



7 ECOSISTEMI E PAESAGGI

(A cura di Mariuccia Cirio - ARPA Piemonte, Dipartimento di Asti; Paolo Debernardi - ARPA Piemonte, Area PPPS)

Sotto il termine "Ecosistemi" si raggruppano temi di straordinaria complessità strutturale, superiore a quella riferita al solo termine Biosfera poiché, nell'accezione del termine, l'ecosistema coinvolge le componenti ambientali abiotiche in stretta relazione funzionale con quelle biotiche e nello stesso tempo gli ecosistemi sono tra di loro legati su base territoriale da forti rapporti di tipo spaziale e funzionale. A tale proposito si è proceduto ad una selezione di tematiche su cui realizzare metodiche sperimentali di analisi allo scopo di conoscere meglio alcune fonti di pressione in atto e di acquisire strumenti onde contribuire, presso Enti locali ed istituzioni diverse, ad orientare le future politiche di mitigazione o di intervento. Sono state pertanto analizzate metodiche e consultati esperti su base regionale, nazionale ed europea, in collaborazione con Università e Centri di ricerca e raccolti diversi "set" di dati ufficiali, che qui vengono selezionati e proposti.

In questo scenario, la scelta degli indicatori di stato è stata determinata da alcuni fattori vincolanti: disponibilità dei dati, possibilità di delineare un trend nel tempo, praticabilità in termini di supporto conoscitivo e decisionale nelle politiche di gestione del territorio, confrontabilità con indicatori prodotti a scala nazionale.

Attualmente il set di indicatori individuati è limitato come numero e copertura del dato, anche in ragione della limitata storicità delle strutture organizzative legate ai monitoraggi degli ecosistemi.

Loro caratteristiche comuni sono quelle di prevedere un *trend* di copertura del dato fortemente positivo, e di essere direttamente derivati o rielaborati partendo dal set di indicatori selezionati per i temi relativi alla Biosfera da CTN_CON. La rielaborazione si è resa necessaria per alcuni di essi, in modo da poter estrarre l'informazione ambientale attesa senza tuttavia snaturare lo scopo degli indicatori originali. Si è scelto in qualche caso di organizzare l'informazione ambientale ad una scala di dettaglio minore con la finalità di fornire un primo quadro dello stato di alcune delle risorse ecosistemiche contribuendo in tal modo a sperimentare sul territorio una delle possibili applicazioni degli indicatori stessi.



Indicatore/indice	DPSIR	Unità di misura	Livello di dettaglio territoriale	Disponibilità dei dati	Andamento
Numero generale di Unità Sistematiche animali e vegetali per gruppi definiti (macroinvertebrati)	S	Numero	Corpo idrico	☹	↗
Numero generale di Unità Sistematiche animali e vegetali per gruppi definiti (mesofauna del suolo)	S	Numero	Regionale (Categoria Corine Land Cover terzo livello)	☹	↗
Numero generale di specie minacciate presenti sul territorio	S	Numero	Regionale	☹	↔
Qualità degli ecosistemi riparali	S	Classe	Corpo idrico	☹	↗
Territorio tutelato dalla legge 1497/1939 e dalla legge 431/1985	R	%, ha, km ²	Provinciale	☺	↔
Pressione trasformativa su paesaggi agro-silvo-pastorali (Agricoltura)	P	Numero	Comunale	☺	↔
Pressione trasformativa su paesaggi agro-silvo-pastorali (Urbanizzazione)	P	Numero	Unità di Paesaggio	☺	↔
Territorio Agricolo sottoposto a sperimentazione con OGM	P	Numero di notifiche	Comunale	☹	↔

7.1 LA DIVERSITÀ

L'unità di base per lo studio della biodiversità proposta in letteratura è la specie; è evidente che nella scelta degli indicatori, l'unità di misura prevista è ricondotta ad entità tassonomiche diverse, con conseguente perdita di informazione; tuttavia la disponibilità di una rete di rilevamento che copre la gran parte del territorio regionale, rende i dati di particolare valore.

Contemporaneamente la storicità dei rilevamenti o le previsioni di attività rendono possibile la costruzione di tendenze e la verifica di cambiamenti che rispondono alla variazione di Habitat e all'alterazione di popolamenti sensibili.

7.1.1 I MACROINVERTEBRATI

Lo studio della struttura delle Biocenosi a Macroinvertebrati Bentonici costituisce uno dei metodi consolidati per definire lo stato degli ecosistemi delle acque correnti.

In Piemonte, fin dai primi anni '80, si è iniziato un utilizzo costante dell'indice E.B.I e poi I.B.E, nelle attività di monitoraggio dei corpi idrici superficiali; questa competenza si è riversata nella Rete Regionale di monitoraggio dei Corpi idrici superficiali che garantisce disponibilità e copertura significativa dei dati.

La Rete di Monitoraggio, nata per finalità diverse dal

monitoraggio della Biodiversità, copre Corsi d'acqua che sono ritenuti significativi a livello regionale, trascurando aree e situazioni che, con ogni probabilità, presentano invece livelli di diversità e complessità strutturali notevoli, soprattutto nel caso di piccole realtà sottoposte a pressioni modeste e che possono, quindi, costituire un importante serbatoio di diversità per i bacini di ordine maggiore dei quali sono tributari.

Tuttavia, la conformazione a rete, la periodicità e la costanza di rilievo dei dati, fanno di questo strumento un ottimo osservatorio dell'evolversi della comunità Macro bentonica.

Pertanto l'indice proposto costituisce rielaborazione ed adattamento dell'indice elementare diretto, riferito al numero di specie per gruppi.

Si è infatti adottato un processo a ritroso, disaggregando i dati di I.B.E nelle singole unità sistematiche rilevate e determinate al livello tassonomico richiesto, comprendendo anche quelle non valide ai fini della formulazione dell'indice; ogni corpo idrico significativo è stato considerato una unità geografica di riferimento e ad esso è stato attribuito un valore complessivo di Unità Sistematiche diviso per *Taxa*, rilevato dall'intera campagna di prelievo 2000, su tutti i punti di monitoraggio da valle a monte.

È stato definito il massimo patrimonio di diversità possibile per unità geografica di riferimento, in cui viene considerata ogni unità sistematica, conteggiandola una volta sola, quando presente in uno qualunque dei punti e delle date delle campagne di



monitoraggio.

Si ottiene così la somma di unità sistematiche possibili su tutto il corso d'acqua, su tutti gli ambienti campionati e disponibili a fornire elementi per la colonizzazione degli habitat presenti.

Una criticità, nell'ambito della disponibilità del dato, è costituita dalla disposizione dei punti di monitoraggio

che, in alcuni casi, prevede un solo punto in chiusura al bacino sotteso, con conseguente possibile sotto-stima del potenziale di diversità; per la rappresentazione del dato si è quindi scelto di ordinare in modo preliminare i dati per numero di punti di monitoraggio decrescente in modo da evidenziare i corpi idrici che presentano comunque un buon potenziale di diversità.

Tabella 7.1 - Sintesi del Numero di Unità Sistematiche per corpo idrico

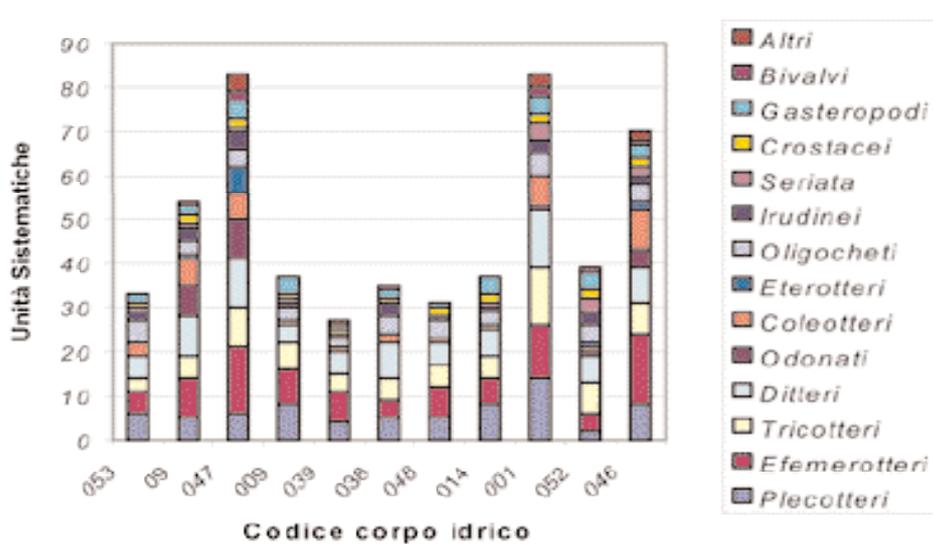
Codice fiume monitoraggio	Fiume	n. unità sistematiche	n. punti	Codice fiume monitoraggio	Fiume	n. unità sistematiche	n. punti
077	ANZA	11	1	004	BORBORE	23	2
100	ARBOGNA	5	1	043	CHISOLA	19	2
063	BORBERA	23	1	028	CORSAGLIA	36	2
040	CERONDA	19	1	020	GRANA MELLEA	49	2
057	CURONE	11	1	416	MARCHIAZZA	13	2
066	DEVERO	20	1	060	ORBA	22	2
236	DORA BARDONECCHIA	15	1	415	ROVASENDA	23	2
027	ELLERO	31	1	032	SANGONE	30	2
101	FIUMETTA	18	1	225	SOANA	22	2
428	FORZO	14	1	011	STRONA DI VALLEMOSSO	34	2
462	GERMANASCA	23	1	022	VARAITA	63	2
024	GISSO	25	1	056	BORMIDA DI SPIGNO	36	3
064	GRANA	10	1	029	CHISONE	28	3
081	LA GRUA (EX LAGONE)	4	1	033	CHIUSELLA	30	3
106	LAGNA	2	1	021	MAIRA	62	3
035	MALESINA	20	1	013	SESSERA	29	3
019	MARCOVA	13	1	058	TERDOPPIO NOVARESE	39	3
075	OVESCA	23	1	065	BORMIDA	29	4
025	PESIO	52	1	039	DORA BALTEA	27	4
112	ROGGIA BIRAGA	8	1	007	ELVO	31	4
113	ROGGIA BUSCA	17	1	045	MALONE	36	4
182	ROGGIA MORA	8	1	048	SCRIVIA	31	4
070	S. BERNARDINO	24	1	053	AGOGNA	33	5
069	S. GIOVANNI INTRA	34	1	030	PELLICE	45	5
055	STRONA DI OMEGNA	27	1	044	STURA DI LANZO	43	5
010	STRONA DI VALDUGGIA	17	1	052	TICINO	39	5
231	STURA DI VAL GRANDE	17	1	049	BELBO	54	6
233	STURA DU VIU'	26	1	038	DORA RIPARIA	35	6
303	TEPICE	4	1	034	ORCO	41	6
050	TIGLIONE	20	1	026	STURA DI DEMONTE	59	6
005	TINELLA	26	1	047	BORMIDA DI MILLESIMO	83	7
006	TRIVERSA	17	1	009	CERVO	37	7
023	VERMENAGNA	23	1	051	TOCE	53	7
002	VERSA	18	1	014	SESIA	37	10
071	VEVERA	25	1	046	TANARO	70	12
037	BANNA	15	2	081	PO	83	18



È evidente come l'andamento del numero di Unità Sistematiche coincida in molti casi con l'andamento del numero dei punti di monitoraggio, con alcune significative eccezioni per Pesio, Grana Mellea e Varaita che si segnalano per una ricchezza di *Taxa* significativa anche in relazione all'unico punto di

monitoraggio utilizzato per l'elaborazione. La rappresentazione successiva si riferisce, per semplicità grafica, ad alcuni corpi idrici definiti come significativi dall'Autorità di Bacino del Po nell'ambito del Progetto di Piano stralcio per il controllo dell' Eutrofizzazione (PsE).

Figura 7.1 - Presenza di Unità Sistematiche per corpo idrico



Fonte: ARPA Piemonte 2000

7.1.2 LA PEDOFAUNA

Le comunità faunistiche che vivono nel suolo sono composte da un'enorme quantità di specie diverse, di cui, tuttavia, solo una frazione conosciute. Nelle reti trofiche, è possibile distinguere tre sottoinsiemi principali: le micro-reti, che agendo a livello locale coinvolgono batteri, alghe, funghi, e gli animali più piccoli (protozoi, rotiferi, nematodi); le meso-reti, che presentano i cosiddetti trasformatori della lettiera, al cui interno si raggruppano, tra gli altri, acari, collemboli, altri insetti, anellidi enchitreidi e i miriapodi più piccoli; e le macro-reti, popolate dai cosiddetti "ingegneri del suolo" (nel senso che sono in grado di cambiarne sostanzialmente la struttura), dove si racchiudono le termiti, le formiche, i coleotteri, i lombrichi, fino ad arrivare alle talpe.

Gli acari e i collemboli sono i gruppi dominanti tra gli artropodi del suolo, con densità che superano il mezzo milione di individui per metro quadro nei suoli forestali.

Per alcune di queste specie esistono a tutt'oggi problemi di tassonomia, evidenziati da recenti studi sulla genetica biomolecolare, tanto che specie

apparentemente simili sono in realtà dal punto di vista filogenetico lontane tra loro.

Per approfondire questo argomento è stata attivata una prima rete di monitoraggio dei suoli agrari che comprende 130 punti sui quali verrà rilevata la composizione della mesofauna, utilizzando diverse unità tassonomiche di riferimento per determinare la struttura del popolamento edafico.

La rete è stata costruita attribuendo ogni punto ad una categoria di uso del suolo del Corine Land Cover.

La perdita di informazione dovuta al livello tassonomico adottato consente tuttavia di avere informazioni preliminari ed orientative su alcuni *taxa* che possono in futuro essere oggetto di approfondimenti.

Attualmente i *taxa* utilizzati per il monitoraggio della biodiversità nei suoli sono i seguenti:



Tabella 7.2 - *Taxa* utilizzati per il monitoraggio della biodiversità

Livello tassonomico	Unità sistematica	Livello tassonomico	Unità sistematica
Classe	DIPLOPODA	Ordine	OPILIONES
Classe	CHILOPODA	Ordine	COLLEMBOLA
Classe	PAUROPODA	Ordine	PROTURA
Classe	SYMPHYLA	Ordine	EMBIOPTERA
Sottoclasse	ACARI	Ordine	DIPLURA
Famiglia	ENCHYTRAEIDAE	Ordine	ZYGENTOMA
Famiglia	LUMBRICIDAE	Ordine	MICROCORYPHIA
Famiglia	CURCULIONIDAE	Ordine	DIPTERA (adulti)
Famiglia	STAPHYLINIDAE	Ordine	DIPTERA (larve)
Famiglia	PSELAPHIDAE	Ordine	PSOCOPTERA
Famiglia	CARABIDAE	Ordine	HYMENOPTERA
Famiglia	ELATERIDAE	Ordine	OMPTERA
Famiglia	CHOLEVIDAE	Ordine	THYSANOPTERA
Ordine	STYMMATOPHORA	Ordine	BLATTARIA
Ordine	ISOPODA	Ordine	HETEROPTERA
Ordine	PALPIGRADI	Ordine	DERMAPTERA
Ordine	PSEUDOSCORPIONIDA	Ordine	COLEOPTERA (larve)
Ordine	ARANEAE	Ordine	COLEOPTERA (adulti)
Altre unità sistematiche			

7.1.3 L'AVIFAUNA

(A cura di Pierangela Angelini – Museo Civico di Storia Naturale di Stazzano (AL))

La valutazione della qualità ambientale attraverso lo studio delle presenze faunistiche è sicuramente una delle metodologie di indagine che hanno riscontrato il maggior successo negli ultimi decenni. Attualmente sono ben consolidate metodologie che utilizzano la presenza/assenza di determinati taxa come parametro fondamentale per indicare la qualità di un determinato ambiente.

Ponendo l'attenzione sulle classi dei vertebrati risulta evidente come quella degli uccelli risulti idonea più di altre a svolgere la funzione di indicatrice. Pearson (1994) ha definito alcuni principi per l'individuazione dei migliori taxa animali da utilizzare quali bioindicatori, ai quali la classe degli uccelli si adatta molto bene. Inoltre questa classe di vertebrati può essere considerata utile strumento per il monitoraggio e per la diagnostica ecologica (Boano *et al.*, 1997).

In particolare, poiché il legame con l'ambiente circostante è sentito in maniera molto più marcata quando gli individui si trovano nel periodo riproduttivo, è necessario prendere in considerazione in primo luogo le popolazioni costituite dalle specie nidificanti.

Nella **tabella 7.3** viene riportato il numero delle specie nidificanti in alcune regioni italiane, e le relative percentuali rispetto al numero totale in Italia.

Tabella 7.3 – Confronto tra il numero di specie nidificanti in alcune regioni italiane

Regione	Specie nidificanti n°	Confronto con i nidificanti in Italia %
Italia	250	100
Piemonte	189	76
Valle d'Aosta	131	52
Liguria	144	58
Lombardia	131	52
Lazio	150	60
Toscana	165	66
Umbria	136	54
Campania	135	54
Sicilia	131	52

L'analisi dei dati evidenzia come, in Piemonte, sia ospitato un numero sensibilmente più elevato di specie di uccelli nidificanti rispetto ad altre regioni italiane.

Le differenze che si rilevano sono imputabili sia alla maggiore estensione territoriale, sia alla maggiore varietà di ambienti presenti in Piemonte. Tutto questo è testimone del buon funzionamento dei siste-



mi ecologici nel territorio piemontese che devono essere considerati come un importante patrimonio naturalistico da preservare.

7.1.3.1 Numero generale di specie minacciate presenti sul territorio

Si tratta di uno degli indicatori di importanza prioritaria segnalati dal Centro Tematico Nazionale Conservazione della Natura dell'ANPA. Questo indicatore permette di visualizzare il numero di specie inserite a qualche livello nelle liste rosse. Lo scopo dell'indicatore è quello di fornire un inquadramento relativo allo "stato di salute" delle comunità faunistiche presenti sul territorio, evidenziando quindi

anche la necessità di conservazione del territorio, che cresce in maniera direttamente proporzionale al numero di specie minacciate presenti. L'elaborazione è effettuata mediante il calcolo della percentuale di nidificanti presenti sul territorio regionale inseriti nelle varie categorie di minaccia della "Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia", pubblicata nel giugno 1999.

Il parametro che si ottiene permetterà di evidenziare la più o meno consistente presenza sul territorio di specie "ombrello": ovvero specie che hanno le più elevate esigenze ecologiche e che quindi sono le prime a diventare rare e/o scomparire del tutto quando gli habitat vengono distrutti (Massa - Bottoni, 1999).

Tabella 7.4 – Numero di specie nidificanti in Piemonte inserite nella lista rossa nelle varie categorie di minaccia

categoria IUCN	In pericolo critico CR	In pericolo EN	Vulnerabile VU	A più basso rischio LR	Totale
n° totale specie inserite nella categoria	16	28	36	42	122
n° specie nidificanti in Piemonte inserite nella categoria	7	11	21	34	73
% rispetto al totale di specie inserite nella categoria	44%	39%	58%	81%	60%
% rispetto al totale di specie nidificanti in Piemonte	4%	6%	11%	18%	39%

Come si può vedere dalla **tabella** il 39% dell'avifauna nidificante in Piemonte è inserita a qualche livello di minaccia nella lista rossa. In particolare il 10% appartiene alle due categorie di rischio più elevato (4%: pericolo critico, 6%: pericolo), mentre il 29% appartiene alle due categorie di rischio minore (11%: vulnerabile, 18%: basso rischio).

Considerando il totale delle specie inserite nella lista rossa, senza distinzione tra le varie categorie di minaccia, emerge che l'avifauna piemontese ne rappresenta il 60%.

Suddividendo le specie secondo le diverse categorie si può vedere come i nidificanti piemontesi rappresentino il 44% delle specie inserite nella categoria CR, il 39% della categoria EN, il 58% della categoria VU e l'81% della categoria LR.

Per la disponibilità e la collaborazione fornite si ringraziano sentitamente: Fabrizio Silvano, Alberto Sorace, Chantal Trèves.

7.2 GLI ECOSISTEMI

7.2.1 GLI ECOSISTEMI ACQUATICI

In relazione ai macroinvertebrati utilizzati nella determinazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE), si fa riferimento al capitolo "ACQUA".

7.2.2 I SISTEMI RIPARIALI

La fondamentale importanza della vegetazione ripariale e perifluviale nella gestione dei corpi idrici superficiali è attualmente riconosciuta, almeno in teoria, da pianificatori, ecologi e paesaggisti per i suoi aspetti di filtro in relazione agli apporti dal territorio circostante, di corridoio tra habitat e per specie significative, e come struttura guida del paesaggio. Nell'ottica di una pianificazione di bacino, le



direttive più recenti hanno introdotto norme più rispettose di questi ecosistemi anche in funzione di un riequilibrio del sistema nel suo complesso.

Tuttavia, al di là dell'approccio teorico e sperimentale, c'è stata fino ad oggi una carenza di dati prodotti con metodo univoco e in aree di dimensioni significative.

Nell'ambito del supporto tecnico scientifico che l'ARPA assicura alla Regione Piemonte nella stesura degli studi propedeutici ai Piani di Tutela previsti dal 152/98 è prevista la caratterizzazione ecosistemica di tratti di pianura di bacini significativi a livello regionale.

La valutazione dell'assetto ecologico del sistema fluviale viene ottenuta attraverso indagini di tipo **vegetazionale** e di **funzionalità ripariale** che rispondono alle seguenti esigenze.

Studio Vegetazionale: valutazione sull'intero mosaico fluvio-golenale della fascia di studio, della presenza e della qualità in termini di naturalità e diversità di unità ecosistemiche tra loro complementari dal punto di vista strutturale e funzionale. Prende in esame la presenza di ecosistemi naturali e paraturali individuati su base cartografica lungo tutta l'asta fluviale considerata e ne determina, in sezioni definite, la **naturalità vegetazionale** attribuendo un valore alla vegetazione in base alla sua collocazione rispetto alla situazione teoricamente possibile in assenza di modificazioni umane e la **varietà biotipica**, attribuendo un valore alla presenza di biotipi complementari dal punto di vista strutturale e funzionale, con obiettivo a più lungo termi-

ne di disporre per ciascun territorio di una rete di biotipi complementari.

Studio della Funzionalità Ripariale: valutazione della capacità del sistema ripariale a svolgere funzioni di corridoio biologico e di filtro rispetto agli apporti dal territorio circostante utilizzando i criteri espressi dagli indici di Funzionalità ripariali quali la struttura dell'alveo, le condizioni vegetazionali delle rive, l'uso del territorio circostante, procedendo ad una valutazione a diversi livelli di scala con taratura in campo degli indicatori nelle situazioni intermedie.

L'indicatore ha attualmente una copertura a macchia ed è riferito a situazioni di rilevanza diversa che vanno dal monitoraggio di tratti fluviali ad interi corsi significativi a livello regionale o provinciale.

Tabella 7.5 – Caratterizzazione ecosistemica dei bacini

Provincia	Km coperti	Anno
Torino	70	2000
Biella	20	2001
Vercelli	0	2000
Novara	0	2000
VCO	0	2000
Cuneo	15	2000
Asti	70	1999-2000
Alessandria	30	2000

7.2.3 GLI ECOSISTEMI FORESTALI

BOX 1: EFFETTI DELLE DEPOSIZIONI ATMOSFERICHE SUGLI ECOSISTEMI BOSCHIVI

(A cura di Francesco Tagliaferro – IPLA, Torino; Paola Boschetti – ARPA Piemonte, Area Ricerca e Studi; Enrico Rivella - ARPA Piemonte, Area PPS)

Lo studio quinquennale sulle deposizioni umide e secche in ambiente boschivo condotto dall'IPLA, con finanziamento CEE e Ministeriale, si è concluso al termine del 1998 con gli ultimi rilievi, che hanno confermato la situazione critica o potenzialmente tale di alcune aree del territorio piemontese, anche remote (vedi capitolo 3. ARIA).

Le sette stazioni osservate sono:

Casale Monferrato (AL) – pioppo

Bosio (AL) – faggio e rovere

Pietraporzio (CN) – abete bianco e pino silvestre

Torino, collina (TO) – robinia e rovere

Chiomonte (TO) – abete bianco

Bioglio/Trivero (BI) – faggio

Bannio Anzino (VB) – abete bianco

Si osservano *trend* di deperimento di alcune popolazioni. Si segnala il recupero della stazione di faggio di Bioglio, dove la grandine aveva fatto peggiorare le notazioni nel penultimo rilievo, e, invece, la distruzione quasi totale della stazione di faggio di Bosio per gelate associate a forti venti, che hanno sradicato o stroncato molte delle piante in osservazione, danneggiando in minor misura il versante opposto su cui è ubicata la stazione di rovere. Al di fuori delle zone colpite tuttavia l'aspetto del bosco non si presentava dissimile dagli anni precedenti, confermando la complessiva buona salute del complesso appenninico.

Nelle restanti stazioni montane gli alberi si mantengono in buone condizioni di fogliazione anche dove le deposizioni possono suggerire potenziali aspetti critici nel medio e lungo periodo; le oscillazioni delle condizioni dell'abete bianco

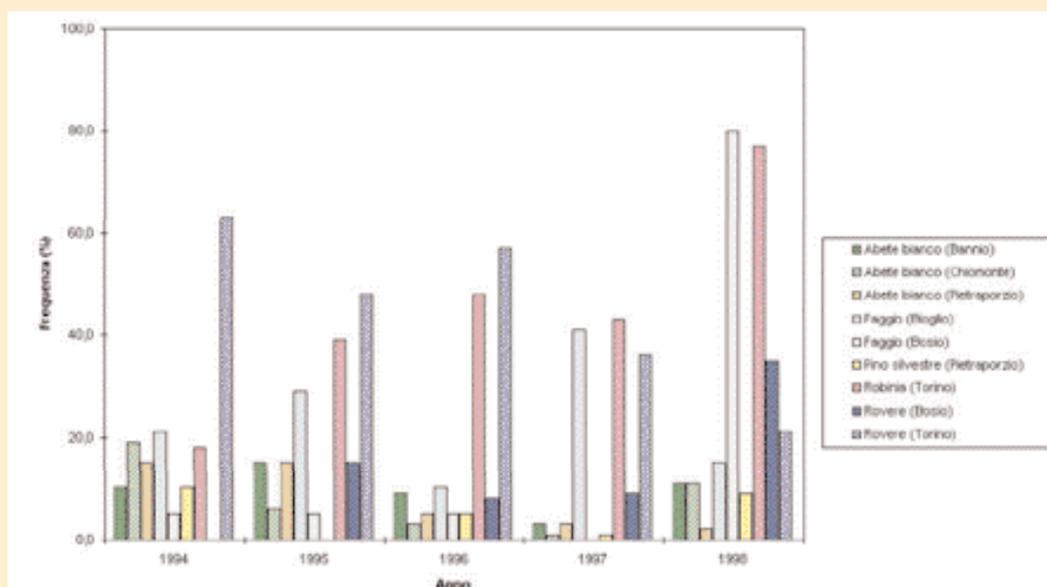


appaiono collegate per lo più alla presenza di afidi ed altri insetti agenti sulle foglie.

Sulla Collina Torinese si conferma la ripresa della rovere, che ha superato almeno parzialmente le congiunture delle

ripetute defogliazioni primaverili abbinate a stress idrici estivi. In verso opposto evolve invece la robinia, che mantiene un *trend* di peggioramento delle sue condizioni.

Evoluzione dello stato di salute delle singole specie nelle relative stazioni in base alla percentuale di alberi danneggiati (classe di danno 2, 3 e 4; anni 1994 - 1998)



Evoluzione dello stato di salute nelle singole stazioni in base alla percentuale di alberi danneggiati (classi 2, 3, 4; anni 1994 - 1998)

	1994	1995	1996	1997	1998
Stazione	%	%	%	%	%
Bannio	90,0	85,0	91,0	97,0	89,0
	10,0	15,0	9,0	3,0	11,0
Bioglio	79,0	71,0	90,0	59,0	85,0
	21,0	29,0	10,0	41,0	15,0
Bosio	95,0	90,0	93,5	95,5	42,5
	5,0	10,0	6,5	4,5	57,5
Chiomonte	81,0	94,0	97,0	99,0	89,0
	19,0	6,0	3,0	1,0	11,0
Pietraporzio	87,5	92,5	95,0	98,0	94,5
	12,5	7,5	5,0	2,0	5,5
Torino	59,5	56,5	47,5	60,5	51,0
	40,5	43,5	52,5	39,5	49,0

■ Piante sane (classe 0 e 1)
■ Piante deperienti (classe 2, 3 e 4)



BOX 2: IMPATTO DELL'OZONO SUGLI ECOSISTEMI VEGETALI

(A cura di Francesco Tagliaferro – IPLA, Torino; Paola Boschetti – ARPA Piemonte, Area Ricerca e Studi; Enrico Rivella – ARPA Piemonte, Area PPS)

Lo "Studio degli effetti dell'Ozono ed altri inquinanti sugli ecosistemi della Regione Mediterranea" è stato condotto in sinergia con il GIEFS (*Groupe International d'Etudes des Forêts Subalpines*) e usufruisce del contributo del Programma UE Interreg II.

Nella tabella seguente sono riportate le stazioni scelte a coprire le fasce altimetriche dalla collina al piano alpino (limite della vegetazione arborea), posizionandole su diversi versanti nell'ambito delle formazioni arboree previste dallo studio.

Su ognuna delle stazioni le attività principali hanno previsto:

- caratterizzazione iniziale con analisi del suolo;
- lettura delle chiome annuale secondo norme CEE;
- posizionamento e cambio mensile per i mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre di un campionatore passivo di Ozono;
- caratterizzazione iniziale e verifica mensile dei sintomi di danno sulle specie presenti ed in particolare su quelle segnalate come maggiormente sensibili all'ozono;
- confronto e studio comparato dei dati raccolti in Francia e Italia.

Nelle località sono stati evidenziati e caratterizzati i danni ozonosimili su molte specie quali robinia, frassino maggiore, liriodendro, faggio, pino strobo, ippocastano, tiglio cordato, acero riccio, magnolia, actinidia, vite americana (ibrido Kober

5 BB), nocciolo, lantana, rosa spp., vitalba, ibisco siriano, parietaria, spirea spp.

I primi risultati dei campionamenti indicano una presenza elevata di Ozono in atmosfera (risultati dell'anno 2000 in tabella) che raggiunge e supera in alcune stazioni i livelli di attenzione per la vegetazione indicati a livello europeo in 10.000 AOT 40 per le 12 ore diurne e per i sei mesi di vegetazione.

I dati di seguito forniti sono per il momento indicativi e sottostimati rispetto alla realtà per la metodologia di indagine. Pur con tali approssimazioni, si rileva che in 7 stazioni su 35 il limite è stato superato, ed in un'altra verosimilmente lo sarebbe stato se non si riferisse a soli 4 mesi (manca il mese di maggio).

Degno di nota è il fatto che le stazioni che hanno denunciato i livelli maggiori sono site lontano dai centri urbani, addirittura in zone remote (Colle della Maddalena ad esempio, fine della strada da Susa al Rocciamelone, Colle delle Finestre, ecc.), e non sono condizionate apparentemente dal traffico locale, ritrovandosi zone a forte transito (Superga, Sacra di San Michele) accanto ad alcune dove il passaggio è molto minore. Questa constatazione conferma i riferimenti bibliografici che indicano maggior concentrazione dell'inquinante in prossimità di creste o colli; anche le stazioni ad alte concentrazioni site a metà versante presentano particolarità quali prominenze che chiudono la valle, oppure in prossimità di creste secondarie discendenti. L'altitudine non pare influenzare le concentrazioni, così come la maggiore o minore vicinanza ai poli di produzione dell'inquinante (Torino e Cuneo i più prossimi alle zone in studio). In alcune stazioni inoltre i campionatori sono stati posti all'interno di formazioni boscate abbastanza chiuse sì che i valori registrati sono inferiori a quelli agenti sulle chiome, denunciando situazioni alquanto preoccupanti.

Risultati dei campionamenti di Ozono in atmosfera nell'anno 2000

Comune	Località stazione	Altitudine m s.l.m.	AOT 40	Giacitura ed esposizione	Posizione
Vinadio (CN)	Forest Balta	1280	1.220	fondovalle	margini bosco
Vinadio (CN)	Pianche	1020	519	fondovalle	margini bosco
Sambuco (CN)	Inizio pista per Monte Vaccia	1330	2.521	medio versante Nord	bosco
Sambuco (CN)	Piano San Giovanni	1550	5.386	medio versante Nord	margini radura
Pietraporzio (CN)	Piano Balaour	1790	11.221	cresta laterale Nord-Est	bosco
Pietraporzio (CN)	Lungo statale per Sambuco	1200	0	fondovalle	margini bosco
Argentera (CN)	Lungo strada per Ferrere	1820	2.717	medio versante Nord	bosco
Pietraporzio (CN)	Castello	1650	11.314	sperone su medio versante Sud	bosco
Pietraporzio (CN)	Balaour	1565	2.989	medio versante Nord	bosco
Pietraporzio (CN)	Castello	1350	3.573	medio versante Sud	margini bosco
Bersezio (CN)		1650	4.665	fondovalle stretto	radura



(segue) Risultati dei campionamenti di Ozono in atmosfera nell'anno 2000

Comune	Località stazione	Altitudine m s.l.m.	AOT 40	Giacitura ed esposizione	Posizione
Torino	Colle della Maddalena	715	12.291	colle	radura
Crissolo (CN)	Pian della Regina	1500	0	fondovalle aperto	radura
Ferrere (CN)		1860	8.243	medio versante Est	radura
Torino	Azienda agricola Millerose	250	1.512	medio versante Nord	bosco fitto
Torino	Pian Gambino	450	3.097	ripiano su medio versante Ovest	bosco fitto
Torino	Basilica di Superga	660	13.145	crinale Ovest	bosco fitto
Pino Torinese (TO)	Osservatorio Astronomico	620	2.385	alto versante Nord-Ovest	bosco fitto
Pino Torinese (TO)	Osservatorio Astronomico	620	8.949	colle	bosco fitto
Sant' Ambrogio (TO)	Presso cava	360	504	fondovalle	margini bosco
Avigliana (TO)	Sacra San Michele	860	14.345	colle	bosco
Rollieres (TO)	Strada per Sauze di Cesana	1480	0	fondovalle	margini bosco
Bardonecchia (TO)	Strada per Rochemolles	1370	1.109	medio versante Nord-Ovest	bosco
Susa (TO)	Salendo verso il Moncenisio	1450	13.209	cresta laterale Est	margini bosco
Salbertrand (TO)	Gran Bosco	1160	4.695	crinale laterale Nord-Ovest	margini bosco
Salbertrand (TO)	Strada verso Pramand	1490	7.855	crinale laterale Sud	bosco
Chiomonte (TO)	Pian del Frais	1400	5.473	medio versante Nord	bosco
Meana (TO)	Strada per Colle Finestre	1170	8.108	medio versante Nord	bosco fitto
Mompalano (TO)	Strada per Rocciamelone	1520	0	medio versante Sud	bosco
Oulx (TO)	fondovalle nei pressi di Gad	1000	0	fondovalle	margini bosco
Avigliana (TO)	Incrocio strada Sacra di S. Michele e Giaveno	650	3.887	medio versante Ovest	margini bosco
Meana (TO)		600	907	medio versante Nord	margini bosco
Usseaux (TO)	Colle Finestre	2175	14.313	colle	radura
Susa (TO)		500	0	fondovalle	radura
Mompalano (TO)	Rocciamelone	2200	9.276	crinale Sud	radura

¹ AOT 40 è il simbolo che indica la sommatoria delle concentrazioni di Ozono, espresse in microgrammi/metro cubo su base oraria, eccedenti la soglia base di 40.

7.3 LE AREE PROTETTE

7.3.1 TERRITORIO TUTELATO DALLA LEGGE 1497/1939 E DALLA LEGGE 431/1985

(A cura di Paolo Debernardi - ARPA Piemonte, Area PPPS, Settore Promozione Attività Conservazione della Natura)

Nel presente capitolo si cerca di fornire un quadro complessivo delle estensioni di alcune tipologie di tutela, in particolare di quelle in cui altimetrie e

fasce riparie o fluviali delimitano ambiti di pregio e crucialità sia ecosistemica che paesaggistica, in connessione ai disposti delle leggi n° 1497/1939 e 431/1985.

L'estensione e l'articolazione di tali aree, in rapporto all'estensione provinciale e/o regionale sono state prese in considerazione nella costruzione degli indicatori del sistema agenziale ANPA - ARPA nell'ambito delle attività del Centro Tematico Nazionale della Conservazione della Natura ed in raccordo con le attività degli altri Centri Tematici Europei che fanno capo all'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA).

Inoltre, in relazione a quanto previsto dalla



L. 431/85 (art. 1-bis) per la realizzazione di una effettiva tutela paesistico-ambientale e dal P.T.R. (Piano Territoriale Regionale), adottato nel 1997, per ciò che concerne quelle tipologie di pianificazione e di protezione che sono i piani territoriali con specifica considerazione dei valori paesistici ed ambientali, nonché i piani paesistici, entrambi di competenza regionale e provinciale, tutti previsti dal sopra citato P.T.R., si segnala una consistente latenza realizzativa.

I piani sinora realizzati concernono il Piano Paesistico di Prigelato, il Piano di S. Maurizio D'Opaglio, di cui è in corso di conclusione l'iter legislativo, e singoli piani a valenza paesistico-ambientale e cioè il PTO del Po, quello dell'Ovest Ticino e quello dell'Alpe Devero.

Sulla base dati del Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i Beni culturali e ambientali (1998) vengono forniti di seguito i diagrammi con le estensioni regionali e provinciali delle aree di tutela relative alle superfici vincolate ai sensi della L. 1497/39 e della L. 431/85. Si segnala che, ai fini della rilevazione statistica delle superfici interessate dai provvedimenti di tutela, si può verificare una sovrapposizione delle categorie tipologiche negli areali vincolati, determinando un incremento fittizio delle aree vincolate rispetto alla reale estensione del vincolo. Ad esempio una stessa superficie può rientrare nelle categorie tipologiche tutelate di bosco, parco e area fluviale.

Figura 7.2 – Aree di interesse paesaggistico ambientale tutelate in Piemonte ai sensi delle Leggi 1497/39 e 431/85 (esprese in Km²)

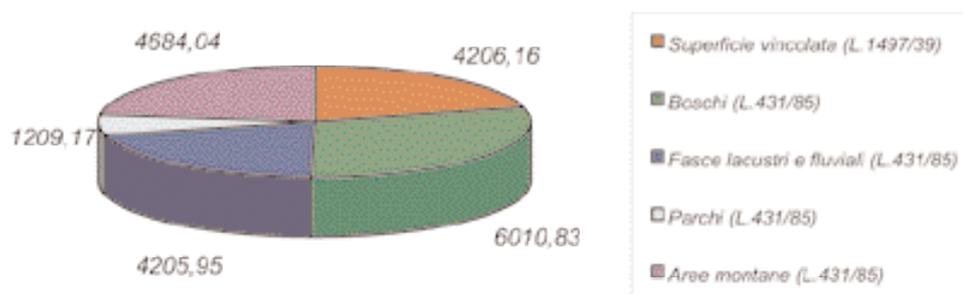


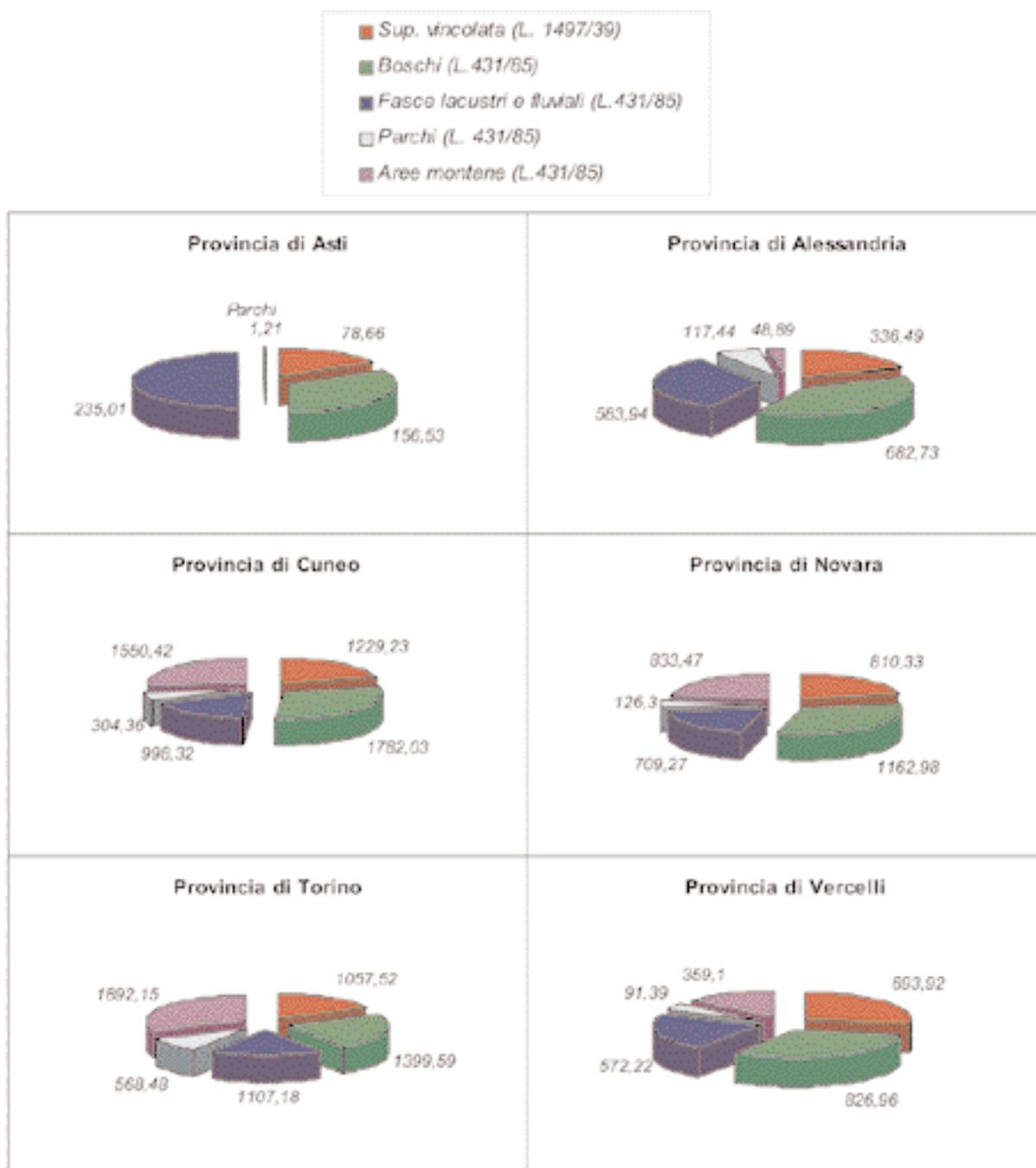
Figura 7.3 – Differenza % tra le superfici tutelate e non in base alle Leggi 1497/39 e 431/85



Fonte: Ministero per i Beni Culturali e Ambientali - Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998



Figura 7.4 - Territorio tutelato dalla legge 1497/1939 e dalla legge 431/1985 suddiviso per Provincia (espresso in km²)



Fonte: Ministero per i Beni Culturali e Ambientali - Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998

Tabella 7.6 - Territorio tutelato dalla legge 1497/1939 e dalla legge 431/1985. Situazione complessiva

	Alessandria	Asti	Cuneo	Novara	Torino	Vercelli
Superficie territoriale (km ²)	3561,77	1510,84	6894,74	3601,7	6827,43	2994,12
Superficie vincolata (km ²)	1350,55	445,96	3496,77	2291,85	4239,23	1600,16

Fonte: Ministero per i Beni Culturali e Ambientali - Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, 1998



BOX 3: LA RETE DEI SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC)

A partire dalla proposta di individuazione dei SIC e dei SIR, nella seconda metà dell'anno 2000, e su richiesta della Direzione Regionale Settore Pianificazione Aree Protette, l'ARPA ha dato inizio ad una preliminare valutazione di nove tra i 222 Siti Piemontesi segnalati.

Codice	Biotopo
IT110009	Bosco del Vaj
IT1110021	Laghi di Ivrea
IT113001	La Bessa
IT1110031	Valle Thuras
IT1150004	Canneti di Dormelletto
IT1120005	Garzaia di Carisio
IT118003	Greto dello Scrivia
IT117003	Stagni di Belangero
IT116003	Oasi di Crava Morozzo

Il primo gruppo di biotopi è stato selezionato in relazione alla presenza ricorrente di queste aree in procedure legate alla Legge Regionale 40/98, segnalandoli come particolarmente sottoposti a pressioni antropiche e quindi particolarmente a rischio di impatto sulle componenti ambientali di pregio che si sono intese salvaguardare. Ne è nato un progetto relativo alla Valutazione Ambientale Strategica dei Biotopi Piemontesi che ha come finalità principale quella di effettuare, per ogni biotopo, un *check-up* completo della qualità ambientale, attraverso un'analisi dei fattori di pressione, degli impatti e delle diverse componenti ambientali che li caratterizzano.

Ciascuna componente viene caratterizzata e quantificata attraverso indicatori numerici riassuntivi, che vengono poi elaborati per definire lo stato di qualità ambientale generale di ogni biotopo.

La valutazione dello stato di qualità è riferita al mosaico di ambienti a diversa naturalità e grado di antropizzazione. Attraverso uno studio delle caratteristiche di distribuzione, configurazione ed interconnessione delle diverse unità ecosistemiche, si cerca di definire il grado di scostamento da una situazione ottimale per il mantenimento e lo sviluppo della biodiversità nonché per l'efficienza dei sistemi ambientali.

L'approccio con cui vengono affrontate queste problematiche è quindi fortemente permeato da concetti e considerazioni di tipo olistico, che permettano di valutare ecosistemi reciprocamente interagenti a più livelli. La ricerca ecologica ha

infatti dimostrato che il rapporto habitat-specie non è soltanto influenzato da caratteristiche puramente fisiche legate all'habitat stesso (estensione, tipologia...) ma sono di cruciale importanza l'organizzazione spaziale, la varietà, la densità reciproca, la frammentazione ed il grado di interconnessione delle diverse unità ecosistemiche.

Su queste basi, seguendo il modello DPSIR, è stato costruito un modello concettuale che pone le Fonti di pressione sottoposte ad una prima pesatura, in relazione alle caratteristiche eterogenee che assumono nelle aree considerate.

Fonte	Tipologia
Insedimenti abitativi	Urbanizzazione
	Turismo
	Strutture ricettive
	Strutture sportive
Agricoltura	Tipologie agricole
Zootecnia	Condizione degli allevamenti
Trasporti	Tipologie di vie di comunicazione
Settore industriale	Aree industriali
	Attività minerarie, estrattive, captazioni
Settore energetico	Produzione energetica e canalizzazioni
Servizi	Infrastrutture interrato
	Infrastrutture fuori terra
	Sistemi di trattamento e smaltimento rifiuti

Gli indicatori selezionati sono riferiti sia all'area interna del biotopo che ad una area tampone esterna di estensione diversa in relazione all'influenza nell'interno delle pressioni individuate.

Gli indicatori di pressione individuati ricalcano in gran parte quelli selezionati da CTN-CON per il tematismo aree protette, mentre gli indicatori di stato si riferiscono alle componenti ambientali acque, aria, suolo e ad alcuni elementi ambientali che vengono ritenuti di particolare valore nell'ottica della conservazione della biodiversità, con riferimenti specifici agli indicatori di stato per la vegetazione, gli ecosistemi, il paesaggio.

La prosecuzione del progetto, che attualmente copre il 2,2% dei Siti di interesse comunitario e regionale, consentirà quindi anche una elaborazione orizzontale cioè, per indicatore, sulla totalità delle aree comprese che costituiscono l'11,8% del territorio piemontese.

7.4 URBANIZZAZIONE: PRESSIONE TRASFORMATIVA SUL PAESAGGIO AGRO - SILVO - PASTORALE

Il tema del paesaggio è riconosciuto come collaterale a quello delle aree protette, poiché anche a livello internazionale (Raccomandazioni e Direttive riguardanti il paesaggio dell'UNESCO, Convenzione europea sul paesaggio del Consiglio d'Europa) viene proposto l'*unicum* costituito dai diversi tipi di paesaggi naturali e culturali, come patrimonio da tutelare nelle loro caratteristiche fisiche, di popolamento biologico, di stratificarsi degli effetti delle attività antropiche e delle vicende economiche e politiche.

Gli elementi stessi, che con le loro dinamiche, hanno contribuito a formare i paesaggi, costituiscono la base delle pressioni che su di essi agiscono con potenzialità trasformativa tali da mutarne le caratteristiche che ne individuano le identità specifiche e le diversità.

Vengono considerate come pressioni l'agricoltura con le variazioni colturali e lo sviluppo di tutte le tipologie di intervento e di attività indotte dalle attività antropiche.

È parso particolarmente significativo, a questo proposito utilizzare come indicatore il numero di procedure legate alla L.R. 40/98 che comprende una vasta tipologia di interventi e progetti incidenti a livello regionale provinciale e comunale. La base sulla quale è stato organizzato il dato, in mancanza di una chiara individuazione e georeferenziazione dei paesaggi oggetto di particolare attenzione, è stata quella dei Paesaggi Agrari e Forestali ricavata dal repertorio cartografico della Regione Piemonte. La scelta è stata inoltre dettata dalla caratteristica del tematismo rappresentato che riconosce di fatto nell'agricoltura e nella gestione forestale le principali fonti generatrici di paesaggio.

Il Numero di procedure soggette alla Legge 40/98, relative agli anni 1999 e 2000, viene riferito al comune ed il comune è stato riportato nella propria unità di paesaggio; si ottiene così una prima **tabella** che comprende il numero di procedure per unità di paesaggio. Le pressioni potenzialmente maggiori appaiono a carico dei paesaggi dei fondovalle del Po e dei suoi tributari e immediatamente dopo a carico delle tipologie denominate Affioramenti silicatici e i Rilievi interni delle valli settentrionali. La localizzazione di questi due ultimi sistemi di paesaggio indica un livello di pressione potenziale particolarmente elevato proprio per tipologie suscettibili di particolare tutela (Zona alpina) o di particolare interesse naturalistico.

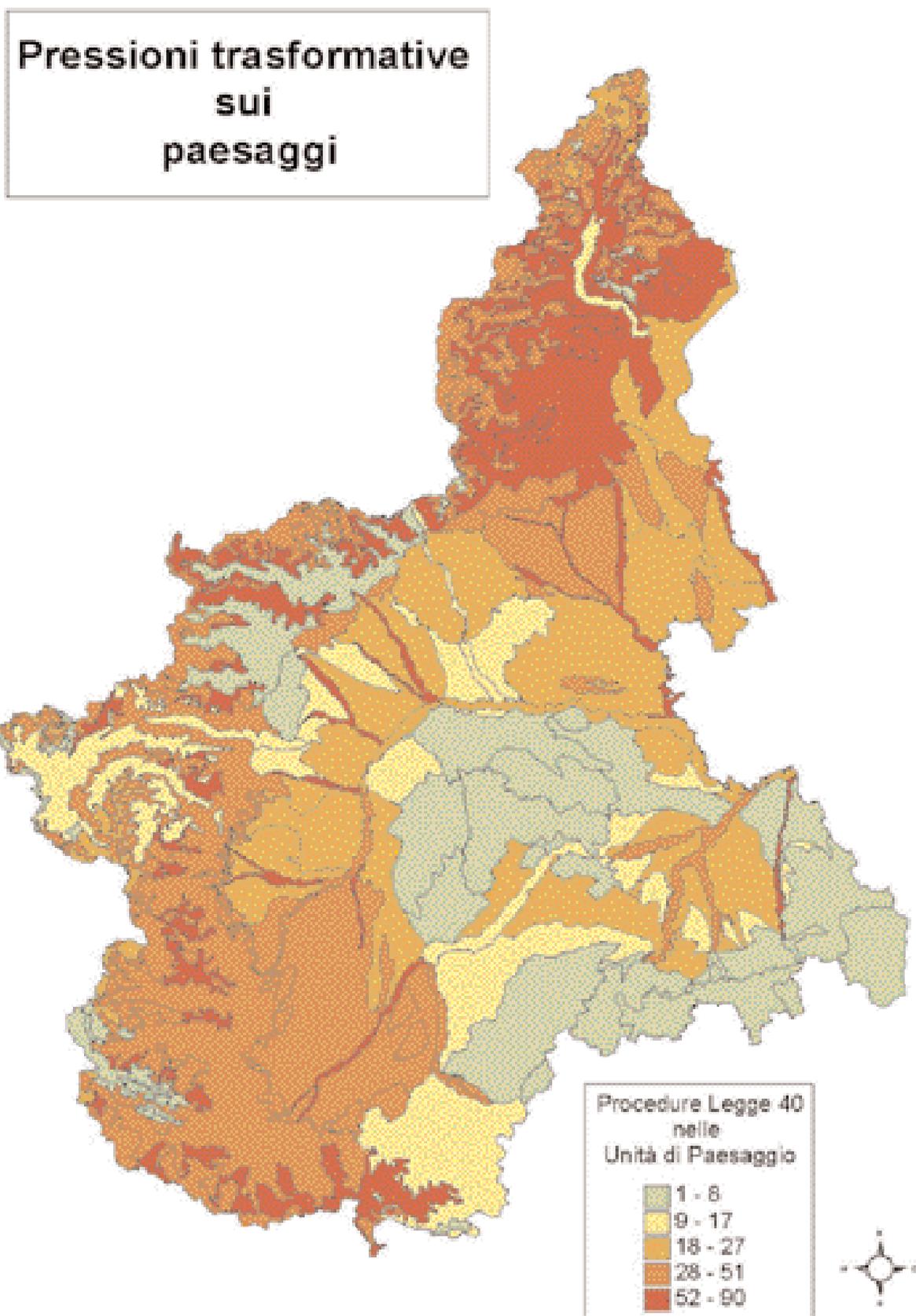
Tabella 7.7 – Numero di procedure soggette alla Legge Regionale 40/98 per gli anni 1999-2000 per unità di paesaggio

UNITÀ DI PAESAGGIO	N. PROC.L.R. 40/98		
PRINCIPALI TRIBUTARI DEL PO E DEL TANARO	90	VALLI SUSÀ E CHISONE	16
AFFIORAMENTI SILICATICI	77	COLLINA DI TORINO	14
RILIEVI INTERNI DELLE VALLI SETTENTRIONALI	64	BASSA LANGA	13
FORMAZIONI ROCCIOSE SILICATICHE	51	TERRAZZI ALESSANDRINI	13
CUNESE	49	VALLE D'OSSOLA	13
RILIEVI INTERNI DELLE VALLI OCCIDENTALI	48	VAUDE	13
BARAGGE	34	DORA BALTEA	12
PIANALTI CUNEESI E DEL PINEROLESE	33	FASCIA ESTERNA ALL'ANFITEATRO	10
VALLI SETTENTRIONALI E VAL SOANA	33	MORENICO D'IVREA	
ALTO CORSO PIANO DEL PO, DEL TANARO	32	VALLE DI SUSÀ E VALLE D'AOSTA	10
E DEI SUOI AFFLUENTI		FASCIA PREAPPENNINICA	8
AFFIORAMENTI E CALCESCISTI (ALPI COZIE)	31	TERRITORI ORIENTALI	8
RILIEVI SUBMONTANI	31	RILIEVI INTERNI DELLE VALLI NORD-OCCIDENTALI	7
TORINESE	27	ASTIGIANO	6
VERCELLESE-BASSO NOVARESE	27	FORMAZIONI ROCCIOSE CALCAREE	6
BASSO CORSO DEL PO	25	E/O DOLOMITICHE	
BASSO CANAVESE	24	FORMAZIONI ROCCIOSE MINORI	6
CUSIO-VERBANO	23	ROERO	6
ALTO MONFERRATO	22	ALTOPIANO DI POIRINO	5
ALESSANDRINO	21	COLLINE DEL PO	5
ALTO NOVARESE	21	TORTONESE	4
CARMAGNOLESE-BRAIDESE	21	AFFIORAMENTI CALCAREI E/O DOLOMITICI	3
EPOREDIESE	19	BASSO MONFERRATO	3
FORMAZIONI ROCCIOSE DEI CALCESCISTI	19	DORSALE APPENNINICA A PIETRE VERDI	3
PINEROLESE	18	RILIEVI SUBMONTANI COMPRESI TRA LANZO	3
MEDIO CORSO DEL TANARO	17	E MUSINÈ	
MONREGALESE	16	ALTA LANGA	2
RIVOLI-AVIGLIANA	16	VALLI MINORI APPENNINICHE	2
		DORSALE CALCAREO-MARNOSA APPENNINICA	1

Fonte: ARPA Piemonte



Figura 7.5



Elaborazione ARPA su fonte cartografica fornita dalla Regione Piemonte

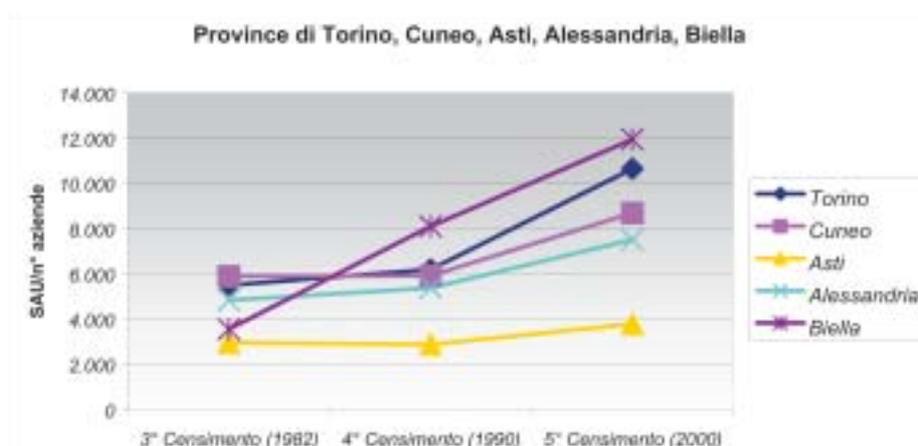
7.5 AGRICOLTURA: PRESSIONE TRASFORMATIVA SUL PAESAGGIO AGRO-SILVO-PASTORALE

Quest'indicatore mette in relazione la superficie agricola utilizzata (SAU) e il numero di aziende agricole presenti sul territorio regionale, in modo da rappresentare la tipologia di conduzione delle colture. Scopo dell'indicatore è quello di fornire una informazione di carattere generale sulle pressioni trasformative in atto sul territorio tendenti a determinare variazioni sull'assetto del paesaggio. In particolare, al crescere del valore numerico del rapporto SAU/numero di aziende, viene evidenziato il consolidamento delle coltivazioni intensive e quindi una meccanizzazione sempre più accentuata.

La raccolta dei dati necessari alla sua elaborazione è stata effettuata tramite i risultati degli ultimi censimenti sull'agricoltura pubblicati sul sito internet www.regione.piemonte.it, sulla base dei dati raccolti dall'ISTAT durante gli ultimi censimenti. Il livello geografico di dettaglio è quello provinciale, ma i dati possono essere elaborati anche a livello comunale. La copertura geografica dei dati riguarda tutto il territorio regionale, ed il periodo di raccolta dei dati si riferisce ai censimenti effettuati negli anni 1982, 1990, 2000.

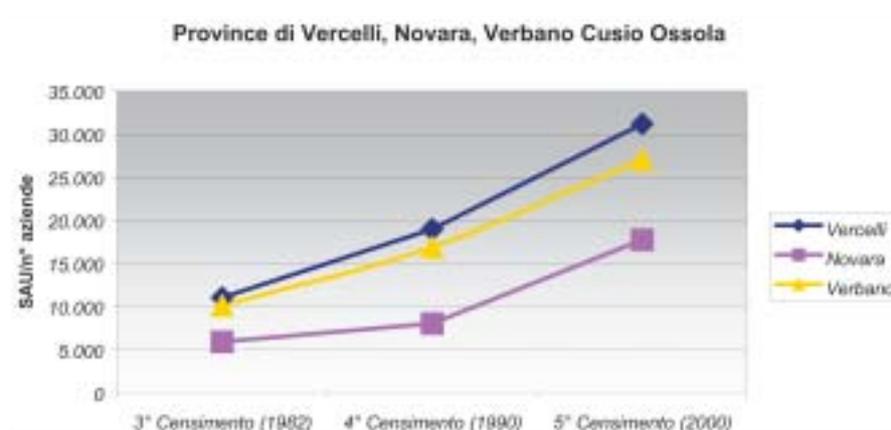
I dati utilizzati per ogni unità di elaborazione sono l'estensione della SAU (ha) e il numero delle aziende agricole presenti sul territorio; l'elaborazione ha prodotto la costruzione di grafici con la rappresentazione del trend rispetto alle varie province del territorio piemontese.

Figura 7.6 - Variazione del rapporto SAU/Numero aziende agricole sul territorio delle province di Torino, Cuneo, Asti, Alessandria, Biella durante gli anni dal 1982 al 2000



Fonte: ISTAT Censimento dell'Agricoltura

Figura 7.7 - Variazione del rapporto SAU/Numero aziende agricole sul territorio delle province di Vercelli, Novara, Verbanò Cusio Ossola durante gli anni dal 1982 al 2000



Fonte: ISTAT Censimento dell'Agricoltura

Tabella 7.8 - Rapporto SAU/Numero aziende agricole su tutto il territorio regionale durante gli anni dal 1982 al 2000

Anno	Numero aziende	SAU (ha)	SAU/numero aziende
3° Censimento (1982)	224268	1218815	5,435
4° Censimento (1990)	182663	1120250	6,133
5° Censimento (2000)	113954	1056724	9,273

Fonte: ISTAT Censimento dell'Agricoltura

Come si può vedere la tendenza generale del rapporto SAU/numero aziende agricole risulta essere in salita, ed in particolare questa tendenza risulta evidente nelle province di Vercelli e Verbano-Cusio-Ossola, con valori nettamente superiori rispetto alle altre province piemontesi.

Ciò evidenzia una situazione nella quale, mentre per la SAU si registrano valori in lieve diminuzione, o addirittura, come nel caso delle province di Cuneo e Asti, pressoché costanti, il numero di aziende agricole, negli ultimi 20 anni ha subito una considerevole diminuzione.

La sempre più diffusa meccanizzazione dell'agricoltura è prevalentemente specializzata nella cerealicoltura e negli allevamenti intensivi.

7.6 LE INFRASTRUTTURE LINEARI

(A cura di Lucio Graziano – Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università di Torino)

7.6.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE ATTIVITÀ PER LA PROTEZIONE E IL CONTROLLO DELLA CONTINUITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO PIEMONTESE

Il Sistema Agenziale ARPA – ANPA ha avviato uno studio riguardante le problematiche della tutela della connettività territoriale e della naturalità diffusa. Tale studio è articolato in cinque fasi di attività da svolgersi nell'ambito di un programma triennale 1998 – 2001, finalizzato alla produzione di Linee Guida per l'inserimento delle tematiche afferenti alle reti ecologiche all'interno degli strumenti di governo del territorio, a tutti i livelli di pianificazione.

Attualmente è stata completata la seconda fase, per quanto concerne l'esecuzione dei casi studio nazionali ed una prima proposta metodologica, per il monitoraggio delle reti ecologiche, impostata sull'analisi di indicatori di Stato, Pressione e Risposta.

Tale proposta riguarda, in modo particolare, il monitoraggio della connettività biologica del territorio per la componente fauna vertebrata ed è aperta a contributi di integrazione, particolarmente necessari per quanto concerne gli indicatori delle componenti vegetazione ed ecosistemi e degli altri gruppi faunistici.

7.6.2 RETI ECOLOGICHE E RETE INFRASTRUTTURALE IN PIEMONTE: INVESTIMENTI STRADALI DI ANIMALI SELVATICI

Un tipico risvolto concettuale delle reti ecologiche riguarda l'intreccio tra la rete di corridoi biologici lungo i quali gli animali selvatici si disperdono sul territorio e la rete stradale usata dall'uomo. L'incontro tra queste due linee di movimento è spesso causa di incidenti, le conseguenze dei quali sono quasi sempre fatali per gli animali e, a volte, molto gravi anche per gli automobilisti.

Diversi studi a livello europeo hanno rilevato una certa costanza nella localizzazione dei punti nei quali si verificano incidenti, dimostrando l'esistenza di traiettorie di spostamento della fauna selvatica in qualche misura fisse (Cecchi, 1999). Ne consegue che la segnalazione di incidenti può essere utilizzata come un indicatore di possibile presenza di un corridoio ecologico

Nel corso del 1999, complessivamente, è pervenuta alle Province la segnalazione di 443 casi di investimento di fauna selvatica, distribuiti come segue: Asti 7, Biella 21, Torino 101, Vercelli 12, Verbania 6, Alessandria 274, Novara 2, Cuneo 20.

Come si può notare il dato è fortemente disomogeneo, in quanto le Province di Alessandria e Torino hanno beneficiato di un maggiore flusso di dati in virtù di studi peculiari effettuati sul fenomeno degli investimenti di fauna selvatica.

Le segnalazioni di investimenti stradali riguardano esemplari di una certa rilevanza naturalistica e/o venatoria e animali di media o grossa taglia appartenenti ai seguenti gruppi faunistici: ungulati; insettivori; lagomorfi; roditori; carnivori; galliformi; rapaci.

Tuttavia è emblematico l'esempio della Provincia di Alessandria, alla quale risulta che le proporzioni relative di animali investiti siano completamente sover-



tite. Per l'80% le specie investite sono lagomorfi, per l'11% ungulati e per il 9% galliformi. Ciò suggerisce che il dato relativo ai piccoli mammiferi nelle altre province possa essere stato sottostimato.

A questo proposito un contributo positivo è attualmente fornito dalla Legge Regionale 09/01/2000, art. 4, che istituisce un capitolo di spesa "Indennizzo per incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica".

7.6.3 STIMA DELLA PERCENTUALE DI TERRITORIO REGIONALE SOGGETTO ALL'IMPATTO DELLE STRADE

Le infrastrutture lineari di trasporto su gomma determinano una serie di impatti diretti sul territorio circostante, dovuti all'inquinamento da traffico veicolare (metalli pesanti e altri gas di scarico, particolato), al disturbo e all'effetto di deterrenza a carico della fauna e all'introduzione di nuove specie vegetali.

Tali impatti determinano la generale diminuzione

della fruibilità degli ecosistemi da parte delle specie faunistiche e floristiche, esaltando in tal modo gli effetti di frammentazione degli habitat indotti dalla presenza stessa delle strade.

Questi effetti sono stati oggetto di studio in alcuni paesi europei ed extraeuropei e alcuni autori hanno prodotto studi specifici finalizzati alla stima delle distanze medie, dalle piattaforme stradali, entro le quali sono rilevabili gli impatti sopra descritti.

Uno studio americano recente (Forman *et al.*, 1997) propone una distanza di 200 m. Si tratta, ovviamente, di valori medi ponderati sulla base di un cospicuo numero di parametri, pertanto possono variare localmente, in maniera anche cospicua. Rapportando il prodotto del doppio della larghezza della fascia marginale di impatto, per la lunghezza totale delle strade nella regione geografica analizzata, alla superficie totale in km² della regione geografica stessa, è stata stimata l'estensione percentuale di territorio in qualche misura impattato dalle strade. Sono state considerate le reti di infrastrutture autostradali, statali e provinciali.

Tabella 7.9 - Percentuale di territorio piemontese influenzato da strade

Lunghezza totale delle strade (autostrade, strade statali, provinciali)	14.771 km
Larghezza totale della banda critica di impatto su entrambi i lati delle strada, secondo Forman <i>et al.</i> (1997)	400 m
Superficie totale di territorio soggetto ad impatto in km ²	5.908,4 km ²
Estensione complessiva del territorio regionale in km ²	25.398,94 km ²
PERCENTUALE DI TERRITORIO PIEMONTESE INFLUENZATO DALLA PRESENZA DI STRADE	23,3%

Tale percentuale costituisce comunque una sotto-stima in quanto non sono state considerate le strade comunali extraurbane che, da sole, hanno uno sviluppo lineare di 22.655 km. Il motivo di tale esclusione è la grande variabilità nelle tipologie di queste strade e nei volumi di traffico da esse sostenute, che rende difficile l'attuazione di parametri di correzione del valore della larghezza delle fasce di impatto, calcolata per le infrastrutture maggiori.

7.7 TERRITORIO AGRICOLO SOTTOPOSTO A SPERIMENTAZIONE CON OGM

(A cura di Simona Tosatto – ARPA Piemonte, Area PPPS)

7.7.1 QUADRO NORMATIVO NAZIONALE E COMUNITARIO

Gli organismi geneticamente modificati (OGM) vengono definiti dalla legislazione vigente "organismi il cui materiale genetico è stato modificato in modo diverso da quanto si verifica in natura mediante incrocio o con la ricombinazione genetica naturale".



La **Direttiva 90/220/CEE del Consiglio del 23 aprile 1990** (e successive modifiche) detta le linee guida per ciò che concerne l'emissione deliberata nell'ambiente di OGM e l'immissione sul mercato di prodotti contenenti OGM o costituiti da essi, destinati alla successiva emissione deliberata nell'ambiente. Il decreto italiano di recepimento è il **D.lgs. 92/93 del 3 marzo 1993**.

L'iter burocratico per l'assenso alla sperimentazione è indicato dal sovracitato D.lgs. 92/93. Essenzialmente il richiedente (o **notificante**), rappresentato generalmente da una grossa multinazionale, nella maggior parte dei casi statunitense, deve inviare all'organo preposto (Ministero della Sanità) un dossier (**notifica**) contenente tutte le informazioni riguardanti la specie da sperimentare, le tecniche di coltivazione e tutte le misure da adottare per limitare il più possibile il potenziale impatto ambientale e per il monitoraggio post rilascio.

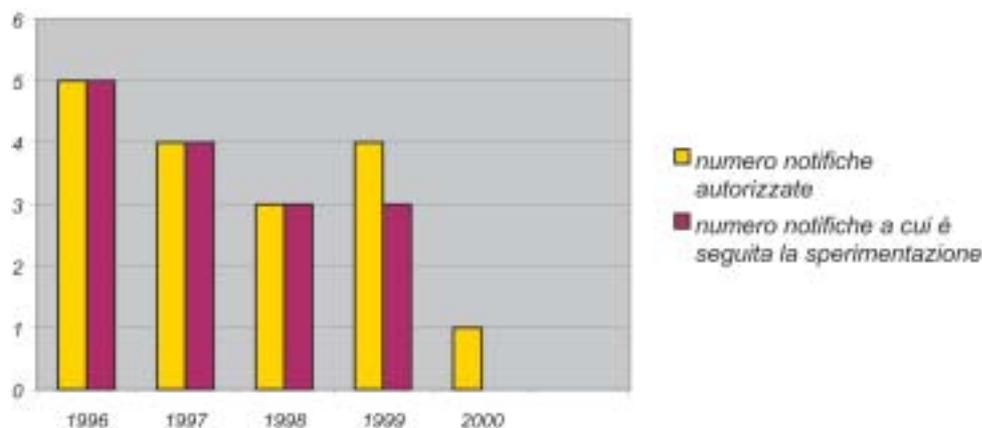
Il Ministero della Sanità in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, dopo aver ricevuto una notifica, effettua un'istruttoria preliminare esaminando la conformità di quest'ultima alle disposizioni del D.lgs. 92/93, l'accuratezza e la completezza

delle informazioni fornite, valutando anche i rischi delle emissioni. Infine il suddetto Ministero sottopone la documentazione ad una apposita Commissione Interministeriale per le Biotecnologie (**CIB**) e dopo averne ricevuto il parere comunica al notificante se l'emissione può essere o meno effettuata. Il Ministero della Sanità invia alla Commissione delle Comunità europee una sintesi di ogni notifica ed informa gli altri Stati membri e la Commissione delle Comunità europee delle decisioni definitive.

Fino ad oggi in Italia, a differenza di altri Stati europei, in cui è stato dato l'assenso anche alla coltivazione a scopo commerciale, sono state introdotte esclusivamente piante geneticamente modificate (PGM) a scopo sperimentale di ricerca. Questo comporta un'estensione dei campi sperimentali estremamente ridotta. In Piemonte la sperimentazione di PGM è iniziata nel 1996.

Qui di seguito è indicato il numero di notifiche per cui è stato dato l'assenso, in Piemonte, alla sperimentazione dal 1996 al 2000 ed il numero delle stesse a cui è seguita una effettiva sperimentazione.

Figura 7.8 - Confronto tra autorizzazioni alla sperimentazione ed effettiva messa in coltura in Piemonte



Fonte: Ministero della Sanità

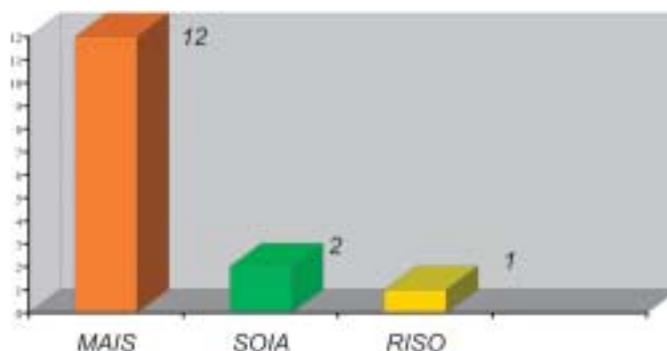
È importante rilevare come nel 2000, a causa di un blocco al rilascio di autorizzazioni alla circolazione di sementi non iscritte al registro Nazionale delle Varietà da parte del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, le sperimentazioni relative a due notifiche, una presentata nel 1999 ma recante richiesta di messa in campo di PGM nell'anno 2000 ed una seconda pervenuta al Ministero della Sanità nel corrente anno, non hanno avuto luogo. Il motivo

per cui non sono state inoltrate ulteriori richieste è il medesimo. Attualmente, in questo settore siamo in una fase di "stasi".

Nella **figura 7.9** sono indicate le colture geneticamente modificate che sono state sperimentate sul territorio piemontese ed il relativo numero di notifiche.



Figura 7.9 - Colture sperimentate in Piemonte e relativo numero di notifiche



Fonte: Ministero della Sanità

Scendendo più nel dettaglio, l'istogramma qui di seguito riportato illustra le caratteristiche delle modificazioni introdotte. Le finalità perseguite sono quelle di ottenere colture più produttive in termini di:

1. numero di piante per unità di superficie (ottenibile con l'introduzione di una resistenza ad uno specifico erbicida che permette così di distruggere totalmente le infestanti);
2. produttività di singola pianta (ricavabile con l'ottenimento di esemplari resistenti a specifici parassiti);
3. produttività complessiva (raggiungibile attraverso la messa in coltura di piante resistenti sia ad uno specifico erbicida che ai parassiti).

Figura 7.10 - Tipologia di modificazioni genetiche introdotte in Piemonte



Fonte: Ministero della Sanità

Come si può evincere dalla **figura 7.10** per il mais sono state sperimentate varietà transgeniche appartenenti alle tre categorie riportate in didascalia mentre per il riso e la soia sono state emesse solamente varietà resistenti a specifici erbicidi.

La **tabella 7.10** riporta i dati, forniti dal Ministero della Sanità, concernenti i comuni interessati dalla sperimentazione di PGM ed il relativo numero di notifica. Viene inoltre indicata anche la tipologia di quest'ultima che può essere annuale, pluriennale o semplificata (nel caso in cui la medesima sperimentazione sia già avvenuta con esiti positivi in altri Paesi dell'Unione Europea).



Tabella 7.10 – Comuni coinvolti nella sperimentazione di piante geneticamente modificate (PGM)

Nr. Notifica	Annuale	Pluriennale	Semplificata	Comune	Numero di Aziende Agricole coinvolte	Coltura
B/IT/1996/16	X			Sozzago (NO), Racconigi (CN)	2	MAIS
B/IT/1996/17		X		Casalborgone (TO)	1	MAIS
B/IT/1996/20			X	Racconigi (CN)	2	MAIS
B/IT/1996/23			X	Villafranca Piemontese (TO)	1	SOIA
B/IT/1996/54		X		Racconigi (CN)	1	MAIS
B/IT/1997/10			X	Racconigi (CN)	1	MAIS
B/IT/1997/11		X		Racconigi (CN)	1	MAIS
B/IT/1997/12			X	Vigone (TO), S. Raffaele Cimena (TO), Cherasco (CN)	3	MAIS
B/IT/1997/13			X	Vigone (TO), S. Raffaele Cimena (TO), Cherasco (CN)	3	MAIS
B/IT/1998/09			X	Racconigi (CN)	1	MAIS
B/IT/1998/11	X			Villafalletto (CN), Castagnole piemonte (TO), Fossano (CN)	3	MAIS
B/IT/1998/38			X	Racconigi (CN)	1	MAIS
B/IT/1999/02	X			S. Giacomo Vercellese (VC), Sozzago (NO)	2	RISO
B/IT/1999/04			X	Villafranca Piemonte (TO), Carmagnola (TO)	2	SOIA
B/IT/1999/09-A		X		Racconigi (CN), Alzate di Momo (NO)	3	MAIS

Fonte: Ministero della Sanità

Le notifiche B/IT/1999/34 (mais) e B/IT/2000/10 (riso) che non sono andate in campo per le ragioni precedentemente espresse, avrebbero interessato

la prima il Comune di Racconigi (CN) ed una Azienda agricola, la seconda i Comuni di Cerano (NO) e Pervengo (VC) con il coinvolgimento di due Aziende

BOX 4: LE LINEE ELETTRICHE

(A cura di Simona Tosatto – ARPA Piemonte, Area PPPS)

Le linee elettriche permettono la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica, dalla centrale elettrica sino ai singoli utenti. Gli elettrodotti si diversificano oltre che per la tensione di esercizio anche per la tipologia dei conduttori e dei relativi sostegni: le soluzioni tecnologiche disponibili sono molteplici e sono in continua elaborazione. La finalità principale è quella di ridurre i possibili impatti negativi sull'ambiente.

Attualmente vengono impiegate le seguenti tipologie:

- linee elettriche aeree in conduttori nudi, costituite da conduttori (uno per ogni fase), isolati fra loro solo dall'aria

interposta e di conseguenza siti ad una distanza reciproca direttamente proporzionale alla tensione della linea;

- linee elettriche aeree in cavo isolato, in cui le diverse fasi sono schermate tra di loro e a loro volta risultano contenute all'interno di un ulteriore involucro protettivo esterno, sono utilizzate per la media e la bassa tensione;

- linee in cavo interrato, sono costituite da terne trifase localizzate in un apposito alloggiamento sotterraneo.

Le linee elettriche aeree in conduttori nudi sono senza dubbio le più impattanti ed è per questo motivo che per le linee elettriche di nuovo impianto a bassa o media tensione si fa ricorso sempre più alle altre due tipologie suddette. La grossa difficoltà riguarda le linee ad alta tensione per le quali sia per ragioni tecniche che economiche la scelta della soluzione in cavo isolato o interrato è limitata a tratti di estensione estremamente ridotta (essenzialmente per consentire l'attraversamento di centri urbani, i collegamenti con le isole,...).



Le linee elettriche in cavo isolato consentono di ridurre l'impatto sulla vegetazione in casi di attraversamenti di aree boschive, diminuendo notevolmente l'estensione dell'area da disboscare (o area di rispetto) richiesta per garantire le condizioni di sicurezza all'impianto ed inoltre eliminano l'impatto sull'avifauna dovuto al fenomeno dell'elettrocuzione. Da un punto di vista paesaggistico-percettivo l'impatto risulta però aumentato dalla grandezza del cavo e dal maggior numero di sostegni necessari.

Le linee elettriche in cavo interrato riducono praticamente a zero tutti i possibili impatti. E' necessario però ricordare che alcune volte il tipo di substrato costituisce il maggior impedimento alla costituzione di una linea in cavo interrato. Ciò accade spesso in Piemonte nelle zone montuose dove si riscontra un substrato roccioso.

Tralasciando gli effetti negativi indotti dalla produzione di energia elettrica quali ad esempio il problema relativo all'inquinamento atmosferico ed in particolare alla produzione di "gas serra", gli impatti ambientali indotti dalle linee elettriche sono quindi molteplici ed alquanto variabili in relazione alle caratteristiche delle aree in cui queste ultime vengono inserite. Essenzialmente, riassumendo, le componenti ambientali che risentono maggiormente di tali impatti sono le seguenti: l'uo-

mo, l'avifauna, il paesaggio, la vegetazione.

Rassegna di dati concernenti la rete elettrica nazionale

La categoria dei produttori di energia elettrica include i seguenti soggetti:

- Enel
- Aziende municipalizzate
- Autoproduttori
- Altre imprese

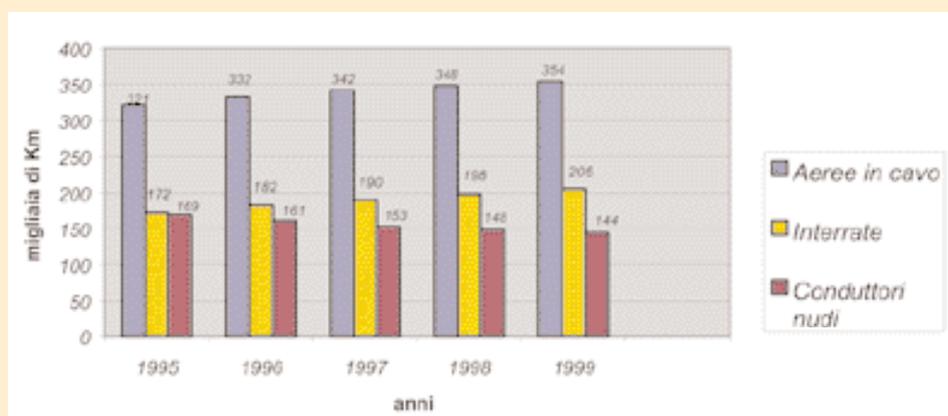
Negli ultimi anni si è assistito ad un continuo aumento del numero degli operatori elettrici (1332 nel 1996, 1360 nel 1997, 1430 nel 1998). Ciò è imputabile sia ad un effettivo aumento degli operatori con nuovi impianti sia ad una riorganizzazione delle imprese esistenti. Molte di queste ultime hanno costituito società separate frammentando i propri impianti. A questo proposito nel 1999 il gruppo Enel ha modificato profondamente la struttura organizzativa creando una pluralità di società separate per i diversi settori.

Tramite le società Enel Terna ed Enel Distribuzione, l'Enel risulta proprietaria della maggior parte della rete di trasmissione nazionale e di gran parte delle reti di distribuzione.

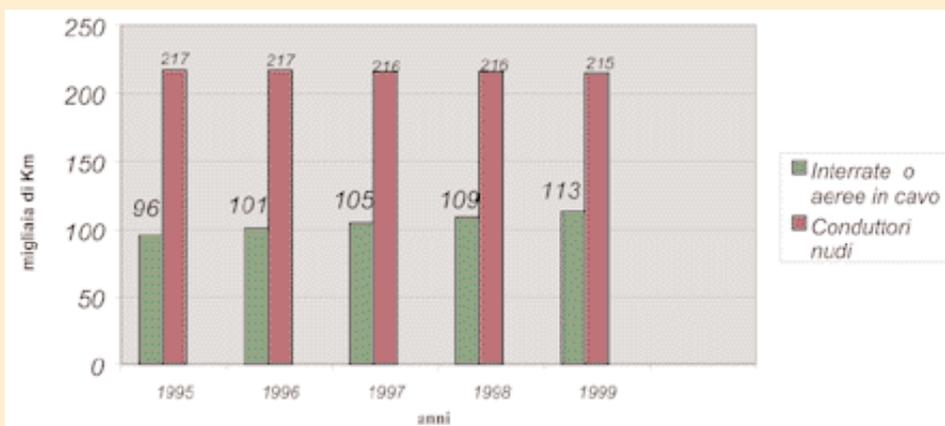
A livello nazionale la consistenza delle reti elettriche Enel può essere così schematizzata:

- rete di trasmissione, comprende 248 stazioni elettriche e circa 9.800 Km di terne a 380 KV, 9.500 Km di terne a 220 KV, 17.800 Km di terne con tensione tra 220 e 120 KV, di interesse nazionale;
- rete di distribuzione ad alta tensione, circa 20.000 Km di linee in gran parte a 132-150 KV e 1.864 cabine primarie;
- rete di distribuzione a media tensione, circa 330.000 Km di linee ed oltre 400.000 cabine secondarie;
- rete di distribuzione a bassa tensione, oltre 700.000 Km.

Qui di seguito vengono riportati i grafici che illustrano la consistenza delle linee elettriche Enel (espressa in Km) dal 1995 al 1999 con la specifica della tipologia tecnica dei conduttori.



Fonte: Enel Distribuzione, 1999



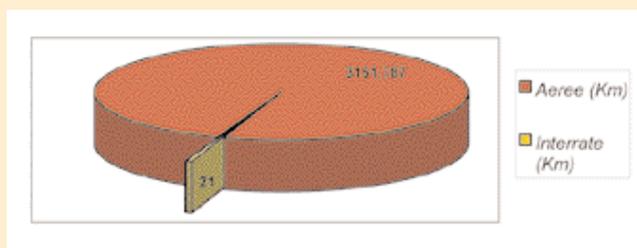
Fonte: Enel Distribuzione, 1999

Rassegna di dati concernenti la rete elettrica piemontese

Qui di seguito vengono riportati i dati per ora disponibili, concernenti la lunghezza delle linee elettriche Enel, suddivise in base alla tipologia, presenti sul territorio piemontese, forniti all'ARPA Piemonte dalle società Enel Terna ed Enel Distribuzione.

Dall'elaborazione dei dati precedenti sono stati ricavati i grafici seguenti.

Lunghezza delle linee elettriche Enel ad alta tensione (132 KV) presenti in Piemonte



Fonte: Enel Terna ed Enel Distribuzione, 1999

LINEE AD ALTA TENSIONE (132 KV) di Enel Distribuzione

1607 km di linee aeree
19 km di linee in cavo interrato

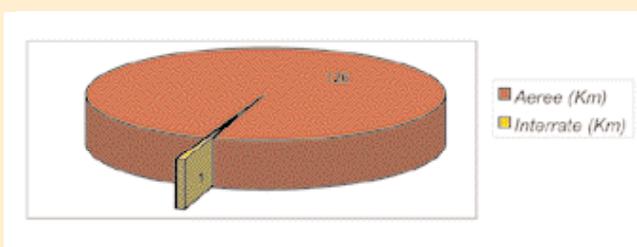
LINEE AD ALTA TENSIONE (132 KV) di Enel Terna

1546,787 km di linee aeree
2,69 km di linee in parte aeree in parte in cavo interrato

LINEE AD ALTA TENSIONE (40-80 KV) di Enel Distribuzione

126 km di linee aeree
1 km di linee interrate

Lunghezza delle linee elettriche Enel ad alta tensione (40-80 KV) presenti in Piemonte

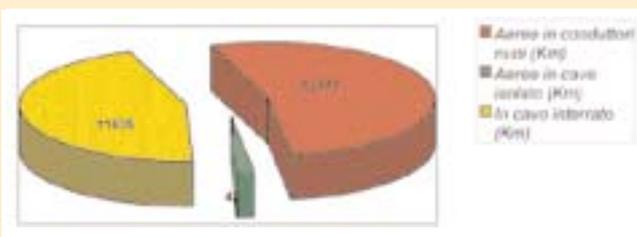


Fonte: Enel Distribuzione, 1999

LINEE A MEDIA TENSIONE (15/22 KV) di Enel Distribuzione

13777 km di linee aeree nude
11635 km di linee in cavo interrato
422 km di linee in cavo aereo

Lunghezza delle linee elettriche Enel a media tensione (15-22 KV) presenti in Piemonte



Fonte: Enel Distribuzione, 1999



BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 1989. *Atlante degli uccelli nidificanti in Liguria. Cataloghi dei beni naturali n° 1. Regione Liguria* – Ufficio Parchi e Riserve naturali.

BEVITORI P. et al., 1998. *Inquinamento elettromagnetico. Aspetti tecnici, sanitari e normativi*. Maggioli Editore.

BOANO A., BRUNELLI M., BULGARINI F., MONTEMAGGIORI A., SARROCCO S., VISENTIN M. (Eds.). *Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio*. Alula (Volume speciale), pp.224.

BOANO G., CUCCO M., MALACARNE G., 1997. *Progetto di piano faunistico venatorio. Provincia di Torino*

BRICHETTI P., 1997. *L'avifauna nidificante*. In: Brichetti P. & Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia*. Ed agricole, Bologna: 259-267.

CALVARIO E., GIUSTIN M., SARROCCO S., GALLO-ORSI U., BULGARINI F., FRATICELLI F., 1999. *Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia*. Riv. Ital. Orn., 69 (1): 3-43.

CECCHI A., 1999. *Investimenti animali e strutture ingegneristiche per la prevenzione di incidenti stradali causati dalla fauna selvatica*. Risorsa Fauna, 5/99, Provincia di Bologna, 2 – 26.

ENEL. *Rapporto ambientale 1999*.

FORMAN R.T., 1997. *Ecological effects of roads: toward three summary indices and an overview for North America*, Atti del Convegno "Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering," Maastricht – The Hague, The Netherlands, 40 –54.

MAGRINI M., GAMBARO C., (anno): *Atlante ornitologico dell'Umbria*. Regione dell'Umbria e OIKOS.

MASSA R., BOTTONI L., 1999. *Specie-ombrello e bioindicatori nella conservazione*. In: *Biodiversità estinzione e conservazione*: 177-180. UTET Libreria srl.

MINGOZZI T., BOANO G., PULCHER C., 1988. *Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980 – 1984*. Monografia VIII. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

PEARSON D. L., 1994. *Selecting indicator taxa for quantitative assessment of biodiversity*. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 345: 75-79.

REALINI G., 1984. *Gli uccelli nidificanti in Lombardia (zone umide)*. Ed. Alma – Milano.

REALINI G., 1994. *Gli uccelli nidificanti in Lombardia (zone umide)*. Ed. R. G. F.

RECK H. & KAULE G., 1992. *Strassen und Lebensraume Ermittlung und Beurteilung strassenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensraume*. Abschlussbericht Institut für Landschaftsplanung und Oekologie, Universität Stuttgart, 388.

TELLINI FLORENZANO G., ARCAMONE E., BACCETTI N., MESCHINI E., SPOSIMO P. (Eds.), *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in toscana (1982-1992)*. Quaderni Museo Storia Naturale di Livorno - monografie i, Livorno, pp. 221-223.