

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

NATURA E BIODIVERSITÀ



NATURA E BIODIVERSITÀ

Gli ecosistemi sostengono la vita e l'attività umana nel loro complesso, i beni e i servizi che offrono sono vitali per il benessere e lo sviluppo economico e sociale futuro. I servizi ecosistemici che, secondo la definizione data dal *Millennium Ecosystem Assessment* (MA, 2005), corrispondono a “benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano”, sono in stretta relazione con le condizioni delle comunità animali e vegetali che li costituiscono. Pertanto, conoscere gli ecosistemi e poterne misurare le condizioni, in termini sia fisici che economici, assume notevole importanza nell'ottica di orientare le scelte di pianificazione del territorio degli operatori pubblici.

La perdita di biodiversità, determinata dalle azioni antropiche, può causare un deterioramento dei “servizi ecosistemici” e compromettere di conseguenza il benessere umano. Tale assunzione giustifica l'orientamento generale, da parte del mondo scientifico, a trasferire l'attenzione dall'ecosistema nel suo complesso alle singole comunità che lo abitano. Studiando i cambiamenti della struttura e dello stato di salute delle comunità biologiche è possibile infatti rilevare come le pressioni esercitate direttamente e indirettamente sugli ecosistemi vadano quasi sempre nella direzione dell'impovertimento delle comunità, con conseguenti perdite di biodiversità.

La necessità di “conoscere per gestire” diventa indiscutibile nel momento in cui a livello globale è evidente la tendenza all'incremento delle pressioni sulla biodiversità, con particolare riferimento a quelli climatici. In quest'ottica riveste un ruolo fondamentale l'istituzione delle aree protette e della Rete Natura 2000, ossia la protezione di siti caratterizzati da forti identità ambientali e culturali che custodiscono una ricchezza in termini di biodiversità, la cui tutela e gestione contribuisce ad assicurare anche i servizi ecosistemici del futuro.

Secondo il *Millennium Ecosystem* tra i principali servizi ecosistemici rientrano a pieno titolo tutti gli ambienti acquatici. Le zone umide, in particolare, oltre a rappresentare dei serbatoi di biodiversità, forniscono un numero considerevole di servizi ecosistemici, tra cui la regolazione dei fenomeni idrogeologici o la fissazione del carbonio presente nella biosfera, con conseguente mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Il primo passo verso la tutela di

queste aree è rappresentato proprio dalla conoscenza della loro distribuzione sul territorio. Utili allo scopo sono alcuni progetti nati a scala sia nazionale che regionale in questi ultimi anni. In particolare si evidenzia quello finalizzato alla realizzazione di un inventario nazionale delle zone umide coordinato da Ispra, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e Arpa Toscana, che vede la partecipazione di numerosi altri enti tra cui Regioni e Agenzie. A scala locale si segnala un analogo progetto in corso di realizzazione in Piemonte per la creazione di un inventario delle zone umide a scala regionale, coordinato da Regione in collaborazione con Arpa.

Particolarmente importanti, inoltre, sono gli studi specifici su ambienti peculiari quali le torbiere, la cui presenza e stato di conservazione sono fortemente influenzabili dai cambiamenti del clima. La loro tutela è parte del “Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi” ove l'adozione di specifiche azioni e misure di conservazione sono volte a preservare le torbiere esistenti, anche per garantire la loro funzione di pozzi di assorbimento di carbonio. Il progetto Interreg “Biodiversità una ricchezza da conservare”, che vede la partecipazione di Arpa Piemonte, si propone proprio di analizzare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi alpini, approfondendo gli studi su alcune torbiere alte del Verbano Cusio Ossola.

Tra i principali servizi ecosistemici rientrano anche gli ambienti che costituiscono la rete ecologica, che rappresenta uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura. Arpa Piemonte da alcuni anni ha approfondito tali conoscenze nell'ambito di vari progetti e attività per conoscere le dinamiche di popolazione di alcune specie animali e individuare le misure di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari di trasporto sulla fauna selvatica. Tale problematica ha assunto una rilevanza sempre maggiore per quanto riguarda l'aumento del numero degli incidenti che comporta forti rischi per la sicurezza dell'automobilista da un lato e per la tutela delle specie selvatiche dall'altro. Per un corretto approccio a tali strategie risulta fondamentale possedere pertanto una conoscenza delle caratteristiche eco-morfologiche del territorio e delle specie segnalate per l'area in esame, in modo da identificare le situazioni critiche ed essere in grado di facilitare gli interventi specifici.

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

AREE PROTETTE E SITI NATURA 2000

La copertura territoriale piemontese delle aree protette, dal 2009 al 2010, non ha subito alcuna variazione. Si parla quindi di un'estensione territoriale di 218.171,98 ettari di aree protette, di cui 48.537,42 ettari rappresentati da Parchi nazionali (Parco del Gran Paradiso e Val Grande) e 169.634,57 ettari rappresentati da 69 Aree Protette regionali, istituite con legge regionale a partire dal 1975.

Anche per quanto riguarda i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 non vi sono state variazioni né di estensione, né di nuove istituzioni rispetto all'anno 2009. L'elenco dei Siti Natura 2000 individuati sul territorio piemontese risulta quindi costituito da 123 SIC (Siti di Importanza

Comunitaria) per una superficie di 279.056 ettari e 51 ZPS (Zone di Protezione Speciale) per una superficie di 307.776 ettari.

Nella tabella 6.1 vengono riportate in sintesi il numero di Aree Protette e di Siti Natura 2000 (RN2000) con le relative superfici occupate sul territorio piemontese e in figura 6.2 viene rappresentata la distribuzione provinciale, espressa in percentuale sul territorio protetto regionale.

Le due cartografie allegate (figura 6.1 e figura 6.3) rappresentano la distribuzione e l'estensione rispettivamente delle Aree Protette e dei Siti Natura 2000 sul territorio regionale aggiornate a marzo 2011.

| | | n° siti | Ettari | % territoriale |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------|------------|----------------|
| Aree Protette (*) | | 69 | 218.171,98 | 8,59 |
| Rete Natura (RN) 2000 | Siti di Interesse Comunitario (SIC) | 123 | 279.055,91 | 10,99 |
| | Zone di Protezione Speciale (ZPS) | 51 | 307.775,90 | 12,12 |
| | Totale RN2000 | 142 | 396.797,78 | 15,62 |
| RN2000 + Aree protette | | | 472.823,10 | 18,62 |
| Siti di Importanza Regionale (SIR) | | 41 | 15.764,09 | 0,62 |
| Totale | | | 488.603,30 | 19,24 |

Tabella 6.1

Territorio piemontese (Aree Protette e siti Natura 2000)
 Aggiornamento marzo 2011
 (*) compresi i 2 parchi nazionali (considerando solo la porzione piemontese del Gran Paradiso) e considerando il Parco del Po una sola entità.

Fonte : Regione Piemonte

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di Natura e Biodiversità:

<http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/natura.htm>

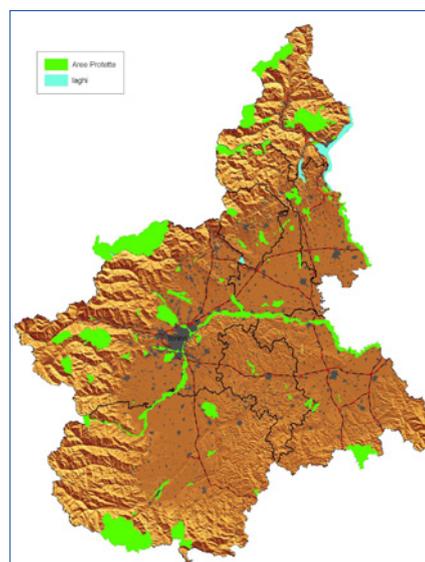


Figura 6.1

Superficie Aree Protette.
 Aggiornamento marzo 2011

Fonte: Regione Piemonte

Figura 6.2

Superficie totale Aree protette (% ettari sulla superficie provinciale) aggiornamento marzo 2011
 Fonte: Regione Piemonte

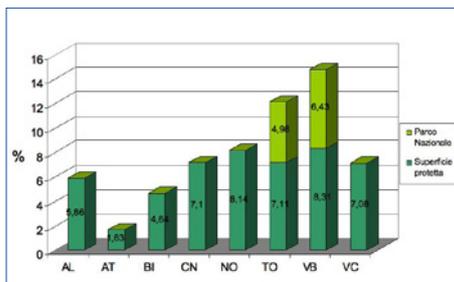
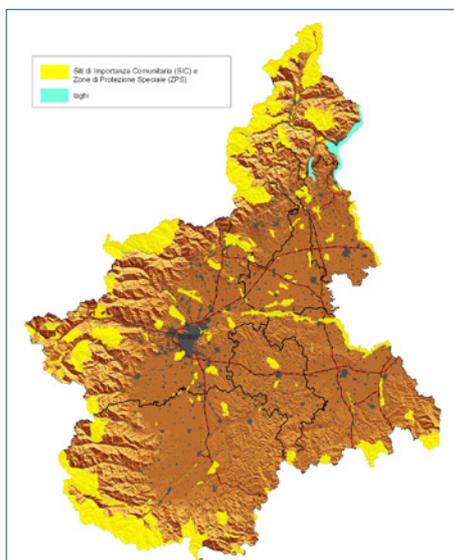


Figura 6.3

Cartografia delle aree Rete Natura 2000 aggiornamento marzo 2011
 Fonte: Regione Piemonte



Box 1 - NUOVI STRUMENTI PER L'ANALISI TERRITORIALE

A CURA DI: SUSANNA PIA - REGIONE PIEMONTE

Sul sito della regione, dalla pagina <http://gis.csi.it/parchi/dati.htm> sono stati messi a disposizione due nuovi strumenti per l'analisi territoriale: si tratta di due visualizzatori geografici, uno realizzato dal CSI Piemonte per conto del Settore regionale Pianificazione e Gestione delle aree naturali protette, per la consultazione degli strumenti di pianificazione vigenti delle aree protette, l'altro realizzato dalla Unione Europea e linkato dal sito regionale relativo a Rete Natura 2000 (viewer Natura 2000).



Il nuovo servizio Web-Gis è un visualizzatore cartografico che permette la consultazione dei livelli che compongono la cartografia allegata ai piani delle aree protette piemontesi (di cui sono disponibili i dati informatizzati) con la possibilità di confrontare la carta dell'uso del suolo con quella degli obiettivi. I layers sono interrogabili e poggiano sulla carta tecnica regionale. I piani possono essere cercati per comune o per parco.

“ Viewer Natura 2000” permette la visualizzazione dei siti natura 2000 associati ai formulari standard e quindi permette di individuare in quali siti sono presenti le specie e gli habitat elencati negli allegati delle direttive Habitat e Uccelli. Le informazioni relative a Rete Natura 2000 sono appoggiate su uno stradario e su immagini satellitari e possono essere messe in relazione con altri dati tematici, quali per esempio Corine Land Cover (2006).

Le Alpi sono senza dubbio una delle catene montuose più ricche in termini di biodiversità, così come una delle più popolate. In esse la creazione di aree protette è stato il mezzo con cui spesso è stata assicurata la conservazione dell'ambiente naturale. Tuttavia, il relativo isolamento delle aree protette non consente di tutelare gli spostamenti della fauna, perciò si ritiene che un altro aspetto di vitale importanza nel processo di conservazione sia la realizzazione di un sistema di interconnessione tra le diverse aree, tale da permettere la migrazione delle specie lungo l'intero arco alpino. Il flusso genico attraverso le Alpi è fondamentale soprattutto per alcune specie, costrette a confrontarsi con trasformazioni ambientali causate dai cambiamenti climatici e dall'espansione degli insediamenti e delle attività umane. Al fine di proteggere con successo la biodiversità alpina è necessario, quindi, un approccio coordinato e sovranazionale che sia conforme col quadro giuridico proposto dalla Convenzione Alpina.

E' nato così il progetto ECONNECT, che ha come obiettivo l'incremento della connettività ecologica nelle Alpi. Questo progetto mira a coinvolgere alcune organizzazioni internazionali legate alla Convenzione Alpina, istituti scientifici e istituzioni locali, per vagliare le migliori ipotesi finalizzata a

garantire un'azione coordinata di sviluppo e di sistemi innovativi al fine di promuovere la connettività ecologica.

Il progetto coinvolge 16 partner di quattro Paesi alpini ed è strutturato in otto gruppi di lavoro, ciascuno dei quali ha un obiettivo preciso e sinergico: si va dalla raccolta e standardizzazione di tutti i dati cartografici disponibili, al fine di ottenere cartografie digitali aggiornate e compatibili, all'elaborazione di alto livello dei dati territoriali e di quelli relativi a specie chiave quali il cervo, i grandi carnivori, il grifone, il fagiano di monte e lo scazzone, tutte specie o con un'alta mobilità oppure con specifiche esigenze ecologiche che ne fanno dei validi indicatori ambientali.

Questi dati, elaborati su scala alpina, servono da supporto al lavoro che viene svolto nelle 7 aree pilota, dove vengono approfondite alcune tematiche legate alla connettività e vengono ricercate le soluzioni per implementarla o ripristinarla. Ogni area pilota ha poi il compito di realizzare almeno un'azione concreta che ripristini o migliori la connettività sul proprio territorio.

Fra le aree pilota italiane figurano il Monte Rosa, SIC gestito dalla Regione Valle d'Aosta, e il settore Marittime-Mercantour, gestito dai due parchi confinanti, gemellati e attivi nella cooperazione internazionale da più di vent'anni.



Lago Chiotas

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime

In quest'ultima area pilota l'argomento "connettività" è stato affrontato con tre studi differenti, ognuno legato ad una dimensione ben precisa: connettività aerea, idrica e terrestre.

Su questi tre assi sono state sviluppate ricerche volte sia all'acquisizione di tutti i dati cartografici e faunistici disponibili, sia all'ottenimento di dati di campo inediti. Tutte le informazioni sono poi state incrociate per ottenere un quadro complessivo delle aree maggiormente estese e ricche di biodiversità e dei corridoi lungo i quali la fauna si sposta, oppure delle barriere che impediscono questi movimenti (impianti di risalita, elettrodotti, dighe e briglie, strade).

In particolare sull'area pilota sono state programmate iniziative rivolte alla:

Connettività aerea, allo scopo di ridurre gli impatti a carico dei galliformi alpini dovuti alla presenza di cavi sospesi di impianti di risalita o elettrodotti. Dopo un censimento delle infrastrutture presenti, si sta valutando la visualizzazione di cinque-sei impianti di risalita, quattro in Francia, dove è più semplice equipaggiare con dispositivi adatti gli impianti già in esercizio, e due in Italia, dove invece si avvierà una sperimentazione di nuovi sistemi e materiali.

Oltre a ciò si è approfondita la tematica legata alla pre-

venzione degli impatti a carico dei rapaci in migrazione, in particolare lungo la rotta della Valle Stura, riferibili alla potenziale installazione di impianti eolici industriali.

Cavi sospesi

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime



Connettività idrica, per la quale si è effettuato il censimento degli ostacoli presenti sui torrenti e la definizione delle possibili soluzioni tecniche e gestionali di mitigazione o eliminazione degli impatti sulla mobilità della flora e fauna acquatica. Si è realizzato uno studio sull'idrobiologia dell'intero bacino attraverso la caratterizzazione del corso d'acqua mediante il metodo dei microhabitat, il campionamento della fauna ittica e la definizione della vegetazione perifluviale. Al termine dello studio si avvierà una fase di contrattazione con gli enti competenti, per ottimizzare la gestione dei corpi idrici in funzione degli usi antropici e delle esigenze biologiche degli ecosistemi.

Sbarramento di Sant'Anna

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime



Connettività terrestre, affrontata attraverso l'individuazione degli impatti stradali a carico delle specie più sensibili o problematiche (cervo, capriolo, tasso, volpe, martora e faina, lupo). Si intende avviare una fase sperimentale ponendo deviatori ottici lungo un tratto stradale, al fine di limitare il rischio di impatti dovuti all'attraversamento delle fauna.

Queste analisi, peraltro inedite per il territorio considerato, hanno la funzione di supportare le decisioni politiche e giuridiche per azioni tangibili a favore della connettività, sulla base di soluzioni tecniche ed economiche compatibili.

Tutti i risultati degli studi e le linee di gestione saranno resi pubblici nel corso del 2011 attraverso il coinvolgimento diretto delle istituzioni e dei gruppi di interesse.

Progetto Econnect Restoring the web of life:

<http://www.econnectproject.eu/cms/>

info@parcoalpimarittime.it

CAMBIAMENTI CLIMATICI E BIODIVERSITÀ

LE TORBIERE ALTE

HABITAT E ASPETTI VEGETAZIONALI, PEDOLOGICI E FAUNISTICI DI INTERESSE PER LO STUDIO DEGLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

in collaborazione con Simona Bonelli, Giorgio Buffa, Cristiana Cerrato - Università di Torino, Dipartimento Biologia Animale
Ginaluca Filippa, Michele Freppaz - Università di Torino, Di. Va.P.R.A., Chimica Agraria e Pedologia

Le torbiere alte attive sono un *habitat* considerato prioritario nella Rete Natura 2000 dell'Unione Europea. Si tratta di un habitat composto principalmente da sfagni, organismi altamente specializzati che si sviluppano in condizioni peculiari e inibiscono lo sviluppo di molte altre specie. Riescono a proliferare in climi molto freddi e su substrati acidi e poveri in nutrienti, e traggono nutrimento e umidità esclusivamente dalle precipitazioni. Per tali caratteristiche si definiscono ombrotrofiche, per distinguerle dalle più comuni torbiere minerotrofiche alimentate dalla falda affiorante. In Italia la loro distribuzione tipica è nelle Alpi centrali e nord-orientali, con ambienti molto frammentati e spesso minacciati. Il Piemonte risultava particolarmente povero di queste tipologie vegetazionali, rappresentate solamente in forma frammentaria in poche stazioni, in particolare nelle zone più fredde e a maggior piovosità estiva, sebbene se ne sospettasse una maggior presenza nel Verbano, il settore dell'arco alpino nord-occidentale con regime pluviometrico più simile alle condizioni climatiche idonee.

Nell'ambito del progetto EU-INTERREG "Biodiversità: una ricchezza da conservare", Programma transfrontaliero Italia-Svizzera 2007-2013, che si propone di analizzare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi alpini della provincia di Verbania, tali habitat sono stati studiati nelle torbiere di San Bernardo in Val Bognanco, a 1600 m e dell'Alpe Balma, a 2075 m nel vallone del Vannino in Val Formazza, in seguito a segnalazione della loro presenza (com. personale Pirocchi, consulente Parco Naturale Alpi Veglia e Devero). Si tratta di piccole superfici in mosaico con altri tipi di torbiera, che in questi ambienti cambiano rapidamente nel giro di pochi metri per variazioni della combinazione di stato d'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*, invertebrati come il lepidottero *Colias palaeno* e specie boreali di libellule, molto sensibili a variazioni del regime

termico e idrico.

Le indagini hanno interessato sia rilievi vegetazionali, faunistici, pedologici e nivologici. In questi ambienti un ruolo sostanziale è svolto dal manto nevoso, la cui presenza e abbondanza governano lo status termico del suolo, la disponibilità di acqua primaverile, la lunghezza della stagione vegetativa. Eventuali cambiamenti nel regime delle nevicate andrebbero quindi ad influenzare in modo sostanziale le dinamiche suolo-vegetazione di questi ambienti.

Il primo sito, in val Bognanco, presenta elementi di interesse legati all'estesa superficie occupata da *hummocks* (piccoli dossi) a sfagni (*S. magellanicum* e *S. capillifolium*), da una parte centrale con abbondante vegetazione galleggiante dominata da altri sfagni e ciperacee (in particolare *Carex limosa* e *C. rostrata*), e da una parte più contenuta in cui sono rappresentate specie dei prati palustri. Il secondo sito, in Val Formazza, 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, piuttosto differenziate nella loro vegetazione. Queste differenze rendono più ricca la diversità complessiva del sito. E' inoltre 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). Questo favorisce l'instaurarsi di successioni 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, e anche in altri punti del Vannino osservati nelle ricognizioni preliminari e ritenuti di minor interesse, tali situazioni hanno rivelato una interessante presenza di *Carex pauciflora* (una delle specie più rare fra quelle riscontrate sinora nelle torbiere del Verbano) e anche di diversi sfagni. Il sito dell'Alpe Balma rappresenta sicuramente anche un buon osservatorio su questo fenomeno.

Torbiera dell'Alpe La Balma
Formazza (VB)

Fonte: Lucia Pompilio



Dal punto di vista pedologico i suoli che caratterizzano questi ecosistemi, sono composti per la maggior parte da materiale organico più o meno decomposto in relazione alle condizioni climatiche e alla vegetazione soprastante. Le torbiere rappresentano un'importantissima riserva di carbonio e svolgono una funzione di pozzi di assorbimento di CO₂. Per questo motivo il Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi, siglato dagli Stati membri della Convenzione delle Alpi, pone come prioritarie le misure per preservare le torbiere esistenti e rinaturalizzare quelle in cui l'intervento è possibile.

A tal fine si sta avviando un monitoraggio degli scambi di CO₂ di queste torbiere, eseguito sia durante il periodo invernale, quando l'attività microbica, protetta dalla copertura nevosa, è intensa, che durante il periodo vegetativo estivo. Quest'ultimo prevede l'utilizzo di *canopy chambers* collegate a *gas analyzers* portatili che registrano il bilancio complessivo degli assorbimenti fotosintetici o delle emissioni respiratorie della vegetazione e delle attività emmissive del suolo. Sarà in questo modo possibile stimare il bilancio del carbonio.

Nelle due aree esaminate, in corrispondenza di ciascun rilievo vegetazionale, è stato condotto un campionamento a due profondità (0-20 cm e intorno ai 50 cm) al fine di quantificare la concentrazione di carbonio e di azoto nel suolo. I risultati mostrano che la quantità di carbonio accumulata è di 340 t/ha all'Alpe Balma e di 314 t/ha a San Bernardo.

Confrontando questi dati con lo stock di altri ecosistemi, si evince l'importanza delle torbiere come riserva di carbonio. Lo stock di carbonio organico dei suoli forestali, ad esempio, risulta mediamente tra i 60-80 t/ha, con valori che solo in casi molto particolari superano i 100 t/ha.

Analogamente, lo stock di azoto immagazzinato è di 17 e 14 t/ha rispettivamente all'Alpe Balma e a San Bernardo.

Questi risultati sembrano indicare che, per unità di superficie, la quantità di carbonio e azoto nel suolo è sensibilmente maggiore all'Alpe Balma. Data l'elevata variabilità spaziale del contenuto dei due elementi, però, questa differenza di stock tra le due torbiere non risulta statisticamente significativa. Osservando invece l'andamento del rapporto C/N, che può essere interpretato come un indice dello stato di alterazione della sostanza organica, si osserva che esso è significativamente superiore a San Bernardo rispetto all'Alpe Balma. Ciò indica che la mineralizzazione della sostanza organica è maggiore in quest'ultimo sito. Questo fenomeno risulta correlato alla tipologia di copertura vegetale, che in San Bernardo è costituita da specie che danno origine ad una sostanza organica più difficile da alterare.

Tra le specie animali adattate a questi ambienti figura *Colias palaeno* (Lepidoptera, Pieridae), una farfalla diurna, la cui presenza è strettamente legata all'unica pianta nutrice degli stadi larvali, *Vaccinium uliginosum*, che è presente, sull'Arco Alpino, nelle torbiere alte e nelle lande alpine. Recenti studi effettuati nel sud della Germania (2005-2009) hanno mostrato un forte declino del lepidottero in molte aree di torbiera, anche quando le caratteristiche generali dell'habitat sono apparentemente rimaste uguali (Dolek *et al.*, 2009). 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. Prime ricerche effettuate nel 2009 nel Verbano hanno mostrato come lo sviluppo e la sopravvivenza larvale sembrano essere agevolati da una ridotta presenza di composti fenolici nelle foglie, metaboliti secondari che possono avere effetto deterrente nei confronti degli erbivori, e come questi presentino uno spiccato trend temporale, riducendo a una breve finestra temporale il tempo a disposizione delle larve per lo sviluppo e facilitando la possibilità di mismatch temporali tra i due livelli trofici in un'ottica di cambiamenti climatici. Nel 2010 è iniziato uno studio coordinato tra Italia e Germania per confrontare i modelli di variazione spaziale e temporale della pianta nutrice e valutare quindi il suo ruolo nel declino di *Colias palaeno*.

Stadi di sviluppo larvale di bruchi del lepidottero *Colias Palaeno* su foglie di *Vaccinium uliginosum*.

Fonte: Cristiana Cerrato



Anche 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 (McNeely, 2010). In climi temperati, infatti, gli adulti hanno bisogno di temperature sufficientemente miti per volare; anche la sopravvivenza e il tasso di sviluppo delle larve è condizionato dalla temperatura dell'acqua.

Le libellule possono quindi essere studiate, insieme a farfalle e uccelli, quali 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 questo ordine di insetti fornisce informazioni integrate relative ad ambienti terrestri e di acqua dolce, che uccelli e farfalle non possono dare. Negli ultimi decenni, molte libellule di climi caldi hanno sensibilmente spostato il limite settentrionale delle loro aree di distribuzione verso nord (Conze *et al.*, 2010, De Knijf *et al.*, 2010, Goffart, 2010, Khrokalo, 2010, Ott, 2010, Parr, 2010, Termaat *et al.*, 2010). 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 41 specie (70%, dati non pubblicati, Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola). La Val d'Ossola costituisce inoltre l'unico sito di presenza accertata di *S. arctica* del Piemonte e uno di 8 e 3 siti noti, rispettivamente, per la presenza di *S. alpestris* e *L. dubia* (Boano *et al.*, 2007).

Per tali motivi, nell'ambito del progetto EU-INTERREG "Biodiversità: una ricchezza da conservare", Programma transfrontaliero Italia-Svizzera 2007-2013, il Dipartimento di Verbania di Arpa Piemonte ha avviato uno studio delle comunità di Odonati delle due torbiere individuate come aree di studio. 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 sono state studiate secondo la metodologia descritta in Ketelar e Plate, 2008: le libellule

sono state catturate mediante retino entomologico e determinate a livello di specie, su individuo vivo in mano, mediante osservazione dei principali caratteri diagnostici (Dijkstra, 2006). 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. Nel 2010, primo anno di indagini, ci si è posti l'obiettivo di fornire una checklist delle specie presenti nei due siti, eventualmente corredata da classi di abbondanza. A questo proposito, i conteggi sono stati standardizzati e condotti per due ore continuative.

Nel complesso è stata accertata la presenza di 9 specie di odonati nelle due aree di studio. I risultati del primo anno di indagini indicano indubbiamente una comunità più ampia per la torbiera di San Bernardo, dove sono state contattate 8 specie a fronte delle 3 osservate a La Balma (tabella 6.2). Ciò è certamente conseguenza della minore altezza del sito della Valle Bognanco rispetto a quello di Formazza, rispettivamente 1600 e 2050 m s.l.m., quota quest'ultima che di fatto costituisce limite altitudinale superiore della distribuzione della maggior parte di libellule.



Somatochlora arctica

Fonte: www.odonata.it

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.

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 (Parr, 2010). 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 (Ott, 2010). Lo studio a lungo termine delle comunità di libellule montane consentirà quindi di apprezzarne l'effettiva efficacia di indicatori di cambiamenti climatici e di verificare l'ipotesi di potenziale perdita delle specie adattate a climi più freschi e, parallelamente, di possibile aumento della ricchezza specifica in seguito all'ingresso di taxa meridionali (fino a due-tre volte, Oertli, 2010).

Tabella 6.2

Checklist delle specie di libellule osservate nelle due aree di studio nell'estate 2010

Fonte: Arpa Piemonte

| Ordine | Famiglia | Genere | specie | San Bernardo | La Balma |
|---------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------|
| Odonata | Coenagrionidae | Ischnura | pumilio | | x |
| Odonata | Coenagrionidae | Coenagrion | puella | x | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshna | cyanea | x | |
| Odonata | Aeshnidae | Aeshna | juncea | x | x |
| Odonata | Corduliidae | Somatochlora | arctica | x | |
| Odonata | Corduliidae | Somatochlora | alpestris | x | x |
| Odonata | Libellulidae | Libellula | quadrifasciata | x | |
| Odonata | Libellulidae | Sympetrum | sanguineum | x | |
| Odonata | Libellulidae | Leucorrhinia | dubia | x | |

Box 2 - IL PROGETTO "ZONE UMIDE"

A cura di: Susanna D'Antoni - Ispra

A livello globale il tasso di declino/perdita di alcune specie legate agli ecosistemi acquatici è quadruplicato negli ultimi 10 anni (CBD/SBSTTA/14/3); a livello europeo risulta che gli habitat acquatici e le torbiere sono fra quelli maggiormente minacciati (Report UE Art. 17 - Direttiva Habitat). E' quindi sempre più urgente attuare azioni di tutela delle risorse idriche e degli ecosistemi acquatici ad esse associati, ottimizzando tutti gli strumenti e le risorse a disposizione per tale scopo. Pertanto Ispra nel 2008 ha aderito al progetto di Med-Wet (l'iniziativa di Ramsar per il Mediterraneo) finalizzato a realizzare un inventario delle zone umide e definire una strategia per la loro tutela. Lo strumento utilizzato per l'inventario, il *Pan Mediterranean Wetland Inventory* (PMWI), messo a punto da centri tematici di MedWet è finalizzato a raccogliere informazioni sui valori, lo stato, le minacce e i servizi ecosistemici di questi ambienti. Il PMWI permette di inserire i dati in un sistema on-line (www.wetlandwis.net) al fine di poterli condividere fra diverse amministrazioni e soggetti pubblici e privati coinvolti nella loro tutela a livello Mediterraneo. Inoltre il PMWI permette l'integrazione delle diverse informazioni sulle zone umide, fra cui quelle contenute nelle banche dati della Direttiva Habitat (Natura 2000) e della WFD (WISE).

Al fine di realizzare l'inventario e di aprire un confronto sulle problematiche connesse con la tutela delle zone umide, il Servizio Aree Protette e Pianificazione Territoriale del Dipartimento Difesa della Natura di Ispra, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e Arpa Toscana, ha istituito un Tavolo tecnico al quale hanno aderito 15 Regioni, 2 Province, 15 Arpa, 9 Autorità di Bacino, il Corpo Forestale dello Stato, 3 Parchi Nazionali, 9 Aree Protette Regionali, Federparchi - Coordinamento Parchi Fluviali, Agenzia Regionale Parchi Lazio, l'Istituto Superiore di Sanità, Enea (Centri di Saluggia e Casaccia), il CRA-FLP, il Centro di Ecologia Fluviale, ONG (WWF, Legambiente e LIPU), ricercatori e professori delle Università di Urbino, La Sapienza, Roma Tre e L'Aquila.

Al momento le Regioni che hanno fornito i dati a loro disposizione sulle zone umide sono 11. Per le Regioni mancanti, sono disponibili dati della Banca dati Natura 2000 e di un inventario del Ministero dell'Ambiente realizzato nel 2003 dall'Università di Ferrara. Partendo dalle indicazioni della Strategia Nazionale sulla Biodiversità che riguardano le zone umide e dall'analisi dei dati acquisiti nel PMWI e/o contenuti in altre banche dati, il Tavolo tecnico sta predisponendo un documento contenente le indicazioni per la tutela di questi ambienti. L'approccio di base del documento è l'attuazione delle sinergie fra le Direttive Quadro sulle Acque (2000/60/CE), Habitat (92/43/CE) e Uccelli (2009/147/CE) e, per le aree marino-costiere, con la Strategia per l'ambiente Marino (2008/56/CE). Infatti l'integrazione degli strumenti delle diverse direttive permette di ottimizzare le risorse e i tempi necessari per attuare azioni di tutela e di monitoraggio della biodiversità degli ecosistemi acquatici per la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione, sia all'interno delle aree protette sia nelle aree di connessione.

Per eventuali adesioni al Tavolo tecnico o informazioni, inviare una mail a: zoneumide@isprambiente.it

RETI ECOLOGICHE E MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI DI TRASPORTO SULLA FAUNA SELVATICA

In collaborazione con Valentina La Morgia - Università di Torino, Dipartimento di Biologia Animale

Il problema delle collisioni che interessano la fauna selvatica ha assunto negli ultimi decenni una rilevanza sempre maggiore per quanto riguarda l'aumento del numero degli incidenti che comporta forti rischi per la sicurezza dell'automobilista da un lato e per la tutela delle specie selvatiche dall'altro. Il fenomeno ha raggiunto livelli tali da rendere necessari approfondimenti in grado di ottenere dati oggettivi e proposte di interventi specifiche.

La problematica estremamente complessa del rischio di collisioni tra autoveicoli e animali in transito sulla carreggiata non può limitarsi al solo risarcimento dei danni, ma anche alla comprensione delle cause del fenomeno e alla prevenzione dei sinistri attraverso differenti strategie di mitigazione tra cui emergono la realizzazione di passaggi per la fauna (mitigazioni attive) e l'attuazione di misure destinate a impedire l'accesso degli animali alla carreggiata (mitigazioni passive). Per un corretto approccio a tali strategie risulta fondamentale possedere una conoscenza delle caratteristiche eco-morfologiche del territorio e delle specie segnalate per l'area in esame, in modo da identificare le situazioni critiche ed essere in grado di facilitare gli interventi specifici. Tale operazione è possibile utilizzando modelli ecologici basati sul principio dell' "habitat suitability", che sono in grado di generare mappe predittive con cui si individuano le aree maggiormente idonee per le singole specie, le aree permeabili e con buon grado di connettività in cui è più probabile l'utilizzo da parte delle specie selvatiche.

Nel 2009 l'Osservatorio Regionale sulla Fauna Selvatica ha richiesto a tale scopo un'applicazione dei modelli ecologici elaborati da Arpa sul territorio della provincia del Verbano Cusio Ossola su alcuni tratti stradali che presentano tra i più alti tassi di incidenti provocati dalla fauna selvatica, per valutare soluzioni idonee di mitigazione degli impatti legati all'attraversamento della fauna delle infrastrutture stradali. Lo studio si è avvalso della collaborazione del Dipartimento di Biologia Animale dell'U-

niuersità di Torino, incaricato dalla Provincia di Verbania di effettuare specifiche analisi per individuare i principali fattori ambientali che possono concorrere al verificarsi degli incidenti con coinvolgimento di fauna nell'ambito del progetto EU-Interreg "Biodiversità: una risorsa da conservare", Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013.

Per dare attendibilità ai risultati dei modelli previsionali questi sono stati confrontati con i dati georiferiti degli incidenti in modo da evidenziare i tratti stradali che risultano maggiormente a rischio di collisione.

Dal 2003 al 2009 nel Verbano-Cusio-Ossola sono stati registrati 428 incidenti con fauna selvatica. La quasi totalità degli eventi segnalati ha riguardato ungulati, per la maggior parte (84%) cervo o capriolo (fonte: Osservatorio Faunistico Regionale).

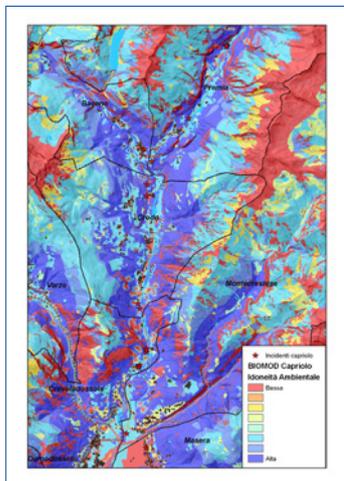
Dal 2003 al 2009 nel Verbano-Cusio-Ossola sono stati registrati 428 incidenti con fauna selvatica. La quasi totalità degli eventi segnalati ha riguardato ungulati, per la maggior parte (84%) cervo o capriolo (fonte: Osservatorio Faunistico Regionale).

Tra le specie coinvolte in sinistri stradali riveste un ruolo preminente, sia come numero di incidenti che come entità dei danni a persone e veicoli, il capriolo (*Capreolus capreolus*) di cui i censimenti effettuati nella zona dimostrano abbondanti popolazioni.

Mediante la sovrapposizione dei punti degli incidenti con il modello ecologico BIOMOD - capriolo (http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Pubblicazioni/Alplakes_conservazionebiodiversita.pdf) si è potuto osservare come il 76% degli incidenti sia avvenuto in tratti stradali immersi in una matrice completamente ad alta idoneità ambientale per la specie. Tale risultato conferma l'utilità di avvalersi di queste metodologie che consentono di conoscere appieno il territorio e che tenga conto di come questo venga utilizzato dalle specie animali anche in assenza di dati diretti di censimento (figura 6.4).

Figura 6.4

Analisi di validazione raffronto del modello ecologico "BIOMOD capriolo" con i dati degli incidenti (MACROAREA 1)
 Fonte: Arpa Piemonte



Analizzando la localizzazione dei dati sugli investimenti sono state individuate alcune macroaree con maggiore concentrazione di incidenti stradali che sono state oggetto di approfondimento: la S.S. 659 della Valle Formazza nel tratto in uscita dalla S.S.33 del Sempione nei Comuni di Crevoladossola-Crodo-Baceno-Premia, la S.S. 337 della Valle Vigezzo nel tratto nei Comuni di Masera-Trontano-Druogno-S.Maria Maggiore-Malesco-Villette; la S.S. 631 in Comune di Malesco (loc.Finero - Pian di Sale) e la diramazione della S.P. 71 - Via Provinciale Alta, da Croppo a Trontano (loc.Crunesco).

L'individuazione delle aree è stata effettuata in ambiente GIS con lo sviluppo di funzioni tipo "Kernel Density" le quali, sulla base dei dati sperimentali degli incidenti, sono in grado di far emergere situazioni di criticità, ovvero i tratti stradali a maggior grado di rischio di collisione con fauna selvatica (figura 6.5).

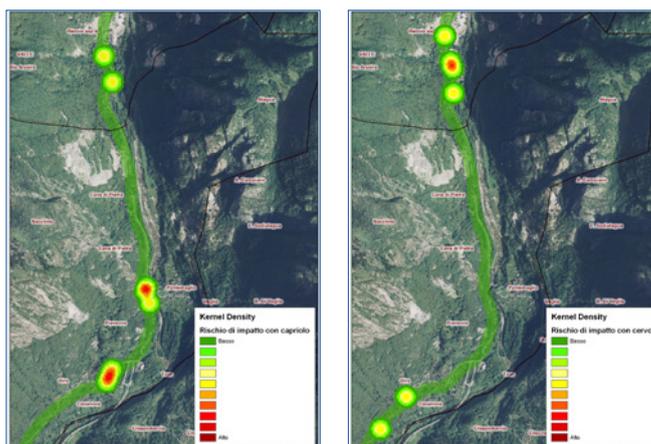
Oltre a queste aree sono state studiate situazioni puntuali distribuite nel territorio provinciale che rilevano una certa criticità. Per ogni area e situazione puntuale è stato condotto uno studio della rete ecologica a scala locale e un'analisi di campo con una valutazione circa le cause che potrebbero aver influito sull'avvenimento di queste tipologie di sinistri e di potenziali interventi per minimizzare il rischio di incidenti.

Poiché il verificarsi di incidenti con il coinvolgimento di fauna selvatica può essere legato a molteplici ulteriori fattori predisponenti, sono state effettuate diverse elaborazioni statistiche per cercare eventuali correlazioni: analisi delle tipologie viarie e delle aree urbanizzate in relazione agli incidenti, analisi della morfologia del territorio in relazione agli incidenti, analisi della corrispondenza tra incidenti e aree ecotonali e analisi della visibilità.

Tali analisi vengono di seguito sintetizzate.

Figura 6.5

Mappa di rischio di impatto per cervo e capriolo.
 Dettaglio del tratto stradale tra i comuni di Crevoladossola e Crodo
 Fonte: Arpa Piemonte



• **Analisi delle tipologie viarie e delle aree urbanizzate in relazione agli incidenti**

I risultati ottenuti hanno rilevato differenze significative tra le distanze dalle aree urbane calcolate per punti casuali utilizzati e quelle misurate in relazione ai reali incidenti stradali. In particolare, nel caso del capriolo la bassa distanza dalle aree urbanizzate potrebbe essere un fattore in grado di aumentare la probabilità di incidenti stradali sulla viabilità principale mentre sulla viabilità provinciale la distanza dalle aree urbanizzate non sembrerebbe un fattore determinante per il rischio di incidentalità. Per il cervo, la

differenza osservata sarebbe significativa e molto più evidente su entrambe le tipologie stradali indicando quindi che il rischio di un incidente stradale con coinvolgimento di cervo diminuisce all'aumentare della distanza stessa. La rete stradale è stata suddivisa in segmenti (archi) che collegano tra di loro le aree urbanizzate (nodi della rete). Sulla rete stradale sono stati quindi localizzati i punti degli incidenti stradali ed è stata calcolata la lunghezza degli archi che li collegano all'area urbanizzata più vicina.

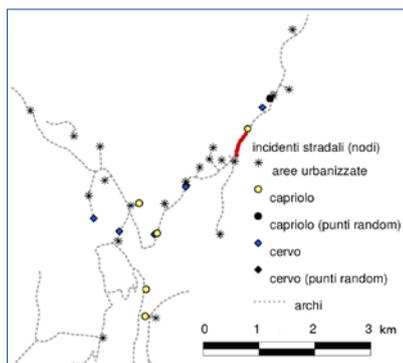


Figura 6.6
Dettaglio del grafo della rete viaria in relazione agli incidenti
Fonte: Arpa Piemonte

• **Analisi della morfologia del territorio in relazione agli incidenti**

Questa variabile ambientale potrebbe giocare un ruolo rilevante per i movimenti degli animali nello spostamento tra versanti opposti di una valle, andando quindi a determinare punti di attraversamento preferenziali lungo la viabilità che, in contesti montani, occupa per lo più le aree di fondovalle.

Si è ritenuto opportuno pertanto verificare se la presenza di particolari morfologie del territorio, in particolare di

zone di impluvio, potesse incidere significativamente sul rischio di incidentalità con la fauna ed è stato effettuato un confronto statistico tra la distanza degli incidenti e la distanza rilevata in corrispondenza di un ugual numero di punti di controllo, scelti casualmente lungo la rete stradale. Il risultato del confronto sembrerebbe indicare che la presenza di impluvi non è un fattore in grado di determinare, almeno da solo, il verificarsi degli incidenti.

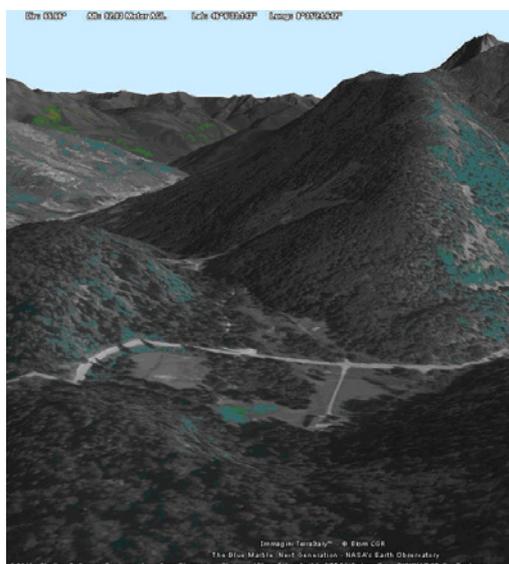
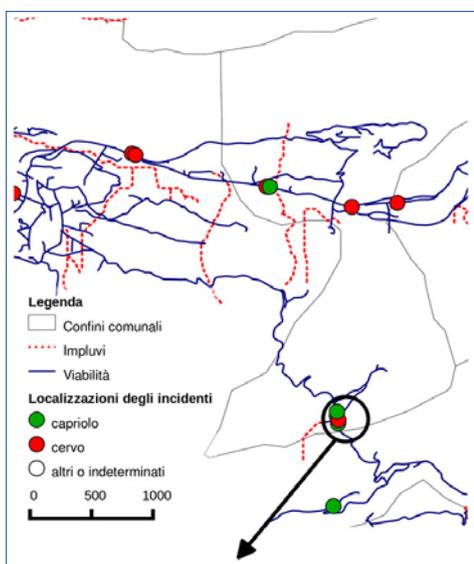


Figura 6.7
Linee a minor costo di movimento (impluvi) sovrapposte alla localizzazione degli incidenti. Dettaglio 3D in località Finero, nel comune di Malesco in un tratto ad alta concentrazione di incidenti con ungulati (5 collisioni) in corrispondenza di 2 impluvi
Fonte: Arpa Piemonte

• **Analisi della corrispondenza tra incidenti e aree ecotonali**

Per le loro caratteristiche biologiche, cervo e capriolo possono essere particolarmente attratti da alcune tipologie ambientali, quali le aree aperte ed ecotonali. Si è quindi verificato se la presenza di aree ecotonali situate in prossimità della rete stradale possa rappresentare un ulteriore fattore predisponente gli incidenti stradali. Anche in questo caso si è scelto di operare un confronto statistico tra la presenza di aree ecotonali in corrispondenza degli inci-

dentari stradali con coinvolgimento di Cervidi e tra la loro presenza in corrispondenza di altrettanti punti di confronto, scelti in modo casuale lungo la rete stradale.

Sia per il capriolo che per il cervo la percentuale di aree ecotonali risulta maggiore in corrispondenza degli incidenti rispetto ai punti casuali e si rileva una minor distanza dalle aree ecotonali per quanto riguarda gli incidenti.

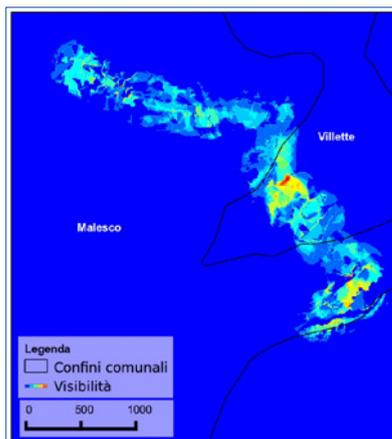
• **Analisi di Visibilità**

Infine si è voluto verificare se gli incidenti verificatisi possano essere in qualche misura imputati anche ad una scarsa visibilità ai lati della carreggiata. Tale visibilità è stata calcolata, utilizzando il software GIS GRASS e secondo la metodologia riportata in Airaudo *et al.* (2008).

I risultati hanno indicato che la differenza di visibilità sembra riscontrarsi soprattutto per quanto riguarda gli incidenti con coinvolgimento di cervo: per questa specie la visibilità è minore in corrispondenza delle localizzazioni degli incidenti stradali.

Figura 6.8

Carta della visibilità lungo il tratto 5. La visibilità, misurata per i 250 m adiacenti la carreggiata, è massima in corrispondenza delle tonalità calde, minima in corrispondenza di quelle fredde
Fonte: Arpa Piemonte



- Airaudo D., Bosser-Peverelli V., Fila-Mauro E., Frasca C.V., Rivella E., Vietti D. 2008. *Incidenti stradali con coinvolgimento di fauna selvatica in Piemonte*. Regione Piemonte, Torino, 2008.
- 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.
- 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 pp.
- Dolek M, Bräu M, Freese-Hager A, Thamke I, Landsdorfer M. 2009. Ursachenanalyse zum Rückgang des Hochmoorgeblings (*Colias palaeno*) in Bayern. Gutachten im Auftrag der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspfleg.
- 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.
- McNeely, J. 2010. *Monitoring climate change with Dragonflies: Foreword*. BioRisk 5: 1-2.
- 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.
- 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.