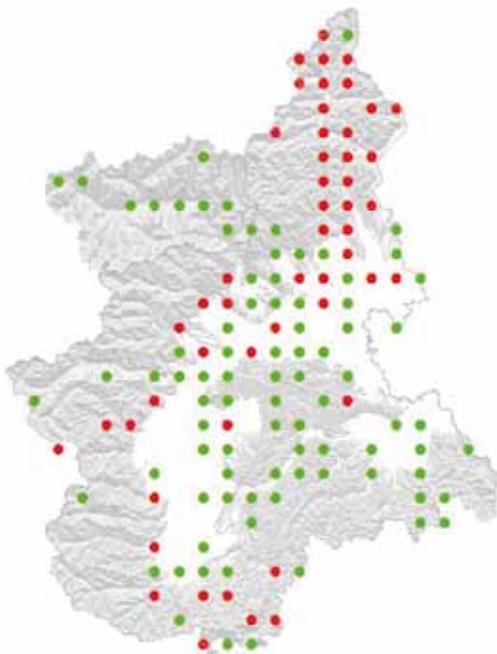
Foto 13 *Aeshna cyanea*



Fonte: Claudio Labriola

In effetti, Clemente *et al.*, 2011 riportano numerose osservazioni nel territorio provinciale, che interessano un ampio range di quote, dal fondovalle fino ad oltre 2200 m. e un numero variabile di individui, da 1 fino a 20 adulti osservati contemporaneamente.

Figura 12 - Distribuzione di *Aeshna cyanea*



Distribuzione di *Aeshna cyanea* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano et al. (2007), in rosso dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Aeshna juncea

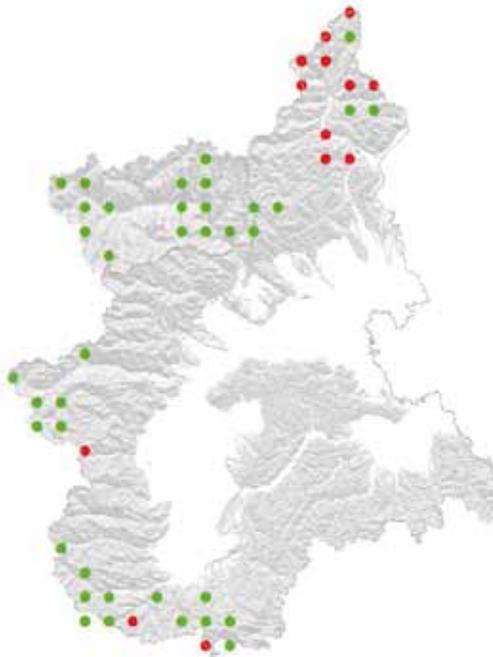
È la specie più frequentemente osservata e abbondante nelle torbiere indagate, dove sono stati contattati fino a 20 maschi adulti simultaneamente a San Bernardo tra il 15/7 e il 15/9 e fino a 10 a La Balma tra il 22/7 e il 10/9 (Foto 14). È infatti la libellula più comune nella maggior parte delle aree settentrionali e montane europee, mentre tende ad essere più localizzata e confinata alle quote maggiori spostandosi verso sud. Le osservazioni di *A. juncea* in Piemonte e in Italia sembrano confermare questo pattern (Figure 18 e 19). Indagini più approfondite svolte nel territorio provinciale hanno confermato la grande frequenza di osservazioni e le densità anche elevate, fino a diverse decine di esemplari, per lo più a quote elevate, fino ad oltre 2500 m.



Foto 14 - *Aeshna juncea*

Maschio adulto catturato a La Balma il 26/8/2010 (foto: Lucia Pompilio).

Figura 13 - Distribuzione di *Aeshna juncea*



Distribuzione di *Aeshna juncea* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano et al. (2007), in rosso dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Somatochlora arctica

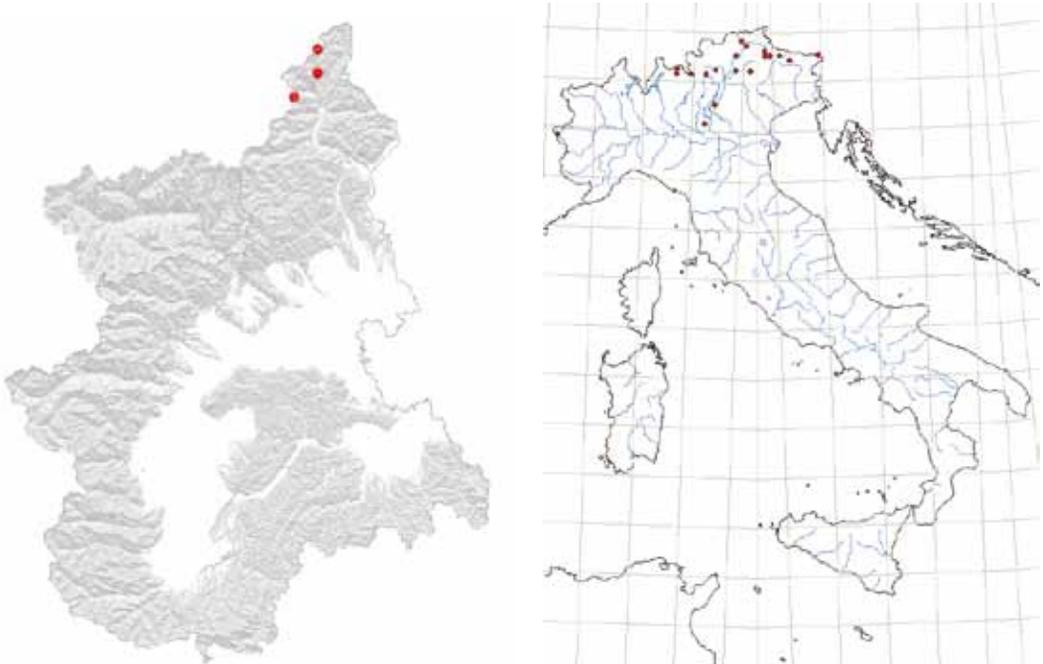
Specie osservata solo alla torbiera di San Bernardo, con un massimo di 10 maschi tra il 15/7 e il 15/9, in volo sui margini più asciutti dell'area (Foto 15). Le segnalazioni provenienti dal VCO (l'altra popolazione nota è stata trovata all'Alpe Devero) costituiscono i primi dati di presenza di questa specie nelle Alpi occidentali. Fino ad ora la distribuzione nota per l'Italia era riferita alle Alpi nord orientali (Figura 14).



Foto 15 - *Somatochlora arctica*

Maschio adulto osservato a San Bernardo il 22/7/2011 (foto: Lucia Pompilio)

Figura 14 - Distribuzione di *Somatochlora arctica* in Piemonte e Valle d'Aosta. In rosso dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.)



Distribuzione di *Somatochlora arctica* in Piemonte e Valle d'Aosta. In rosso, dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Somatochlora alpestris

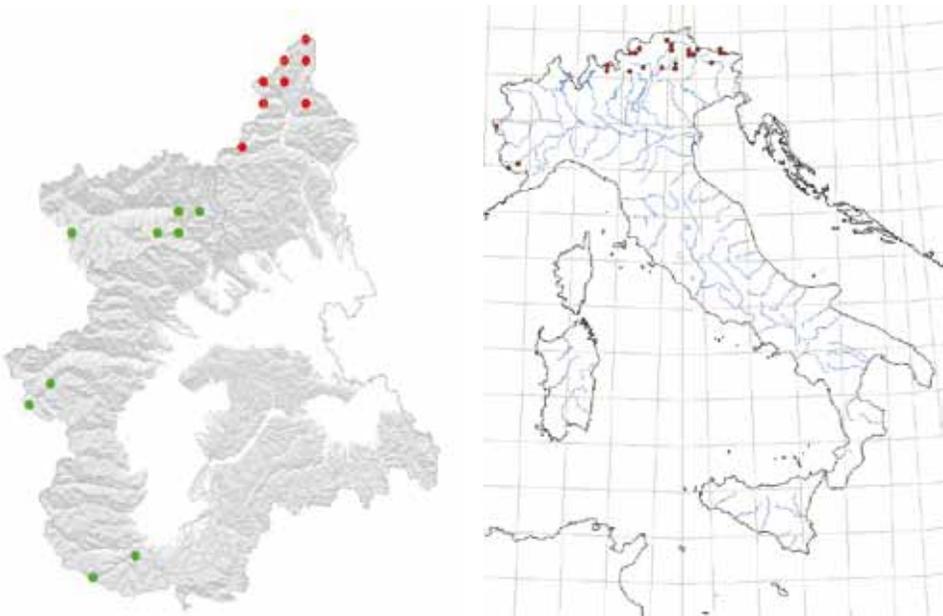
Tipica libellula a distribuzione boreo-alpina, la si trova quasi esclusivamente oltre 1200 m. in Europa centrale e oltre i 60° di latitudine N. Osservata in entrambe le aree di studio, con 4-10 adulti non determinati in volo tra il 15/7 e il 22/8 a San Bernardo e 4-10 maschi e 2 femmine in volo tra il 29/7 e il 26/8 a La Balma (Foto 16). Le segnalazioni provenienti dal VCO sono di indubbio interesse in quanto riferite ad una specie apparentemente rara e localizzata in Piemonte e Italia (Figura 15). Anche Boano et al., 2007 la descrivono come presente in poche zone umide dell'arco alpino occidentale in Valle d'Aosta e nelle province di TO e CN, dove si osserva un ridotto numero di esemplari. Merita a questo proposito segnalare anche le discrete abbondanze degli individui osservati nelle torbiere studiate. Clemente *et al.*, 2011 riportano fino a 15 individui osservati simultaneamente all'Alpe Devero.



Foto 16 *Somatochlora alpestris*

Maschio adulto osservato a La Balma il 26/8/2010 (foto: Lucia Pompilio)

Figura 15 - Distribuzione di *Somatochlora alpestris*



Distribuzione di *Somatochlora alpestris* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano et al. (2007), in rosso, dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap - Distribuzione della Fauna italiana)

Libellula quadrimaculata

Osservato al massimo un maschio in entrambe le torbiere, con periodo di volo compreso tra il 15/7 e il 22/7/2011 a San Bernardo e un unico contatto a La Balma l'11/8/2011 (Foto 17). In Piemonte Boano *et al.*, 2007 la indicano come localmente comune e con tendenza stabile negli ultimi decenni. La distribuzione riportata per l'Italia pare indicare una carenza di indagini aggiornate per il Piemonte nord orientale (Figura 16). Clemente *et al.*, 2011 riportano numerose osservazioni di individui appartenenti a questa specie, fino ad un massimo di circa 30 simultaneamente, a quote comprese tra il fondovalle e oltre 2000 m.

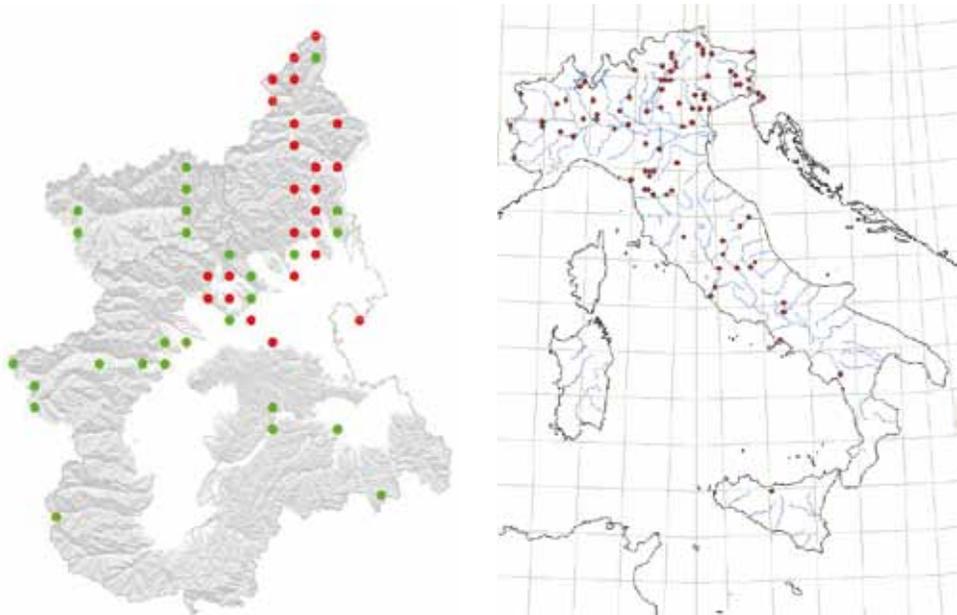


Foto 17 - *Libellula quadrimaculata*

Maschio adulto osservato a San Bernardo il 22/7/2011 (foto: Lucia Pompilio).



Figura 16 - Distribuzione di *Libellula quadrimaculata*



Distribuzione di *Libellula quadrimaculata* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano *et al.* (2007), in rosso, dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Sympetrum sanguineum

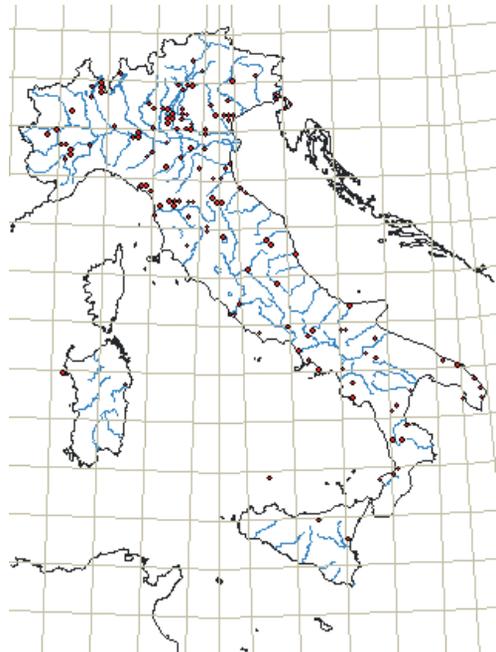
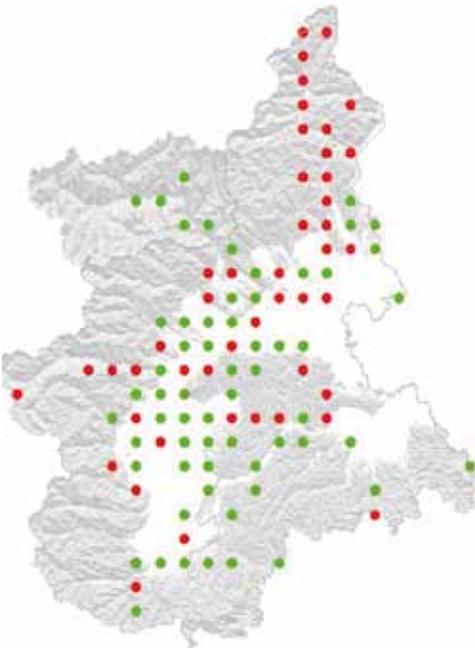
Questa piccola libellula dalla caratteristica colorazione rossa è stata osservata in volo tra il 19/8 e il 15/9 (un maschio adulto) nella torbiera di San Bernardo (Foto 18). Anche per questa specie la distribuzione riportata in Boano *et al.*, 2007 per il Piemonte soffre di carenza di indagini in aree montane, come pure, probabilmente, l'area di presenza per l'Italia (Figura 17). Di interesse la osservazione della specie fino a oltre 2200 m. nel VCO, quota massima osservata in Piemonte.



Foto 18 - *Sympetrum sanguineum*

Maschio adulto osservato a San Bernardo il 22/7/2011 (foto: Lucia Pompilio).

Figura 17 - Distribuzione di *Sympetrum sanguineum*



Distribuzione di *Sympetrum sanguineum* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano *et al.* (2007), in rosso, dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Leucorrhinia dubia

Specie osservata solo a San Bernardo con grandi concentrazioni di individui, fino a 100, tra il 15/7 e il 22/7 (Foto 19). Come per *S. arctica*, la presenza di questa specie nel VCO è parsa da subito estremamente interessante in quanto le popolazioni contattate paiono abbondanti, vista la forte localizzazione che caratterizza lo status regionale e nazionale (Figura 18).



Foto 19 - *Leucorrhinia dubia*

Maschio adulto osservato a San Bernardo il 15/7/2010 (foto: Lucia Pompilio).



Figura 18 - Distribuzione di *Leucorrhinia dubia*



Distribuzione di *Leucorrhinia dubia* in Piemonte e Valle d'Aosta. In verde dati storici da Boano et al. (2007), in rosso, dati inediti post 2007 (R. Sindaco, comm pers.) e distribuzione della specie in Italia (www.minambiente.it, Progetto CKmap – Distribuzione della Fauna italiana)

Alcune tra le specie boreali rilevate hanno già sperimentato contrazioni di areale a seguito dell'aumento generalizzato delle temperature, come *L. dubia* che è recentemente scomparsa dal sud dell'Inghilterra. Anche in Germania è stata osservata la scomparsa di *S. arctica*, *A. juncea* e *L. dubia* in seguito al prosciugamento di alcune zone umide in periodi particolarmente caldi e asciutti; la conseguente modifica della struttura della vegetazione riparia non ha favorito il ritorno di queste specie boreali, neppure quando il livello dell'acqua è tornato alle condizioni originali. Lo studio a lungo termine delle comunità di libellule montane consentirà quindi di apprezzarne l'effettiva efficacia come indicatori di cambiamenti climatici e di verificare l'ipotesi di potenziale perdita delle specie adattate a climi più freschi e, parallelamente, di un possibile aumento della ricchezza specifica in seguito all'ingresso di taxa meridionali.

7.2 Lepidotteri

Tra le specie animali adattate in questi ambienti *Colias palaeno* (Foto 20) una farfalla diurna, la cui presenza è strettamente legata all'unica pianta nutrice degli stadi larvali *Vaccinium uliginosum* (Foto 21), compare, sull'arco alpino, nelle torbiere alte e nelle lande alpine.

Foto 20 - *Colias palaeno*



Fonte: Serena Magagnoli

Foto 21 - Bruco di *Colias palaeno* su una foglia di *Vaccinium uliginosum*



Fonte: Cristiana Cerrato

Studi effettuati nel sud della Germania hanno mostrato un forte declino della specie in molte aree di torbiera, anche quando le caratteristiche generali dell'habitat sono apparentemente rimaste invariate; causa principale sembra essere un'elevata mortalità degli stadi larvali, determinata da cambiamenti chimico-fisici nelle caratteristiche della pianta nutrice, potenzialmente correlati a generali cambiamenti nel regime idrologico delle torbiere o nelle temperature medie dell'aria.

Per questo motivo l'attività svolta in queste aree voleva fornire un quadro più completo di conoscenze sulla pianta nutrice della specie. Si sono cercati dei parametri facilmente rilevabili che consentissero di individuare eventuali differenze fra i siti di torbiera e quelli circostanti (questa pianta si trova pure nella brughiera subalpina in ambienti a minore umidità) e fra le due zone di studio. Si è puntato sull'utilizzo della concentrazione di clorofille totali, stimata attraverso pinza fogliare portatile tipo SPAD utilizzabile in campo, da abbinare ad analisi di foglie per determinare l'azoto totale ed eventuali altri parametri di interesse. In Agosto-Settembre sono quindi state eseguite misure con SPAD abbinate a prelievi di campioni fogliari, in alcune stazioni delle due località in cui erano state rilevate presenze di larve del lepidottero.

7.3 Vertebrati

Tra i vertebrati che si possono incontrare facilmente in questi ambienti ci sono la Salamandra alpina e la Rana temporaria e il Tritone alpestre. La salamandra alpina è un anfibio con un ciclo biologico che si svolge in ambiente terrestre, frequenta, oltre alle torbiere, le foreste di conifere e i pascoli montani fino ad oltre 2100 m di quota. Per adattarsi all'ambiente alpino freddo e con breve estate la femmina partorisce piccoli già metamorfosati, che fin dal primo momento sono svincolati dall'acqua. La Rana temporaria appartiene al gruppo delle rane rosse, che frequentano l'acqua solamente per la riproduzione all'inizio della primavera e che trascorrono il resto della stagione di attività a terra.

Il tritone alpestre è un tritone di medie dimensioni, che raggiunge i 12 cm di lunghezza e che presenta una colorazione dorsale scura, marrone-brunastra, l'addome è invece arancione. Durante il periodo riproduttivo il maschio assume una colorazione azzurra con riflessi metallizzati sul dorso e sulla coda. È un tritone d'alta quota, pertanto adattato ad acque fredde e povere di nutrimento; e lo si ritrova fino a oltre 2000 metri d'altitudine. Il periodo riproduttivo nelle popolazioni di quota inizia allo scioglimento della neve.

LO STUDIO DEL SUOLO,
DELLA NEVE E DEL
CHIMISMO DELL'ACQUA
INTERSTIZIALE



LO STUDIO DEL SUOLO, DELLA NEVE E DEL CHIMISMO DELL'ACQUA INTERSTIZIALE

In ciascuna delle due torbiere oltre all'analisi della vegetazione è stata eseguita un'analisi del suolo per analizzare il contenuto di carbonio organico, di azoto, il contenuto d'acqua e il valore di pH. I risultati ottenuti mostrano un'umidità molto elevata soprattutto in superficie per la presenza di un cospicuo tappeto di muschi inalterato, con un'elevata capacità di ritenzione idrica. I contenuti di carbonio e azoto sono anch'essi molto elevati, in relazione all'elevato accumulo di sostanza organica tipico di questi ambienti. Il pH è generalmente subacido, con valori medi intorno al 4,8- 5,1, in accordo con il chimismo tipico delle torbiere minerotrofiche, ossia alimentate da una falda idrica sottostante. La torbiera di San Bernardo è caratterizzata da maggiore contenuto di carbonio rispetto alla torbiera della Balma e in entrambe abbiamo un aumento verso la superficie. Questa differenza è da imputare alla maggior presenza di ossigeno in superficie che si traduce in maggiore mineralizzazione della sostanza organica. Il contenuto di azoto invece è simile in entrambe le torbiere e lungo tutto il profilo. Il rapporto carbonio/azoto indica che i processi di decomposizione della sostanza organica procedono molto lentamente, in particolare dove sono presenti gli "hummocks", dove la vegetazione è costituita principalmente da muschi che, rispetto alle piante vascolari, sono più difficili da degradare, infatti i valori di carbonio rispetto all'azoto sono più alti.

Nelle due aree esaminate, in corrispondenza di ciascun rilievo vegetazionale, è stato condotto anche il campionamento del suolo a due profondità (20 cm e 50 cm) al fine di quantificare la concentrazione del carbonio ed azoto nel suolo. I risultati mostrano che la quantità di carbonio accumulata è di 340 mg/ettaro all'Alpe Balma e di 314 mg/ettaro a San Bernardo. Confrontando questi dati con lo stock misurato in altri ecosistemi, si evince l'importanza delle torbiere come riserva di carbonio. Lo stock di C organico dei suoli forestali, ad esempio, risulta mediamente tra i 60-80 mg/ha, con valori che solo in casi molto particolari superano i 100 mg/ha.

Analogamente lo stock di azoto immagazzinato è di 17 e 14 mg/ettaro rispettivamente all'Alpe Balma e a San Bernardo. Questi risultati sembrano indicare che, per unità di superficie, la quantità di C e N nel suolo è sensibilmente maggiore all'Alpe Balma. Il rapporto invece C/N è maggiore a San Bernardo, ciò indica che la mineralizzazione procede più lentamente. Questo fenomeno è correlato con la tipologia di copertura vegetale, che in San Bernardo è costituita da specie che danno origine a una sostanza organica più difficile da alterare.

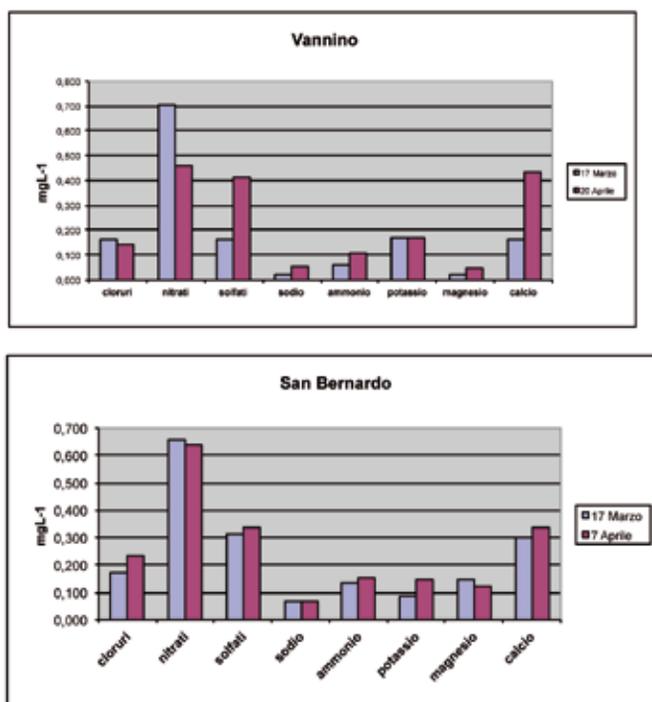
In entrambe le torbiere sono state indagate anche le proprietà fisiche del manto nevoso, mediante l'individuazione dei diversi strati, del tipo e della dimensione dei cristalli, della densità, della temperatura e della resistenza a penetrazione. Si sono inoltre prelevati campioni di neve, successivamente analizzati per la determinazione di parametri quali pH, conducibilità

elettrica e principali anioni (cloruri, solfati e nitrati) e cationi. (calcio, magnesio, sodio, potassio e ammonio).

Queste analisi sono state condotte al fine di determinare le caratteristiche chimiche e fisiche della neve nelle aree oggetto di studio. In tali occasioni si sono inoltre effettuate misure delle emissioni di CO₂ al di sotto del manto nevoso. I rilevamenti sono stati condotti ad inizio marzo e ad inizio aprile, con due scopi diversi. Il primo campionamento si propone di effettuare una “fotografia” delle caratteristiche fisico-chimiche del manto nevoso prima del periodo di fusione primaverile del manto nevoso. Il secondo campionamento è finalizzato all’analisi delle caratteristiche del manto nevoso durante lo scioglimento.

I risultati emersi evidenziano come per alcune specie chimiche la concentrazione media risulti maggiore ad aprile rispetto a marzo. Questo fenomeno è più chiaro per il manto nevoso del Vannino, dove le concentrazioni di solfati, ammonio e calcio sono maggiori ad aprile. Questo fenomeno è riconducibile all’effetto “spring deposition” (deposizione primaverile). In tarda primavera, infatti, le masse d’aria provenienti dai fondovalle, più ricche in elementi chimici raggiungono i siti di alta quota, determinando così un arricchimento preferenziale di alcuni elementi nel manto nevoso. Dal confronto dei due grafici (Figura 19) si osserva infine che i due siti, pur essendo a quote sensibilmente differenti, presentano concentrazioni confrontabili.

Figura 19 - Concentrazioni media dei principali cationi e anioni disciolti nella neve



Fonte: DiVaPRA

Inoltre sono state analizzate le caratteristiche chimico-fisiche delle acque interstiziali della torbiera per quantificare i potenziali nutrienti disponibili per le specie vegetali. Il pH dei campioni prelevati a San Bernardo indica una condizione di subacidità (4,0- 5,8), ciò conferma la minerotrofia dell'area umida, che, alimentata primariamente da acque profonde detiene un maggior contenuto di ioni in soluzione. Nelle zone in cui sono presenti gli "hummocks" il pH è leggermente più acido rispetto a dove c'è più contenuto di acqua di falda che contiene maggiore contenuto di cationi.

Dall'analisi dei cationi e degli anioni delle acque interstiziali è emerso che per quanto riguarda gli anioni, i cloruri hanno una concentrazione alta nelle zone maggiormente elevate e asciutte, rispetto alla zona più umida della torbiera. La concentrazione dei nitrati si abbassa man mano che ci si allontana dalla fonte d'ingresso delle acque. I solfati sono presenti in media a una concentrazione di 7,0 mg/l. L'ammonio e il potassio sono significativamente correlati ($r = 0,73$), ciò indica come la loro concentrazione nell'acqua sia regolata sia da proprietà chimico-fisiche simili, sia dall'equilibrio con le superfici di scambio.

Per quanto riguarda le analisi nella torbiera della Balma, essa è stata suddivisa in tre aree separate per caratteristiche idromorfologiche e vegetazionali differenti. Queste differenze emergono analizzando i valori di pH che, nelle balme chiamate "carex" e "piccola", risultano subacidi tipici delle torbiere ombrotrofiche; nella Balma grande il pH medio è invece 5,3 a confermarne i caratteri minerotrofici (Figura 20). Andando in dettaglio ad analizzare la distribuzione del pH in Balma Grande osserviamo come i valori subiscano un aumento nella zona sud orientale, probabilmente a causa del disturbo creato dalla fauna: il calpestamento e la conseguente distruzione del tappeto di sfagni provoca un aumento del materiale organico particolato in sospensione, una maggiore mineralizzazione, accompagnata da un aumento di cationi basici in soluzione. Si evidenzia infatti una relazione positiva tra il pH e il contenuto di calcio e magnesio.

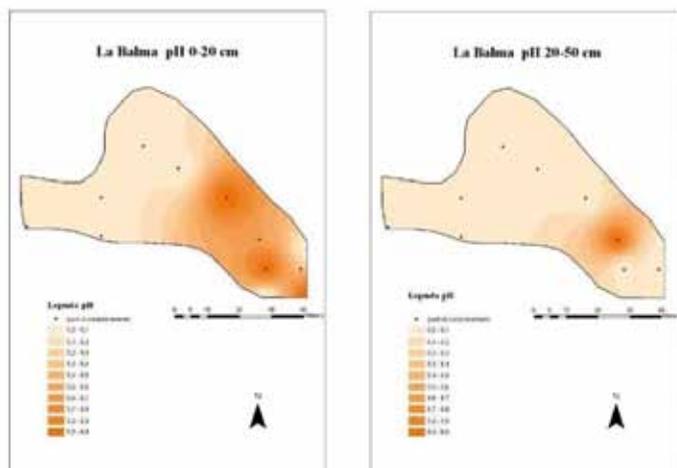


Figura 20 - Il pH tra 0 e 20 cm e tra 20 e 50 cm di profondità alla Balma

Fonte: DiVaPRA

I FLUSSI DI CO₂



Come anticipato in precedenza si è inoltre avviato un monitoraggio per lo studio degli scambi di CO₂, al fine di approfondire le conoscenze relative alla dinamica del carbonio in tali ambienti. Il monitoraggio è stato eseguito sia durante il periodo invernale, quando l'attività microbica, protetta dalla copertura nevosa, può essere comunque intensa, sia durante il periodo estivo. Quest'ultimo prevede l'utilizzo di analizzatori gas differenziali portatili collegati a delle cuvette trasparenti che vengono poste sulla superficie del suolo e infisse nel manto muscinale, registrando il risultato netto della attività fotosintetica e respiratoria della vegetazione a cui si va a sommare anche la attività respiratoria degli organismi del suolo. Tali registrazioni vengono condotte periodicamente imprigionando per pochi minuti la vegetazione all'interno delle camere sino a quando non si raggiunge un equilibrio che permette di stimare i flussi netti di CO₂. Bisogna dire che una parte delle emissioni avvengono sotto forma di CH₄ a causa dei processi di decomposizione anaerobica, che avvengono in particolare a carico degli strati più profondi della torbiera, e queste emissioni non vengono in questo modo misurate. In questo modo, sia pure con pochi dati per stagione, è possibile stimare gli scambi di CO₂ estivi e confrontarli con quelli di altre torbiere studiate, giungendo fino a costruire dei modelli che consentono di stimare gli scambi totali di carbonio della torbiera. Numerosi studi condotti in altre torbiere, in particolare in quelle boreali della Russia, della Lapponia e del Canada, hanno dimostrato la dipendenza del flusso di carbonio dal fattore temperatura e dalla profondità della falda, entrambi parametri fortemente influenzati da un cambiamento climatico. I dati ottenuti hanno permesso di stimare una velocità di fissazione del carbonio che ad inizio estate arriva a raggiungere e superare i 10 kg di carbonio C per ettaro al giorno, con grandi variazioni in dipendenza dalla temperatura, dalla luce, dal grado di idratazione della vegetazione.

BIBLIOGRAFIA

- Bionda R., Mekkes J.J., Pompilio L. & Mosini, A. 2011. Gli odonati del parco naturale delle Alpi Veglia e Devero e dintorni. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, Carmagnola
- Boano G., Sindaco R., Riservato E., Fasano S. & Barbero R. 2007. Atlante degli Odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta. *Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese*. Volume VI. Carmagnola
- Bragazza L., Freeman C., Jones T., Rydin H., Limpens J., Fenner N., Ellis T., Gerdol R., Ha'jek M., Ha'jek T., Iacumin P., Kutnar L., Tahvanainen T., and Toberman H. 2006. Atmospheric nitrogen deposition promotes carbon loss from peat bogs. *PNAS* 2006 vol. 103 no. 51, 19386–19389
- Clemente F., Bionda R., Cigognini R., Mekkes J.J., Orlandi R. & Pompilio L. 2011. Aggiornamento delle conoscenze odonatologiche nel Verbano Cusio Ossola (Alpi occidentali, Piemonte) dopo la pubblicazione dell'Atlante regionale (Boano et al., 2007). Atti del V Convegno Le libellule in Italia, Cremona, 15-16/10/2011
- Conze K.J., Grönhagen N., Lohr M. & Menke N. 2010. Trends in occurrence of thermophilous dragonfly species in North Rhine-Westphalia (NRW). *BioRisk*, 5:31-45
- De Knijf G. & Anselin A. 2010. When south goes north: Mediterranean dragonflies (Odonata) conquer Flanders (North-Belgium). *BioRisk*, 5:141-153
- Dijkstra K.D.B. & Lewington R. 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. *British Wildlife Publishing, Dorset*, 320
- Edwards A.C., Scalenghe R. & Freppaz M. 2007. Changes in the seasonal snow cover of alpine regions and its effect on soil processes: a review. *Quaternary International*, 162-163:172-181
- Filippa G., Freppaz M., Williams M.W. & Zanini E. 2010. Major element chemistry in inner alpine snowpacks (Aosta valley Region, NW Italy). *Cold Regions Science and Technology*. doi:10.1016/j.coldregions.2010.07.005
- Gerdol R. & Tomaselli M. 1997. Vegetation of Wetlands in the Dolomites. *Dissertationes Botanicae*, J Cramer Berlin 177 pp.
- Gignac L.D., Nicholson B.J. & Bayley S.E. 1998. The utilization of Bryophytes in bioclimatic modeling: predicted northward migration of mires in the Mackenzie river basin, Canada, as a result of global warming. *The Bryologist*, 101(4):572-587
- Glatzel S., Kalbitz K., Dalva M. & Moore T. 2003. Dissolved organic matter properties and their relationship to carbon dioxide efflux from restored peat bogs. *Geoderma*, 113:397– 411
- Goffart P. 2010. Southern dragonflies expanding in Wallonia (south Belgium): a consequence of global warming? *BioRisk*, 5:109-126
- Ketelar R. & Plate C. 2001. Manual Dutch Dragonfly monitoring Scheme. Report VS2001.028, *Dutch Butterfly Conservation*, Wageningen
- Khrokalo L. 2010. Expansion of *Crocothemis erythraea* in Ukraine. *BioRisk*, 5:211-223
- Kurbatova J., Li C., Tatarinov F., Varlagin A., Shalukhina N. & Olchev A. 2009. Modeling of the carbon dioxide fluxes in European Russia peat bogs. *Environ. Res. Lett.* 4 (2009) 045022 (5pp) doi:10.1088/1748-9326/4/4/045022
- Loisel J., Garneau M. & Hélie J.F. 2009. Modern Sphagnum $\delta^{13}C$ signatures follow a surface moisture gradient in two boreal peat bogs, James Bay lowlands, Québec. *Journal of Quaternary Science*, 24:209-214
- Miserere L., Montacchini F. & Buffa G. 2003. Ecology of some mire and bog plant communities in the western Italian Alps. *Journal of Limnology*, 62(1):88-96
- Oertli B. 2010. The local species richness of Dragonflies in mountain waterbodies: an indicator of climate warming?

BioRisk, 5:243-251

Ott J. 2010. Dragonflies and climatic change - recent trends in Germany and Europe. *BioRisk*, 5:253-286

Parr A. 2010. Monitoring of Odonata in Britain and possible insights into climate change. *BioRisk* 5:127-139

Pompilio L. 2011. Monitoraggio di Odonati in due torbiere subalpine nel Verbano Cusio Ossola (Alpi Occidentali).

Atti del V Convegno Le libellule in Italia, Cremona, 15-16/10/2011

Termaat T., Kalkman V. & Bouwman J. 2010. Changes in the range of dragonflies in the Netherlands and the possible role of temperature change. *BioRisk*, 5:155-173