



# 7

## ECOSISTEMI

A cura di **Mariuccia Cirio**  
ARPA Piemonte,  
Dipartimento di Asti

La protezione dell'ambiente è una finalità e la conservazione dello stesso non può prescindere dalla valutazione della qualità ambientale. Importante diventa il supporto tecnico scientifico nell'evidenziare l'esistenza di condizioni di equilibrio dinamico soddisfacenti tra processi naturali ed intervento antropico. Pertanto, particolare attenzione è stata posta nel raccogliere, sotto forma di indicatori, alcuni elementi significativi utilizzati o utilizzabili nei processi di pianificazione relativi ai diversi settori ambientali. La raccolta si riferisce sia alle porzioni di territorio destinate alla protezione da disposti legislativi (Parchi, Siti segnalati della rete Natura 2000) sia a porzioni di territorio ad esse esterne che costituiscono la matrice entro la quale preservare o ricostruire l'equilibrio tra uso e tutela della risorsa. In questo contesto, particolarmente preziose sono le indicazioni che provengono dall'elaborazione dei dati sui seguenti elementi:

- Ecosistemi ripariali;

- Siti di interesse comunitario ( SIC);
- Biodiversità del suolo quale elemento base dell'agroecosistema.

### 7.1 VARIETÀ FAUNISTICA DEI CORPI IDRICI

*(A cura di Angelo Morisi – ARPA Piemonte, Dipartimento di Cuneo e Andrea Bottino – ARPA Piemonte, Dipartimento di Asti)*

Nel presente capitolo verrà descritto solo l'indicatore di Stato riferibile alla varietà faunistica dei corpi idrici. Per una conoscenza integrata dell'ecosistema fluviale questo indice deve essere considerato e valutato tenendo conto degli altri elementi che concorrono a definire lo stato di questo ecosistema nel suo complesso, riportati e descritti nel capitolo 4 – Acqua.

L'entrata in vigore del D.L. 152 ha sancito definitivamente la qualifica di "metodica di riferimento" all'Indice Biotico Esteso (IBE), promovendone l'applicazione estensiva sul territorio nazionale per la classificazione e la valutazione di funzionalità biologica dei corsi d'acqua. Com'è noto l'IBE si basa sul rilevamento della comunità di macroinvertebrati bentonici residente nel tratto fluviale in esame e si configura come un giudizio sintetico che scaturisce dall'incrocio di due "valori" ecologici: il primo, di natura più "qualitativa", è dato dal-



Indicatore / Indice	DPSI R	Unità di misura	Livello territoriale	Anno di riferimento	Disponibilità dei dati	Andamento numerico	Stato Ambientale
Varietà faunistica dei Corpi idrici	S	Numero	Corpo idrico	2001	☺	↔	☺
Qualità degli ecosistemi ripariali	S	Numero	Asta fluviale	2001/2002	☺	↔	☺
Qualità biologica del suolo	S	Valore indice	Puntuale	2001	☺	↗	☺
Stato e trend di specie ornitiche	S	Numero	Regionale	2001	☺	↗	☺
Incidenti causati da animali selvatici	I	Numero/Sviluppo rete stradale	Provinciale	2001	☺	↔	☺
Stato della pianificazione nei parchi e riserve naturali	S	Numero di Aree e stato della pianificazione naturalistica	Area protetta	2001	☺	↔	☹
Verde Urbano	S	Numero	Area urbana	2001	☺	↔	☺
Territorio Agricolo sottoposto a sperimentazione con OGM	P	Numero	Comune	2001/2002	☺	↗	☹

la presenza (o assenza) di quei gruppi zoologici ai quali, per la loro comprovata sensibilità ai fattori di alterazione ambientale, è associato un elevato significato indicatore, il secondo corrisponde al numero totale dei *taxa* rilevati a seguito del campionamento ed ha quindi un significato, più "quantitativo", di ricchezza faunistica.

La frequenza di campionamento, prevista dal D.L. 152 nel corso delle quattro stagioni, permette di apprezzare anche quelle presenze faunistiche che, per la loro particolare fenologia, potrebbero sfuggire a rilevamenti più distanziati nel tempo; inoltre la norma metodologica, che richiede la segnalazione dei *taxa*, produce una stima più accurata della varietà faunistica e consente di sottoporre ad elaborazione valori di abbondanza in *taxa* presumibilmente più rappresentativi della reale biodiversità del sito fluviale.

Lo scopo di questa nota è dunque quello di tentare un approccio alla biodiversità, o perlomeno alla ricchezza faunistica, dei corsi d'acqua piemontesi utilizzando i dati relativi al *macrozoobenthos* rilevati nel corso della campagna IBE del 2001, con l'avvertenza che si tratta di un primo tentativo, suscettibile di ampia revisione critica.

I corsi d'acqua rappresentano, come è noto, una successione di ecosistemi diversi, ognuno dei quali sfuma insensibilmente in quello che lo precede o lo segue, e il fattore altitudinale, al quale sono direttamente connessi connotati ambientali di primaria importanza quali pendenza, ossigenazione, granulometria del substrato, disponibilità trofica, è determinante nel produrre le tipologie di comunità biologica adattate a quelle particolari

condizioni ecologiche: si è pertanto stabilito, sulla base dei dati relativi alle oltre 200 stazioni campionate, di suddividere l'area di indagine in quattro fasce altitudinali, che si potrebbero definire "alpina" (>800 m.s.m.), "montana" (800-500), "collinare" (500-300) e "planiziale" (>300).

A questo gradiente altimetrico ne corrisponde uno trofico lungo il quale le stazioni si allineano in base a crescente disponibilità alimentare, così che, in assenza di disturbo, si passa naturalmente dalle condizioni suboligotrofiche di montagna a quelle eutrofiche di pianura e corrispondentemente da situazioni di più modesta varietà biologica ad altre di maggiore ricchezza faunistica: questa configurazione "teorica" viene confermata, per esempio, analizzando i dati relativi al fiume Stura di Demonte, nel quale il numero di *taxa* tende ad aumentare con il diminuire della quota.

Questo gradiente naturale è suscettibile di variazioni significative fino al capovolgimento della tendenza poiché i territori di quota inferiore sono anche quelli più spesso sottoposti a pressioni di origine antropica: è quanto si riscontra, ad esempio, sul fiume Orco o sulla Dora Riparia che denuncia un più consistente calo di condizione nel settore planiziale: tale perdita di "qualità" si traduce con un evidente impoverimento faunistico a livello dei macroinvertebrati, come è evidenziato anche dall'andamento della linea di tendenza polinomiale.

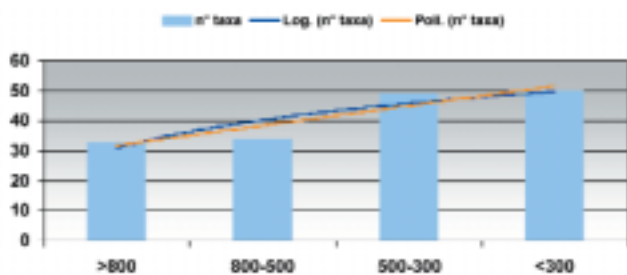
Il numero delle stazioni di campionamento, determinato in base alle dimensioni del bacino idrogra-



fico e alla gerarchizzazione dei diversi corpi idrici, è tale per cui in quasi tutti i corsi d'acqua (è il caso della Dora sopra riportato) mancano dati relativi ad almeno una delle fasce altitudinali precedentemente fissate; inoltre, per quanto riguarda quelli di ordine superiore al secondo, la fonte dati comprende valori rilevati in chiusura di bacino: ciò riduce le possibilità di elaborazione dei dati faunistici contenuti nei rilevamenti IBE. A prescindere da quest'ultima considerazione, tuttavia, non si può che ribadire l'utilità dei dati desunti dai rilevamenti dell'IBE ai fini di valutazioni ambientali di respiro più generale, come quelle in merito alla biodiversità.

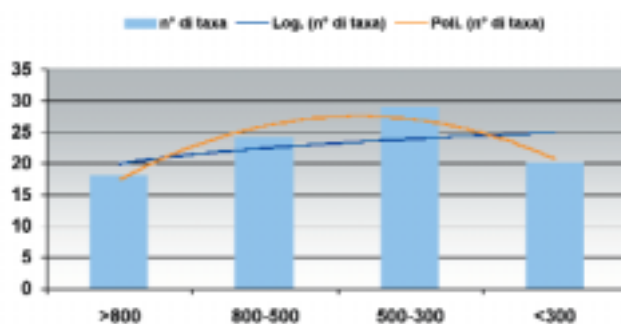
La distribuzione dei taxa in raggruppamenti di rango superiore illustrata nelle figure 7.1- 7.3 evidenzia un massimo di diversità faunistica nella fascia altimetrica collinare corrispondente a 300-500

Figura 7.1 - Stura di Demonte - anno 2001



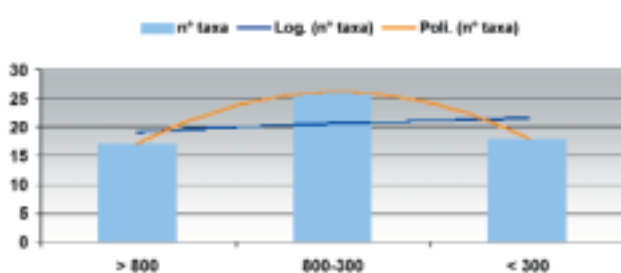
Fonte: ARPA Piemonte

Figura 7.2 - Orco - anno 2001



Fonte: ARPA Piemonte

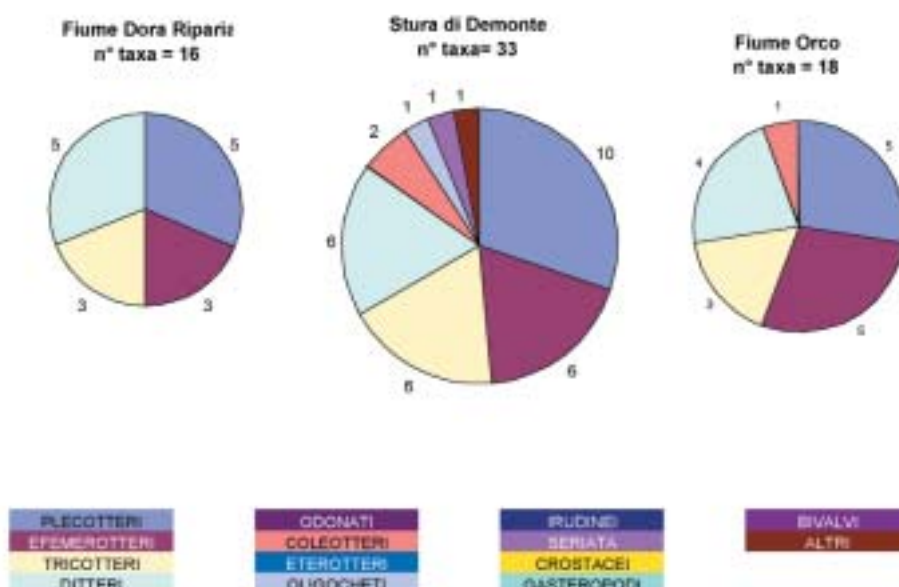
Figura 7.3 - Dora Riparia - anno 2001



Fonte: ARPA Piemonte

m di quota, in accordo con le condizioni di maggiore disponibilità di nutrienti a quote inferiori. La situazione nella fascia 500-800, e ancor più in quella >800 m, è uniforme per i tre corsi d'acqua

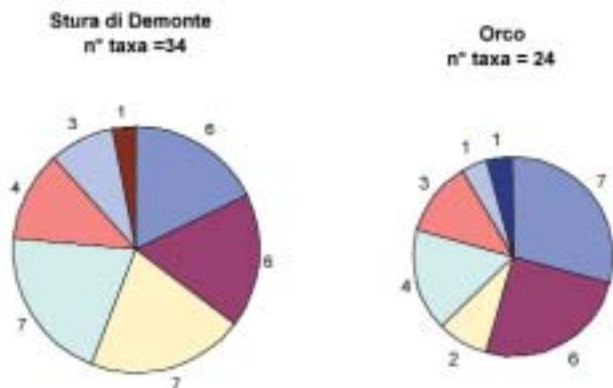
Figura 7.4 - Numero dei taxa nei punti di prelievo con altitudine > 800



Fonte: ARPA Piemonte



**Figura 7.5 - Numero dei taxa nei punti di prelievo con altitudine tra 800 e 500 m**



Fonte: ARPA Piemonte

considerati ed evidenzia un minor numero di raggruppamenti. Diverso è il caso di punti di monitoraggio situati a quote inferiori a 300 m: mentre per la Stura di Demonte il numero di gruppi è sostanzialmente simile a quello della fascia collinare, per la Dora e l'Orco il numero di taxa, e anche il numero di raggruppamenti in cui i taxa si distribuiscono, è minore della fascia altimetrica superiore. Questa distribuzione può essere legata ad impatti dovuti a fattori di pressione di origine antropica e/o ad una riduzione e semplificazione di habitats dovuta a cause di varia origine (figure 7.4- 7.7).

**Figura 7.6 - Numero dei taxa nei punti di prelievo con altitudine tra 500 e 300 m**



Fonte: ARPA Piemonte

**Figura 7.7 - Numero dei taxa nei punti di prelievo con altitudine < 300**



Fonte: ARPA Piemonte

## 7.2 QUALITA' DEGLI ECOSISTEMI RIPARIALI

(A cura di Mariuccia Carla Cirio – ARPA Piemonte, Dipartimento di Asti)

Il crescente interesse sulla qualità degli ecosistemi ripariali è stato essenzialmente stimolato dal

susseguirsi di eventi meteorologici che hanno pesantemente coinvolto la struttura dei collegamenti funzionali tra il fiume ed il suo territorio. In seguito a questi eventi sono state pianificate, e in parte realizzate, opere di messa in sicurezza che inducono ulteriori modificazioni nelle aree coinvolte e inoltre, il maggior sviluppo di urbanizza-





zione ed infrastrutture nei fondovalli, ha ulteriormente limitato la capacità di scambio tra i corsi d'acqua ed il suo territorio.

E' quindi importante verificare lo stato della risorsa in ordine al suo valore intrinseco e al suo contributo nel mantenere un buon livello di funzionalità del sistema fluviale.

Si sta quindi procedendo alla caratterizzazione delle fasce fluviali a larga scala, su circa 26.000 chilometri di asta fluviale, riferita ai corsi idrici più significativi a scala regionale, nella fascia al di sotto dei 500 metri. Sulle aree adiacenti ai tratti indagati sono stati applicati alcuni indicatori specifici in grado di analizzare lo stato delle risorse ecosistemiche della fascia fluviale.

Particolare importanza è stata attribuita alla valutazione dei sistemi ripari a vegetazione arbustiva e arborea prendendo in considerazione:

- le diverse tipologie vegetazionali presenti nell'area di studio riferite al loro grado di naturalità e complessità e alle funzioni ad esse connesse (rifugio per la fauna, input di sostanze organiche, elemento di ombreggiamento, ecc.);
- la varietà ecosistemica;
- l'effetto filtro della vegetazione riparia, in relazione alla tipologia delle diverse cenosi vegetali presenti entro 100 metri dalla riva e all'integrità della copertura arborea in una ristretta fascia di trenta metri dalla riva e alla sua integrità.

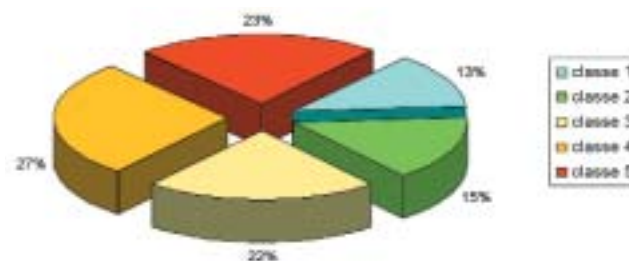
Contemporaneamente sono stati valutate, sempre tramite l'applicazione di indici specifici, le pressioni cui sono sottoposte le risorse naturali delle fasce ripariali suddivise in macroclassi, valutandone la superficie occupata, la distanza dal corso d'acqua e il peso.

Il livello di copertura dei dati è attualmente parziale (circa il 20%), ma risulta significativo della varietà di tipologie fluviali considerate e ha reso possibile mettere in evidenza caratteristiche salienti del sistema.

In **figura 7.8** è rappresentata la distribuzione percentuale in classi dello stato della vegetazione ripariale dove la classe 1 rappresenta lo stato più conservato e la classe 5 quello più compromesso. E' evidente come, sul 20% dei dati, le situazioni compromesse, significativamente individuate dalle classi 3 e 4 corrispondano al 50% del totale, mentre quelle maggiormente conservate al 38% del totale con una buona presenza di valori medi (22%).

All'interno del sistema vegetazionale ripariale, la ripartizione delle categorie è rappresentata nella **figura 7.9** e vede la predominanza delle superfici forestali con una limitata presenza di zone umide.

**Figura 7.8 - Classi dell'indice vegetazionale - distribuzione percentuale**



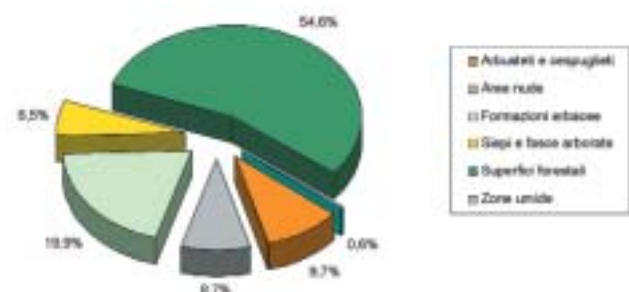
Fonte: ARPA Piemonte

La **figura 7.10** rappresenta la distribuzione percentuale delle classi relative all'effetto filtro e fornisce indicazioni sulla sua permanenza ed integrità. Le classi variano da 1, corrispondente allo stato maggiormente conservato a 5, corrispondente allo stato più compromesso. In questo caso la distribuzione indica una significativa predominanza delle situazioni compromesse e, all'interno di queste, la netta predominanza di quelle fortemente compromesse.

Passando ad esaminare i dati dell'intervento antropico sulle aree considerate, la **figura 7.11** evidenzia come la distribuzione delle classi di impatto sia relativamente uniforme con l'eccezione della quinta classe, presente in percentuale minore ad indicare che, in realtà, le aree soggetti a basso impatto sono quelle meno rappresentate. In questo caso la classe 1 rappresenta la situazione a maggior impatto e la classe 5 la situazione a minor impatto.

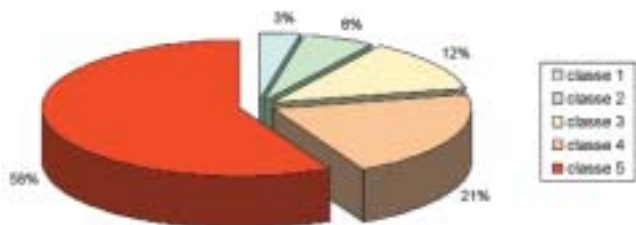
Approfondendo il dettaglio dell'informazione in **figura 7.12** si evidenzia come le fonti di impatto maggiormente rappresentate siano costituite dall'agricoltura, soprattutto dalla categoria coltivazio-

**Figura 7.9 - Superficie percentuale per tipologia vegetazionale**



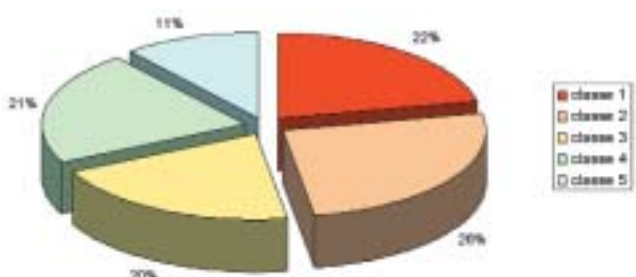
Fonte: ARPA Piemonte

Figura 7.10 – Distribuzione percentuale delle classi dell'indice effetto filtro



Fonte: ARPA Piemonte

Figura 7.11 – Classi di impatto antropico – Distribuzione percentuale delle classi

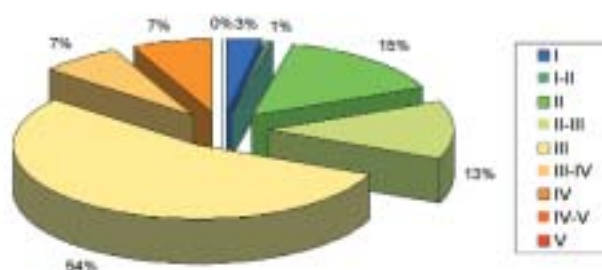


Fonte: ARPA Piemonte

ne intensive e arboricoltura, e dall'urbanizzazione. Parallelamente, e in relazione a problemi specifici, si è provveduto alla verifica della Funzionalità Fluviale su intere aste fluviali o su tratti parziali rappresentativi del continuum fluviale.

In sintesi è stata rappresentata la distribuzione percentuale delle classi sulla quantità di dati elaborati. La popolazione di dati è tuttora limitata,

Figura 7.13 - Distribuzione in classi sulla totalità dei dati



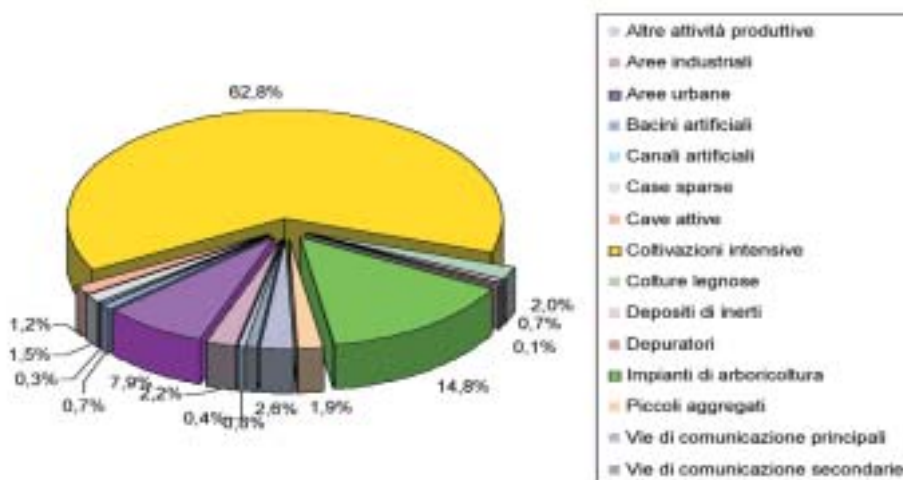
Fonte: ARPA Piemonte

quindi le indicazioni di tipo generale sono suscettibili di variazione con l'incremento delle coperture. Le aree di provenienza dei dati sono quelle del Nord del Piemonte comprese nei bacini della Dora Baltea e del Pellice e dal Sesia. La valutazione evidenzia per i dati considerati che il 54 % dei km monitorati presenta un livello di funzionalità mediocre con un una significativa presenza (13%) di aree in evoluzione verso lo stato Buono (15% di presenza).

Particolarmente significativa, a questo proposito, l'attività sulla Dora Baltea a seguito degli eventi alluvionali del 2000, riportata nel Box 1.

Hanno collaborato: Gabriella Passarino - Dipartimento di Grugliasco, Matteo Massara - Dipartimento di Biella, Bona Griselli - Dipartimento di Ivrea, Ettore Bielli - Dipartimento di Novara, Massimiliano Ferrarato e Sara Vazzola, collaboratori ARPA Piemonte.

Figura 7.12 – Superfici percentuali per fonte d'impatto



Fonte: ARPA Piemonte



### BOX 1: VALUTAZIONE DELLA FUNZIONALITÀ FLUVIALE DEL TRATTO PIEMONTESE DELLA DORA BALTEA

(A cura di Bona Griselli, PierLuigi Fogliati, Daniele Ponsetti  
ARPA Piemonte, Dipartimento di Ivrea)

Nel corso degli anni 2000 e 2001 è stato condotto uno studio sul tratto piemontese della Dora Baltea per valutare la funzionalità fluviale di questo importante affluente del Po.

È stato applicato l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), al fine di analizzare la capacità di autodepurazione del fiume, come risultato della sinergia ed integrazione di una serie di fattori biotici e abiotici.

La metodologia utilizzata è stata quella proposta da Siliardi et al (2000) e recepita e diffusa dall'ANPA, come importante strumento di indagine dell'ecosistema fluviale. Le due campagne del 2000 e 2001 sono state rispettivamente effettuate nel periodo che ha preceduto e seguito l'imponente episodio alluvionale avvenuto nell'ottobre 2000.

Lo studio ha consentito quindi anche di evidenziare le principali conseguenze e modifiche apportate dall'alluvione.

Entrambe le campagne sono state condotte nel periodo agosto-ottobre, corrispondenti ad una situazione intermedia di portata, compresa tra condizioni di magra e morbida, come previsto dal metodo. Il fiume è stato monitorato in campo per una lunghezza complessiva di 67 Km, dalla confluenza con il Po, nei pressi di Saluggia, a Quincinetto, in corrispondenza con il confine valdostano.

Il fiume è stato suddiviso in tre parti per la sua rappresentazione cartografica: 1) da Quincinetto ad Ivrea, 2) da Ivrea a Mazzè, 3) da Mazzè alla confluenza con il Po. Nelle figure sono rappresentati i risultati ottenuti.

Dall'analisi delle lunghezze dei tratti monitorati nella campagna del 2001, corrispondenti ad un determinato livello di funzionalità, risultano le seguenti osservazioni:

- non si riscontrano differenze significative fra la riva sinistra e quella destra; complessivamente la funzionalità fluviale è quasi identica fra le due rive, anche se, analizzando i singoli tratti si possono riscontrare valori dell'Indice molto differenti;
- il III livello di funzionalità, corrispondente al giudizio "mediocre", è nettamente dominante sugli altri e più di metà del percorso esaminato (56% della riva sx e 51% dx) ricade in questo livello;
- I livelli II e II-III (*buono* e *buono-mediocre*) interessano dal 12% al 21% dei tratti e sono leggermente più rappresentati rispetto ai livelli III-IV e IV (*mediocre-scadente* e *scadente*) che risultano inferiori al 10% della lunghezza totale per entrambe le rive;
- I livelli estremi sono assenti, ad esclusione di un breve tratto in riva destra presso il comune di Carema con punteggio I-II (*elevato-buono*).

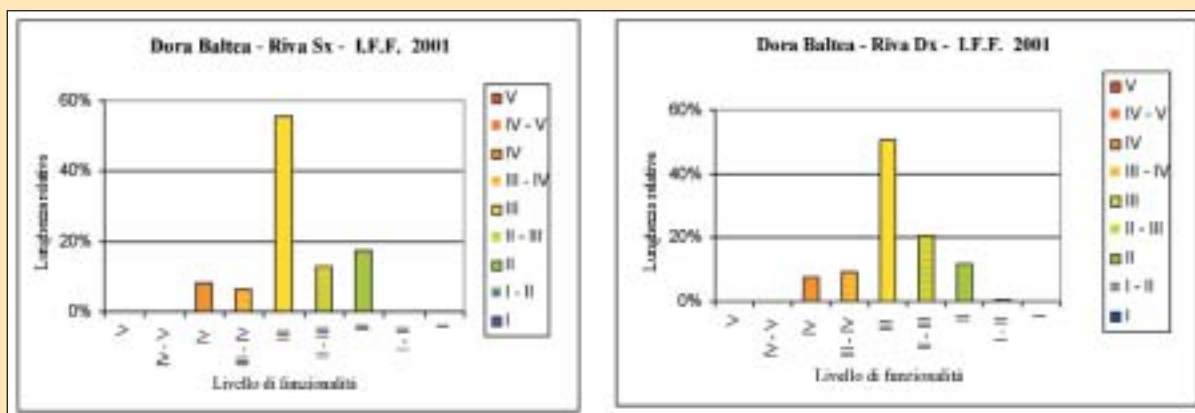
Nel complesso il fiume è prevalentemente in condizioni di funzionalità mediocre; nel tratto piemontese attraversa zone fortemente antropizzate, subendo impatti molto forti; la situazione risulta quindi meno compromessa delle aspettative, tuttavia è necessario rammentare che un fiume con funzionalità mediocre non può assicurare una notevole efficienza autodepurativa, né sostenere grandi comunità vegetali e animali.

L'Indice di Funzionalità Fluviale è un Indice sintetico che deriva dall'esame di 14 parametri che si possono riunire in 3 grossi gruppi funzionali riguardanti:

- 1) la tipologia del territorio circostante, 2) le caratteristiche vegetazionali della fascia perifluviale, 3) le caratteristiche dell'alveo e delle rive.

In sintesi, gli elementi del territorio circostante che maggiormente interferiscono con la funzionalità fluviale della Dora

#### Distribuzione dei tratti relativi alle due rive in funzione dei corrispondenti livelli di funzionalità



Fonte: ARPA Piemonte



Baltea sono in ordine decrescente di importanza: le colture intensive, che spesso si spingono fino a lambire le rive, le cave attive talora di notevoli dimensioni e le aree urbanizzate.

La fascia perifluviale rappresenta un punto di forza di questo fiume, unitamente alla portata. La vegetazione arborea "riparia" costituita cioè da specie autoctone igrofile è la tipologia prevalente osservata, inoltre nel complesso 2/3 della Dora presentano su entrambe le rive una fascia vegetazionale ben consolidata, di almeno 5 m di spessore.

La portata del fiume è elevata; la media annuale, calcolata per il periodo 1925-1991, risulta di 95,9 m<sup>3</sup>/s, inoltre il 90% del tratto piemontese rientra in una situazione indicativa di modeste fluttuazioni idriche in alveo. Questa condizione consente alle comunità macrobentoniche, che ricoprono un ruolo di primaria importanza nello svolgimento del processo autodepurativo, di colonizzare in modo stabile l'alveo.

Altro elemento qualificante del corpo idrico sono le caratteristiche del detrito, che per l'80% del fiume è indicativo di

una situazione di buon equilibrio tra apporto e demolizione del materiale organico.

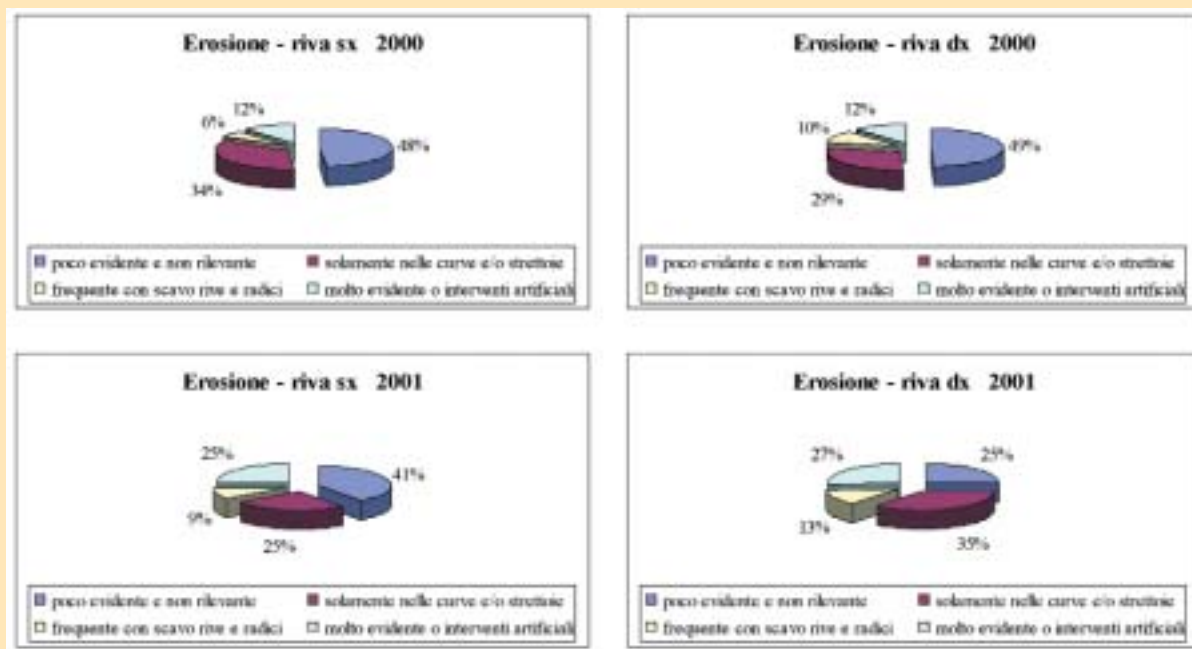
Gli interventi artificiali trasversali, attuati lungo il tratto studiato, sono globalmente 8 e l'unica situazione impattante osservata riguarda la diga di Mazzè che riduce fortemente la funzionalità della Dora per un tratto a monte di almeno 12 km.

Il confronto delle due campagne (prima e dopo l'evento alluvionale) ha evidenziato una diminuzione generale della funzionalità nel 2001 rispetto all'anno 2000.

I tratti corrispondenti al livello II e II-III si sono quasi dimezzati e contemporaneamente si sono raddoppiati quelli di livello IV e III-IV.

I motivi sono da ricercare soprattutto nell'erosione delle rive (vedi **figura seguente**). In alcune zone la funzionalità è stata ulteriormente abbassata dalle opere di difesa realizzate dopo l'alluvione. Sono stati attuati infatti diversi interventi di consolidamento spondale ed alcune opere sono tuttora in corso o da realizzare.

Confronto fenomeni erosivi fra le campagne 2000 e 2001



Fonte: ARPA Piemonte

In molti punti si prevede una ripresa progressiva della funzionalità, con la ricolonizzazione vegetazionale delle rive, ma dove l'erosione è ancora attiva, la funzionalità resterà bassa ancora per un lungo periodo.

In sintesi le conseguenze principali dell'evento di piena eccezionale verificatosi nell'ottobre del 2000 sono state le seguenti:

- profonda accentuazione dei fenomeni erosivi a carico delle rive;
- peggioramento nella conformazione delle rive con riduzione della vegetazione arborea e arbustiva e un contem-

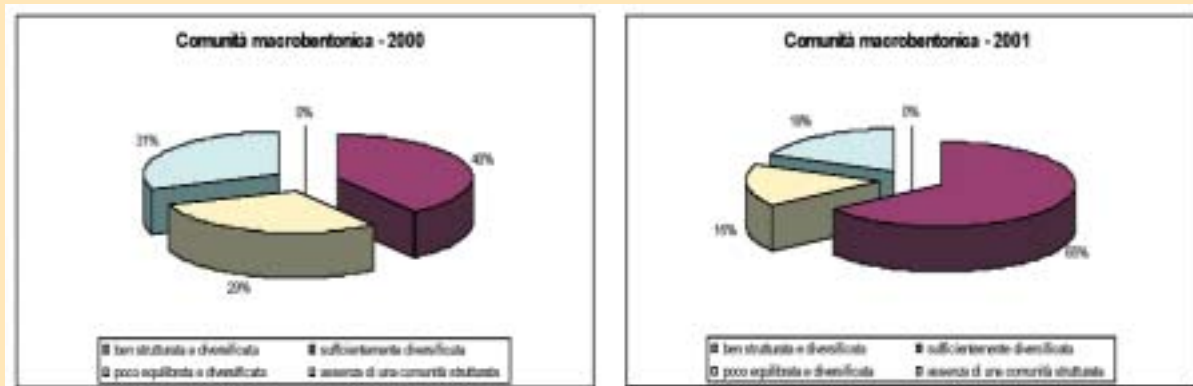
poraneo aumento delle rive nude, dovuto sia all'erosione sia alla costruzione di difese spondali;

- cambiamenti nella morfologia dell'alveo. Si sono osservati allargamenti dell'alveo, riattivazione di bracci morti e/o chiusura di bracci attivi, in casi estremi si sono evidenziati tagli di meandro o modifiche di percorso;
- cambiamenti nella granulometria del fondo dell'alveo (es. sostituzione di un fondo sabbioso con un fondo ciottoloso);
- miglioramento della qualità dei popolamenti macrobentonici (vedi **figura successiva**)





Confronto comunità macrobentonica fra le campagne 2000 e 2001



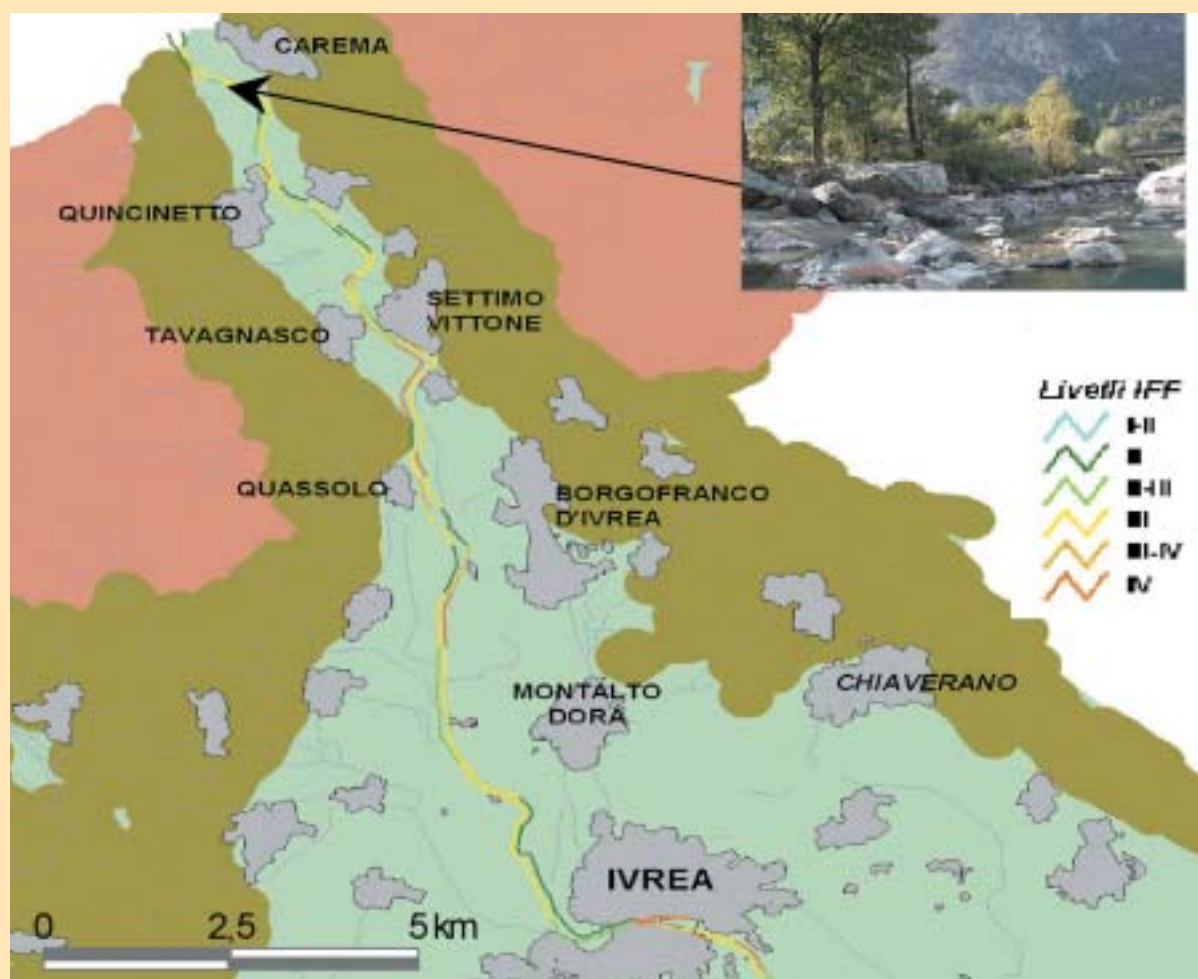
Fonte: ARPA Piemonte

Non sempre gli effetti riscontrati si sono quindi tradotti in situazioni peggiorative.

Tale studio sulla Dora Baltea è in linea con la legislazione vigente, che prevede approfondimenti a livello "ecosistemico"

dei corpi idrici (Dlgs 152/99 allegato 1; Direttiva comunitaria 2000/60/CE allegato V). Esso rappresenta un utile strumento per la pianificazione territoriale, gestione del reticolo idrografico, valutazioni di impatto ambientale, verifica e previsione degli effetti indotti da interventi apportati lungo l'asta fluviale.

Dora Baltea, tratto compreso tra Quincinetto e Ivrea con la rappresentazione dell'IFF



## 7.3 QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO

(A cura di Pierangela Angelini - ARPA Piemonte, Dipartimento di Verbania, Andrea Bottino, Mariuccia Cirio - ARPA Piemonte, Dipartimento di Asti)

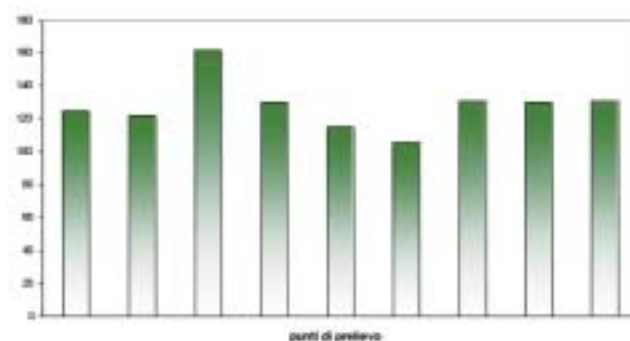
Lo scopo di questo indicatore è quello di fornire un contributo alla conoscenza dei suoli dal punto di vista biologico e di valutarne, tramite l'applicazione dell'indice di qualità biologica del suolo QBS-ar (Parisi, 2001), lo stato di conservazione rispetto ad eventuali disturbi antropici.

Il QBS-ar è un indice che analizza e valuta la struttura della comunità dei microartropodi del suolo. Tale valore può essere influenzato da una molteplicità di cause e, tra queste, le attività agricole sono sicuramente le più importanti. L'unità di misura utilizzata fa riferimento ai valori del QBS-ar, numero intero che può variare da un minimo di 0 ad un massimo di 250.

Tramite questo indicatore sono stati messi a confronto i valori del QBS-ar ottenuti in suoli di ambienti naturali e suoli di ambienti agricoli. Per ogni gruppo è stato calcolato il valore della mediana, che può essere considerato, in prima approssimazione, il livello medio della qualità biologica dei suoli piemontesi per quanto riguarda la tipologia di uso considerato.

Nelle figure vengono riportati i valori riscontrati durante una campagna di campionamenti effettuata dall'Area Conservazione della Natura nell'autunno 2001.

Figura 7.14 - Valori del QBS-ar per i boschi naturali



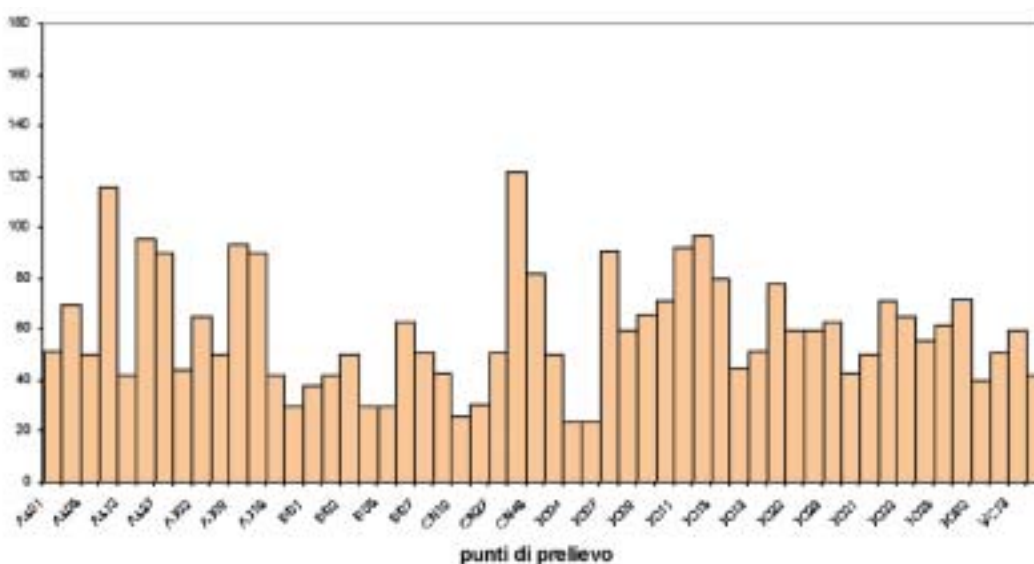
Fonte: ARPA Piemonte 2001

Nella **figura 7.14** sono riuniti i valori trovati in ambienti che presentano spiccate caratteristiche di naturalità, quindi poco o nulla soggetti a pressioni. Come si può vedere dall'istogramma, su un totale di 9 campioni i valori dell'indice sono sempre maggiori di 100, il valore della mediana è 130.

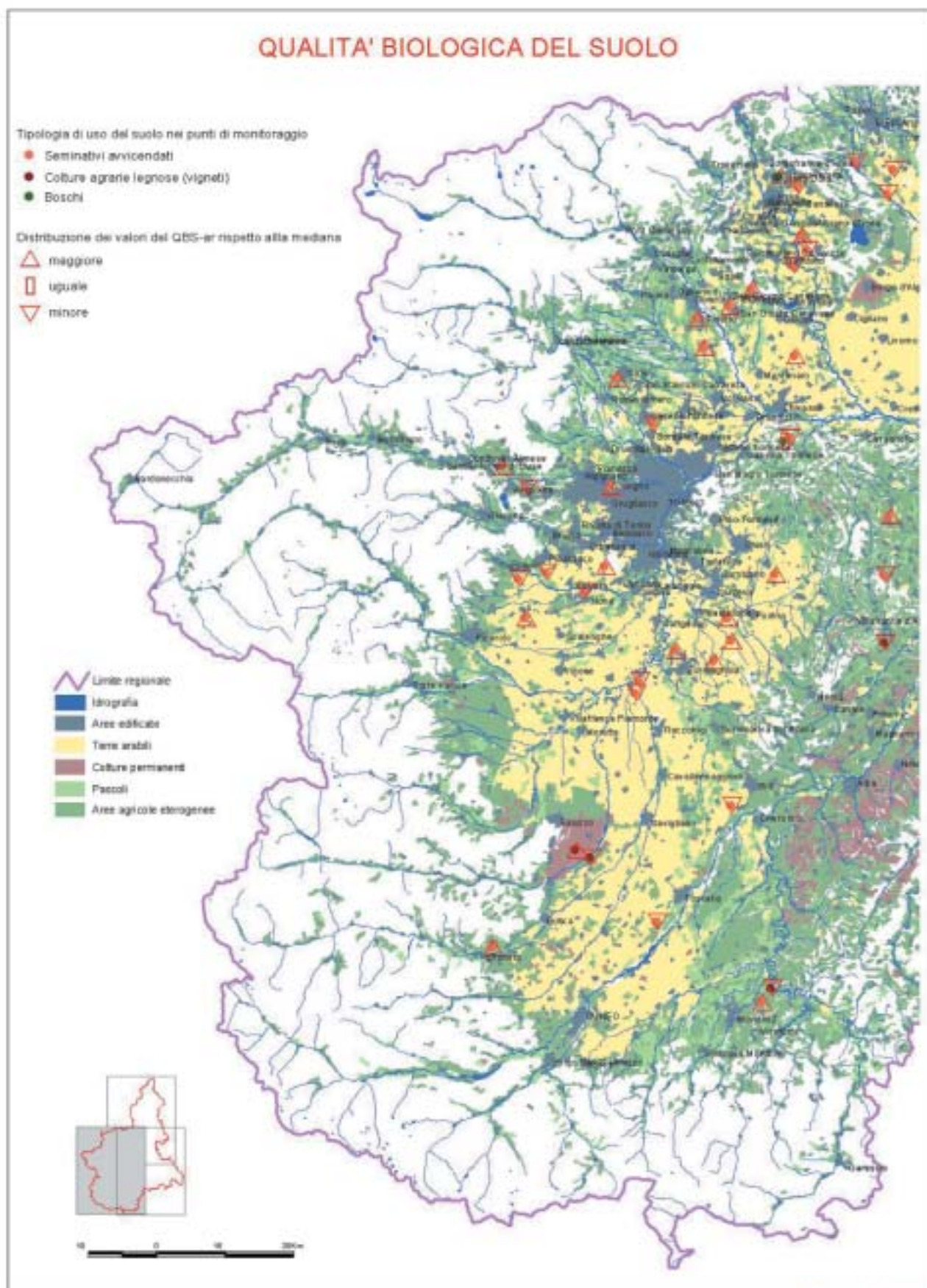
Nelle **figure 7.15** e **7.16** sono riportati i valori del QBS-ar riscontrati in suoli sottoposti alle pressioni dello sfruttamento agricolo suddivisi in seminativi avvicendati e colture agrarie legnose. Nel caso dei seminativi avvicendati (figura 7.15) i valori dell'indice si discostano notevolmente da quelli ottenuti su suoli naturali: su un totale di 54 campioni la mediana ha un valore pari a 54.

Sono da rilevare alcuni apprezzabili scostamenti, ad esempio valori superiori (compresi tra 80 e 116) sono stati trovati in seminativi utilizzati, durante il periodo di campionamento, come colture

Figura 7.15 - Valori del QBS-ar per i seminativi avvicendati

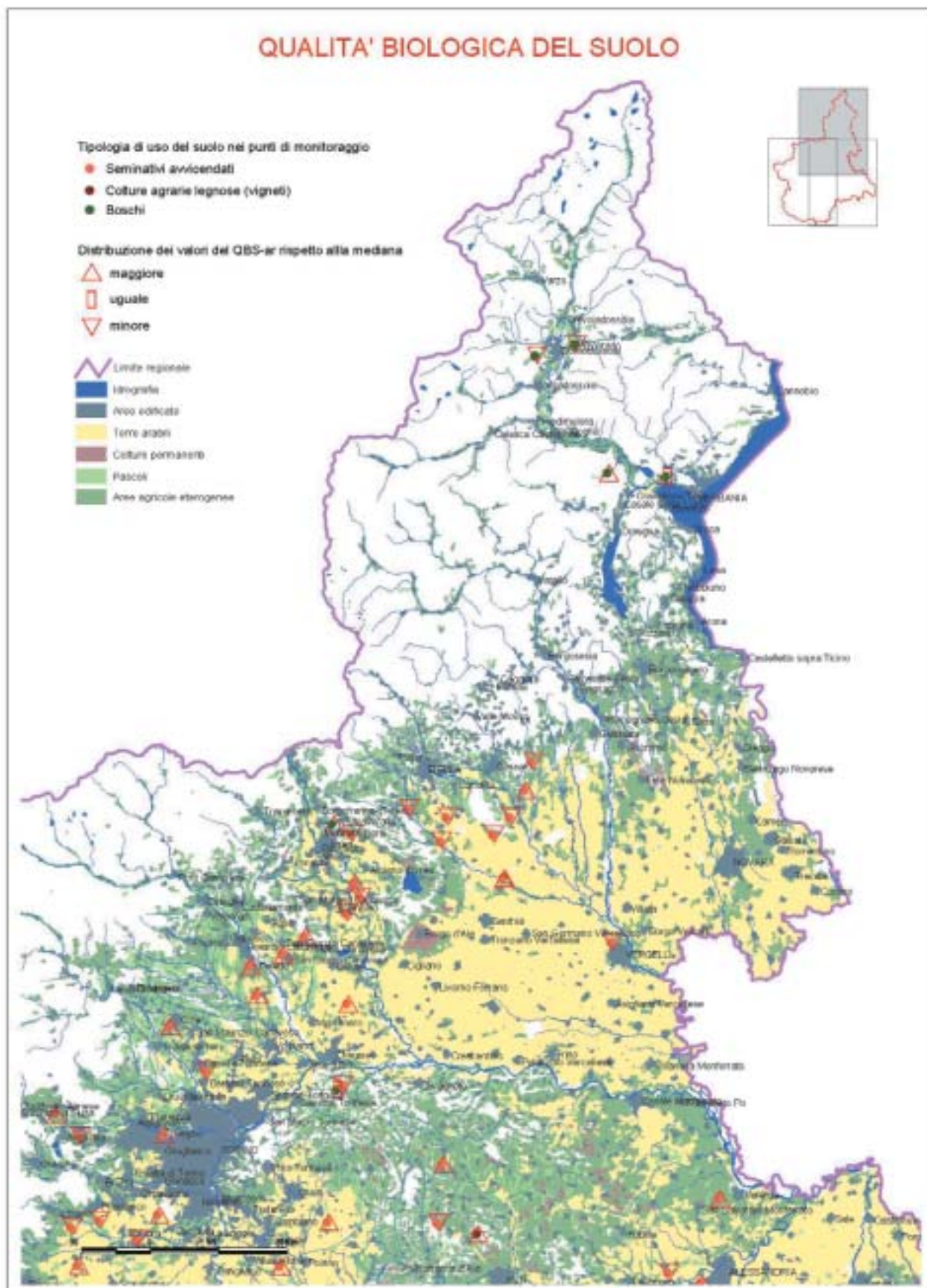


Fonte: ARPA Piemonte 2001



Elaborazione a cura di ARPA Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.  
Torino, Agosto 2002

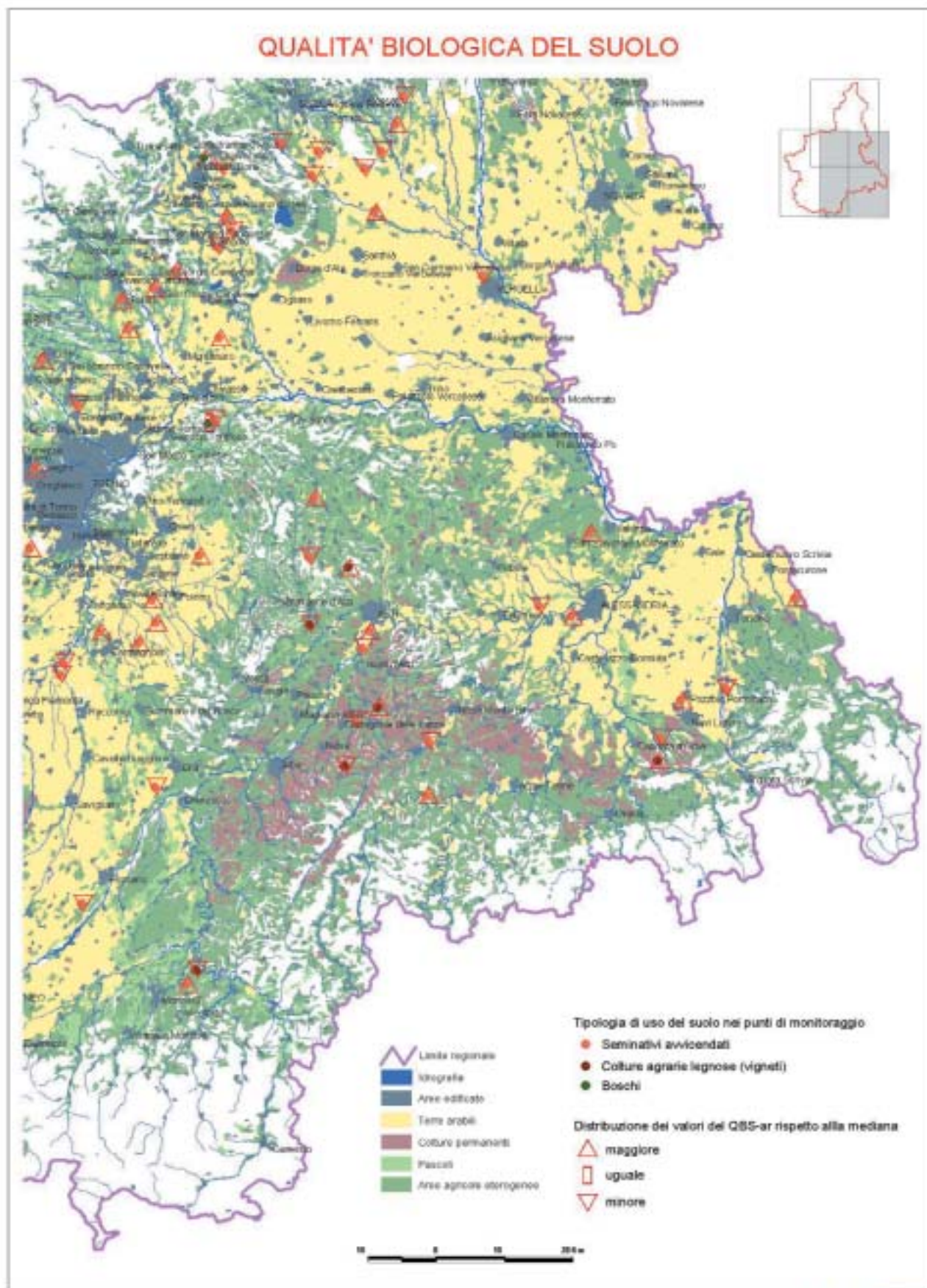




Elaborazione a cura di ARPA Piemonte - Settore Divisione di Informazione Geografica.  
Torino, Agosto 2002





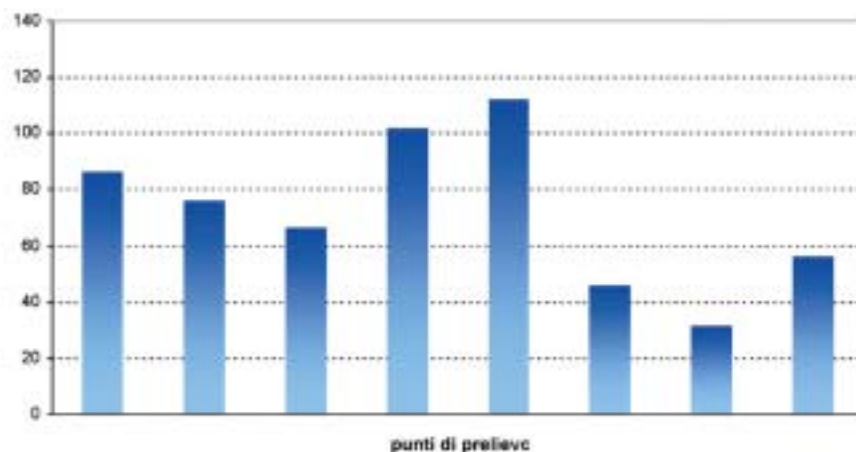


Elaborazione a cura di ARPA Piemonte - Settore Sistema di Informazione Geografica.  
Torino, Agosto 2002.





Figura 7.16 - Valori del QBS-ar per le colture agrarie legnose



Fonte: ARPA Piemonte 2001

foraggiere o altre colture, per le quali le attività agricole sono state condotte senza effetti troppo pesanti nei confronti dell'ambiente.

Nella **figura 7.16** vengono riportati i dati raccolti in campioni di suolo utilizzati per colture agrarie legnose, categoria in cui sono stati raggruppati vigneti e frutteti in genere.

Anche in questi campioni sono stati trovati valori di QBS-ar inferiori a quelli rinvenuti in situazioni naturali, il valore della mediana è 71.

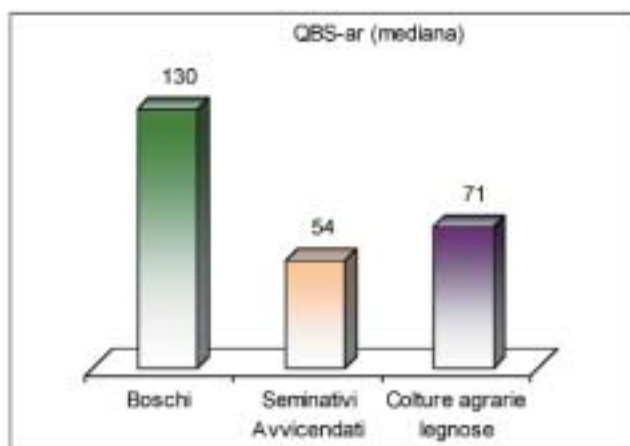
Dall'analisi di tali dati emerge che la conduzione agricola influenza notevolmente la qualità dei suoli modificando sensibilmente la struttura della comunità faunistica, principale responsabile del turnover degli elementi. Nella **figura 7.17** viene eviden-

ziata la differenza dei valori del QBS-ar nei suoli esaminati.

In generale si può dire che i valori di QBS che tendono ad avvicinarsi a quelli degli ambienti naturali indicano la presenza di una conduzione agricola in sintonia con le regole dello sviluppo sostenibile. I dati raccolti nel corso del 2001 rappresentano il "punto zero" dal quale potrà partire un monitoraggio costante attraverso cui sarà possibile rilevare eventuali tendenze.

Tale studio è in linea con la legislazione vigente che prevede una tutela integrata del suolo (L.N. 183/89) e con il "Piano nazionale per lo sviluppo sostenibile in attuazione dell'Agenda XXI" nel quale sono introdotti i codici di buona pratica agricola.

Figura 7.17 - Valori della mediana del QBS-ar per alcune tipologie di suoli piemontesi



Fonte: ARPA Piemonte 2001

## 7.4 STATO E TREND DI SPECIE ORNITICHE

(A cura di Igor Festari – ARPA Piemonte, Dipartimento di Alessandria)

Vista l'importanza attribuita, in passato, agli Uccelli Nidificanti come indicatori di qualità ambientale, tramite questo indicatore si cerca di definire un rapporto tra quest'ultima e le osservazioni di Uccelli Migratori.

La presenza in fase migratoria di specie minacciate è stata rilevata utilizzando le banche-dati che raggruppano le principali osservazioni ornitologiche avvenute in Piemonte.

In particolare sono state consultate le banche-dati del GPSO (Gruppo Piemontese Studi Ornitologici)



relative al periodo 1990-1999: "Resoconto Ornitologico per la Regione Piemonte - Valle d'Aosta" e "Resoconto dell'Attività di Inanellamento a Scopo Scientifico in Piemonte e Valle d'Aosta".

L'indicatore prende in particolare considerazione le specie la cui rarefazione è dovuta principalmente alla graduale regressione o totale sparizione dell'habitat elettivo.

In totale le specie ornitiche osservate in regione sono 326 di cui 143 risultano protette dalle direttive nazionali e/o comunitarie.

Nella **tabella 7.1** sono stati evidenziati i gruppi di specie protette a livello nazionale e/o comunitario tra le specie di Uccelli osservate o catturate a scopo di studio in regione, e per tali gruppi sono stati quantificati gli eventuali mutamenti di status compiutisi nel corso del periodo 1990-1999.

Tali trend sono da considerarsi di fondamentale importanza nel calcolo della valenza ecologica regionale, in quanto possono riflettere le modificazioni ambientali (in positivo o negativo) verificatesi nel territorio.

Il valore del trend è stato ottenuto dal confronto dei dati relativi alle differenti annate e stabilisce se le popolazioni sono effettivamente in diminuzione, in aumento o stabili nell'ambito regionale.

Dai dati raccolti risulta che 92 specie ornitiche possiedono popolazioni in crescita. Degli altri taxa protetti, 36 hanno mostrato popolazioni più o meno fluttuanti e stabili, e 15 popolazioni nettamente in diminuzione.

La **figura 7.18** riporta un istogramma nel quale vengono rappresentate le entità, riunite in gruppi,

**Tabella 7.1 - Categorie di tutela e trend popolazionistici degli Uccelli protetti osservati o catturati nella Regione Piemonte durante il periodo 1990-1999**

Gruppo	Trend
Strolaghe	Stabile
Aironi	Positivo
Cicogne	Positivo
Anseriformi	Positivo
Rapaci diurni	Positivo/Stabile
Galliformi	Stabile/Negativo
Rallidi	Fluttuante
Limicoli	Positivo/Stabile
Gabbiani	Positivo
Sterne	Stabile /Positivo
Columbiformi	Stabile
Rapaci notturni	Stabile /Positivo
Coraciformi	Fluttuante
Picchi	Stabile
Allodole	Negativo
Turgidi	Stabile
Silfidi	Stabile/Negativo
Pigliamosche	Negativo
Averle	Negativo
Corvidi	Positivo
Zigoli	Positivo

*Positivo/Negativo:* (popolazioni crescenti o decrescenti).

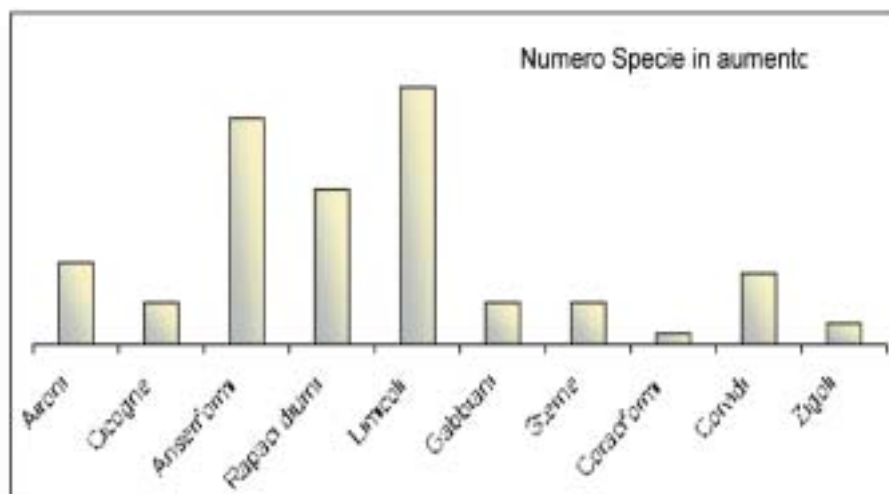
*Stabile:* (popolazioni stabili).

*Fluttuante:* (popolazioni fluttuanti).

Fonte: Banche-dati ornitologiche del GPSO (Gruppo Piemontese Studi Ornitologici) relative al periodo 1990-1999. Elaborazione ARPA

per le quali è stato riscontrato un aumento degli effettivi (trend positivo) durante gli ultimi dieci anni di osservazioni e/o catture in ambito regionale. Il trend positivo delle suddette 92 specie è dovuto

**Figura 7.18 - Gruppi di specie presenti in regione con trend positivo**



Fonte: Banche-dati ornitologiche del GPSO (Gruppo Piemontese Studi Ornitologici) relative al periodo 1990-1999. Elaborazione ARPA



ad un miglioramento ambientale generalizzato; tra queste, particolarmente evidenti sono state le entità che prediligono come habitat elettivo le aree umide (Aironi, Anseriformi, Limicoli, ecc.) e altre specializzate nell'occupare zone boschive (Rapaci diurni).

Considerando quindi il consistente apporto fornito dai gruppi di specie tipici delle aree umide, tali dati possono essere interpretati alla luce di un reale incremento quantitativo e qualitativo di tali ambienti; tale progresso sembrerebbe dovuto alla recente introduzione delle corrette misure di tutela e ad una rinnovata concezione dell'uso antropico del territorio nel rispetto delle risorse ambientali.

L'indicatore si basa sull'utilizzo di specie ornitiche la cui tutela, a livello regionale, è disciplinata dalle seguenti normative:

- L.R. 70/96. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- L.R. 31/2000. Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche.

Inoltre è stata considerata la "Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia (1988-1997)"; a cura di LIPU & WWF, 1999.

## 7.5 INCIDENTI CAUSATI DA ANIMALI SELVATICI

(A cura di Pierangela Angelini - ARPA Piemonte, Dipartimento di Verbania)

Nel corso del 2002 la procura di Torino ha aperto un'inchiesta sullo sproporzionato aumento di incidenti stradali causati dall'attraversamento delle autostrade da parte di animali selvatici, ipotizzan-

do come causa delle incursioni sulle strade la mancanza di recinzioni protettive.

Il pericolo degli incidenti stradali con animali selvatici è quindi un elemento che può fornire indicazioni sia riguardo alle necessità di gestione del territorio sia riguardo alla sensibilità del territorio nei confronti dell'espansione della fauna selvatica, che spesso consegue a ripopolamenti eseguiti a scopo venatorio.

Tramite la costruzione di questo indicatore si è cercato di fornire il quadro della situazione nelle province del Piemonte. L'unità di misura utilizzata è il numero denunce/sviluppo della rete stradale per ogni provincia piemontese.

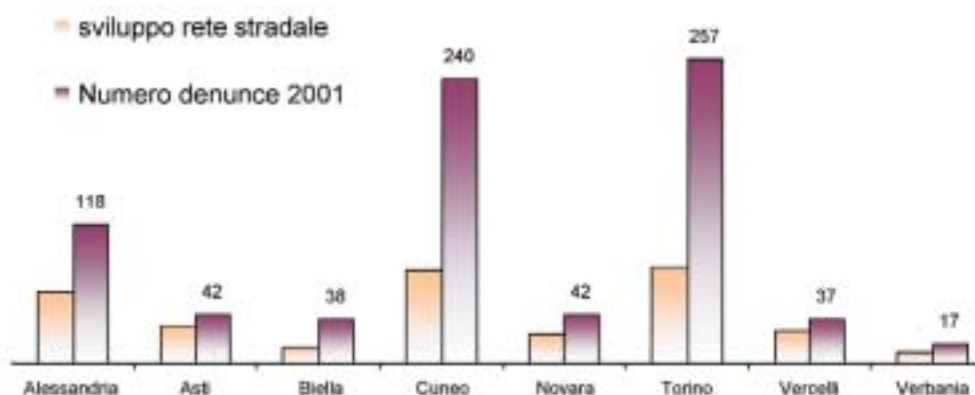
I dati relativi al numero di denunce sono stati forniti da: Regione Piemonte - Direzione Regionale 13 Territorio Rurale - Settore caccia pesca. I dati relativi alla lunghezza delle strade sono stati ricavati tramite elaborazione cartografica a partire dai dati geografici del Sistema Informativo Territoriale Ambientale della Regione (dataset Viabilità 1:100.000).

In seguito all'emanazione della L. R. 9/2000, la Regione Piemonte ha raccolto dalle province le denunce di incidenti. Nel corso del 2001 sono pervenute complessivamente 791 denunce.

Tali denunce si riferiscono per lo più a incidenti occorsi con ungulati (cinghiali, caprioli, cervi), cioè animali di media/grossa taglia che rappresentano un pericolo, in quanto gli impatti possono portare notevoli conseguenze nella sicurezza stradale.

Per la costruzione dell'indicatore è stato elaborato un indice che mette in rapporto il numero di denunce presentate nel corso del 2001 con lo sviluppo della rete stradale sul territorio di ogni provincia. Per il calcolo dello sviluppo della rete stradale sono stati sommati i km di strade comunali, pro-

Figura 7.19 - Sviluppo della rete stradale e il numero di denunce



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione ARPA





vinciali, statali e autostrade presenti sul territorio di ogni provincia piemontese, il valore ottenuto, diviso per 100 per rendere l'unità di misura confrontabile con il numero di denunce, è stato chiamato "sviluppo della rete stradale".

La **figura 7.19** riporta per ogni provincia lo sviluppo della rete stradale e il numero di denunce presentate nel corso del 2001 per il risarcimento dei danni da incidenti con animali selvatici.

All'aumentare della differenza tra i valori si fa più rilevante il peso degli incidenti con animali selvatici sul territorio di riferimento.

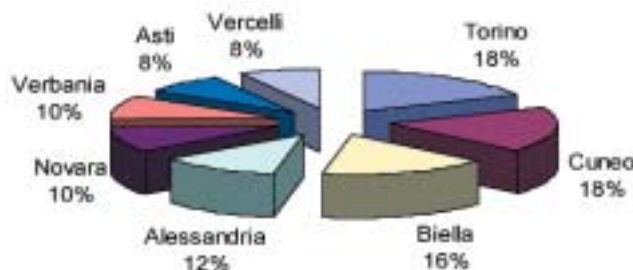
Per evidenziare maggiormente il fenomeno è stato considerato il rapporto tra il numero di denunce e lo sviluppo della rete stradale, come mostrato in **tabella 7.2**.

Sulla base di tali dati è possibile mostrare la distribuzione delle percentuali di "rischio" attribuibili alle province piemontesi (**figura 7.20**).

Le province che si scontrano maggiormente con problemi di questo tipo sono ragionevolmente le più estese per territorio (Torino e Cuneo), ma risalta il caso della provincia di Biella che, pur avendo uno sviluppo della rete stradale piuttosto contenuto, in cui tra l'altro non sono presenti autostrade, presenta una percentuale di rischio di poco inferiore a quella di Torino e di Cuneo. La provincia di Alessandria, contrariamente a quanto si potrebbe prevedere, considerando lo sviluppo della rete stradale, presenta una percentuale di rischio moderata.

La norma generale di riferimento che riguarda la gestione della fauna selvatica è la L.R. 70/96,

**Figura 7.20 - Distribuzione delle percentuali di "rischio" attribuibili alle province piemontesi**



Fonte: Regione Piemonte, elaborazione ARPA

"Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio"

La L.R. 9/2000 fornisce un contributo di sensibilizzazione al tema specifico del rischio di incidenti sulle strade stabilendo che vengano iscritti stanziamenti su un capitolo di spesa denominato "Indennizzi per incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica".

**Tabella 7.2 - Rapporto tra il numero di denunce e lo sviluppo della rete stradale**

Provincia	Denunce / sviluppo rete stradale
Torino	3,13
Cuneo	3,05
Biella	2,79
Alessandria	1,96
Novara	1,73
Verbania	1,70
Asti	1,32
Vercelli	1,31

Fonte: Regione Piemonte, elaborazione ARPA

## BOX 2: RETI ECOLOGICHE

(A cura di Gabriella Passarino, Giorgio Amprimo, Lucio Graziano - ARPA Piemonte, Dipartimento di Grugliasco)

Nel corso del 2001 si sono concluse le attività sulle reti ecologiche in Media Bassa Valle di Susa iniziate nel 2000. Il modo di intendere il concetto di rete ecologica è diverso da quello utilizzato nel corso della ricerca condotta nel 1999 nel territorio dell'Alta Valle di Susa nel Comune di Salbertrand, caso studio nazionale del progetto triennale ANPA ARPA sulle reti ecologiche.

In quello studio si prendevano in considerazione le reti ecologiche intendendole come reti di percorsi di dispersione delle specie animali e si poneva in risalto la criticità dell'interfe-

renza tra questi percorsi e le reti lineari antropiche (statale autostrada e ferrovia).

Nel rivolgere lo sguardo al territorio della Media Bassa Valle di Susa ci si è resi conto immediatamente che l'aspetto dell'interferenza puntuale tra la fauna e le infrastrutture non rappresentava una criticità esclusiva. In questo contesto territoriale, infatti, emergeva con chiarezza la presenza di un problema di squilibrio ecologico generale indotto dal sovrapporsi di diversi fattori di trasformazione del territorio:

- lo sviluppo eccezionale della rete viaria in rapporto al contesto geografico del fondovalle, con una ferrovia, due strade statali e, in un secondo momento, un'autostrada;
- lo sviluppo dell'urbanizzazione al di fuori dei centri abitati, soprattutto nella forma di conurbazioni allineate lungo le



infrastrutture, che generano una frammentazione dell'ecosistema praticamente irreversibile;

- l'industrializzazione dell'agricoltura e l'adozione di pratiche agricole che hanno creato agroecosistemi sempre meno diversificati;
- l'abbandono delle colture nelle aree marginali che ha permesso l'instaurarsi in alcuni casi di superfici boscate di scarso pregio forestale.



La somma di questi fattori è stata individuata come il motivo di crisi principale dell'equilibrio ecologico del territorio in questione, sfociante in particolare:

- nella cesura delle reti ecologiche delle specie autoctone vegetali e animali non solo in riferimento alla fauna ungulata ma anche e soprattutto alla microfauna terrestre, anfibia e all'avifauna;
- nella frammentazione del territorio e del paesaggio, con il proliferare di sacche di degrado e desolazione;
- nella proliferazione abnorme di alcune specie opportuniste, ad esempio cinghiali e cornacchie, che hanno approfittato dell'aumento della disponibilità trofica dovuto sia ai fenomeni di abbandono delle colture che ai fenomeni di intensivizzazione delle medesime;
- nella perdita di permeabilità biotica degli agroecosistemi attivi che sono così diventati inospitali per la fauna e la flora selvatica.

La rete ecologica in Media Bassa Valle di Susa quindi si configura come una Rete di Ecosistemi formata da corridoi che hanno lo scopo di restituire coerenza paesistico-ambientale tra le aree di rilevante interesse ambientale del territorio in esame.

In collaborazione con Paolo Debernardi, sono stati individuati sette corridoi di paesaggio che "uniscono" i versanti trasversalmente all'asse vallivo, nei quali la cesura territoriale non è ancora irreversibile. In più si è dato risalto alla fascia fluviale della Dora Riparia, un corridoio ecologico di importanza regionale. Le attività preliminari di analisi della rete ecologica si sono articolate in:

### Urbanizzazione del fondo valle



- 1) sopralluoghi sul campo nei sette punti selezionati come aree di indagine per una prima valutazione paesaggistica;
- 2) raccolta di informazioni sulle criticità ambientali insistenti nelle aree di studio;
- 3) raccolta di dati e documenti bibliografici;
- 4) proposizione di una metodologia di monitoraggio della connettività ecosistemica per le aree considerate, tramite lavoro di fotointerpretazione multitemporale nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo e il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica nel Bacino Padano di Torino (IRPI).

Il documento finale relativo all'individuazione di una Rete Ecologica nel Settore Ecogeografico della Media Bassa Valle di Susa presenta i seguenti contenuti principali:

- descrizione del concetto generale di rete ecologica e dei suoi elementi costitutivi e delle relative definizioni a livello europeo e nazionale, scelta del modo di intendere la rete ecologica più appropriato al contesto in esame;



- illustrazione delle criticità e motivazioni principali che hanno portato alla scelta della Media Bassa Valle di Susa come area di studio;
- individuazione e descrizione nell'area di studio degli elementi costitutivi della rete ecologica come da definizione europea e nazionale;
- caratterizzazione ambientale speditiva dei sette corridoi trasversali individuati e del corridoio longitudinale della fascia fluviale della Dora Riparia;
- elaborazione di una cartografia della rete ecologica in Media Bassa Valle di Susa, utilizzando come base la carta topografica d'Italia IGM foglio 55 Susa in scala 1:100.000, suddividendo la rappresentazione in due tavole, una per i corridoi di connettività trasversali e l'altra per i corridoi di connettività longitudinali rispetto all'asse vallivo.

L'ultimo e fondamentale elemento di interesse dell'attività è costituito dalla realizzazione della rete ecologica individuata per pervenire ad un piano di intervento concreto per il miglioramento ambientale del territorio.

Sulla scorta dell'esperienza di progettazione di reti ecologiche acquisita dal Dipartimento ARPA di Vercelli, che prevedeva il coinvolgimento attivo degli agricoltori e degli enti consortili territoriali sia nell'ideazione che nella realizzazione di alcuni interventi di miglioramento ambientale, si è deciso di proporre per la Media Bassa Valle di Susa un analogo approccio di progettazione partecipata.

Nell'ottica di un confronto con le amministrazioni, sono stati interpellati la Comunità Montana Bassa Valle di Susa e la Provincia di Torino che ha proposto una fase sperimentale di realizzazione della rete ecologica nel territorio dei comuni ricadenti in uno dei sette corridoi di paesaggio individuati nello studio.

Tale proposta prevede l'applicazione sperimentale di indicatori ambientali per l'individuazione e lo studio della connettività territoriale allo scopo di elaborare una metodologia valida a livello regionale per l'individuazione e il monitoraggio delle reti ecologiche stesse.

## 7.6 STATO DELLA PIANIFICAZIONE NEI PARCHI E RISERVE NATURALI

(A cura di Pierangela Angelini, ARPA Piemonte – Dipartimento di Verbania, Paolo Debernardi, Area PPS)

Il territorio protetto in Regione Piemonte è di 197.318 ettari, 7,7 % del territorio totale. Le province con la maggior percentuale di territorio protetto sono quelle di Torino, con l'11,7% e di Verbania, con l'11,45% (**figura 7.21**).

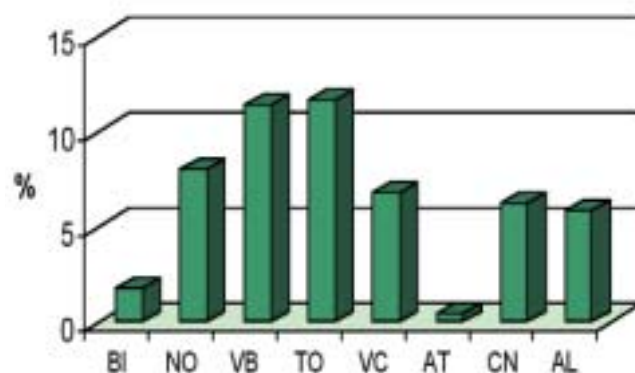
Il sistema delle aree protette e gestite della Regione Piemonte comprende diverse tipologie di territori, suddivisi in base alle loro caratteristiche e destinazioni:

- a) **Parchi naturali**, per la conservazione di ambienti a prevalente valore naturalistico e per uso ricreativo;
- b) **Riserve naturali**, per la protezione di uno o più valori ambientali. Le Riserve naturali si distinguono in Naturali integrali, Naturali speciali, Naturali orientate;
- c) **Aree attrezzate**, con finalità di tutela e fruizione del patrimonio naturalistico, nelle quali sono previste attrezzature per il tempo libero e di carattere culturale;

**Zone di parco o Zone di salvaguardia**, con finalità di graduale raccordo tra il regime d'uso e di tutela dei Parchi e delle Riserve naturali e le aree circostanti.

Le aree di maggior rilevanza sono naturalmente i **Parchi** e le **Riserve naturali**. Il livello di pianificazione in tali tipologie di aree protette influisce direttamente sulla corretta gestione di esse, e quindi anche sulla loro conservazione. Tramite questo indicatore viene monitorato il livello di adempimento del programma gestionale delle aree protette. In

**Figura 7.21 – Superficie totale di aree protette (% ettari sul totale provinciale) - anno 2002**



Fonte: Regione Piemonte

particolare viene presa in considerazione la situazione nei confronti del piano naturalistico, la cui predisposizione è obbligatoria nelle aree istituite a Parco naturale, Riserva naturale a norma della L.R. n. 57/1979.

Per ogni Parco e Riserva naturale piemontese è stato valutato l'adempimento della pianificazione naturalistica, il cui stato può trovarsi a diversi livelli. La valutazione è effettuata secondo il seguente schema:

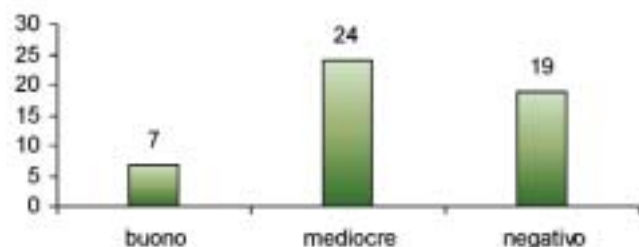
Se il Piano Naturalistico è	Lo stato della pianificazione naturalistica è:
a adottato	☺ Buono
A approvato	☺ Buono
V in variante o aggiornamento	☺ Buono
R redatto	☺ Mediocre
r In redazione	☺ Mediocre
P previsto	☹ Negativo
- non previsto	☹ Negativo

Pur considerando il fatto che alcune aree hanno ovviato alla mancanza di pianificazione naturalistica comprendendo disposizioni di gestione naturalistica all'interno di diverse tipologie di piani (piano d'area, piano di assestamento forestale), si ravvisa che, dal punto di vista della conservazione delle risorse del territorio, la mancata presenza di un piano naturalistico che si occupi in maniera specifica di questi temi è comunque da considerarsi un fattore limitante.

Secondo i criteri di valutazione adottati, quindi, emerge che occorre impegnarsi ancora molto per arrivare ad una corretta gestione naturalistica delle aree protette.

L'istogramma riportato in **figura 7.22** evidenzia numerose situazioni critiche (in particolare per quanto riguarda le riserve naturali), in 19 casi il Piano

**Figura 7.22 - Situazione attuativa nei confronti della pianificazione naturalistica nei Parchi e Riserve Naturali Piemontesi**



Fonte: Regione Piemonte - Elaborazione ARPA

**Tabella 7.3 - Pianificazione nei Parchi Naturali**

Area protetta	Provincia	Piano naturalistico	Stato della pianificazione naturalistica
Capanne di Marcarolo	Alessandria	R	☺
S. Monte di Crea	Alessandria	P	☹
Rocchetta Tanaro	Asti	R	☺
Alpi Marittime	Cuneo	R	☺
Alta valle Pesio e Tanaro	Cuneo	R	☺
Lagoni di Mercurago	Novara	A	☺
Valle del Ticino	Novara	P	☹
Collina di Superga	Torino	R	☺
Gran Bosco di Salbertrand	Torino	R	☺
La Mandria	Torino	P	☺
Laghi di Avigliana	Torino	A	☺
Orsiera-Rocciavè	Torino	R	☺
Stupinigi	Torino	R	☺
Val Troncea	Torino	A	☺
Parco Naturale di interesse provinciale del Lago di Candia	Torino	-	☹
Alpe Veglia Devero	Verbania	R	☺
Alta Valsesia	Vercelli	R	☺
Bosco della Partecipanza di Trino	Vercelli	P	☹
Lame del Sesia	Vercelli	R	☺
Monte Fenera	Vercelli - Novara	P	☹

Fonte: Regione Piemonte - Settore Pianificazione aree protette, aggiornamento a febbraio 2002

naturalistico risulta non previsto oppure previsto ma non ancora in fase di redazione. Presenti in maniera consistente anche situazioni medie o "statiche" in 24 casi infatti il Piano, anche se redatto, non risulta ancora approvato. Solo sette, tra i cinquanta Parchi e Riserve Naturali del Piemonte, hanno un Piano Naturalistico approvato.

La normativa regionale di riferimento in materia di pianificazione delle aree protette è L.R. n. 12/2000 che istituisce il sistema delle aree protette). Tale Legge definisce anche gli strumenti e le modalità per la pianificazione nelle aree protette piemontesi (Capo III. Gestione Territoriale).





Tabella 7.4 - Pianificazione nelle Riserve Naturali

Area protetta	Provincia	Tipologia	Piano naturalistico	Stato della pianificazione naturalistica
Torrente Orba	Alessandria	r. n. speciale	P	⊗
Val Sarmassa	Asti	r. n. speciale	P	⊗
Valleandona e Valle Botto	Asti	r. n. speciale	R	⊕
Parco Burcina "Felice Piacenza"	Biella	r. n. speciale	R	⊕
Bessa	Biella	r. n. speciale	R	⊕
Area di Augusta Bagiennorum	Cuneo	r. n. speciale	R	⊕
Cicci del Villar	Cuneo	r. n. speciale	R	⊕
Oasi di Crava Morozzo	Cuneo	r. n. speciale	R	⊕
Popolamento di <i>Juniperus phoenicea</i> di Rocca S. Giovanni-Saben	Cuneo	r. n. speciale	R	⊕
Sorgenti del Belbo	Cuneo	r. n. speciale	P	⊗
Palude di Casalbeltrame	Novara	r. n. speciale e r. n. orientata	A	⊕
Colle della Torre di Buccione	Novara	r. n. speciale	P	⊗
Monte Mesma	Novara	r. n. speciale	P	⊗
Canneti di Dormelletto	Novara	r. n. orientata	P	⊗
Madonna della Neve sul M. Lera	Torino	r. n. integrale	R	⊕
Vauda	Torino	r. n. orientata	P	⊗
Bosco del Vaj	Torino	r. n. speciale	R	⊕
Monti Pelati e Torre Cives	Torino	r. n. speciale	P	⊗
Orrido e stazione di Leccio di Chianocco	Torino	r. n. speciale	R	⊕
Rocca di Cavour	Torino	r. n. speciale	A	⊕
S. Monte di Belmonte	Torino	r. n. speciale	P	⊗
Fondo Toce	Verbania	r. n. speciale	R	⊕
S. Monte Calvario di Domodossola	Verbania	r. n. speciale	P	⊗
S. Monte della SS. Trinità di Ghiffa	Verbania	r. n. speciale	P	⊗
S. Monte di Orta	VB - NO	r. n. speciale	A	⊕
Garzaia di Carisio	Vercelli	r. n. speciale	P	⊗
Garzaia di Villarboit	Vercelli	r. n. speciale	-	⊗
S. Monte di Varallo	Vercelli	r. n. speciale	A	⊕
Baragge	VC-BI-NO	r. n. orientata	r	⊗
Isolone di Oldenico	VC - NO	r. n. speciale	R	⊕

Fonte: Regione Piemonte - Settore Pianificazione aree protette, aggiornamento a febbraio 2002

## 7.7 ANALISI DEI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC)

(A cura di: Silvia Boeris Frusca, Laura Antonelli, ARPA Piemonte, Area PPPS Coordinamento VIA/VAS)

A seguito degli accordi convenuti con la Regione Piemonte (Direzione Regionale Settore Pianificazione Aree Protette) l'ARPA Piemonte ha dato inizio ad un progetto di analisi e monitoraggio dei Siti di Importanza Comunitaria Piemontesi, partendo dal rilievo delle condizioni ambientali di un campione di nove Siti scelti in base a criteri di sensibilità, criticità derivanti dalla eventuale localizzazio-

ne di opere sottoposte a procedure VIA, distribuzione sul territorio regionale. Il progetto ha coinvolto il Coordinamento VIA-VAS e l'Area Tematica Conservazione della Natura.

I Siti scelti sono illustrati in **tabella 7.5**.

Per ciascun Sito, l'analisi, condotta secondo il modello DPSIR, ha individuato: le fonti di pressione e le pressioni reali che incidono sul territorio, lo stato della qualità ambientale, gli impatti principali e le azioni volte a ridurre tali impatti. Per maggiori dettagli sul metodo di studio si rimanda a quanto scritto nel capitolo relativo alla Valutazione Ambientale Strategica.



Tabella 7.5 - Siti di Importanza Comunitaria analizzati nel 2001

Codice	Biotopo	Caratteristiche generali e interesse specifico
IT1110009	Bosco del Vaj	Stazione depressa di faggio e ontano bianco, con presenza della rara <i>Quercus crenata</i> . Interessante la presenza di <i>Ruscus aculeatus</i> , a distribuzione discontinua, in Piemonte.
IT1110021	Laghi di Ivrea	Laghi di escavazione glaciale con alcune zone marginali a vegetazione palustre con specie rare. Zone palustri di piccole dimensioni con importanti popolazioni, riproduttrici, di anfibi. Vegetazione termofila sulle rocce montonate. Presenza di suoli torbosi fra cui quello su cui si è sviluppato il "bosco ballante". Importanza legata alla presenza del mediterraneo <i>Rhamnus alaternus</i> (unica stazione piemontese) e di numerose specie rare quali <i>Melitaea britomartis</i> , presente nel Nord Italia solo qui e in Friuli (estinta altrove) e <i>Pygoxylon obesum</i> (seconda località in Piemonte).
IT1130001	La Bessa	Estesa area di origine artificiale (età romana) costituita da cumuli di ciottoli, residuo di trattamento delle alluvioni aurifere del torrente Elvo. Presenza di <i>Pulsatilla montana</i> e <i>Nardurus halleri</i> , oltre che di <i>Epipedium alpinum</i> , estremo limite ovest del suo areale (specie orientale). Limite occidentale della diffusione di <i>Ephippiger vicheti</i> (Ortottero). Unica stazione italiana di <i>Itopectis clavicornis</i> (Imenottero). Unica stazione regionale di <i>Bembidion latiplaga</i> e <i>Tachis fulvicollis</i> (Col.Carabidi).
IT1110031	Valle Thuras	Porzione di valle alpina caratterizzata da alte pareti rocciose calcaree al cui piede risalgono boschi di pino uncinato. Popolamenti di pino uncinato e relitti di pino mugo, su gessi e calcari. Zona di nidificazione endoalpina di <i>Passera lagia</i> .
IT1150004	Canneti di Dormelletto	Con quello di Fondo Toce è l'unico canneto di qualche importanza del Lago Maggiore. Importante sito per l'avifauna legata ai fragmiteti e come sito di stazionamento per migratori. Interessante la presenza del raro <i>Ranunculus reptans</i> .
IT1120005	Garzaia di Carisio	Importante garzaia insediata su bosco ceduo prevalentemente a robinia. Presenza di numerosi Odonati tra cui <i>Ophiogomphus cecilia</i> . Buona popolazione di <i>Lycaena dispar</i> .
IT1180004	Greto del torrente Scrivia tra Cassano e Villavernia	Ampio greto del T. Scrivia con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea (bosco rado a pioppo nero, pioppo bianco, quercia, olmo campestre) in condizioni di elevata naturalità. Elevata biodiversità (530 specie floristiche, 150 specie di uccelli osservati nel 1990); presenza di specie rare specialmente di origine mediterranea a livello regionale e nazionale
IT1170003	Stagni di Belangero	Importante stazione di <i>Pelobates fuscus</i> , una delle poche in ambiente naturale.
IT1160003	Oasi di Crava Morozzo	Ricco popolamento ittico nel Pesio. Avifauna palustre nidificante e migratoria in laghetti artificiali. Ampio alneto ad <i>Alnus glutinosa</i> .

I risultati, relativi alle analisi condotte nell'anno 2001, rappresentano, in una scala numerica compresa tra 0 e 100, l'incidenza del carico antropico

e la qualità ambientale.

Dall'analisi delle Fonti di pressione relative ai SIC studiati, (tabella 7.6 e figura 7.23), risulta che, ad

Tabella 7.6 - Fonti di Pressione dei Biotopi analizzati nel 2000-2001

Biotopo	Fonti interne	Classi area interna	Giudizio complessivo di presenza fonti nel biotopo	Fonti esterne	Classi area esterna	Giudizio complessivo di presenza fonti nell'area esterna al biotopo
Bosco del Vaj e Bosc Grand	17,0	II	medio-bassa	30,5	III	media
Canneti di Dormelletto	25,3	III-II	media tendente a medio-bassa	33,1	III-IV	media tendente a medio-alta
Garzaia di Carisio	16,4	II	medio-bassa	20,2	III-II	media tendente a medio-bassa
Greto del Torrente Scrivia	23,5	II-III	medio-bassa tendente a media	38,8	IV-III	medio-alta tendente a media
La Bessa	17,3	II	medio-bassa	34,9	III-IV	media tendente a medio-alta
Laghi d'Ivrea	42,3	IV-III	medio-alta tendente a media	71,4	V	alta
Oasi di Crava Morozzo	31,3	III	media	30,3	III	media
Stagni di Belangero	35,3	III	media	48,5	IV	medio-alta
Valle Thuras	7,1	I	bassa	13,5	II	medio-bassa

Fonte: ARPA Piemonte

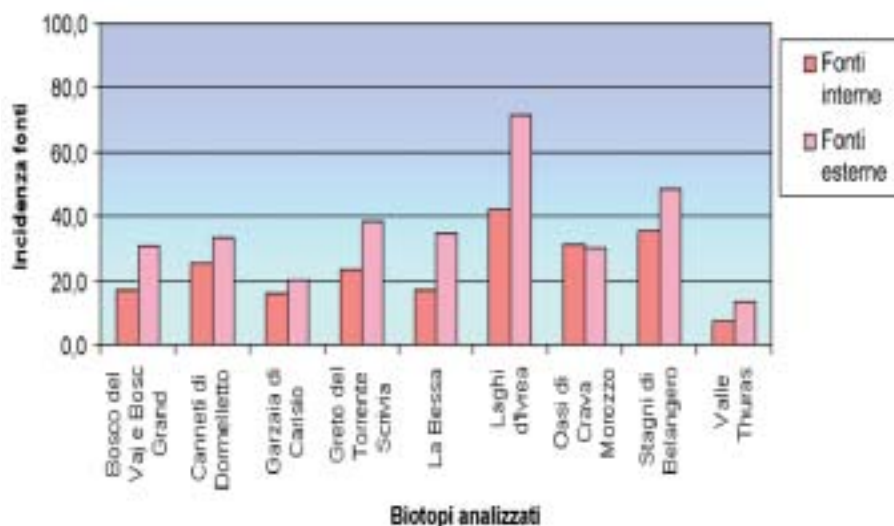


eccezione della Val Thuras, in cui la presenza di fonti di pressione è quasi nulla, e dei SIC Bosco del Vaj e Bosc Grand, Garzaia di Carisio e La Bessa, caratterizzati da presenza medio-bassa di fonti, gli altri biotopi si trovano in una situazione in cui esiste una significativa possibilità di avere un impatto antropico rilevante, a causa della presenza di fonti di pressione media o tendente al medio in aree ad elevata sensibilità. Da segnalare la situazione del lago d'Ivrea che, oltre ad avere un elevato numero di fonti interne (appartenente alla classe IV ma tendente alla III), presenta un'area esterna compromessa, legata principalmente alla vicinanza del Comune d'Ivrea.

Dallo studio delle pressioni (tabella 7.7 e figura 7.24) risulta che tutti i biotopi analizzati, ad eccezione della Val Thuras e della Garzaia di Carisio, sono sottoposti ad una pressione di entità media, spesso tendente a medio-alta, condizioni che possono mettere a rischio la funzionalità di queste aree sensibili.

Analizzando la qualità delle risorse (atmosfera, ambiente idrico, suolo, fauna, flora ed ecosistemi, clima sonoro) presenti nei SIC studiati, si osserva che i biotopi presentano generalmente condizioni di qualità ancora accettabili (medie o medio-alte), ma molte situazioni si trovano al limite tra due classi, manifestando una tendenza verso un peggioramento delle condizioni ambientali, principalmente a causa delle pressioni antropiche in atto (come avviene ad esempio nei SIC Canneti di Dormelletto, Laghi d'Ivrea e Stagni di Belangero) o peggiori (come è il caso della Garzaia di Carisio, dove, sebbene le pressioni attuali siano relativamente basse, lo

Figura 7.23 - Confronto tra le Fonti di pressione rilevate nei biotopi analizzati



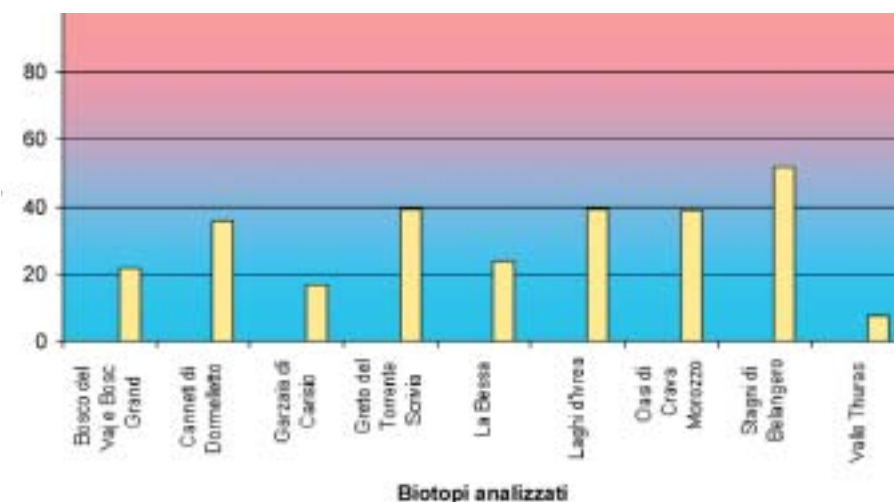
Fonte: ARPA Piemonte

stato della risorsa risulta comunque compromesso da azioni passate).

Quasi tutti i biotopi analizzati presentano inoltre una vulnerabilità alta, condizione legata principalmente alla presenza di specie faunistiche molto sensibili alle condizioni ambientali, che spesso rientrano in Lista Rossa. La vulnerabilità molto alta della Valle Thuras deriva, oltre che dalla presenza di specie sensibili che vivono in un ambiente quasi indisturbato, dalla presenza di aree soggette a rischio idrogeologico.

I risultati ottenuti dall'analisi sono riportate in tabella 7.8, mentre il livello di qualità riscontrata è rappresentata nella figura 7.25.

Figura 7.24 - Confronto tra le Pressioni rilevate nei biotopi analizzati



Fonte: ARPA Piemonte

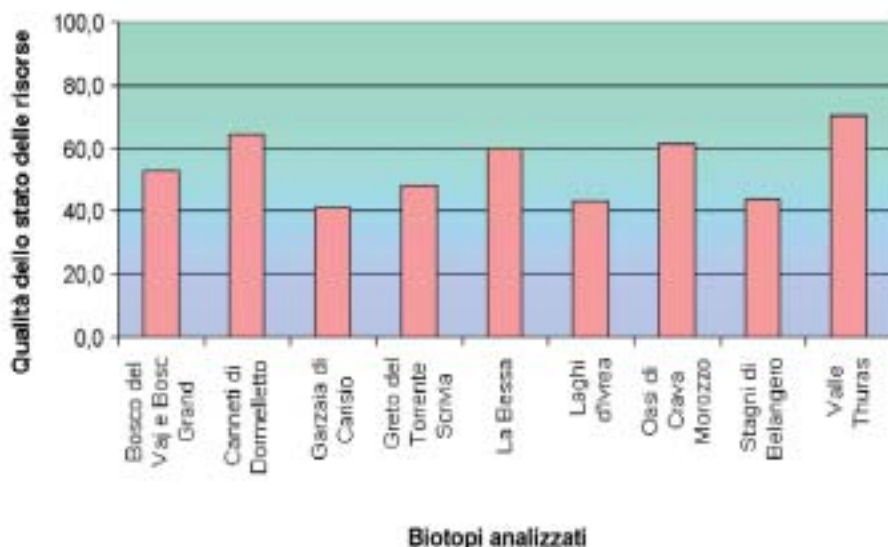




Tabella 7.7 - Pressioni dei Biotopi analizzati nel 2000-2001

Biotopo	Pressioni area int.	Classi	Giudizio complessivo di presenza fonti nell'area esterna al biotopo
Bosco del Vaj e Bosc Grand	21,7	III-II	media tendente a medio-bassa
Canneti di Dormelletto	35,8	III	media
Garzaia di Carisio	16,6	II	medio-bassa
Greto del Torrente Scrivia	39,5	III-IV	media tendente a medio-alta
La Bessa	23,9	III	media
Laghi d'Ivrea	39,2	III-IV	media tendente a medio-alta
Oasi di Crava Morozzo	39,0	III-IV	media tendente a medio-alta
Stagni di Belangero	51,9	IV	medio-alta
Valle Thuras	7,4	I	bassa

Figura 7.25 - Confronto tra lo Stato di qualità delle risorse rilevato nei biotopi analizzati



Fonte: ARPA Piemonte

Per ciascuno dei biotopi è stata inoltre individuata l'incidenza di ciascuna pressione sulle diverse

componenti ambientali ed è stato calcolato il relativo livello di sensibilità e degrado, in modo da fornire una fotografia dei siti il più completa possibile ai fini di individuare le linee di azione più appropriate per la loro tutela ed il miglioramento delle condizioni ambientali.

Attualmente è stata estesa l'analisi anche ad un'altra trentina di biotopi, che nel complesso costituiscono circa il 20% dell'area totale dei SIC della Regione Piemonte.

Hanno collaborato: Giorgio Amprimo, Pierangela Angelini, Alessandro Boano, Claudio Bonadio, Meri Bosco, Simona Caddeo, Lara Castino, Mariuccia Cirio, Franca Coppo, Daniela Fantone,

Tabella 7.8 - Stato di qualità e Vulnerabilità dei Biotopi analizzati nel 2000-2001

Biotopo	QUALITÀ DELLO STATO			VULNERABILITÀ DELLE RISORSE	
	Valore di qualità dello stato delle risorse	Classe	Giudizio	Valore vulnerabilità	Giudizio di vulnerabilità
Bosco del Vaj e Bosc Grand	52,9	III	media	40,0	vulnerab. alta
Canneti di Dormelletto	64,5	II-III	medio-alta tendente a media	40,0	vulnerab. alta
Garzaia di Carisio	41,0	III-IV	media tendente a medio-bassa	34,0	vulnerab. alta
Greto del Torrente Scrivia	48,3	III	media	44,0	vulnerab. alta
La Bessa	59,6	III	media	38,0	vulnerab. alta
Laghi d'Ivrea	43,0	II-IV	media tendente a medio-bassa	34,0	vulnerab. alta
Oasi di Crava Morozzo	61,6	II-III	medio-alta tendente a media	22,0	vulnerab. media
Stagni di Belangero	43,5	III-IV	media tendente a medio-bassa	40,0	vulnerab. alta
Valle Thuras	70,5	II-I	medio-alta tendente a alta	85,0	vulnerab. molto alta



Sergio Ferrari, Pierluigi Fogliati, Bona Griselli, Matteo Massara, Angelo Morisi, Claudia Occelli, Alessandra Penna, Anna Vignola, (Aree Tematiche Conservazione della Natura Dipartimentali).

Maurizio Battezzatore, Mauro Dovis, Anna Gaffodio, Elio Sesia (Settori VIA/VAS Dipartimentali). Francesca Cattai Alberto Maffiotti, Gianmario Nava, Enrico Rivella (Area PPPS Coordinamento VIA/VAS)

## 7.8 DISPONIBILITÀ DI VERDE URBANO PER ABITANTE

(A cura di Matteo Massara – ARPA Piemonte, Dipartimento di Biella)

La disponibilità di verde per abitante rappresenta un importante indicatore della qualità della vita dei centri urbani; questo indicatore è infatti utilizzato in diverse ricerche sulla qualità della vita nelle città pubblicate da diversi enti (Rapporto annuale sullo Stato dell'Ambiente di Legambiente, analisi della qualità della vita del Sole 24 Ore).

In base alla L.R. 56/77 "Tutela ed uso del suolo", nei Piani Regolatori intercomunali e comunali, con popolazione complessiva prevista superiore 10.000 abitanti deve essere assicurata una dotazione di 15 m<sup>2</sup> di parchi pubblici urbani e comprensoriali per abitante.

Oltre ad una funzione ricreativa e di benessere per la popolazione, la maggior presenza di superfici occupate da "verde" nel territorio cittadino, determina benefici anche riguardo le condizioni climatiche della città, la riduzione dell'inquinamento atmosferico, la maggior disponibilità di habitat per diverse specie animali.

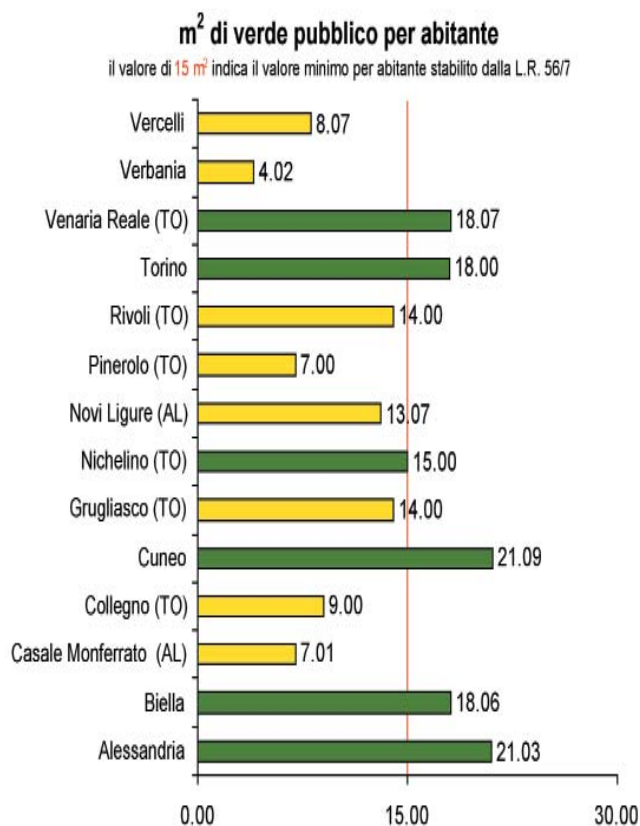
In base ai dati disponibili messi a disposizione dalle amministrazioni comunali di alcune città piemontesi con più di 10.000 abitanti, si è verificato che solo alcune presentano una disponibilità di verde pubblico sufficiente per rispettare quanto stabilito dalla L.R. 56/77.

Nell'analizzare i dati della suddetta tabella non bisogna però limitarsi ad una analisi quantitativa ma è importante anche analizzare fattori qualitativi quali:

*la distribuzione del verde urbano nel territorio comunale.* Verificare se le aree verdi sono distribuite uniformemente nel territorio comunale o se sono limitate nelle zone periferiche o al di fuori del concentrico urbano;

*la tipologia di verde presente.* Valutare la superficie occupata da aree con un certo grado di naturalità (giardini e parchi pubblici) rispetto ad aree

Figura 7. 26 – Disponibilità di verde pubblico



Fonte: Assessorati comunali, anno 2002

verdi per il tempo libero (aree sportive) o di delimitazione delle arterie di traffico (viali alberati, rotonde, spartitraffico...);

*la varietà del patrimonio vegetale.* Rilevare la presenza di alberi monumentali e storici, la presenza di specie sempreverdi e caducifoglie, la varietà specifica e la presenza di specie di valore naturalistico.

Il limite di 15 m<sup>2</sup> di verde pubblico per abitante, stabilito dalla L.R. 56/77, rappresenta quindi un obiettivo che deve essere ancora raggiunto da numerose amministrazioni comunali con più di 10.000 abitanti. Questi comuni dovrebbero impostare politiche di pianificazione territoriale tenendo conto della necessità di incrementare la disponibilità di "verde" per abitante. È importante che in questi progetti di incremento del verde pubblico si tenga conto anche dei fattori qualitativi sopra elencati, in modo che la distribuzione del verde pubblico sia il più possibile omogenea e con una buona varietà di ambienti. Le amministrazioni comunali che invece rientrano nei limiti stabiliti dalla L.R. 56/77 dovrebbero impostare politiche di tutela, valorizzazione, incremento e fruizione dell'esistente.



## 7.9 TERRITORIO AGRICOLO SOTTOPOSTO A SPERIMENTAZIONE CON OGM

(A cura di Claudia Occelli, Simona Tosatto – ARPA Piemonte – Area Conservazione della Natura)

### 7.9.1 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE E COMUNITARIO

La normativa ambientale è soggetta, ancor più di quella relativa ad altri settori, ad una continua revisione per l'esigenza di adeguarsi ai progressi tecnico-scientifici e per le necessità legate all'analisi ed elaborazione dei risultati sperimentali ottenuti. D'altronde essa si configura come il solo ed efficace mezzo per regolamentare l'attività di ricerca scientifica dell'uomo e di riflesso per "proteggere l'ambiente".

La tabella seguente riporta i riferimenti normativi (direttive comunitarie e decreti legislativi di recepimento) relativi ai microrganismi e agli organismi geneticamente modificati.

MGM	OGM
• Dir.90/219/CEE	• Dir.90/220/CEE
• D.lgs. 91/93	• D.lgs. 92/93
• Dir. 98/81/CE	• Dir.94/15/CE (1° adeg. Al progr. tecnico)
• Dec. 2001/204/CE	• Dir. 97/35/CE (2° adeg. al progr. tecnico)
• D.lgs. 206/2001	• Dir. 2001/18/CE

Le principali novità dell'anno 2002 rispetto all'anno precedente sono l'abrogazione della Dir. 90/220/CE che verrà sostituita a partire dal 17 ottobre 2002 dalla Dir. 2001/18/CE.

Le misure stabilite e le principali modifiche introdotte possono essere così brevemente riassunte:

- l'eliminazione dei marcatori di resistenza agli antibiotici;
- l'accessibilità al pubblico di informazioni concernenti il rischio anche ad autorizzazione concessa;
- la dichiarazione in etichetta che il prodotto contiene

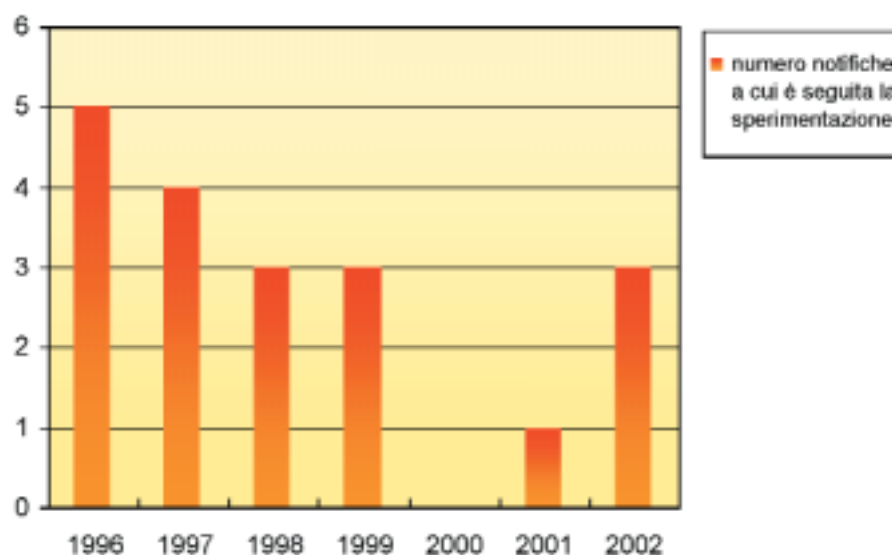
OGM, ciò non è necessario se il contenuto di OGM è inferiore all'1%;

- l'obbligo di valutazione tra i rischi anche degli effetti cumulativi a lungo termine sulla salute umana e animale e sull'ambiente (flora, fauna, suolo, biodiversità, catena trofica,...);
- il rafforzamento degli obblighi generali di tutela della salute e dell'ambiente degli Stati Membri e della Commissione (principio di precauzione);

- la consultazione di Comitati scientifici ed etici. L'autorità nazionale competente in materia è sempre il Ministero della Sanità, ora Ministero della Salute.

Per quanto concerne l'utilizzo dei microrganismi geneticamente modificati (MGM) nel settore agricolo, mentre negli Stati Uniti sono state effettuate sperimentazioni in campo aperto, in Europa sono autorizzati solo in ambiente confinato (laboratorio). L'iter da seguire per ottenere l'autorizzazione in ambiente confinato di MGM è simile a quello per gli OGM. I microrganismi sono però suddivisi in quattro classi di rischio a cui corrispondono livelli di contenimento diverso. Ciò significa che per ottenere l'autorizzazione, oltre ad una notifica dettagliata è necessario che l'Autorità competente e gli enti preposti al controllo possano verificare anche idonee caratteristiche costruttive, strumentali ed organizzative dei laboratori.

Figura 7.27 Sperimentazioni di piante geneticamente modificate in Piemonte



Fonte: Ministero della Sanità





## 7.9.2 LA SITUAZIONE DEI CAMPI SPERIMENTALI IN ITALIA

Attualmente continua a vigere la moratoria attuata dai Ministri dell'Ambiente di Italia, Francia, Danimarca, Lussemburgo ed Austria che, astenendosi da ogni votazione in sede comunitaria concernente l'autorizzazione alla commercializzazione o all'uso di prodotti geneticamente modificati, non permette di raggiungere la maggioranza qualificata. Questa situazione fa sì che le Multinazionali del Biotech abbiano perso interesse a sperimentare sul nostro territorio, non potendo, una volta trascorso il tempo necessario per la sperimentazione in campo (3 anni), ricevere il consenso alla commercializzazione dei medesimi prodotti. A tutto ciò si aggiunge la linea politica del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali che non iscrive le nuove varietà al Registro Nazionale delle Varietà, rinviando la decisione in materia al Consiglio dei Ministri.

La situazione delle sperimentazioni in ambiente non confinato in Italia si traduce in pochi campi di cui i notificanti sono essenzialmente Università o Centri di ricerca nazionali e, solo in rari casi, multinazionali.

## 7.9.3 LA SITUAZIONE DEI CAMPI SPERIMENTALI IN PIEMONTE

Nel 2001 in Piemonte c'è stata un'unica sperimentazione di riso GM resistente all'erbicida Glufosinato ammonio che prosegue anche nel corso del 2002 a Casalino, frazione Ponzana, in provincia di Novara.

Nel 2002 inoltre vi sono altre due sperimentazioni, entrambe a Vercelli, di riso transgenico resistente rispettivamente: il primo a patogeni fungini e all'erbicida Glufosinato, il secondo a patogeni fungini.

### BIBLIOGRAFIA

BRANCATO R., FERRERO M.R. E FERRO M. 1995 - 1996. *Uccelli inanellati in Piemonte dal Museo Civico Craveri di Bra (Rapporti 1994 -1995)*. Rivista Piemontese di Storia Naturale.

BRICHETTI P. E GARIBOLDI A. 1997. *Manuale pratico di Ornitologia*; Edagricole.

DELLA TOFFOLA M. e MAFFEI G., 1991-1992-1993. *Resoconto ornitologico per la regione Piemonte-Valle d'Aosta. Anni 1990 1991-1992*. Rivista Piemontese di Storia Naturale.

FASANO S. E TAMIETTI A. 2002. *Resoconto dell'attività di inanellamento degli uccelli a scopo scientifico in Piemonte e Valle d'Aosta, Anno 2000*. Rivista Piemontese di Storia Naturale, pp. 281-296.

FASANO S., FERRERO M.R. e VASCHETTI G. 2000. *Uccelli inanellati in Piemonte dai collaboratori del Museo Civico Craveri e dagli inanellatori operanti nei parchi (Rapporto 1999)*. Rivista Piemontese di Storia Naturale, pp. 289-314.

FERRERO M.R. et al. 1997-1998-1999. *Uccelli inanellati in Piemonte dai collaboratori del Museo Civico Craveri e dagli inanellatori operanti nei parchi. (Rapporti 1996-1997-1998)*. Rivista Piemontese di Storia Naturale.

GPSO (Alessandria G., Boano G., Della Toffola M., Fasano S., Pulcher C. & Toffoli R., Red.). 2002. *Resoconto ornitologico per la regione Piemonte-Valle d'Aosta. Anno 1999*. Rivista Piemontese di Storia Naturale, pp. 281-296.

GPSO (Alessandria G., Della Toffola M., Pulcher C., Red.), 1994-2000. *Resoconto ornitologico del Piemonte e Valle d'Aosta (Rapporti 1993-1998)*. Rivista Piemontese di Storia Naturale.

TIBALDI B. e BRANCATO R., 1993-1994. *Uccelli inanellati in Piemonte dal Museo Civico Craveri di Bra (Rapporti 1992-1993)*. Rivista Piemontese di Storia Naturale.

PARISI.V. 2001. *Qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartrodi*. Acta Naturalia de "L'ateneo Parmense", 37,nn.3/4: 105-114.

ANSELMO V. 1997. *Influenza della vegetazione sulla capacità di convogliamento*. Atti convegno AIPIN Sistemazioni idrogeologiche e gestione degli ecosistemi: nuovi orizzonti negli interventi di difesa del suolo, Rimini.

ATI, ARPA E.R., FISIA, TEI & WRc. *Sottoprogetto 2.1. Inquinamento delle acque superficiali e sotterranee*. Autorità di Bacino del Fiume Po, Parma.



- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO. 1994. *Direttiva in materia di attività estrattive nelle aree fluviali del bacino del Po*. Delibera del Comitato istituzionale n.16 del 18/7/1994.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO. 1997. *Individuazione dei tratti fluviali a rischio di asportazione della vegetazione arborea in occasione di eventi alluvionali*. Parma.
- AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA 1998. *Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali*. Biologia Ambientale n° 2/1998.
- BELTRAME V., SPAGGIARI R., TURINA G. 1993. *Prima definizione di una scheda per l'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua mediante fotointerpretazione*. Biologia ambientale n° 6/1993, pp. 5-17.
- BILLI. P. 1993. *Dinamica fluviale e antropizzazione*. Verde Ambiente n.63.
- BRACCO F., SARTORI F., TERZO V. 1984. *Indagine geobotanica per la valutazione di un'area della bassa padania occidentale*. Atti ist. Bot. E Lab. Critt. 5-50, Serie 7, Vol. 3.
- BRACCO F., SARTORI F. 1993. *Vegetazione perifluviale: conservazione degli habitat e dei loro meccanismi genetici, l'esempio del Po in Lombardia*. Rivista Acqua-Aria, n° 7 luglio-Agosto, pp. 761-765.
- BRACCO F., SARTORI F. 1993. *Foreste e fiumi nel bacino padano del Po*. Rivista Acqua-Aria, n° 7 Luglio-Agosto pp. 751-760.
- BARIONI M.G., PENNA G. 1998. *I nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State Index, Buffer Strip Index, Environmental landscape Indices: il metodo*. Biologia Ambientale n° 6, novembre-dicembre, pp.3-47.
- CIRF. 2001. *Manuale di riqualificazione fluviale*. Mazanti editori, Venezia.
- FERRAILOLO F., VICARI M. 1997. *Il programma M.A.QUA. per la valutazione della qualità ecologica in alternative di progetto nelle sistemazioni idrauliche*. Atti convegno AIPIN Sistemazioni idrogeologiche e gestione degli ecosistemi: nuovi orizzonti negli interventi di difesa del suolo, Rimini.
- FISRWG (Federal Interagency Stream Restoration Group). 2000. *Stream Corridor Restoration: Principles, Processes and Practices*. Biologia ambientale vol.15, n°1.
- GISOTTI G. 1997. *Alterazioni idrogeomorfiche e di vegetazione ripariale: casi di studio. Effetti della canalizzazione dei corsi d'acqua sulla geomorfologia e sugli ecosistemi fluviali*. Atti convegno AIPIN Sistemazioni idrogeologiche e gestione degli ecosistemi: nuovi orizzonti negli interventi di difesa del suolo, Rimini.
- LACHAT B. 1993. *La gestione integrata dei fiumi: concetti generali, obiettivi ed approccio metodologico*. Atti del Convegno. La rinaturalizzazione del territorio antropizzato attraverso l'impiego delle tecniche di ingegneria naturalistica, Bologna.
- MALCESVSCHI S. 1997. *Ecosistemi filtro: funzioni nel riequilibrio del territorio*. Atti convegno AIPIN Sistemazioni idrogeologiche e gestione degli ecosistemi: nuovi orizzonti negli interventi di difesa del suolo, Rimini.
- PEDROTTI F. 1983. *La conservazione degli ambienti umidi in Italia*. Memorie della Società Geografica italiana Vol XXXIII, Pacini editore, Pisa.
- PEDROTTI F. 1997. *Vegetazione ripariale dei corsi d'acqua dell'Italia*. Atti convegno AIPIN Sistemazioni idrogeologiche e gestione degli ecosistemi: nuovi orizzonti negli interventi di difesa del suolo, Rimini.
- PELLEGRINI G.B. et al. 1993. *Proposta di legenda geomorfologia ad indirizzo applicativo*. Geogr. Fis. Dfinam. Quat., 129-152.
- PIACENTINI G. 1995. *La rinaturazione dei corsi d'acqua e delle aree degradate nella pianificazione del bacino del Po*. ACER 1, pp. 5-29.
- ROSCCELLI R. 1990. *Misurare nell'incertezza*. CELID.
- SARTORI F., BRACCO F. 1995. *Flora e vegetazione del Po*. Acc.Sc.Torino - Quaderni 1, 39-191.
- SARTORI F., BRACCO F. 1999. *Present vegetation of the Po plain in Lombardy*. Allionia vol. 34, 113-135.
- SARTORI F., GERVASONI S. 1993. *Ecologia del paesaggio perifluviale padano*. Colloques phytosociologiques XXI, Camerino.
- SIGEA. 1997. *I paesaggi geologici italiani (3). Le pianure alluvionali. Materiali Verde Ambiente Zavalloni D.* (edit.). Come progettare il parco fluviale. Rinaturazione, tutela e valorizzazione delle aree fluviali. Macroedizioni, 1-319.
- SILIGARDI M. 2000. *I.F.F. indice di funzionalità fluviale*. Manuale ANPA.