



Formulazione del programma di monitoraggio scientifico della rete

Azione D1

Relazione finale del Programma di monitoraggio scientifico di Specie Vegetali e Habitat della Direttiva 92/43/CE

Marzo 2015

Realizzato da **ERSAF** in collaborazione con:

Università degli Studi dell'Insubria
Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate



Gruppo di Lavoro

Coordinamento tecnico

ERSAF

Bruna Comini

Giuliana Cavalli

Elena Gagliazzi

Coordinamento scientifico:

Universita' degli Studi dell'Insubria - Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate

Bruno E.L. Cerabolini

Con la collaborazione di:

Stefano Armiraglio (Museo di Scienze Naturali - Sez. di Botanica – Brescia)

Guido Brusa

Arianna Bottinelli

Hanno inoltre fornito specifici contributi:

Davide Battilana, Rossano Bolpagni, Agustin Bruno e Vito Falanga

INDICE

1.0 Contenuti	1
1.1 Introduzione	3
1.2 Riferimenti normativi	4
1.3 Criteri e definizioni della Direttiva Habitat concernenti il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat	6
1.4 Analisi dei criteri e degli indicatori	9
1.4.1 Distribuzione (Area)	10
1.4.2 <i>Range</i>	11
1.4.3 Dimensioni della popolazione	12
1.4.4 Habitat della specie	14
1.4.5 Struttura, funzioni e specie tipiche	14
1.4.6 Prospettive future per la sopravvivenza	17
1.4.6.1 Pressioni e minacce	18
1.4.6.2 Tendenze (<i>trend</i>), valori favorevoli di riferimento e indicatori	18
1.5 Valutazione dello stato di conservazione	22
1.6 Raccolta, analisi e sintesi dei programmi di monitoraggio già esistenti a livello regionale, nazionale e comunitario	25
2.0 Specie Vegetali e Habitat oggetto di monitoraggio	28
2.1 Specie Vegetali	28
2.2 Habitat	46
2.2.1 Revisione degli Habitat presenti in Lombardia	46
2.2.2 Habitat segnalati al di fuori dei SIC della Lombardia	51
2.2.3 Habitat naturali presenti in Lombardia	57
3.0 Indicatori e valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat della Lombardia	91
3.1 Specie Vegetali	91
3.1.1 Definizione delle unità di popolazione	93
3.1.2 Indicatori dello stato delle popolazioni	95
3.1.3 Indicatori della qualità dell'Habitat	97
3.1.4 Prospettive future per la sopravvivenza	99
3.2 Habitat	102
3.2.1 Specie tipiche	104
3.2.2 Indicatori di struttura e funzione	106
3.2.3 Prospettive future per la sopravvivenza	111
4.0 Metodologie di analisi per il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat della Lombardia	112
4.1 Specie vegetali	113
4.1.1 Dimensioni della popolazione	113
4.1.2 Habitat della specie	115
4.1.3 Photo point	121
4.2 Habitat	126
4.2.1 Analisi della componente vegetale	126
4.2.1.1 Rilievi vegetazionali	126
4.2.1.2 Rilievi floristici	137
4.2.1.3 Altri rilievi vegetazionali	139

	4.2.1.4 Indicazioni tecniche per il rilevamento della componente vegetale	141
	4.2.2 Eterogeneità ambientale e unità di vegetazione	144
	4.2.3 Analisi delle altre componenti	151
4.3	Distribuzione e range	154
	4.3.1 Specie vegetali	154
	4.3.2 Habitat	157
	4.3.2.1 Carte di uso del suolo e di indirizzo forestale	164
	4.3.2.2 Fotointerpretazione	168
4.4	Distribuzione di Specie Vegetali e Habitat al di fuori dei siti RN2000	185
	4.4.1 Specie vegetali	186
	4.4.1.1 Fonti documentarie	186
	4.4.1.2 Modelli di distribuzione	188
	4.4.2 Habitat	191
	4.4.2.1 Fonti documentarie	191
	4.4.2.2 Modelli di distribuzione	193
	4.4.3 Telerilevamento satellitare e altri approcci modellistici	202
4.5	Giudizio complessivo sullo stato di conservazione	204
5.0	Linee generali del programma di monitoraggio regionale	205
5.1	Specie vegetali	207
	5.1.1 Stato di Conservazione delle specie lombarde su scala nazionale	208
	5.1.2 Livelli di priorità per le specie vegetali	209
5.2	Habitat	211
	5.2.1 Stato di Conservazione degli Habitat lombardi a livello nazionale	211
	5.2.2 Rappresentatività e rarità degli habitat lombardi	215
	5.2.3 Livelli di priorità per gli Habitat	217
5.3	Siti RN2000 della Lombardia	221
	5.3.1 Criteri adottati per la valutazione del livello di priorità	221
	5.3.2 Criticità del sito: frammentazione, eutrofizzazione e antropizzazione del territorio	222
	5.3.3 Livelli di priorità per i siti RN2000 della Lombardia	225
6.0	Organizzazione generale del Programma operativo di monitoraggio alla scala regionale	234
6.1	Gruppo di lavoro	235
6.2	Considerazioni sull'integrazione della Rete di Monitoraggio	237
6.3	Valutazione di tempi, modalità e costi di realizzazione della Rete di Monitoraggio alla scala regionale	240
7.0	Bibliografia citata e di riferimento	257
Allegato 1	Schede di rilevamento di campo	
Allegato 2	Schede per la valutazione dello stato di conservazione Specie Vegetali	
Allegato 3	Schede per la valutazione dello stato di conservazione Habitat	
Allegato 4	Elenchi Specie Tipiche per Habitat	
Allegato 5	Elenco ragionato e semplificato di Pressioni e Minacce	

1.0 Contenuti

Il presente rapporto si occupa del monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat naturali della Lombardia, nell'ambito di quanto previsto dalla Direttiva Habitat (92/43/CE). Dato che la quasi totalità degli Habitat viene individuata tramite la componente vegetale, esso riguarda il **rivelamento e la valutazione dello Stato di Conservazione di una consistente porzione della flora e della vegetazione di Lombardia**, e pertanto può essere un valido riferimento anche al di là delle adempienze alla Direttiva Habitat, qualora vengano richiesti monitoraggi delle componenti prese in esame anche per altri scopi.

Il **Capitolo 1** prende in esame in dettaglio la Direttiva Habitat (92/43/CE), le linee guida nazionali e quelle di altri Stati Membri. In sintesi risponde alle domande:

- quale è lo scopo e cosa viene esattamente richiesto dal monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat naturali della Direttiva Habitat?**
- come viene impostata la valutazione del loro Stato di Conservazione?**

Nel **Capitolo 2** vengono presentate le Specie Vegetali degli Allegati II e IV e gli Habitat naturali dell'Allegato I presenti in Lombardia. Per questi ultimi viene anche proposto un sunto dell'intenso lavoro di revisione operato negli anni 2011-13, in occasione dell'attività di reporting richiesta dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM). Esso risponde alla domanda:

- a quali Specie Vegetali e a quali Habitat naturali della Lombardia deve essere applicato il programma di monitoraggio?**

Nel **Capitolo 3**, alla luce delle richieste per adempiere alla normativa e alle linee guida, e in considerazione degli elenchi degli "oggetti" da monitorare, vengono fissati gli indicatori, ovvero specifici parametri per pervenire alla valutazione dello Stato di Conservazione. La domanda a cui risponde è:

- che cosa deve essere stimato o misurato nel corso delle attività e delle campagne di monitoraggio?**
- come si deve procedere alla valutazione del loro Stato di Conservazione?**

Il **Capitolo 4** è sostanzialmente una sintesi delle metodologie da impiegare, da quelle strettamente necessarie per soddisfare agli obblighi previsti dalla Direttiva Habitat a quelle proposte per pervenire a specifici approfondimenti. Vengono anche esaminate metodologie a carattere più sperimentali per l'individuazione della distribuzione di Specie Vegetali e Habitat naturali al di fuori dei siti della Rete Natura 2000 della Lombardia. Risponde al quesito:

-come misurare o stimare i parametri necessari per il monitoraggio e la valutazione dello Stato di Conservazione di Specie Vegetali e Habitat naturali?

Nel **Capitolo 5** vengono fissate le priorità di intervento rispettivamente per Specie Vegetali, Habitat naturali e siti RN2000 della Lombardia. In questo modo sarà possibile indirizzare le risorse proporzionalmente a Specie Vegetali, Habitat naturali e siti RN2000 che, ad esempio, non risultano in uno stato di conservazione soddisfacente o sono sottoposti a pressioni e/o minacce. La domanda a cui risponde è:

-a quali Specie Vegetali, Habitat naturali e siti RN2000 attribuire maggiori risorse per il monitoraggio?

Nel **Capitolo 6**, conclusivo, vengono stabiliti gli elementi necessari ad attivare un programma operativo di monitoraggio. Oltre a definire il gruppo di lavoro, saranno esposti i criteri con cui realizzare il monitoraggio, come la sequenza temporale di intervento e i tempi di realizzazione, per pervenire infine ad una stima indicativa dei costi di realizzazione del programma stesso. Il Capitolo risponde alla seguente domanda:

- come, quando e quanto costa realizzare in concreto il programma di monitoraggio?

Infine negli **Allegati** vengono forniti strumenti necessari affinché il programma di monitoraggio possa svilupparsi in modo coordinato e omogeneo, sebbene condotto da più soggetti operanti in autonomia.

1.1 Introduzione

Nell'ambito del Progetto LIFE11 NAT/IT/00044 GESTIRE - *Development of the strategy to manage the Natura 2000 network in the Lombardia Region*, l'Azione D1 mira alla definizione di metodologie per il monitoraggio di Invertebrati, Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi, Habitat e Specie Vegetali. Tali metodologie confluiranno nel "Programma di monitoraggio della Rete Natura 2000 in Lombardia per il periodo 2015-2020" e nella redazione di "Linee Guida per il monitoraggio", in attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità.

Responsabile dell'Azione D1 è Fondazione Lombardia per l'Ambiente che si occupa, oltre che del coordinamento generale, anche della formulazione del programma di monitoraggio relativo alle specie faunistiche (All. II e IV della DH e All. I della DU).

ERSAF, in quanto partner dell'Azione, si occupa invece nello specifico della formulazione del programma di monitoraggio degli Habitat (All. I della DH) e delle Specie Vegetali (All. II e IV della DH).

Per la realizzazione delle attività in carico, ERSAF si è avvalsa della consulenza tecnico-scientifica dell'Università dell'Insubria - Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, impegnandosi in particolar modo nel coordinamento tecnico delle attività e nel reperimento della documentazione esistente, anche presso gli enti gestori dei siti Natura 2000: Piani di Gestione, cartografia degli Habitat o della vegetazione, cartografia di uso del suolo (DUSAF 4.0 anno 2012), pubblicazioni italiane ed estere sui metodi di monitoraggio degli habitat e delle specie, quadro di riferimento delle normative regionali, nazionali e comunitarie.

Il programma di monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat qui presentato è l'oggetto dell'apposita convenzione stipulata tra ERSAF e il Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate dell'Università dell'Insubria, che ha operato in continuità con il lavoro svolto per conto del Centro Flora Autoctona, all'interno dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia, soprattutto in merito alle attività di rendicontazione per il III rapporto ex art.17 della DH.

1.2 Riferimenti normativi

La Direttiva Habitat (92/43/CE), insieme alla Direttiva Uccelli (2009/147/CE), rappresenta il principale pilastro della politica comunitaria nella conservazione della natura e comporta un obbligo di rendicontazione periodica sia dello stato di conservazione delle Specie e degli Habitat di interesse comunitario, sia dei loro *trend* e prospettive future, sia degli interventi di tutela attuati dallo Stato Italiano (Genovesi et al., 2014).

Nello specifico, la DH all'art. 11 obbliga gli Stati Membri dell'Unione Europea a garantire la sorveglianza dello stato di conservazione delle Specie e degli Habitat di interesse comunitario all'interno del loro territorio (monitoraggio) e a trasmettere ogni sei anni alla Commissione, secondo l'art. 17, una relazione contenente i principali risultati di tale sorveglianza.

Il 1° Rapporto nazionale prodotto, relativo al periodo 1994-2000, ha riguardato soprattutto la trasposizione della direttiva nelle normative nazionali e la designazione dei Siti di Importanza Comunitaria.

Solo con il 2° Rapporto nazionale, riguardante il periodo 2001-2006, l'attenzione si è focalizzata per la prima volta sulle valutazioni dello stato di conservazione degli Habitat e delle Specie di interesse comunitario, basandosi sui migliori dati disponibili posti in relazione a valori favorevoli di riferimento.

Il 2° Rapporto ha rappresentato un esercizio pilota di raccolta ed elaborazione, a livello nazionale, di dati su Specie e Habitat di interesse comunitario presenti in Italia, ma ha altresì messo in luce criticità su cui è necessario intervenire al fine di migliorare il quadro delle conoscenze sulla biodiversità nel nostro Paese. Inoltre, il 2° Rapporto ha evidenziato una disponibilità non ancora sufficiente di dati relativi a molte Specie e Habitat, spesso non aggiornati o fortemente disomogenei sul territorio nazionale (Fig. 1.1). E' emersa la necessità, riscontrata anche a livello europeo, di migliorare la standardizzazione dei parametri da monitorare e di arrivare ad una interpretazione comune dei concetti principali tra Commissione Europea e Stati Membri, al fine di garantire una base di partenza comune per la valutazione dello stato di conservazione e per il processo di rendicontazione.

A partire dal 3° Rapporto, relativo al periodo 2007-2012, è stata avviata una vera e propria valutazione dell'evoluzione dello stato di conservazione attraverso il confronto dei risultati dei successivi cicli di monitoraggio, che può consentire di orientare le scelte gestionali e di identificare le misure di conservazione più adeguate (Tab. 1.1).

Tab. 1.1 Elenco dei 3 Rapporti nazionali con i principali obiettivi.

	Reporting period	National reports (EU synthesis report)	Main focus
1.	1994 – 2000	June 2001 (2004)	Progress in legal transposition and implementation of the directive; progress in establishing the Natura 2000 network, administrative aspects.
2	2001 – 2006	June 2007 (2009)	First assessment of conservation status based on best available data for each species and each habitat type.
3.	2007 – 2012	June 2013 (2015)	Renewed assessment of conservation status, based on established monitoring system. Assessment of the effectiveness of the Natura 2000 network.

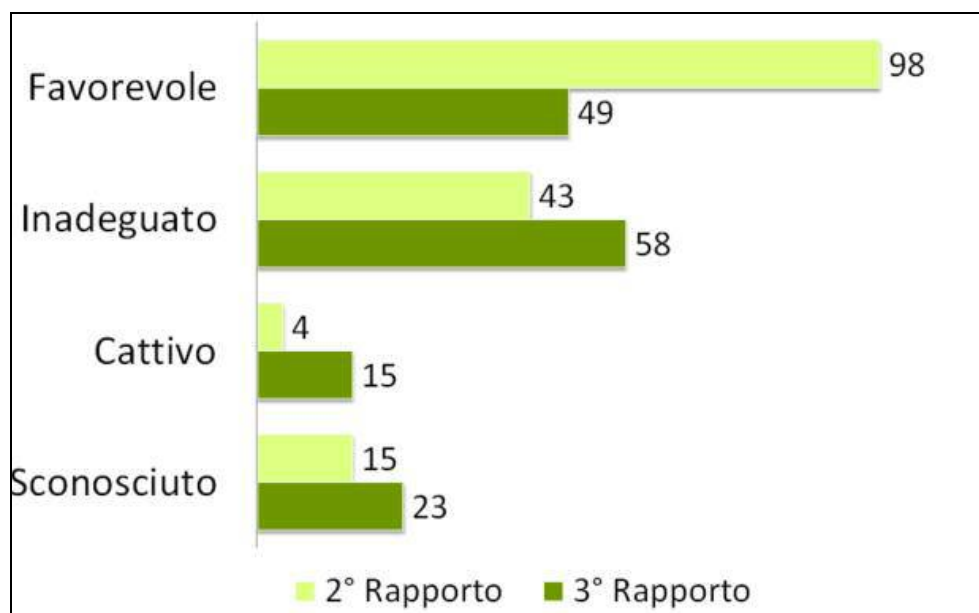


Fig. 1.1 - Confronto dei giudizi sullo stato di conservazione delle Specie Vegetali emersi con il 2° Rapporto (anni 2001-2006) ed il 3° (anni 2007-2012). I numeri si riferiscono alle schede compilate.

1.3 Criteri e definizioni della Direttiva Habitat concernenti il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat

Lo stato di conservazione è un concetto fondamentale della DH sul quale fondare e sviluppare i programmi e le azioni di monitoraggio di Specie Vegetali dell'Allegato II e Habitat naturali dell'Allegato I.

La valutazione dello stato di conservazione, e delle sue variazioni, deve essere il risultato di piani e azioni di monitoraggio in grado di indirizzare verso scelte gestionali e misure di conservazione corrette. Inoltre, tale valutazione deve essere realizzata nell'ambito di *report*, di cui all'art. 17, in base a linee guida della Commissione Europea (cfr. Evans & Arvela, 2011), per ogni Specie e ogni Habitat e a livello di ciascuna Regione Biogeografica (la Lombardia è interessata da quella alpina e da quella continentale). A tale proposito, il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), responsabile del *reporting* nazionale, ha siglato un formale protocollo d'intesa con le Amministrazioni Regionali e Provinciali, responsabili del monitoraggio e dei dati, che ha portato all'attivazione della Rete degli Osservatori e/o Uffici regionali e provinciali per la biodiversità, con l'obiettivo di creare una infrastruttura finalizzata ad un complessivo rafforzamento e omogeneizzazione delle attività di monitoraggio della biodiversità nel nostro Paese (Genovesi et al., 2014). Pertanto, le Regioni e le Province Autonome, sono responsabili della realizzazione delle attività di monitoraggio, i cui risultati devono essere trasmessi, secondo quanto previsto dal DPR 357/97, al Ministero dell'Ambiente ai fini della rendicontazione nazionale.

In sintesi, i rapporti nazionali previsti dall'art. 17, e quelli regionali che in essi confluiscono, hanno lo scopo di monitorare l'andamento dello stato di conservazione delle Specie Vegetali e degli Habitat, ovvero l'efficacia delle misure di tutela intraprese in adempimento alla direttiva. Ne consegue che i programmi e i protocolli di monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat devono necessariamente contenere quantomeno criteri e i parametri utili per la valutazione dello stato di conservazione, ai sensi della DH.

Per **stato di conservazione di una Specie** (art.1 lettera i) si intende l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle Specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni nel territorio della Comunità.

Lo «**stato di conservazione**» è considerato «**soddisfacente**» quando:

- i dati relativi all'andamento delle popolazioni della Specie in causa, indicano che tale Specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene,
- l'area di ripartizione naturale di tale Specie non è in declino né rischia di declinare in un futuro prevedibile e
- esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Per **stato di conservazione di un Habitat** naturale (art.1 lettera e) si intende l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lunga scadenza la sua ripartizione naturale, la sua struttura e le sue funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche.

Lo «**stato di conservazione**» di un habitat naturale è considerato «**soddisfacente**» quando:

- la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione,
- la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile e
- lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente ai sensi della lettera i).

Dalle definizioni della DH, e secondo le linee guida comunitarie (Evans & Arvela, 2011) e nazionali (MATTM-ISPRA, 2014), in sintesi la valutazione dello stato di conservazione deve avvenire sulla base di 4 criteri, sia per le Specie che per gli Habitat (Tab. 1.2).

Tab.1.2 Criteri per la valutazione dello stato di conservazione di Specie e Habitat.

CRITERIO	SPECIE	HABITAT NATURALI
1	range	range
2	dimensioni della popolazione	distribuzione (area)
3	habitat della specie	strutture e funzioni (specie tipiche)
4	prospettive future per la sopravvivenza	prospettive future per la sopravvivenza

Specie di interesse comunitario (art.1 lettera g) (specie degli allegati II e/o IV o V)

i) sono in pericolo, tranne quelle la cui area di ripartizione naturale si estende in modo marginale su tale territorio e che non sono in pericolo né vulnerabili nell'area del paleartico occidentale, oppure

ii) sono vulnerabili, vale a dire che il loro passaggio nella categoria delle specie in pericolo è ritenuto probabile in un prossimo futuro, qualora persistano i fattori alla base di tale rischio, oppure

iii) sono rare, vale a dire che le popolazioni sono di piccole dimensioni e che, pur non essendo attualmente in pericolo né vulnerabili, rischiano di diventarlo. Tali specie sono localizzate in aree geografiche ristrette o sparpagliate su una superficie più ampia, oppure

iv) sono endemiche e richiedono particolare attenzione, data la specificità del loro habitat e/o le incidenze potenziali del loro sfruttamento sul loro stato di conservazione.

Specie prioritarie (art.1 lettera h) (contrassegnate da (*) nell'allegato II): Le specie per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio.

Habitat di una specie (art.1 lettera f) ambiente definito da fattori abiotici e biotici specifici in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico.

Habitat naturali (art.1 lettera b) zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali.

Habitat naturali di interesse comunitario (art.1 lettera c) (habitat dell'allegato I)

i) rischiano di scomparire nella loro area di ripartizione naturale; ovvero

ii) hanno un'area di ripartizione naturale ridotta a seguito della loro regressione o per il fatto che la loro area è intrinsecamente ristretta; ovvero

iii) costituiscono esempi notevoli di caratteristiche tipiche di una o più delle nove regioni biogeografiche seguenti: alpina, atlantica, del Mar Nero, boreale, continentale, macaronesica, mediterranea, pannonica e steppica.

Habitat naturali prioritari (art.1 lettera d) (contrassegnati da (*) nell'allegato I): I tipi di habitat naturali che rischiano di scomparire e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale compresa nel territorio della Comunità.

1.4 Analisi dei criteri e degli indicatori

Ai fini della valutazione dello stato di conservazione, i criteri generali che emergono dalle definizioni della DH vengono illustrati e discussi dalle linee guida dei diversi Stati Membri, in modo da essere scomposti in criteri specifici applicabili a ciascuna Specie Vegetale, o gruppo di Specie, e a ciascun Habitat, o gruppo di Habitat.

In linea di massima, per i criteri specifici selezionati per ogni Specie Vegetale e Habitat, vengono individuati indicatori utili alla valutazione dello stato di conservazione di Specie e Habitat, seguendo uno schema gerarchico (Kirchmeir et al, 2013) (Fig. 1.2) e le regole di calcolo indicate dalle linee guida comunitarie e degli Stati Membri.

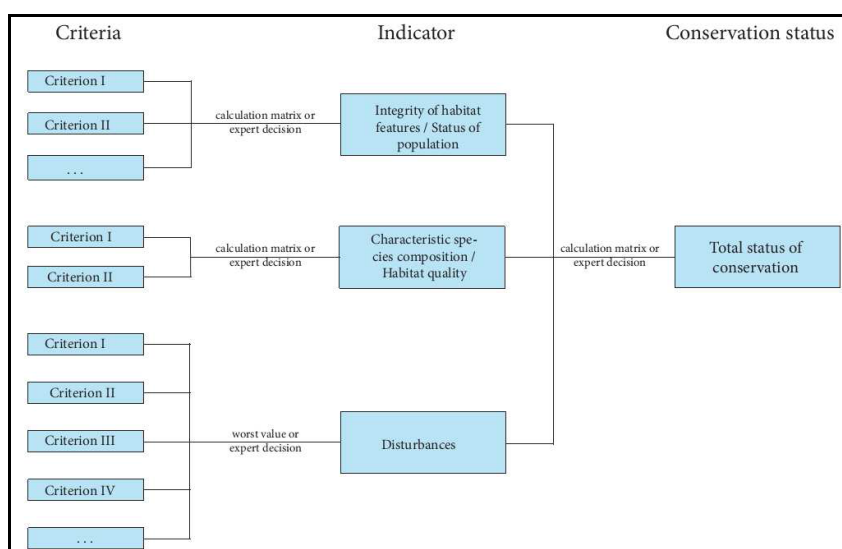


Fig. 1.2 Schema che mostra il processo di valutazione dello stato di conservazione.

Prima di analizzare i criteri esposti in tabella 1.2 va premesso che essi possono essere raggruppati, oltre che per Specie e Habitat, anche per la natura dei dati impiegati e per le metodologie di campionamento e analisi.

- La distribuzione (area) e il *range* si basano su dati cartografici, in particolare il *range* viene derivato dalla distribuzione reale (area). La distribuzione reale, anche se come criterio non viene direttamente impiegato nella valutazione dello stato di conservazione, è dunque necessaria anche per le Specie Vegetali, oltre che per gli Habitat. I dati cartografici si prestano all'impiego di metodi di telerilevamento (foto interpretazione, analisi multi spettrali ecc.), che possibilmente devono essere affiancati da rilevamenti di campo.

- Un secondo gruppo di criteri si fonda su parametri da stimare direttamente in campo: habitat della specie e dimensioni della popolazione (per le Specie); struttura e funzione (per gli Habitat naturali).
- Infine, le prospettive future per la sopravvivenza, sia di Specie che di Habitat, possono essere derivate dall'elaborazione di dati raccolti in campo, ma anche di dati di tipo cartografico (distribuzione e *range*).

1.4.1 Distribuzione (Area)

La redazione di mappe di distribuzione e del *range* di tutti i tipi di Habitat dell'Allegato I e delle Specie in Allegato II, IV e V presenti in uno Stato Membro, è un aspetto fondamentale del *reporting* ai sensi dell'articolo 17. La mappa di distribuzione dovrebbe fornire informazioni sulla reale presenza di Specie Vegetali e Habitat a livello regionale e dovrebbe essere integrata con una mappatura nazionale.

Il formato richiesto dalla CE per le mappe di distribuzione è una griglia con celle 10x10 km ETRS 89 in proiezione LAEA ETRS 52 10 (Sistema di riferimento terrestre europeo 1989 Lambert Azimuthal Equal Area, Latitudine di origine 52 N, Longitudine di origine - meridiano centrale- 10°E), standard di riferimento pan-europeo.

La griglia che deve essere utilizzata nella trasmissione dei dati da ciascuno Stato membro, e da Regioni e Province Autonome, è fornita dalla Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) ed è disponibile sul Portale di riferimento per l'articolo 17 (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-1>). Tale griglia, riproiettata in WGS84, fuso 32 e fuso 33, è allegata alle presenti Linee Guida. Il dato relativo alla superficie attualmente occupata da ciascun tipo di Habitat, deve essere fornito in kmq per ogni regione biogeografica, e deve essere indicato il periodo di riferimento.

A livello regionale appare quanto mai necessario e utile realizzare sistemi cartografici informatizzati, in grado di produrre mappe di distribuzione georeferenziate di dettaglio per la gestione e il monitoraggio di Specie e Habitat, ma anche documenti nel formato richiesto, in occasione del termine del periodo di *reporting* riguardante l'art. 17, in base all'ultimo aggiornamento disponibile.

1.4.2 *Range*

Secondo le attuali interpretazioni, il *range* è un'“entità” dinamica rappresentabile come un involucro all'interno del quale si trovano le aree effettivamente occupate dalle Specie o dagli Habitat. Rappresenta quindi un parametro adatto per valutare gli aspetti spaziali dello stato di conservazione di Specie e Habitat.

Il *range* dovrebbe rilevare l'entità delle variazioni nella distribuzione delle Specie e degli Habitat e quindi viene calcolato in base alla mappa della reale distribuzione e, per assicurare la ripetibilità della stima, viene utilizzato un algoritmo standardizzato a livello nazionale, tramite uno specifico strumento (*Range tool*) appositamente messo a punto dalla Commissione Europea (Fig. 1.3).

L'attuale concezione di *range* è molto improntata a singole Specie e in particolare a quelle animali, dotate di più o meno ampia mobilità sul territorio. Questa impostazione mal si adatta alle Specie Vegetali e soprattutto agli Habitat, dato che il concetto di *range*, inteso come distribuzione potenziale, per i vegetali non dovrebbe contemplare modificazioni sul breve-medio termine e in parte anche sul lungo. Le procedure di calcolo attualmente adottate per di più rendono in gran parte ridondante l'informazione legata al *range*, rispetto a quella della distribuzione reale.

Per le Specie Vegetali e gli Habitat il concetto di *range* può essere recuperato con una impostazione metodologica scientificamente più consona, e di anche di gran lunga più utile ai fini della valutazione dello stato di conservazione.

Il *range* dovrebbe essere definito in modo largamente indipendente dalla distribuzione attuale, partendo da dati di tipo territoriale (es. natura del substrato geologico, presenza di fenomeni geomorfologici, quantità di radiazione solare, indici bioclimatici). I dati sulla distribuzione attuale, dovrebbero servire unicamente a definire lo spazio ecologico di Specie e Habitat, per la messa punto e la verifica dei modelli di distribuzione potenziale elaborati a partire dagli strati informativi territoriali.

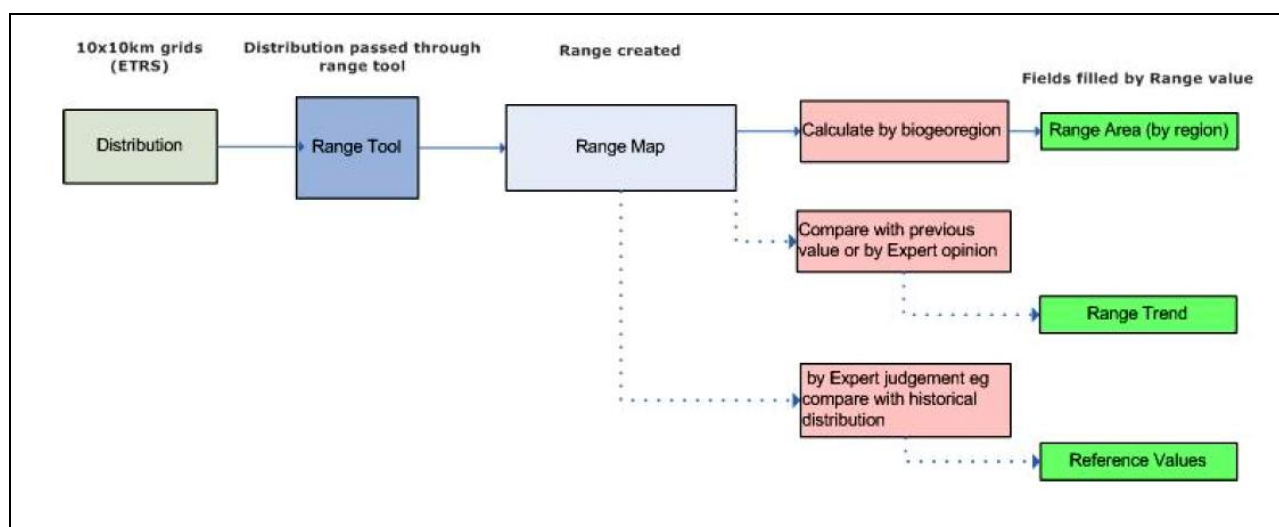


Fig. 1.3 Stima del *range* e suo utilizzo.

1.4.3 Dimensioni della popolazione

La consistenza della popolazione è il parametro preferito per ponderare le valutazioni effettuate a livello nazionale, rispetto ai parametri non quantitativi, e per produrre valutazioni sovranazionali. La stima della consistenza della popolazione, unitamente alla mappa di distribuzione, restituisce infatti un buon quadro dello status delle Specie nei diversi Stati Membri, Regioni biogeografiche o nell'intera Unione Europea.

Per poter aggregare i dati di dimensione delle popolazioni delle specie in tutta Europa, è essenziale l'utilizzo della stessa unità di popolazione da parte degli Stati Membri, anche se non è ancora stato trovato un accordo. L'orientamento generale della Commissione Europea è quello di arrivare a riportare la dimensione della popolazione di tutte le specie come numero di individui, tranne che per alcune specie che costituiscono eccezioni concordate. Tra queste è probabile che vi sia un consistente numero di Specie Vegetali, che si moltiplicano e occupano l'Habitat anche, o soprattutto, per via vegetativa. A titolo di esempio, si riporta l'appendice 2 delle linee guida per le Regioni riguardante le unità di popolazione, opportunamente adattata alle Specie Vegetali (Tab. 1.3). Come si intuisce, solo poche forme biologiche o di crescita si possono adattare al conteggio del numero degli individui, come le specie arboree e arbustive o le geofite bulbose. Esistono tuttavia esempi di specie con elevato tasso di riproduzione vegetativa anche in questi gruppi. Il ricorso al conteggio di moduli, colonie e siti appare dunque inevitabile.

Tab. 1.3 Appendice 2 delle linee guida per le Regioni riguardante le unità di popolazione, opportunamente adattata alle Specie Vegetali.

Elenco delle unità di popolazione	
Numero di	
Individui	Individui adulti subadulti (plantule/rinnovazione)
Moduli	germogli cespi steli fiorali
Colonie / siti	colonie località tronchi occupati alberi occupati sassi/rocce occupati
Superficie	occupata dalla popolazione in m ²
Numero di celle della mappa occupate dalla popolazione	griglia di 1x1 km griglia di 5x5 km griglia di 10x10 km

Per esprimere la consistenza delle popolazioni venivano fornite tre possibilità: (i) numero esatto di individui (in tal caso deve essere indicato lo stesso valore per i campi “minimo” e “massimo”) (ii) intervallo di valori (minimo e massimo) (iii) classe (nel caso in cui si disponga solo di stime approssimative) facendo riferimento alle classi riportate in tabella 1.4. Nel caso in cui si utilizzino delle griglie come unità di popolazione, queste devono essere a scala più fine rispetto a quella utilizzata per le mappe di distribuzione. Nei casi in cui vengano utilizzate 42 griglie o “località” come unità di popolazione, queste devono poi essere convertite in numero di individui. Nella scheda possono essere riportate anche informazioni aggiuntive su come è stata effettuata la stima. In particolare se è stata utilizzata come unità la “località”, oltre alla definizione del termine (campo 2.3.a), può essere descritto il metodo di conversione dei dati in numero di individui (campo 2.3.b) ed eventuali problemi riscontrati in questa fase (campo 2.3.c).

Tab. 1.4 Elenco delle classi per esprimere la consistenza delle popolazioni.

Classe	Popolazione		
1	0-50	8	50.000-100.000
2	50-100	9	100.000-500.000
3	100-500	10	500.000-1.000.000
4	500-1.000	11	1.000.000-5.000.000
5	1.000-5.000	12	5.000.000-10.000.000
6	5.000-10.000	13	10.000.000-50.000.000
7	10.000-50.000	14	50.000.000-100.000.000

1.4.4 Habitat della specie

L'habitat della specie è uno dei quattro parametri in base ai quali viene valutato lo stato di conservazione di una Specie.

L'habitat della specie viene interpretato come *ambiente definito da specifici fattori abiotici e biotici in cui una specie vive in ogni stadio del suo ciclo biologico* (art. 1 lettera f della DH, v. par. 1.2). Il termine habitat viene cioè utilizzato nel significato di risorse biologiche e fisiche usate da una specie durante la sua vita. Esso va quindi distinto dagli Habitat elencati nell'allegato I della Direttiva e dal concetto di habitat inteso come biotopo. Sebbene in passato siano state utilizzate molte definizioni differenti, questo termine è stato talvolta riferito alla nicchia ecologica di una specie. Molte specie animali, ad esempio, usano diversi biotopi in diversi periodi dell'anno o in differenti momenti del loro ciclo vitale (es. una farfalla può frequentare habitat parzialmente diversi nella fase di larva, pupa e adulto) e l'"habitat della specie" deve includere tutti questi biotopi. Nel *reporting* format B viene richiesta per ciascuna specie la stima della superficie (in kmq), la qualità e l'andamento dell'habitat della specie, con informazioni specifiche circa le cause di ogni eventuale cambiamento. Viene data inoltre la facoltà di riportare la superficie di Habitat idoneo, ossia aree ritenute idonee per la specie ma dalle quali questa può essere assente. Questo permette di identificare le Specie per le quali la scarsità di Habitat idoneo può rappresentare il problema più importante.

1.4.5 Struttura, funzioni e specie tipiche

La struttura degli Habitat è data dalle componenti fisiche, sia biotiche che abiotiche. Per gli Habitat definiti tramite la vegetazione (torbiere, prati, foreste ecc.), la struttura viene largamente a coincidere con le caratteristiche fisionomico-strutturali della vegetazione, in termini di numero e copertura di strati, rapporti tra forme biologiche e specie dominanti. In certi gruppi di Habitat, accanto alla vegetazione, sono essenziali altre componenti strutturali, come le caratteristiche dell'acqua negli Habitat palustri e di torbiera, oppure quelle del suolo in quelli terrestri.

Per l'analisi della struttura si deve tener conto una componente orizzontale e verticale, ma anche di una componente spaziale (Maciejewski, 2010). In questo senso si dovrebbe tener conto della complessità di taluni Habitat costituiti da più vegetazioni (unità ambientali) o

stadi di sviluppo, oppure della forma e dimensioni dei biotopi, nonché del loro grado di connessione territoriale.

Le funzioni degli Habitat, se identificate con le funzioni ecosistemiche, sono difficilmente delimitabili e sintetizzabili. Esse si basano sostanzialmente sulla produzione primaria e riguardano numerosi processi ecosistemici (evapotraspirazione, decomposizione, formazione di suolo, reti trofiche ecc.), tra i quali quelli responsabili della produzione di servizi ecosistemici e del mantenimento della biodiversità. Rimanendo rigorosamente negli scopi della DH, le funzioni degli habitat possono essere fatte corrispondere alla loro capacità di mantenere la biodiversità, ovvero di offrire le condizioni ecologiche idonee a numerose specie e/o a specie particolari.

Per la valutazione della struttura e delle funzioni degli Habitat, le linee guida per le Regioni (MATTM ISPRA, 2014) riportano tabelle contenenti, per gruppi di Habitat, criteri specifici e possibili indicatori. Nelle note vengono riportate indicazioni su pressioni e minacce, utili alla formulazione di indicatori per la valutazione delle prospettive future di sopravvivenza. Una sintesi, parzialmente reinterpretata, viene proposta in tabella 1.5. Essa è largamente confermata dalla consultazione delle linee guida di altri Stati Membri, e rappresenta il riferimento per la scelta degli indicatori da inserire nelle schede di valutazione del presente programma di monitoraggio.

La DH chiede espressamente la creazione di liste di **specie tipiche** che partecipano alla diagnosi, alla struttura e alle funzioni dell'habitat di riferimento. Il testo della Direttiva però non specifica il concetto di "specie tipica". Tale elenco deve essere elaborato da ogni Stato Membro, in modo da riflettere ogni aspetto della struttura e delle funzioni dell'Habitat stesso, e in modo che sia possibile effettuare il monitoraggio dello stato di conservazione degli Habitat, attraverso il monitoraggio delle specie tipiche di riferimento.

I criteri da considerare per la scelta delle specie tipiche sono:

- specie che si trovano solo in un determinato tipo di Habitat;
- la possibilità di una specie di essere un buon indicatore della qualità dell'Habitat;
- specie che reagiscono velocemente ai cambiamenti delle condizioni dell'Habitat;
- possibilità di effettuarne il monitoraggio con mezzi economici e poco invasivi;
- elenco possibilmente stabile nel medio-lungo termine.

Possono appartenere a qualsiasi gruppo tassonomico, anche se la maggior parte delle specie tipiche fornite nel periodo di rendicontazione 2001-2006 erano piante vascolari. L'attenzione dovrebbe essere data anche a briofite, licheni, funghi e a vari gruppi di specie animali (compresi gli uccelli). La scelta delle specie non dovrebbe essere limitata alle specie elencate negli allegati II, IV e V (Evans & Arvela, 2011, Bensettiti et al. 2012).

Le linee guida nazionali (MATTM-ISPRA, 2014) per il monitoraggio regionale, indicano i funghi per gli habitat terrestri (4***, 6***, 9***) e diversi gruppi di animali per tutti i gruppi di Habitat, tuttavia la scheda degli Habitat utilizzata per il *reporting* indica che in genere si tratta specie floristiche (ma per alcuni habitat possono essere anche funghi, licheni o alghe) e raccomanda di inserire al massimo 20 specie per ogni Habitat, utilizzando la nomenclatura di Conti F. et al., 2005, per la flora vascolare.

In Italia, come specie tipiche sono state generalmente individuate quelle che compaiono nel campo "Combinazione fisionomica di riferimento" della versione on line del Manuale italiano di interpretazione degli Habitat (Biondi et al., 2009), da notare però che in questo caso le specie sono state scelte seguendo criteri utili alla diagnosi dell'Habitat a livello nazionale, e non alla valutazione del suo stato di conservazione.

Le specie invasive ed esotiche, che non dovrebbero essere naturalmente presenti negli Habitat, possono essere impiegate per la valutazione di pressioni e minacce. Queste specie non possono ovviamente essere considerate "tipiche"; ma, se presenti, sono validissimi indicatori specifici di un cattivo stato di conservazione.

Tab. 1.5 Tabella contenente, per gruppi di habitat, criteri specifici da cui derivare indicatori per la valutazione della struttura e funzioni degli habitat e delle prospettive future.

			31**	32**	7***	6***	4***	9***	8***
STRUTTURA	Eterogeneità spaziale	Numero unità ambientali	X						
	Eterogeneità spaziale	Morfologia torbiere			X				
	Eterogeneità spaziale	Mobilità substrato							X
	Eterogeneità spaziale	Dimensioni biotopi				X	X	X	
	Vegetazione	Copertura % strato qualificante	X						X
	Vegetazione	Dominanza specie tipiche	X	X	X	X	X	X	X
	Vegetazione	Rapporto tra forme biologiche				X	X	X	
	Vegetazione	Alberi cavi e legno morto						X	
	Struttura forestale	Altezza strato arboreo						X	
	Struttura forestale	Classi di età						X	
	Acqua	Parametri idrogeologici	X	X	X				
	Acqua	Qualità delle acque	X	X	X				

			31**	32**	7***	6***	4***	9***	8***
	Suolo	Tipo di suolo				X	X	X	
FUNZIONE	Habitat per specie tipiche		(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
	Habitat per flora		(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
	Habitat per fauna		X	X	X	X	X	X	X
	Habitat per funghi					X	X	X	
PROSPETTIVE	Dinamismo	Copertura % altri strati	X		X	X	X		
	Specie esotiche flora		X	X	X	X	X		
	Eutrofizzazione				X	X	X		
	Drenaggio				X	X		X	
	Incendi					X	X	X	
	Gestione						X		
	Eventi climatici estremi		X	X	X	X	X	X	

1.4.6 Prospettive future per la sopravvivenza

Le prospettive future per la sopravvivenza di Specie e Habitat possono essere viste come il risultato della contrapposizione tra effetti negativi (pressioni e minacce) e influenze positive dovute a piani d'azione, misure di conservazione e altre disposizioni. Dato che spesso influenze positive e negative agiscono contemporaneamente, la valutazione delle prospettive future dovrebbe tener conto dei relativi pesi.

La valutazione delle prospettive future deve essere innanzitutto fondata sulla precisa individuazione delle pressioni e delle minacce, e della loro intensità. Ad essa deve seguire l'analisi delle variazioni dei parametri (*trend*), rispetto ai valori di riferimento favorevoli.

In questo modo è possibile esprimere una valutazione complessiva sulle prospettive future di Specie e Habitat, mediante algoritmi o pareri di esperti, secondo il seguente schema:

	Favorevole	Non favorevole - inadeguato	Non favorevole - cattivo	Non noto
Prospettive future	Tutti i parametri hanno buone prospettive O Le prospettive di un solo parametro non sono note e le altre sono buone	Altre combinazioni	Uno o più parametri hanno prospettive cattive	Due o più parametri non noti e nessun parametro con prospettive cattive

Dallo schema risulta evidente che, nel caso in cui anche solo uno dei parametri risulti avere cattive prospettive, la valutazione complessiva delle prospettive future è automaticamente “non favorevole”.

1.4.6.1 Pressioni e minacce

Le pressioni sono considerate fattori in essere nel presente, o che hanno agito durante il periodo di riferimento, mentre le minacce sono fattori che si prevede possano agire in futuro (art. 27 della Direttiva). È possibile che lo stesso fattore sia una pressione e contemporaneamente una minaccia, nel caso in cui il suo impatto sia presente e destinato a continuare.

È stata predisposta una lista di pressioni e minacce, utilizzata sia per il Rapporto art. 17, che per i Formulari Standard, e composta da 17 categorie di 1° livello gerarchico, 75 di 2° livello e da un 3° e 4° livello (Tab. 1.6). Per la sua compilazione non è richiesto di riportare tutte le pressioni e le minacce esistenti nell’area di riferimento, ma solo quelle più rilevanti per un massimo di 20 totali, di cui al massimo 5 di categoria A, specificando almeno il 2° livello gerarchico. Dato il livello di specificità e completezza, l’impiego delle pressioni e minacce così codificate appare conveniente e da incentivare, anche per facilitare l’integrazione delle informazioni a tutti i livelli, da quello dei singoli siti RN2000 a quello comunitario.

Tab. 1.6 Livelli gerarchici di pressioni e minacce.

Codice	Significato	Note
A	Alta importanza / impatto	Elevata influenza diretta o immediata e/o riguardante ampi territori
M	Media importanza / impatto	Media influenza diretta o immediata, influenza soprattutto indiretta e/o riguardante una parte limitata di territorio o solo il territorio regionale
B	Bassa importanza / impatto	Bassa influenza diretta o immediata, influenza indiretta e/o riguardante una piccola parte di territorio o solo il territorio regionale

1.4.6.2 Tendenze (*trend*), valori favorevoli di riferimento e indicatori

In genere quando si assiste a variazioni dei valori di un indicatore o di un parametro non è semplice distinguere tra una fluttuazione (o oscillazione), un effetto ciclico o una tendenza (*trend*), e questo vale anche ai fini della valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat.

Le fluttuazioni sono variazioni di breve periodo, che possono avere andamenti positivi, negativi o irregolari, e rappresentano un carattere intrinseco di tutti i sistemi naturali. Esse non possono essere interpretate come tendenze, anche se possono verificarsi all'interno di una tendenza a lungo termine. Le tendenze o andamenti (*trend*) indicano cambiamenti direzionali dei parametri a medio o lungo termine. La corretta interpretazione delle variazioni (fluttuazioni o *trend*) è possibile solo per popolazioni e Habitat regolarmente monitorati, infatti deve basarsi sul risultato di analisi di regressione di serie storiche di dati che mettano in luce la significatività o meno delle variazioni.

Il periodo di riferimento per la DH è di sei anni, ma le stime dei *trend* hanno maggiori probabilità di essere statisticamente robuste per periodi più lunghi, pertanto vi è l'orientamento a rendicontare il *trend* a medio termine su due cicli di *reporting*, cioè 12 anni.

Deve essere specificato che un cambiamento risultante direttamente da una variazione nella metodologia di monitoraggio, o da una migliore conoscenza della distribuzione di un Habitat, o del numero e delle dimensioni della popolazioni di una Specie, è solo apparente e non deve essere considerato un *trend*. Alla luce di questo, l'impiego dell'analisi dei *trend* alla distribuzione degli Habitat in tutta la Lombardia appare critico a causa dell'attuale stato dei dati.

I *trend* rappresentano un metodo efficace per l'analisi di dati tipicamente quantitativi, come quelli di distribuzione e *range*. Tuttavia, per questo tipo di dati, è difficile o laborioso individuare indicatori con soglie precise di riferimento, in grado di dare un giudizio sullo stato di conservazione di Specie e Habitat con semplici categorie (es. ottimo, discreto, mediocre), senza il confronto con serie di dati pregressi, ovvero con valori favorevoli di riferimento.

Il Valore Favorevole di Riferimento o VFR costituisce uno strumento fondamentale per la valutazione dello stato di conservazione, al fine di stabilire valori soglia per i parametri e valutare se i valori presenti siano "favorevoli" o "sfavorevoli-inadeguati" o "sfavorevoli-cattivi", come ad esempio lo schema di figura 1.4 (Maciejewski, 2010).

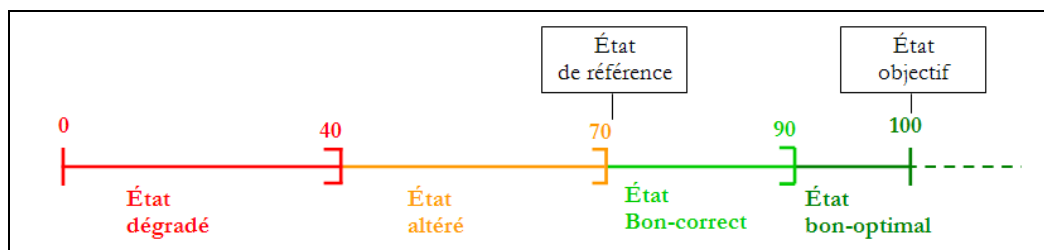


Fig. 1.4 Esempio di valutazione dei valori, stabilendo valori soglia per i parametri.

Le linee guida comunitarie impongono agli Stati membri di identificare i seguenti valori soglia:

- Popolazione favorevole di riferimento (specie) o PFR, definita come la minima popolazione necessaria per assicurare la vitalità a lungo termine della Specie in una certa regione biogeografica.
- *Range* favorevole di riferimento (Specie e Habitat) o RFR, definito come l'area che racchiude tutte le specifiche caratteristiche ecologiche necessarie ad una Specie (o Habitat) e la cui estensione è tale da permettere la sopravvivenza a lungo termine di tale Specie (o Habitat) per una specifica regione biogeografica.
- Area favorevole di riferimento (Habitat) o AFR, definita come la superficie minima necessaria, in una data regione biogeografia, per assicurare la permanenza a lungo termine di un Habitat; questa deve necessariamente includere aree per il ripristino o lo sviluppo di quegli Habitat per i quali la copertura attuale è insufficiente a garantirne la permanenza a lungo termine.

Si assume che i valori di riferimento (PRF, RFR, AFR) devono almeno corrispondere a quelli presentati all'entrata in vigore della DH, sempre che siano sufficienti a sostenere uno stato favorevole di conservazione di Specie o Habitat. Per quanto riguarda gli Habitat tuttavia, i dati disponibili al III rapporto ex art. 17 riguardavano i soli siti RN2000 e con lacune importanti, fatto che rende la definizione dei valori di riferimento del tutto nominale ed aleatoria.

Per altri criteri l'impiego di indicatori di stato di conservazione, secondo lo schema di figura 1.4, è largamente in uso essendo più agevole la definizione di soglie di riferimento (Habitat e dimensioni delle popolazioni per le Specie, e struttura e funzioni per gli Habitat).

In merito agli aspetti metodologici del monitoraggio, per ottimizzare la raccolta dei dati e potenziare i metodi di analisi, è preferibile scegliere indicatori basati su parametri quantitativi facilmente misurabili, in modo da poter procedere anche all'analisi dei *trend*. In questo senso, l'impiego di indicatori basati sul giudizio di un esperto (variabili ordinali), sono da evitare o limitare quanto più, perché non consentono l'impiego di analisi statisticamente robuste. In tabella 1.7 viene riportata una sintesi dei criteri di valutazione dello stato di conservazione, indicando la possibilità di impiego di indicatori e analisi delle tendenze, nello specifico delle Specie Vegetali e Habitat.

Tab. 1.7 Sintesi dei criteri di valutazione dello stato di conservazione, indicando la possibilità di impiego di indicatori e analisi delle tendenze, nello specifico delle Specie Vegetali e Habitat.

	SPECIE	HABITAT	TREND	INDICATORI
Distribuzione (Area)	(X)	X	X	(X)
Range	X	X	X	(X)
Dimensioni della popolazione	X	-	X	(X)
Habitat della specie	X	-	(X)	X
Struttura e funzioni	-	X	(X)	X
Prospettive future	X	X	X	X

1.5 Valutazione dello stato di conservazione

Sulla base delle suddette definizioni e considerazioni, è stato sviluppato un metodo comune di valutazione e un modello per la comunicazione dei dati approvato dal Comitato Habitat e schematizzato nelle matrici di valutazione, corrispondenti ai *reporting* format comunitari C e E (Tabb. 1.8, 1.9). Le valutazioni conclusive sullo stato di conservazione di Specie e Habitat sono effettuate a livello nazionale e sono basate sulla determinazione di una serie di parametri di seguito descritti. Tali valutazioni inquadrano ogni Specie o Habitat secondo le seguenti definizioni, concordate a livello comunitario:

- Stato di conservazione “favorevole”: habitat o specie in grado di prosperare senza alcun cambiamento della gestione e delle strategie attualmente in atto;
- Stato di conservazione “sfavorevole-inadeguato”: habitat o specie che richiedono un cambiamento delle politiche di gestione, ma non a rischio di estinzione;
- Stato di conservazione “sfavorevole-cattivo”: habitat o specie in serio pericolo di estinzione (almeno a livello locale).

Ciascuna valutazione viene associata a un segno “+” o “-” (c.d. “qualificatore”) per indicare l’andamento in miglioramento o in declino.

Laddove l’informazione risultasse particolarmente carente e non adeguata ad esprimere un giudizio, è possibile utilizzare la categoria “sconosciuto”, cercando ad ogni modo di ricorrervi il meno possibile.

Nelle matrici dei format C ed E ogni classe è rappresentata da un diverso colore: verde per le valutazioni “favorevoli”, ambra per quelle “inadeguate”, rosso per quelle “cattive” e grigio per la categoria “sconosciuto”.

La valutazione finale segue criteri puramente matematici, basandosi sul principio precauzionale: se anche uno solo dei parametri di valutazione è giudicato in un cattivo stato di conservazione, la valutazione conclusiva risulta “cattiva”, anche se gli altri parametri sono favorevoli. Allo stesso modo, una valutazione inadeguata accompagnata da tutti giudizi favorevoli, rende “inadeguata” anche la valutazione finale. Un Habitat/Specie può ritenersi in uno stato di conservazione “favorevole” solo se tutti e quattro i parametri sono “favorevoli”, o al limite con uno solo di essi “sconosciuto”.

Tab. 1.8 Format C - Matrice generale di valutazione dello stato di conservazione di una Specie.

Criterio	FV Favorevole	U1 Sfavorevole - Inadeguato	U2 Sfavorevole - Cattivo	XX Sconosciuto
Range	Stabile (perdita e espansione in equilibrio) o incremento E non più piccolo del "range favorevole di riferimento"	Ogni altra combinazione	Ampio declino; equivalente alla perdita di più dell'1% annuo all'interno del periodo considerato O più del 10% al di sotto del "range favorevole di riferimento"	Dati mancanti o non affidabili
Popolazione	Popolazione(i) non al di sotto della "popolazione favorevole di riferimento" E Valori di riproduzione, mortalità e struttura d'età non diversi dalla norma (se i dati sono disponibili)	Ogni altra combinazione	Ampio declino; equivalente alla perdita di più dell'1% annuo all'interno del periodo considerato E al di sotto della "popolazione favorevole di riferimento" O Più del 25% al di sotto della "popolazione favorevole di riferimento" O Valori di riproduzione, mortalità e struttura d'età estremamente diversi dalla norma (se i dati sono disponibili)	Dati mancanti o non affidabili
Habitat della specie	L'area dell'habitat è sufficientemente grande (e stabile o in aumento) E La qualità dell'habitat è idonea per la sopravvivenza a lungo termine	Ogni altra combinazione	L'area dell'habitat è chiaramente non sufficientemente grande per garantire la sopravvivenza O la qualità dell'habitat è cattiva, non permettendo chiaramente la sopravvivenza a lungo termine	Dati mancanti o non affidabili
Prospettive future	Principali pressioni o minacce alla specie non significative; la sopravvivenza a lungo termine è garantita	Ogni altra combinazione	Influenza drastica delle pressioni e delle minacce sulla specie; prospettive future molto cattive, sopravvivenza a lungo termine non è garantita	Dati mancanti o non affidabili
Valutazione complessiva dello Stato di Conservazione	Tutti FV o tre FV e uno XX	Uno o più U1, ma nessun U2	Un o più U2	Due o più XX combinati con FV o tutti XX

Tab. 1.9 Format E - Matrice generale di valutazione dello stato di conservazione di un habitat

Criterio	FV Favorevole	U1 Sfavorevole - Inadeguato	U2 Sfavorevole - Cattivo	XX Sconosciuto
Range	Stabile (perdita e espansione in equilibrio) o incremento E non più piccolo del "range favorevole di riferimento"	Ogni altra combinazione	Ampio declino; equivalente alla perdita di più dell'1% annuo all'interno del periodo considerato O più del 10% al di sotto del "range favorevole di riferimento"	Dati mancanti o non affidabili
Area coperta dall'habitat all'interno del range	Stabile (perdita e espansione in equilibrio) o incremento E non più piccola dell'"area favorevole di riferimento" E senza cambiamenti significativi nel pattern di distribuzione nell'ambito del range (se i dati sono disponibili)	Ogni altra combinazione	Ampia riduzione della superficie dell'habitat ; equivalente alla perdita di più dell'1% annuo all'interno del periodo considerato O con perdite maggiori nel pattern di distribuzione nell'ambito del range O più del 10% al di sotto dell'"area favorevole di riferimento"	Dati mancanti o non affidabili
Struttura e funzioni specifiche (incluse le specie tipiche)	Strutture e funzioni (comprese tipiche specie / s) in buono stato, senza degrado significativo delle / inquinamento.	Ogni altra combinazione	Più del 25% della superficie è "sfavorevole" in relazione alle loro strutture e funzioni specifiche (comprese le specie tipiche)	Dati mancanti o non affidabili
Prospettive future	Le prospettive future per l'habitat sono eccellenti/buone, non ci si aspettano impatti dalle minacce; la sopravvivenza a lungo termine è garantita	Ogni altra combinazione	Le prospettive future per l'habitat sono cattive, ci si aspettano forti impatti dalle minacce; la sopravvivenza a lungo termine non è garantita	Dati mancanti o non affidabili
Valutazione complessiva dello Stato di Conservazione	Tutti FV o tre FV e uno XX	Uno o più U1, ma nessun U2	Un o più U2	Due o più XX combinati con FV o tutti XX

1.6 Raccolta, analisi e sintesi dei programmi di monitoraggio già esistenti a livello regionale, nazionale e comunitario

Il monitoraggio delle Specie Vegetali e degli Habitat della DH a livello di un territorio vasto ed ecologicamente differenziato come quello lombardo, trova maggior riscontro con programmi di monitoraggio sviluppati a scala territoriale ampia, come a livello di interi Stati Membri, piuttosto che con esperienze a scala locale.

Lo sforzo nell'attività di raccolta, gestione, elaborazione e trasmissione dei dati, impone, data la mole, di prevedere metodologie e procedure pienamente congrue agli obblighi della DH. Questo anche perché gli obbiettivi fissati per il III rapporto (ex art.17), non sono stati pienamente conseguiti, o perlomeno i risultati appaiono inferiori a quelli ottenuti in altri contesti a livello comunitario (es. habitat al di fuori della RN2000, elenco specie tipiche ecc.).

Il presente programma si è rivolto pertanto soprattutto allo sviluppo di quanto contenuto nelle linee guida e nel recente *report* nazionale riguardante il III rapporto ex. Art.17, tenendo presente quanto fatto da Stati Membri (Francia, Germania, Polonia) o gruppi di Stati Membri del Sud-Est Europa (Austria, Ungheria, Bulgaria, Grecia ecc.), Veneto incluso. Questa scelta ha permesso di uniformarsi ad uno standard che sembra delinarsi, anche in termini di moduli e procedure, come verrà approfondito e discusso nel capitolo 3.

I riferimenti fondamentali individuati, sia per le Specie che per gli Habitat, sono:

- Bensettiti F., Combroux I., Daszkiewicz P. 2006 Evaluation de l'Etat de conservation des Habitat et Espèces d'interet communautaire 2006-2007 Guide Méthodologique. Service di Patrimoine Naturel - Departement Ecologie et gestion de la biodiversité - Museum national d'histoire naturelle - Version 4
- Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L. 2012. Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Guide méthodologique – DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 – Février 2012. Rapport SPN 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes.
- EC 2006 Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines
- Evans D. et Arvela M. 2011 Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final version. July 2011.
- Framstad E. (ed.), 2008. Manual "Best Practice for Monitoring Species and Habitas of Community Interest". EuMon Project. EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. UFZ – Helmholtz Center for Environmental Research, Leipzig Halle.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. 2014 Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e *trend*. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014
- JNCC 2013 The UK Approach to Assessing Conservation Status for the 2013 EU Habitats Directive Article 17 Reporting. Consultation Version April 2013

- MATTM-ISPRA 2014 Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario - valutazione e rendicontazione ai sensi dell'art. 17 della direttiva habitat

e per le sole specie vegetali:

- BFN 2010 Sachteleben, J. Und Fartmann, T., 2010. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. PAN / ILÖK, München, Münster, 206 S.
- Perzanowska J. (Eds.), 2010. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-256. MMM
- Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342. MMM
- Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-268.

e per i soli Habitat:

- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).
- BFN 2010 Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz - FKZ 805 82 013. 87 pp.
- Kirchmeir H., Köstl T., Getzner M., Zak D., 2013. Transnational joint strategy and tools for the better management and implementation of Natura 2000 sites - Common Monitoring Tool -Final version - May 2013. BeNatur project - SEE Programme.
- Maciejewski L., 2010 - Méthodologie d'élaboration des listes d'« espèces typiques » pour des habitats forestiers d'intérêt communautaire en vue de l'évaluation de leur état de conservation. Rapport SPN 2010/12, MNHN, Paris, 48 p. + annexes.
- Mróz W. (eds.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa. pp 1-311.
- Mróz W. (eds.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa. pp 1-320
- Mróz W. (eds.), 2012. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa. pp 1-338
- Mróz W. (red.) 2013. Monitoring of natural habitats. Methodological guide. GIOŚ, Warszawa. Pp. 1-97
- Sachteleben J. et Behrens M. 2010 Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. BfN-Skripten 278

Infine si allega un primo e sommario elenco dei progetti LIFE che comprendono azioni di conservazione e monitoraggio di Specie e Habitat (i contenuti dei progetti sono in corso di approfondimento).

- Plans for the restoration, conservation and management of the threatened flora species of Andalusia. LIFE94 NAT/E/001203
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=121
- LIFE RESECOM - Monitoring network for plant species and habitats of Community interest in Aragón LIFE12 NAT/ES/000180
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4640
- Conservation of natural habitats and plant species in Corsica. LIFE94 NAT/F/000845
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=129
- Nebrodensis - Conservation of *Abies nebrodensis* (Lojac) Mattei in situ and ex situ. LIFE00 NAT/IT/007228
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1758
- EOLIFE99. Tutela delle specie vegetali prioritarie delle Isole Eolie Conservation of priority plant species in the Aeolian Islands. Progetto LIFE-Natura "LIFE99 NAT/IT/006217"
<http://web.tiscali.it/ecogestioni/eolife/>
- Espécies vegetais/Madeira - Conservation of priority and rare plant species of Madeira. LIFE99 NAT/P/006431
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=565
- Valvestino-Marogna 2 - Biocenosis restoration in Valvestino Corno della Marogna 2. LIFE03 NAT/IT/000147
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2461
- Conservazione e ripristino di torbiere calcaree in Friuli. LIFE/06/NAT/IT/000060.
http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&file=LIFE06_NAT_IT_000060_FTR_IT.pdf

2.0 Specie Vegetali e Habitat oggetto di monitoraggio

Il presente programma di monitoraggio è rivolto specificatamente all'esigenza di ottemperare agli obblighi derivanti dalla DH per ogni Stato Membro, e quindi alle regioni, secondo le disposizioni del MATTM. Anche per gli elenchi di "oggetti" da sottoporre a monitoraggio, il riferimento è alla DH, ovvero alle Specie Vegetali degli Allegati II e IV e agli Habitat dell'Allegato I presenti in Lombardia.

Il programma di monitoraggio presentato, data la vasta gamma di casistiche analizzate, si presta a essere applicato anche ad altri "oggetti" meritevoli di tutela e piani di conservazione. Il riferimento può essere alle specie endemiche, delle Liste Rosse, della LR 10/2008 ecc. o a taluni habitat (magnocariceti, saliceti a *Salix cinerea*, boschi di pino silvestre dei versanti rupestri e/o carbonatici ecc.), non inclusi negli elenchi di seguito presentati.

2.1 Specie Vegetali

Le Specie Vegetali presenti in Lombardia prese in considerazione per i monitoraggi, presenti negli allegati II e IV della direttiva 92/43/CE, sono in totale 27, in particolare 21 piante vascolari e 6 briofite. L'elenco di queste viene è riportato in tabella 2.1.

Esse sono suddivise in ordine sistematico, per tipo di allegato e regione biogeografia di appartenenza.

Tab. 2.1 Specie Vegetali presenti in Lombardia prese in considerazione per i monitoraggi, presenti negli allegati II e IV della DH 92/43/CE.

	COD	binomio scientifico	Allegati	ALP	CONT		COD	binomio scientifico	Allegati	ALP	CONT
1	1379	<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle	II		X	15	1903	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	II	IV	X
2	1381	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	II		X	16	2097	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	II	IV	X
3	1386	<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Mougl. & Nestl.	II		X	17	4066	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.	II	IV	X
4	1387	<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	II		X	18	4068	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	II	IV	X
5	1389	<i>Meesia longiseta</i> Hedw.	II			19	4096	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	II	IV	X
6	1393	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	II		X	20	4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	II	IV	X
7	1415	<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.	II	IV		21	1480	<i>Aquilegia alpina</i> L.		IV	X
8	1428	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	II	IV		22	1530	<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.		IV	X
9	1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	II	IV	X	23	1626	<i>Primula spectabilis</i> Tratt.		IV	X
10	1583	<i>Daphne petraea</i> Leyb.	II	IV	X	24	1629	<i>Primula glaucescens</i> Moretti		IV	X
11	1689	<i>Dracocephalum austriacum</i> L.	II	IV	X	25	1725	<i>Lindernia palustris</i> Hartmann		IV	X
12	1710	<i>Linaria tonzigii</i> Lona	II	IV	X	26	1749	<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur		IV	X
13	1898	<i>Eleocharis camivora</i> W.D.J.Koch	II	IV		27	1900	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.		IV	
14	1902	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	II	IV	X						

Si ricorda che *Aldrovanda vesiculosa* e *Eryngium alpinum* sono state dichiarate estinte in Lombardia e che *Euphrasia marchesetti* e *Myosotis rehsteineri* sono state dichiarate segnalate

per errore in Lombardia e pertanto non incluse nel III rapporto ex. art.17 del novembre 2012.

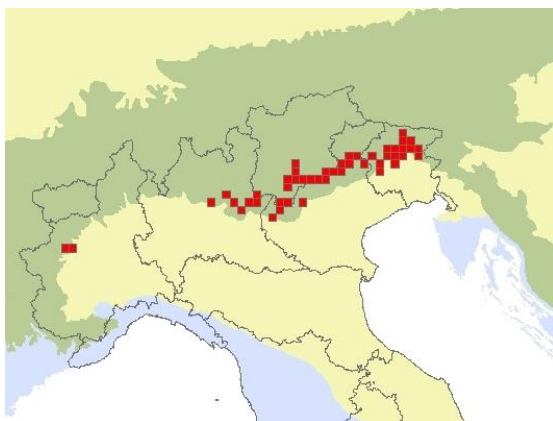
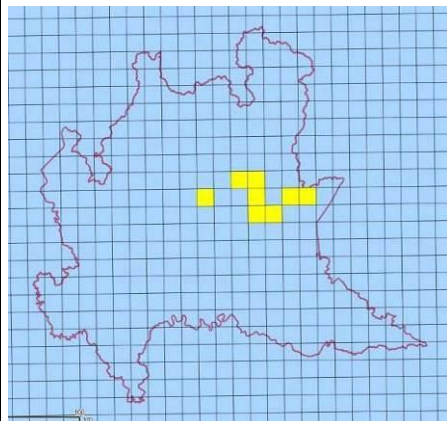
Merita un discorso a parte *Meesia longiseta*, la cui presenza in Italia è stata indicata in pubblicazioni risalenti alla prima metà dell’ottocento (Garovaglio S., 1837) e non più confermate da altre indagini territoriali. L’esclusione di questa specie dal territorio regionale sembra tuttavia prematura, in quanto anche nelle recenti liste rosse nazionali *Meesia longiseta* viene riferita alla categoria DD (dati insufficienti ad esprimere un giudizio) e non a quella EX (estinta).

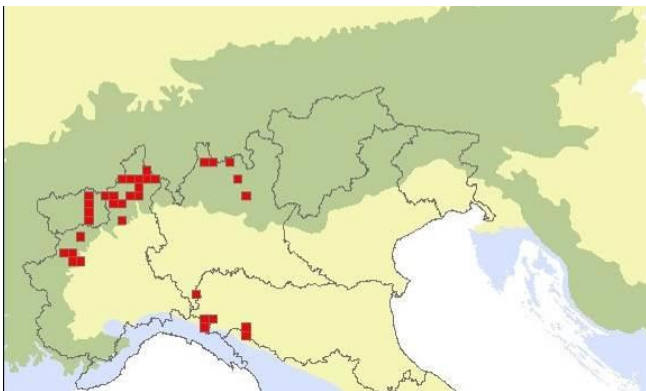
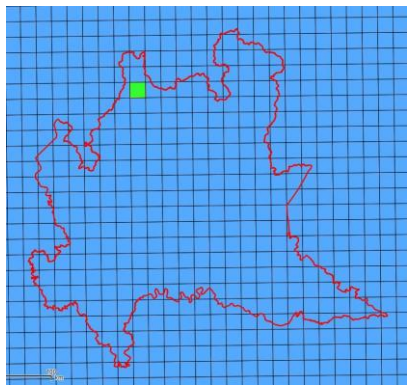
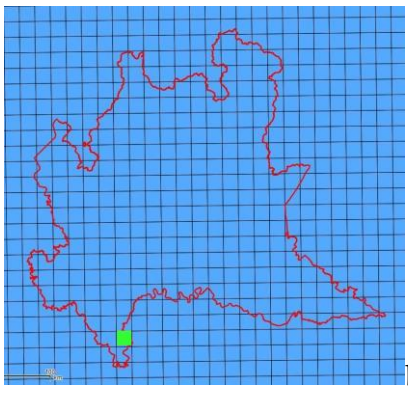
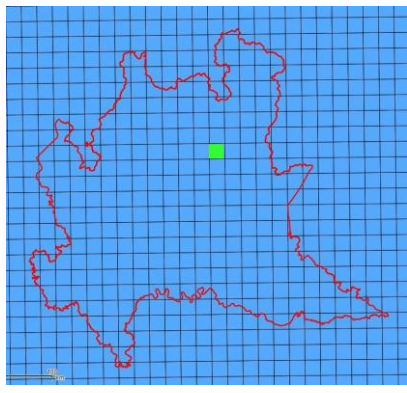
Per le rimanenti 27 specie considerate nel monitoraggio si evidenziano diverse incongruenze formali tra documenti ufficiali e/o criticità, le prime andrebbero corrette attraverso passaggi formali degli enti preposti, mentre le criticità sono perlopiù lacune conoscitive sulla distribuzione o incongruenze di tipo tassonomico. Per semplicità specie eliminate, incongruenze formali e criticità sono riportate in tabella 2.2.

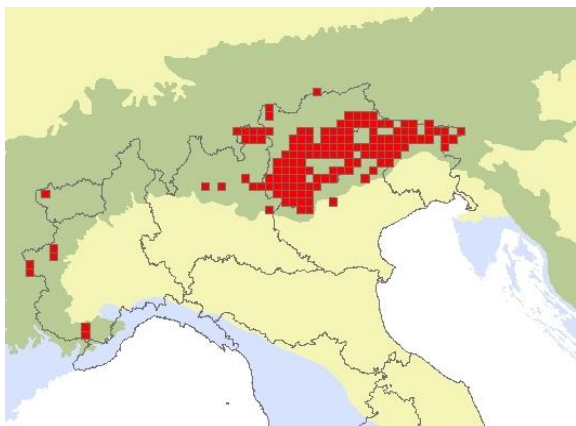
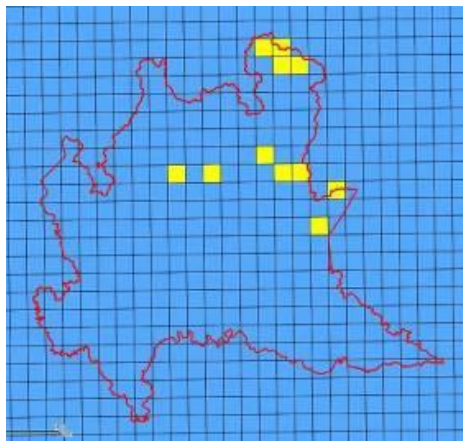
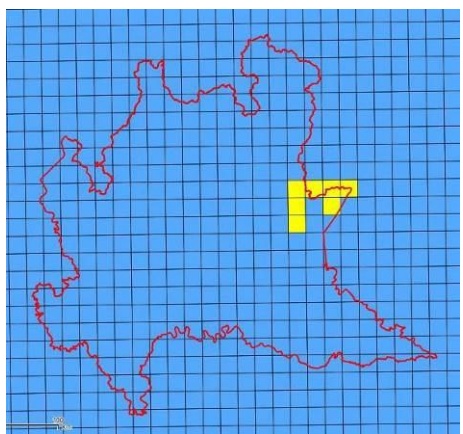
Tab. 2.2 Specie eliminate, incongruenze formali e criticità.

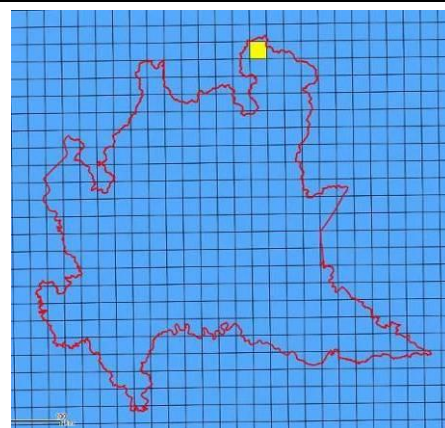
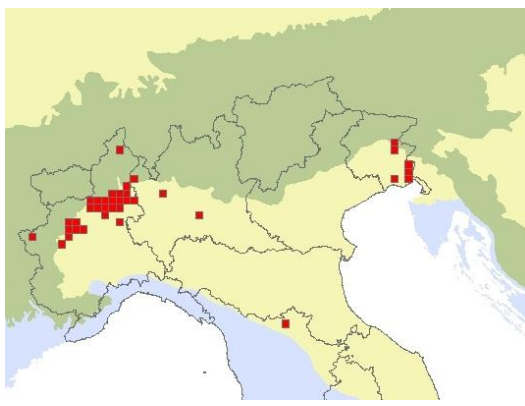
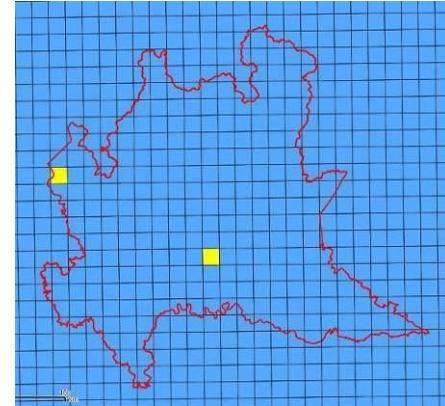
COD	binomio scientifico	Allegati		Note, incongruenze e criticità (in parte tratte da Cerabolini <i>et al.</i> , 2013, rapporto RL)
1516	<i>Aldrovanda vesiculosa</i> L.	II	IV	Estinta in Lombardia
1604	<i>Eryngium alpinum</i> L.	II	IV	Estinta in Lombardia
1670	<i>Myosotis rehsteineri</i> Wartm.	II	IV	Segnalata per errore
1714	<i>Euphrasia marchesettii</i> Wettst. ex Marches.	II	IV	Segnalata per errore
1415	<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
1379	<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia, Manca mappa MATTM
1381	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia
1386	<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Mougl. & Nestl.	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia
1387	<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia
1389	<i>Meesia longiseta</i> Hedw.	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia
1393	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	II		Probabilmente sottostimata in Lombardia, Manca mappa italiana
1428	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	II	IV	
1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
1583	<i>Daphne petraea</i> Leyb.	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
1689	<i>Dracocephalum austriacum</i> L.	II	IV	Una stazione in Lombardia fuori SIC
1710	<i>Linaria tonzigii</i> Lona	II	IV	
1898	<i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J.Koch	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
1902	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
1903	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	II	IV	
2097	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	II	IV	Taxon dubbio in Lombardia
4066	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.	II	IV	Mappa MATTM incongruente con mappa RL
4068	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	II	IV	Probabilmente sottostimata in Lombardia
4096	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	II	IV	Taxon di difficile identificazione
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	II	IV	
1480	<i>Aquilegia alpina</i> L.		IV	
1530	<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.		IV	
1626	<i>Primula spectabilis</i> Tratt.		IV	
1629	<i>Primula glaucescens</i> Moretti		IV	Inserita per errore nei SIC IT2070021-Valvestino, IT2070022-Corno della Marogna, nella ZPS IT2070402-Alto Garda Bresciano
1725	<i>Lindernia palustris</i> Hartmann		IV	Mappa RL della regione continentale contenente anche alcuni dati ricadenti regione alpina
1749	<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur		IV	
1900	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.		IV	

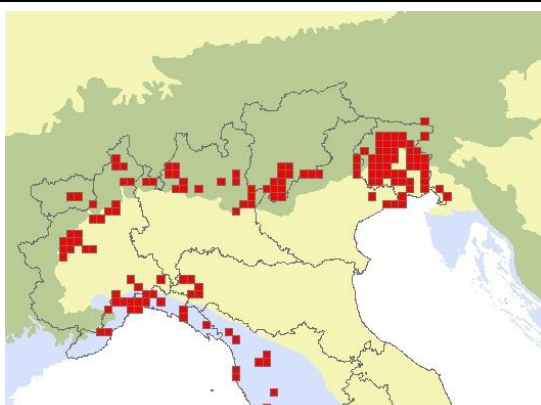
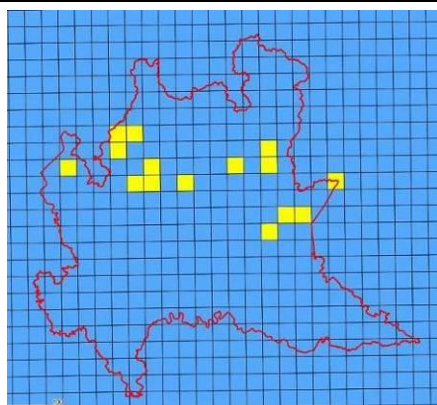
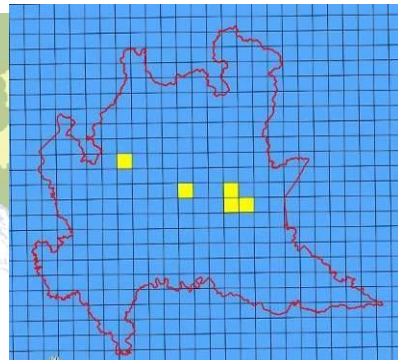
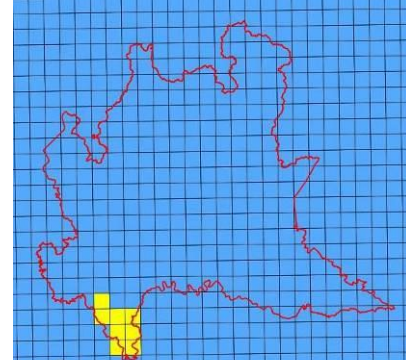
Per ciascuna delle specie presenti in Lombardia e inserite negli allegati II e IV viene di seguito riportata una scheda sintetica contenente la mappa di distribuzione per l'Italia settentrionale, quella regionale, e la bibliografia di riferimento, riferita soprattutto a lavori di sintesi o a specifici piani di monitoraggio, considerata anche nella stesura dei protocolli di monitoraggio oggetto di questo contributo.

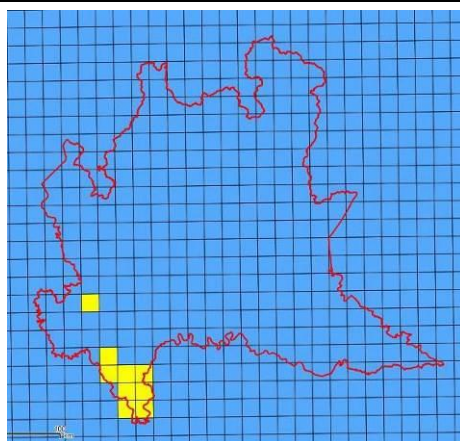
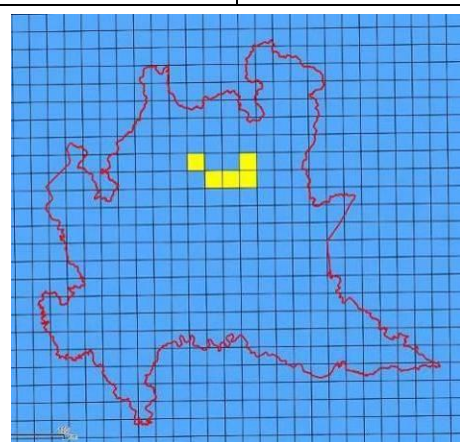
4068	<i>Adenophora lilifolia</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP4068LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Rapa A., 2012. <i>Adenophora liliifolia</i> (L.) Besser:53-65. W. Perzanowska J. (Eds.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			

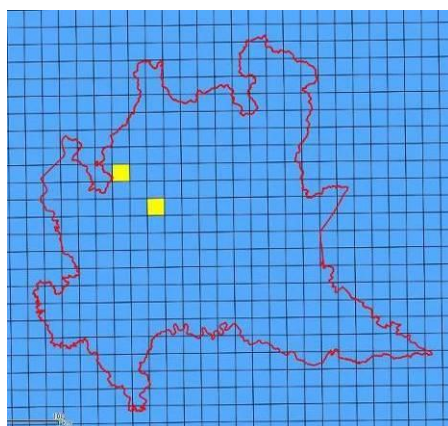
4066	<i>Asplenium adulterinum</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina, continentale	ALP4066LOM (a) ALP4066LOM (b) CON4066LOM (c)	12-nov-12
		 a	
 b		 c	
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Bona E. (Ed.), Martini F., Niklfeld H. & Prosser F., 2005. Atlante corologico delle Pteridofite nell'Italia nordorientale. Natura alpina. Trento, v.56, n.3/4, pp. 98 • Żołnierz L., Kromer K., Wierkosz K., 2008. Ladder spleenwort (<i>Asplenium adulterinum</i> Milde) in Poland distribution, population state and conservation plan framework. In: Szczęśniak E., Gola E. (eds.), Club mosses, horsetails and ferns in Poland – resources and protection. Polish Botanical Society & Institute of Plant Biology, University of Wrocław, Wrocław, p. 29-45. • Żołnierz As L., 2102. <i>Asplenium adulterinum</i> Milde:319-331. W. Perzanowska J. (eds.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			

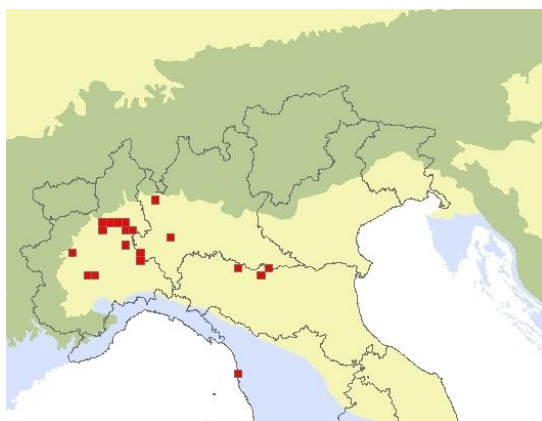
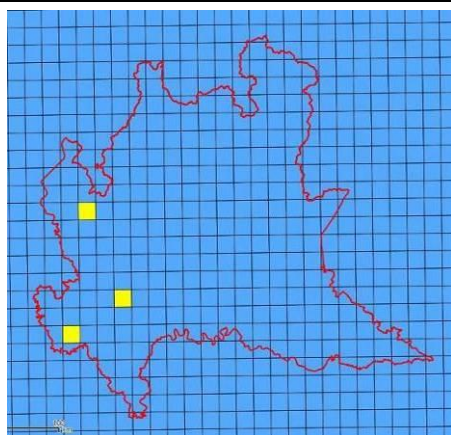
1902	<i>Cypripedium calceolus</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1902LOM	6-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Council of Europe, 2000. Action Plan for <i>Cypripedium Calceolus</i> in Europe (Paperback). Series: Nature & Environment S., v. 100 • Kucharczyk M., 2010. <i>Cypripedium calceolus</i> L.: 83-98. Perzanowska J. (Eds.), 2010. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-256. • Sachteleben, J. Und Fartmann, T., 2010. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland – Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. PAN / ILÖK, München, Münster, 206 S. • Perazza G., Lorenz R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride (TN), pp. 1-446			
1583	<i>Daphne petraea</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1583LOM	6-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Arietti N.,Crescini A. 1973 Gli endemismi della flora insubrica: la <i>Daphne petraea</i> Leybold, storia, areale, affinità e caratteri bio-ecologici Natura Bresciana,10: 3-24 • Bertolli, A. & Prosser, F. 2011. <i>Daphne petraea</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. • Gentili R., Armiraglio A., Bertolli B., Ghidotti B., Prosser F., 2014. <i>Daphne petraea</i> Leyb. Inf. Bot. It. XX(x): 2014			

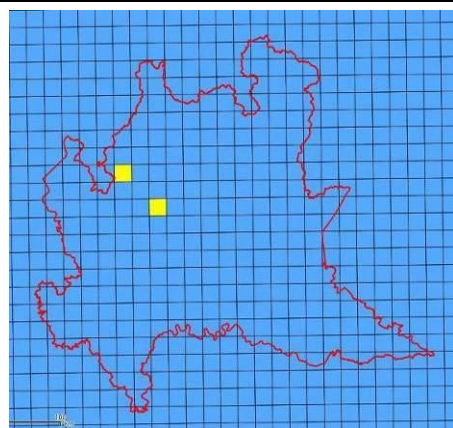
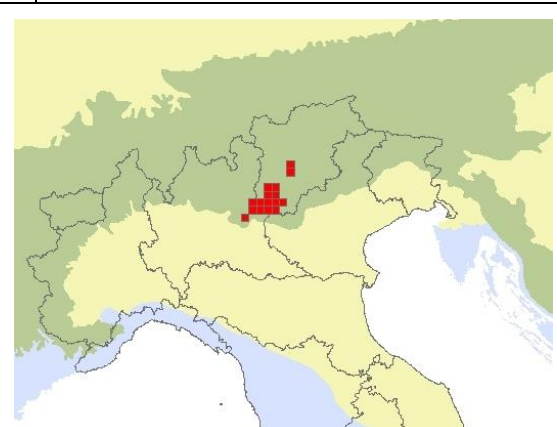
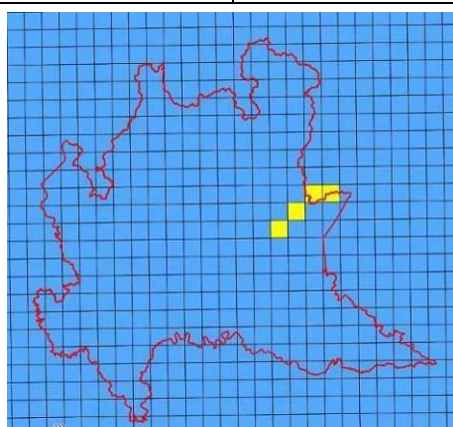
1689	<i>Dracocephalum austriacum</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1689LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Dostálek T., 2005. Metodika monitoringu evropsky významného druhu včelník rakouský (<i>Dracocephalum austriacum</i>). II.H.16. AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR. Pp: 1-6.			
1898	<i>Eleocharis carniolica</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: continentale	CON1898LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Lansdown, R.V. 2011. <i>Eleocharis carniolica</i> . In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			
• Rossi, G., Ardenghi N., Brusa G., Parolo G. 2010 Flora e piccola fauna protette in Lombardia, Centro Flora Autoctona - Regione Lombardia			
• Wojciech P., 2012. <i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J. Koch: 184-198. W. Perzanowska J. (Editor), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			
Brusa G., 2013. <i>Eleocharis carniolica</i> (nuovi ritrovamenti per questa rara specie). http://www.guidobrusa.info/2013/02/eleocharis-carniolica-koch-questa.html#more			

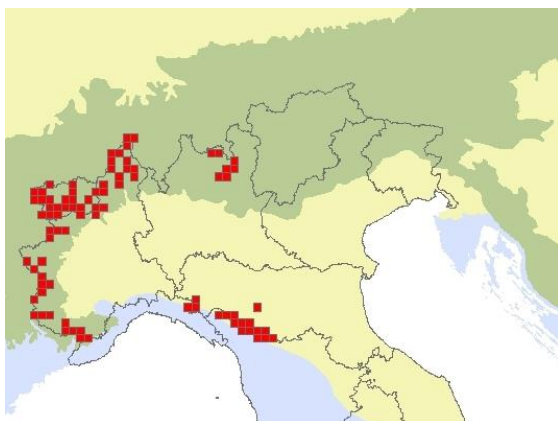
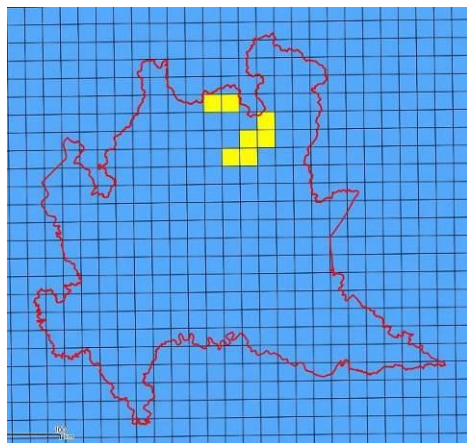
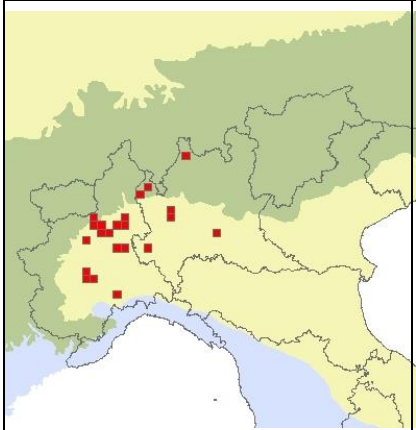
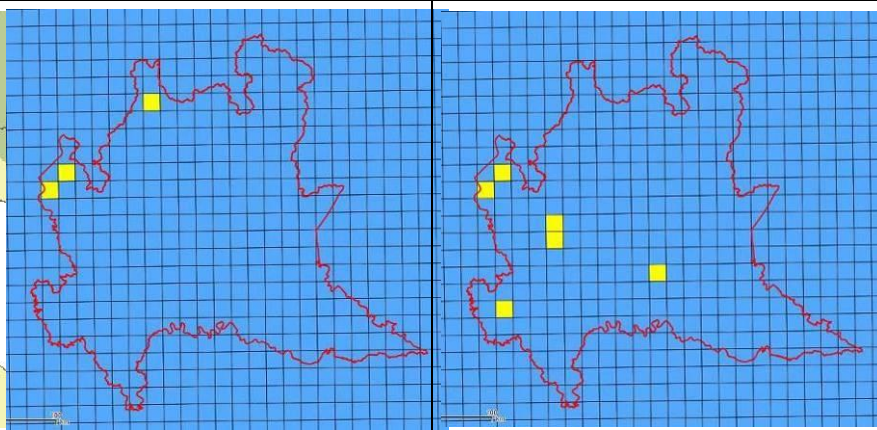
4096	<i>Gladiolus palustris</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP4096LOM	6-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Bilz, M. 2011. <i>Gladiolus palustris</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2 • Rossi. G., Ardenghi N., Brusa G., Parolo G. 2010 Flora e piccola fauna protette in Lombardia, Centro Flora Autoctona - Regione Lombardia • Kamiński R., 2012. <i>Gladiolus palustris</i> Gaudin: 169-183. W. Perzanowska J. (Editor), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina, continentale	ALP4104LOM CON4104LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Dostalova, A., Montagnani, C., Hodálová, I., Jogan, N., Király, G., Ferakova, V. & Bernhardt, K.G. 2011. <i>Himantoglossum adriaticum</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. • Perazza G., Lorenz R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride (TN), pp. 1-446 • Bodís, J. & Molnár, E. 2009. Long-term monitoring of <i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann population in Keszthely Hills, Hungary. Natura Somogyiensis, 15: 27-40.			

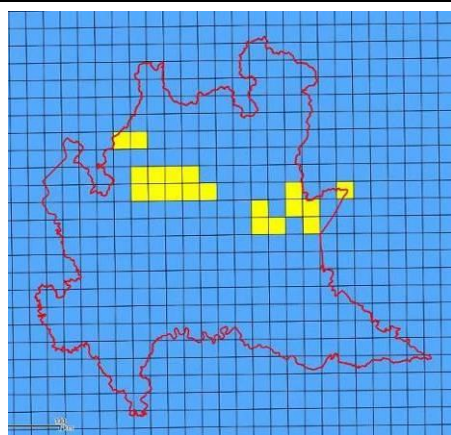
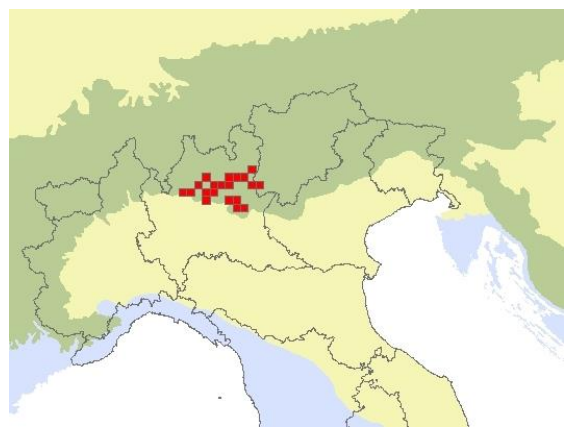
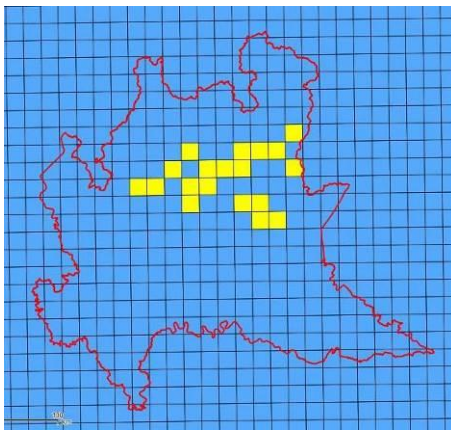
1415	Isoetes malinverniana		
ALL. II	Regione biogeografia: continentale	CON1415LOM	13-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Abeli, T., Barni, E., Gentili, R., Rossi, G. & Siniscalco, C. 2011. <i>Isoëtes malinverniana</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. • Amosso, C. 2010. Toward an Action Plan for the conservation of <i>Isoëtes malinverniana</i> Ces. et De Not. Dipartimento di Ecologia del Territorio, University of Pavia. • Barni, E., Minuzzo, C., Siniscalco, C., Gatto, F., Abeli, T., Amosso, C., Rossi, G., Gentili, R., Pistoja, F. and Soldano, A. 2010. <i>Isoëtes malinverniana</i> Ces. et De Not. Inf. Bot. It. 42(2): 2010. • Commission of the European Communities. 2009. Composite Report on the Conservation Status of Habitat Types and Species as required under Article 17 of the Habitats Directive. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Brussels. • Gentili, R., Abeli, T., Rossi, G., Mingai, L., Varotto, C. and Sgorbati, S. 2010. Population structure and genetic diversity of the threatened quillwort <i>Isoëtes malinverniana</i> and implication for conservation. Aquatic Botany 93: 147-152.			
1710	Linaria tonzigii		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1710LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Mangili, F. & Rinaldi, G. 2011. <i>Linaria tonzigii</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2			

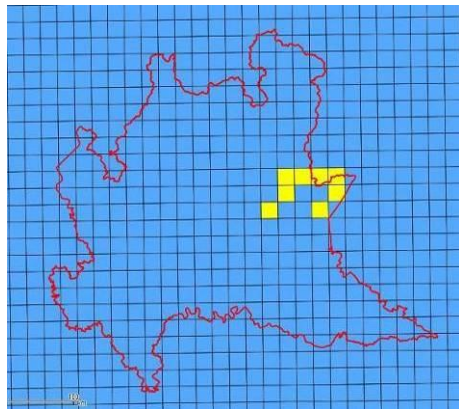
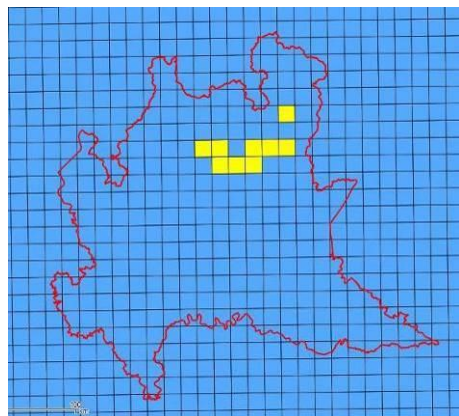
1903	<i>Liparis loeselii</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1903LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Sachteleben, J. Und Fartmann, T., 2010. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland – Überarbeitete Bewertungsbögen der Bundesländer-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. PAN / ILÖK, München, Münster, 206 S. • Orsenigo S, Perazza G, Arrigoni P & Lorenz R, 2012. <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich. In: Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. Inf. Bot. It.44(1): 237-239. • Kucharski L., 2010. <i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.: 99-109. Perzanowska J. (Editor.), 2010. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-256. MMM • Perazza G., Lorenz R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride (TN), pp. 1-446			

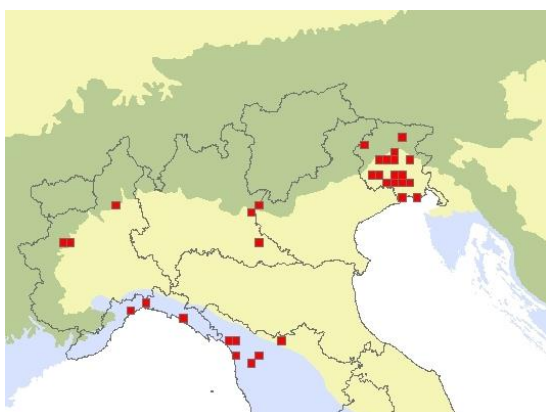
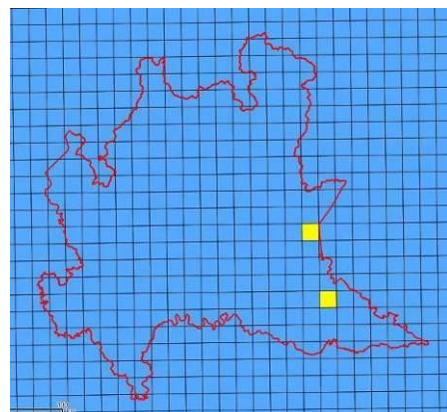
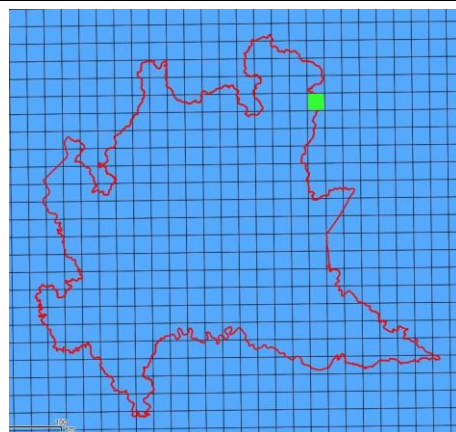
1428	<i>Marsilea quadrifolia</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	CON1428LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
•Pistoja F., Giordana F., Petraglia A., Rossi G., 2006. <i>Marsilea quadrifolia</i> L.: nuove stazioni in Pianura Padana. Arch. Geobot., 9 (2003): 77-80. •Gentili, R., Rossi, G., Labra, M., Selvaggi, A., Gariboldi, L., Bedini, G., Dallai, D., Petraglia, A., Alessandrini, A., Bonafede, F., Villani, C., Sgorbati, S., 2010. <i>Marsilea quadrifolia</i> L. Inform. Bot. Ital. 42, 605-609. •Brusa G., Castiglioni L.R., Falanga V., Cerabolini B.E.L. 2011 Contributo alla conoscenza delle esigenze ecologiche di <i>Marsilea quadrifolia</i> L., felce dell'allegato II della Direttiva "Habitat". Pianura, 26: 75-90 •Kamiński R., 2012. <i>Marsilea quadrifolia</i> L.: 153-168. W. Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342. •Bruni, I., Gentili, R., De Mattia, F., Cortis, P., Rossi, G., & Labra, M., 2013. A multi-level analysis to evaluate the extinction risk of and conservation strategy for the aquatic fern <i>Marsilea quadrifolia</i> L. in Europe. Aquatic botany, 111, 35-42.			

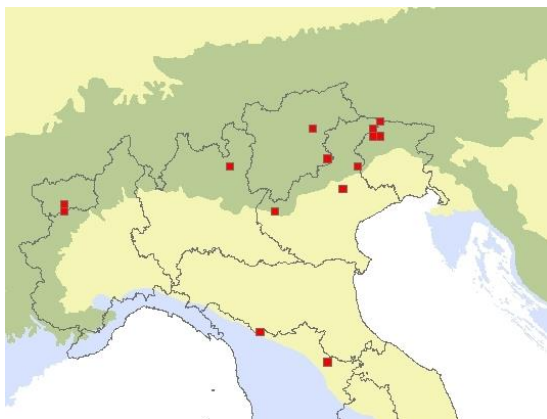
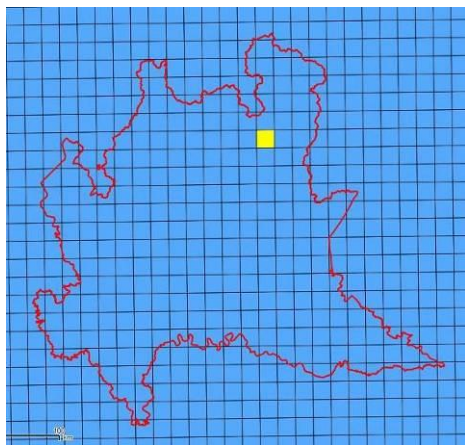
2097	<i>Paeonia officinalis ssp. banatica</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP2097LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Bilz, M. 2011. <i>Paeonia officinalis ssp. banatica</i> . In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species.			
1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1524LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• "LIFE03NAT/IT/000147 PROJETC BIOCENOSIS RESTORATION IN VALVESTINO-CORNO DELLA MAROGNA2",			
• Armiraglio, S., Bertolli, A., Comini, B., Ghidotti, B., Prosser, F. and Gentili, R. 2008. <i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl. In: Flora da conservare: implementazione delle categorie e dei criteri IUCN (2001) per la redazione di nuove Liste Rosse. Inf. Bot. It. 40 (1 suppl.): 115-118.			
• Armiraglio, S., Bertolli, A., Comini, B., Ghidotti, B., Prosser, F. & Gentili, R. 2010. <i>Saxifraga tombeanensis</i> . In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			

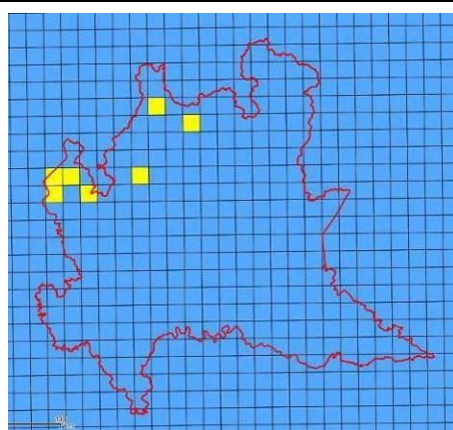
1480	Aquilegia alpina		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	ALP1480LOM	6-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
Gygax, A., Gigot, G., Montagnani, C. & Bernhardt, K.G. 2011. Aquilegia alpina. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			
1725	Lindernia procumbens		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina, continentale	ALP1725LOM CON1725LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
- Sachteleben, J. Und Fartmann, T., 2010. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland - Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. PAN / ILÖK, München, Münster, 206 S. - Lansdown, R.V. 2011. Lindernia procumbens. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2 - Šumberová K., Lososová Z., Ducháček M., Horáková V. & Fabšičová M., 2012. Distribution, habitat ecology, soil seed bank and seed dispersal of threatened Lindernia procumbens and alien Lindernia dubia (Antirrhinaceae) in the Czech Republic. Phytion (Horn, Austria) 52(1): 39-72 - Nobis A., 2012. Lindernia procumbens Krock. (Borbás): 144:146 W. Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-268.			

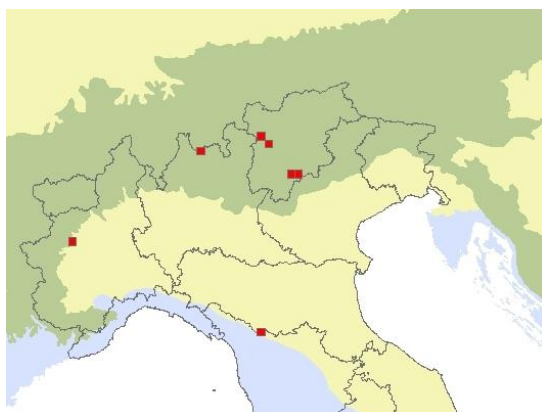
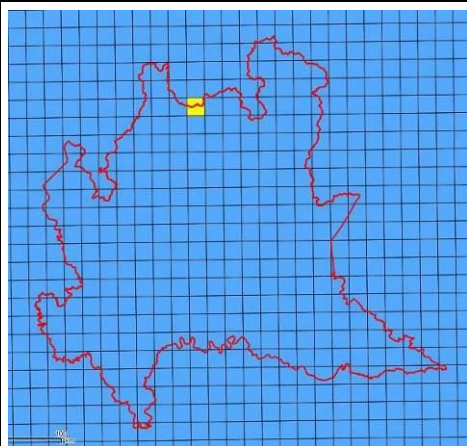
1749	Physoplexis comosa		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	ALP1749LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Cerabolini B., De Andreis R., Ceriani R.M., Pierce S., Raimondi B. 2004 Seed germination and conservation of endangered species from the Italian Alps: <i>Physoplexis comosa</i> and <i>Primula glaucescens</i>. Biological Conservation, 117: 351-356 • Jogan, N., Gargano, D., Montagnani, C. & Bernhardt, K.G. 2011. <i>Physoplexis comosa</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			
1629	Primula glaucescens		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	ALP1629LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Cerabolini B., De Andreis R., Ceriani R.M., Pierce S., Raimondi B., 2004. Seed germination and conservation of endangered species from the Italian Alps: <i>Physoplexis comosa</i> and <i>Primula glaucescens</i>. Biological Conservation, 117: 351-356 • Ravazzi C. 1999 Distribuzione ed ecologia di due primule endemiche delle Prealpi calcaree meridionali, <i>Primula glaucescens</i> e <i>P. spectabilis</i>, e considerazioni sulla loro corogenesi. Arch.Geobot.,3(2):125-148 (1997 • Mangili, F., Rinaldi, G., Kleih, M., Bertolli, A. & Prosser, F. 2011. <i>Primula glaucescens</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			

1626	Primula spectabilis		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	ALP1626LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Cerabolini B., De Andreis R., Ceriani R.M., Pierce S., Raimondi B., 2004. Seed germination and conservation of endangered species from the Italian Alps: <i>Physoplexis comosa</i> and <i>Primula glaucescens</i>. <i>Biological Conservation</i>, 117: 351-356 • Ravazzi C. 1999 Distribuzione ed ecologia di due primule endemiche delle Prealpi calcaree meridionali, <i>Primula glaucescens</i> e <i>P. spectabilis</i>, e considerazioni sulla loro corogenesi. <i>Arch.Geobot.</i>,3(2):125-148 (1997 • Mangili, F., Rinaldi, G., Kleih, M., Bertolli, A. & Prosser, F. 2011. <i>Primula glaucescens</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			
1530	Saxifraga presolanensis		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	ALP1530LOM	12-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Commission of the European Communities. 2009. Composite Report on the Conservation Status of Habitat Types and Species as required under Article 17 of the Habitats Directive. Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Brussels. • Mangili, F. & Rinaldi, G. 2011. <i>Saxifraga presolanensis</i>. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2.			

1900	<i>Spiranthes aestivalis</i>		
ALL. IV	Regione biogeografia: alpina	CON1900LOM	7-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
•Perazza G., Lorenz R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento. Museo Civico di Rovereto. Edizioni Osiride (TN), pp. 1-446			
1393	<i>Drepanocladus vernicosus</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina		
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• AA.VV., 2013. Relazione al Piano di Gestione della ZPS IT 2070401 «Parco Naturale dell'Adamello», Piano di Gestione del SIC IT 2070012, Piano di Gestione del SIC IT 2070006, «Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro». Parco Regionale dell'Adamello.			
• Anzi M., 1877. Enumeratio muscorum Longobardiae Superioris. Mem. Ist. Lomb. 13: 313-348.			
• BFN, 2010. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (PAN), München - Institut für Landschaftsökologie, AG Bioökologie (ILÖK), Münster.			
• Giacomini V., 1938. Muschi della Provincia di Brescia. II contribuzione. Comment. Ateneo 1937: 85-116.			
• Papp B., Ódor P., Szurdoki E., 2007. Monitoring of moss species. http://www.termesztvedelem.hu			
• Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (Eds.) 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA.			
• Anzi M., 1877. Enumeratio muscorum Longobardiae Superioris. Mem. Ist. Lomb. 13: 313-348.			
• Stebel A., 2012. <i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs: 66-76. W. Perzanowska J. (Editor), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			

1386	<i>Buxbaumia viridis</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1386LOM	14-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Artaria F.A., 1922. 1ª contribuzione alla flora briologica comense. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civico Storia Nat. Milano, 61:35-48. • BFN, 2010. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (PAN), München - Institut für Landschaftsökologie, AG Biozönologie (ILÖK), Münster. • Cortini Pedrotti C., Aleffi M., 1992. Lista rossa delle Briofite d'Italia. Libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. - Società Botanica Italiana. • Pfeffer W., 1871. Bryogeographische Studien aus den rhäthischen Alpen. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften 24, 5: 1-143. • Rossi. G., Ardenghi N., Brusa G., Parolo G. 2010 Flora e piccola fauna protette in Lombardia, Centro Flora Autoctona - Regione Lombardia • Vončina G., 2012. <i>Buxbaumia viridis</i> (Moug. ex Lam. & DC.) Brid. ex Moug. & Nestl.:40-52. W. Perzanowska J. (Editor), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342.			

1381	<i>Dicranum viride</i>		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1381LOM	14-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Artaria F.A., 1922. I^a contribuzione alla flora briologica comense. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civico Storia Nat. Milano, 61:35-48. • BFN, 2010. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH (PAN), München - Institut für Landschaftsökologie, AG Bioökologie (ILÖK), Münster. • Pfeffer W., 1871. Bryogeographische Studien aus den rhätischen Alpen. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften 24, 5: 1-143. • Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (Eds.) 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA. • Stebel A., 2012. <i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb. :296-306. W. Perzanowska J. (Editor), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342. • Brusa G., 2013. Approfondimento della conoscenza riguardo <i>Dicranum viride</i> (specie inclusa nell'All. II della Direttiva Habitat) nel SIC IT2010018 "Monte Sangiano". COLACEM SpA, relaz. tec., non pubb.			

1387	Orthotrichum rogeri		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina	ALP1387LOM	14-nov-12
			
dati in fase di aggiornamento e verifica nei programmi dell'Osservatorio Regionale per la biodiversità (a cura di CFA-RL-----SBI-LO)			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Papp B., Ódor P., Szurdoki E., 2007. Monitoring of moss species. http://www.termesztvedelem.hu • Pfeffer W., 1871. Bryogeographische Studien aus den rhätischen Alpen. Neue Denkschriften der allgemeinen Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften 24, 5: 1-143. • Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (Eds.) 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA.			
1389	Meesia longiseta		
ALL. II	Regione biogeografia: alpina		
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. Boccone, 22: 1-256.) • Cortini Pedrotti C., Aleffi M., 1992. Lista rossa delle Briofite d'Italia. Libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. - Società Botanica Italiana. • Garovaglio S., 1837. Catalogo di alcune Crittogame raccolte nella provincia di Como e nella Valtellina. Parte I. Ostinelli, Como. • Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (Eds.) 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA			
1379	Mannia triandra		
ALL. II			
BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO			
• Anzi M., 1881. Enumeratio hepaticarum quas in provinciis Novo-Comensi et Sondriensi collegit prof. Martinus Anzi. Mem. Ist. Lomb.: 375-393. • Cortini Pedrotti C., Aleffi M., 1992. Lista rossa delle Briofite d'Italia. Libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. - Società Botanica Italiana. • Farneti R., 1894. Epaticologia insubrica. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia 3: 231-311. • Giacomini V., Pignatti S. 1955. Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio con speciale riferimento ai pascoli d'altitudine. Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Mus. Civico Storia Nat. Milano 11: 1-194. • Papp B., Ódor P., Szurdoki E., 2007. Monitoring of moss species. http://www.termesztvedelem.hu • Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (Eds.) 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA.			

2.2 Habitat

2.2.1 Revisione degli Habitat presenti in Lombardia

Nel corso della revisione dei dati e degli elenchi nazionali e regionali operate in occasione delle attività di *reporting* ex art.17 del 2012 e proseguite nel 2013, sono stati eliminati alcuni Habitat dall'elenco di quelli presenti nei siti RN2000 della Lombardia. Nella maggioranza dei casi, questa operazione è stata effettuata attribuendo ad altri tipi di Habitat le superfici occupate da quelli eliminati.

Su richiesta del MATTM è stata anche valutata la possibile presenza di alcuni Habitat segnalati dal Manuale italiano come presenti o probabili per la Lombardia, ma senza riscontri nei FS dei siti RN2000 o nelle banche dati del MATTM. Per alcuni di essi l'esito negativo è stato il risultato delle scarse o nulle conoscenze disponibili, non potendone escludere la presenza a priori, per altri sono state riscontrate incoerenze con il territorio lombardo. Deve essere infatti sottolineato che le esclusioni o le sostituzioni sono state operate soprattutto in base al principio della coerenza biogeografica, ovvero cercando di limitare quanto più l'impiego di Habitat di regioni diverse da quelle alpina o continentale (es. mediterranea o pannonica) oppure riferiti ad altri territori, fin dalla denominazione (es. Europa centrale e Fennoscandinavia).

Infine alcuni Habitat, segnalati in modo più o meno certo per la Lombardia, sono stati cancellati a livello nazionale dal Manuale stesso. In totale sono stati esaminati ed esclusi 15 Habitat elencati in tabella 2.3, indicando se l'esclusione dell'Habitat è avvenuta, oppure se sia trattato di una semplice proposta.

Tab. 2.3 Elenco degli Habitat eliminati a livello nazionale o regionale oppure con proposta di eliminazione.

COD	HABITAT	ESCLUSIONE
3170*	Stagni temporanei mediterranei	Lombardia
5130	Formazioni a <i>Juniperus communis</i> su lande o prati calcicoli	Lombardia
6130	Formazioni erbose calaminari dei <i>Violetalia calaminariae</i>	Lombardia(proposto)
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	Lombardia
62A0	Formazioni erbose secche della regione submediterranea orientale (<i>Scorzoneralia villosae</i>)	Lombardia(proposto)
7120	Torbiere alte degradate ancora suscettibili di rigenerazione naturale	(proposto)
7130(*)	Torbiere di copertura (*per le torbiere attive soltanto)	Italia
7160	Sorgenti ricche di minerali e sorgenti di paludi basse fennoscandiche	Italia
8160*	Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna	Italia
9120	Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di <i>Ilex</i> e a volte di <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i>)	Lombardia (proposto)
9140	Faggeti subalpini dell'Europa centrale con <i>Acer</i> e <i>Rumex arifolius</i>	Lombardia(proposto)
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	Lombardia
9170	Querceti di rovere del <i>Galio-Carpinetum</i>	Lombardia

91H0*	Boschi pannonici di <i>Quercus pubescens</i>	Lombardia
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	Lombardia

Le sostituzioni operate in occasione del III rapporto ex art.17 (novembre 2012) hanno riguardato gli Habitat e siti riportati in tabella 2.4, mentre è ancora in corso d'opera il censimento delle incongruenze presenti nei Piani di Gestione resi disponibili dopo tale data.

Tab. 2.4 Sostituzioni operate in occasione del III rapporto ex art.17 (novembre 2012) che hanno riguardato gli Habitat e siti.

Habitat 2011	Habitat 2012	Siti RN2000
3170*	3130	IT20A0004, IT20B0003, IT20B0010, IT20B0401
5130	6210	IT2060010, IT20A0006, IT20A0007, IT20A0008, IT20A0009, IT20A0017, IT20A0019
6220*	8230	IT2080301
8160*	8130	IT2060301
9150	91K0	IT2020002, IT2020301, IT2020303, IT2030001, IT2030002, IT2030301, IT2030601, IT2060005, IT2060007, IT2060008, IT2060009, IT2060301, IT2060304, IT2060401
9170	91L0	IT2060011
91H0*	91AA	IT2010002, IT2010003, IT2010004, IT2010019, IT2010401, IT2020011, IT2060016, IT20B0012
92A0	91E0*	IT20B0002, IT20B0004, IT20B0005, IT20B0006, IT20B0010, IT20B0014, IT20B0401

3170* Stagni temporanei mediterranei

Le segnalazioni lombarde di 3170* erano praticamente le uniche italiane a nord del Po', inoltre, consultando il sito EUNIS, l'Italia è l'unico Stato Membro ad inserire questo Habitat nelle regione biogeografiche alpina e continentale. L'Habitat 3170, infatti, ha la propria naturale collocazione nella regione biogeografica mediterranea, ma presenta alcune analogie ecologiche e floristiche con 3130, anch'esso caratterizzato da una periodicità stagionale delle inondazioni. Pertanto le indicazioni di 3170 sono state trasformate in 3130.

5130 Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli

L'Habitat 5130 è stato eliminato perché rappresenta stadi avanzati di arbustamento di praterie calcicole, ovvero di vegetazioni attribuibili all'Habitat 6210 che già nella definizione ammette un certo grado di arbustamento. Fatte salve le congruità ecologiche e floristiche, l'attribuzione all'Habitat 6210 appare più idonea anche ai fini della gestione conservazionistica, in presenza di popolazioni di orchidee o specie rare dei prati secchi.

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

Nella ZPS IT2080301 Boschi Del Ticino, priva di definizione cartografica degli Habitat, venivano attribuiti circa 1028 ha a questo Habitat, senza tuttavia alcun riscontro nei diversi SIC ad essa collegati, dotati di carta degli Habitat. L'Italia, consultando il sito EUNIS, è praticamente l'unico Stato Membro a segnalare questo Habitat per le regioni biogeografiche alpina e continentale, e con considerevoli estensioni.

Nelle vegetazioni della valle del Ticino vengono però a mancare le specie dominanti indicate dalla combinazione fisionomica di riferimento (*Brachypodium retusum* e *Br. distachyum*) e molte altre specie indicate dal Manuale Italiano (*Lygeum spartum*, *Hyparrhenia hirta*, *Bituminaria bituminosa*, *Avenula bromoides*, *Convolvulus althaeoides*, *Ruta angustifolia*, *Stipa offneri*, *Trisetaria aurea*, *Astragalus sesameus*, *Morisia monanthos* ecc.) sono assenti in Lombardia come risulta dalla Check-list della Flora Vascolare Italiana (Conti et al., 2005) e dai successivi aggiornamenti. Del resto, anche i *sintaxa* di riferimento sono avulsi dal contesto ecologico e biogeografico lombardo.

Nella carta degli Habitat della ZPS, in corso di realizzazione e parzialmente disponibile, l'Habitat viene sostituito da 8230 (Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*), che può ospitare diverse piante annue.

8160* Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna

I ghiaioni calcarei della Lombardia sono attribuibili unicamente all'Habitat 8120 (Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)), nelle fasce di vegetazione più elevate (*Androsacetalia alpinae*), oppure all'Habitat 8130 (Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili), alle quote inferiori (*Stipetalia calamagrostis*). L'Habitat 8160 infatti è stato cancellato a livello nazionale dal Manuale italiano. Le sue segnalazioni lombarde inoltre apparivano in netto contrasto con quanto indicato per siti RN2000 in condizioni ambientali del tutto simili, talora posti a brevissima distanza.

9170 Querceti di rovere del *Galio-Carpinetum*

Questo Habitat è ecologicamente molto prossimo a 9160 e 91L0, ma riferito al contesto dell'Europa centrale. Considerazioni sincorologiche sui querceti e i querceto-carpineti mesofili della Lombardia hanno messo in luce una vicarianza biogeografica tra le alleanze del *Carpinion betuli* a ovest (9160) e dell'*Erythronio-Carpinion* a est (91L0), analoga a quella

delle faggete mesofile e dei substrati carbonatici (Stablum et al., 2005). La vicarianza tra querceti e i querceto-carpineti mesofili ha come linea di demarcazione all'incirca l'asse Lago di Como/corso dell'Adda fino alla confluenza con il Pò (Digiovinazzo et Andreis, 2007). Tra le associazioni del *Carpinion betuli* Issler 1931, il *Galio-Carpinetum* (*Galio sylvatici-Carpinetum* Oberd.1957) non è riportato in letteratura per la Lombardia e nemmeno per il confinante Canton Ticino (Keller et al., 1998). Al contrario in Svizzera il *Galio-Carpinetum* viene specificatamente indicato aldilà delle Alpi, per i cantoni più occidentali.

91H0* Boschi pannonici di *Quercus pubescens*

I boschi prealpini di *Quercus pubescens* (province di VA, CO, BG) erano attribuiti a questo Habitat, dato che l'Habitat 91AA* (boschi orientali di quercia bianca) è entrato a far parte dell'Allegato I della DH solo con il trattato del 2003. Quest'ultimo è considerato più confacente al contesto biogeografico delle Prealpi, dato che possono essere qui considerati anche gli Ostietti con partecipazione più o meno elevata di *Quercus pubescens*, mentre 91H0* è da riferire ai querceti di *Quercus pubescens* delle valli continentali endalpine (Val d'Aosta, Alto Adige).

92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

In Lombardia 92A0 veniva perlopiù segnalato in siti RN2000 della provincia di CR e MN, ma si tratta di un Habitat ripariale che caratterizza maggiormente la penisola e l'area mediterranea, infatti il suo codice inizia per 92 (boschi di latifoglie dell'area mediterranea). L'Habitat 91E0*, anch'esso ripariale, è invece proprio della regione biogeografica continentale e alpina, inoltre tra le fisionomie che può assumere, prevede anche formazioni a galleria di *Salix alba*.

La concomitante presenza di *Salix alba* e *Populus alba* lungo i fiumi lombardi va interpretata come una variante dell'Habitat 91E0* a livello continentale, dovuta alla posizione marginale di contatto con l'area mediterranea. La questione può essere chiarita con la redazione di un elenco di specie tipiche di 91E0* per la Lombardia.

D'altra parte, l'Italia era praticamente l'unico Stato Membro a segnalare questo Habitat per le regioni biogeografiche Alpina e Continentale e con considerevoli estensioni (sito EUNIS).

9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*

(e 9140 Faggeti subalpini dell'Europa centrale con *Acer* e *Rumex arifolius*)

Il problema dell'inquadramento delle faggete e degli Habitat di faggeta delle Prealpi e Alpi lombarde è complesso ed è stato affrontato in più convegni e da più lavori scientifici. Pur non volendo entrare pienamente nel merito, che in parte esula dagli scopi del presente programma, va però ancora una volta posta l'attenzione sull'accezione biogeografica "Europa centrale", riportata nella denominazione degli Habitat 9140 e 9150, ad indicare la loro estraneità alle Alpi, e in particolare alle catene e Prealpi meridionali, o perlomeno la loro rarefazione in tali contesti. Ad esempio, per il confinante Canton Ticino le faggete dell'*Aceri-Fagenion* non vengono riportate (Keller et al., 1998), e vengono riportate come sporadiche in tutti i cantoni meridionali, dal Vallese ai Grigioni (Delarze e Gonseth, 2008), mentre sono ben rappresentate nei cantoni del versante settentrionale delle Alpi, aperti appunto all'Europa centrale.

La questione dell'Habitat 9150 è ancora più complessa, dato che dipende anche dall'evoluzione recente dell'inquadramento sintassonomico delle faggete lombarde (Cerabolini et al., 2005, Verde et al., 2005, Di Pietro et al., 2007; Andreis et Sartori, 2012).

In definitiva l'inquadramento delle faggete lombarde negli Habitat della DH presenta una minor articolazione rispetto al Veneto e al Trentino e sembra ricalcare quello del FVG, forse in virtù di una minore espansione della fascia bioclimatica del faggio.

2.2.2 Habitat segnalati al di fuori dei SIC della Lombardia

Dei 57 Habitat presenti in Lombardia, attualmente 4 non sono inclusi in nessun SIC, come invece richiesto dall'articolo 3 dalla DH. Essi vengono illustrati e discussi di seguito.

2330 Praterie aperte a *Corynephorus* e *Agrostis* su dossi sabbiosi interni

L'Habitat è stato segnalato recentemente con certezza solo per la Lomellina (Assini et al., 2013), fuori da siti RN2000, anche se è probabilmente presente nel SIC IT2010013 Ansa di Castelnovate, in gran parte nelle aree oggi attribuite a 6120, come recenti indagini in corso di elaborazione tendono a dimostrare (Assini S. in verbis).

La presenza o meno dell'Habitat spesso si pone come un problema di scala di rappresentazione, dato che talora si presenta su piccole superfici in mosaici con vegetazioni più estese prossime a boschi chiari dell'Habitat 9190, ai prati secchi dell'Habitat 6210 o alle brughiere dell'Habitat 4030. In definitiva, la presenza di *Corynephorus canescens*, segnalata in più SIC del Parco del Ticino, non necessariamente è stata associata a quella dell'Habitat 2330.

Per illustrare le problematiche associate all'Habitat 2330, si riportano 2 rilievi effettuati proprio nel SIC IT2010013 Ansa di Castelnovate, su superfici consone alle vegetazioni arboree, e la rappresentazione di una situazione analoga nella Repubblica Ceca (Chytrý & Otýpková, 2003) (Fig. 2.1).

Castelnovate-loc. Barbelera (VA) - 160 m slm - 02/07/1996

depositi fluviali dei greti attuali : ghiaie sabbie limi (Alluvium medio) – 225 m²

Bosco chiaro (brughiera alberata) - Cerabolini B.E.L. e Ceriani R.M.

STRATO ARBOREO (70% - 5-6 m)		<i>Saponaria ocymoides</i> L.	+
<i>Quercus robur</i> L.	3	<i>Hieracium pilosella</i> L.	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	<i>Aira caryophyllea</i> L.	+
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	1	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	+
STRATO ARBUSTIVO (15% - 0,5-1,5 m)		<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	+
<i>Quercus robur</i> L.	3	<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	+
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	1	<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) G.et G.	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	1	<i>Silene nutans</i> L.	+
<i>Rubus</i> sp.	+	<i>Biscutella laevigata</i> L.	+
<i>Quercus robur</i> L.	+	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	+
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+	<i>Koeleria macrantha</i> (Ledeb.) Sprengel	+
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	<i>Melica nutans</i> L.	+
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	<i>Sedum sexangulare</i>	+
<i>Berberis vulgaris</i> L.	+	<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmelin	+
STRATO ERBACEO (50% - 5-70 cm)		<i>Hypochoeris radicata</i> L.	r
<i>Festuca trachyphylla</i> cfr..	2	<i>Echium vulgare</i> L.	r
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	r
<i>Carex caryophyllea</i> La TTourr.	1	<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	r
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.	1	<i>Polygonum aviculare</i>	r
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	1	<i>Allium</i> sp.	r
<i>Thymus</i> sp.	1	<i>Crepis neglecta</i> L.	r
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	+	<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	r
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Druce	+	<i>Scleranthus annuus</i> L.	r
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	+	STRATO MUSCINALE (20%)	

Terrazzo di Castelnovate (VA) 06/06/1999

Bosco termofilo a *Teucrium chamaedrys* - Armiraglio S. e Verde S. – 225 m²

STRATO ARBOREO (70% - 6 m)	4	<i>Carex caryophyllea</i> La Tourr.	+
<i>Quercus robur</i> L.	1	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	+
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.		<i>Fumana procumbens</i> (Dunal.) G.& G.	+
STRATO ARBUSTIVO (10% - 1 m)	1	<i>Hieracium pilosella</i> L.	+
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.	+
<i>Cornus sanguinea</i> L.	+	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	+
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	+	<i>Jasione montana</i> L.	+
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) Dom.	+
<i>Quercus robur</i> L.	+	<i>Nardurus halleri</i> (Viv.) Fiori	+
<i>Rosa arvensis</i> Hudson		<i>Phytolacca americana</i> L.	+
STRATO ERBACEO (30%)		<i>Rumex acetosella</i> L.	+
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.	2	<i>Scleranthus annuus</i> L.	+
<i>Festuca trachyphylla</i> cfr..	1	<i>Silene nutans</i> L.	+
<i>Polygonatum odoratum</i> (Miller) Bruce	1	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	+
<i>Sedum maximum</i> (L.) Suter	1	<i>Teesdalia nudicaulis</i> (L.) R.Br.	+
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	1	<i>Vulpia myuros</i> (L.) Gmelin	+
<i>Aira caryophyllea</i> L.	+	STRATO MUSCINALE (50%)	

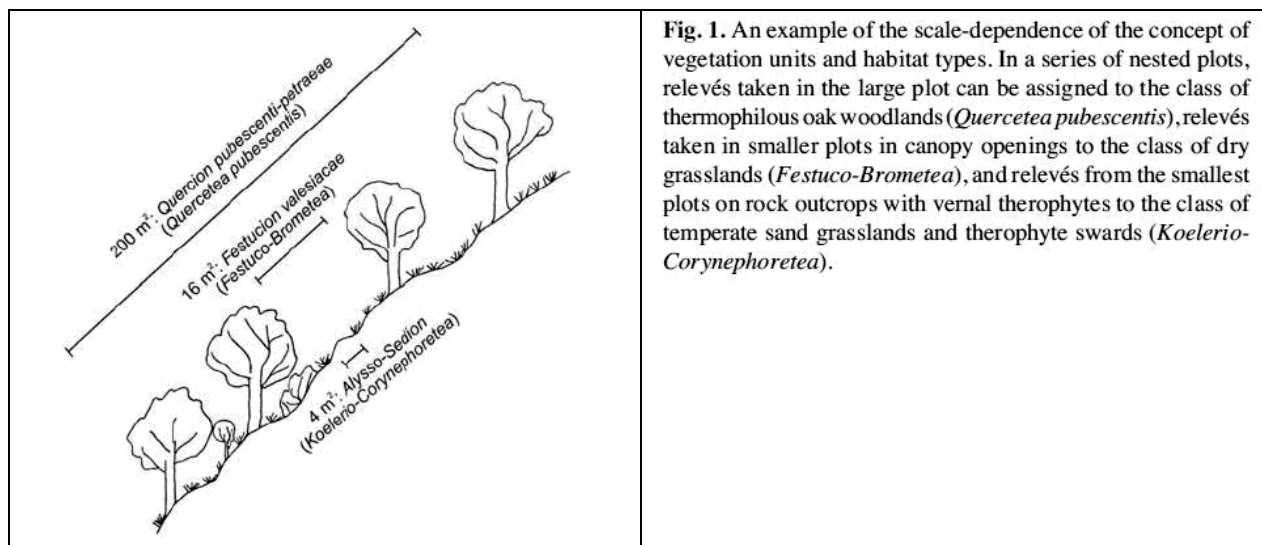


Fig. 1. An example of the scale-dependence of the concept of vegetation units and habitat types. In a series of nested plots, relevés taken in the large plot can be assigned to the class of thermophilous oak woodlands (*Quercetalia pubescentis*), relevés taken in smaller plots in canopy openings to the class of dry grasslands (*Festuco-Brometalia*), and relevés from the smallest plots on rock outcrops with vernal therophytes to the class of temperate sand grasslands and therophyte swards (*Koelerio-Corynephorotetalia*).

Fig. 2.1 Rappresentazione di una situazione con problematiche analoghe all'Habitat 2330 in Repubblica Ceca (Chytrý & Otýpková, 2003).

6110* Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'*Alysso-Sedion albi*

Nel territorio l'Habitat è in genere sporadico e quando si presenta occupa limitate superfici puntiformi. Per accertarne l'eventuale presenza all'interno dei singoli siti RN2000 della Lombardia appaiono necessarie specifiche campagne di rilevamento.

L'Habitat era censito per la ZPS IT2080301 Boschi del Ticino, senza riscontri cartografici. La presenza dell'Habitat nel sito appare però alquanto dubbia, dato che i detriti trasportati dal Ticino sono quasi esclusivamente di natura silicea. La sua segnalazione è stata pertanto attribuita all'Habitat 8230 (Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*), dato che sia 6110 che 8230 fanno riferimento alla stessa classe (*Koelerio-Corynephorotetalia* Klika in Klika et Novak 1941), ma sono impostati appunto su substrati differenti.

L'Habitat può essere identificato lungo i greti del Serio e dell'Oglio, ma probabilità anche lungo quello dell'Adda e del Brembo, i cui bacini sono ricchi di rocce carbonatiche. A titolo di esempio, si riportano 2 rilievi inediti, attribuibili all'Habitat 6110, in grassetto le specie più significative per l'identificazione dell'Habitat.

Bonate di Sotto (BG) 20/05/1991

Prateria discontinua xerofila su substrato a grossi ciottoli lungo il greto del fiume Brembo
Cerabolini B.E.L. – Rivellini G.B.

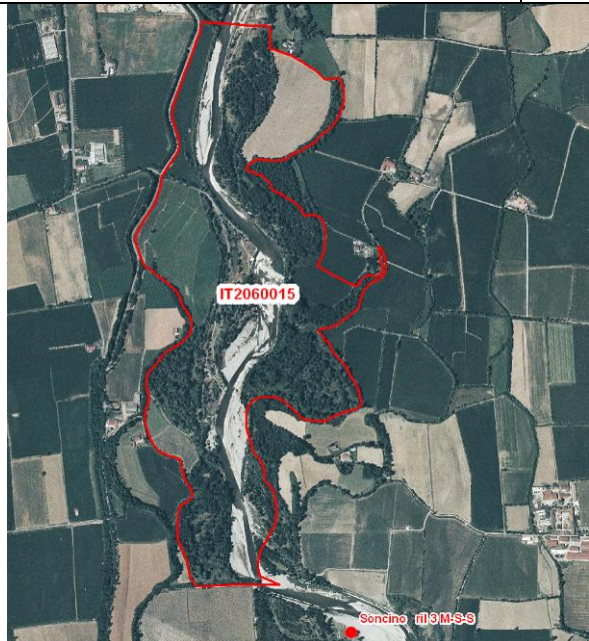
<i>Poa bulbosa</i> L.	3	<i>Potentilla tabernaemontani</i> Asch.	+
<i>Koeleria splendens</i> Presl.	2	<i>Scabiosa gramuntia</i> L.	+
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	2	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	+
<i>Salvia pratensis</i> L.	1	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	+
<i>Helianthemum oelandicum</i> (L.) DC.	1	<i>Reseda lutea</i> L.	+
<i>Knautia arvensis</i> Coulter	1	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	+
<i>Sedum sexangulare</i> L.	1	<i>Thymus</i> cfr. <i>polytrichus</i> Kerner	+
<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.	1	<i>Carex liparocarpos</i> Gaudin	+
<i>Plantago</i> cfr. <i>sepentina</i> All.	1	<i>Echium vulgare</i> L.	+
<i>Thymus pulegioides</i> L.	1	<i>Eryngium campestre</i> L.	+
<i>Helianthemum nummularium</i> Miller	1	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
<i>Cerastium brachypetalum</i> Desportes & Pers.	1	<i>Trinia glauca</i> (L.) Dumort.	r
<i>Carex caryophyllea</i> La Tourr	1	<i>Medicago</i> cfr. <i>prostrata</i> Jacq.	r
<i>Sedum montanum</i> Perr. & Song.	+	<i>Fumana procumbens</i> (Dunal) G.&G.	r

Soncino (CR) - 78 m slm - 23/05/2008

Depositi fluviali dei greti attuali - Comunità discontinue a struttura erbacea

Copertura strato erbaceo 60%, copertura strato muscinale 30% (16 mq)

<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	3	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+
<i>Poa bulbosa</i> L.	3	<i>Geranium molle</i> L.	+
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	2	<i>Verbascum</i> sp	+
<i>Sedum sexangulare</i> L.	1	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	<i>Scabiosa gramuntia</i> L.	+
<i>Echium vulgare</i> L.	+	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. s.s.	+	<i>Potentilla pusilla</i>	+

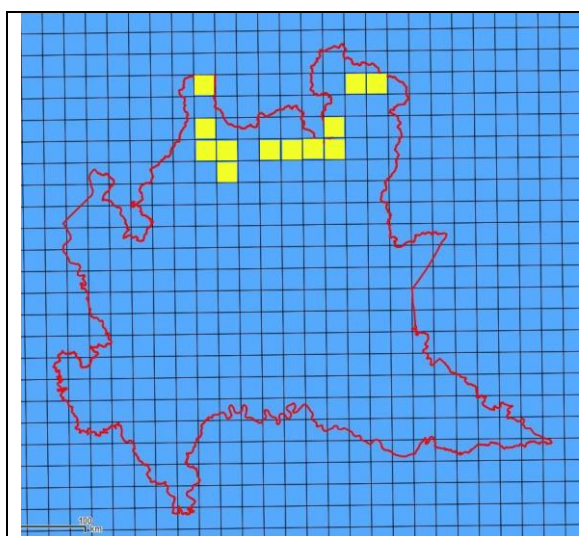


Il rilievo è stato effettuato nelle vicinanze del sito IT2060015 Boschi de' l'Isola, in corrispondenza dei terrazzi fluviali dell'Oglio. Tali comunità vegetali sono dinamicamente collegati all'Habitat 6210 verso il quale confluiscono rapidamente soprattutto nelle plaghe sabbiose con matrice fine abbondante.

6240* Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche

L'Habitat 6240 è già stato considerato per la Lombardia dal III rapporto ex. art.17 (scheda ALP6240LOM.doc), senza tuttavia poter disporre di carta degli Habitat al momento della compilazione della scheda (novembre 2012).

Resta da definire la sua presenza all'interno dei siti RN2000 e, a tale proposito, è in corso di realizzazione la carta degli Habitat della ZPS IT2040044 Parco Nazionale Dello Stelvio (ultimazione fine 2014). È da segnalare che l'Habitat non viene riportato per i SIC IT2040018 Val Codera e IT2040041 Piano di Chiavenna per i quali vengono segnalati gli Habitat 4030 e 6520, per certi versi prossimi a 6240.



In base alla letteratura è segnalato con sicurezza solo in provincia di Sondrio (cfr. Credaro e Pirola, 1975 - tab XXIV) e i toponimi di riferimento sono: Campovico, Triasso, Sassella, Grumello, Poggiridenti, Calvario di Tresivio, Teglio, Grosio, Bolladore, Bormio, S.Lucia, Oga, Valdidentro. In base a questi dati, la presenza dell'Habitat 6240 in Lombardia, da intendersi più come range dell'Habitat che come distribuzione, può essere approssimativamente rappresentata come a lato.

9210* Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*

Le faggete appenniniche dell'Oltrepò Pavese nelle prime fasi di applicazione della DH, sono state perlopiù attribuite all'Habitat 9150 "Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*", e così anche, in modo provvisorio, in occasione del III rapporto ex art.17 (si veda scheda CON9150LOM.doc). Successivamente, sono state attribuite all'Habitat 9210* Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*, sia in base al confronto della distribuzione degli Habitat 9150 e 9210* (Fig. 2.2) che in seguito alla consultazione del Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat. Viene infatti riportato testualmente "le faggete appenniniche centro-settentrionali vanno attribuite all'Habitat 9210 e non all'Habitat 91K0 All'Habitat 9150 "Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*" vanno infine attribuite le faggete termofile delle Alpi, Prealpi e della Padania e pertanto l'Habitat non riguarda le faggete dell'Appennino".

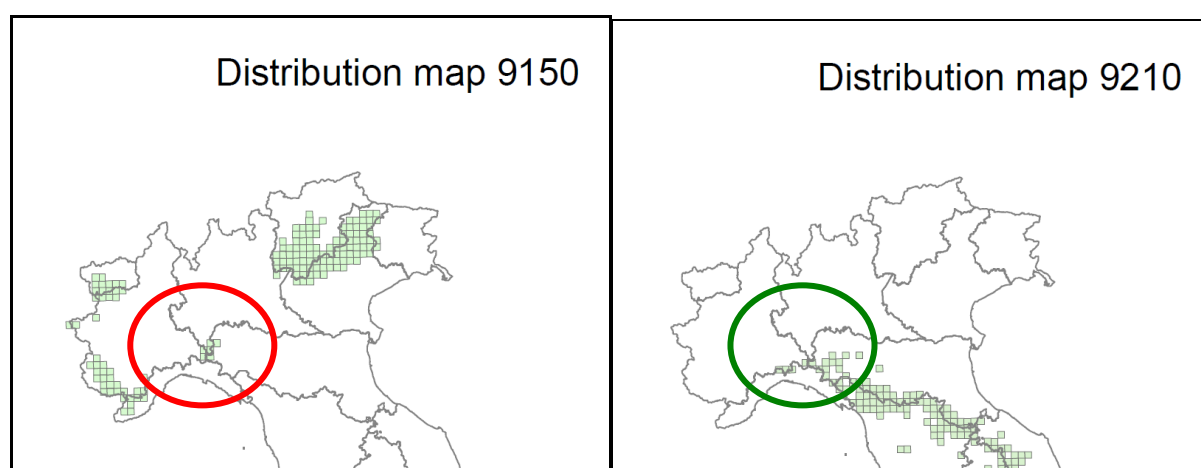


Fig. 2.2 Mappe relative alla distribuzione degli Habitat 9150 (sx) e 9210 (dx).

Nessuna faggeta dell'Oltrepò Pavese comunque ricade all'interno di siti RN2000.

2.2.3 Habitat naturali presenti in Lombardia

In seguito alla revisione operata nel periodo 2012-2013, in Lombardia risultano presenti 57 Habitat dell'Allegato I della DH, dei quali 16 prioritari, riportati in tabella 2.5.

Tab. 2.5 Elenco dei 16 Habitat prioritari dell'Allegato I della DH presenti in Lombardia.

4070*	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)
6230*	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche
7110*	Torbiere alte attive
7210*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)
7240*	Formazioni pioniere alpine del <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>
8240*	Pavimenti calcarei
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca
91D0*	Torbiere boscate
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
9210*	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>
9430*	Foreste montane e subalpine di <i>Pinus uncinata</i> (* su substrato gessoso o calcareo)

Due di questi sono stati inseriti nell'elenco in quanto soddisfano particolari condizioni: tutte le foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata* dell'Habitat 9430 segnalate in Lombardia si trovano effettivamente su substrato gessoso o calcareo, come verificato con GIS incrociando la distribuzione dell'Habitat e la litologia prevalente, pertanto l'Habitat è da considerare interamente prioritario.

Per quanto riguarda invece l'Habitat 6210, mentre appare certa la presenza in Lombardia di prati secchi seminaturali dei *Festuco-Brometalia* in grado di ospitare numerose orchidee, la loro esatta localizzazione risulta spesso problematica per la mancanza rilievi o elenchi floristici riferiti ai siti in cui 6210 viene indicato come prioritario. Visto che l'Habitat in Lombardia può presentarsi nelle due vesti, prioritario (6210*) o semplicemente di interesse (6210) come viene effettivamente segnalato dai documenti dei siti RN2000, andrebbero definiti criteri e soglie, e avviate opportune indagini sito per sito e, all'interno di questi, poligono per poligono.

Problemi analoghi (mancanza di riscontri per la definizione rigorosa dell'Habitat) risultano a carico dell'Habitat 7210, che, oltre a presentare una dominanza di *Cladium mariscus*, dovrebbe effettivamente ospitare specie del *Caricion davallianae*, e dell'Habitat

GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

6230 che, oltre a presentare una dominanza (moderata) di *Nardus stricta*, dovrebbe effettivamente ospitare numerose specie. Anche in questi casi, nessun tipo di parametro e soglia sono mai stati indicati dalle linee guida regionali, nazionali e comunitarie.

Nell'ambito del presente programma, i 57 Habitat effettivamente presenti in Lombardia sono stati raggruppati a seconda della struttura della vegetazione predominante (Tab. 2.6). Tali gruppi rappresentano solamente categorie operative, ai fini della scelta degli indicatori dello stato di conservazione, delle tecniche di rilevamento e delle modalità di monitoraggio.

Tab. 2.6 Raggruppamenti dei 57 Habitat effettivamente presenti in Lombardia.

1	HABITAT CON VEGETAZIONE ACQUATICA	3130; 3140; 3150; 3160; 3260
2	HABITAT CON VEGETAZIONE DI TORBIERA	7110*; 7140; 7150; 7210*; 7230; 7240*
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (vallette nivali, praterie sommitali e pascoli)	6150; 6170; 6230*
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati secchi)	2330; 6110*; 6210(*); 6240*
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati da fienagione)	6510; 6520
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (bordure e prati igrofili)	3220; 3270; 6410; 6430
4	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA	3230; 3240; 4030; 4060; 4070*; 4080
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie planiziali e collinari)	9160; 9190; 91AA*; 91E0*; 91F0; 91L0; 9260; 9340
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie montane)	9110; 9130; 9180*; 91K0; 9210*
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di aghifoglie)	91D0*; 9410; 9420; 9430(*)
6	HABITAT DELLE RUPI E DEI GHIAIONI	8110; 8120; 8130; 8210; 8220; 8230
7	SORGENTI PIETRIFICANTI	7220*
8	HABITAT NON CARATTERIZZATI DALLA VEGETAZIONE	8240* (pavimenti calcarei); 8310 (grotte); 8340 (ghiacciai)

Nel gruppo 1 sono state inserite solo le vegetazioni strettamente acquatiche o anfibie caratterizzate prevalentemente da idrofite, sia di acque ferme che correnti.

Gli Habitat con vegetazioni ripariali o di argine prevalentemente emerse (3220, 3230 3240, 3270), sono state inserite in altri gruppi, a seconda della loro struttura, erbacea o arbustiva.

Nelle vegetazioni di torbiera sono presenti tutti gli Habitat con codice 7---, tranne le sorgenti pietrificanti (7220*), per la loro peculiarità. I molinieti (6410) presentano alcune

analogie con le vegetazioni di torbiera, e spesso sono ad esse associate, tuttavia sono stati inseriti in un gruppo di Habitat piuttosto eterogeneo a struttura erbacea a carattere igrofilo (3220; 3270; 6410; 6430), contrapposto ad un altro, altrettanto eterogeneo, a carattere xerofilo e comprendente i prati secchi (2330; 6110*; 6210(*); 6240).

Gli altri gruppi di Habitat a vegetazione erbacea sono decisamente più omogenei sotto il profilo strutturale ed ecologico, ma sono ben distinti per uso del suolo in prati (6510; 6520) e pascoli (6150; 6170; 6230*).

Gli Habitat forestali, assai numerosi, sono stati distinti in gruppi corrispondenti a tre fasce altimetriche, con la più elevata rappresentata da Habitat di foreste di conifere (9410; 9420; 9430*). In quest'ultimo gruppo sono state inserite anche le torbiere boscate (91D0*) perché si trovano all'incirca alle stesse quote e spesso sono dominate dalle conifere stesse. Il gruppo delle foreste montane è largamente rappresentato da Habitat di faggeta (9110; 9130; 9180*; 91K0; 9210*), mentre il gruppo planiziale e collinare, che comprende vari querceti (9160; 9190; 91AA*; 91E0*; 91F0; 91L0), include anche i boschi di sclerofille (9340) e l'Habitat dei castagneti (9260). Questi ultimi dovrebbero essere di pertinenza della regione biogeografica mediterranea (codice 92--) e comunque in Lombardia, l'attribuzione di questo Habitat, dovrebbe essere strettamente riservata alle selve castanili, con strutture ancora più o meno ben conservate.

Tra gli Habitat delle rupi e dei ghiaioni, si differenzia l'Habitat 8320 che presenta forti analogie con 6110*: entrambi sono rappresentati da comunità sassatili dominate da piante succulente e pertanto incluse nella stessa classe fitosociologia (*Koelerio-Corynephoretea*).

Infine, nell'ultimo gruppo sono inclusi tre Habitat la cui definizione non dipende dalla vegetazione. Essi verranno pertanto tralasciati nello sviluppo del presente programma di monitoraggio.

8240*: Pavimenti calcarei

Habitat a prevalente determinismo geomorfologico che può interessare molteplici classi di vegetazione, è caratterizzato da falde rocciose superficiali e pavimentazioni calcaree naturali, prive o quasi di vegetazione. Le superfici calcaree sub-orizzontali con vegetazione rada, spesso di muschi e licheni, sono presenti dal bioclina alpino a quello

collinare e si estendono dalle creste dei massicci e delle piattaforme calcareo-dolomitiche esposte ad avanzati processi di carsificazione.

Trattandosi di Habitat che può interessare molteplici classi di vegetazione, le specie indicatrici comprendono entità tipiche di contesti bioclimatici differenti e che di regola caratterizzano altri tipi di Habitat.

In conclusione, prima di intraprendere qualsiasi azione di monitoraggio, deve essere preventivamente definita la vegetazione dominante nelle località dove l'Habitat è stato segnalato, solo così è possibile impiegare metodologie appropriate.

8310 : Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell' Allegato II, quali pipistrelli e anfibi.

In assenza di perturbazioni ambientali, sia naturali (variazioni nel regime idrico) che antropiche, l'Habitat è stabile nel tempo ed è caratterizzato da una notevole costanza dei fattori ecologici nel lungo periodo. Esso rappresenta un ambiente di rifugio per una fauna cavernicola, spesso strettamente endemica, di notevole interesse biogeografico.

I vegetali fotosintetici si rinvencono solo all'imboccatura delle grotte e sono rappresentati da alcune piante vascolari, briofite e da alghe.

Vista la definizione, ai fini del monitoraggio appare opportuno identificare questo Habitat con l' "Habitat della specie" di eventuali specie animali dell' All. II presenti in Lombardia, o eventualmente far riferimento a documentazione specifica, inclusa quella prodotta da associazioni di volontariato specialistico.

Per la ricerca di questo Habitat si consiglia la consultazione dei catasti speleologici regionali e il catasto delle grotte nazionale.

A tal proposito è opportuno fare riferimento alla Federazione Speleologica Lombarda (FSLo) la cui attività primaria è la gestione del Catasto delle Grotte Lombarde, che ad oggi conta oltre 4.000 cavità censite. La FSLo nel biennio 2010-2011, con il contributo della D.G. Ambiente, Energia e Reti (U.O. Risorse Idriche e Programmazione, Struttura Pianificazione Acque), ha realizzato l'Osservatorio delle Aree Carsiche lombarde. Tale progetto ha dato come risultati la cartografia delle aree carsiche con la posizione delle

quasi 4200 grotte lombarde e delle principali sorgenti carsiche, arricchita dalla delimitazione dei principali bacini idrogeologici, dalle direzioni di drenaggio sotterraneo dei principali sistemi carsici e di una suddivisione del territorio sulla base della carsificabilità dei litotipi affioranti. Sono state inoltre raccolti i dati dettagliati relativi alle 200 grotte più importanti della Lombardia (coordinate, idrologia, ecc.; Progetto: <http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-regionale-osservatorio-sulle-aree-carsiche/>; Mappatura: <http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-regionale-osservatorio-delle-aree-carsiche-lombarde/>).

Nel biennio 2011 -2012 in collaborazione con RL e la Riserva Regionale Valle Bova (Finanziamento Cariplo) ha realizzato il progetto “Linee guida per la gestione delle aree carsiche. Applicazione al caso dell’Alpe del Vicerè-Valle Bova”. Tale progetto ha permesso di definire le linee guida per la valutazione delle vulnerabilità, dell’impatto antropico, della mappatura del rischio e della conseguente politica di gestione delle aree e acque carsiche, mettendo a punto un indice di calcolo (<http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-linee-guida-per-la-gestione-delle-aree-carsiche/>).

8340: Ghiacciai permanenti

I ghiacciai, incluse le parti coperte da detriti, sono privi di vegetazione fanerogamica. Importanti possono essere i popolamenti algali e alcuni funghi.

Anche in questo caso è necessario far riferimento a documentazione specifica, inclusa quella prodotta da associazioni di volontariato specialistico.

Per la ricerca di questo Habitat si consiglia la consultazione del catasto redatto dal Servizio Glaciologico Lombardo S.G.L., il lavoro svolto da Regione Lombardia e il catasto del Comitato Glaciologico Italiano CGI.

Per quello che riguarda il S.G.L. è possibile consultare “I Ghiacciai della Lombardia” che rappresenta un quadro esaustivo della situazione attuale del glacialismo della regione. Strutturato in due distinte sezioni, la prima raccoglie contributi di carattere scientifico, mentre la seconda si dedica all'atlante dei ghiacciai suddivisi per settore e illustrati con schede di immediata interpretazione, accompagnati da una originale cartografia

(http://www2.sgl.cluster.it/Joomla_1.5/index.php?option=com_content&view=category&id=85&Itemid=104&lang=it).

Nella sezione archivio è possibile inoltre scaricare l'elenco dei ghiacciai lombardi aggiornato a dicembre 2010

(http://www2.sgl.cluster.it/Joomla_1.5/index.php?option=com_content&view=category&id=64&Itemid=76&lang=it).

Nel sito di Regione Lombardia al link <https://www.dati.lombardia.it/Territorio/Ghiacciai-e-Nevai/ximi-y8y4> è possibile scaricare lo shape file dei Ghiacciai e Nevai contenuto nel gruppo della base dati della cartografia geoambientale in scala 1:10.000. La cartografia geoambientale è costituita da 10 carte tematiche, riguardanti diversi aspetti dell'ambiente montano alpino e prealpino della Regione Lombardia.

Inoltre, per quello che riguarda il CGI, è possibile consultare il catasto dei ghiaccia italiani (<http://www.glaciologia.it/i-ghiacciai-italiani/>). I ghiacciai sono rappresentati su carte topografiche dell'IGM alla scala di 1:25.000. Il catasto comprende 838 ghiacciai esistenti alla fine degli anni '50 del XX Secolo, oltre a 190 apparati estinti nei precedenti 50 anni (per un totale di 1028 schede).

Distinti per i tre settori nei quali vengono suddivise le Alpi italiane, vengono censiti:

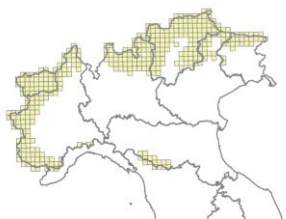
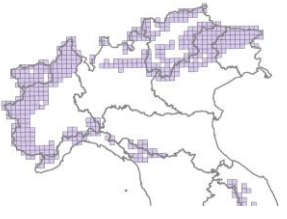
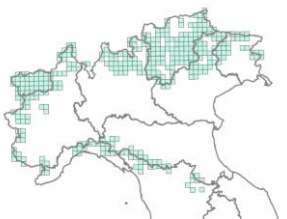
- in Piemonte e Valle d'Aosta 322 ghiacciai;
- in Lombardia 185 ghiacciai;
- nelle Tre Venezie 330.

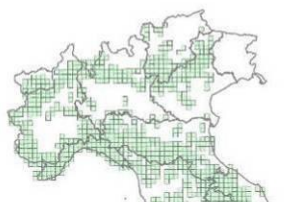
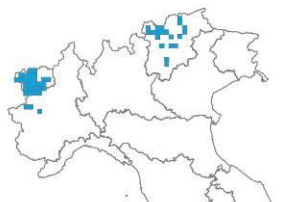
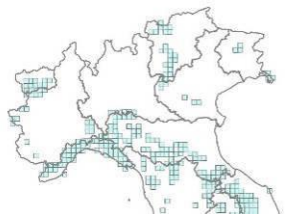
Le acque di fusione di 534 ghiacciai si riversavano nel bacino idrografico del Po, 255 in quello dell'Adige, mentre 48 ghiacciai appartenevano ad altri bacini idrografici.

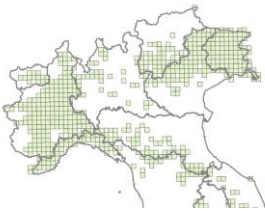
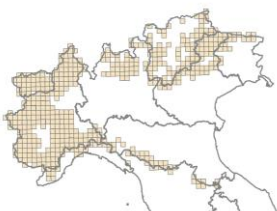
Gli Habitat effettivamente presenti in Lombardia vengono presentati riuniti per gruppo nelle schede successive, indicandone la distribuzione in Italia settentrionale. Di seguito vengono presentati i principali riferimenti bibliografici, indicando se il lavoro presenta tabelle di vegetazione riguardanti uno o più gruppi di Habitat (Tab. 2.7), oppure se è di solo interesse generale (X). Fa eccezione l'Habitat 7220 delle sorgenti pietrificante, per il quale la bibliografia di riferimento viene indicata a parte.

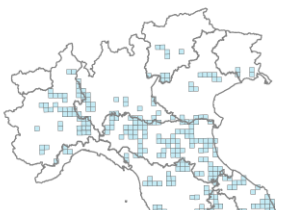
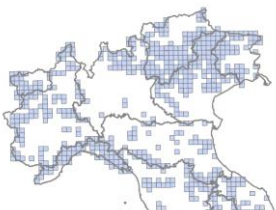
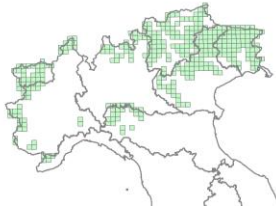
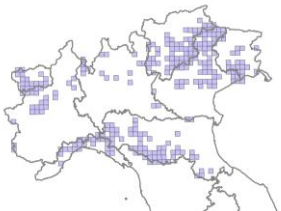
1 HABITAT CON VEGETAZIONE ACQUATICA					
Distribution map 3130		Distribution map 3140		Distribution map 3150	
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea uniflorae</i> e/o degli <i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
Distribution map 3160		Range map 3260			
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>		

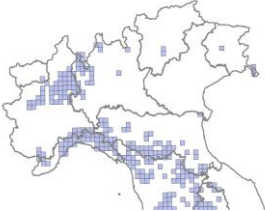
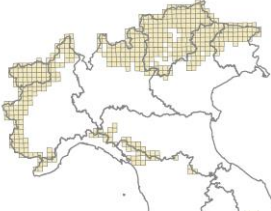
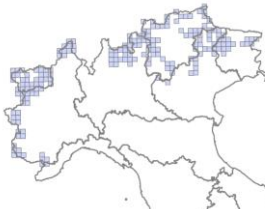
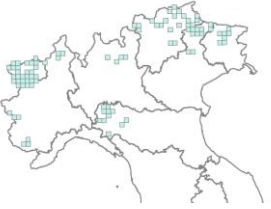
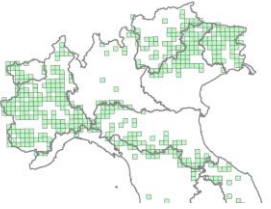
2 HABITAT CON VEGETAZIONE DI TORBIERA					
Distribution map 7110		Distribution map 7140		Distribution map 7150	
7110 *	Torbiere alte attive	7140 0	Torbiere di transizione e instabili	7150	Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>
Distribution map 7210		Distribution map 7230		Distribution map 7240	
7210 *	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>	7230 0	Torbiere basse alcaline (<i>Caricion davallianae</i>)	7240 *	Formazioni pioniere alpine del <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>

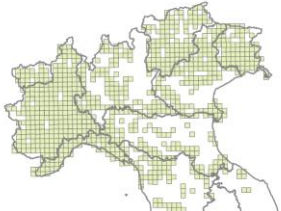
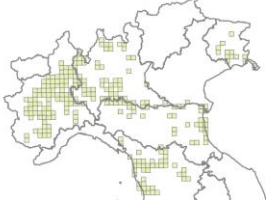
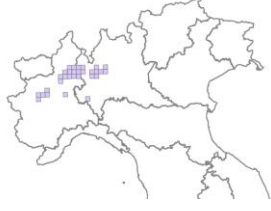
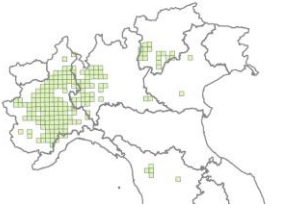
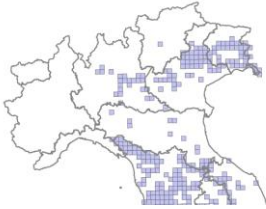
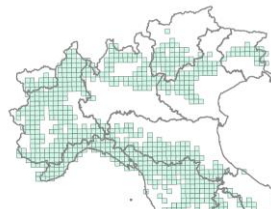
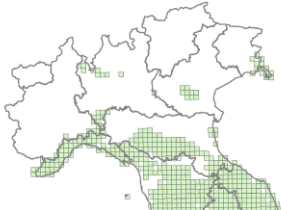
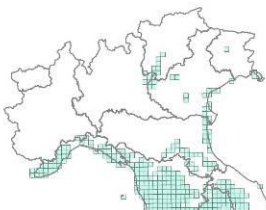
3 HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (vallette nivali, praterie sommitali e pascoli)					
Distribution map 6150		Distribution map 6170		Distribution map 6230	
					
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	6230*	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e zone submontane Europa cont.)

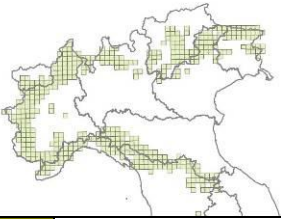
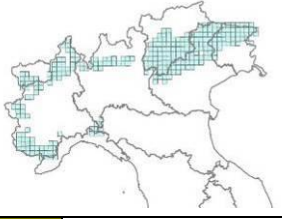
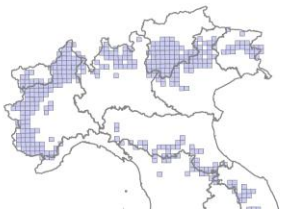
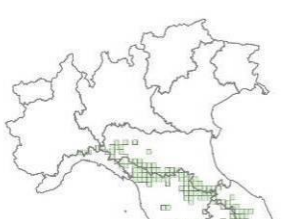
3 HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati secchi)					
Distribution map 2330		Distribution map 6210		Distribution map 6240	
					
2330	Praterie aperte a <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i> su dossi sabbiosi interni	6210(*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche
Distribution map 6110					
					
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>				

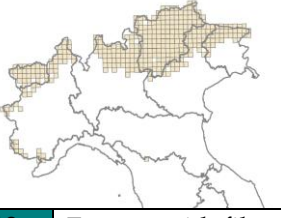
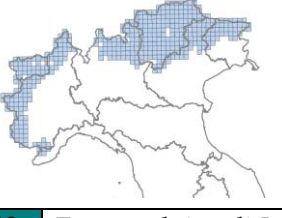
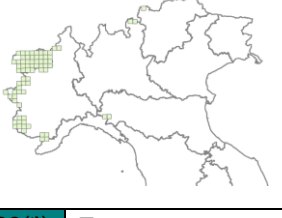
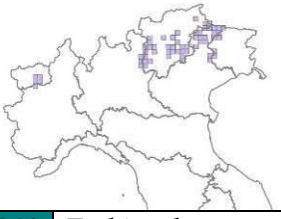
3 HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati da fienagione)			
Distribution map 6510		Distribution map 6520	
			
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	6520	Praterie montane da fieno

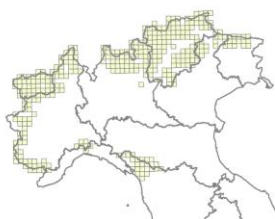
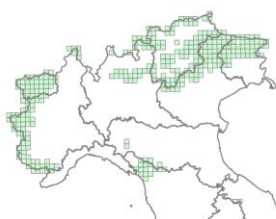
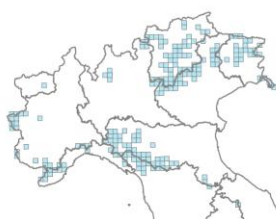
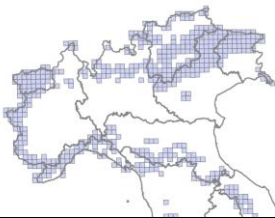
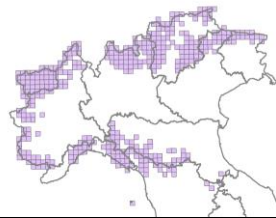
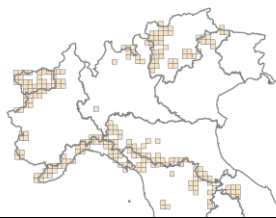
3 HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (bordure e prati igrofili)			
Distribution map 3270		Distribution map 6430	
			
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
Distribution map 3220			
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	Distribution map 6410	
			
6410	Praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion caeruleae</i>)		

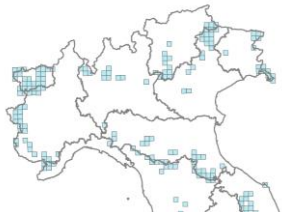
4 HABITAT CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA			
Distribution map 4030		Distribution map 4060	
			
Distribution map 4070			
			
4030	Lande secche europee	4060	Lande alpine e boreali
4070*		Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)	
Distribution map 4080		Distribution map 3230	
			
			
4080	Boscaglie subartiche di <i>Salix</i> spp.	3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>		

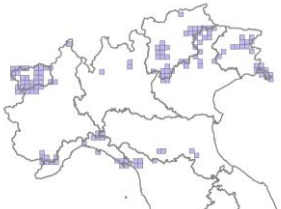
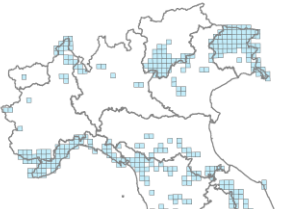
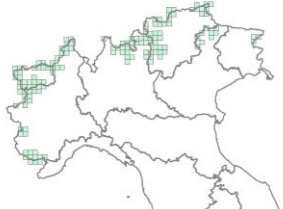
5 HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie planiziali e collinari)					
Distribution map 91E0		Distribution map 91F0		Distribution map 9190	
					
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>)	9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con <i>Quercus robur</i>
Distribution map 9160		Distribution map 91L0		Distribution map 9260	
					
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del <i>Carpinion betuli</i>	91L0	Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	9260	Boschi di <i>Castanea sativa</i>
Distribution map 91AA		Distribution map 9340			
					
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		

5 HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie montane)			
Distribution map 9110		Distribution map 9130	
			
9110	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>	9130	Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>
Distribution map 9180		Distribution map 9210	
			
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>	9210*	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>

5 HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di aghifoglie)			
Distribution map 9410		Distribution map 9420	
			
9410	Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>
		Distribution map 9430	
			
		9430(*)	Foreste montane e subalpine di <i>Pinus uncinata</i> (* su substrato gessoso o calcareo)
Distribution map 91D0			
			
91D0*	Torbiere boscate		

6 HABITAT DELLE RUPI E DEI GHIAIONI					
Distribution map 8110		Distribution map 8120		Distribution map 8130	
					
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (<i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i>)	8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
Distribution map 8210		Distribution map 8220		Distribution map 8230	
					
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>

7 SORGENTI PIETRIFICANTI		
Distribution map 7220		
		
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)	
• Brusa G., Cerabolini B.E.L., 2009. Ecological factors affecting plant species and travertine deposition in petrifying springs from an Italian 'Natura 2000' site. <i>Botanica Helvetica</i> 119: 113-123. • Cerabolini B., Brusa G., Raimondi B. 2003. Indagini floristico-vegetazionali. Sorgenti petrificanti. Parco Campo dei Fiori. Progetto Life Natura 2000 "Chiroterri, habitat calcarei e sorgenti petrificanti nel Parco Campo dei Fiori". Rel. Tec. non pubb. • Deil U., 1994. The class <i>Adiantetea</i> in the Mediterranean area - an approach from vegetation history and community evolution. <i>Colloques phytosociologiques</i> 28: 241-258. • Deil U., 1996. Zur Kenntnis der <i>Adiantetea</i>-Gesellschaften des Mittelmeerraumes und angrenzender Gebiete. <i>Phytocoenologia</i> 26: 481-536. • Mägdefrau K., 1982. Life-forms of bryophytes. In: Smith A.J.E., <i>Briophyte Ecology</i>. Chapman and Hall, London - New York, pp. 45-58. • Pentecost A. & Viles H.A., 1994. A review and reassessment of travertine classification. <i>Geographie physique et Quaternaire</i> 48: 305-314. • Pentecost A., 1996. Moss growth and travertine deposition: the significance of photosynthesis, evaporation and degassing of carbon dioxide. <i>Journal of Bryology</i> 19: 229-234. • Pentecost A., 1998. The significance of calcite (travertine) formation by algae in a moss-dominated travertine from Matlock Bath, England. <i>Archives of Hydrobiology</i> 143: 487-509. • Pentecost A., 1999. The origin and development of the travertines and associated thermal waters at Matlock Bath, Derbyshire. <i>Proceedings of the Geologists' Association</i> 110: 217-232. • Pentecost A., 2000. A note on the stable carbon isotope composition of bryophytes in calcareous aquatic habits and its relationship to carbon dioxide assimilation. <i>Journal of Bryology</i> 22: 13-15. • Zechmeister H. & Mucina L., 1994. Vegetation of European springs: High-rank syntaxa of the <i>Montio-Cardaminetea</i>. <i>Journal of Vegetation Science</i> 5: 385-4 • Zechmeister H., 1993. <i>Montio-Cardaminetea</i>. In: Grabherr G. & Mucina L., <i>Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II</i>. Gustav Fischer, Stuttgart.		

8 HABITAT NON CARATTERIZZATI DALLA VEGETAZIONE					
Distribution map 8240		Distribution map 8310		Distribution map 8340	
					
8240*	Pavimenti calcarei	8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	8340	Ghiacciai permanenti

Tab. 2.7 Principali riferimenti bibliografici per gruppo di Habitat (di seguito).

3	4	6	7	8	9	TITOLO
X	-	-	-	-	X	Albergoni F.G., Marrè M.T., Tibaldi E., Volpatti P. 1989 Il fontanile: un modello di ecosistema in evoluzione. Pianura (Suppl. Provincia Nuova) 3: 7-22
X	-	-	-	X	-	AA.VV. 1984 Flora da proteggere. Indagine su alcune specie vegetali minacciate o rare in Italia. ERREPIESSE edizioni, Pavia: 1-248
-	-	-	-	-	X	AA.VV. 1999 Ricerca sugli habitat prioritari presenti in Italia (II fase). Foreste alluvionali residue dell' Alnion glutinoso-incanae (91E0). Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente- Servizio Conservazione della Natura.
-	-	X	-	-	-	Aeschimann D., Rasolofo N., Theurillat J.P. 2013 Analyse de la flore des Alpes. 5: milieux et phytosociologie. Candollea 68(1): 5-27
X	-	-	-	-	-	Albergoni F.G., Spreafico E., Toso S. 1977 Profilo ecologico dei fontanili del Cremasco Giorn.Bot.Ital.,111: 71-83
-	-	X	-	-	-	Albrecht J. 1969 Soziologische und ökologische Untersuchungen alpiner Rasengesellschaften insbesondere an Standorten auf Kalk-Silikat-Gesteinen. J. Cramer, Lehre.
-	-	-	X	-	-	Aleffi M., Amadori C., Baldoni A., Canfalone A., Canullo R., Filipponi L., Giustini A., Masi A. M., Ortolani P., Venanzoni R. 1981 Carta della vegetazione della Val Zebrù (Parco nazionale dello Stelvio). L'uomo e l'ambiente, 2: 1-50.
-	-	X	-	-	-	Amigo Vazquez J., Gimenez De Azcarate Cornide J. 1995 Los pastizales de Bromion erecti W. Koch en su posicion finicola suroccidental. Doc. Phytosoc., N.S., 15: 127-139.
-	-	-	Tab	-	-	Andreis C. 1988 Una stazione di Scheuchzeria palustris L., specie nuova per la Lombardia (nota preliminare) Riv.Mus.Civ.Sc.Nat."E.Caffi"Bergamo,13:305-307
-	-	-	-	-	X	Andreis C. 1992 La vegetazione di alcuni ambienti di forra della Lombardia. Atti Congresso S.I.t.E., n. 15: 839-843
X	-	-	X	-	-	Andreis C. 1998a (a cura di) Censimento delle Torbiere delle Alpi Orobie. Regione Lombardia relazione dattiloscritta
X	-	-	X	-	-	Andreis C. 1998b (a cura di) Censimento delle Zone Umide della Pianura. Regione Lombardia relazione dattiloscritta
X	-	-	X	-	-	Andreis C. 2000 Censimento delle zone umide della Provincia di Varese. Regione Lombardia, Direzione Generale Tutela Ambientale, Risorse Energetiche e Ambientali e Tutela dell'Ambiente Naturale e Parchi.
-	-	X	-	-	X	Andreis C., Armiraglio S. 1999 Praterie e boschi nell'alta Valcamonica. In "Le valli di Sant'Antonio e la Valle di Corteno". Itinerari nel bresciano. Quaderni del settore Ecologia della Provincia di Brescia, n. 5, pp. 7-17
-	-	-	-	-	X	Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M., Bortolas D., Broglia A. 2005 Pinus cembra L. nel settore sud-alpino lombardo (Italia settentrionale). "NATURA BRESCIANA" Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, 34: 19-39
-	-	-	-	-	Tab	Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M., Cerabolini B. 2009 La vegetazione forestale dell'ordine Piceetalia excelsae Pawl. in Pawl. et al. 1928 nelle Alpi Lombarde. Fitosociologia, 46(1): 49-74
-	-	-	-	-	X	Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M., Cerabolini B., Gubertini A., Ravazzi C. 1996 Elemento boreale e vegetazione di Vaccinio-Piceetea sul versante meridionale delle Alpi Orobie. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 480
X	-	-	X	-	-	Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M., Cerabolini B., Panseri E., Ravazzi C., Rovelli P., Sala E., Verde S. 1998 Orobie '98 - Torbiere del Sebino, Valle di Scalve, Vallecmonica. Guida all'escursione Sociale SIFs, 13-15 luglio 1998
-	-	-	X	-	-	Andreis C., Auci E., Sapio F. 1993 Sulla presenza di Scheuchzeria palustris L. nelle Alpi Orobie. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo, vol. 16: 287
X	Tab	Tab	X	-	Tab	Andreis C., Cerabolini B. 1995 (1993) La Brughiera Briantea: la vegetazione ed il piano di gestione. Coll. Phytosoc., 21: 195-224
-	-	-	-	-	X	Andreis C., Cerabolini B., Ravazzi C. 1991 Rapporti tra vegetazione di Vaccinio-Piceetea, evoluzione geomorfologia e podzolizzazione in alta Val Brembana (Alpi Orobie). Giorn. Bot. Ital., n. 125(3): 417.
-	-	-	-	X	-	Andreis C., Cerabolini B., Visconti G. 1992 Colonizzazione dei detriti di falda su substrati carbonatici nell'orizzonte collinare-submontano (Prealpi Bergamasche). Giorn. Bot. Ital. 126(2): 440
-	-	-	-	X	X	Andreis C., D'Auria G., Zavagno F. 1995 La vegetazione alveale del tratto terminale del F. Brembo in relazione a morfologia e substrato. Giorn. Bot. Ital. 129(2): 264

3	4	6	7	8	9	TITOLO
Tab	-	Tab	Tab	-	-	Andreis C., Lazzaroni L., Rodondi G., Zavagno F. 1995 (1993) La vegetazione delle torbiere del Sebino e le direttive del piano di gestione. Coll. Phytosoc. 21: 511-546
-	-	-	Tab	-	-	Andreis C., Lazzaroni L., Zavagno F. 1988 Su una stazione di Paludella squarrosa (Hedw) Brid. nel Parco Regionale dell'Adamello. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. E. Caffi, Bergamo 13: 237-242
-	X	X	X	-	-	Andreis C., Lazzaroni L., Zavagno F. 1992 Colonizzazione dell'alveo di un ex-bacino semiartificiale in ambiente subalpino (Alpi Retiche Meridionali). Giorn. Bot. Ital. 126(2): 441
-	-	X	-	-	-	Andreis C., Pedron O. et Al. 1982 Indagini su alcuni pascoli delle Orobie. Nota 1: correlazione fra grado di sfruttamento, composizione floristica e valore nutritivo. Nota 2: Correlazione fra grado di sfruttamento, composizione floristica e contenuto in macro e micro elementi. Atti Soc. Ital. Sc. Veterinarie, n. 36: 462-466
-	-	Tab	-	-	-	Andreis C., Rinaldi G. 1989 Contributo alla conoscenza delle praterie a Festuca scabriculum ssp. luedii dei versanti meridionali delle Alpi orobiche. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. E. Caffi, Bergamo 14: 81-98
-	-	Tab	Tab	X	-	Andreis C., Rodondi G. 1982a I pascoli delle Alpi Orobie Orientali note vegetazionali per un catasto. Atti Conv. Attività silvo-pastorali ed aree protette (Corteno Golgi (Bs) 26-27 giugno 1982). Collana di storia camuna, studi e testi 4: 85-107
X	-	Tab	Tab	Tab	Tab	Andreis C., Rodondi G. 1982b La torbiera di Pian del Gembro (Prov. di Sondrio). C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/221: 1-41
-	-	-	X	X	X	Andreis C., Rodondi G. 1982c Carta della vegetazione di Pian di Gembro. Scala 1:50.000. In Andreis C., Rodondi G.: La torbiera di Pian di Gembro (Prov. di Sondrio). C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/221
X	-	-	X	-	-	Andreis C., Rodondi G. 1987 Alcune stazioni di Isoetes echinospora Dur. nel Bresciano e osservazioni al SEM delle spore delle Isoetes della Flora Italica. Natura Bresciana, 23: 119-130
-	Tab	-	-	-	Tab	Andreis C., Sartori F. (Eds.) 2011 La vegetazione forestale della Lombardia. Inquadramento fitosociologico. Arch. Geobot. 12-13 (2006-2007): 1-215
-	-	-	-	-	X	Andreis C., Sartori F. 2002 Riferimento fitosociologico. Appendice 9. In Del Favero R.(ed.): I tipi forestali nella Regione Lombardia.
-	-	-	-	-	X	Andreis C., Verde S. 2006 Le serie di vegetazione dell'alto Lario occidentale. Congresso 42° Società Italiana di Fitosociologica, Potenza Giugno 2006.
Tab	-	Tab	Tab	-	Tab	Andreis C., Zavagno F. 1996 La Vegetazione del Lago di Ganna, con particolare riferimento ai rapporti spaziali tra le cenosi dei Molinietalia e degli Scheuchzerietalia palustris. Il Naturalista Valtellinese. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Morbegno, 7: 33-56
-	-	-	-	-	Tab	Antonietti A. 1968 Le associazioni forestali dell'orizzonte submontano del Cantone Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Vers. Wes. Zurich, 44(2): 83-226
-	X	-	-	-	X	Antonietti A. 1970 Su un'associazione di brughiera del piede meridionale delle Alpi Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Ruebel, 40: 9-27
-	-	-	-	-	X	Antonietti A. 1972 La vegetazione forestale del Canton Ticino con particolare riguardo al Sottoceneri. Boll. Soc. Ticin. Sc. Nat., n. 62: 67-80
-	-	-	-	-	X	Antonietti A. 1975 Estratto da Note illustrative delle carte idrogeologiche del Sottoceneri 1:25.000, 1 parte. Quaderni di geologia e geofisica applicata 1. Dipartimento cantonale economia pubblica, Ufficio geologico cantonale, Bellinzona
-	-	-	-	-	Tab	Antonietti A. 1983 Sugli ostrieti delle Prealpi calcaree meridionali. Tuexenia, 3: 277-305
-	-	-	-	-	Tab	Antonietti A. 1996 Die basiphilen Buchenwälder der lombardischen Kalkvorpalen im Vergleich zu denjenigen des Monte Baldo. Ann. Mus. Civ. Rovereto 11(suppl. 2): 121-148
-	-	X	-	-	-	Antonietti C., Guggisberg F., Lortscher M., Hafelfinger S., Stampfli A. 1995 Prati magri ticinesi tra passato e futuro. Memorie Soc. Tic. Sc. Nat., n. 5.
-	-	-	-	Tab	-	Arietti G., Fenaroli L., Giacomini V. 1956 Saggio su la distribuzione, ecologia e variabilità della Campanula elatinooides Moretti, endemismo insubrico. Quad. Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)2: 1-47

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	-	-	-	X	Arietti N. 1954 Distribuzione dell'Erica arborea L. nella Provincia di Brescia. Atti Ist.Bot.Lab.Critt.Univ.Pavia, (5)12: 1-7
-	-	-	-	-	X	Arietti N. 1977 Distribuzione del Cembro nelle Alpi Bresciane Natura Bresciana,14:181-188
-	-	-	-	Tab	-	Arietti N.,Crescini A. 1967 Moehringia glaucovirens Bertol.: storia, reperti, variabilità e areale. Natura Bresciana, 4: 50-72
-	-	-	-	-	Tab	Armiraaglio S., De Carli C., Ravazzi C., Di Carlo F., Lazzarin G., Scortegna S., Tagliaferri F. 2003 Nuove stazioni di Quercus crenata Lam. Nelle Prealpi Lombarde. Note ecologiche e distribuzione in Italia nord-orientale. Inf. Bot. Ital., 35(2): 289-300
-	-	-	-	-	X	Armiraaglio S., Verde S., Ghidiotti B., Andreis C. 2006. Le pinete a Pinus sylvestris L. delle Prealpi Lombarde orientali (Italia settentrionale): sintassonomia e significato fitogeografico. Fitosociologia 43 (2): 41-57.
-	-	X	-	-	X	Assini S. 1998a The alluvial vegetation of the Po river in the central-west Padana Plain (Po Plain - Northern Italy). Coll. Phytosoc. 28: 333-360.
-	-	X	-	-	-	Assini S. 1998b. Le specie esotiche nella gestione delle aree fluviali di pianura: indagine geobotanica. Arch. Geobot., 4 (1): 123-130.
-	-	-	-	-	X	Assini S. 2005 I boschi di latifoglie dell'Appennino pavese. Atti 41° Congresso della SIFs, Trieste, 16-18 febbraio 2005
-	-	Tab	-	-	-	Assini S. 2007 Vegetazione pioniera dei dossi della Lomellina (PV - Italia settentrionale). Fitosociologia, 44(2), suppl.1: 299-302.
-	-	-	-	-	X	Assini S., Cerabolini B., Armiraaglio S., Andreis C., Caccianiga M., Sartori F., Verde S. 2004 Problematiche fitogeografiche e sintassonomiche del territorio lombardo: alcuni esempi. Atti 40° Congresso della SIFs, Roma 19-21 febbraio 2004.
-	-	Tab	-	-	-	Assini S., Mondino G.P., Varese P., Barcella M., Bracco F. 2013 A phytosociological survey of the Corynephorus canescens (L.) Beauv. communities of Italy. Plant Biosystems 147(1): 64-78.
-	X	-	-	-	-	Aubert G., Barbero M., Loisel R. 1971 Les Callunaies dans le sud-est de la France et le nord-ouest de l'Italie. Bull. Soc. Bot. Fr., 118: 679-700.
-	-	-	X	-	-	Balatova-Tulackova E. 1991 Das Cladietum marisci. Veröffentlich. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel Zürich, 106: 7-34.
-	-	-	-	-	X	Banfi E. 1982 la Brianza, un campione di flora e vegetazione Ed.Regione Lombardia - EDIT CONSULT, Milano, 32 pp.
-	X	-	-	-	-	Banfi E. 1982 La vegetazione del Parco delle Groane - Museo Civ. Milano
X	-	-	X	-	-	Banfi E., Didoni L. 1976 Segnalazione di Cicutia virosa L. nel lago di Sartirana Briantea (Lombardia). Osservazioni sulla vegetazione lacustre e perilacustre. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo civ. Storia Nat. Milano, n. 177(3-4): 251-264
-	-	-	-	Tab	-	Banfi E., Ferlinghetti R., Ravazzi C. 1985 Nuova stazione di Saxifraga petraea L. nelle Prealpi Lombarde (Bergamo): dati geoambientali, tassonomici ed ecologici. Atti Soc.Ital.Sc.Nat.Mus.Civ.St.Nat.,Milano, 126(3-4): 268-282
-	-	X	-	X	X	Banfi E., Galasso G., Sassi D. 1997 Aspetti floristico-vegetazionali del Monte Barro (Prealpi di Lecco) in relazione all'area delle raccolte entomologiche. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano 27(2): 139-152
-	-	-	-	-	Tab	Barbero M. 1979 Les remontées méditerranéennes sur le versant italien des Alpes. Ecol. Medit. 4: 109-132
-	-	-	-	-	X	Barbero M., Bonin G. 1980 La végétation de l'Apennin septentrional. Essai d'interpretation synthétique. Ecol. Medit., 5: 273-313.
X	-	-	X	-	-	Beguinet A. 1931 Appunti fitogeografici su alcuni laghi della Regione del Garda e del Trentino occidentale. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 7(3-4): 296-323
-	-	-	-	-	X	Beguinet A. 1939 Fitocenosi ad Erica arborea L. ed a Quercus cerris L. a nord del Lago d'Idro (alta valle del Chiese) Arch.Bot.Biogeogr.Ital.,15:108-133
-	-	-	-	-	X	Beltracchini M., Andreis C., Armiraaglio S. 2005 Inquadramento sintassonomico dei boschi a Ostrya carpinifolia Scop. delle prealpi lombarde. Inf. Bot. It. 37 (1a): 472-473.
-	-	Tab	-	-	-	Bertossi F. 1950 Appunti geobotanici su un dosso della Lomellina (Pavia). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)9(2): 227-240
-	-	Tab	-	-	X	Bertossi F. 1955 Note fitosociologiche sulla vegetazione della Valle Staffora (Appennino Pavese). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)13: 231-244

3	4	6	7	8	9	TITOLO
X	-	-	-	-	-	Bianchini F., Bertoldi G., Tessari M. 1974 Floristica e fitosociologia delle macrofite. In indagini sul lago di Garda. CNR, Quaderni IRSA, Roma, n. 18: 225-240
-	-	X	-	-	-	Biondi E. 1988 Paturages et dynamisme de la vegetation dans l'apennin centro-septentrional. Coll. Phytosoc., XVI: 293-306.
-	-	-	-	-	X	Biondi E., Baldoni M. 1995 (1994) The climate and vegetation of Peninsular Italy. Coll. Phytosoc. 23: 675-721
-	-	X	-	-	-	Biondi E., Ballelli S., Principi D. 1985 Sur les pelouses seches des substrats marneux-arenaces de l'Apennin septentrional (Italie). Doc. Phytosoc., N.S., 9: 351-357. Camerino.
-	-	-	-	-	X	Biondi E., Casavecchia S., Biscotti N. 2008 Forest biodiversity of the Gargano Peninsula and a critical revision of the syntaxonomy of the mesophilous woods of southern Italy Fitosociologia, 45 (2): 93-127.
-	-	-	-	X	-	Biondi E., Casavecchia S., Zuccarello V. 1997 The Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. In Br.-Bl. & Jenny 1926 order in Italy. Colloques Phytosociologiques, XXVII: 105-122. Bailleul
-	-	-	-	-	X	Bolognini G., Nimis P.L. 1989 L'analisi fitogeografica quantitativa dei boschi: un esempio relativo alle faggete italiane Atti Simp. "I boschi italiani" Castiglione dei Pepoli, 63-83
X	-	-	X	-	-	Bolpagni R., Longhi D., Bartoli M., Viaroli P. 2007 Rilevamento floristico degli ambienti naturali del Parco Oglio Sud. Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi di Parma
X	-	-	X	-	-	Bolpagni R., Tomaselli M. 2005 Contributo alla conoscenza della flora idro-igrofila e della vegetazione acquatica del lago d'Idro (BS). Inform. Bot. Ital., n. 37(1A): 478-479
-	X	-	-	-	-	Bono G., Barbero M., Poirion L. 1967 Groupements de Pinus mugo Turra (Pinus mughus Scop.) dans les Alpes Maritimes et Ligures. Allionia, 13: 55-80.
Tab	-	-	-	-	-	Bracco F. 1981 Note sulla vegetazione acquatica e palustre della bassa valle del Ticino. Not. Fitosoc. 17: 55-68
X	-	-	-	-	Tab	Bracco F. 1995 (1993) Variazioni del paesaggio vegetale nella golena del fiume Po. Coll. Phytosoc. 21: 547-552
-	-	X	-	-	-	Bracco F., Buffa G., Sburlino G. 1994 Confronto corologico tra le associazioni a Molinia caerulea (L.) Moench della pianura padana ed i sintipi centreuropei: primi risultati. Giorn. Bot. Ital., 128, 1: 464.
-	-	X	-	-	-	Bracco F., Buffa G., Sburlino G. 1995 Confronto corologico tra le associazioni a Molinia caerulea (L.) Moench nella Pianura padana ed i corrispondenti sintipi centreuropei. Quaderni Staz. Ecol. Civ. Mus. St. Nat. Ferrara 9: 163-174
X	-	-	X	-	-	Bracco F., Gentili A., Minelli A., Solari M., Stoch F., Venanzoni R. 2004 Le torbiere montane. Relitti di biodiversità in acque acide. Quaderni Habitat, 9. Min. Ambiente e Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale, Comune di Udine. 156 pp.
X	-	-	-	-	X	Bracco F., Sartori F. 1993 Vegetazione perifluviale: conservazione degli habitat e dei loro meccanismi genetici, l'esempio del Po in Lombardia. Acqua-Aria 7: 761-765
-	-	-	-	-	Tab	Bracco F., Sartori F. 1995 (1993) Sempreverdi e caducifoglie nel piano montano prealpino (La Riserva Naturale del Giovetto di Palline; Province di Bergamo e Brescia, Lombardia, Italia). Coll. Phytosoc. 21: 101-117
Tab	-	Tab	-	Tab	-	Bracco F., Sartori F., Terzo V. 1984 Indagine geobotanica per la valutazione di un'area della Bassa Padania occidentale. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (7)3: 5-50
-	-	-	-	-	Tab	Bracco F., Sartori F., Terzo V. 1984 Indagine geobotanica per la valutazione di un'area della Bassa Padania occidentale. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (7)3: 5-50
-	-	-	-	X	-	Braun-Blanquet J. 1948 Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens. Vegetatio 1(1): 29-41
X	-	X	-	X	-	Braun-Blanquet J. 1949 (1948) Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens (II). Vegetatio 1(2-3): 129-146
X	-	-	X	X	-	Braun-Blanquet J. 1949 (1948) Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens (III). Vegetatio 1(4-5): 285-316
-	-	-	X	-	-	Braun-Blanquet J. 1949 Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätens (IV). Vegetatio 2(1): 20-37

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	X	-	-	-	Braun-Blanquet J. 1949 Übersicht der pflanzengesellschaften rätiens. Vegetatio acta geobotanica vol. II: 20-25. Den Haag.
-	X	-	-	-	X	Braun-Blanquet J. 1950 (1949) Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (V). Vegetatio 2(2-3): 214-237
-	-	-	-	-	X	Braun-Blanquet J. 1950 (1949) Übersicht der Pflanzengesellschaften Rätiens (VI). Vegetatio 2(4-5): 341-360
-	-	X	-	Tab	-	Braun-Blanquet J. 1955 Das Sedo-Scleranthion, neu für die Westalpen. Österr. Botan Zeitschrift, 102(4-5): 476-485
-	-	Tab	-	Tab	X	Braun-Blanquet J. 1961 Die inneralpine Trockenvegetation. G. Fischer Verlag, Stuttgart
-	-	X	-	-	-	Braun-Blanquet J., Jenny J. 1926 Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denskschr. Schweiz. Naturforsch. Ges, 63: 183-349
-	-	-	X	-	-	Bressoud B. 1989 Contribution a la connaissance du Caricion atrofusco-saxatilis dans les Alpes Phytocoenologia, 17(2): 145-270
-	-	X	-	-	-	Brockmann-Jerosch H. 1907 Die Flora des Puschlav (Bezirk Bernina, Kanton Graubünden) und ihre Pflanzengesellschaften. Engelmann, Liepzig.
-	-	-	-	-	Tab	Brullo S., Guarino R. 1998 The forest vegetation from the Garda lake (N Italy). Phytocoenologia 28(3): 319-355
-	-	-	X	-	-	Brusa G. 2000 The Sphagnum flora of the prealpine province of Varese, northern Italy. Cryptogamie, Bryol.,21(3): 257-265
-	X	-	-	-	-	Brusa G., Cerabolini B. 2008 Modelli interpretativi della distribuzione delle brughiere pedemontane ai fini gestionali. PIANURA - Scienze e storia dell'ambiente padano, 23: 23-38
Tab	-	Tab	Tab	-	Tab	Brusa G., Raimondi B., Cerabolini B. 2006 La vegetazione della Riserva Naturale "Lago di Biandronno" (Lombardia, Italia settentrionale). Fitosociologia, n. 42(2): 111-128
-	-	-	X	-	-	Brusa G., Raimondi B., Cerabolini B. 2007 La flora briologica della riserva naturale "Lago di Biandronno" (Lombardia, Italia Settentrionale): note autoecologiche e fitosociologiche. Natura Bresciana, 35: 53-61
X	-	-	X	-	-	Buchwald R., Gamper U., Sburlino G., Zuccarello V. 2000 Sintassonomia della comunità a Potamogeton coloratus dell'Europa centro-meridionale. Fitosociologia, 37 (1): 61-68.
-	-	X	-	-	-	Buffa G., Bracco F., Sburlino G. 1997 Première contribution à l'analyse corologique des prairies à Arrhenatherum elatius (L.) Presl (Alliance Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926) en Europe. Fitosociologia 34: 47-68
-	-	X	X	-	-	Buffa G., Ghirelli L., Bracco F., Sburlino G. 1996 Conservazione e biodiversità nella progettazione ambientale dell'area A.M.A.G. di Villaverla (VI). Quaderni I.A.E.D. 8(3): 56-58
-	-	X	-	-	-	Buffa G., Lasen C., Mion D., Sburlino G., Theurillat J.P. 2002 Le praterie a Festuca melanopsis delle Alpi sud-orientali. Fitosociologia, 39 (2): 51-64.
-	-	X	-	-	-	Buffa G., Sburlino G. 2001 Carex ferruginea grasslands in the south-eastern Alps. Plant Biosystems, 135 (2): 195-206.
-	-	-	-	Tab	-	Caccianiga M., Andreis C. 2004. Pioneer herbaceous vegetation on glacier forelands from the Italian Alps - Phytocoenologia, 34 (1): 55-89.
-	-	X	-	-	-	Caccianiga M., Andreis C., Armiraglio S. 2000 Le formazioni con Carex curvula e i microarbusteti a Loiseleuria procumbens del versante meridionale delle Alpi Orobie. Fitosociologia, 37 (1): 21-38
-	-	-	-	X	X	Caccianiga M., Andreis C., Cerabolini B., Ravazzi C. 1996 (1995) Vegetation dynamic processes in periglacial areas cleared after the Little Ice Age: case studies in the Italian Alps . Coll. Phytosoc. 24: 649-663
-	-	-	-	X	-	Caccianiga M., Andreis C.. 2004 Pioneer herbaceous vegetation on glacier forelands from the Italian Alps - Phytocoenologia, 34 (1): 55-89.
-	-	Tab	-	Tab	-	Caccianiga M., Ravazzi C., Zubiani P. 1994 Storia del ghiacciaio del Trobio (Alpi Orobie, Bergamo) e colonizzazione della vegetazione nelle aree liberate dopo la Piccola Età Glaciale. Natura Bresciana 29: 65-96
-	-	X	-	-	-	Calaciura B., Spinelli O. 2008 Management of Natura 2000 habitats. 6210 Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (*important orchid sites). Technical Report 2008 12/24. European

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						Commission.
-	-	-	-	-	X	Cappelli M., Stefani A. 1984 Caratteri ecologici di un ceduo del Monte Maddalena (Brescia) Natura Bresciana, 21: 91-122
-	-	X	-	-	-	Carnelli A., Mariotti M.G., Peri F., Zocchi G. 1994 Indagini preliminari sull'ecologia di alcune piante vascolari in siti minerari della Lombardia. Giorn. Bot. Ital. 128(1): 307
-	Tab	-	-	-	Tab	Carraro G., Gianoni P. 1993 Le fitocenosi golenali della bassa e media Valle Maggia. Mem.Soc.Tic.Sci.Nat., 3: 41-102
-	-	-	X	-	-	Cartasegna N., Fenaroli F. 1989 Le torbiere del Tonale Eco n.s., (VII)5: 16-20
-	-	Tab	-	-	-	Castelli M. 1995 Brometi del versante padano dell'Appennino Ligure-Piemontese (Italia). Fitosociologia 30: 51-90
-	-	-	-	-	Tab	Cavani M.R., Sartori F., Zucchetti R. 1981 I Boschi Planiziali del basso corso dell'Adda. Not. Fitosoc. 17: 19-25
-	-	X	-	-	-	Cerabolini B. 1997 Aspetti floristici e fitosociologici delle praterie insubriche. Quaderni del Parco Monte Barro, 4: 15-35. Paolo Cattaneo Grafiche, Oggiono (LC).
-	-	-	-	-	X	Cerabolini B., Armiraglio S., Assini S., Verde S., Caccianiga M., Andreis C., Sartori F. 2005 Problematiche fitogeografiche e sintassonomiche del territorio lombardo: alcuni esempi. Informatore Botanico Italiano, n. 37(1A): 482-483
-	-	X	-	-	X	Cerabolini B., Armiraglio S., Macchi P. 1996 Grado di naturalità e fattori antropici in una zona di particolare rilevanza ambientale: il caso della bassa Val Bregaglia. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 440
-	-	-	-	-	X	Cerabolini B., Armiraglio S., Verde S., Andreis C. 1996 Le fitocenosi a Fagus sylvatica L. dell'Alto Lario occidentale: caratterizzazione e significato fitogeografico (nota preliminare). Giorn. Bot. Ital. 130(1): 479
-	-	-	-	X	-	Cerabolini B., Brusa G., Raimondi B. 2003 Indagini floristico-vegetazionali. Rupi carbonatiche. Parco Campo dei Fiori. Progetto Life Natura 2000 "Chiroteri, habitat calcarei e sorgenti petrificanti nel Parco Campo dei Fiori". Rel. Tec. non pubb.
-	X	-	-	-	-	Cerabolini B., Ceriani R., De Andreis R. 1998 Biogeographical, Synecological And Syntaxonomical Outlines Of Lombardy And Piedmont Lowland Heathlands (NW Italy).
X	-	-	-	-	-	Ceschin S., Salerno G. 2008 La vegetazione del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi affluenti (Lazio, Italia). Fitosociologia vol. 45 (1): 39-74
-	X	-	-	-	-	Christensen K.I. 1987 Taxonomic revision of the Pinus mugo complex and P. x rhaetica (P. mugo x sylvestris) (Pinaceae). Nordic J. Bot., 7 (4): 383-408.
-	-	X	-	-	-	Corbetta F. 1968 Cenni sulla vegetazione di un lembo relitto dei sabbioni lomellini presso Cergnago (Pavia). Not. Fitosoc., 5: 25-31.
X	-	-	-	-	-	Corbetta F. 1969 La vegetazione dei fontanili lomellini. Giorn. Bot. Ital. 103(1): 19-32
X	-	X	X	-	X	Corbetta F., Zanotti Censoni A.L. 1977 Cenosi macrofitiche. Indagine sulla qualità delle acque del fiume Po. C.N.R. Quaderni IRSA 32: 679-722
-	-	-	-	-	Tab	Corbetta F., Zanotti Censoni A.L. 1981 Il Bosco relitto di Cusago. Not. Fitosoc. 17: 27-32
-	X	-	Tab	-	-	Cortini Pedrotti C. 1980 La distribuzione di Paludella squarrosa (Hedw.) Brid. in Italia. St. Trent. Sci. Nat. Acta Biol. 56: 21-35
X	-	-	X	-	-	Cortini Pedrotti C., Aleffi M. 1990 Associazioni di briofite e di alghe dei Laghi Idro e Terlagio (Italia settentrionale). Doc. Phytosoc. n.s. 12: 265-272
-	-	-	-	X	-	Credaro V. 1955 La vegetazione colonizzatrice ai margini dei ghiacciai del Bernina. Valtellina e Valchiavenna. Sondrio 2: 10-16
-	-	Tab	-	Tab	-	Credaro V., Pirola A. 1962 Primo contributo alla conoscenza della vegetazione dell'isola glaciale del Sasso Rosso (Gruppo del Bernina). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 38(1): 4-12
X	X	X	X	X	X	Credaro V., Pirola A. 1975 Carta della vegetazione attuale della provincia di Sondrio. In Credaro V., Pirola A. (eds.): La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio
Tab	Tab	Tab	Tab	Tab	Tab	Credaro V., Pirola A. 1975 La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio: 1-104
-	-	-	-	Tab	-	Credaro V., Pirola A. 1989 Cambiamenti della vegetazione su morena attuale. Atti Conv. Valmalenco Natura 2 (2-4 ottobre 1987): 82-90
-	-	-	-	-	X	Crescini A. 1983 La Phillyrea latifolia L. nel territorio bresciano Natura Bresciana, 20:

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						73-92
X	-	-	X	-	-	Cuizzi D., Casale F., Viaroli P., Bartoli M., Bolpagni R., Longhi D., Tomaselli M., Fracasso G. 2005 Gestione delle zone umide e conservazione attiva degli habitat e delle specie di importanza comunitaria - Il progetto LIFE-Natura 2000/IT7161 delle Paludi di Ostiglia., I quaderni della Riserva Naturale Paludi di Ostiglia - 3
-	X	-	-	-	-	Cusma Velari T., Feoli Chiappella L. 1987 Analisi cariologica e citogeografica di <i>Genista radiata</i> . Biogeographia, 13: 421-427.
X	-	-	X	-	-	D'Antoni S., Battisti C., Cenni M. e Rossi G.L. (a cura di) 2011 Contributi per la tutela della biodiversità delle zone umide. Rapporti ISPRA 153/11
X	-	-	X	-	-	D'Auria G., Zavagno F. 1999 Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona. Monografie di Pianura, n.3
X	-	-	X	-	-	D'Auria G., Zavagno F. 2005 I fontanili della provincia di Cremona. Monografie di Pianura, n.6
-	-	-	-	-	X	Dakskobler I. 1996 Comparison between beech forests of suballiances <i>Ostryo-Fagenion Borhidi</i> 1963 and <i>Cephalanthero-Fagenion</i> Tx. 1955 ex. Tx. & Oberd. 1958. Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Archeol., St., Sc. Nat, suppl. II, n. 11: 175- 196.
-	-	Tab	-	-	-	D'Auria G., Zavagno F. 1995 La vegetazione alveale del fiume Brembo, alla confluenza con l'Adda, in relazione a morfologia e substrato. Pianura 7: 5-37
-	-	-	-	-	Tab	D'Auria G., Zavagno F. 1995 La vegetazione alveale del fiume Brembo, alla confluenza con l'Adda, in relazione a morfologia e substrato. Pianura 7: 5-37
-	-	-	-	-	X	De Carli C. 1986 Distribuzione del genere <i>Salix</i> L. nella provincia di Brescia Natura Bresciana,21: 35-67
-	-	-	-	-	X	De Carli C., Tagliaferri F. 1991 <i>Acer opulifolium</i> Chaix specie nuova per il bresciano e distribuzione del genere <i>Acer</i> L. nella montagna e nel pedemonte bresciani. Natura Bresciana,26: 127-144
-	-	-	-	-	X	Del Favero R. (a cura di) 2002 I tipi forestali della Lombardia. ERSAF Regione Lombardia Cierre Edizioni: 507 pp.
-	-	-	-	-	X	Del Favero R. 2004 I boschi delle regioni alpine italiane. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. Cleup Ed. 600 pag. + cdrom.
X	-	-	X	-	-	Dell'Uomo A. 1978 Alcune <i>Desmidiacee</i> raccolte nella torbiera del Tonale. St. Trent. Sci. Nat. Acta Biol. 55: 11-15
-	-	-	-	-	X	Di Pietro R., Caccianiga M., Verde S. 2007. Distribuzione e corrispondenza fitosociologica degli Habitat di faggeta nella Penisola Italiana. Fitosociologia 44 (2), Suppl. 1: 279-283
-	-	-	-	-	X	Dierschke H. 1990 Species-rich beech woods in mesic habitats in central and western Europe: a regional classification into suballiances. - Vegetatio 87: 1-10.
-	-	-	-	-	X	Dierschke H. 2000 Phenological phases and phenological species groups of mesic beech forests and their suitability for climatological monitoring Phytocoenologia,30:469-476
-	-	-	-	-	X	Dierssen B., Dierssen K. 1982 Kiefernreiche Phytocoenosen oligotropher Moore im mittleren und nordwestlichen Europa. Überlegungen zur Problematik ihrer Zuordnung zu höheren syn systematischen Einheiten. In:Dierschke, H. (ed.) Struktur und Dynamic von Wäldern. Ber. Intern. Symp. IVV 1982, pp. 299-331.
X	-	-	X	-	-	Dierssen K. 1982 Die wichtigsten Pflanzengesellschaften der Moore NW-Europas. Ginevra, Conservatoire et Jardin botaniques. Vegetatio 1(4-5): 285-316.
-	-	-	-	-	X	Digiovino P., Andreis C. 2007 Boschi frammentati nei territori comasco, lecchese e milanese: problematiche fitosociologiche e stato di conservazione. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 83: 151-155
-	-	-	-	-	X	Ellenberg H., Klötzli F. 1972 Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. Mitt. schweiz Anst. forstl. Versuchswes- n. 48: 388-930.
-	-	-	-	-	X	Ellenberg H., Klötzli F. 1998 Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. Mitt. Der Eidgenössischen Forschung für Wald, Schnee und Landschaft.
-	-	X	-	-	-	Erschbamer B. 1992 Zwei neue Gesellschaften mit Krummseggen (<i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i> , <i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>) aus den Alpen. Ein Beitrag zur Klärung eines alten ökologischen Rätsels. Phytocoenologia 21(1-2): 91-116
-	-	X	-	-	-	Erschbamer B. 1994 Populationsdynamik der Krummseggen (<i>Carex curvula</i> ssp. <i>rosae</i> , <i>Carex curvula</i> ssp. <i>curvula</i>). Phytocoenologia 24: 579-596
-	-	X	X	X	X	Faifer D., Pirola A. 1995 Cambiamenti nella vegetazione dell'alta valle del Braulio

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						(Parco Nazionale dello Stelvio, Lombardia) (Nota preliminare). Arch. Geobot. 1(2): 189-190
X	X	-	X	X	X	Fenaroli L. 1955 La vegetazione. In: Flora delle Alpi. Ed. Martello, Milano: 21-33
X	-	-	X	-	-	Feoli E., Cusma T. 1974. Sulla posizione sistematica di <i>Euphrasia marchesettii</i> Wettst. Giorn. Bot. Ital. 108 (3-4): 145-154.
-	-	-	-	Tab	-	Ferlinghetti R., Calvi R. 1985 Nuova stazione di <i>Campanula elatinoides</i> Moretti: note geomorfologiche e vegetazionali. Riv.Mus.Civ.Sc.Nat."E.Caffi"Bergamo, 9:141-146
X	-	-	X	-	-	Ferranti R., Zavagno F. 1999 La torbiera del lago Culino (Alpi Orobie, Italia settentrionale): aspetti ecologici e demografico-strutturali della vegetazione, Il Naturalista Valtellinese, Atti del Museo Civ. di St. Nat. di Morbegno, 10: 3-44.
-	X	-	-	-	-	Ferrari C. 1978 Elementi per una tipologia fitosociologica dei vaccinieti extrasilvatici dell'Appennino settentrionale. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 54(3-4): 102-114
-	X	X	X	X	X	Ferrari C. 1996 Synchorology of the Northern Apennine summit vegetation. An outline. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 226-235
-	-	X	-	-	-	Ferrari C., Gerdol R. 1987 Numerical syntaxonomy of badland vegetation in the Apennines (Italy). Phytocoenologia 15(1): 21-37
-	-	X	-	-	-	Ferrari C., Lamberti Speranza M. 1974 Confronto tra gli spettri biologici di alcuni Seslerieti alpini e prealpini. Not. Fitosoc. 8: 1-13
-	Tab	-	-	-	-	Ferrari C., Piccoli F. 1997 (1996) The ericaceous dwarf shrublands above the Northern Apennine timberline (Italy). Phytocoenologia 27(1): 53-76
-	Tab	-	-	-	X	Ferrari C., Rossi G., Piccoli F. 1994 Plant communities of the northern Apennine Vaccinium heaths. Fitosociologia 26: 19-27
-	X	-	-	-	-	Ferrarini E. 1973 <i>Rhododendron ferrugineum</i> L. in fitocenosi relitte dell'Appennino settentrionale. Giorn. Bot. Ital., 107 (3): 143-156.
-	X	-	-	-	-	Ferrarini E. 1974 Altre cenosi e stazioni relitte reperite sull'Appennino settentrionale (ad "Antennaria carpatica", a " <i>Rhododendron ferrugineum</i> ", a " <i>Salix herbacea</i> ", a " <i>Saussurea discolor</i> "). Webbia, 29 (1): 105-112.
-	-	-	-	-	Tab	Filipello S., Sartori F., Vittadini M. 1980 Le associazioni del Cembro nel versante meridionale dell'arco alpino. 2. La vegetazione: aspetti forestali. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (6)14: 1-48
-	-	-	-	-	X	Filipello S., Sartori F., Vittadini M. 1976 Le associazioni del Cembro nel versante meridionale dell'arco alpino - Introduzione e caratteri floristici Atti Ist.Bot.Lab.Critt.Univ.Pavia, (6)12: 21-104
-	-	-	-	-	X	Filz W., Manciole R. 2000. Ricerca fitosociologica sull'area boscata di S. Giuliano Milanese denominata "Bosco del Maneggio". Materiali per una proposta di convenzione avente fini di tutela ambientale. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo civ. Storia Nat. Milano, n. 141(1): 111-116
-	-	-	X	-	-	Fratini S. 1990 Piante rare o interessanti rinvenute nelle torbiere bresciane del Passo del Tonale, dell'Adamello e delle Orobie Pag.Bot.,Milano,17: 22-33
X	-	-	X	-	-	Fratini S. 1997 Torbiere e altre zone umide nel Parco dell'Adamello e nelle Orobie bresciane. Natura in Lombardia 9, Regione Lombardia. Servizio Risorse Energetiche e Ambientali e Tutela dell'Ambiente Naturale e Parchi, Presscolor Milano, 376 pp. + 40 carte.
X	-	-	X	-	-	Fratini S. 2007 Zone umide della pianura bresciana e degli anfiteatri morenici dei laghi d'Iseo e di Garda (Provincia di Brescia, regione Lombardia). «NATURA BRESCIANA» Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, Monografia 29
-	-	-	-	-	Tab	Furrer E. 1958 Der Buchenwald des Pavesischen apennins und eine diskussion uber soziabilitat. In Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch.Bot.Biogeogr.Ital.,34: 50-53
-	X	X	-	-	-	Galli G., Pirola A. 1989 Valutazione dello stato della copertura vegetale in rapporto all'uso sciistico. Atti Conv. Valmalenco Natura 2 (2-4 ottobre 1987): 112-152
X	-	-	X	-	-	Gariboldi L., Leoni L. 2008 La straordinaria biodiversità dell'Oasi Le Foppe Radaelli, Parco Adda Nord,Trezzo sull'Adda: 4-19.
-	-	-	-	-	Tab	Gentile S. 1974 Ricerche sui faggeti dell'Appennino ligure. Not. Fitosoc. 9: 131-138
-	-	Tab	-	-	Tab	Gentile S., Sartori F. 1975 (1974-75) La vegetazione dei calanchi nei terreni eo-miocenici delle valli Staffora e Curone. Stadi e tendenze dinamiche. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (6)10: 59-115

3	4	6	7	8	9	TITOLO
Tab	-	Tab	Tab	-	Tab	Gerdol R. 1987 Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (7)6: 5-49
X	-	-	X	-	-	Gerdol R. 1989 Valutazione ambientale delle torbiere della Valmalenco in base a parametri floristici e vegetazionali. Atti Convegno Valmalenco Natura 2 (2-4 ottobre 1987): 167-175
-	-	-	-	X	-	Gerdol R. 1992 Saxifraga depressa and Saxifragetum depressae: an endemic species and association of the western Dolomites (Italy). Vegetatio 98: 33-41
X	-	-	X	-	-	Gerdol R., Bragazza L. 2001 Syntaxonomy and community ecology of mires in the Rhaetian Alps (Italy). Phytocoenologia, 31 (2): 271-299.
-	-	Tab	-	-	-	Gerdol R., Gavazzi M. 1985 Utilizzo della vegetazione spontanea per valutazioni bioclimatiche nell'area viticola della media Valtellina (Sondrio). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (7)4: 73-81
-	-	-	-	-	Tab	Gerdol R., Piccoli F. 1980 (1979) Contributo alla conoscenza delle faggete del M. Baldo. Not. Fitosoc. 16: 39-45
Tab	-	Tab	Tab	-	-	Gerdol R., Piccoli F. 1980 (1979) La vegetazione di due ambienti umidi del Monte Baldo. St. Trent. Sci. Nat. Acta Biol. 56: 45-60
-	-	Tab	-	-	-	Gerdol R., Piccoli F. 1980 Inquadramento fitosociologico e valutazione ecologica delle formazioni prative montane del Monte Baldo. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 56(3-4): 101-133
-	Tab	Tab	-	Tab	-	Gerdol R., Piccoli F. 1982 A phytosociological numerical study of the vegetation above the timberline on Monte Baldo (N-Italy). Phytocoenologia 10(4): 487-527
X	-	-	X	-	-	Gerdol R., Piccoli F. 1982 Bemerkungen über die Vegetationsdynamik eines Bergkiefernmoores in den östlichen Südalpen. Folia Geobot. Phytotax. 17(4): 337-347
X	-	Tab	Tab	-	-	Ghirelli L., Marcucci R., Sburlino G. 1995 Osservazioni sulla distribuzione di Euphrasia marchesettii Wettst. e sulla sua posizione sintassonomica. Fitosociologia 29: 59-65
-	X	X	X	X	X	Giacomini V. 1939 Studi Briogeografici I: Associazioni di Briofite in Alta Valle Camonica e in Valfurva (Alpi Retiche di Lombardia). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (4)12: 1-129
-	X	-	-	X	X	Giacomini V. 1943 Studi sulla flora e vegetazione delle Prealpi lombarde. I. Introduzione. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)2(1): 1-56
X	-	-	X	-	-	Giacomini V. 1946 Aspetti scomparsi e relitti della vegetazione padana. Documenti sulla vegetazione recente delle "lame" e delle torbiere fra l'Oglio e il Mincio Atti Ist.Bot.Lab.Critt.Univ.Pavia, (5) 9: 29-123
-	-	X	-	-	X	Giacomini V. 1950 Ricerche sulla flora briologica xeroterma delle Alpi italiane. Vegetatio 3(1-2): 1-120
-	-	X	-	-	-	Giacomini V. 1954 Per la conoscenza geobotanica dei pascoli valtellinesi. Valtellina e Valchiavenna, Sondrio, 11: 1-9
-	-	X	-	-	-	Giacomini V. 1955 I suoli a cuscinetti e a gradinata come aspetti particolari della degradazione dei pascoli in Valtellina e in Val Chiavenna. Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino 11: 139-144
-	Tab	-	-	-	-	Giacomini V. 1958 Sulla vegetazione della brughiera di Gallarate. In Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(1-2): 63-68
-	X	-	X	X	X	Giacomini V. 1960 Il Paesaggio vegetale della Provincia di Sondrio. Flora et Vegetatio Italica. Memoria 3. Gianasso Editore, Milano
-	-	X	-	-	-	Giacomini V., Arietti N. 1943 La stazione dell'Aphyllanthes monspeliensis al Colle di S. Vito nelle Prealpi bresciane. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)2: 57-83
X	X	-	X	X	X	Giacomini V., Fenaroli L. 1957 La flora. Conosci l'Italia. T.C.I. Milano 2:1-272
-	-	X	-	-	-	Giacomini V., Lippi-Boncambi C. 1955 La pedogenesi dei terreni a cuscinetti (o zolle erbose) in Val Madesimo (Alpi Retiche). Ann. Fac. Agr. Univ. Perugia 10: 1-13
-	Tab	Tab	Tab	Tab	-	Giacomini V., Pignatti S. 1955 Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Braulio, con speciale riferimento ai pascoli di altitudine. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Milano 11(2-3): 1-194
-	X	X	X	X	-	Giacomini V., Pignatti S. 1955 I pascoli dell'Alpe dello Stelvio (Alta Valtellina). Saggio di Fitosociologia applicata e di cartografia della Vegetazione. Ann. Sperim. Agr. Roma n.s. 9: 1-49
-	-	Tab	-	Tab	-	Giacomini V., Pirola A. 1957 Osservazioni geobotaniche su alcuni esempi di

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						fenomeni crionivali delle Alpi Retiche. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania (2)1: 138-148
-	X	-	-	X	X	Giacomini V., Pirola A. 1965 Carta Fitosociologica della vegetazione dei dintorni di Bormio (Valtellina). Scala 1:12.000. C.N.R. Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino, Milano
-	X	-	-	X	X	Giacomini V., Pirola A. 1965 Rilevamento cartografico della vegetazione della conca di Bormio (Valtellina). Presentazione della Carta Fitosociologica all'1:5.000. Giorn. Bot. Ital. 71(3-5): 322-324
Tab	Tab	Tab	Tab	Tab	-	Giacomini V., Pirola A., Wikus E. 1962 I pascoli dell'alta Valle di S. Giacomo (Spluga). Flora et Vegetatio Italica. Memoria 4. Gianasso Editore, Milano
-	X	X	X	X	-	Giacomini V., Pirola A., Wikus E. 1964 (1962) I pascoli di altitudine dello Spluga (Con Carta della Vegetazione all'1:12.500). Delpinoa n.s. 4: 233-304
-	-	X	-	-	-	Giannangeli A., Nanni L., D'ottavio P., Papa R., Santilocchi R., Taffetani F. 2005 Metodi per il restauro ambientale di aree denudate in ambiente collinare e montano: raccolta e produzione del seme relativi a cenosi erbacee di <i>Bromus erectus</i> e indagine tassonomica ed ecomorfologica del gruppo di <i>Anthyllis vulneraria</i> . Inform. Bot. Ital., 37 (1,A): 506-507.
-	-	-	-	-	X	Göttlichk. 1991. Kataster der Moore und Feuchtgebiete Südtirols. Biol. Landeslab. Leifers 6. Aut. Prov. Bozen-Südtirol. Diss. Bot. 281. J. Cramer, Berlin - Stuttgart: 195 pp.
-	-	X	-	-	-	Grabherr G. 1989 On community structure in high alpine grasslands Vegetatio, 83:223-227
X	-	-	X	X	-	Grabherr G., Mucina L. (Eds.) 1993 Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Vol. 2. Natürliche waldfreie Vegetation. 523 pp. G. Fischer Verlag Jena.
-	-	-	-	-	X	Gruppo Conservazione Natura Della S.B.I. 1971 Bosco della Fontana. S.B.I. Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia 1: scheda 3-8. Tipogr. Succ. Savini e Mercuri, Camerino
-	-	-	-	-	X	Gruppo Conservazione Natura Della S.B.I. 1979 La Boschina. S.B.I. Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia 2: scheda 3-28. Tipogr. Succ. Savini e Mercuri, Camerino
-	Tab	-	-	-	-	Guglielmetto Mugion L. 1997 (1996) Vegetational aspects of Calluna heathlands in the western Po plain (Turin, NW Piedmont, Italy). Allionia 34: 343-348
-	X	-	-	-	-	Guglielmetto Mugion L., Martinetto E. 1995 Piante vascolari rare o interessanti nella Vauda canavesana. Riv. Piem. St. Nat., 16: 3-16.
-	-	X	-	-	-	Gusmeroli F., Della Marianna G. 2001 La vegetazione delle praterie della malga Prato Maslino (Valtellina, Italia settentrionale). Il Naturalista Valtellinese - Atti Museo Civ. St. Nat. Morbegno n. 12: 21-40
-	-	Tab	-	-	-	Gusmeroli F., Della Marianna G., Parolo G 2008 I prati della media Valtellina. Quaderni della ricerca n81 aprile 2008. Regione Lombardia
-	-	X	-	-	-	Gusmeroli F., Pozzoli M.L. 2003. Vegetazione dell'Alpe Mola e sua relazione con l'attività pastorale (Brescia, Lombardia). Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia "Natura Bresciana", n. 33: 37-61
-	X	-	-	-	-	Hofer H.R. 1964 Le brughiere rupicole termofile dell'Insubria. Boll. della Società Ticinese di Sc. Nat., n. 57: 57-64
-	Tab	-	-	Tab	-	Hofer H.R. 1967 Die warmeliebenden Felsheiden insubriens. Bot. Jb., n. 87(2): 176-251
-	-	-	-	-	X	Hofmann A. 1961. La ricostituzione dei castagneti ticinesi. Italia Forest. Mont., Firenze, n. 16: 201- 209
-	X	-	-	-	X	Hofmann A. 1967 (1965) I castagneti dell'Insubria e la loro interpretazione fitosociologica. Giorn. Bot. Ital. 72(4-6): 651-660
-	-	-	-	-	X	Hofmann A. 1969 Contributo alla conoscenza delle faggete dell'Appennino settentrionale. Mitt. Ostalp. Din. Pflanzensoz. Arbeitsgem., n. 9: 221- 24
-	-	-	-	-	X	Hofmann A. 1980. Un caso pratico di tipologia forestale. Not. Fitosoc., n. 16: 65-69
-	-	-	-	-	Tab	Hofmann A. 1981 Ecologia degli ambienti golenali e il Querceto planiziario Bosco Fontana. Not. Fitosoc. 17: 1-9
-	-	-	-	-	X	Hofmann A. 1982. Ostrya carpinifolia-woods in Italy. Studia Geobotanica, n. 2: 217-224
-	-	X	-	-	-	Horvat I, Glavac V., Ellemberg H. 1974. Vegetation Südosteuropas. Fischer. Stuttgart.

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	X	-	-	-	Horvat I. 1930 Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim stijenama i točilima. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti 238: 1-96.
-	-	X	-	-	-	Isda M. 1986. Zur Soziologie und Ökologie der Festuca norica-Hochgraswiesen der Ostalpen. Sauteria, 1: 239 - 255.
-	-	X	-	-	-	Jentsch A., Beyschlag W. 2003 Vegetation ecology of dry acidic grasslands in the lowland area of central Europe. Flora, 198: 3-25.
X	-	-	X	-	-	Keller P. 1931 Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien. Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, 9.
-	-	-	-	-	Tab	Keller W. 1979 Una chiave di feracità auxometrica semplice per i soprassuoli forestali delle regioni al sud delle Alpi Mitt.Schweiz.Anst.Forstl.Vers.Wes.Zurich,55(2):179-231
-	-	-	-	-	X	Keller W., Wohlgemuth T., Kuhn N., Schütz M., Wildi O. 1998. Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. Statistisch überarbeitete Fassung der "Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz" von Heinz Ellenberg und Frank Klötzli (1972). Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 73, 2: 91-357.
-	-	X	-	-	-	Kiem J. 1990 Il genere Festuca in Alto Adige, nel Trentino ed in territori limitrofi Studi Trent.Sc.Nat.,66(AB):153-168
X	-	-	X	-	-	Kiem J. 1991 Flora und Vegetation einiger Feuchtgebiete des Rittens und seiner Umgebung. Ber. Bayer. Bot. Ges. 62: 165-180
-	-	Tab	-	-	-	Koch W. 1943 Das Andropogonetum Grylli insubricum, eine Trockenwiesen-Assoziation des Sudtessin erichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft, 53A:579-594
-	X	-	-	-	-	Körner C. 1999 Alpine plant life: functional plant ecology of high mountains ecosystems. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York pp. 338
-	-	-	-	-	X	Košir P., Čarni A., Di Pietro R. 2008. Classification and phytosociological differentiation of broad-leaved ravine forests in southeastern Europe. Journal of Vegetation Science, 19: 331-342.
-	X	-	X	-	-	Lasén C. 1996 Ecologia dei popolamenti vegetali ripari in area montana e subalpina. In Paiero G., Paiero P. (eds.): Controllo e tutela dei sistemi fluviali. Univ. Studi Padova. Atti XXXIII Corso di Cultura in Ecologia: 96-110
-	-	-	-	-	X	Lasén C. 1996 Ecologia dei popolamenti vegetali ripari in area montana e subalpina. In Paiero G., Paiero P. (eds.): Controllo e tutela dei sistemi fluviali. Univ. Studi Padova. Atti XXXIII Corso di Cultura in Ecologia: 96-110
-	X	-	-	-	-	Lasén C. 1998 Ecologia dei popolamenti vegetali ripari in area montana e subalpina. In Paiero G & Paiero P., Controllo e tutela dei sistemi fluviali. Atti del XXXIII Corso di Cultura in Ecologia (1996): 95-110.
-	X	-	-	-	-	Lasén C. 1998 I lariceti. In Corbetta F., Abbate G., Frattaroli A.R., Pirone G. (eds.): SOS verde, vegetazioni e specie da conservare. Edagricole, Bologna: 303-310
-	-	-	-	-	X	Lasén C. 1998 I lariceti. In Corbetta F., Abbate G., Frattaroli A.R., Pirone G. (eds.): SOS verde, vegetazioni e specie da conservare. Edagricole, Bologna: 303-310
-	-	-	-	-	X	Lasén C. 1998 L'ambiente del pino cembro (cembrete). In Corbetta F., Abbate G., Frattaroli A.R., Pirone G. (eds.): SOS verde, vegetazioni e specie da conservare. Edagricole, Bologna: 260-266
-	-	-	-	-	X	Lasén C. 1998 Le peccete. In Corbetta F., Abbate G., Frattaroli A.R., Pirone G. (eds.): SOS verde, vegetazioni e specie da conservare. Edagricole, Bologna: 291-300
-	-	-	-	-	Tab	Lausi D., Gerdol R., Piccoli F. 1982 Dynamics of Ostrya carpinifolia woods in the Southern Alps (N-Italy). Vegetatio 48(2): 123-131
-	-	-	-	-	Tab	Lausi D., Gerdol R., Piccoli F. 1982 Syntaxonomy of the Ostrya carpinifolia woods in the Southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. Studia Geobot. 2: 41-58
-	X	-	-	-	-	Lonati M. 2006 Le comunità a Genista radiata (L) Scop. var. sericopetala Buccheger delle Alpi occidentali italiane. Fitosociologia, 43 (2): 97-110.
-	-	X	-	-	-	Lorenzi M., Ferlinghetti R. (a cura di), 2006. Rete Natura 2000. I siti di Importanza Comunitaria in provincia di Bergamo. Provincia di Bergamo, servizio aree protette.
-	-	-	-	-	X	Luchetta A. (Ed.), 2001. Gli ambienti di alta quota: direttive generali per l'esecuzione degli interventi. A.R.P.A.V., Centro Valanghe Arabba, DUCK Edizioni.
-	-	X	-	-	-	Lüdi W. 1943 Über Rasengesellschaften und alpine Zwergstrauchheide in den

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						Gebirgen des Apennin. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel Zürich: 23-68.
X	-	-	X	-	-	Luppi M. 1984. La vegetazione idrofila e riparia del Lago Superiore. In La riva del Lago Superiore. Ammin. Prov. Provvedit. Studi Mantova, pp: 134
X	-	-	X	-	-	Marchiori S., Sburlino G., Tornadore N. 1993 Check-list of the hydro-hygrophylous vegetation of the venetian plain. Giorn. Bot. Ital. 127(3): 720
-	-	-	-	-	X	Marchiori S., Sburlino G., Tornadore N. 1993 Check-list of the hydro-hygrophylous vegetation of the venetian plain. Giorn. Bot. Ital. 127(3): 720
-	-	-	-	-	X	Marinček L. 1994. Zur Nomenklatur der Hainbuchenwälder des Erythronio-Carpinion. Simpozij Pevalsek (Zagreb): 57-62.
-	-	-	-	-	X	Marinček L., Carni A. 2000. Die Unterverbände der Hainbuchenwälder des Verbandes Erythronio-Carpinion betuli (Horvat 1938) Marincek in Wallnöfer, Mucina et Grass 1993. Scopolia 45: 1-20.
-	-	-	-	-	X	Marinček L., Mucina L., Zupančič M., Poldini L., Dakskobler I., Accetto M. 1992. Nomenklatorische revision der illyrischen Buchenwälder (Verband Aremonio-Fagion). Studia Geobotanica 12: 121-135.
-	X	-	-	-	-	Martini F., Paiero P. 1980-1981 Il genere Salix L. in Italia. Atti Ist. Ecol. Selvic. Univ. Padova, 3 (4): 107-242.
-	X	-	-	-	-	Martini F., Paiero P. 1988 I salici d'Italia. Guida al riconoscimento e all'utilizzazione pratica. 2a ed. Lint, Trieste.
X	-	-	X	-	-	Martini F., Poldini L. 1987 Armeria helodes, a new species from North-Eastern Italy. Candollea, 42: 533-544.
X	-	-	X	-	-	Martini F., Poldini L. 1987 Distribuzione ed ecologia di Erucastum palustre (Pir.) vis. Gortania, 8: 221-242.
-	-	-	-	X	-	Martini. F. 1990. Distribution and phytosociological behaviour of Moehringia tommasinii March. Studia Geobotanica, 10: 119-132.
-	-	-	-	-	X	Mason F. 2002 Dinamica di una foresta della Pianura Padana: Bosco della Fontana. Gianluigi Arcari Editore, Mantova 2002
-	X	-	-	-	-	Mathon C.C. 1950 Le Genista radiata Scop. dans le Brescia et le Trentino (Italie du Nord). Bull. Soc. Bot. France, 97: 78-90.
-	-	-	-	-	X	Mayer H. 1969 Tannenreiche Wälder am Südfall der mittleren Ostalpen. BLV. Monaco, Basilea, Vienna
-	-	-	X	-	-	Mazzucchelli V. 1927. La stazione di Paludella squarrosa (L.) Brid. in Santa Caterina Val Furva (Valtellina). Nuovo Giorn. Bot. Ital., n. 34: 219-224
-	-	-	-	-	X	Montanari Guido M.A., Montanari C. 1988 - Rassegna delle conoscenze botaniche dei corsi d'acqua italiani. II Parte. Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana 6-7: 115-122.
X	-	X	X	-	-	Montanari Guido M.A., Montanari C. 1988 (1986-87) Rassegna delle conoscenze botaniche dei corsi d'acqua italiani. II parte. Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana 6-7: 142-148
-	-	X	-	-	-	Moraldo B. 1986 Il genere Stipa L. (Graminaeae) in Italia. Webbia, 40(2): 203-278
-	-	X	-	-	-	Mucina L. 2003 Nomenclature and syntaxonomic notes on the vegetation of Italy: Seslerietalia apenninae, Seslerion apenninae and Seslerietum apenninae. Annali di Botanica, nuova serie vol. 3: 35-38.
-	-	X	-	-	-	Mucina L., Grabherr G., Ellmauer T. 1993 Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Fischer. Stuttgart.
-	-	-	-	-	X	Mucina L., Grabherr G., Wallnhöfer S., (Eds.) 1993 Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil III: Wälder und Gebüsche. Verlag Gustav Fischer, Jena, 353 pg
X	-	-	-	X	-	Mucina L.; Grabherr G., (Eds.) 1993 Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil II: Natürliche waldfreie Vegetation. Verlag Gustav Fischer, Jena, 323 pg
-	-	X	-	-	-	Nanni L., Ferrandini N., Taffetani F., Papa R. 2004 Molecular phylogeny of Anthyllis spp. Plant Biology, 6: 454-564.
-	-	X	-	-	-	Negri G. 1929. La vegetazione dei "Sabbioni" dell'Alta pianura padana. Studi sulla Vegetazione nel Piemonte, 53 pp.
-	-	X	-	-	-	Oberdorfer E. 1957 Süddeutsche Pflanzengesellschaften. I. ed. G. Fischer: 299-304.
Tab	Tab	Tab	X	-	Tab	Oberdorfer E. 1964 Der insubrische Vegetationskomplex, seine Struktur und Abgrenzung gegen die submediterrane Vegetation in Oberitalien und in der Sudschweiz. Beitr. Naturk. Forsch. SW Deutschl. Karlsruhe 23(2): 141-187
-	-	-	-	X	-	Oberdorfer E. 1969 Zur Soziologie der Cymbalaria-Parietariaea, am Beispiel der Mauerteppich-Gesellschaften Italiens. Vegetatio 17(1-6): 208-213

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	-	-	-	X	Oberdorfer E. 1992 Sueddeutsche Pflanzen-gesellschaften - Teil IV (Tabellenband) G.Fischer Verlag,Stuttgart
-	-	-	-	-	X	Oberdorfer E. 1992 Sueddeutsche Pflanzen-gesellschaften - Teil IV (Texband) G.Fischer Verlag,Stuttgart
-	X	X	-	-	X	Oberdorfer E., Hofmann A. 1967 Beitrag zur Kenntnis der Vegetation des Nord-Apennin. Beitr. Naturk. Forsch. SW Deutsch. Karlsruhe 26: 83-139
-	-	-	-	-	X	Ogliari I., Andreis C., Armiraglio S., Caccianiga M. 1996 Le formazioni forestali della forra di Paderno d'Adda (BG - LC). Giorn. Bot. Ital. 130(1): 481
-	-	X	-	-	-	Oriolo G. 2001. Naked rush swards (Oxytropido-Elyniion Br.-Bl. 1949) on the Alps and the Apennines and their syntaxonomical position. Fitosociologia, 38 (1): 91-101.
-	-	-	-	X	-	Orsomando E., Dell'uomo A. 1997. Lo Stagno Rosso del Pian Perduto di Gualdo. Parco Nazionale dei Monti Sibillini. L'Uomo e l'Ambiente 24: 1-47.
-	X	-	-	-	-	Paiero P. 1982 Bioecologia dei salici che vegetano in Italia. Ann. Accad. Ital. Sci. Forest., 31: 295-326.
-	-	X	-	-	-	Panseri E. 2000 Primo contributo alla conoscenza degli aspetti floristici e vegetazionali delle praterie della Riserva Naturale del Sasso Malascarpa. Quaderni del Parco del Monte Barro, 5: 67-72
-	-	Tab	Tab	-	-	Pedrotti F. 1963 I prati falciabili della Val di Sole (Trentino occidentale). St. Trent. Sci. Nat. 40(1): 3-122
-	X	X	-	-	-	Pedrotti F. 1963 Nota sulla vegetazione steppica (Stipeto-Poion xerophilae e Diplachnion) nei dintorni di Trento. St. Trent. Sci. Nat. 40(3): 288-301
-	Tab	-	-	-	Tab	Pedrotti F. 1965 Associazioni dei Vaccinio-Piceetea del Parco Nazionale dello Stelvio (Nota preliminare). St. Trent. Sci. Nat. Sez. B 42(2): 202-210
X	-	X	X	-	-	Pedrotti F. 1966 Guida per il rilevamento cartografico della vegetazione naturale attuale del Parco Nazionale dello Stelvio. Ist. Bot. Univ., Camerino: 1-44.
X	X	-	X	X	X	Pedrotti F. 1969 La flora e la vegetazione. Studi per la valorizzazione naturalistica del Parco Nazionale dello Stelvio. Sondrio: 191-210
-	X	Tab	-	Tab	-	Pedrotti F. 1970 Tre nuove associazioni erbacee di substrati calcarei in Trentino. St. Trent. Sci. Nat. Sez. B 48(2): 252-263
X	X	X	Tab	X	Tab	Pedrotti F. 1980 Guida all'escursione della Società Botanica Italiana in Val d'Adige e nel Parco Nazionale dello Stelvio (27-30 Giugno 1980). Centro Stampa dell'Università, Camerino: 1-63
-	-	Tab	-	-	-	Pedrotti F. 1983 Sur l'association Peucedano-Cirsietum spinosissimi des Alpes centrales. Coll. Phytosoc. 12: 189-195
-	-	-	-	-	X	Pedrotti F. 1995. La vegetazione forestale italiana. Acc. Naz. Lincei, Atti Convegni, n. 115: 39-78.
-	X	X	X	-	X	Pedrotti F., Gafta D. 1996 Ecologia delle foreste ripariali e paludose dell'Italia. L'Uomo e l'Ambiente 23: 1-165
X	X	X	X	X	X	Pedrotti F., Orsomando E., Cortini Pedrotti C. 1974 Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio (Notizia esplicativa). Bormio A.S.F.D. Ufficio Amministrazione Parco Naz. Stelvio: 1-86
-	X	-	X	X	X	Pedrotti F., Orsomando E., Francalancia C., Cortini Pedrotti C. 1974 Carta della vegetazione del Parco dello Stelvio. Scala 1:50000. In Pedrotti F., Orsomando E., Cortini Pedrotti C.: Carta della vegetazione del Parco Nazionale dello Stelvio. (Notizia esplicativa). Azienda di Stato per le Foreste Demaniali. Ufficio Amministrazione del Parco Nazionale dello Stelvio. Bormio 1974.
X	-	X	X	-	-	Pellizzari M., Sala G., Ferioli A. 2004 Linee guida per una banca dati delle aree sensibili: il ruolo dell'analisi Fitosociologica. Fitosociologia, 41 (1), Suppl. 1: 117-123.
-	-	-	-	-	Tab	Perego R., Ravazzi C. 2003 Una stazione di Quercus crenata Lam. presso Albino (Bergamo). Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia "Natura Bresciana", 33: 31-36
-	-	-	-	-	X	Persico G. 1998 Guida alla flora del Bosco Fontana, Verona, Novastampa.
X	-	-	X	-	-	Persico G. 1998 La vegetazione del territorio mantovano, Scuola di cultura contemporanea, Mantova.
X	-	-	X	-	-	Persico G., Truzzi A. (a cura) 2008 Manuale per lo Studio della Flora e della Vegetazione delle Zone Umide della Pianura Mantovana. Labter-CREA, Mantova. Pp. 264
X	-	-	-	-	-	Piazzoli-Perroni A. 1956 Ricerche sulla flora e vegetazione dei fontanili dell'Agro Milanese. N. Giorn. Bot. Ital. n.s. 63(2-3): 355-410

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	-	-	Tab	-	Picco P. 1999 Le primule della sezione Auricula L. nel settore insubrico e nell'Appennino settentrionale. Pag. Bot. 24: 3-79
X	-	-	X	-	-	Piccoli F., Merloni N. 1989. Vegetation dynamics in coastal wetlands. An example in Northern Italy: the Bardello. Ecol. Medit. 15 (1-2): 81-95.
X	-	-	X	-	-	Pietsch W. 2000 Vegetation structure and indicator values of various stages of European Utricularietea intermedio-minoris communities. Coll. Phytosoc., 27: 921-932.
X	-	-	X	-	-	Pietsch W. 2008 Beitrag zur Soziologie und Ökologie der europäischen Littorelletea- und Utricularietea-Gesellschaften. Feddes Repertorium, 88 (3): 141-245
-	X	-	-	-	-	Pignatti E. 1970 Le brughiere subalpine a Rhododendron ferrugineum nel versante meridionale delle Alpi orientali. Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, 128: 195-212.
-	Tab	Tab	Tab	Tab	-	Pignatti E., Pignatti S. 1958 Un'escursione al Passo di Gavia. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(3): 137-153
-	-	Tab	-	-	-	Pignatti E., Pignatti S. 1975 Syntaxonomy of the Sesleria varia-grasslands of the calcareous Alps. Vegetatio 30(1): 5-14
-	-	X	-	X	-	Pignatti E., Pignatti S. 1977 Die Vegetation auf Serpentin-Standorten in den Nördlichen Apenninen. Studia Phytologica in honorem jubilantis A. O. Horvat: 113-124.
-	-	X	-	-	-	Pignatti E., Pignatti S. 1983 Danthonio-Nardetum eine neue Bürstlinggesellschaft aus dem Südrand der Ostalpen. Contributions, IV, 1 - 2 - Section of Biological and Medical Sciences. Macedonian Academy of Sciences and Arts. Skopje.
-	-	X	-	-	-	Pignatti E., Pignatti S. 1988 Zur syntaxonomie der Trifolium nivale-reichen Almwiesen in den südlichen Ostalpen. Sauteria, 4: 55 - 69.
X	-	-	X	-	-	Pignatti S. 1952-53 Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch. Bot., ser. 3, 12, 28 (4): 265-329; 29(1): 1-25; (2): 65-98; (3): 129-174.
Tab	-	-	-	-	-	Pignatti S. 1957 Associazioni vegetali dei dintorni di Pavia. Pubbl. per la III escursione Fitosociologica Internazionale Pavia 21-26 luglio 1957. Padova: 1-16
-	-	-	-	-	Tab	Pignatti S. 1957 Associazioni vegetali dei dintorni di Pavia. Pubbl. per la III escursione Fitosociologica Internazionale Pavia 21-26 luglio 1957. Padova: 1-16
X	-	-	-	-	-	Pignatti S. 1957 La vegetazione delle risaie pavesi. Studio fitosociologico. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)12: 360-424
-	-	-	-	-	X	Pignatti S. 1982 Die Beteiligung der Ostrya-Gesellschaften in den submediterranen Vegetationskomplexen. Studia Geobot. 2: 212-216
-	X	X	-	-	-	Pignatti S. 1994 The climax vegetation above timberline in the northern and central Apennines. Fitosociologia 26: 5-17
-	X	-	-	-	-	Pignatti S. 1998 I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET, Torino: 677 pp.
-	-	-	-	-	X	Pignatti S. 1998 I boschi d'Italia. Sinecologia e biodiversità. UTET, Torino: 677 pp.
-	-	-	-	X	X	Pignatti S., Pignatti E. 1971 La vegetazione dei serpentini sull'Appennino Pavese-Piacentino. Giorn. Bot. Ital. 105(4): 198
X	-	-	-	-	-	Pignatti S., Tomaselli R. 1959 Recenti studi fitosociologici sulle risaie. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 35(1-2): 40-45
Tab	-	-	X	-	Tab	Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(1): 15-89
-	-	Tab	-	Tab	-	Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1977 Die Vegetation auf Serpentin-Standorten in den Nordlichen Apennin. Studia Phytologica in Honorem Jubilantis A.O. Horvat 14: 113-124
-	-	-	-	X	-	Pignatti, E., Pignatti S. 1959. Una associazione rupestre endemica nelle Dolomiti (Phyteumateto-Asplenietum seelosii) all'estremo orientale della sua area. Giornale Botanico Italiano, 66 (4): 697-702.
-	-	-	-	X	-	Pignatti, E., Pignatti S. 1978. Über die Campanula morettiana-Vegetation in den Dolomiten. Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetskde., 14: 279 - 291. Ljubljana.
-	-	-	-	X	-	Pignatti, E., Pignatti S. 1981. Su alcune nuove associazioni vegetali delle Dolomiti. Giorn. Bot. Ital. 115 (2-3): 138-139.
-	-	-	-	X	-	Pignatti, E., Pignatti S. 1984. Zur Syntaxonomie der Kalkschuttgesellschaften der südlichen Ostalpen. Acta Botanica Croatica, 43: 243 - 255.
-	-	Tab	-	X	-	Pirola A. 1957 I fenomeni crionivali come fattori limitanti lo sviluppo della vegetazione in altitudine. Boll. Ist. Bot. Univ. Catania (2)1: 47-54

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	Tab	-	Tab	-	Pirola A. 1959 Contributo allo studio dei rapporti tra vegetazione e fenomeni crionivali nelle Alpi Retiche. Delpinoa n.s. 1: 31-41
-	-	Tab	-	Tab	-	Pirola A. 1959 Flora e vegetazione periglaciale sul versante meridionale del Bernina. Flora et Vegetatio Italica. Memoria 1. Gianasso Editore, Milano
-	-	X	-	X	-	Pirola A. 1963 Osservazioni sui cuscinetti erbosi nella valle di Livigno (Alpi Retiche). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)20: 292-302
-	-	-	-	Tab	-	Pirola A. 1965 Note sulla distribuzione e l'habitat di Viola comollia Massara. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (6)1: 99-103
-	X	X	X	-	-	Pirola A. 1965 Relazioni tra le oscillazioni della falda freatica e la vegetazione dei prati falciabili di Livigno (Sondrio). Ann. Bot. (Roma) 28(2): 301-349
Tab	-	-	-	-	Tab	Pirola A. 1968 Appunti sulla vegetazione dei meandri del Ticino. Not. Fitosoc., 5: 1-23
-	X	X	-	X	X	Pirola A. 1974 La vegetazione (con carta scala 1:50.000). In Agnelli V.: Le alte valli dell'Adda e dello Spöl: un ambiente naturale da conservare. Regione Lombardia, Sondrio: 77-94
-	Tab	Tab	-	Tab	Tab	Pirola A. 1984 Aspetti peculiari della vegetazione delle Orobie. Atti Conv. Attività silvo-pastorali ed aree protette (Corteno Golgi (Bs) 26-27 giugno 1982). Collana di storia camuna, studi e testi 4: 57-84
-	X	X	X	X	X	Pirola A. 1989 Lo stato di conoscenza sulla vegetazione e sulla flora della Valmalenco. Atti Conv. Valmalenco Natura 2 (2-4 ottobre 1987): 15-30
-	X	-	-	-	-	Pirola A., Azzola M., Parolo G., Credaro V. 2000. Valutazione della riforestazione spontanea. Un esempio nelle Alpi Retiche italiane. Arch. Geobot., 6 (1): 17-30.
-	-	X	-	Tab	-	Pirola A., Credaro V. 1977 Esempi di vegetazione nivale sulle Alpi Orobie (Gruppo Scais-Coca). Atti Acc. Sci. Ist. Bologna Cl. Sc. Fis. (13)4: 87-101
-	-	Tab	-	-	-	Pirola A., Credaro V. 1979 Sur la sociologie de Sanguisorba dodecandra Moretti, espèce endémique des Alpes Orobienues (Sondrio - Italie). Doc. Phytosoc. n.s. 4: 841-846
-	-	-	-	Tab	-	Pirola A., Credaro V. 1994 Osservazioni sul dinamismo della vegetazione di morena recente nel Gruppo del Bernina. Fitosociologia 27: 139-149
X	-	X	-	-	X	Pirola A., Credaro V. 1996 Variazioni storiche del paesaggio vegetale nel Pian di Spagna. Natura 87(2): 97-108
-	Tab	-	-	Tab	-	Pirola A., Di Benedetto G. 1958 Osservazioni sul dinamismo della vegetazione e del suolo nel Mugeto-Ericeo del Monte Reit (Alpi Retiche Bormiensi). Boll. Ist. Bot. Univ. Catania (2)1: 6-29
-	X	-	-	-	X	Pirola A., Ferrari C., Pavesi A. 1988 Deduzione di cambiamenti della vegetazione attraverso il confronto cartografico. Boll. Ass. Ital. Cart. 72-73-74: 631-636
-	X	-	-	-	X	Pirola A., Sartori F. 1989 Contribution a l'étude de la bioclimatologie de la Lombardie (Italie du Nord). Publications de l'Association Internationale de Climatologie 2: 263-270
-	X	-	-	-	-	Pirola A., Di Benedetto G. 1959 Osservazioni sul dinamismo della vegetazione e del suolo nel mugeto-ericeto del Monte Reit (Alpi Retiche Bormiesi) Fond.Probl.Mont.Arco Alp., n.33: 29 pp.
-	-	X	-	-	-	Poldini L. 1995. La classe Festuco-Brometea nell'Italia nordorientale. Fitosociologia, 30: 47-50.
-	X	-	-	-	-	Poldini L., Favretto D. 1999. Analisi corologica delle "brughiere a mirtillo e a rododendro ferrugineo". Mem. Accad. Lunigianese Sci. "G. Capellini", 67-69: 123-138.
-	-	X	-	X	X	Poldini L., Gallizia Vuerich L. 1999. Irradiazione di vegetazioni illiriche nelle Alpi sud-orientali e loro avanterra. Rev. Valdôtaine Hist. Nat., 51(suppl.): 195-210.
-	-	X	-	-	-	Poldini L., Oriolo G. 1995 La variabilità fitogeografica ed ecologica dei prati da sfalcio ad Arrhenatherum elatius nel nord Italia. Fitosociologia 29: 49
-	X	-	-	-	X	Poldini L., Oriolo G., Francescato C. 2004. Mountain pine scrubs and heaths with Ericaceae in the south-eastern Alps. Plant Biosystems 138(1): 53-85.
-	X	-	-	-	-	Poldini L., Vidali M. 1999. Kombinationsspiele unter Schwarzföhre, Weißkiefer, Hopfenbuche und Mannaesche in den Südostalpen. In " AA.VV. 1999. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum. 12 Band, St. Pölten. Pag. 105-136.
-	X	-	-	-	-	Poldini L., Vidali M., Biondi E., Blasi C. 2002. La classe Rhamno-Prunetea in Italia.

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						Fitosociologia, 39(1) suppl. 2: 145-162.
X	-	-	-	-	-	Poli E., Tuxen J. 1960 Über Bidentalia-Gesellschaften Europas. Mitt. Flor.-Soz. Arbeitsgem. N.F. Stolzenau/Weser 8: 136-144
-	-	X	-	-	-	Pott R. 1992 Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. Ulmer. Stuttgart.
-	-	X	-	-	-	Pott R. 1995 The origin of grassland plant species and grassland communities in Central Europe. Fitosociologia, 29: 7-32.
-	Tab	Tab	Tab	Tab	Tab	Prosser F. 1997 La vegetazione del Monte Altissimo di Nago (Monte Baldo). Atti Acc. Roveretana Agiati 247: 115-178.
-	X	X	-	-	-	Puppi Branzi G., Zanotti A.L., Speranza M. 1994 Phenological studies on Vaccinium and Nardus communities. Fitosociologia 26: 63-79
-	-	Tab	Tab	-	-	Ravazzi C. 1992 Lineamenti fisionomici, ecologia e fattori edafici della vegetazione di alcuni massicci calcareo-dolomitici delle Prealpi Lombarde. Natura Bresciana 27: 11-49
-	-	Tab	-	X	-	Ravazzi C. 1996 Esempi di vegetazione litofila xerofila isolata dall'Olocene antico in Val Fosca (Prealpi Lombarde). Natura Bresciana 30: 127-146
-	-	Tab	Tab	-	-	Ravazzi C., Cerabolini B. 1989 Primula integrifolia L. sul crinale orobico: distribuzione, inquadramento autoecologico e sociologico. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. E. Caffi, Bergamo 14: 99-112
-	-	Tab	Tab	-	-	Ravazzi C., Ferlinghetti R. 1986 Analisi dei caratteri geoambientali e tassonomici di una nuova stazione disgiunta di Primula gr. Glaucescens. nelle Alpi Orobiche. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo, n. 10: 79-100
-	-	-	-	Tab	-	Ravazzi C., Perego R. 2001 (2000) Distribuzione ed ecologia di Saxifraga petraea L. nel settore occidentale delle Prealpi lombarde. Riv. Mus. Civ.Sc. Nat. "E. Caffi" Bergamo, n. 20: 99-110
-	-	-	-	-	X	Reisigl H. 1996 Insubrien und das Gardaseegebiet. Vegetation, Florengeschichte, Endemismus. Ann. Mus. Civ. Rovereto 11(suppl. 2): 9-25
X	-	-	-	-	-	Rinaldi G. 1992 Le cenosi macrofitiche dei fontanili lombardi, con particolare riferimento ai popolamenti a Berula erecta Cov.. Riv. Mus. Civ. Sc. Nat. E. Caffi, Bergamo 15: 459-480
-	X	-	-	-	-	Rivas-Martinez S., Belmonte D. 1987. Sinopsis de la clase Cytisetea scopario-striati. VII Jornadas de Fitosociologia, Salamanca.
X	-	-	X	-	-	Rivas-Martínez S., Fernández-González F., Loidi J., Lousã M., Penas A. 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. Itin. Geobot. 14: 5-341.
-	-	X	-	-	-	Royer J.M. 1991. Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. Dissertationes Botanicae, 178: 1-296. J. Cramer, Berlin-Stuttgart
-	-	X	-	-	-	Rübel E. 1911 Pflanzengeographische monographie des Berninagebietes. Bot. Jahrb. 47:1-646.
-	-	-	-	-	X	Santilli M., Pelfini M., Caccianiga M., Comolli R. & Ravazzi C. 2002. Late Holocene environmental evolution of the upper Valle del Gallo (Central Alps): an interdisciplinary approach. Il Quaternario, 15 (2): 187-208.
-	-	-	-	-	Tab	Sartori F. 1981 Resoconto dell'escursione della Società Italiana di Fitosociologia nel Parco Lombardo della Valle del Ticino (22 maggio 1981). Not. Fitosoc. 17: 69-72
-	-	-	-	-	Tab	Sartori F. 1984 (1980) Les forets alluviales de la basse vallée du Tessin (Italie du nord). Coll. Phytosoc., 9: 201-216
-	X	-	-	-	X	Sartori F. 1984 Aspetti vegetazionali e fitosociologici. In: I boschi e l'arboricoltura da legno della pianura e del pianalto lombardi. Arborea Collana di Studi Forestali 5. Regione Lombardia, Milano: 51-73
-	X	-	-	-	X	Sartori F. 1985 Prunus serotina Ehrh. en Italie. Coll. Phytosoc. 14: 185-203
-	-	-	-	-	X	Sartori F. 1998. Uso della fitosociologia in aree protette lombarde: il piano boschi del Parco lombardo della Valle del Ticino. Arch. Geobot., vol. 4(1): 7-20
-	-	-	-	-	X	Sartori F., Bracco F. 1993 Foreste e fiumi nel bacino padano del Po. Acqua-Aria 7: 751-760
X	-	X	X	X	X	Sartori F., Bracco F. 1995 Flora e vegetazione del Po. Acc. Sc. Torino - Quaderni 1: 139-191
X	X	X	-	X	X	Sartori F., Bracco F. 1997 (1996) Present vegetation of the Po plain in Lombardy. Allionia 34: 113-135

3	4	6	7	8	9	TITOLO
X	-	-	-	-	X	Sartori F., Filipello S. 1982 Indagine naturalistica. In Sartori F. et al.: La Tenuta Bosco Castagnolo nel Parco lombardo della Valle del Ticino. Materiali per una convenzione avente fini di tutela ambientale. C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/238: 19-25
X	X	-	-	-	X	Sartori F., Filipello S., Bracco F. 1982 Carta della vegetazione della tenuta Bosco Castagnolo (Pavia). Scala 1:7500. In Sartori F. et al.: La Tenuta Bosco Castagnolo nel Parco lombardo della Valle del Ticino. C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente. AQ/1/238
X	-	-	-	-	Tab	Sartori F., Gervasoni S. 1995 (1993) Ecologia del paesaggio perifluviale padano. Coll. Phytosoc. 21: 357-371
-	Tab	-	-	-	Tab	Sartori F., Nola P., Bomba G. 1988 Ricerca geobotanica in aree di brughiera pedemontana sottoposta a forestazione. (Parco Pineta di Appiano Gentile-Tradate-Italia settentrionale). Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (7)7: 225-253
-	X	-	-	-	X	Sartori F., Pirola A., Bracco F. (a cura di) 2004. Gli habitat della Regione Lombardia: stato di conservazione e loro mappatura sul territorio. Regione Lombardia.
-	-	-	-	-	X	Sartori F., Polelli M., Robecchi Majnardi A., Filipello S., Segale A. 1982. La tenuta "Bosco Castagnolo" nel parco lombardo della valle del Ticino. CNR Progr. Fin. Promozione della Qualità dell'Ambiente, AQ/1/238. Roma, pp. 58
-	-	-	-	-	Tab	Sartori F., Terzo V. 1992 Geobotanica. In: Riserva naturale regionale Isola Boschina. Studio interdisciplinare e piano della riserva. Regione Lombardia Az. Reg. For.: 27-37
-	-	-	-	-	Tab	Sartori F., Zucchi C. 1981 Relitti di vegetazione forestale lungo il corso planiziario del Fiume Oglio (Italia settentrionale). Not. Fitosoc. 17: 11-17
X	-	-	X	-	-	Sburlino G., Bolzonella A., Marchiori S., Zanetti A. 1986 Studi sulla palude del Busatello (Veneto - Lombardia). 5. Contributo alla conoscenza della flora e della vegetazione. Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona (2)7: 33-46
-	-	Tab	-	-	-	Sburlino G., Bracco F., Buffa G., Andreis C. 1995 I prati a Molinia caerulea (L.) Moench della Pianura Padana: sintassonomia, sincronologia, sinecologia. Fitosociologia 29: 67-87
X	-	X	X	-	-	Sburlino G., Bracco F., Buffa G., Ghirelli L. 1996 Rapporti dinamici e spaziali nella vegetazione legata alle torbiere basse neutro-alcaline delle risorgive della Pianura Padana orientale (Italia settentrionale). Coll. Phytosoc., XXIV: 285-294. □
-	-	X	-	-	-	Sburlino G., Buffa G., Ghirelli L. 1996 L'analisi corologica nell'interpretazione sintassonomica: l'esempio delle praterie a Festuca paniculata (L.) Sch. et Th. Giorn. Bot. Ital. 130(1): 236-247
X	-	-	Tab	-	-	Sburlino G., Ghirelli L. 1995 (1994) Le cenosi a Schoenus nigricans del Caricion davallianae Klika 1934 nella Pianura padana orientale (Veneto-Friuli). Studia Geobotanica, 14: 63-68.
-	-	-	-	-	X	Sburlino G., Lasen C., Buffa G., Gamper U. 2006. Sintassonomia e nomenclatura delle comunità forestali a Pinus cembra L. delle Alpi italiane. Fitosociologia, 43 (2): 3-20.
X	-	-	-	-	-	Sburlino G., Marchiori S. 1985 Considerazioni sulle cenosi a Carex elata All. della Pianura Padana. Not. Fitosoc. 21: 23-34
-	-	-	-	-	Tab	Sburlino G., Poldini L., Andreis C., Giovagnoli L., Tasinazzo S. 2012. Phytosociological overview of the Italian Alnus incana-rich riparian woods. Plant sociology 49 (1): 39-53
Tab	-	-	-	-	-	Sburlino G., Scoppola A., Marchiori S. 1985 Contributo alla conoscenza degli ambienti umidi della Pianura Padana orientale: la classe Lemnetea minoris R.Tx. 1955 em. Schw. & R.Tx. 1981. Not. Fitosoc. 21: 61-70
X	-	-	-	-	-	Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G., Poldini L. 2004. La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 1 - La classe Lemnetea Tuxen ex O. Bolos et Masclans 1955. Fitosociologia, 41 (1), Suppl. 1: 27-42.
X	-	-	-	-	-	Sburlino G., Tomasella M., Oriolo G., Poldini L., Bracco F. 2008 La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 2 - La classe Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941. Fitosociologia, 45 (2): 3-40.
-	-	X	-	-	-	Schwabe A., Kratochwil A. 2004. Festucetalia valesiacae communities and xerothermic vegetation complexes in the Central Alps related to environmental factors. Phytocoenologia, 34 (3): 329-446.

3	4	6	7	8	9	TITOLO
X	-	-	-	-	-	Scoppola A. 1981 Synthèse des Lemnetea minoris en Europe. Coll. Phytosoc. 10: 513-520
X	-	-	-	-	-	Scoppola A. 1982 Considération nouvelles sur les végétations des Lemnetea minoris (R.Tx. 1955) em. A. Schwabe et R.Tx. 1981 et contribution à l'étude de cette classe en Italie Centrale. Doc. Phytosoc. n.s. 6: 1-130
-	-	-	-	-	X	Scotti I., Vendramin G.G., Matteotti L.S., Scarponi C., Sari-Gorla M. & Binelli G. 2000 Postglacial ricolonization routes for Picea abies K. in Italy as suggested by the analysis of sequence-characterized amplified region (SCAR) markers. Molecular Ecology, 9: 699-708.
-	X	-	-	-	-	Siniscalco C., Montacchini F., Scaravaglio P. 1986. Problemi di ripristino ambientale. Studio sul potere di ricolonizzazione di Dryas octopetala su piste da sci. Rev. Valdôt. Hist. Nat., 40: 17-23.
-	X	-	-	-	-	Soldano A. 1997 Appunti su dati floristici riguardanti le baragge vercellesi e primo consistente studio su quella novarese. In: La flora delle brughiere pedemontane (groane, baragge, vaude). Atti del convegno, Mottalciata, 7 giugno 1997. Regione Piemonte, s.l., cc. [25-35].
-	-	-	-	-	X	Stablum G., Caccianiga M., Andreis C. 2005 La distribuzione dei boschi a Quercus cerris L. in Lombardia. Informatore botanico italiano, 37(1a): 532-533
-	-	Tab	-	-	-	Stampfli A., Guggisberg F., Berli S., Pestalozzi H. 1994 The abandoned Danthonia alpina-grasslands on Monte San Giorgio:evidence of floristic changes and suggested management practices. Dissertationes botanicae,234: 59-78
-	X	-	-	-	-	Stanisci A. 1997 Gli arbusteti altomontani dell'Appennino centrale e meridionale. Fitosociologia 34: 3-46
-	-	X	-	-	-	Studer-Ehrensberger K. 1990 Pflanzensoziologische Untersuchungen an extensiv genutzten Rasen des Alpensüdfusses mit besonderem Schwergewicht im Insubrischer Raum. Inauguraldissertation der philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern zur Erlangung der Doktorwürde, Bern, 76 pp.
-	-	X	-	-	-	Studer-Ehrensberger K. 2000 Synthesis of semi-natural grassland vegetation of a biogeographically heterogeneous area: Mesophilous species-rich meadows in Switzerland. Folia Geobotanica, 35(3): 289-313
-	-	-	-	-	X	Sulli M. 1985 Boschi e brughiere dell'Altopiano milanese: duecento anni di dibattito Ann.Ist.Sper.Selv.Arezzo,16:313-371
-	-	X	-	-	-	Surina B., Dakskbier I. 2005 Delimitation of the alliances Caricion firmiae (Seslerietalia albicantis) and Seslerion juncifoliae (Seslerietalia juncifoliae) in the southeastern Alps and Dinaric mountains. Plant Biosystems, vol. 139 (3): 399-410. □
-	-	X	-	Tab	X	Sutter R. 1962 (1961) Beiträge zur Flora des Grignamassivs (Comersee). Bauhinia 2(1): 50-54
-	-	Tab	-	-	-	Sutter R. 1962 Das Caricion austroalpinae, ein neuer insubrisch-südalpiner Seslerietalia-Verband. Mitt. Ostalp.-Din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem. 2: 18-22
-	Tab	Tab	Tab	-	Tab	Sutter R. 1967 Über Vorkommen und Verbreitung der Orchideen in ihrer Beziehung zu den Pflanzengesellschaften in der Grignagruppe (Lago di Como). Bauhinia,3:269-290
-	-	-	-	Tab	-	Sutter R. 1969 Ein Beitrag zur Kenntniss der soziologischen Bindung Süd-Südostalpiner Reliktendemismen. Acta Bot. Croat. 28: 349-366
-	-	X	-	-	-	Theurillat J.P. 1991 Les etages de vegetation dans les Alpes centrales occidentales. Societé Botanique de Geneve. Saussurea, 22: 103-147.
-	-	Tab	-	-	-	Theurillat J.P. 1996 Les pelouses à Carex curvula subsp. curvula (Caricion curvulae) dans les Alpes. In Vittoz P. et al. (eds.): Volume jubilaire J.-L. Richard. Diss. Bot. 258. J. Cramer, Stuttgart: 267-294
X	X	-	X	X	-	Theurillat J-P., Aeschmann D., Küpfer P., Spichiger R. 1995 (1994) The higher vegetation units of the Alps. Coll. Phytosoc., XXIII: 189-239.
X	-	-	-	-	-	Toccolini (a cura di) 2012 Tutela e valorizzazione dei fontanili del territorio lombardo (FonTe). Quaderni della Ricerca n. 144
-	-	X	-	-	-	Tomaselli M. 1997 (1994) Gradienti ecogeografici nella vegetazione a Salix herbacea delle Alpi. Rev. Valdôtaine Hist. Nat. 48(suppl.): 335-355
-	-	X	-	-	-	Tomaselli R. 1954 Ricerche fitosociologiche sui prati e sulle marcite pavese e lomelline. Ann. Sperim. Agr. Roma n.s. 8(5): 1635-1653

3	4	6	7	8	9	TITOLO
-	-	X	-	-	-	Tomaselli R. 1955 Note sulla vegetazione dei prati e dei pascoli dell'Alta Valle di Scalve sulla sinistra del fiume Dezzo (Bergamo). Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia: 1-52
-	Tab	Tab	-	-	-	Tomaselli R. 1955 Note sulla vegetazione dei prati e dei pascoli dell'alta Valle di Scalve sulla sinistra del fiume Dezzo (Bergamo). Suppl. Ann. Sper. Agr. n.s. 9: 1-52
X	-	-	-	-	-	Tomaselli R. 1958 Aspetti della vegetazione in risaia da vicenda del Pavese e del Vercellese prima e dopo il diserbo. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(4): 216-239
-	-	-	-	-	Tab	Tomaselli R. 1958 Osservazioni fitosociologiche nelle pioppete padane. In Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(1-2): 53-62
-	-	Tab	-	-	-	Tomaselli R. 1958 Vegetazione delle marcite pavesi. In Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(1-2): 25-30
-	-	-	-	-	Tab	Tomaselli R. 1959 Contributo allo studio dell'ecologia del Pioppo spontaneo e coltivato nell'alta Pianura Padana. Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 35(4): 46-81; 121-157
-	-	Tab	-	-	-	Tomaselli R. 1960 Contributo allo studio ecologico delle marcite lombarde. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (5)18: 171-207
-	-	-	-	-	X	Tomaselli R. 1960 Notizie riassuntive sulle indagini fitosociologiche in rapporto con la pioppicoltura. Atti I Conv. Naz. Pioppo e Conifere a rapido incremento (Torino 23-25 Aprile 1960): 19-21
-	-	-	-	-	Tab	Tomaselli R. 1961 Notizie sui relitti delle faggete scalvine (Prealpi Bergamasche). Boll. Ist. Bot. Univ. Catania (3)2: 1-21
X	-	-	-	-	-	Tomaselli R. 1961 Riso: le associazioni di malerbe. Agricoltura 10(3): 49-56
-	-	-	-	-	X	Tomaselli R. 1968 Boschi relitti dell'Alta Pianura Padana Natura e Montagna, 3: 43-46
-	-	-	-	-	X	Tomaselli R. 1970 (1967) Interesse storico dei boschi del Ticino pavese Boll.Soc.Pavese di Storia Patria, 67: 1-13
-	X	-	-	-	X	Tomaselli R. 1970 Note illustrative della carta della vegetazione naturale potenziale d'Italia (con carta 1:1.100.000). Min. Agric. For. Collana Verde 27: 1-63
-	X	-	-	X	X	Tomaselli R., Balduzzi A., Filipello S. 1973 Carta bioclimatica d'Italia. Scala 1:2.000.000. Min. Agric. For. Collana Verde 33: 1-24
-	-	-	-	-	Tab	Tomaselli R., Gentile S. 1971 La riserva naturale integrale Bosco Siro Negri dell'Università di Pavia. Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia (6)7: 41-70
-	-	-	-	X	-	Tomaselli, M. 1994 The vegetation of summit rock faces, talus slopes and grasslands in the northern Apennines (N Italy). Fitosociologia, 26: 35-50.
-	-	X	-	-	-	Tornadore N., Marcucci R. 1995 Biosistemica del genere Molinia Schrank (Poaceae) nell'Italia settentrionale Quad.Staz.Ecol.civ.Mus.St.Nat.Ferrara,9:365-374
-	-	X	-	-	-	Trinajstić I. 2005 Nomenklaturno sintaksonomska revizija hrvatskih firmetuma "Caricetum firmae Horvat 1930". Agronomski glasnik 6: 459-468.
-	-	-	-	-	Tab	Ubaldi D. 1975 I boschi di latifoglie. In Credaro V., Pirola A.: La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio: 75-81
-	-	-	-	-	Tab	Ubaldi D. 1975 I boschi submontani. In Credaro V., Pirola A.: La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio: 89-90
-	Tab	-	-	-	-	Ubaldi D. 1975 La brughiera submediterranea. In Credaro V., Pirola A.: La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio: 90-91
-	-	-	-	-	X	Ubaldi D. 1988 Le associazioni di faggeta nell'Appennino settentrionale. Monti e Boschi 39(3): 7-10
-	-	-	-	-	X	Ubaldi D. 2003 La vegetazione boschiva d'Italia (manuale di Fitosociologia forestale). Clueb Bologna, 368pp.
-	-	X	-	-	-	Vagge I., Befacchia A. 2006 Gli orli nitrofilici della classe Galio-Urticetea Passarge ex Kopecky 1969 nelle Prealpi lombarde (Italia settentrionale). Fitosociologia 43 (1): 177-186
-	-	-	-	X	-	Valachović M., Dierssen K., Panayotis D., Hada? E., Loidi J., Mucina L., Rossi G., Valle Tendero F. & Tomaselli M. 1997. The vegetation on screes - A synopsis of higher syntaxa in Europe. Folia Geobot. Phytotax., 32: 173-192.
-	X	X	Tab	-	-	Venanzoni R. 1988 Flora e vegetazione della torbiera di Valbighera (Brescia). Braun-Blanquetia 2: 61-75
-	-	-	-	-	X	Verde S. 2005. "Valutazione della biodiversità potenziale e della qualità ambientale

3	4	6	7	8	9	TITOLO
						del territorio attraverso le serie di vegetazione". Dottorato di ricerca in Scienze Naturalistiche ed Ambientali (18° ciclo). Rel. C. Andreis.
-	-	-	-	-	X	Verde S., Cerabolini B., Armiraglio S., Andreis C. 2005 Il Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954 in Lombardia. Informatore Botanico Italiano, n. 37(1A): 540-541.
-	-	-	-	X	-	Verjans T. 1995. Vergleichende vegetationskundlich- ökologische Studie in der alpinen Stufe des Latemar und Rosengarten (Prov. Bozen und Trient) auf der Grundlage pflanzensoziologischer und pedologischer Erhebungen. Kölner Geographische Arbeiten, Heft 64, 124 S
-	-	Tab	-	-	-	Vittoz P., Selldorf P., Eggenberg S., Maire S. 2005 Les pelouses à Festuca paniculata du Tessin (Suisse) dans un contexte Alpin. Botanica Helvetica, 115(1), 33-48
-	-	Tab	-	-	-	Volk O.H. 1958 Trockenrasen aus der Umgebung von Pavia. In Pignatti Wikus E., Pignatti S. 1958 Relazione sulla terza escursione fitosociologica internazionale (Pavia, 21-26 luglio 1957). Arch. Bot. Biogeogr. Ital. 34(1-2): 31-46
-	-	X	-	-	-	Wallossek C. 1996 Carex curvula All. ssp. rosae Gilomen in den Dolomiten. Ein Beitrag zur Klärung ökologischer und syntaxonomischer Probleme. Ann. Mus. Civ. Rovereto 11(suppl. 2): 149-164
-	-	Tab	-	-	-	Wallossek C. 1999 The Acidophilous Taxa of the Festuca varia Group in the Alps: New Studies on Taxonomy and Phytosociology. Folia Geobot. 34: 47-75
-	-	X	-	-	-	Wallossek C. 2000 Der Buntschwingel (Festuca varia agg., Poaceae) im Alpenraum. Untersuchungen zur Taxonomie, Verbreitung, Ökologie und Phytosoziologie einer kritischen Artengruppe. Kölner Geogr. Arbeiten, Heft 74: I-XII, 1-146 + 8 tables
-	-	-	-	X	-	Wikus, E. 1958-61. Die Vegetation der Lienzer Dolomiten (Ostirol). Archivio Botanico e Biogeografico Italiano, 34, 35, 36, 37: 7-163.
-	-	-	-	-	X	Willner W. 2002. Syntaxonomische Revision der südmitteleuropäischen Buchenwälder. Phytocoenologia, 32 (3): 337-453.
-	-	-	-	-	X	Willner W., Moser D., Grabherr G. 2004. Alpha and Beta diversity in Central European Beech Forests. Fitosociologia, n. 41(1): 15-20
-	-	-	-	X	-	Wraber, T. 1970. Die Vegetation der subnivalen Stufe in den Julischen Alpen. Mittl. Ostalp.-Dinar. Ges. Vegtkde., 11: 249-256, Innsbruck.
X	-	-	X	-	-	Würz A, 1992 Die Vegetation der Moore Sudtirois. Koelner Geogr. Arbeiten, 56: 1-97.
-	-	-	-	-	X	Zanella A., Sartori G., Calabrese M.S., Nicolini G., Mancabelli A. 1997. Verso una tipologia delle faggete ed abieti-faggete del Trentino. Studio integrato dell'ambiente e proposta di ordinamento fitosociologico. Monti e Boschi, 48 (3): 14-19. □
-	-	-	-	-	Tab	Zanotti Censoni A.L., Corbetta F. 1981 Boschi igrofili ad Alnus glutinosa in Lomellina. Not. Fitosoc. 17: 33-44
-	-	X	-	-	-	Zavagno F. 1999 Colonizzazione di una piana alluvionale in ambiente subalpino (Gruppo dell'Adamello, Lombardia). Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez. Archeol., St., Sc. Nat, n. 15: 173-189.
-	-	-	X	-	-	Zavagno F., Andreis C., Falco R., Zanchi R., Ferrante R. 1997 Il genere Sphagnum nella vegetazione della fascia subalpina, Rev. Vald. de Hist. Nat., 51: 405-420
-	-	-	-	-	X	Zavagno F., Gaiara S. 1997 Boschi relitti tra Milano e il Ticino: vegetazione, fenologia e dinamica evolutiva - Pianura, 9(1):1-24
-	-	-	-	-	X	Zupančič M. 2000. Some syntaxonomic problems of the class Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. In Br.-Bl. Et al. 1939. Acta Bot. Croat. 59 (1): 83-100.

3.0 Indicatori e valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat della Lombardia

Nella scelta degli indicatori idonei al monitoraggio dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat della DH, prima ancora di entrare nel merito dei criteri presentati nel capitolo 1, vanno stabiliti alcuni principi di tipo metodologico:

- gli indicatori devono essere funzionali alla valutazione dello stato di conservazione di Specie e Habitat;
- gli indicatori devono basarsi su metodi di campionamento non distruttivi;
- gli indicatori devono basarsi su parametri facilmente misurabili o su stime facilmente effettuabili;
- gli indicatori devono basarsi su scale di valori ampie, eventualmente sintetizzabili;
- gli indicatori devono basarsi su scale di valori razionali, intervallari o ordinali;
- gli indicatori devono avere valori di riferimento certi, oppure soglie chiaramente definibili.

In base a quanto esposto, l'impiego di indicatori basati su giudizi personali di esperti, seppur motivati e documentati, andrebbe limitato quanto più e ristretto a valutazioni specifiche che richiederebbero misure complesse e dispendiose. Esso ha caratterizzato le prime fasi di *reporting*, a causa della carenza di dati parametrizzabili, condizione che purtroppo in parte permane fino ad oggi.

La carenza di dati pregressi suggerisce comunque una scelta parsimoniosa degli indicatori, limitata a quelli più rappresentativi e facilmente parametrizzabili, in modo da poter colmare le lacune e disporre per tutte le Specie e tutti gli Habitat di dati omogenei a scala regionale. In questo modo è possibile procedere nello stabilire valori di riferimento per la valutazione dello stato di conservazione, su basi oggettive e documentate.

3.1 Specie Vegetali

Il monitoraggio di una Specie Vegetale dovrebbe essere primariamente basato sulla conoscenza della distribuzione delle popolazioni di una Specie (mappa di distribuzione), da cui è derivato il *range*, e subordinatamente da un'analisi di dettaglio dei parametri nelle singole popolazioni. La conoscenza della distribuzione è infatti necessaria per poter programmare il numero e la localizzazione dei punti di monitoraggio.

Purtroppo le attuali conoscenze sulle specie in Lombardia, nella maggior parte dei casi, non consentono di tracciare mappe complete e dettagliate. Ai fini della valutazione dello stato di conservazione, difficoltà possono derivare anche dalla scelta delle unità di popolazione e dai modi di rappresentazione cartografica.

Nell'ultimo rapporto (III, 2013) l'unità di popolazione adottata per il monitoraggio e per definire lo stato di conservazione delle singole specie è stata per esempio la località, intesa come stazione topografica distante almeno 1 Km dalla stazione più prossima.

L'utilizzo della località come unità di misura è funzionale alla costruzione del *range* di ciascuna specie, ma solleva alcune perplessità metodologiche, poiché deprime il ruolo che invece la distribuzione delle singole popolazioni di una specie riveste per tracciarne il suo stato di salute: in ciascuna località, possono essere presenti un numero superiore di popolazioni oppure semplicemente un'unica unità. Nel caso di *Saxifraga tombeanensis*, ad esempio, i 34 nuclei principali di popolazioni, se riuniti in località (nel senso di unità di popolazione), si riducono a sole cinque unità, per cui l'eventuale estinzione locale di una popolazione, fatto in natura rilevante, rischierebbe di passare in secondo piano.

Per queste ragioni, poiché la distribuzione non è uno dei criteri per la valutazione dello stato di conservazione di specie, si propone di considerare, quando possibile, la mappatura degli ecodemi o popolazioni nelle mappe di distribuzione, e di inserire il numero di ecodemi o popolazioni (box 7, pag. 55, Genovesi et al., 2014 per definizione di popolazione) negli indicatori dello stato di popolazione di una specie stessa.

Inoltre, la località risulta troppo spesso genericamente definita, rendendo impossibile l'individuazione della popolazione in campo, lo svolgimento del monitoraggio, e persino l'attuazione delle misure di conservazione a favore della popolazione. Nei Piani di Gestione dei siti RN2000 sinora approvati, è usuale la mancanza di una dettagliata mappa della distribuzione verificata in campo e riferita alle Specie Vegetali di interesse comunitario e alle altre specie di interesse conservazionistico riportate nel Formulario Standard alla sezione 3.3. Come livello di gravità, questa mancanza si configura al pari di quella della mappa degli Habitat di interesse comunitario.

3.1.1 Definizione delle unità di popolazione

Ai fini del monitoraggio delle specie vegetali, devono essere formulate le seguenti definizioni.

Glossario dei termini utilizzato nel monitoraggio delle specie vegetali.

ecodemo = gruppo di unità di popolazione (potenzialmente anche una sola unità di popolazione), presente nella stessa unità ambientale; l'ecodemo può occupare l'intera unità ambientale o solo una parte di essa (in quest'ultimo caso, vi possono essere più di un ecodemo nella stessa unità ambientale, considerando comunque una distanza di almeno 100 m tra essi; v. Esempio 1)

popolazione = corrisponde al concetto di ecodemo; nel presente documento il concetto di popolazione viene definito in modo esclusivo per finalità preminentemente pratiche concernenti il presente monitoraggio

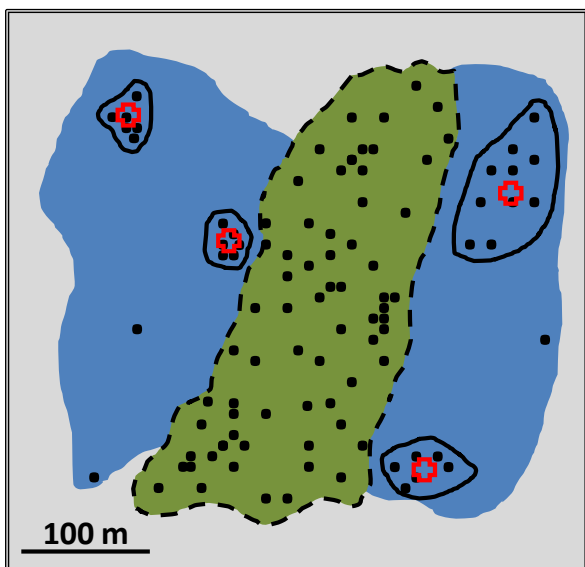
sito = area della Rete Natura 2000 oppure, più in generale, l'area di studio (comune, parco regionale, complesso montuoso, bacino idrografico, ecc.)

unità ambientale = area circoscrivibile come poligono (v. monitoraggio degli Habitat), occupata da una comunità vegetale, definita a priori e identificata su base fisionomica dal rilevatore; preferenzialmente le comunità vegetali dovrebbero coincidere con gli Habitat di interesse comunitario (per le comunità vegetali non considerate come Habitat di interesse comunitario, il livello minimo di dettaglio è la classe fitosociologica delle principali unità fisionomiche di vegetazione); si raccomanda quindi di utilizzare la carta degli Habitat di interesse comunitario (o una mappa della vegetazione nel caso esistente) come base di riferimento per le unità ambientali

unità di popolazione = unità minima con cui una popolazione viene rilevata; l'unità di popolazione viene stabilita su base specie-specifica (ad esempio, questa può coincidere con l'esemplare nel caso della maggior parte delle piante superiori)

Esempio 1:

Rappresentazione schematica della distribuzione delle unità di popolazione (es. singoli esemplari, patch o colonie) di una specie (cerchi neri) all'interno di un sito (quadrato) ospitante due tipi di unità ambientale (rispettivamente in verde e in blu, quest'ultima unità ambientale ripartita in due poligoni distinti). Si possono riconoscere tre tipi di ecodemi:



- l'ecodemo occupa l'intera superficie dell'unità ambientale verde (linea tratteggiata), essendo la distribuzione delle unità di popolazione piuttosto omogenea nel poligono stesso; la popolazione (= ecodemo) può essere convenientemente rilevata considerando l'intero poligono dell'unità ambientale, in altre parole il poligono dell'unità ambientale corrisponde all'ecodemo;

- le popolazioni si presentano in gruppi discreti di unità di popolazione (linee continue, due gruppi in ciascun poligono), distanti tra loro almeno 100 m nella stessa unità ambientale; ciascun ecodemo può essere rilevato secondo tre modalità tra loro alternative (lasciate alla discrezione del rilevatore):

- marcando le singole unità di popolazione (cerchi neri) all'interno di ciascun gruppo;
- individuando in modo approssimativo soltanto il centroide del gruppo all'interno del poligono ideale (croce rossa);
- rilevando il poligono che racchiude almeno il 95% delle unità di popolazione (linee continue);

- le singole unità di popolazione (due nell'unità ambientale blu di sinistra, una in quella di destra) corrispondono ad altrettanti ecodemi; in questo caso vengono rilevate le singole unità di popolazione.

Le unità di misura delle popolazioni adottate per le Specie Vegetali, sono riportate in tabella 3.1.

Tab. 3.1. Unità di misura proposte per le popolazioni delle diverse specie.

	<i>Buxbaumia viridis</i>	<i>Dicranum viride</i>	<i>Drepanocladus vernicococcus</i>	<i>Mannia triandra</i>	<i>Meesia longisetia</i>	<i>Orthotrichum rogeri</i>	<i>Adenophora liliifolia</i>	<i>Aquilegia alpina.</i>	<i>Asplenium adnigrum</i>	<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Daphne petraea</i>	<i>Dracocephalum austriacum</i>	<i>Eleocharis carniolica</i>	<i>Gladiolus palustris</i>	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	<i>Isoetes malinverniana</i>	<i>Linaria tonizii</i>	<i>Lindernia palustris</i>	<i>Liparis loeselii</i>	<i>Marsilea quadrifolia</i>	<i>Paeonia officinalis banatica</i>	<i>Physoplexis comosa</i>	<i>Primula glaucescens</i>	<i>Primula spectabilis</i>	<i>Saxifraga presolanensis</i>	<i>Saxifraga tobianensis</i>	<i>Spiranthes aestivalis</i>
conteggio (numero) dei singoli elementi discreti del substrato di crescita (tronchi e rami a terra); nei rari casi di presenza su substrato di tipo continuo (es. suolo), si devono considerare le singole colonie o patch divise tra loro da almeno 1 m	X																										
conteggio (numero) dei singoli elementi discreti del substrato di crescita (alberi); nei rari casi di presenza su substrato di tipo continuo (es. parete di roccia), si devono considerare le singole colonie o patch divise tra loro da almeno 1 m; la superficie totale occupata (in m ²) viene stimata partendo da un campionamento casuale	X																										
conteggio (numero) delle singole colonie o patch divise tra loro da almeno 1 m; la superficie totale occupata (in m ²) viene stimata partendo da un campionamento casuale			X	X																							
conteggio (numero) delle singole colonie o patch presenti in unità di substrato discrete (es. singole fessure o ripiani nella roccia); la superficie totale occupata (in m ²) viene stimata partendo da un campionamento casuale				X																							
conteggio (numero) dei singoli elementi discreti del substrato di crescita (alberi); la superficie totale occupata (in m ²) viene stimata partendo da un campionamento casuale					X																						
Conteggio dei cespi (vedi appendice 2, Genovesi et al., 2013), inteso come struttura vegetale costituita da (uno) molti steli o fusti non necessariamente fioriferi, probabilmente originati dalla stessa struttura sotterranea ed evidentemente separati da altri cespi. Nel caso in cui più cespi siano coalescenti saranno indicati i singoli cespi ancora individuabili								X		X		X			X	X	X				X	X	X	X	X	X	
Conteggio degli individui, intesi come struttura vegetale costituita da uno o più steli o fusti, non necessariamente fiorali, evidentemente originati dalla stessa struttura sotterranea							X	X		X		X	X					X		X							X
superficie occupata dalla popolazione in m ²																			X								

3.1.2 Indicatori dello stato delle popolazioni

Ai fini di questo monitoraggio è essenziale la dettagliata conoscenza della distribuzione di una specie nel sito (es. shape file a punti-A oppure a poligoni-B). Nel caso di conoscenze lacunose sulla distribuzione, appare necessario precedere l'analisi dei parametri di popolazione con un censimento della presenza di una specie in un determinato sito.

La scelta degli ecodemi in cui rilevare i parametri può riguardare:

- tutte gli ecodemi di un sito: questa alternativa è soprattutto ipotizzabile quando in un sito gli ecodemi sono pochi e costituiti da poche unità di popolazione;
- soltanto alcuni ecodemi di un sito: la scelta deve essere operata seguendo determinati criteri di tipo primariamente obiettivo (al fine di garantire un'analisi statistica dei dati raccolti), tra i quali si possono consigliare i seguenti (la scelta deve essere comunque ponderata sulla base di considerazioni sito-specifiche):
 - campionamento puramente casuale: si scelgono (n) ecodemi tra tutti gli (N) presenti in un sito; è in special modo adottabile quando una specie occupa un solo tipo di unità ambientale;
 - campionamento casuale stratificato: avendo stabilito di monitorare (n) ecodemi, questi vengono ripartiti in modo proporzionale tra le (x) unità ambientali in rapporto alla loro superficie e/o alla (presunta) dimensione degli ecodemi in termini di unità di popolazione;
 - campionamento misto: intermedio tra i precedenti; dopo aver selezionato secondo il metodo di campionamento casuale stratificato, si scelgono casualmente alcuni ecodemi tra quelli presenti nelle unità ambientali in precedenza non selezionati, con il fine di considerare almeno un ecodemo in ciascuna unità ambientale. Poiché questo tipo di campionamento non è completamente casuale, si deve prestare particolare attenzione all'analisi statistica dei dati.

Individuati gli ecodemi oggetto di monitoraggio, si può procedere al rilevamento dei seguenti parametri di popolazione (in scala di progressivo dettaglio):

1. consistenza delle popolazioni (ovvero quantificazione del numero di unità di popolazione);

2. parametri riproduttivi (valutazione della capacità di automantenimento della popolazione in un sito);
3. parametri ecologici (valutazione dell'idoneità ambientale per la specie e delle minacce/pressioni che eventualmente gravano localmente).

I principali parametri considerati nel monitoraggio delle Specie Vegetali, sono riassunti in tabella 3.2.

Tab. 3.2 Indicatori proposti per la valutazione dello stato delle popolazioni.

Indicatore	Tipo di rilevamento	Note tecniche
numero di unità di popolazione	censimento in tutti gli ecodemi oppure scelta casuale degli ecodemi in cui effettuare il conteggio delle unità di popolazione (estrapolazione del parametro)	nel caso di singole unità di popolazione, il conteggio è necessariamente pari ad uno
numero di sporofiti per unità di popolazione	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione e infine (se possibile, altrimenti tutte) delle singole colonie o patch (estrapolazione del parametro)	indicare il numero complessivo di sporofiti, indifferentemente dal loro stadio di maturazione
superficie media per unità di popolazione (m ²)	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	viene stimato, possibilmente con l'uso di strumentazione idonea, la superficie occupata dalla specie sul substrato di crescita
superficie occupata nell'ecodemo (m ²)	somma delle superfici occupate da tutte le unità di popolazione negli ecodemi	la quantificazione delle superfici di un'unità di popolazione deve avvenire mediante una stima in campo, avvalendosi di un nastro metrico avvolgibile o di altro strumento graduato
grado di sporificazione (%)	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione e infine delle sub-unità di conteggio (almeno 3, idealmente almeno 5) per unità di popolazione	stima del numero di esemplari sporificati in ciascuna sub-unità (la superficie deve essere nell'ordine di 25 cm ² ; è possibile che individuando casualmente le sub-unità, il grado di sporificazione sia pari a zero (cioè nessun sporofito viene identificato nelle sub-unità analizzate), nonostante rarissimi sporofiti siano presenti nell'unità di popolazione (nel caso assegnare B)
numero di ecodemi	censimento e verifica degli ecodemi	Campo da compilare a qualsiasi scala di rilevamento, ma da valutare solo su scala regionale. Vedi relazione per la definizione di ecodemo
numero di unità di popolazione	censimento in tutti gli ecodemi oppure scelta casuale degli ecodemi in cui effettuare il conteggio delle unità di popolazione	viene stimato il numero di UP negli ecodemi prescelti
numero unità di popolazione fertili	scelta casuale delle unità di popolazione	stima del numero di unità di popolazione che presenta elementi riproduttivi. Si raccomanda di eseguire il rilevamento all'apice della fioritura (presenza contemporanea di bocci, fiori e frutti)
stato di salute unità popolazione	scelta casuale delle unità di popolazione	danni sulle unità di popolazione evidenziati da necrosi, parziale o totale disseccamento
superficie occupata dalla popolazione (m ²)	censimento in tutti gli ecodemi oppure scelta casuale degli ecodemi in cui effettuare il conteggio delle unità di popolazione	area stimata della superficie occupata dall'ecodemo rilevato
densità per unità di popolazione (n. steli/m ²)	scelta casuale delle unità di popolazione	numero dei singoli elementi galleggianti o sommersi visibili stimati utilizzando quadrati di rilevamento aventi 50 cm di lato

Si deve osservare che il numero di ecodemi viene riservato alle sole piante vascolari, in quanto per la conoscenza della completa distribuzione delle specie di briofite risulta, in genere, realisticamente poco fattibile. Infatti, allo stato attuale la conoscenza anche delle sole località di presenza delle briofite, intese come toponimi, appare largamente insufficiente a livello regionale.

3.1.3 Indicatori della qualità dell'Habitat

I principali parametri considerati nel monitoraggio delle Specie Vegetali per la qualità dell'Habitat, sono riassunti in tabella 3.3.

Tab. 3.3 Indicatori proposti per la valutazione della qualità dell'Habitat.

Indicatore	Tipo di rilevamento	Note tecniche
numero di substrati di crescita potenziali	scelta casuale degli ecodemi, quindi entro un raggio di 10 m attorno a ciascun ecodemo quantificazione dei singoli substrati potenzialmente ospitanti la specie	i singoli elementi di substrato vengono valutati sulla base delle caratteristiche dei substrati già colonizzati (cioè che ospitano attualmente la specie, ovvero gli ecodemi) e sulla base del giudizio dell'esperto in base all'ecologia della specie (sono necessarie motivazioni della scelta); per alberi e arbusti, devono essere considerati solo esemplari maturi a seconda della specie; i substrati già colonizzati dalla specie non devono essere conteggiati
grado di copertura dello strato arboreo	scelta casuale degli ecodemi, valutazione del livello del grado di copertura del solo strato arboreo (alberi > 5 m di altezza) entro un raggio di 10 m attorno a ciascun ecodemo	la valutazione (da motivare) avviene sulla base del giudizio dell'esperto (avvalendosi eventualmente di strumentazione)
grado di umidità atmosferica	scelta casuale degli ecodemi, valutazione del livello di umidità atmosferica entro un raggio di 10 m attorno a ciascun ecodemo	la valutazione (da motivare) avviene sulla base del giudizio dell'esperto (avvalendosi eventualmente di strumentazione), ad esempio tenendo conto dei seguenti fattori: insolazione (esposizione e inclinazione), specie vegetali indicatrici (es. altre specie di briofite e licheni)
pH e conducibilità della falda d'acqua	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	viene misurato nel centroide di ciascun ecodemo; possibilmente almeno tre misurazione nel periodo indicativo (distanziate tra loro di almeno 15 giorni); prevede l'impiego di un pH/conduktmetro di tipo tascabile o portatile
profondità del livello della falda d'acqua	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	valutata nel centroide di ciascun ecodemo (o nelle immediate vicinanze all'ecodemo nel caso si possano prevedere danneggiamenti alle specie durante il monitoraggio); possibilmente almeno tre misurazione nel periodo indicativo (distanziate tra loro di almeno 15 giorni); prevede l'impiego di un'asta graduata fissa o di piezometro
copertura di piante vascolari	scelta casuale degli ecodemi,	la stima può essere effettuata visivamente o

Indicatore	Tipo di rilevamento	Note tecniche
(%)	quindi delle unità di popolazione; valutazione della copertura delle piante vascolari in un quadrato di 9 m ² attorno a ciascuna unità di popolazione	con sistemi più sofisticati
grado di freschezza del substrato	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	stima dell'esperto (giustificazione in base al substrato e all'habitat di crescita)
estensione dell'habitat (m ²)	scelta casuale delle unità ambientali in cui sono presenti gli ecodemi censiti	area stimata della superficie occupata dall'ecodemo rilevato
grado di copertura di altre piante vascolari	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione; valutazione della copertura delle piante vascolari in un quadrato di 9 m ² attorno alla porzione di ecodemo con maggior copertura di altre piante	la stima può essere effettuata visivamente o con sistemi più sofisticati
suolo scoperto senza copertura vegetale	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	superficie di suolo scoperto all'interno della superficie dell'habitat. La stima può essere effettuata visivamente
altezza del livello dell'acqua libera	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	valutata nel centroide di ciascun ecodemo (o nelle immediate vicinanze all'ecodemo nel caso si possano prevedere danneggiamenti alle specie durante il monitoraggio); possibilmente almeno tre misurazione nel periodo indicativo (distanziate tra loro di almeno 15 giorni); prevede l'impiego di un'asta graduata fissa o di piezometro
grado di copertura di piante vascolari legnose	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione; valutazione della copertura delle piante vascolari (alberi e arbusti) in un quadrato di 100 m ² attorno alla porzione di ecodemo con maggior copertura di altre piante	la stima può essere effettuata visivamente o con sistemi più sofisticati
copertura di piante vascolari competitive	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione; valutazione della copertura delle piante vascolari in un quadrato di 9 m ² attorno alla porzione di ecodemo con maggior copertura di altre piante	la stima può essere effettuata visivamente o con sistemi più sofisticati
contatto con altre piante vascolari	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione; determinazione del contatto di altre specie vascolari su 9 unità di popolazione (se presenti)	

3.1.4 Prospettive future per la sopravvivenza

I principali parametri considerati nel monitoraggio delle Specie Vegetali per le prospettive di conservazione, sono riassunti in tabella 3.4 (Allegato 2).

Tab. 3.4 Indicatori proposti per la valutazione prospettive future.

Indicatore	Tipo di rilevamento	Note tecniche
frammentazione dell'habitat	superficie media occupata dall'habitat degli ecodemi	viene quantificata la superficie dell'unità ambientale che ospita un ecodemo, possibilmente mediante l'utilizzo di GIS; l'unità ambientale può coincidere con quella definita ai sensi della Direttiva Habitat o definita in altro modo (valutazione dell'esperto, da motivare)
numero di pressioni/minacce	valutazione della presenza di pressioni/minacce nell'ecodemo	la valutazione (da motivare) avviene sulla base del giudizio dell'esperto, tenendo conto unicamente di quanto è possibile osservare direttamente sul campo utilizzando la check-list
successione	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	in una fascia di 10 m attorno all'unità di popolazione, viene stimato il grado di copertura di specie indicatrici della successione ecologica (es. arbusti, erbe poco o non igrofile); è necessaria l'elencazione delle principali specie indicatrici
eutrofizzazione	scelta casuale degli ecodemi, quindi delle unità di popolazione	in una fascia di 10 m attorno all'unità di popolazione, viene stimato il grado di copertura di specie indicatrici di eutrofizzazione (ad esempio, valutate con l'indice N di Landolt); è necessaria l'elencazione delle principali specie indicatrici

Schema sintetico degli indicatori per le specie vegetali

Tab. 3.5 Elenco degli indicatori proposti per le specie di briofite.

	<i>Buxbaumia viridis</i>	<i>Dicranum viride</i>	<i>Orthotrichum rogeri</i>	<i>Drepanocladus vernicosus</i>	<i>Meesia longiseta</i>	<i>Mannia triandra</i>
Indicatori						
1. popolazione						
numero di unità di popolazione	X	X	X			X
superficie occupata nell'ecodemo				X	X	X
superficie media per unità di popolazione		X	X			
grado di sporificazione	X			X	X	X(1)
2. habitat della specie						
numero di substrati di crescita potenziali	X	X	X			
grado di copertura della vegetazione	X(3)	X(3)				X(4)
grado di umidità atmosferica	X	X	X			
grado di freschezza del substrato						X
misura del pH della falda d'acqua				X	X	
conducibilità elettrica della falda d'acqua				X	X	
profondità del livello della falda d'acqua				X	X	
3. Prospettive						
numero di fenomeni di minaccia in atto	X	X	X	X	X	X
frammentazione dell'Habitat	X	X	X			X
successione				X	X	
eutrofizzazione				X	X	
(1) nelle unità di popolazione						
(3) strato arboreo						
(4) piante vascolari						

Tab. 3.6 Elenco degli indicatori proposti per le specie di piante vascolari.

	<i>Adenophora liliifolia</i>	<i>Aquilegia alpina</i>	<i>Asplenium adnigrum</i>	<i>Cypripedium calceolus</i>	<i>Daphne petraea</i>	<i>Dracocephalum austriacum</i>	<i>Eleocharis carniolica</i>	<i>Gladiolus palustris</i>	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	<i>Isoetes malinverniana</i>	<i>Linaria tonzigi</i>	<i>Lindernia palustris</i>	<i>Liparis loeselii</i>	<i>Marsilea quadrifolia</i>	<i>Paonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	<i>Physoplexis comosa</i>	<i>Primula glaucescens</i>	<i>Primula spectabilis</i>	<i>Saxifraga presolanensis</i>	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss.	<i>Spiranthes aestivalis</i>
Indicatori																					
1. popolazione																					
numero di ecodemi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
numero di unità di popolazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
numero unità di popolazione fertili	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stato di salute unità popolazione	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
superficie occupata dalla popolazione														X							
densità per unità di popolazione														X							
2. habitat della specie																					
Estensione dell'habitat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
grado di copertura di altre piante vascolari											X										
suolo scoperto senza copertura vegetale							X					X									
altezza del livello dell'acqua libera										X											
profondità del livello della falda d'acqua													X								X
grado di copertura di piante vascolari legnose			X	X	X	X		X	X						X	X	X	X		X	
altezza del livello dell'acqua libera														X							
grado di copertura di piante vascolari competitive													X								
contatto con altre piante vascolari	X	X	X		X										X				X	X	
3. prospettive																					
frammentazione dell'habitat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
numero di fenomeni di minaccia in atto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
successione							X				X										
Eutrofizzazione												X	X								X

3.2 Habitat

Il monitoraggio degli Habitat della Lombardia dovrebbe oggi concentrarsi maggiormente sulla raccolta di dati dello stato di struttura e funzioni e di quelli che riguardano le prospettive future, poiché le conoscenze sulla loro distribuzione a livello regionale dovrebbero essere in uno stato avanzato. Tuttavia si deve osservare che per alcuni Habitat (es. 3160, 6110, 6240 e 8230), la distribuzione attualmente conosciuta appare con tutta probabilità sottostimata all'interno dei siti RN2000.

La cartografia aggiornata degli Habitat è infatti fondamentale per:

- la definizione dei siti RN2000 e la compilazione dei FS;
- la definizione degli obiettivi di conservazione dei siti RN2000;
- il monitoraggio degli Habitat stessi, nonché delle Specie di interesse comunitario e delle Liste Rosse (incluse quelle faunistiche).

La distribuzione degli Habitat fuori dai siti RN2000, inoltre, può essere derivata, parzialmente o totalmente a seconda del tipo di Habitat, da documenti cartografici (carte della vegetazione, di uso del suolo, forestali ecc.) e inventari regionali (zone umide, fontanili, forestali ecc.), opportunamente, e a tempo debito, integrati in un Sistema Informativo Territoriale.

I dati sulla distribuzione degli Habitat in Lombardia a tutt'oggi però presentano criticità ancora troppo elevate, a causa della loro lacunosità e della mancanza di una rigorosa validazione. Parte dello stato critico delle conoscenze sulla distribuzione è dovuto alla mancanza di linee guida per gli standard della cartografia degli Habitat e soprattutto alla mancanza di un manuale regionale, che identifichi chiaramente specifiche tecniche e corrispondenze tra Habitat di interesse comunitario e comunità vegetali, classificate secondo vari criteri (es. fitosociologico, fisionomico-strutturale come quelli EUNIS), come da tempo hanno fatto altre regioni (Sindaco et al., 2003; Lasen & Wilhalm, 2004; Poldini et al., 2006; Lasen, 2007; Mariotti, 2008).

Un esempio di come dovrebbe essere redatto un manuale per l'interpretazione degli Habitat, in termini di informazioni dettagliate e soprattutto esaurienti, è quello sviluppato in Francia ("Cahiers d'habitats"). La definizione di un Habitat di interesse comunitario

deve infatti comprendere in modo esplicito e dettagliato, non già ambiguo e generico, perlomeno i seguenti riferimenti che devono essere ampiamente dettagliati:

- ambito territoriale (geografico o meglio biogeografico);
- comunità vegetali (es. sintaxa fitosociologici, Manuale EUNIS), se l'Habitat è qualificato su basi floristico-vegetazionali;
- condizioni ambientali (es. condizioni geo-litologiche, pedologiche) e in particolar modo ecologiche (es. grado di travertinizzazione, oligotrofia vs. eutrofia);
- condizioni fisionomico-strutturali (es. prato vs arbusteto, quantificazione precisa della presenza di orchidee);
- elenco di specie tipiche dell'Habitat.

In mancanza di un manuale interpretativo regionale, le modifiche all'Allegato I della DH in seguito all'ingresso di altri Stati Membri e la pubblicazione nel 2010 del manuale nazionale, hanno generato ulteriori difformità interpretative nel riportare gli Habitat a livello cartografico. In ultimo, tra le criticità maggiori vi è anche la disparità di aggiornamento tra siti, che genera non pochi problemi in occasione delle periodiche attività di *reporting*, ai sensi dell'art. 17 della DH, che devono riferirsi ad un periodo ben delimitato.

Per quanto riguarda gli indicatori per la valutazione dello stato di conservazione, diverse componenti concorrono alle strutture e alle funzioni degli Habitat, e queste possono essere biotiche e abiotiche. Nella formulazione degli indicatori per gli Habitat si è optato per dare maggior peso ai criteri fondati sulla componente vegetale, per i seguenti motivi:

- nella maggior parte dei casi gli Habitat presentano già nella loro denominazione espliciti riferimenti a strutture, specie e comunità vegetali;
- in considerazione della biomassa e della produzione primaria, i vegetali sono i primi responsabili delle strutture e delle funzioni degli Habitat in cui dominano;
- la componente vegetale ha una notevole capacità di bioindicazione, ovvero di poter sottolineare i cambiamenti in atto, come i processi di interrimento delle torbiere, di eutrofizzazione, di sfruttamento o abbandono dei prati e dei pascoli;
- le specie vegetali esotiche rappresentano una delle principali minacce alle prospettive future di sopravvivenza degli Habitat;

- nel campo delle stime e delle misurazioni dei parametri della vegetazione, esistono livelli progressivi di metodi di analisi, in grado di dare informazioni sempre più dettagliate e precise (es. quadrati permanenti, misure di LAI, telerilevamento multispettrale), da impiegare a seconda delle esigenze e delle disponibilità;
- nella pianificazione delle azioni di monitoraggio, quello degli Habitat può essere affiancato al monitoraggio delle Specie Vegetali, dato che richiede competenze professionali e tempi di esecuzione compatibili; al contrario associare in un'unica sessione di monitoraggio più componenti (es. acque, fauna), comporta diversi problemi connessi a competenze e organizzazione logistica delle indagini.

Nella formulazione degli indicatori e delle schede per la valutazione dello stato di conservazione, si è fatto in modo comunque di predisporre l'inserimento di indicatori riferiti ad altre componenti fondamentali dell'Habitat (Allegato 3).

3.2.1 Specie tipiche

Dato che non vi è una rigorosa definizione di "specie tipiche" (Evans & Arvela, 2011) queste non devono necessariamente essere identificate con le specie indicate dai manuali di interpretazione degli Habitat (Bensettiti et al., 2012). Infatti, sono state messe a punto metodologie per la compilazione di liste di specie tipiche ad hoc, per piani e azioni di monitoraggio (Maciejewski, 2010).

Gli elenchi proposti dal manuale italiano di interpretazione degli Habitat (Biondi et al., 2009) appaiono largamente inapplicabili nel contesto della Lombardia, se considerati nella loro interezza, anche se ridotti alle sole specie effettivamente presenti. Questa inapplicabilità deriva, in massima parte, dalla mancanza di una precisa e coerente definizione degli Habitat comunitari rispetto a quanto riportato nel Manuale ufficiale della Commissione Europea (EUR28), e di conseguenza ad una declinazione del concetto di Habitat a livello regionale, che determina la possibilità di introdurre una larga soggettività di interpretazione.

Nel merito delle Specie Vegetali, le specie tipiche dovrebbero essere:

- rappresentative degli strati di vegetazione qualificanti l'Habitat
- dominanti
- frequenti

- diffuse in tutto l'areale dell'Habitat
- ben definite da un punto di vista tassonomico
- facilmente riconoscibili, e in più stagioni dell'anno
- fedeli all'Habitat (esclusive o elettive)
- sensibili ai cambiamenti dell'Habitat (stenoecie)

Le specie dominanti e caratteristiche dei *sintaxa* spesso rispondono simultaneamente a molti dei criteri elencati, e possono essere quindi un valido riferimento (si confronti il prodromo della vegetazione italiana di Biondi et al. (2014)). In ogni caso, dalle specie tipiche vanno escluse in modo categorico le specie esotiche e i loro ibridi con le specie autoctone (per un inquadramento a livello regionale, si veda Assini et al., 2010).

Gli elenchi delle specie tipiche, riportati in Allegato 4, per ciascun Habitat sono stati per ora derivati dal Manuale Ufficiale della Commissione Europea (EUR28) e dal Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat, contestualizzando gli elenchi ottenuti in prima approssimazione alla flora e alla vegetazione della Lombardia.

Le specie tipiche sono state selezionate secondo i seguenti criteri:

- poche specie dominanti, talora una sola, rappresentativa dello strato di vegetazione che qualifica l'Habitat; ad esempio specie arboree per gli Habitat (9***), particolarmente idonee al monitoraggio della struttura (specie tipiche dominanti);
- un numero più consistente di specie rappresentative dell'Habitat, particolarmente adatte al monitoraggio delle funzioni di mantenimento della biodiversità (specie tipiche indicatrici);
- elenchi differenziati per ogni unità di vegetazione ricompresa nell'Habitat, sia come elemento di un complesso o una zonazione, sia come fisionomia alternativa, ma ugualmente caratterizzanti gli Habitat.

Nella presente edizione, gli elenchi di specie tipiche hanno una veste del tutto provvisoria, dato che sono suscettibili di imminenti modifiche, visto il progetto "Database rilievi fitosociologici pubblicati (in Lombardia)", sviluppato dall'Università dell'Insubria - Centro Flora Autoctona nell'ambito dell'Osservatorio Biodiversità della Regione Lombardia è di prossima realizzazione. Lo scopo del Progetto è quello di poter disporre in

un formato unico dei rilievi fitosociologici finora pubblicati in letteratura scientifica, relativi agli Habitat dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CE. Lo strumento risulta particolarmente utile per definire modelli di composizione delle vegetazioni di interesse, in modo da dedurre gli elenchi di specie tipiche da vegetazioni realmente censite e rilevate.

In ogni caso è possibile preventivare che gli elenchi di specie tipiche saranno oggetto di aggiornamenti periodici, in attesa di un manuale di dettaglio per l'interpretazione degli Habitat a livello regionale e di aggiornamenti del Manuale Ufficiale della Commissione Europea. Allo stesso tempo è preventivabile che le specie dominanti subiranno modifiche nulle o assai contenute. Il Progetto si sviluppa considerando innanzitutto i lavori indicati da:

Bracco F. 2001 Il primo aggiornamento della Lista sintassonomica italiana. *Fitosociologia*, 38(2): 5-11

Andreis C., Assini S., Sartori F. 2001 Aggiornamento alla Lista dei syntaxa segnalati per la Regione Lombardia. *Fitosociologia*, 38(2): 147-156

Verde S., Andreis C. 2007 Bibliografia Geobotanica Lombarda ('900-2006). *Natura Bresciana*, 35: 153-175

Successivamente procederà al censimento dei lavori pubblicati successivamente, in particolare sulle riviste di *Plant Sociology* (*Fitosociologia*), *Plant Biosystems*, *Informatore Botanico*, *Natura Bresciana* e *Archivio Geobotanico*. Particolare attenzione verrà dedicata alla lavoro monografico:

Andreis C., Sartori F., (a cura di) 2012 (2011) La vegetazione forestale della Lombardia. *Arch. Geobot.* 12-13 (2006-2007): 1-215

3.2.2 Indicatori di struttura e funzione

Per l'individuazione degli indicatori di struttura e funzione, si è innanzitutto proceduto all'analisi della check-list di criteri estrapolata dalle linee guida MATTM ISPRA (2014) e presentata in tabella 1.5. Pur riconoscendo la validità scientifica di tutti i criteri indicati, così come quella di ulteriori criteri emersi dalla consultazione di linee guida di altri Stati Membri, è stata operata una selezione prevalentemente in funzione della loro capacità di

generare indicatori affidabili e generalizzabili a più Habitat. La scelta di fondo è stata comunque quella di dare un ruolo preminente alla componente vegetale, per le motivazioni espresse in precedenza.

Eterogeneità ambientale. Alcuni Habitat rappresentano quasi interamente serie di vegetazioni e possono essere costituiti pertanto da più unità ambientali (4060, 6150, 6170), altri sono costituiti da più fasce più o meno complete di vegetazione (3150, 3160), altri ancora possono presentarsi con vegetazioni ecologicamente simili, ma con dominanze e composizione floristica differente (es. 3130, 6410, 91E0). Non sono stati considerati indici specifici per l'eterogeneità ambientale di questo tipo, per non introdurre complicazioni metodologiche che comporterebbero il moltiplicarsi dei punti di campionamento. La questione è stata risolta fornendo elenchi di specie tipiche per ogni tipo di comunità riscontrabile nell'Habitat, in modo da poter procedere comunque a valutazioni specifiche dei singoli punti di monitoraggio.

Altri indicatori, genericamente riferiti all'eterogeneità morfologica di torbiere (cumuli di torba, vaschette ecc.) e ghiaioni (rupi affioranti, accumuli di detrito, zone mobili ecc.), sono stati esclusi perché comportavano l'introduzione di categorie nominali descrittive, non chiaramente ordinali. Per le torbiere sono stati infatti considerati alcuni indicatori basati sul giudizio di un esperto, ma che adottano un criterio singolo.

Infine gli indicatori sulle dimensioni dei biotopi e sul loro grado di frammentazione sono stati considerati di competenza delle analisi dei dati di distribuzione.

Suolo. I parametri del suolo, seppur riguardanti una componente fondamentale degli Habitat terrestri, non sono stati ritenuti idonei alla formulazione di indicatori e soglie chiaramente riferibili allo stato di conservazione. Eventuali anomalie o variazioni dei parametri del suolo, possono essere indirettamente valutate tramite i gruppi di specie indicatrici, considerati a proposito delle prospettive future (indicatori di drenaggio, eutrofizzazione ecc.).

Acqua. Per non caricare di competenze il programma di monitoraggio degli Habitat, ai fini della valutazione del loro stato di conservazione, possono essere recepiti indicatori di stato ecologico mutuati da altre campagne di monitoraggio (ai sensi della Water Framework Directive / Direttiva Quadro sulle Acque / DQA). Gli indicatori per gli Habitat posso

essere messi a punto partendo dagli indici proposti per la valutazione dello stato di conservazione dei corpi idrici, in uso attualmente e definiti da rigorosi protocolli.

L'utilizzo di questi indici è subordinato alla valutazione della loro significatività spaziale; in altre parole, del tipo di relazione esistente tra l'Habitat da valutare e il corpo idrico *sensu* DQA. Va da sé, che solo i corpi idrici significativi rientrano nel piano di monitoraggio delle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA), e sono pertanto gli unici ambienti acquatici per i quali è ragionevole attendersi la disponibilità di queste informazioni. Per siti esclusi dalla rete di monitoraggio ARPA, si può prevedere una caratterizzazione di minima del corpo idrico colonizzato dall'Habitat, che preveda un monitoraggio stagionale dei principali descrittori chimico-fisici (ad es. temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto, Azoto e Fosforo totali, silice reattiva solubile, clorofilla fitoplanctonica, vulnerabilità all'acidificazione). Solo per gli Habitat (andrebbe bene anche per le specie) acquatici di particolare interesse (es. prioritari) ai sensi della DH si può elaborare un protocollo di analisi *ad hoc*, che preveda anche la caratterizzazione dell'orizzonte sedimentario.

Fauna e altre componenti biotiche. Similmente alla componente acqua, le funzioni in merito a queste componenti possono essere considerate nella valutazione complessiva degli Habitat utilizzando indicatori che impiegano dati provenienti da altri campi di indagine.

Parametri selvicolturali. Come per l'acqua e la fauna, possono essere messi a punto indicatori su parametri forestali. In questo caso però, onde evitare ridondanze, gli indicatori selvicolturali si intendono non come integrativi, ma come sostitutivi di indicatori tesi a valutare le strutture degli Habitat forestali.

Non sono stati considerati indicatori complessi, ovvero indicatori di più fenomeni come la rinnovazione legata agli incendi, dato che a livello regionale i due processi sono largamente indipendenti. In ogni caso essi sembrano competere maggiormente all'ambito delle prospettive future, piuttosto che a struttura e funzioni degli Habitat.

In virtù della definizione di elenchi di specie tipiche, gli indicatori proposti vertono principalmente sulla struttura e la composizione specifica della vegetazione. Le specie tipiche di ogni Habitat sono state infatti divise in dominanti (indicatori di struttura) e indicatrici (indicatori di funzioni), scegliendole all'interno di più gruppi sistematici, ma

GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

con una netta prevalenza delle piante vascolari. Negli Habitat di torbiera si è comunque dato particolare risalto alle briofite e soprattutto a sfagni e “*brown mosses*”.

Tra gli indicatori della struttura, ne vengono proposti alcuni specifici per valutare lo stato di conservazione di Habitat prioritari che devono soddisfare determinate caratteristiche (ad esempio le orchidee in 6210*, un spiccata ricchezza floristica in 6230*, le specie di *Caricion davallianae* in 7210*).

La valutazione dello stato di conservazione della struttura avviene sostanzialmente in tutti gli Habitat attraverso due indicatori:

1. copertura totale dello strato di vegetazione qualificante (es. erbaceo per 6---, arbustivo per 4---, arboreo per 9---):
2. partecipazione (dominanza) delle specie tipiche allo strato di vegetazione qualificante considerano due parametri in tutti gli Habitat.

Anche per la valutazione delle funzioni, sono stati impiegati praticamente due soli indicatori:

1. capacità di ospitare specie tipiche;
2. capacità di ospitare numerose specie e/o specie rare.

Riguardo al primo indicatore ci si è basati solamente sulle specie vegetali, per il loro potere di indicazione, sia di singoli fattori ecologici che delle condizioni idonee a intere comunità (caratteristiche e differenziali fitosociologiche). Il secondo può entrare nel merito del ruolo svolto dall'Habitat nei confronti di tutte le componenti biotiche, sempre che siano disponibili dati congrui.

L'elenco degli indicatori proposti per ogni gruppo di Habitat, ciascuno con la relativa unità di misura, è sintetizzato in tabella 3.7 (il gruppo 7--- non include l'Habitat 7220* delle sorgenti pietrificanti).

Per l'elenco dettagliato delle specie tipiche e degli indicatori adottati per ogni Habitat, si rimanda alle schede allegate (Allegati 3 e 4), premettendo che i valori delle soglie sono del tutto provvisori, dato che saranno soggetti a verifiche nel corso del collaudo delle schede di monitoraggio. Per l'Habitat 7220*, vista l'elevata individualità, viene presentata una scheda singola completa di specie tipiche e indicatori.

Tab. 3.7 Elenco degli indicatori proposti per ogni gruppo di Habitat.

	INDICATORI		9---	4---	6---	7---	3---	8---
1.	Struttura dell'Habitat							
1.01	Copertura totale - Strato Arboreo	[cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
1.02	Copertura totale - Strato Arbustivo	[cop.tot. %]	-	X	-	-	-	-
1.03	Copertura totale - Strato Erbaceo	[cop.tot. %]	-	-	X	-	-	-
1.04	Copertura totale - <i>Cladium mariscus</i>	[cop.tot. %]	-	-	-	X	-	-
1.05	Copertura totale - Vegetazione	[cop.tot. %]	-	-	-	-	X	-
1.06	Dominanza specie tipiche - Strato Arboreo	[cop./cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
1.07	Dominanza specie tipiche - Strato Arbustivo	[cop./cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
1.08	Dominanza specie tipiche - Strato Erbaceo	[cop./cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
1.09	Dominanza specie tipiche	[cop./cop.tot. %]	-	X	X	-	X	X
1.10	Dominanza specie tipiche - Piantе vascolari	[cop./cop.tot. %]	-	-	-	X	-	-
1.11	Dominanza specie tipiche - Briofite	[cop./cop.tot. %]	-	-	-	X	-	-
1.12	Forme biologiche / Stratificazione	[n.specie / %]	X	X	X	-	X	-
1.13	Forme biologiche / Gruppi sistematici	[n.specie / %]	-	-	-	-	-	X
1.14	Orchidee	[n.specie]	-	-	X	-	-	-
1.15	Piantе vascolari	[n.specie/plot]	-	-	X	X	-	-
1.16	Alberi maturi ($\varnothing \geq 50$ cm)	[numero]	X	-	-	-	-	-
1.17	Legno morto a terra	[m ³ /ha]	X	-	-	-	-	-
1.18	Copertura totale - Lettieria al suolo	[cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
1.19	Caratteristiche dell'habitat - Dimensioni cumuli di torba (hummock)	[giudizio esperto]	-	-	-	X	-	-
1.20	Caratteristiche dell'habitat - Idratazione strato torboso	[giudizio esperto]	-	-	-	X	-	-
1.21	Caratteristiche dell'habitat - Dimensioni letti di torba	[giudizio esperto]	-	-	-	X	-	-
1.22	Profondità vegetazione acquatica	[m]	-	-	-	-	(X)	-
1.23	Elementi di qualità chimico/fisica	[LTL eco]	-	-	-	-	(X)	-
1.24	Elementi di qualità chimico/fisica	[LIM eco]	-	-	-	-	(X)	-
2.	Funzioni dell'Habitat							
2.01	Specie tipiche indicatrici	[n.specie]	X	X	X	-	X	X
2.02	Specie tipiche indicatrici - Piantе vascolari	[n.specie]	-	-	-	X	-	-
2.03	Specie tipiche indicatrici - Briofite	[n.specie]	-	-	-	X	-	-
2.04	Specie significative - Piantе (1)	[n.specie]	X	X	X	X	X	X
2.05	Specie significative - Altri gruppi da definire (fauna, funghi)	[n.specie]	(X)	(X)	(X)	-	-	-
2.06	Specie significative - Altri gruppi da definire (fauna)	[n.specie]	-	-	-	(X)	(X)	(X)
3.	Prospettive future							
3.01	Minacce e pressioni	[classe+alta]	X	X	X	X	X	X
3.02	Indicatori di evoluzione - Arbustamento / Forestazione	[cop.tot. %]	-	X	X	X	-	X
3.03	Indicatori di evoluzione - Drenaggio	[cop.tot. %]	X	X	X	X	X	-
3.04	Indicatori di evoluzione - Piantе erbacee nemorali	[cop./cop.tot. %]	-	-	-	-	-	X
3.05	Indicatori di evoluzione - Rinnovazione specie arboree tipiche	[n.stadi]	X	-	-	-	-	-
3.06	Indicatori di degrado - Piantе esotiche	[cop.tot. %]	X	X	X	-	X	-
3.07	Indicatori di degrado - Piantе esotiche, sinantropiche e nitrofile	[cop./cop.tot. %]	-	-	-	-	-	X
3.08	Indicatori di degrado - Specie ecotonali e invasive	[cop.tot. %]	X	-	-	-	-	-
3.09	Indicatori di degrado - Dominanza <i>Nardus stricta</i>	[cop.tot. %]	-	-	X	-	-	-
3.10	Indicatori di degrado - Danni tappeto di sfagno/torba	[cop.tot. %]	-	-	-	X	-	-
3.11	Indicatori di eutrofizzazione - Nitrofile	[cop.tot. %]	X	X	X	X	X	-
3.12	Gestione dell'Habitat	[giudizio esperto]	-	-	X	-	-	-
3.13	Rapporto qualità ecologica delle biocenosi macrofitiche	[RQE]	-	-	-	-	(X)	-
3.14	Rapporto qualità idromorfologica	[SA/LHMS]	-	-	-	-	(X)	-
3.15	Rapporto qualità idromorfologica	[IQM/IARI]	-	-	-	-	(X)	-
3.16	Indice di Funzionalità Fluviale	[IFF]	-	-	-	-	(X)	-

3.2.3 Prospettive future per la sopravvivenza

La valutazione delle prospettive future, come per le Specie Vegetali, si fonda sull'individuazione dei fattori di minaccia e pressione, definiti secondo i codici indicati dalle linee guida comunitarie, ponendo in questo caso l'accento sull'intensità dell'impatto, piuttosto che sul numero di minacce, in virtù delle maggiori capacità di resistenza e compensazione interna delle comunità vegetali. Ai fini pratici del monitoraggio, è possibile approntare elenchi ridotti, specifici per ogni gruppo o tipo di Habitat .

La seconda parte di indicatori è dedicata a mettere in luce eventuali fenomeni di degrado dell'Habitat, sia strutturale che di composizione specifica, in atto. Nel primo caso sono stati impiegati indicatori di strati di vegetazione non pertinenti all'Habitat, come la comparsa e l'invasione degli arbusti nelle vegetazioni a struttura fondamentalmente erbacea. Nel secondo caso è stata posta particolare enfasi ai fenomeni di eutrofizzazione, tramite la stima della copertura di specie nitrofile, e di diffusione di specie vegetali esotiche. Queste ultime possono anche in parte essere considerate come indicatori dei cambiamenti globali.

La comparsa di specie mesofile, indicatrici di suoli più asciutti, è stata considerata non solo per Habitat acquatici e le torbiere, ma per tutti gli Habitat in qualche modo legati all'acqua (es. 6410, 91E0).

Infine, sono stati qui considerati la gestione tradizionale (per i prati e i pascoli) e la rinnovazione forestale, intesa come numero di stadi di sviluppo in cui si trovano le specie arboree tipiche.

In ogni caso, basando il monitoraggio degli Habitat su rilievi di tipo fitosociologico che considerano l'intera composizione della comunità, è possibile formulare indicatori specifici anche per altri fattori (es. variazioni del pH e del tenore di humus del suolo, grado di illuminazione del sottobosco).

L'Elenco ragionato e semplificato di pressioni e minacce è riportato in Allegato 5.

4.0 Metodologie di analisi per il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat della Lombardia

Il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat di interesse comunitario è indispensabile per:

- la valutazione dello stato di conservazione;
- la formulazione di misure di gestione di tipo conservazionistico;
- l'analisi dell'efficacia degli interventi gestionali, ovvero l'eventuale riformulazione delle misure in atto;
- la verifica tra *ante-* e *post-operam* degli effetti sulla stato di conservazione di un'opera non finalizzata alla conservazione;
- l'incremento delle conoscenze scientifiche.

Il monitoraggio non è quindi un'azione superflua nella gestione di un sito RN2000, ma è parte integrante della gestione stessa. Se il Piano di Gestione di un sito trova concretezza nelle azioni previste per Specie/Habitat (interventi attivi, incentivazioni e regolamentazioni), queste azioni devono essere necessariamente formulate sulla base dell'analisi di dati oggettivi e non su valutazioni personali, anche se *expert base*. La verifica stessa dell'efficacia delle azioni deve essere fondata su dati di natura quantitativa, ovvero su base scientifico-statistica.

Nei paragrafi successivi vengono formulate proposte per il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat. Queste proposte costituiscono le indicazioni essenziali su cui costruire il piano di monitoraggio all'interno di un sito. Piani di monitoraggio ancor più complessi e scientificamente completi possono essere sviluppati dai singoli Enti Gestori, sulla base di specifiche motivazioni oggettive (es. il sito ospita le uniche popolazioni in Lombardia) o volontà propositive (es. l'Habitat nel sito presenta una particolare valenza sotto il profilo storico, culturale o paesaggistico).

Rimane comunque aperta la possibilità di estendere le indicazioni su cui si basa il presente monitoraggio anche esternamente ai siti RN2000. In tal caso, definita un'area di studio su base amministrativa (comune, PLIS, Comunità Montana, ecc.) o geografica (bacino idrografico, complesso montuoso, ecc.), sarà possibile applicare le indicazioni di monitoraggio in modo analogo a quanto proposto per i siti RN2000. In particolare, occorre evidenziare la possibilità di estendere le presenti indicazioni anche ai Piani di Monitoraggio Ambientale discendenti da Studi di Impatto Ambientale, ovviamente previa

contestualizzazione al recettore specifico. In tal modo dalle diverse Amministrazioni delegate alle attività di controllo, tra cui gli stessi Enti Gestori (per il territorio che, ad esempio, rientra in un Parco ma non fa parte della RN2000) e soprattutto Regione Lombardia, potranno essere acquisiti importanti dati sulla presenza e sullo stato di conservazione al di fuori della RN2000. Questi dati potranno essere utilizzati per la verifica della presenza di Specie e Habitat, sulla base dei modelli sviluppati secondo le metodologie proposte nei successivi paragrafi.

4.1 Specie vegetali

4.1.1 Dimensioni della popolazione

La consistenza della popolazione è uno degli attributi fondamentali con cui viene valutato lo stato di conservazione di una Specie.

Per la maggior parte delle specie considerate è stata utilizzata come unità di dimensione della popolazione quella suggerita dalla Linee Guida del MATTM. Tuttavia si è operato una distinzione per alcune specie con riproduzione vegetativa, tale da favorire la costituzione di popolazioni su ampie e continue superfici. In tal caso (es. *Marsilea quadrifolia*, *Drepanocladus vernicosus*) si è impiegata come unità di misura della popolazione la superficie espressa in metri quadrati. Per alcune briofite si è inoltre considerato di affiancare anche il numero di *patch* o colonie, anche per facilitare la stima della superficie occupata.

In generale, per le specie considerate mancano dati certi sulla consistenza delle popolazioni, anche sotto forma di stime approssimative. Di conseguenza mancano riferimenti specifici che possano aiutare nel definire le diverse soglie per gli indicatori analizzati. Solo con il procedere dell'acquisizione dei dati potranno essere calibrate delle soglie realistiche sulla base della reale consistenza delle popolazioni presenti sul territorio regionale.

Il metodo di monitoraggio proposto è basato su una valutazione diretta della consistenza di ciascuna popolazione. Questo implica ovviamente che sono richieste doti specifiche di riconoscimento in campo della specie, non solo durante la fase fenologica in cui questa è più visibile (es. durante la fioritura nella maggior parte delle angiosperme), ovvero durante la fase in cui è auspicabile che il monitoraggio venga effettuato. Tuttavia si deve

osservare che il monitoraggio è esteso, in termini di individui censiti, a tutti gli stadi di età, con esclusione delle sole plantule; di conseguenza, la capacità di riconoscimento da parte dell'operatore deve essere piuttosto accurata. Per le briofite il monitoraggio può essere condotto su un arco temporale più ampio, essendo in genere influenzato dalle condizioni di accessibilità al sito (es. grado di innevamento) e dalla possibilità di una valutazione della qualità dell'Habitat, condizione che inevitabilmente implica il monitoraggio durante la stagione vegetativa delle piante superiori.

La dimensione della popolazione può essere stimata agevolmente nelle situazioni in cui una specie è concentrata in una ristretta zona di crescita (cioè in un ecodemo con ridotta superficie). Quando una specie è invece dispersa su numerose e ampie unità ambientali (cioè in numerosi e ampi ecodemi), si deve necessariamente applicare un metodo per la stima dell'intera popolazione. Partendo dalla distribuzione della specie (cioè dalla mappa di distribuzione dettagliata degli ecodemi e/o delle unità di popolazione), la fase indispensabile per poter procedere nella valutazione è quella di operare una scelta delle unità di popolazione oggetto di campionamento. Tale scelta deve essere effettuata applicando un metodo campionario adeguato, possibilmente procedendo attraverso un campionamento casuale, stratificato secondo il seguente schema logico:

1. scelta casuale degli ecodemi;
2. tra gli ecodemi scelti, individuare le unità di popolazione in modo casuale;
3. stimare la popolazione scelta nell'unità così individuata (utilizzare l'unità di misura proposta per la specie);
4. ripetere la stima per tutte le unità di popolazione nell'ecodemo e per tutti gli ecodemi prescelti;
5. calcolare gli indicatori riferiti all'intera popolazione in esame.

Quest'ultimo passaggio è fondamentale e deve essere calcolato mediante l'applicazione di tecniche statistiche adeguate al tipo di dati. Ad esempio, la stima della popolazione può essere calcolata partendo dalla media aritmetica (p) tra tutte le unità di popolazione esaminate; la dimensione complessiva della popolazione (P) viene quindi stimata sulla base della seguente formula:

$$P = p * u * e$$

dove (u) = numero medio di unità di popolazione negli ecodemi, (e) = numero totale degli

ecodemi (entrambe queste ultime due variabili quantificate sulla base della mappa di distribuzione della specie). Si rimanda a specifici manuali per una valutazione in termini statistici della misura di tendenza centrale e della dispersione della stima della popolazione.

Per alcune specie (es. *Primula glaucescens*), presenti su ampie unità ambientali e con numerosi individui, può essere conveniente individuare all'interno di un ecodemo dei plot a superficie fissa (nell'ordine di 4-9 m² o comunque secondo la specie e la sua densità nell'ecodemo) da considerare come sotto-unità di popolazione, e quindi procedere ad una stima della popolazione in questo plot (nel caso summenzionato, conteggiando gli "individui" come definito nella scheda di monitoraggio di questa specie). Ovviamente per queste specie si deve considerare nel calcolo anche la superficie del plot rilevato. In pratica, la dimensione media nell'unità di popolazione (p) deve essere rapportata ad una densità per unità di superficie e quindi, nella summenzionata formula, il parametro (u) diventa la superficie media di un ecodemo.

Il numero di unità di popolazione e di ecodemi deve essere adeguato alla dimensione totale della popolazione in esame. Come regola generale, si può suggerire di effettuare la stima in almeno tre ecodemi e quindi in almeno cinque unità di popolazione (chiaramente la popolazione in esame deve presentare un numero sufficiente di ecodemi e di unità di popolazione). Nel caso di specie che presentano piccole popolazioni, una stima diretta della popolazione appare in maggior misura adeguata (ad esempio, il conteggio diretto del numero di individui nelle popolazioni di *Spiranthes aestivalis*).

In aggiunta alla dimensione della popolazione, per alcune specie vengono considerati anche altri indicatori, in genere riferiti alla capacità riproduttiva. La loro valutazione avviene con un procedimento analogo a quello in precedenza riportato per la stima della dimensione della popolazione, ovvero con un campionamento casuale stratificato.

4.1.2 Habitat della specie

L'Habitat di una Specie Vegetale viene definito come lo spazio fisico (es. caratteristiche del substrato di crescita), e subordinatamente biologico (es. interazione con altre specie vegetali), utilizzato dalla specie stessa durante il suo ciclo biologico.

Per le piante avviene semplicemente tramite una valutazione da parte del rilevatore di

alcuni indicatori. Tale valutazione avviene direttamente in campo, mediante l'osservazione di specifiche caratteristiche fisiche o biologiche presenti nell'Habitat della specie. Può in questo caso subentrare, soprattutto in alcuni indicatori, una certa soggettività nella valutazione. La conoscenza da parte del rilevatore, ovvero il suo grado di esperienza, deve essere necessariamente adeguato, se non sulla specie da monitorare, perlomeno sul tipo di Habitat in cui la specie vive. Di fatto, l'impiego di strumentazione analitica, ad esempio apparecchi che direttamente valutano i parametri ambientali su cui l'indicatore è basato, risulta estremamente limitato nel caso del presente monitoraggio. Inoltre, le misure condotte con una strumentazione analitica potrebbero essere riferite a valori estemporanei e non essere affatto rappresentative della condizione ecologica "media". In questo, l'utilizzo di datalogger può essere un valido supporto, fermo restando i limiti economici (e di tempo di raccolta dati) richiesti da queste tecniche. Si ritiene che, allo stato attuale, l'impiego di strumentazione analitica nell'analisi dell'Habitat della specie debba rimanere nell'ambito della sperimentazione scientifica, dai cui risultati possono emergere utili indicazioni per rendere più operativo e realistico l'impiego di variabili *proxy*, come quelle proposte nel presente monitoraggio.

Per alcune Specie viene proposta la quantificazione della presenza di particolari gruppi di specie (specie indicatrici di evoluzione nell'Habitat, di eutrofizzazione, ecc.). Seguendo le indicazioni metodologiche proposte nelle schede di ciascuna specie, può essere utile effettuare un rilevamento della componente vegetale, ad esempio con il metodo fitosociologico come proposto per gli Habitat (v. paragrafo 4.2.1.1). In tal modo è possibile documentare il tipo di comunità vegetale in cui la specie vive ed inoltre elaborare opportunamente i dati per quantificare numericamente l'indicatore. Il rilievo deve essere posizionato dove è maggiore la concentrazione delle unità di popolazione della specie oppure essere eseguito in modo casuale all'interno di un ecodemo. Per le briofite che crescono su substrati particolari (es. tronchi), il rilevamento deve essere eseguito secondo metodiche specifiche (es. Barkman, 1958) e dovrebbe comprendere eventualmente anche le altre componenti a crittogame presenti nella comunità.

I gruppi di Specie (specie indicatrici di evoluzione nell'Habitat, di eutrofizzazione, ecc.) devono essere rilevati facendo riferimento a comprovate pubblicazioni scientifiche o tecniche. Ad esempio, nel caso di piante vascolari, le specie indicatrici di eutrofizzazione

possono essere derivate in base al valore dell'indice ecologico (per il territorio regionale, si suggerisce di utilizzare gli indicatori riportati da Landolt, 2010). La lista delle specie considerate come indicatrici deve essere riportata nel rapporto di monitoraggio.

Le schede per la valutazione dello stato di conservazione delle Specie Vegetali sono riportate in Allegato 2.

Scheda di esempio: valutazione dello stato di conservazione di una popolazione

Premessa

E' stata oggetto di rilevamento la popolazione del muschio *Dicranum viride* nel SIC (ZSC) IT2010005 "Monte Martica". La popolazione, segnalata nel Piano di Gestione del Sito summenzionato, è localizzata nel Comune di Brinzio (coordinate del centroide del poligono delimitante l'ecodemo: x=483452, y=5082212). I rilevamenti in campo sono stati effettuati in data 15/07/2014.



Piccola colonia di *Dicranum viride* sul tronco di un castagno nel SIC (ZSC) IT2010005 "Monte Martica".

La popolazione è situata in una selva castanile riconducibile all'Habitat di interesse comunitario 9260 "Boschi di *Castanea sativa*", Habitat attualmente non segnalato per il SIC. L'Habitat in oggetto è di particolare valore, in quanto si tratta di una delle selve castanili meglio conservate nel SIC. Inoltre, ospita una ragguardevole biodiversità non solo vegetale; durante il sopralluogo è stato infatti osservato un esemplare maschio di *Lucanus cervus*.



La selva castanile (ecodemo) che ospita la popolazione di *Dicranum viride* nel SIC (ZSC) IT2010005 "Monte Martica".

E' stata inoltre accertata la presenza di *Dicranum viride* nel bosco circostante la selva castanile e in altre selve castanili poste nelle vicinanze, sempre sul tronco di alberi. Il presente monitoraggio è comunque ristretto alla sola popolazione riportata dal Piano di Gestione del SIC IT2010005 "Monte Martica".

Valutazione degli indicatori

Innanzitutto sono state mappate tutte le unità di popolazioni (alberi) che ospitano *Dicranum viride*. L'accertamento della specie è avvenuto direttamente in campo, salvo in alcuni casi (piccole colonie, presenza su specie arboree diverse dal castagno) in cui si è effettuata una conferma in laboratorio mediante osservazione al microscopio. La selva castanile è stata considerata come un unico ecodemo. Gli alberi al margine della selva castanile sono stati considerati parte integrante dell'ecodemo.



Unità di popolazione di *Dicranum viride* (cerchi rossi) rilevati all'interno della selva castanile rappresentante l'ecodemo (linea gialla).

Indicatori	A	B	C	Note	Valutazione
Popolazione	favorevole	sfavorevole-inadeguato	sfavorevole-cattivo		
A. numero di unità di popolazione	> 5	3 - 5	< 3	Nell'ecodemo sono state complessivamente mappate 32 unità di popolazione (alberi), appartenenti alle seguenti specie: 25 Castanea sativa, 4 Quercus petraea, 4 Quercus rubra, 1 Prunus avium e 1 Tilia cordata.	A
B. superficie per unità di popolazione (cm ²)	> 30	10 - 30	< 10	Ad eccezione di 3 Castanea sativa in cui D. viride è presente ad una altezza del tronco superiore a 2.5 m, la superficie media per Castanea sativa è di 58.0 cm ² (superiore alla soglia più alta) e di 9.7 cm ² nelle altre specie (inferiore alla soglia più bassa); complessivamente la superficie media è di 42.9 cm².	A
Habitat della specie	favorevole	sfavorevole-inadeguato	sfavorevole-cattivo		
A. numero di substrati di crescita potenziali	> 3	1 - 3	0	Nella selva castanile sono presenti numerosi castagni non colonizzati; lungo il margine della selva sono inoltre presenti numerose querce. Potenzialmente il numero di substrati ancora colonizzabili è decisamente maggiore di 3.	A
B. grado di copertura dello strato arboreo (%)	60 -100	40 - 59	< 40	La selva castanile è un habitat gestito dall'uomo, in cui la densità degli alberi è generalmente bassa. Considerando una fascia di 10 m attorno all'ecodemo e stimandola mediante GIS, la copertura dello strato arboreo è del 64%.	A
C. grado di umidità atmosferica	elevato oppure non o poco fluttuante	medio oppure fluttuante	basso	L'ecodemo è posto ad una quota di ca. 580 m s.l.m., su un pendio a debole pendenza (5-10°) esposto prevalentemente a SW; le precipitazioni medie annuali sono stimate in 1850 mm. La vegetazione potenziale è il querceto a rovere, quantunque l'infiltrazione del faggio potrebbe essere già cospicua nonostante la bassa quota. La presenza di un bosco aperto (selva castanile) riduce quindi il tasso di umidità atmosferica locale, che risulta quindi fluttuante. Occorre infatti evidenziare che D. viride cresce nelle parti meno esposte dei tronchi alla luce o dove è più evidente uno stemflow.	B

Prospettive	assente o basso	medio	elevato		
A. frammentazione dell'habitat	> 5 ha	1 - 5 ha	< 1 ha	L'ecodemo (selva castanile) si estende su una superficie di ca. 1.6 ha. D. viride cresce in modo prevalente su tronchi di alberi vetusti (es. i castagni da frutto) in condizioni di relativa elevata umidità atmosferica. Negli ampi boschi circostanti l'ecodemo si trovano alberi vetusti (D. viride è stato di fatto osservato anche nel bosco a margine della selva castanile), in condizioni microclimatiche ancor più favorevoli (bosco denso e quindi con minori fluttuazioni nell'umidità atmosferica). Pertanto, si può considerare che l'habitat della specie sia nel suo complesso rappresentato dal bosco in cui la selva castanile in oggetto è ricompresa. Così definito, complessivamente l'habitat occupa una superficie maggiore di 5 ha.	A
B. numero di pressioni/minacce	0 - 1	2 - 3	> 3	Rispetto alla check-list: • deperimento delle colonie (K##): osservato solo in un'occasione; pertanto non considerato come un fattore significativo; • specie esotiche invasive (I01): la robinia è presente al margine della selva; non si ritiene allo stato attuale un fattore significativo; Si riportano i seguenti fattori di pressione/minaccia legati al mantenimento della selva castanile; tali fattori vengono considerati con impatto rilevante nella conservazione di D. viride: • insetti parassiti (K03.03): cinipide del castagno (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>), di recente introduzione; • funghi patogeni (K04.03): diversi parassiti, da tempo riducenti il vigore vegetativo del castagno. La selva castanile risulta attualmente gestita secondo indirizzi agronomici e selvicolturali finalizzati al mantenimento dell'habitat, quantunque su alcune superfici gestite a prato si rileva una riduzione dello sfalcio. Allo stato attuale, l'abbandono gestionale della selva non appare ancora una minaccia per la conservazione di D. viride. In definitiva, si rilevano unicamente 2 pressioni/minacce con impatto rilevante.	B

La valutazione può essere così sintetizzata:

Popolazione				
	A. numero di unità di popolazione	B. superficie per unità di popolazione		Giudizio complessivo
	A	A		A
Habitat della specie				
	A. numero di substrati di crescita potenziali	B. grado di copertura dello strato arboreo	C. grado di umidità atmosferica	
	A	A	B	A
Prospettive				
	A. frammentazione dell'habitat	B. numero di pressioni/minacce		
	A	B		B

4.1.3 Photo point

L'utilizzo di photo-point (letteralmente "punto fotografico") consente di monitorare qualitativamente i cambiamenti nelle comunità vegetali, mediante immagini (fotografie) riprese su uno scorcio dell'area di rivelamento. Tale metodo, apparentemente semplicistico, per essere informativo e utile come strumento di monitoraggio, deve però essere condotto con criteri ben precisi. Può essere di estrema utilità per individuare in modo relativamente preciso i luoghi di crescita delle Specie, combinando tra loro dati georeferenziati e immagini fotografiche. Può essere inoltre utile per documentare l'evoluzione della comunità vegetale. Per le briofite questa tecnica può essere particolarmente utile per identificare le unità di popolazione (es. tronchi).

Materiale occorrente:

- macchina fotografica digitale (eventualmente con GPS integrato);
- GPS cartografico;
- aste graduate;
- PC e software per elaborazione delle immagini.

Prescrizioni tecniche:

1. Individuazione del punto di scatto

Per poter riprendere sempre la stessa visuale è fondamentale individuare precisamente il punto di ripresa della foto. Con l'impiego di GPS è possibile marcare questo punto con una discreta precisione (usualmente nell'ordine di ca. 3-10 m).

Tuttavia, l'individuazione sul terreno di uno o più testimoni fissi (alberi di grandi dimensioni o con altre peculiarità, viabilità permanente, termini di confine proprietà, ecc.) e l'eventuale distanza (in m) e direzione (in gradi sessagesimali) da essi del punto di scatto, possono rappresentare una soluzione più precisa o comunque da abbinare alla procedura di marcamento con GPS. Per il ritrovamento del punto di scatto, può essere eventualmente utile una foto che mostra un'ampia ripresa della scena complessiva (es. foto panoramica), che comprenda eventuali testimoni, il punto di scatto e la visuale oggetto di rilevamento. La comparazione della foto eseguita nella prima campagna di monitoraggio, rispetto alla visuale percepita durante le successive campagne, può aiutare nel ricollocare il punto in modo maggiormente preciso. Infine, può essere utile indicare l'angolo di visuale (es. in gradi sessagesimali), espresso come angolo medio (direzione verso l'asta graduata) oppure come *range* (in particolare nelle foto panoramiche).

2. Descrizione della scena oggetto di rilevamento

E' importante descrivere sotto il profilo naturalistico la veduta ritratta nella fotografia, come ad esempio le Specie Vegetali presenti, le condizioni del suolo e la presenza di eventuali fenomeni di disturbo. Questa descrizione può essere utile per poter meglio interpretare particolari che purtroppo non sono pienamente riproducibili nella foto e quindi fornire importanti informazioni ai fini gestionali.

3. Posizionamento di un'asta graduata

La disposizione di una asta graduata metrica (o di più aste nel caso vi siano più punti di interesse), possibilmente sempre nella medesima posizione della scena, contribuisce a "calibrare" i particolari situati nello stesso piano della palina e quindi valutare in termini di dimensione i particolari stessi (ad esempio, l'accrescimento di alberi e arbusti o l'altezza raggiunta dallo strato erbaceo). Nel caso di foto riguardanti scene su piccola scala (es. particolari di una pianta), è fondamentale il posizionamento di queste aste graduate e, se il caso, una loro sostituzione con un nastro centimetrato (per aumentare la precisione nella definizione dei particolari).

4. Periodo di ripresa

Il periodo fenologico in cui scattare la foto è fondamentale al fine di evidenziare alcune Specie Vegetali piuttosto che altre. In generale, il periodo compreso tra la tarda

primavera e l'inizio dell'autunno sono i momenti migliori, in quanto la maggior parte delle piante sono pienamente visibili. Tuttavia, durante il periodo invernale potrebbe essere possibile aumentare la visione di alcuni particolari (es. per un aumento della profondità della visuale), in quanto arbusti e alberi sono privi di foglie. Di conseguenza potrebbe essere opportuno scattare foto dallo stesso photo-point in più momenti dell'anno. La comparazione tra foto deve però essere preferibilmente riferita ad uno stesso periodo fenologico, per cui è importante ripetere negli anni le foto di una determinata scena nella medesima data (o nelle immediate vicinanze, es. al massimo una settimana di discrepanza).

5. Associazione delle informazioni ad una foto

Risulta fondamentale annotare in modo univoco ad una foto tutte le informazioni utili, comprese quelle per individuare il più precisamente possibile il punto di scatto. Possibilmente almeno parte di questi dati dovrebbe essere associato ai metadati della foto stessa.

Indicatori:

- analisi qualitativa: affiancamento e comparazione delle immagini;
- analisi quantitativa (eventuale): dimensioni di elementi *target* (es. altezza di arbusti e alberi).

Numero di campionamenti:

La presenza di più specifici elementi target da monitorare nel lungo periodo in un singolo sito o settore, impone che per ciascun elemento target sia localizzato almeno un photo-point. Nel caso di analisi quantitative, almeno tre (più adeguatamente cinque) photo-point dovrebbero essere localizzati per singolo sito o settore, al fine di determinare la variabilità (anche statistica) del singolo indicatore.

Altre considerazioni tecniche:

La scena di scatto deve essere impostata in modo tale da prevedere il possibile sviluppo futuro della vegetazione. Ad esempio nel caso di giovani piante di specie arboree, si deve prevedere l'accrescimento in altezza delle piante stesse e quindi sin dal principio includere nella scena un ampio spazio sopra l'attuale posizione della chioma.

L'impiego di fotocamere digitali è altamente consigliato, in quanto consente di scattare nello stesso momento più foto per uno stesso soggetto (variando, ad esempio, parametri come tempo di esposizione, apertura diaframma, tipo di luce) e quindi scegliere la/le foto migliori. Inoltre, consente di conservare e distribuire le foto in formato digitale e quindi a bassi costi, oltre che consentire una facile elaborazione mediante software dedicati (es. GIMP, Adobe Photoshop). E' consigliabile impostare la massima risoluzione disponibile nella fotocamera. Il formato RAW dell'immagine non appare necessario in relazione all'uso specifico, è quindi preferibile un formato compresso (es. JPEG). E' inoltre possibile scattare foto panoramiche, sia mediante l'impostazione dedicata (funzione panorama), presente in alcuni modelli di fotocamere digitali, sia mediante l'impiego di software specifici (es. Hugin) che consentono di ricostruire a posteriori la panoramica (in generale, è consigliabile il montaggio della panoramica con software specifici). È generalmente preferibile che ciascuna immagine fotografica sia georeferenziata (anche per rispondere meglio al sopracitato criterio 5) e quindi essere dotata di GeoTag, ovvero di etichettatura geografica (coordinate del punto di scatto espresse in latitudine e longitudine e contenute nei metadati EXIF dell'immagine). Attualmente sono disponibili sul mercato fotocamere digitali con GPS incorporato che consentono di scattare foto già dotate di GeoTag. Altrimenti è possibile utilizzare software (es. Google Picasa) che consentono di memorizzare i GeoTag a posteriori, indicando la posizione dello scatto su una mappa. Una soluzione più pratica ed anche più precisa, perché consente di utilizzare le coordinate ricavate dal GPS o derivate dal GIS, è quella di geotaggare direttamente le immagini con software specifici (es. Geotag), che consentono la manipolazione diretta dei metadati EXIF; in questo caso è possibile indicare anche l'angolo di visuale oltre ad altre informazioni.

Oltre ad una semplice analisi di tipo qualitativo, tra le foto scattate in anni differenti, è possibile che l'immagine digitale (o digitalizzata) possa essere utilizzata per analisi di tipo quantitativo. Innanzitutto le foto di una stessa scena devono essere riscalate (utilizzando programmi software), sfruttando come elemento di comparazione l'asta graduata (questa operazione può essere ovviamente utile anche nell'analisi di tipo qualitativo). In seguito si passa a delimitare i contorni degli oggetti target (es. singoli

alberi, gruppi di arbusti), etichettando nello stesso modo gli oggetti che appaiono essere gli stessi nelle diverse foto. Queste operazioni possono essere effettuate sfruttando le potenzialità dei programmi GIS, che consentono di operare con diversi strumenti di digitalizzazione e analisi spaziale.

4.2 Habitat

4.2.1 Analisi della componente vegetale

Come verrà in dettaglio spiegato nei successivi paragrafi, sono proposti due principali metodi di rilevamento della componente vegetale negli Habitat: il rilevamento vegetazionale (rilievo fitosociologico) e il rilevamento floristico (censimento floristico).

4.2.1.1 Rilievi vegetazionali

In generale, i metodi con cui la vegetazione viene rilevata sono molteplici (*point quadrat analysis*, transetti lineari, ecc.). Nel presente monitoraggio si propone come principale metodo di rilevamento della comunità vegetale negli Habitat quello fitosociologico (Braun-Blanquet, 1932), metodo consolidato che trova riscontro nella maggior parte degli studi sulla vegetazione a livello regionale da oltre mezzo secolo.

La procedura proposta per il rilievo fitosociologico è descritta di seguito, mentre le schede di rilevamento sono riportate in Allegato 1.

La struttura della vegetazione viene generalmente valutata considerando tre strati, definiti in base al seguente schema (Canullo et al., 2005):

- strato arboreo, solo piante legnose, incluse liane e rampicanti, con altezza maggiore di 5 m;
- strato arbustivo, solo piante legnose, incluse liane e rampicanti, con altezza compresa tra 0.5 m e 5 m;
- strato erbaceo, tutte le piante erbacee appartenenti alle piante superiori (*Pteridophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*) e le specie legnose con altezza minore di 0.5 m.

Le specie del genere *Rubus* devono essere riportate unicamente nello strato erbaceo, in relazione al potenziale vitale dei singoli fusti che normalmente non supera i due anni e per il fatto che la competizione per lo spazio fisico avviene generalmente con le specie dello strato erbaceo. Lo strato muscinale (briofite e licheni) deve essere obbligatoriamente rilevato in alcuni Habitat, per altri è invece facoltativo; devono essere rilevate unicamente le specie dello strato muscinale che crescono sul substrato tipico dell'Habitat (ad esempio,

tralasciando le specie che crescono direttamente su tronchi, legno morto, massi nel bosco, ecc.).

La valutazione della copertura-abbondanza di ciascuna specie avviene secondo la seguente scala di Braun-Blanquet (1932), modificata per i valori 1 e 2:

- 5 : 75-100% (della superficie del rilievo);
- 4: 50-75%;
- 3: 25-50%;
- 2: 12.5-25% (ovvero tra un ottavo e un quarto della superficie del rilievo);
- 1: 1-12.5%;
- +: < 1%;
- r: <1% e al massimo tre esemplari presenti nello strato oggetto di valutazione, prescindendo dal loro grado di sviluppo.

Questa scala, essendo basata su frazioni pari a un quartile (la soglia tra le classi 1 e 2 è infatti basata su 1/8 della superficie del plot, ovvero su metà del quartile), risulta di più facile applicazione, considerando che la stima della copertura percentuale viene generalmente effettuata visivamente dal rilevatore, “accostando” tutte le piante di una specie a partire da un angolo del plot.

L'utilizzo di altre scale di copertura-abbondanza (es. Pignatti) non è generalmente raccomandabile. Nel caso sia invece opportuno utilizzarle, ad esempio per il confronto con rilievi fitosociologici pregressi, deve essere indicata la scala utilizzata.

Per la nomenclatura tassonomica delle piante vascolari si segue la recente check-list italiana pubblicata in Conti et al. (2005), considerando anche le modifiche proposte da Conti et al. (2007). Al fine di evitare un eccessivo ricorso a binomi “incomprensibili”, ci si dovrebbe astenere dal riferimento ad aggiornamenti nomenclaturali successivi, che non facciano riferimento a specie nuove per la scienza.

Per la nomenclatura di eventuali specie esotiche, non riportate nelle due suddette pubblicazioni, ci si riferisce ad Assini et al. (2010). Per la nomenclatura tassonomica delle briofite si segue Aleffi et al. (2008), mentre per i licheni Nimis & Martellos (2008). Per cianobatteri e alghe si suggerisce di seguire il database “AlgaeBase”

(<http://www.algaebase.org>) o eventualmente le più recenti revisioni sistematiche a livello nazionale (es. Bazzichelli & Abdelahad, 2009).

La determinazione delle specie deve avvenire sino al rango tassonomico inferiore ovvero generalmente sino al livello di sottospecie, se presente, soprattutto qualvolta i *taxa* presentano una differente connotazione ecologica (es. subsp. *caerulea* e subsp. *arundinacea* di *Molinia caerulea*) o biogeografica (es. subsp. *austroalpina* e subsp. *ferruginea* di *Carex ferruginea*). Nel caso di gruppi tassonomici difficoltosi (es. *Rubus fruticosus*, generi *Hieracium* e *Taraxacum*) o comunque di specie con notevole affinità tassonomica (es. nei gruppi di specie *Stellaria media*, *Ornithogalum umbellatum*, *Rosa canina* e *Rubus fruticosus* vs. *R. corylifolius*), è tuttavia possibile l'indicazione al solo livello di gruppo. Per i *taxa* non riportati al rango tassonomico minimo, si consiglia quindi l'impiego delle seguenti abbreviazioni (in luogo dell'autore, quest'ultimo riportato unicamente per le specie identificate sino al livello di specie o sottospecie):

- agg.: aggregato, specie collettive che includono più micro-specie (es. *Rosa canina* agg.);
- s.l.: specie che comprendono più sottospecie (es. *Dryopteris affinis* s.l.).

Le dimensioni dei rilievi fitosociologici, per ogni Habitat, sono stati scelti sulla base delle indicazioni riportate da Chytrý & Otypková (2003) e modificate per migliorarne la fase operativa in campo (Tab. 4.1). Per quanto riguarda la maggior parte delle vegetazioni acquatiche e di quelle terrestri a piccole piante, nonché delle restanti vegetazioni a piante erbacee, sono state mantenute le indicazioni bibliografiche (rispettivamente 4 m² e 16 m²). Per le vegetazioni arbustive i summenzionati Autori hanno proposto 50 m², valore ridotto a 49 m² al fine eseguire rilievi di forma quadrata (7x7 m). Analogamente al valore proposto di 200 m² per le vegetazioni boschive, è stato sostituito quello di 225 m², così da poter effettuare i rilievi di forma quadrata (15x15 m). In questo modo è stato possibile assegnare a ciascun Habitat una superficie fissa del rilievo fitosociologico. Rispetto a quanto riportato da Chytrý & Otypková (2003), sono state tuttavia introdotte alcune significative variazioni, al fine di eseguire il rilievo fitosociologico su una superficie in maggior misura rispondente al rilevamento della diversità vegetale nel tipo di comunità presenti sul territorio regionale. Ad esempio, per i prati stabili è stata considerata una superficie di 25 m² in luogo di quella di 16 m².

In generale, è opportuno eseguire un rilievo fitosociologico delimitando una superficie con forma quadrata. Per alcuni tipi di Habitat, in particolare di quelli che possono avere uno sviluppo lineare, è possibile eseguire un rilievo rettangolare; tuttavia la dimensione minore non può essere inferiore a due volte quella maggiore. Anche nel caso di rilievi in Habitat di tipo puntiforme, la dimensione minore del rilievo di forma rettangolare non può essere inferiore a due volte quella maggiore.

Il posizionamento dei rilievi deve essere eseguito in modo casuale all'interno dell'Habitat, generando un numero di coppie di coordinate (rappresentati il centroide del rilievo fitosociologico) pari a quello dei rilievi da eseguire. Tuttavia il raggiungimento dei siti di rilevamento, così individuati, potrebbe essere disagiata (es. nelle aree montuose con pendii impervi) o comunque problematica (es. aree private recintate). In tal caso è opportuno generare un numero di coppie di coordinate maggiori di quello dei rilievi effettivamente da eseguire, provvedendo ad una sostituzione dei rilievi nei siti non raggiungibili.

Per gli Habitat in situazioni stazionali impervie (es. 8210 e 8220), è possibile (e generalmente d'obbligo) il rilevamento in condizioni di relativa piena sicurezza (es. base delle rupi). E' inoltre possibile l'esecuzione del rilevamento dalla riva per gli Habitat con vegetazione acquatica, qualora si possa effettuare, senza alcuna difficoltà, il riconoscimento delle diverse specie e la stima del loro grado di copertura-abbondanza.

Al fine di evitare rilievi troppo vicini tra loro all'interno di uno stesso Habitat, è opportuno che le coppie di coordinate siano tra loro distanziate. Tale distanza deve essere pari ad almeno il doppio della radice quadrata della superficie del rilievo. I rilievi posti al margine del poligono possono ricadere in situazioni dove la comunità vegetale presenta evidenti transizioni (es. ingresso di piante indicatrici dell'evoluzione nell'Habitat). Per ridurre una sovra-rappresentazione di queste particolari situazioni, si ritiene che non più di un terzo di tutti i rilievi debba ricadere entro una determinata distanza dal limite del poligono. Il margine del poligono viene genericamente definito come la fascia di larghezza pari ad almeno il doppio della radice quadrata della superficie del rilievo. Nel caso venga eseguito un unico rilievo per Habitat è opportuno che il rilievo non venga posizionato entro il margine. Tutte queste regole non trovano applicazione negli Habitat con vegetazione acquatica (come indicato in precedenza) e negli di Habitat di tipo lineare o puntiforme.

Tab. 4.1 Dimensioni dei rilievi fitosociologici per ogni Habitat (colonna A: da Chytrý & Otypková, 2003; colonna B: proposta del presente monitoraggio).

	GRUPPO HABITAT	COD	A (m²)	B (m²)
1	HABITAT CON VEGETAZIONE ACQUATICA	3130	4	4
		3140	4	4
		3150	4	4
		3160	4	4
		3260	4	4
2	HABITAT CON VEGETAZIONE DI TORBIERA	7110*	16	4
		7140	16	16
		7150	16	4
		7210*	16	16
		7230	16	16
		7240*	16	4
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (vallette nivali, praterie sommitali e pascoli)	6150	16	16
		6170	16	16
		6230*	16	16
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati secchi)	2330	4	4
		6110*	4	4
		6210 (*)	16	16
		6240*	16	16
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati da fienagione)	6510	16	25
		6520	16	25
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (bordure e prati igrofili)	3220	16	16
		3270	4	4
		6410	16	16
		6430	16	16
4	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA	3230	50	49
		3240	50	49
		4030	50	49
		4060	50	49
		4070*	50	49
		4080	50	49
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie planiziali e collinari)	9160	200	225
		9190	200	225
		91AA*	200	225
		91E0*	200	225
		91F0	200	225
		91L0	200	225
		9260	200	225
		9340	200	225
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie montane)	9110	200	225
		9130	200	225
		9180*	200	225
		91K0	200	225
		9210*	200	225
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di aghifoglie)	91D0*	200	49
		9410	200	225
		9420	200	225
		9430*	200	225
6	HABITAT DELLE RUPI E DEI GHIAIONI	8110	16	16
		8120	16	16
		8130	16	16
		8210	4	4
		8220	4	4
		8230	4	4
7	SORGENTI PIETRIFICANTI	7220*	4	4

La superficie del rilievo fitosociologico può essere marcata al fine di identificare un quadrato permanente. Questa opportunità è discrezionale ed è finalizzata soprattutto alla verifica nel lungo termine dell'evoluzione della comunità vegetale in situazioni particolari (es. per la verifica di interventi di gestione finalizzati alla conservazione degli Habitat). Di conseguenza questi rilievi non possono essere posizionati in modo casuale, ma devono essere localizzati in modo soggettivo dal rilevatore.

Nel caso di rilievi permanenti è ovviamente d'obbligo la marcatura dei vertici in campo, sia attraverso l'impiego di testimoni fissi in loco (alberi, massi, ecc.) e/o appositamente collocati (es. piastre metalliche da ricercarsi con metal detector) sia coadiuvandosi di fotografie (photo-point, v. paragrafo 4.1.3).

I dati ricavati dai rilievi fitosociologici devono essere elaborati sulla base delle indicazioni riportate per ciascun indicatore, che prevede di considerare particolari gruppi di specie (es. specie tipiche indicatrici dell'Habitat, specie significative, specie indicatrici di evoluzione dell'Habitat o di eutrofizzazione). I gruppi di specie devono essere rilevati facendo riferimento a comprovate pubblicazioni scientifiche o tecniche. Ad esempio nel caso di piante vascolari, le specie indicatrici di eutrofizzazione possono essere derivate in base al valore dell'indice ecologico (per il territorio regionale, si suggerisce di utilizzare gli indicatori riportati da Landolt, 2010). La lista delle specie considerate come indicatrici deve essere riportata nel rapporto di monitoraggio.

Dal rilievo fitosociologico possono essere ricavati i seguenti dati:

- conteggio delle specie: viene semplicemente conteggiato il numero delle specie oggetto di analisi;
- copertura delle specie: il valore di copertura-abbondanza di ogni specie rilevata viene sostituito dal valore medio percentuale dell'intervallo corrispondente (5=87.5%; 4=62.5%; 3=37.5%; 2=18.75%; 1=6.25%; +=0.5; r=0.1); successivamente la somma delle coperture percentuali delle specie analizzate (c) viene rapportata alla somma delle coperture percentuali di tutte le specie nel rilievo (C); tale rapporto, moltiplicato per 100, consente di acquisire il valore richiesto per l'indicatore ($c \cdot 100 / C$).

Avendo eseguito più rilievi fitosociologici per lo stesso Habitat, si dovrà quindi procedere al calcolo del relativo valore mediano (attenzione: non della media, in quanto quest'ultima

misura di tendenza centrale, è fortemente influenzata da valori estremi). La mediana deve essere raffrontata con le soglie stabilite per ciascun indicatore.

I dati ricavati possono essere oggetto di analisi statistica, in base alla natura dei dati stessi (variabili su scala ordinale, percentuale, continua o semplici conteggi) e alla loro distribuzione (normale vs. non normale, ovvero applicando apposite trasformazioni per normalizzare i dati), utilizzando test statistici appropriati di tipo parametrico (es. test t) oppure non parametrico (es. test U di Mann-Whitney), ovvero in funzione del tempo in caso si disponga di più dati riferiti allo stesso rilievo (es. multi-way repeated measures ANOVA).

Le schede per la valutazione dello stato di conservazione degli Habitat sono presenti in Allegato 3.

Scheda di esempio: calcolo di alcuni indicatori per la valutazione dello stato di conservazione di un Habitat

Premessa

Oggetto di rilevamento è stato l'Habitat 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali" situato nel SIC IT2010020 "Torbiera di Cavagnano". Questo Habitat non è riportato nel più recente Formulario Standard di questo SIC (aggiornamento ottobre 2013). Tuttavia si è ipotizzata la sua esistenza nel SIC sulla base dei dati di presenza su base provinciale di *Nymphaea alba* subsp. *minoriflora* e più in generale di altri dati natura floristica riguardanti specie tipiche dell'Habitat 3160 (Macchi, 2005).



L'Habitat 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali" situato nel SIC IT2010020 "Torbiera di Cavagnano".

Durante il sopralluogo nel SIC, si è inoltre accertato che l'Habitat segnalato come 7150 "Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*" corrisponde, almeno parzialmente se non completamente, all'Habitat 7140 "Torbiere di transizione e instabili".

Valutazione degli indicatori

Innanzitutto sono stati mappati i due principali specchi d'acqua presenti nella torbiera, corrispondenti alle superficie che ospitano con certezza l'Habitat 3160. Occorre infatti rilevare che durante il sopralluogo sono state osservate un paio di pozze, ampie parecchi metri quadrati, ospitanti una comunità vegetale simile, ma priva di *Nymphaea alba* subsp. *minoriflora*.

Presso le sponde sono stati quindi individuati casualmente 4 punti in cui effettuare i rilievi fitosociologici.



Delimitazione dei due principali poligoni (evidenziati dal colore giallo) che ospitano l'Habitat 3160 "Laghi e stagni distrofici naturali" nel SIC IT2010020 "Torbiere di Cavagnano" (confine in rosso). I triangoli individuano la posizione dei rilievi fitosociologici.

La tabella seguente riporta i dati rilevati in campo:

Numero rilievo	1	2	3	4
Profondità (cm)	71	93	63	142
Specie				
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>minoriflora</i>	3	2	3	1
<i>Utricularia australis</i>	1	r	2	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	r	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	r	1	.
<i>Sphagnum papillosum</i>	.	.	+	.
<i>Carex elata</i>	.	.	r	.
<i>Potamogeton polygonifolius</i>	.	.	r	3
<i>Utricularia minor</i>	.	.	.	+
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	r

La tabella seguente invece riporta i dati per il calcolo della dominanza delle specie tipiche:

Specie	Numero rilievo	1	2	3	4
dominanti (d):					
<i>Nymphaea alba</i> subsp. <i>minoriflora</i>		37.5	18.75	37.5	6.75
<i>Potamogeton polygonifolius</i>		0	0	0.1	37.5
<i>Utricularia australis</i>		6.75	0.1	18.75	6.75
<i>Utricularia minor</i>		0	0	0	0.5
indicatrici (i):					
<i>Carex elata</i>		0	0	0.1	0
<i>Carex lasiocarpa</i>		0.1	0	0	0
<i>Sphagnum papillosum</i>		0	0	0.5	0
altre (a):					
<i>Phragmites australis</i>		0	0	0	0.1
<i>Typha latifolia</i>		0	0.1	6.75	0
totale dominanti [d]:		44.25	18.85	56.35	51.50
totale indicatrici+altre specie [i+a]:		0.10	0.10	7.35	0.10
percentuale dominanti [$d \cdot 100 / (d+i+a)$]:		99.8	99.5	88.5	99.8

Il valore mediano della percentuale delle specie dominanti è dunque di 99.7%.

Sulla base dei valori dell'indice ecologico N (desunti da Landolt, 2010), le seguenti specie sono state considerate come indicatrici di eutrofizzazione ($N > 3$): *Phragmites australis* e *Typha latifolia* (ovvero le altre specie riportate nella tabella). Di conseguenza, i valori per i rilievi sono rispettivamente i seguenti [$d \cdot 100 / (d+i+a)$]: 0, 0.01, 0.11 e 0. Il valore mediano è pari a 0.005.

Non sono state rilevate specie indicatrici di drenaggio, pertanto il valore per questo indicatore è ovviamente 0. Dicasi altrettanto per le specie indicatrici di degrado-esotiche.

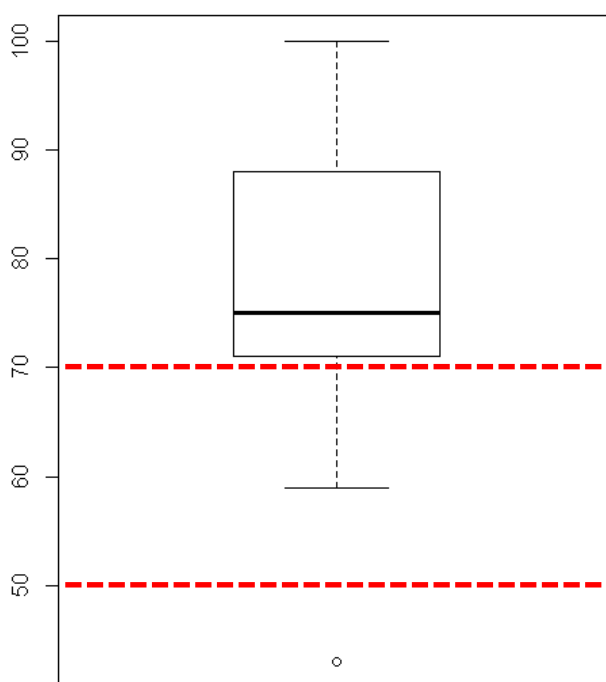
Scheda di esempio: analisi statistica degli indicatori e loro robustezza statistica

Premessa

Sono stati analizzati i dati floristico-vegetazionali riferiti all'Habitat di interesse comunitario 9190 "Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*"
GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

presenti nel SIC IT2010012 “Brughiera del Dosso” (Provincia di Varese). Nello specifico sono stati analizzati 9 rilievi fitosociologici riguardanti una variante di questi querceti (variante marcatamente acidofila).

A titolo d’esempio, si è considerato un parametro relativo alla “Struttura dell’Habitat”, denominato “Dominanza specie tipiche - Strato Arboreo”. Di conseguenza sono state considerate soltanto le specie tipiche del solo strato arboreo (nel caso specifico, rappresentate da querce autoctone). Il parametro deve essere calcolato sommando le coperture percentuali di tutte le specie tipiche e quindi dividendo il risultato per la somma delle coperture percentuali di tutte le specie nello strato arboreo. La distribuzione dei valori di questo parametro per l’Habitat 9190, moltiplicati per 100, è riportata nella figura sottostante.



Distribuzione dei valori del parametro “Dominanza specie tipiche - Strato Arboreo” per l’Habitat in oggetto (9190). La linea spessa nera indica il valore mediano, mentre le due linee tratteggiate individuano le due soglie di riferimento.

Come si può desumere dal grafico, il valore mediano (75%) risulta di poco superiore alla soglia più elevata (70%) stabilita per il parametro analizzato.

L’analisi statistica, eseguita con il pacchetto "exactRankTests" di R, non consente tuttavia di affermare che tale soglia sia superata sulla base del test di Wilcoxon (con correzione per i ties; $p=0.102$). Invece, lo stesso test ($p=0.004$) consente di affermare che la soglia più bassa (50%) viene invece superata.

Per l’applicazione di un test parametro (test t), occorre verificare che i valori siano distribuiti normalmente. In questo caso mediante il test di Shapiro-Wilk, non è possibile rifiutare l’ipotesi nulla ($p=0.744$) che i dati derivano da una popolazione distribuita normalmente; quindi possiamo procedere con il test. Applicando così il test t (in questo caso il valore medio del parametro è pari a 77%), ancora una volta non è possibile affermare ($p=0.151$) che si supera la soglia più alta (70%), mentre la soglia più bassa (50%) è statisticamente superata ($p=0.001$).

In definitiva, il test non parametrico e quello parametrico sono concordi nello stabilire che il parametro in esame assume un valore statisticamente compreso tra 50-70%, a dispetto del fatto che la mediana (75%) fosse superiore alla soglia più alta. Con questi dati, anche la media (77%) poteva insinuare certezze sul superamento della soglia.

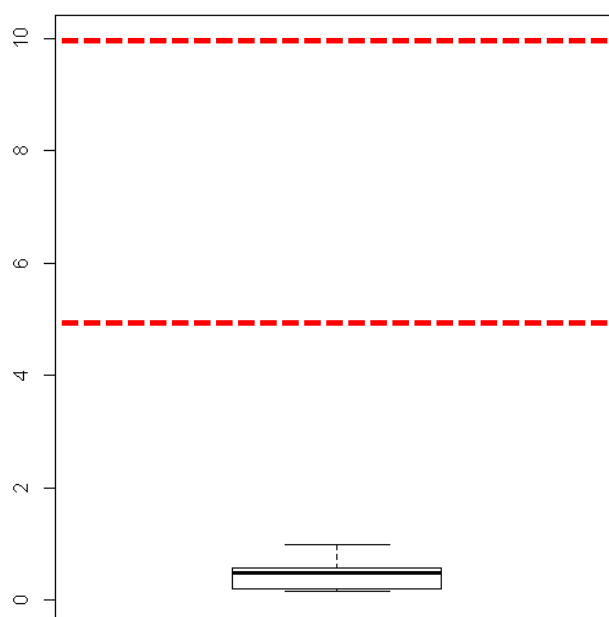
E' stato quindi eseguita un'analisi di power statistico al fine di rispondere alle seguenti domande:

1. qual è la potenza del primo test parametrico, con il quale si è rifiutato il fatto che non abbiamo superato la soglia più alta (70%)?
2. quanti rilievi fitosociologici avremmo dovuto eseguire affinché la soglia più alta (70%) potesse essere superata?

La potenza ($1-\beta$) di questo test, cioè la probabilità di non commettere l'errore di secondo tipo (β) e quindi la capacità di rifiutare l'ipotesi nulla quando essa è falsa, può essere calcolata facilmente utilizzando il programma G*Power (Faul & Erdfelder, 1992) attualmente disponibile nella versione 3.1.9.2 (Faul F., 2014). Nel presente caso, considerando una soglia $\alpha=0.05$, la potenza del test t, con il quale si è rifiutato che il valore del parametro superi la soglia del 70%, è pari a 0.282. In genere, si ritengono valori ottimali quelli superiori a 0.8, quindi non siamo pienamente soddisfatti del risultato. Per incrementare la potenza del test, avremmo dovuto aumentare il numero di rilievi e forse il valore del parametro avrebbe superato la soglia più alta.

Con la seconda domanda, in effetti si valuta quanti rilievi eseguire, ovvero il nostro studio può essere considerato semplicemente uno studio pilota con il quale pianificare il lavoro di campo. Ipotizzando una potenza pari 0.8 (è il valore minimo di potenza che come regola generale viene stabilito essere ottimale) e impostando $\alpha=0.05$, il numero di rilievi può essere calcolato sempre con il programma G*Power. Il numero di rilievi da eseguire sarebbe quindi pari a 43, ovvero un numero decisamente elevato rispetto a quello inizialmente deciso e pari a 9 rilievi. Poiché in termini pratici appare impossibile effettuare un numero così elevato di rilievi (l'Habitat 9190 in oggetto occupa una superficie non sufficientemente ampia), ci si potrebbe "accontentare" di una potenza pari a 0.5. In questo caso, il numero di rilievi da eseguire sarebbe 20.

Utilizzando gli stessi 9 rilievi fitosociologici, si è calcolato un altro parametro, questa volta riguardante la "Prospettive future", denominato "'Indicatori di eutrofizzazione - Nitrofile". Le specie nitrofile sono state desunte da Landolt (2010), considerando i valori 4 e 5 per l'indice ecologico N. Le specie nitrofile presenti nei rilievi e così individuate sono le seguenti: *Alliaria petiolata*, *Galeopsis tetrahit*, *Galeopsis pubescens*, *Stellaria media*, *Erigeron annuus*, *Lactuca serriola*, *Phytolacca americana* e *Solidago gigantea*. Il parametro è quindi stato calcolato in modo analogo al precedente.



Distribuzione dei valori del parametro "Indicatori di eutrofizzazione - Nitrofile" per l'Habitat in oggetto (9190). La linea spessa nera indica il valore mediano, mentre le due linee tratteggiate individuano le due soglie di riferimento.

Come si può desumere dal grafico, tutti i valori del parametro (mediana=0.48%, media=0.46%) risultano decisamente più bassi rispetto alla soglia più bassa (5%) stabilita per il parametro analizzato. Infatti, applicando il test di Wilcoxon (con correzione per i ties; $p=0.002$) si può affermare che la copertura delle specie nitrofile è inferiore alla soglia più bassa. Previa verifica della normalità dei dati (test di Shapiro-Wilk, $p=0.414$), anche il test t ($p<0.001$) conferma il risultato del test non parametrico. In questo caso appare ovviamente superfluo calcolare la potenza del test.

4.2.1.2 Rilievi floristici

Per il monitoraggio degli Habitat, il rilievo floristico è lo strumento necessario per conoscere lo stato di fatto della flora. Il rilievo floristico adottato nel presente monitoraggio corrisponde al censimento di tutte le specie vegetali presenti in una determinata area. Il rilevamento deve essere quindi di tipo esaustivo, quantunque ristretto ai soli gruppi sistematici richiesti nella scheda di monitoraggio dell'Habitat oggetto di rilevamento (Allegato 1).

Il censimento floristico deve essere eseguito con le seguenti modalità.

Le specie devono essere suddivise per strati, secondo le condizioni riportate per l'esecuzione del rilievo fitosociologico. A titolo d'esempio, una specie fanerofita può comparire sia nello strato arboreo, sia in quello arbustivo che in quello erbaceo.

Per la nomenclatura delle specie si rimanda a quanto riportato per i rilievi fitosociologici.

Sulla base della rappresentazione cartografica di ciascun Habitat, la localizzazione dei censimenti floristici corrisponde al centroide del poligono prescelto in modo casuale (anche per gli Habitat di tipo lineare e puntiforme). Se il punto della localizzazione non fosse raggiungibile, si dovrà raggiungere il luogo accessibile più prossimo.

La superficie di rilevamento è generalmente pari a metà di quella indicata per l'esecuzione del rilievo fitosociologico ed è quindi dipendente dal tipo di Habitat (v. Tab. 4.1). Nel caso di Habitat a distribuzione molto limitata (es. puntiformi), la superficie di rilevamento corrisponde, in pratica, alla superficie dell'Habitat stesso (o perlomeno alla superficie che agevolmente può essere rilevata).

I dati ricavati dal censimento floristico, corrispondenti unicamente a conteggi, vengono elaborati sulla base delle indicazioni riportate per ciascun indicatore, che prevede di considerare particolari gruppi di specie (es. specie tipiche indicatrici dell'Habitat, specie significative, specie indicatrici di evoluzione dell'Habitat o di eutrofizzazione). I gruppi di specie devono essere rilevati facendo riferimento a comprovate pubblicazioni scientifiche o tecniche. Ad esempio nel caso di piante vascolari, le specie indicatrici di eutrofizzazione possono essere derivate in base al valore dell'indice ecologico (per il territorio regionale, si suggerisce di utilizzare gli indicatori riportati da Landolt, 2010). La lista delle specie considerate come indicatrici deve essere riportata nel rapporto sul monitoraggio.

Dal rilievo floristico possono essere ricavati i seguenti dati:

- conteggio delle specie: viene semplicemente conteggiato il numero delle specie oggetto di analisi;
- percentuale delle specie: il numero di specie analizzate (n) viene rapportato al numero totale di specie rilevate (N); tale rapporto moltiplicato per 100 ($n \cdot 100 / N$) consente di rispondere al valore di copertura richiesto dall'indicatore.

Avendo eseguito più censimenti floristici per lo stesso Habitat, si dovrà quindi procedere al calcolo del relativo valore mediano (attenzione: non della media, in quanto quest'ultima

misura di tendenza centrale è fortemente influenzata da valori estremi). La mediana deve essere raffrontata con le soglie stabilite per ciascun indicatore.

I dati ricavati possono essere oggetto di analisi statistica.

4.2.1.3 Altri rilievi vegetazionali

Ad integrazione del rilievo fitosociologico, possono essere utilizzati altri metodi di rilevamento della vegetazione, soprattutto una maggior definizione del contributo (coperture) delle singole specie, senza dover ricorrere a campionamenti distruttivi come la raccolta della biomassa.

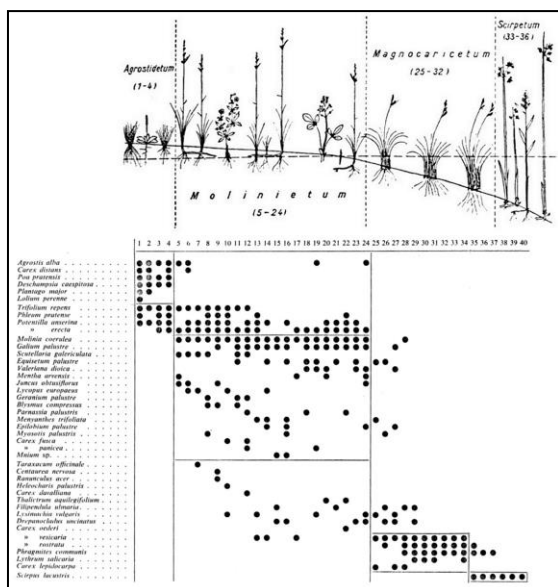
I metodi di rilevamento che permettono una raccolta di dati più precisi e oggettivi rispetto alla stima visiva delle coperture e effettuata dal rilevatore, possono trovare un'efficace applicazione, soprattutto nei monitoraggi di dettaglio. Essi però mostrano dei limiti nell'applicazione su vasta scala perché più dispendiosi in termini di tempo. Inoltre, se non impiegati in combinazione al rilievo fitosociologico, tendono a sottostimare la ricchezza floristica delle comunità.

La *Point Quadrat Analysis* si basa sul censimento delle specie presenti ai nodi di una maglia e restituisce un valore percentuale basato sul numero di contatti. Può quindi essere utilmente impiegata per stabilire la frequenza e quindi la dominanza nelle comunità, in particolare in quelle erbacee (Fig. 4.1).



Figura 4.1 *Point Quadrat Analysis* condotta nell'Habitat 6520 delle prati da fienagione montani.

Infine possono essere citati i transetti, già di largo impiego, che trovano opportunità di impiego soprattutto lungo gradienti, ed ecotoni. A seconda dell'intensità di campionamento (nodi o distanza di rilevamento) possono fornire un dato più o meno preciso sulle effettive presenze floristiche nella comunità o lungo il gradiente (Fig. 4.3).



GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

4.2.1.4 Indicazioni tecniche per il rilevamento della componente vegetale

Al fine di stabilire l'esistenza di un Habitat di interesse comunitario in un sito RN2000, è necessario approntare non solo la sua distribuzione con la carta degli Habitat, ma pure disporre di un rilevamento della componente vegetale dell'Habitat stesso. Tale rilevamento è ovviamente finalizzato anche al monitoraggio dell'Habitat.

Il rilevamento della componente vegetale, come definito nel paragrafo 4.2.1, avviene mediante il rilevamento vegetazionale (rilievo fitosociologico) oppure quello floristico (elenco delle specie). Il rilievo floristico viene eseguito unicamente qualora risulti impossibile posizionare il rilievo fitosociologico (la dimensione minore non può essere inferiore a due volte quella maggiore) e qualora non venga rispettata la regola dell'omogeneità (in termini fitosociologici applicati al concetto di Habitat di interesse comunitario). Questa situazione potrebbe ricorrere soprattutto per gli Habitat la cui rappresentazione cartografica è prevalentemente di tipo puntiforme. Per tutti gli altri tipi di Habitat, il rilievo fitosociologico rappresenta quindi la modalità usuale di rilevamento della componente vegetale. Se per un Habitat è possibile eseguire almeno un rilievo fitosociologico, è superfluo eseguire il rilevamento floristico.

In un sito RN2000, è necessario eseguire per ciascun Habitat segnalato almeno un rilievo fitosociologico o floristico. In assenza di rilievi floristico-vegetazionali pregressi, il rilievo della componente vegetale rappresenta il solo documento che accerta l'esistenza dell'Habitat nel sito. Nella completa assenza di rilievi floristico-vegetazionali, la presenza di un Habitat all'interno di un sito dovrebbe essere considerata perlomeno dubbia.

Il numero di rilievi per un determinato Habitat all'interno di un sito è lasciato alla discrezionalità degli Enti Gestori, tenendo conto però delle seguenti disposizioni:

- qualora si opti per un unico rilievo, tale rilievo deve essere geroreferenziato e possibilmente reso permanente per il monitoraggio a lungo termine dell'Habitat;
- optando per più rilievi, questi possono essere ricollocati eventualmente in luoghi diversi.

Con quest'ultima opzione si possono acquisire un numero di dati sufficiente per effettuare analisi statistiche e quindi rendere più significativo il monitoraggio. La scelta potrà essere differenziata anche in base al tipo e alle caratteristiche dell'Habitat. Ad esempio, per gli

Habitat presenti su una piccola superficie e contemporaneamente soggetti a pressioni/minacce di intensità elevata, potrà essere scelta l'opzione di eseguire più rilievi, mentre per Habitat presenti su un'ampia superficie e non sottoposti a pressioni/minacce di elevata intensità potrà ritenersi sufficiente l'esecuzione di un unico rilievo. A titolo esemplificativo, si riporta la Tab. 4.2 in cui si evidenziano gli Habitat per i quali appare in genere opportuno eseguire più rilievi.

Tab. 4.2 Habitat per i quali l'esecuzione di più rilievi appare in generale opportuno

	GRUPPO HABITAT	COD	esecuzione di più rilievi	
			sempre	se soggetto a pressioni/minacce con intensità elevata
1	HABITAT CON VEGETAZIONE ACQUATICA	3130	x	
		3140	x	
		3150		
		3160	x	
		3260		
2	HABITAT CON VEGETAZIONE DI TORBIERA	7110*	x	
		7140	x	
		7150	x	
		7210*		x
		7230		x
		7240*		x
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (vallette nivali, praterie sommitali e pascoli)	6150		
		6170		
		6230*		
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati secchi)	2330		x
		6110*		
		6210 (*)		
		6240*		x
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati da fienagione)	6510		
		6520		
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (bordure e prati igrofili)	3220		
		3270		x
		6410		x
		6430		
4	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA	3230	x	
		3240		x
		4030		x
		4060		
		4070*		x
		4080		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie planiziali e collinari)	9160		
		9190		x
		91AA*		
		91E0*		
		91F0		
		91L0		
		9260		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE	9340		
		9110		

	GRUPPO HABITAT	COD	esecuzione di più rilievi	
			sempre	se soggetto a pressioni/minacce con intensità elevata
	ARBOREA (foreste di latifoglie montane)	9130		
		9180*		
		91K0		
		9210*		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di aghifoglie)	91D0*	x	
		9410		
		9420		
		9430*		x
6	HABITAT DELLE RUPI E DEI GHIAIONI	8110		
		8120		
		8130		
		8210		
		8220		
		8230		
7	SORGENTI PIETRIFICANTI	7220*		x

Qualora si opti per eseguire più rilievi, il numero minimo di rilievi dipende dalla superficie dell'Habitat nel sito, come riportato nella Tab. 4.3. Al fine minimo di un'analisi statistica, si suggerisce l'esecuzione sempre di almeno tre rilievi a prescindere dal raggiungimento della corrispondente soglia riportata nella tabella.

Tab. 4.3 Soglie (in m²) corrispondenti alla superficie complessiva di un Habitat in un sito della RN2000 e relativo numero minimo di rilievi da eseguire; le soglie sono suddivise in base alla superficie del rilievo fitosociologico specifico dell'Habitat analizzato (v. Tab. 4.2).

Num. rilievi da eseguire	Superficie del rilievo fitosociologico (m ²)				
	4	16	25	49	225
1	100	300	500	1000	4000
2	200	600	1000	2000	8000
3	400	1200	2000	4000	16000
4	800	2400	4000	8000	32000
5	1600	4800	8000	16000	64000
6	3200	9600	16000	32000	128000
7	6400	19200	32000	64000	256000
8	12800	38400	64000	128000	512000
9	25600	76800	128000	256000	1024000
10	> 25600	> 76800	> 128000	> 256000	> 1024000

4.2.2 Eterogeneità ambientale e unità di vegetazione

Come già sottolineato nel paragrafo 3.2.2, diversi Habitat costituiscono delle serie o complessi di vegetazione formati da più unità di vegetazioni, ovvero fitocenosi o comunità vegetali.

A titolo di esempio, nel Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat per molti di essi sono citati più codici secondo il sistema CORINE BIOTOPES o EUNIS, segno che la corrispondenza tra Habitat naturali dell'Allegato I e altri sistemi di classificazione non è univoca.

Per un'ulteriore verifica, si consiglia la consultazione del sito di ISPRA alla pagina

<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-la-biodiversita/attivita-e-progetti/elenchi-degli-habitat-italiani>

dove è possibile effettuare il download di diverse tabelle di conversione tra i sistemi di classificazione più largamente impiegati (CORINE e EUNIS) e gli Habitat dell'Allegato I.

I casi più frequenti sono sostanzialmente due:

- Habitat che può presentarsi sottoforma di una fitocenosi oppure di altre, ma in alternativa, senza la concomitanza di più fitocenosi;
- Habitat nei quali quasi di norma si presentano più fitocenosi. Essi rappresentano veri e propri complessi caratterizzati da più vegetazioni con rapporti catenali o seriali.

Sebbene sia stato specificato, sempre nel paragrafo 3.2.2, che si è ritenuto opportuno rinunciare a indicatori che tenessero conto di questa complessità ambientale, è estremamente importante che nell'esecuzione delle attività di monitoraggio di campo venga specificato il tipo di unità di vegetazione rilevata. Questo per poter poi trovare un riscontro nell'opportuno elenco di specie tipiche, laddove ne vengano forniti più di uno per Habitat.

L'allestimento di elenchi di specie tipiche è attualmente ancora provvisorio, visto che è di imminente conclusione la verifica e la revisione con quanto riportato in letteratura (paragrafo 3.2.1). A titolo di esempio si riporta una tabella (Tab. 4.4) di corrispondenza tra gli Habitat naturali della Lombardia e i *syntaxa* o gli aggruppamenti censiti in letteratura (si veda Tab. 2.7, lavori con l'indicazione Tab) per la Lombardia stessa o per aree limitrofe (es. Canto Ticino, Trentino AA).

Tabella 4.4 Habitat naturali e vegetazioni riportate in letteratura

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
2330	Praterie aperte a <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i> su dossi sabbiosi interni	<i>Rhacomitrium canescentis</i> , <i>Spergulo morisonii</i> - <i>Corynephorum canescentis</i>
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	<i>Cyperetum flavescentis</i> , <i>Cyperetum inflexi</i> , <i>Eleocharitetum acicularis</i> , <i>Eleocharito-Lindernietum pyxidariae</i> , <i>Eleocharis acicularis</i> aggr. a, <i>Gypsophileto-Gnaphalietum uliginosi</i> , <i>Heleocharito-Lindernietum pyxidariae</i> , <i>Leersia oryzoides</i> <i>Cyperus fuscus</i> aggr. a, <i>Littorello-Eleocharitetum</i>
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	<i>Anacharis canadensis</i> <i>Potamogeton pusillus</i> aggr. a, <i>Anacharis canadensis</i> <i>Vallisneria spiralis</i> aggr. a, <i>Ceratophylleto-Azolletum carolinianae</i> , <i>Drepanocladetum fluitans</i> , <i>Elodeo-Ranunculetum</i> , <i>Hottonietum palustris</i> , <i>Lemna minor</i> aggr. a, <i>Lemna trisulca</i> aggr. a, <i>Lemnato-Spirodeletum</i> , <i>Lemnetum gibbae</i> , <i>Lemnetum paucicostatae</i> , <i>Lemno-Spirodeletum polyrrhizae</i> , <i>Lemno-Utricularietum vulgaris</i> , <i>Myriophyllo-Nupharetum</i> , <i>Myriophyllum spicatum</i> aggr. a, <i>Najadetum gracillimae</i> , <i>Najas marina</i> <i>Potamogeton perfoliatus</i> aggr. a, <i>Nymphaeetum albae</i> , <i>Nymphaeetum albo-luteae</i> , <i>Nymphaeetum minoris</i> , <i>Nymphoidetum peltatae</i> , <i>Polygonum amphibium</i> aggr. a, <i>Potamogeto-Ceratophylletum demersi</i> , <i>Potamogeton natans</i> aggr. a, <i>Potamogeton pectinatus</i> ass. a, <i>Potamogeto-Najadetum marinae</i> , <i>Potamogetonetum</i> , <i>Potamogetonetum lucentis</i> , <i>Potamogetonetum perfoliati</i> , <i>Potamogeto-Nupharetum</i> , <i>Potamogeto-Vallisnerietum</i> , <i>Ricciatum fluitantis</i> , <i>Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae</i> , <i>Trapetum natantis</i>
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	<i>Athyrium distentifolium</i> aggr. a, <i>Epilobietum fleischeri</i> , <i>Epilobietum fleischeri chrysanthemetosum</i> , <i>Epilobietum fleischeri gypsophiletosum</i> , <i>Epilobietum fleischeri rhacomitrietosum</i> , <i>Epilobio-Scrophularietum caninae</i> , <i>Epilobium fleischeri</i> aggr. a, <i>Peucedano-Cirsietum spinosissimi deschampsietosum</i> , <i>Peucedano-Cirsietum spinosissimi typicum</i>
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>	
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>	<i>Hippophao-Berberidetum</i> , <i>Hippophao-Salicetum incanae</i> , <i>Salicetum eleagni</i> , <i>Salicetum eleagno-purpureae</i> , <i>Salici eleagni-Hippophaëtum</i>
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	<i>Ranunculetum fluitantis</i>
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	<i>Bidentetum</i> , <i>Polygonato-Panicetum dichotomiflori</i> , <i>Polygono-Bidentetum</i> , <i>Polygono-Chenopodietum</i> <i>Cyperus glomeratus</i> subass. a, <i>Polygono-Xanthietum italici</i> , <i>Polygonum lapathifolium</i> aggr. a
4030	Lande secche europee	<i>Callunetum</i> , <i>Calluno-Genistion</i> , <i>Cistus salvifolius</i> <i>Erica arborea</i> aggr. a, <i>Cytiso hirsuti-Callunetum</i> , <i>Erico-Genistetum pilosae</i> , <i>Genistion pilosae</i> , <i>Molinia arundinacea</i> <i>brughiara praterie</i> a, <i>Sarothamnion</i>
4060	Lande alpine e boreali	<i>Empetro-Vaccinietum</i> , <i>Empetro-Vaccinietum gaultherioidis</i>

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
		juncetosum trifidi, Erico-Rhododendretum hirsuti, Hyperico richeri-Vaccinietum gaultherioidis, Junipero-Arctostaphyletum, Junipero-Arctostaphyletum alpinum, Junipero-Arctostaphyletum callunetosum, Junipero-Arctostaphyletum juniperetosum, Junipero-Arctostaphyletum montanum, Juniperus communis aggr. a, Juniperus nana Brachypodium genuense brughiera a, Loiseleuria procumbens Salix herbacea ass. a, Loiseleurietum, Loiseleurietum cetrariosum, Loiseleurio-Cetrarietum, Loiseleurio-Cetrarietum alectorietosum, Loiseleurio-Cetrarietum cladinetosum, Polygonatum verticillatum Vaccinium gaultherioides comunità a, Rhododendretum ferruginei, Rhododendretum hirsuti, Rhododendro-Vaccinietum, Rhododendro-Vaccinietum cembretosum, Rhododendro-Vaccinietum extrasilvaticum, Rhododendro-Vaccinietum laricetosum, Rhododendro-Vaccinietum mugetosum, Rhododendrum ferrugineum Daphne alpina ass. a, Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti, Thymus alpigenus Vaccinium gaultherioides comunità a, Vaccinio-Hypericetum richeri, Vaccinio-Rhododendretum ferruginei, Vaccinio-Rhododendretum cembretosum, Vaccinio-Rhododendretum extrasilvaticum, Vaccinio-Rhododendretum ferruginei mugetosum, Vaccinio-Rhododendretum ferruginei pinetosum mughi, Vaccinio-Rhododendretum ferruginei typicum, Vaccinium Empetrum hermaphroditum brughiera a
4070*	Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	Amelanchiero ovalis-Pinetum mugo, Erico carnae-Pinetum prostratae, Erico-Pinetum montanae, Mugo-Ericetum, Mugo-Ericetum caricetosum humilis, Mugo-Ericetum hylocomietosum, Mugo-Rhododendretum hirsuti, Pinus mugo Gentiana purpurea aggr. a, Pinus mugo Horminum pyrenaicum aggr. a, Rhododendro ferruginei-Pinetum prostratae, Rhododendro hirsuti-Pinetum montanae, Rhodothamno chamaecytisi-Rhododendretum hirsuti, Sorbo chamaemespili-Pinetum mugo, Vaccinio myrtilli-Pinetum montanae
4080	Boscaglie subartiche di Salix spp.	Salicetum helveticae, Salicetum waldsteinianae
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyssosession albi	
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	Carex curvula aggr. a, Carex curvula ass. a, Carex sempervirens aggr. a, Caricetum curvulae, Caricetum curvulae cetrarietosum, Caricetum curvulae elynetosum, Caricetum curvulae festucetosum quadriflorae, Caricetum curvulae hygrocurvuletosum, Caricetum curvulae loiseleurietosum, Caricetum curvulae nardetosum strictae, Caricetum curvulae typicum, Euphorbio cyparissiae-Festucetum luedii, Festuca halleri stadio a, Festuca paniculata aggr. a, Festuca scabriculum ssp. luedii praterie a, Festuca violacea stadio a, Festucetum halleri, Festucetum halleri alchemilletosum, Festucetum halleri festucetosum, Festucetum halleri nardetosum, Festucetum scabriculum, Festucetum variaie, Festucetum variaie montanum, Festucetum variaie nardetosum, Festucetum variaie typicum, Festuco scabriculum-Potentilletum valderiae, Gentianello anisodontae-Festucetum variaie, Juncus jacquini Sphagnum acutifolium aggr. a,

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
		Laserpitio-Avenetum pratensis, Nardus stricta Festuca halleri zolle a, Oreochloa seslerioidis-Caricetum curvulae, Polytrichetum sexangularis, Polytrichetum sexangularis densum, Polytrichetum sexangularis dicranetosum, Primulo-Curvuletum, Pulsatillo albae-Festucetum variaie, Salicetum herbaceae, Salicetum herbaceae alchemilletosum, Salicetum herbaceae cerastietosum, Salicetum herbaceae salicetosum, Salicion herbaceae, Salix herbacea Alchemilla pentaphyllea ass. a, Seslerio albicantis-Caricetum curvulae caricetosum atratae, Seslerio-Festucetum variaie
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	Arabidetum caeruleae, Asphodelo-Caricetum austroalpinae, Carex rupestris aggr. a, Carex sempervirens Carex austroalpina Helictotrichon parlatorei aggr. a, Cariceti xerofili, Caricetum firmae, Caricetum firmae caricetosum mucronatae, Caricetum firmae ditrichetosum, Caricetum firmae silenetosum, Caricion austroalpinae, Elynetum, Festuceto-Trifolietum thalii, Festuceto-Trifolietum thalii trifolietosum, Firmeti prealpini, Helictotrichon parlatorei aggr. a, Hormineto-Avenetum parlatorei, Laserpitio-Festucetum alpestris, Ranunculus alpestris Carex sempervirens aggr. a, Salicetum retuso-reticulatae, Sesleria dystica Senecio carniolicus ass. a, Seslerieti montani, Seslerietum, Seslerio molinieti, Seslerio-Caricetum sempervirentis, Seslerio-Caricetum sempervirentis caricetosum humilis, Seslerio-Caricetum sempervirentis luzuletosum, Seslerio-Caricetum sempervirentis typicum, Seslerio-Cytisetum emeriflori
6210(*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	Alysson bertolonii, Alysso-Euphorbietum ligusticae, Alysso-Sedetum albi, Andropogonetum grylli insubricum, Brometum erecti aphyllanthosum, Bromo-Brachypodietum pinnati, Bromo-Brachypodietum pinnati trisetetosum flavescens, Mesobromion, Teucro polii-Thymetum vulgaris, Trifolio-Brometum, Trifolio-Brometum arrhenatheretosum, Trifolio-Brometum filipenduletosum, Trifolio-Brometum globularietosum, Xerobrometum apenninum, Xerobrometum apenninum diplachnetosum, Xerobromion
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	Nardetum alpigenum, Nardetum alpigenum caricetosum sempervirentis, Nardetum alpigenum festucetosum, Nardetum alpigenum montanum, Nardetum alpigenum trifolietosum, Nardetum alpigenum typicum, Sieversio montani-Nardetum
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche	Artemisio-Agropyretum, Brachypodio-Centaureetum bracteatae, Cleistogeno serotinae-Brometum erecti, Coronillo minimaie-Astragaleto monspessulani artemisietosum albae, Diplachnion, Diplachno-Festucetum vallesiacaie, Festuceto-Caricetum supinae, Festuceto-Poetum xerophilae, Festuceto-Poetum xerophilae caricetosum humilis, Festuceto-Poetum xerophilae erysimetosum, Festucion vallesiacaie, Fumano-Andropogonetum contorti, Ischaemo-Diplachnetum, Stipeto-Poion xerophilae, Stipeto-Seselietum variaie, Stipeto-Seselietum variaie Oxytropis pilosa subass. a, Stipeto-Seselietum variaie Trifolium arvense subass. a, Tunico-Artemisietum campestris, Tunico-Artemisietum campestris brometosum erecti, Tunico-Artemisietum campestris festucetosum vallesiacaie, Tunico-Artemisietum campestris ononidetosum spinosae, Tunico-Koelerietum gracilis, Tunico-Koelerietum gracilis

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
		astragaleto, Tunico-Koelerietum gracilis phleetosum
6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)	Junco-Molinietum, Juncus acutiflorus Molinia caerulea aggr. a, Juncus conglomeratus Molinia caerulea aggr. a, Molinia caerulea aggr. a, Molinia caerulea stadio a, Molinietum, Molinietum (Carex paniculata aggr. a.), Molinion, Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae, Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae cladietosum marisci, Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae typicum, Selino-Molinietum caeruleae
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	Aconitum napellus-Cirsium spinosissimum ass. a, Adenostylo-Cicerbitetum, Aegopodium podagraria ass. a, Cirsio-Sanguisorbetum dodecandrae, Cyperus longus aggr. a, Filipendula ulmaria aggr. a, Gratiola-Agrostis stolonifera ass. a, Lysimachio vulgaris-Filipenduletum, Mentha longifolia aggr. a, Mentha longifoliae-Juncetum inflexi, Personato-Petasitetum, Saponaria officinalis aggr. a, Scirpetum sylvatici, Scirpus sylvaticus aggr. a
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	Arrhenatheretum elatioris, Arrhenatheretum elatioris Carum carvi Melandryum rubrum subass. a, Arrhenatheretum elatioris facies serotina, Arrhenatheretum elatioris Ononis spinosa subass. a, Arrhenatherion elatioris, Centaureo dubiae-Arrhenatheretum, Festuco commutatae-Cynosuretum, Lolio-Cynosuretum, Pastinaco-Arrhenatheretum tipico, Pastinaco-Arrhenatheretum variante a gestione intensiva, Pastinaco-Arrhenatheretum variante altitudine, Pastinaco-Arrhenatheretum variante impoverita, Ranuncolo bulbosi-Arrhenatheretum facies a Helictotrichon pubescens, Ranuncolo bulbosi-Arrhenatheretum facies a Poa pratensis, Ranuncolo bulbosi-Arrhenatheretum termofilo, Ranuncolo bulbosi-Arrhenatheretum tipico, Ranuncolo bulbosi-Arrhenatheretum variante altitudine
6520	Praterie montane da fieno	Agrostio-Festucion, Alchemillo-Cynosuretum, Poa alpina aggr. a, Poion alpinae, Polygono-Trisetion, Trisetetum flavescens, Trisetetum flavescens nardetosum, Trisetetum flavescens tipico, Trisetetum flavescens variante magra, Trisetio-Polygonion
7110*	Torbiere alte attive	Carex pauciflora aggr. a, Eriophoro-Trichophoretum caespitosi, Scirpidio-Utricularietum minoris, Sphagnetalia fusi, Sphagnetum magellanicum, Sphagnetum medii, Sphagnum recurvum aggr. a
7140	Torbiere di transizione e instabili	Calliergo sarmentosi-Eriophoretum angustifolii, Carex inflata stadio a, Caricetum diandrae, Caricetum fuscae, Caricetum fuscae trichophoretosum caespitosi, Caricetum lasiocarpae, Caricetum rostratae, Eriophoretum scheuchzeri, Eriophoretum scheuchzeri cratoneuretosum, Eriophoretum scheuchzeri drepanocladetosum, Parnassio-Caricetum fuscae, Sphagno-Caricetum lasiocarpae, Vaccinium uliginosum Nardus stricta Juncus sp. ass. a
7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion	Caricetum limosae, Rhynchosporietum albae, Scirpidio-Caricetum limosae
7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	Cladietum marisci, Mariscetum serrati
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	Bryetum schleicheri, Cardaminetum amarae, Cratoneuro-Arabidetum bellidifoliae

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
7230	Torbiere basse alcaline (Caricion davallianae)	Caricetum davallianae, Erucastro-Schoenetum nigricantis, Erucastro-Schoenetum nigricantis scorzonetosum humilis, Erucastro-Schoenetum nigricantis typicum, Euphrasio marchesettii-Schoenetum nigricantis, Orchio-Schoenetum nigricantis, Schoenetum nigricantis, Tomenthypno-Trichophoretum
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae	
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)	Agrostio rupestris-Trifolietum pallescentis, Androsacetum alpinae, Drabeto-Saxifragetum, Galeopsido-Rumicetum, Luzula alpino-pilosa community, Luzuletum spadiceae, Luzuletum spadiceae hylocomietosum, Oxyrietum digynae, Oxyrietum digynae cerastietosum, Oxyrietum digynae luzuletosum, Saxifrago bryoidis-Poetum alpinae salicetosum retusae, Saxifrago bryoidis-Poetum alpinae trifolietosum pallescentis, Saxifrago bryoidis-Poetum alpinae typicum, Sieversio-Oxyrietum digynae androsacetosum alpinae, Sieversio-Oxyrietum digynae subass. Epilobium fleischeri and Saxifraga aizoides, Sieversio-Oxyrietum digynae typicum
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	Leontodetum montani, Papaveretum rhaetici, Petasitetum paradoxi athamantetosum cretensis, Petasitetum paradoxi normale, Thlaspietum rotundifolii, Thlaspietum rotundifolii papaveretosum
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	Festucetum spectabilis, Galeopsietum angustifoliae, Stipetum calamagrostidis
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	Androsacetum helveticae, Campanuletum elatinoidis, Cystopteridion, Daphne petraea ass. a, Daphnetum petraeae, Phyteumo-Saxifragion petraeae, Potentilletum caulescentis, Potentilletum nitidae, Potentillion caulescentis, Potentillo-Hieracietum humilis, Potentillo-Telekietum, Potentillo-Telekietum speciosissimae campanuletosum raineri, Potentillo-Telekietum speciosissimae moehringietosum, Saxifragetum mutatae
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	Androsacetum vandellii, Asplenio-Primuletum hirsutae, Sedo-Asplenietum cuneifolii
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	Sedetum montani, Sedo-Scleranthion, Sileno rupestris-Sedetum annui
8240*	Pavimenti calcarei	
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	
8340	Ghiacciai permanenti	
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	Fagetum, Fagetum majanthemetosum, Fagus sylvatica Rhododendron ferrugineum aggr. a, Fagus sylvatica Ilex aquifolium Quercus petraea aggr. a, Fagus sylvatica Picea excelsa Abies alba aggr. a, Luzulo niveae-Fagetum sylvaticae, Luzulo pedemontanae-Fagetum, Luzulo pedemontanae-Fagetum blechnetosum, Luzulo pedemontanae-Fagetum myrtilletosum, Luzulo-Fagetum
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum	Abieti-Fagetum, Asperulo odoratae-Fagetum, Eu-Fagenion, Fagus sylvatica Saxifraga cuneifolia aggr. a
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli	Aceri-Frassineto, Arunco-Fraxinetum castanosum, Carpinion betuli, Cruciato glabrae-Quercetum castanosum, Polygonato multiflori-Quercetum roboris, Polygonato multiflori-

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
		Quercetum roboris carpinetosum betuli, Querceto Tilieto, Querco-Carpinetum boreo-italicum, Querco-Fraxinetum, Quercus petraea Physospermum cornubiense aggr. a, Quercus robur Carpinus betulus Holcus mollis aggr. a, Quercus robur Carpinus betulus Physospermum cornubiense aggr. a, Quercus robur Carpinus betulus Symphytum tuberosum aggr. a, Salvia glutinosae-Fraxinetum
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	Aceri-Tilietum, Arunco-Aceretum, Asperulo taurinae-Tilietum, Erisithalo-Ulmetum, Phyllitido-Taxetum baccatae, Poo nemoralis-Tilietum cordatae, Tilia cordata Carex alba aggr. a, Tilio-Acerion
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con Quercus robur	Cytiso nigricantis-Quercetum petraeae, Hieracio-Quercetum, Phyteumati betonicifolii-Quercetum petraeae, Pino-Quercetum roboris, Querco-Betuletum insubricum, Quercus cerris Pinus sylvestris aggr. a, Quercus pubescens Quercus robur querceti xerici a, Quercus robur Brachypodium rupestre aggr. a, Quercus robur Pinus sylvestris aggr. a
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	Buglossoido purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae, Castanea sativa Corylus avellana aggr. a, Erico-Ostryetum, Helleboro-Ornietum, Helleboro-Ostryetum, Knautio drymeiae-Ostryetum, Orno-Ostryetum, Orno-Quercetum pubescentis, Ostrya carpinifolia Festuca heterophylla aggr. a, Ostrya carpinifolia Juniperus communis Anthericum ramosum aggr. a, Ostrya carpinifolia Quercus pubescens aggr. a, Physospermo cornubiensis-Quercetum petraeae, Quercus cerris Crucjata glabra Anemone trifolia aggr. a, Quercus crenata aggr. a, Quercus pubescens Euphorbia cyparissias ed Epipactis helleborine aggr. a, Quercus spp. Carex hallerana aggr. a, Seslerio albicantis-Ostryetum
91D0*	Torbiere boscate	Pinetum rotundatae
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	Aceri-Alnetum incanae, Alnetum glutinosae, Alnetum glutinoso-incanae, Alnetum glutinoso-incanae cornetosum sanguineae, Alnetum glutinoso-incanae violetosum biflorae, Alnetum incanae, Alnion glutinoso-incanae, Alno-Fraxinetum oxycarpae, Alnus glutinosa aggr. a, Alnus glutinosa Fraxinus excelsior aggr. a, Alnus glutinosa Salix alba Carex acutiformis aggr. a, Carici acutiformis-Alnetum glutinosae, Carici elatae-Alnetum glutinosae, Carici elongatae-Alnetum glutinosae, Carici elongatae-Alnetum medioeuropaeum, Coronillo emeripopuletum nigrae, Corylo-Populetum, Lauro-Alnetum glutinosae, Lauro-Alnetum glutinosae salicetosum eleagni, Lauro-Alnetum glutinosae ulmetosum minoris, Lauro-Ostryetum carpinifoliae, Osmundo regalis-Alnetum glutinosae, Osmundo-Alnetum, Populion albae, Populus alba aggr. a, Primulo vulgaris-Alnetum incanae, Saliceto-Populetum, Salicetum albae, Salicetum capreo-nigricantis, Salicetum triandrae, Salicion albae, Salix alba aggr. a, Salix alba Populus alba Populus nigra boschetti a, Salix alba saliceti a, Salix purpurea, S. eleagnos e Populus nigra, aggr. a
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	Alno-Ulmion, Fraxino-Carpinion, Polygonato multiflori-Quercetum robori, Polygonato multiflori-Quercetum robori anemonetosum nemorosi, Polygonato multiflori-Quercetum robori carpinetosum betuli, Polygonato multiflori-Quercetum robori ulmetosum minoris, Populus Quercus robur boschi a, Pruno-Fraxinetum

COD	Habitat	Syntaxa e Aggruppamenti
91K0	Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (Aremonio-Fagion)	Anemone trifoliae-Fagetum, Aremonio-Fagion, Carici-Fagetum, Dentario pentaphylli-Fagetum, Dentario-Fagetum, <i>Fagus sylvatica</i> <i>Lonicera alpigena</i> <i>Carex austroalpina</i> aggr. a, <i>Fagus sylvatica</i> <i>Sesleria varia</i> <i>Mercurialis perennis</i> aggr. a, <i>Laburno alpini</i> -Fagetum, <i>Ostrya</i> -Fagetum
91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)	<i>Asparagus tenuifolii</i> -Quercetum roboris, <i>Carpinus betuli</i> -Ostryetum, <i>Quercus</i> -Carpinetum boreoitalicum, <i>Quercus cerris</i> <i>Acer campestre</i> aggr. a, <i>Quercus petraea</i> <i>Geranium nodosum</i> aggr. a
9210*	Faggeti degli Appennini con <i>Taxus</i> e <i>Ilex</i>	<i>Cardamine heptaphyllae</i> -Fagetum, Carici-Fagetum, Fagetum, <i>Fagus sylvatica</i> <i>Acer opulifolium</i> aggr. a, <i>Trochiscantho</i> -Fagetum, <i>Trochiscantho</i> -Fagetum <i>seslerietosum autumnalis</i> , <i>Trochiscantho</i> -Fagetum <i>sorbetosum aucupariae</i>
9260	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Celtis australis</i> -Quercetum <i>ilicis pistacietosum terebinthii</i> , <i>Erica</i> -Quercetum <i>virgilianae</i> , <i>Lauro nobilis</i> -Quercetum <i>ilicis ostryetosum carpinifoliae</i>
9410	Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	<i>Abietetum albae</i> , <i>Adenostyles glabrae</i> - <i>Abietetum</i> , <i>Asplenio-Piceetum</i> , <i>Calamagrostis arundinaceae</i> - <i>Piceetum</i> , <i>Calamagrostis arundinaceae</i> - <i>Piceetum</i> var. <i>Q. petraea</i> , <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Abietetum</i> , <i>Larici-Piceetum</i> , <i>Luzulo niveae</i> - <i>Abietetum</i> , <i>Luzulo niveae</i> - <i>Piceetum</i> , <i>Luzulo niveae</i> - <i>Piceetum rhododendretosum ferruginei</i> , <i>Picea excelsa</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> e <i>Juniperus nana</i> aggr. a, <i>Piceetum montanum</i> , <i>Piceetum subalpinum</i> , <i>Piceetum subalpinum cembretosum</i> , <i>Piceetum subalpinum myrtilletosum</i> , <i>Piceetum subalpinum vaccinietosum</i> , <i>Piceetum transalpinum</i> , <i>Piceetum transalpinum abietetosum</i> , <i>Piceetum transalpinum typicum</i> , <i>Veronica latifoliae</i> - <i>Piceetum</i>
9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>	<i>Astrantia minoris</i> - <i>Laricetum deciduae</i> , <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Pinetum cembrae</i> , <i>Calamagrostis villosae</i> - <i>Pinetum cembrae empetretosum hermaphroditi</i> , <i>Larici-Pinetum cembrae</i> , <i>Larix decidua</i> aggr. a, <i>Larix europaea</i> <i>Juniperus communis</i> ass. a, <i>Larix europaea</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ass. a, <i>Pinus cembra</i> <i>Rhododendrum ferrugineum</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> ass. a
9430*	Foreste montane e subalpine di <i>Pinus uncinata</i> (* su substrato gessoso o calcareo)	<i>Astragalo</i> - <i>Pinetum</i> , <i>Ericeto</i> - <i>Pinetum</i>

4.2.3 Analisi delle altre componenti

In generale, l'Habitat di interesse comunitario viene definito in base al tipo di comunità vegetale. Nella presente proposta di monitoraggio, viene quindi dato ampio spazio alla valutazione di indicatori basati sul rilevamento delle comunità vegetali.

Al fine di acquisire un quadro più completo possibile sull'Habitat, inteso in questo caso dal punto di vista ecologico, appare opportuno avere anche a disposizione dati riguardanti altre componenti ecosistemiche, sia biotiche, in particolare la fauna, ma anche altre componenti biologiche "minori", come alghe, funghi, licheni e briofite (alcuni di questi

GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

gruppi sono rilevati soltanto su alcuni substrati in particolari Habitat di interesse comunitario), che abiotiche (suolo, acque, ecc.). Questo implica però che il dato acquisito per questi particolari indicatori (es. numero di specie di Odonati o di funghi, livello di qualità delle acque nel corpo idrico), possa essere confrontato con soglie di riferimento, che consentano di stabilire lo stato di qualità dell'Habitat di interesse comunitario, secondo la griglia di valutazione Favorevole vs. Non Favorevole. Queste soglie dovranno quindi essere espresse dall'operatore che fornisce il dato, oppure da esperti nella materia in oggetto.

In particolare potranno essere recepiti i protocolli imposti per legge sul monitoraggio degli ecosistemi. Nella presente proposta di monitoraggio si è di fatto incorporato il monitoraggio stabilito a livello nazionale nell'ambito della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD), recepita con il D.Lgs. 152/2006 e integrata con il D.M. 260/2010. Questo monitoraggio prevede la valutazione dello stato di salute di un Habitat acquatico rispetto agli elementi biologici, chimico-fisici e morfologico-strutturali. Si rimanda ai dispositivi di legge e ai protocolli di monitoraggio per gli approfondimenti necessari, in particolare per quanto concerne le modalità del monitoraggio.

A titolo esemplificativo, si possono ricordare i seguenti indici:

- per gli ecosistemi lentici (laghi, invasi, stagni, zone umide, ecc.)
 - LTMeco = Livello Trofico Laghi per lo stato ecologico - Indice sintetico sensu Dlgs 152/2006 / D.M.260/2010;
 - Indice sintetico sensu D.M.260/2010 sulla base della valutazione della componente macrofitica per i corpi idrici lentici (MacroIMMI, MTISpecies);
 - Rapporto qualità idromorfologica - indice sintetico sensu Dlgs 152/2006 / D.M.260/2010 sulla base della valutazione degli elementi di qualità Idromorfologica per i laghi (SA/LHMS);
- per gli ecosistemi lotici (fiumi, torrenti, ecc.):
 - LIMeco = Livello Inquinamento Macrodescrittori per lo stato ecologico - Indice sintetico sensu D.M.260/2010;

- Indice Biologique Macrophytique en Rivière sensu D.M.260/2010 sulla base della valutazione della componente macrofitica per i corpi idrici lotici (IBMR);
- Rapporto qualità idromorfologica - indice sintetico sensu Dlgs 152/2006 / D.M.260/2010 sulla base della valutazione degli elementi di qualità Idromorfologica per i corsi d'acqua (IQM/IARI);
- Indice di Funzionalità Fluviale - indice sintetico sensu 2000/60CEE studiare il grado di funzionalità sulla base della descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema (IFF).

Per una valutazione delle funzioni ecosistemiche negli Habitat di tipo forestale, assume un particolare significato la stima della quantità di legno morto. Il legno morto costituisce una componente fondamentale dell'ecosistema forestale, in quanto fornisce rifugio, protezione e nutrimento ad una moltitudine di organismi. Il legno morto è riconosciuto come un indicatore di biodiversità forestale, indicando la qualità e lo stato degli Habitat e la diversità strutturale di una foresta.

Ai fini del presente monitoraggio, la stima della quantità di legno morto, espressa come $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$, deve essere eseguita sulla medesima superficie su cui è eseguito il rilevamento della vegetazione secondo il metodo fitosociologico. La metodologia di riferimento per il rilevamento della necromassa è quella riportata in Cindolo & Petriccione (2007), in particolare quella relativa al "rilevamento quantitativo del legno morto nelle aree di saggio A, B, C e D". La stima del legno morto per i tronchi in piedi, ma anche quelli recentemente caduti a terra, deve seguire le equazioni per il calcolo delle cubature (ad esempio, si veda Castellani et al., 1984) oppure formule più complete che consentono anche di valutare la biomassa totale (ad esempio, si veda Zianis et al., 2005). Per ceppaie (limitatamente alla loro parte emergente dal suolo), rami e tronchi a terra la necromassa può essere calcolata considerando la formula per il calcolo del volume del solido geometrico che approssima la forma dell'elemento da stimare.

4.3 Distribuzione e range

Per l'elaborazione della cartografia è necessario l'utilizzo di un sistema di informazione geografica (GIS), il quale integra hardware, software e dati per l'acquisizione, la gestione, l'analisi e la visualizzazione di tutte le forme di dati geografici (georeferenziati).

Tutti i dati devono essere georeferiti sulla base dell'attuale sistema di coordinate di riferimento regionale (EPSG 32632: coordinate UTM riferite al Fuso 32N, proiezione WGS84).

4.3.1 Specie vegetali

La mappa di distribuzione di una specie deve essere basata su:

1. fonti indirette:
 - a. bibliografia di tipo scientifico, come atlanti floristici, pubblicazioni (segnalazioni floristiche) e rapporti tecnici (studi specialistici non pubblicati);
 - b. altre fonti documentali di indubbia scientificità, come banche dati floristiche gestite da enti di ricerca, erbari pubblici o privati;
 - c. consultazione di comprovati esperti della flora locale, soprattutto se il quadro conoscitivo risultasse incompleto o troppo datato.
2. fonte diretta: mappatura delle stazioni della specie mediante sopralluoghi specifici di campo, svolti da personale esperto nel riconoscimento del gruppo sistematico di appartenenza della specie.

Segnalazioni da fonti che non rientrano in queste categorie non possono essere prese in considerazione per la definizione della distribuzione della specie. In tal senso, citazioni in fonti bibliografiche o altre fonti documentali non corredate da una specifica origine del dato (cioè della fonte originale, incluso il periodo di osservazione) non devono essere considerate valide al fine della definizione della distribuzione (ad esempio, in numerosi piani di gestione dei siti RN2000, si cita la semplice presenza di una specie senza nessun riferimento a persone o pubblicazioni che ne documentino la distribuzione, ovvero senza alcuna indicazione dell'origine del dato floristico). Occorre infine evidenziare che una segnalazione storica, non verificata di recente (ovvero a partire dalla data di istituzione del

sito Natura 2000), come è il caso di molte briofite, deve necessariamente apparire come dubbia.

La mappa di distribuzione deve essere fornita esclusivamente in formato shape file, secondo i seguenti formati di presenza, riassunti in tabella 4.5.

Tab. 4.5 Formati di presenza per la restituzione della mappa di distribuzione di una Specie Vegetale.

Formato	Descrizione	Fonte dei dati		Scopi
		1 - indirette	2 - diretta	
A - puntuale (shapefile: punti)	distribuzione dei punti corrispondenti alle stazioni di effettiva presenza delle unità di popolazione	da utilizzare solo quando siano disponibili le coordinate (precisione inferiore ai 10 m)	rilevamento degli ecodemi e/o delle unità di popolazione, tramite GPS o georeferenziazione di punti con precisione inferiore ai 10 m	• mappa di distribuzione reale della specie in un Sito (Piano di Gestione) • misure di conservazione (Piano di Gestione) • monitoraggio delle popolazioni
B - areale (shapefile: poligoni)	distribuzione che racchiude all'interno di un poligono la maggior parte (almeno il 95%) delle unità di popolazione	da utilizzare solo quando siano disponibili precise indicazioni sull'unità ambientale occupata	rilevamento degli ecodemi e/o delle unità di popolazione, tramite GPS o georeferenziazione di superfici con precisione inferiore ai 10 m	• mappa di distribuzione reale della specie in un Sito (Piano di Gestione) • misure di conservazione (Piano di Gestione) • monitoraggio delle popolazioni
C - a griglia (shapefile: poligoni)	presenza all'interno del quadrante di riferimento	la maggior parte delle segnalazioni, quando non è possibile avere una precisa localizzazione	in generale, non è applicabile	• distribuzione e range (solo a livello regionale)

- A. puntuale: la precisione del punto è massima per i dati che derivano da fonti dirette (es. tramite rilevamento tramite GPS), essendo riferita a singole unità di popolazione o al centroide di un ecodemo (v. Esempio 1). Nel caso di fonti indirette sono da preferire altri formati (in particolar modo la presenza su griglia-C), qualora non siano reperibili coordinate affidabili con una precisione inferiore ai 10 m o riferibili ad un ideale centroide dell'ecodemo;
- B. areale: viene rilevato direttamente (es. tramite rilevamento tramite GPS) il contorno del poligono che contiene l'ecodemo (v. Esempio 1). Nel caso di fonti indirette, il poligono può coincidere all'unità ambientale in cui la specie è effettivamente segnalata in una data stazione (nel caso di indicazioni generiche non riferite ad una

unità ambientale, si deve preferire la restituzione della presenza su griglia-C); qualora la specie non sia presente in tutta l'unità ambientale oppure non se ne conosce la distribuzione, si deve necessariamente dare conto di queste informazioni;

- C. griglia: deve essere utilizzata prevalentemente con fonti indirette dei dati, soprattutto quando non sia possibile stabilire, anche a giudizio d'esperto (ad esempio, riportando la segnalazione ad una determinata unità ambientale facilmente identificabile; v. esempi successivi), una maggior precisione nella georeferenziazione del dato (in questo caso, questa non potrà mai comunque essere restituita nel formato puntuale-A, ma al più nel formato areale-B). La griglia di riferimento minima è quella con celle 1x1 km (ultima versione della griglia standard originale definita dalla Commissione Europea, "EEA reference grid": <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>). Nel caso di segnalazioni documentali riferite a toponimi, è auspicabile utilizzare questo tipo di distribuzione, restituendo eventualmente la presenza della specie in una o più maglie della griglia in funzione della "estensione" geografica del toponimo.

Di conseguenza, per una stessa specie è possibile avere una distribuzione suddivisa secondo uno o più dei summenzionati formati. Ad esempio:

- censimento di una popolazione composta da poche e sparse unità di popolazione: restituzione della distribuzione puntuale con uno shape file a punti-A;
- censimento di una popolazione composta da un numero elevato di unità di popolazione disperse in modo più o meno omogeneo all'interno di una stessa unità ambientale, oppure segnalazione (es. specie nemorale nel Bosco di Cusago, specchio d'acqua aperta nella Torbiera di Cavagnano, prato presso il Roccolo di Costa Perla sul Monte Barro) di una popolazione dispersa all'interno di una unità ambientale: restituzione della distribuzione areale con uno shape file a poligoni-B;
- segnalazione della specie in un dato toponimo (es. Lago di Annone, Fiume Olona presso Castiglione Olona, Passo del Brallo), senza alcuna coordinata dettagliata: restituzione della distribuzione con uno shape file a poligoni basato sulla griglia di riferimento-C.

Soprattutto ai fini del monitoraggio sito-specifico di una specie, occorre puntualizzare che i dati georeferiti con precisione metrica, ad esempio di quelli derivati da fonti dirette, sono gli unici che possono costituire una solida base di confronto per una valutazione dello stato di conservazione della specie. In tal senso, una mappatura diretta della specie, che può configurarsi come un censimento delle popolazioni presenti in un sito, risulta oltre tutto necessaria al fine di verificare la presenza di segnalazioni pregresse, in particolare di quelle storiche.

Soltanto una mappa delle specie restituita nei formati A-puntuale e/o B-areale può essere considerata come l'unico documento che attesta la presenza della specie in un sito e come valida base scientifica per il monitoraggio delle Specie Vegetali. Tali dati sono gli unici che possono essere verificati in modo indipendente e sui quali è possibile basare il monitoraggio di tutte le popolazioni (nel caso di censimento) o di almeno una popolazione nel sito. Il formato C-griglia serve invece soltanto come supporto alla restituzione regionale della distribuzione e del range della specie. In modo assoluto si deve evitare di forzare ad una precisione metrica (formati A-puntuale e/o B-areale) una segnalazione generica riferita ad un toponimo (es. Grigna Meridionale, Passo del Tonale, Fiume Ticino presso Bereguardo) o più in generale a un dato non georeferenziato e non derivato da una verifica diretta in campo. In questo senso, nei siti RN2000 qualora non sia disponibile alcun dato georeferibile nei formati A-puntuale e/o B-areale per una Specie Vegetale segnalata, si dovrà provvedere ad un censimento della distribuzione di questa specie, perlomeno su una popolazione; in alternativa, si dovrà eventualmente prendere in considerazione l'ipotesi che la specie non sia più presente in un determinato sito RN2000, in quanto non esistono segnalazioni riconfermate.

4.3.2 Habitat

Per una corretta interpretazione della mappa di distribuzione degli Habitat, appare adeguato preventivamente realizzare una mappa della vegetazione da cui derivare, applicando ovviamente le opportune integrazioni, la mappa degli Habitat.

Prescindendo dai problemi interpretativi degli Habitat, allo stato attuale si possono unicamente fornire indicazioni generali di tipo pratico, utili alla digitalizzazione della mappa degli Habitat in formato shape file mediante GIS:

- l'utilizzo come base delle più recenti ortofoto disponibili, quantunque l'esame comparato possa fornire utili informazioni sulla stabilità di alcuni ambienti (es. prati stabili vs. prati da vicenda) e sulle dinamiche in atto;
- l'impiego della carta di copertura del suolo DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali), ad oggi DUSAF 4.0 (ERSAF);
- se ritenute valide e soprattutto utili, il recepimento o comunque l'impiego di cartografie tematiche (geo-litologia, rete ecologica, ecc.), anche allegate a strumenti di pianificazione territoriale (PIF, PTC, PGT, ecc.), come ulteriore supporto per l'affinamento della mappa e in particolare il DBT (Data-Base Topografico) regionale per gli elementi di natura antropica (infrastrutture, edificato, ecc.).

Inoltre:

- la scala di dettaglio dovrà essere adeguata al tipo di Habitat digitalizzato (ad esempio, a relativa piccola scala per i boschi e a relativa grande scala per le aree umide);
- senza entrare eccessivamente in dettagli tecnici, l'utilizzo di opzioni di *snap* al vertice/segmento e disegnare i poligoni mediante taglio progressivo del poligono che identifica il sito, oppure ulteriori opzioni (es. *weedtolerance*), consentono sicuramente di semplificare e migliorare qualitativamente la digitalizzazione;
- evitare incroci tra le linee che compongono il poligono;
- utilizzare proiezioni coerenti e uniformi;
- verificare periodicamente la correttezza topologica dei poligoni.

Risultano ovviamente necessari verifiche direttamente in campo per la perimetrazione degli Habitat, anche mediante l'impiego di GPS, o mediante "visual survey", effettuati ad esempio da un versante servendosi di un binocolo. Appare oltremodo necessaria anche una validazione statistica della mappa, qualità necessaria che però risulta sempre ignorata nella redazione di carte tematiche: in termini concreti, la mancanza di coerenza tra Habitat cartografico e Habitat reale, qualora sia chiaramente esplicita e superi una determinata soglia, consentirà di poter rifiutare la mappa. La validazione consente inoltre di conoscere l'affidabilità della mappa sia per singoli Habitat che nel suo complesso.

Un problema non secondario è quello dei micro-poligoni che devono essere assolutamente evitati, verificandone periodicamente l'eventuale presenza durante il processo di digitalizzazione. Le dimensioni dei poligoni devono essere comunque adeguate al tipo di

comunità vegetale, in prima approssimazione considerando come regole generali le seguenti:

- tutti i tipi di vegetazione acquatica (es. *Isoëto-Nanojuncetea*) e terrestre se bassa (es. *Asplenietea trichomanis*): 25 m²;
- la maggior parte dei tipi di vegetazione erbacea (es. *Festuco-Brometea*): 150/250 m²;
- vegetazioni arbustive (es. *Salicetea purpureae*): 500 m²;
- boschi (es. *Querco-Fagetea*): 2000 m².

Poligoni più piccoli sono consentiti, ma sempre in un numero che deve essere il più limitato possibile. L'esistenza di questi poligoni deve essere inoltre chiaramente esplicitata e soprattutto motivata con giustificazioni rilevanti nella documentazione tecnica che accompagna la mappa degli Habitat.

Lo shape digitalizzato deve essere sempre di tipo poligonale. Per gli Habitat che possono presentare una distribuzione puntiforme o lineare, si deve obbligatoriamente realizzare un poligono con le seguenti caratteristiche:

- Habitat puntiforme: poligono circolare con diametro di 3 m;
- Habitat lineare: poligono rettangolare con ampiezza complessiva di 3 m.

In termini pratici, appare più consono disegnare inizialmente shape a punti e a linee, quindi derivare poligoni usando una funzione buffer con gli intervalli sopra riportati. I poligoni così ottenuti, vengono aggiunti allo shape a poligoni della mappa degli Habitat. In tal modo tutti gli Habitat compaiono come poligoni (di conseguenza è facilitato anche il calcolo della superficie occupata in un sito).

Gli Habitat di tipo puntiforme o lineare possono ricadere all'interno di un Habitat più ampio, determinando così una sovrapposizione tra Habitat a livello dei poligoni dello shape. Come principio generale, deve essere sempre vietata la sovrapposizione tra poligoni (da evitare/verificare con strumenti GIS idonei). Tuttavia il problema della sovrapposizione tra Habitat, che si riscontra in presenza di mosaici di Habitat su piccola scala, è un problema ampiamente sottovalutato e non affrontato in modo organico e soprattutto pratico dai diversi Manuali, dove è praticamente ignorato o quasi.

Scheda di esempio: validazione di una carta degli Habitat

Premessa

E' stata validata quantitativamente la mappa degli Habitat di interesse allegata al Piano di Gestione del SIC IT2010011 "Paludi di Arsago". Per questo SIC sono riportati 5 diversi Habitat di interesse comunitario, come evidenziato nella tabella successiva.

Suddivisione del territorio del SIC IT2010011 "Paludi di Arsago" sulla base degli Habitat di interesse comunitario. Viene anche riportato il numero di osservazioni effettuate per la validazione della mappa degli Habitat.

Habitat		Superficie	Osservazioni
Codice	Denominazione	(ha)	(n)
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	0.44	5
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculus fluitantis</i> e <i>Callitriche-Batrachion</i>	0.19	5
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	8.21	5
7140	Torbiere di transizione e instabili	0.03	5
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con <i>Quercus robur</i>	248.61	14
no habitat	superficie del SIC non considerata come habitat di interesse comunitario	285.71	16
Totale		543.19	50

E' necessario sottolineare come la mappa degli Habitat sia stata realizzata nella stagione vegetativa 2010, mentre la sua validazione è stata svolta ad agosto 2014. Eventuale discrepanze osservate, in particolare per gli Habitat di tipo non forestale, potrebbero essere riconducibili a sopravvenuti cambiamenti.

Metodologia di validazione

La metodologia seguita è in massima parte quella riportata per la validazione quantitativa delle carte della vegetazione del "National Park Service - U.S. Department of the Interior" (Lea & Curtis, 2010), pubblicazione a cui si rimanda per i necessari approfondimenti metodologici.

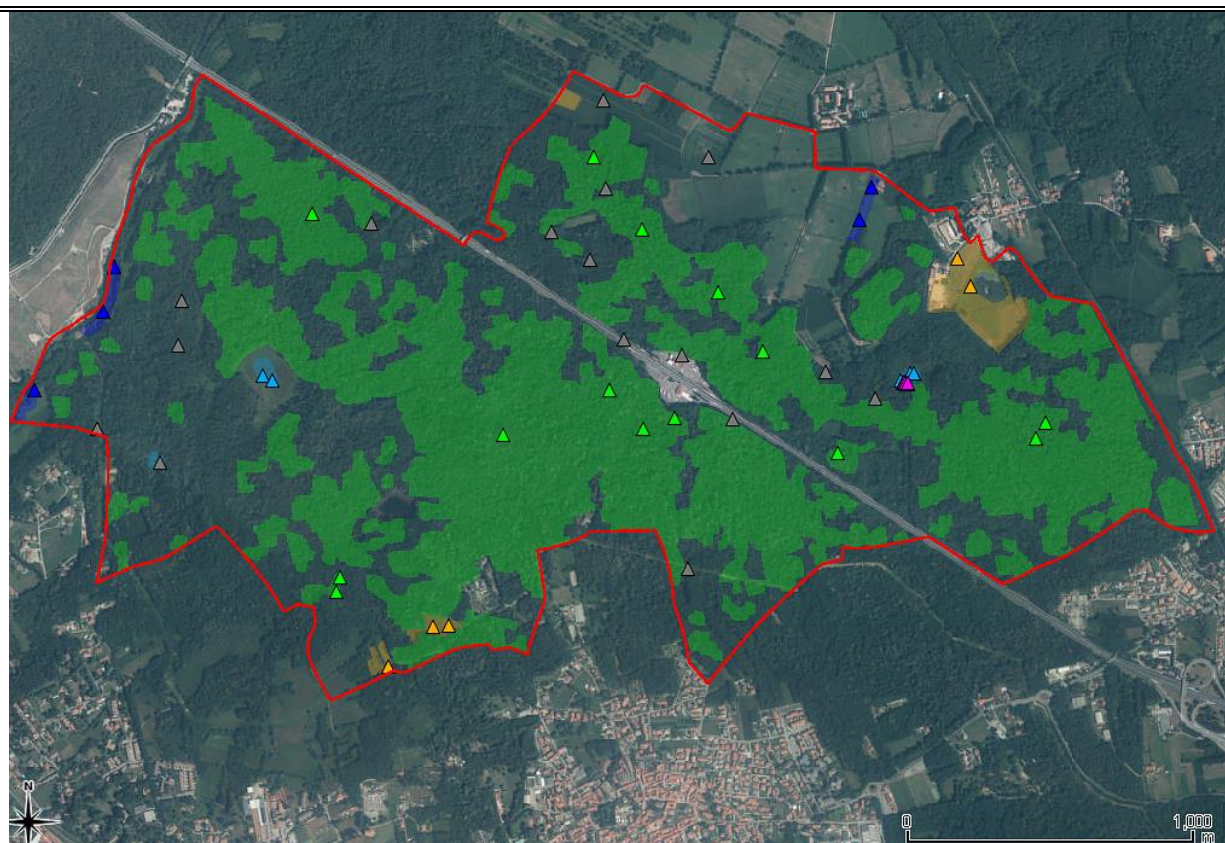
Per la validazione è stato stabilito un numero di osservazioni per ciascun tipo di Habitat. Il numero di osservazioni è stato stabilito con la seguente regola, basata sulla superficie complessiva occupata da un Habitat:

- < 10 ha: almeno 5 osservazioni;
- tra 10-540 ha: 1 osservazione ogni 18 ha;
- > 540 ha: al massimo 30 osservazioni.

Rispetto a quanto suggerito nella pubblicazione del National Park Service, il numero delle osservazioni è stato ricalibrato al fine di renderlo in maggior misura adeguato al contesto di riferimento regionale e soprattutto allo sforzo operativo di campo. Si ritiene eventualmente opportuno ridurre la densità delle osservazioni nel caso di siti RN2000 che presentano modeste superfici di Habitat di interesse comunitario (ad esempio, seguendo le indicazioni riportate nella pubblicazione del National Park Service).

Per una completa verifica della mappa, è stata inserita un'ulteriore categoria, "no Habitat", per includere le aree del SIC non assegnate ad alcun Habitat di interesse comunitario. La superficie utilizzata nel calcolo del numero di osservazioni corrisponde a quella complessiva dell'Habitat. Per le osservazioni ricadenti nei pressi del margine di un poligono ci si è spostati leggermente verso l'interno del poligono stesso, fino a poter esaminare una superficie equivalente a quella proposta per l'esecuzione di un rilievo fitosociologico (tale superficie è differente in base al tipo di Habitat, mentre per la categoria "no Habitat" si è esaminata una superficie equivalente a quella del rilievo fitosociologico per il tipo di comunità vegetale presente nel punto di osservazione; v. Tab. 4.1). Le osservazioni sono state localizzate casualmente all'interno dei poligoni (campionamento casuale stratificato); nel presente esempio, nessuna impostazione di distanza minima tra le osservazioni è stata applicata.

La tabella precedente riporta il numero di osservazioni effettuate in ciascun Habitat, mentre la figura seguente evidenzia la distribuzione dei punti di osservazione nel SIC. Occorre evidenziare che la verifica in campo del tipo di Habitat presente nel punto di osservazione, è stata basata su una definizione sito-specifica degli Habitat di interesse comunitario; di conseguenza, si rimanda al Piano di Gestione del SIC per ulteriori chiarimenti sui criteri adottati per questa definizione.



- 3160-Laghi e stagni distrofici naturali
- 3260-Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*
- 6510-Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- 7140-Torbiere di transizione e instabili
- 9190-Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*
- no habitat

Distribuzione dei punti di osservazione (triangoli) negli Habitat del SIC IT2010011 "Paludi di Arsago".

Risultati della validazione

La tabella seguente riporta il risultato ottenuto dalla verifica in campo nei 50 punti di osservazioni suddivisi per i 5 Habitat e il resto del territorio del SIC (no Habitat).

Matrice di confusione derivata dalla verifica in campo della mappa degli Habitat. I dati di classificazione si riferiscono alla mappa degli Habitat, invece i dati di riferimento alla verifica in campo nei punti di osservazione.

		Dati di riferimento						Totale
		3160	3260	6510	7140	9190	no_habitat	
Dati di classificazione	3160	4	0	0	0	0	1	5
	3260	0	4	0	0	0	1	5
	6510	0	0	4	0	0	1	5
	7140	0	0	0	5	0	0	5
	9190	0	0	0	0	13	1	14
	no_habitat	0	0	0	0	2	14	16
Totale		4	4	4	5	15	18	50

La matrice di confusione è stata quindi elaborata secondo le indicazioni riportate nella pubblicazione del National Park Service. In tal modo è stato possibile calcolare l'accuratezza totale (overall accuracy), stimata tramite la statistica K di Cohen che nel caso specifico è pari a 84.4% (intervallo di confidenza al 90%: 74.4-94.4%). Nel complesso la concordanza può considerarsi "perfetta" e pertanto ci si può ritenere soddisfatti dell'accuratezza complessiva della mappa.

La tabella seguente riporta invece l'accuratezza riferita a ciascun Habitat. In conclusione, anche per i singoli Habitat ci si può ritenere soddisfatti del grado di accuratezza raggiunto.

Accuratezza per ciascun Habitat, suddivisa per user's accuracy (stima quanto nella mappa le aree per un determinato Habitat corrispondono in campo a quel particolare Habitat) e per producer's accuracy (stima quanto in campo le aree per un determinato Habitat corrispondono a quelle riportate nella mappa per quel determinato Habitat).

	accuracy (%)			
	user's	(intervallo 90%)	producer's	(intervallo 90%)
3160	80.0	(40.6-100)	100	(100-100)
3260	80.0	(40.6-100)	100	(100-100)
6510	80.0	(40.6-100)	100	(96.6-100)
7140	100	(90.0-100)	100	(100-100)
9190	92.9	(78.0-100)	86.6	(81.5-91.7)
no_habitat	87.5	(70.8-100)	92.8	(88.0-97.5)

4.3.2.1 Carte di uso del suolo e di indirizzo forestale

A partire dall'analisi effettuata negli anni '90 nell'ambito del Programma europeo CORINE Land Cover, Regione Lombardia ha realizzato uno strumento di analisi e monitoraggio dell'uso del suolo (DUSAF), omogeneo su tutto il territorio regionale e condiviso, nell'ambito della Infrastruttura per l'Informazione Territoriale della Lombardia (UT), tramite il GEOPortale (www.cartografia.regionelombardia.it).

Per la realizzazione di mappe di distribuzione degli Habitat, posso essere utilizzate le carte dell'uso del suolo DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali; v. Fig. 4.4). Le carte DUSAF permettono di identificare le modificazioni nell'uso del suolo che sono intervenute in passato e, al contempo, di monitorare quelle in atto e di prevedere quelle future, rappresentano quindi uno strumento per investigare le variazioni territoriali ai fini della realizzazione della cartografia degli Habitat.

Le carte DUSAF associano ad ogni poligono omogeneo presente sul territorio una categoria di uso del suolo ed un codice gerarchico (Tab. 4.6), che definiscono dettagliatamente se si tratta di aree antropizzate, aree agricole, territori boscati e ambienti seminaturali, aree umide, corpi idrici. Ogni categoria è suddivisa in sottocategorie che definiscono la struttura, la destinazione d'uso, e la densità. Ad esempio, per i boschi, troviamo una prima categoria che li suddivide in boschi di latifoglie, boschi di conifere e boschi misti; successivamente la sottocategoria descrive la densità, che può essere alta, media, bassa, mentre un'ulteriore sottocategoria indica se il bosco è governato a fustaia o a ceduo.

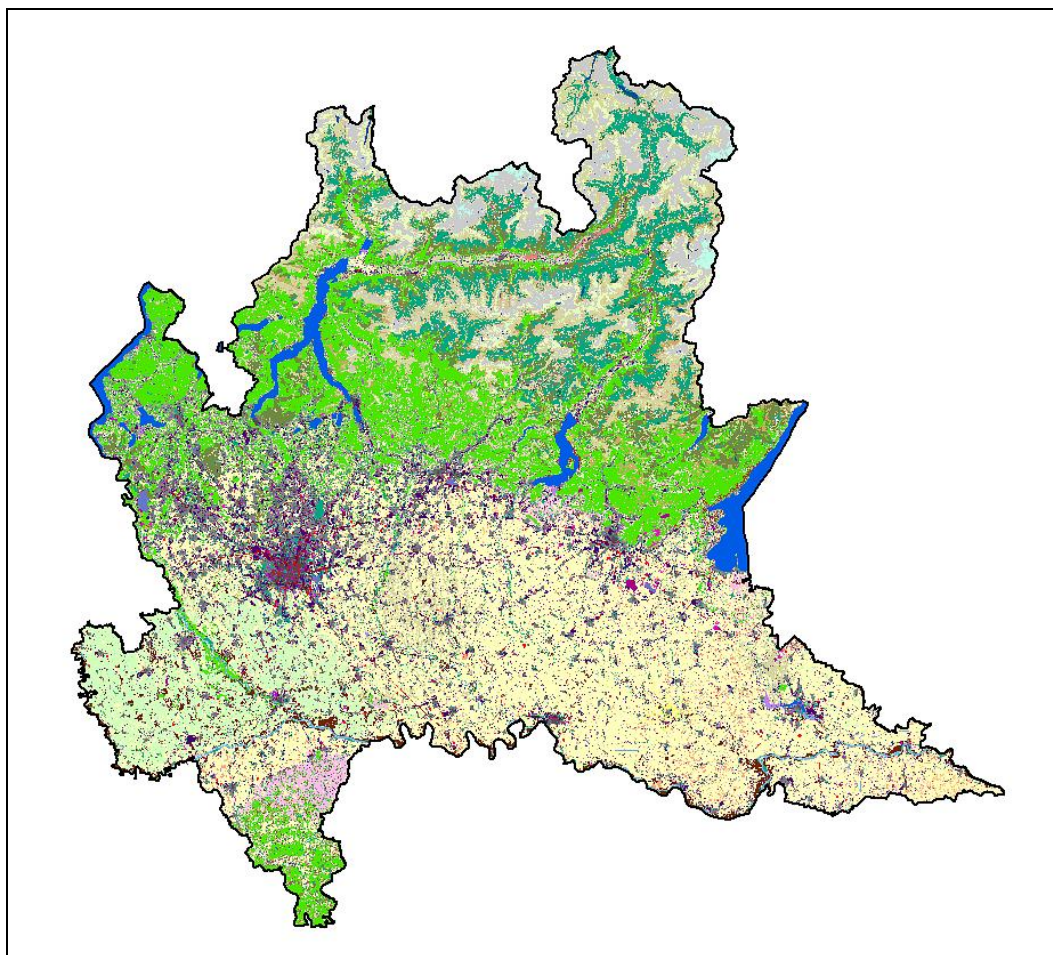


Fig. 4.4 La più recente carta dell'uso del suolo a livello regionale (DUSAF 4.0)

Tab. 4.6 Categoria di uso del suolo e codice gerarchico nelle carte DUSAF.

Aree antropizzate (cat 1)	
	Zone urbanizzate (cat 11) Insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione (cat 12) Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati; Aree verdi non agricole (cat 13/14)
Aree agricole (cat 2)	
	Seminativi (cat 21) Colture permanenti (cat 22) Prati permanenti e marcite (cat 23)
Territori boscati e ambienti seminaturali (cat 3)	
	Aree boscate (cat 31) Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione (cat 32) Zone aperte con vegetazione rada ed assente (cat 33)
Aree umide (cat 4)	
Corpi idrici (cat 5)	
	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali (cat 511) Bacini idrici (cat 512)

Per la realizzazione della cartografia degli Habitat tramite l'utilizzo di carte di uso del suolo, è necessario trovare in fase preliminare le corrispondenze tra Habitat e codici DUSAF. Nella Tab. 4.7 sono stati riportati tutti gli Habitat lombardi con la relativa GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

corrispondenza alle categorie DUSAF. E' necessario notare che alcuni Habitat possiedono una corrispondenza univoca, ad esempio "Boschi di *Castanea sativa*" (Habitat 9260) e la categoria DUSAF "Castagneti da frutto" codice 3114.

Altri Habitat invece come ad esempio 3130, 3140, 3150, 3160 sono rappresentati da una sola categoria DUSAF cod 512 "Bacini idrici", quindi la distinzione interna tra Habitat risulta difficile, se non grazie a rilievi floristici mirati. Tuttavia, le carte di uso del suolo sono utili per individuare i corpi idrici e conoscerne il perimetro e la superficie.

Un'altra condizione che può verificarsi è la corrispondenza di un Habitat a più categorie DUSAF, come ad esempio 91D0* "Torbiere Boscate" con le categorie sia "Boschi latifoglie" codice 311, sia "Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere" codice 411. Risulta infatti difficile categorizzare in una classe precisa un Habitat che presenta carattere misto di torbiera e zona boscata.

Infine, alcuni non trovano alcuna corrispondenza come ad esempio "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico" codice 8310, sebbene per cartografare questa tipologia si può procedere raccogliendo i registri catastali delle grotte (v. cap. 2.2).

In conclusione questo tipo di approccio è molto utile per la realizzazione di carte degli Habitat; tuttavia è estremamente "Habitat specifico" non si può generalizzare, l'utilizzo va considerato caso per caso. E' molto utile nella perimetrazione di aree, nel ricavare i confini basandosi sulle vegetazioni dominanti, nell'individuazione di unità topografiche omogenee e va sicuramente integrato con fotointerpretazione da foto-aeree, confronti con carte tecniche, carte geo-pedologiche, modelli digitali del terreno ecc..

Tab. 4.7 Corrispondenze tra Habitat di interesse comunitario e categorie DUSAF (il simbolo "-" indica la mancanza di una corrispondenza).

Cod. Habitat	Cod. DUSAF	Categoria DUSAF
2330	-	-
3130	512	Bacini idrici
3140	512	Bacini idrici
3150	512	Bacini idrici
3160	512	Bacini idrici
3220	3222	Vegetazione dei greti
3230	3113/3222	Vegetazione dei greti/Formazioni ripariali
3240	3113/3222	Vegetazione dei greti/Formazioni ripariali
3260	511	Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali
3270	3222/3223	Vegetazione dei greti/Vegetazione degli argini sopraelevati
4030	3221	Cespuglieti
4060	3221	Cespuglieti
4070*	3221	Cespuglieti

Cod. Habitat	Cod. DUSAF	Categoria DUSAF
4080	3221	Cespuglieti
6110*	-	-
6150	321/333	Praterie naturali d'alta quota/Vegetazione rada
6170	321/333	Praterie naturali d'alta quota/Vegetazione rada
6210(*)	231/321/333	Prati permanenti /Praterie naturali d'alta quota/Vegetazione rada
6230*	321/333	Praterie naturali d'alta quota/Vegetazione rada
6240*	-	-
6410	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
6430	-	-
6510	231	Prati permanenti
6520	231	Prati permanenti
7140	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
7150	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
7110*	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
7210*	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
7220*	-	-
7230	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
7240*	411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere
8110	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8120	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8130	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8210	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8220	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8230	332	Accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione
8240*	332	Accumuli detritici e affioramenti privi di vegetazione
8310	-	-
8340	335	Ghiacciai e nevi perenni
9110	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9130	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9160	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9180*	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9190	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
91AA*	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
91D0*	-	-
91E0*	311-3113	Boschi latifoglie/ Formazioni ripariali
91F0	311-3113	Boschi latifoglie/ Formazioni ripariali
91L0	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
91K0	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9210*	311	Boschi latifoglie
9260	3114	Castagneti da frutto
9340	311-313	Boschi latifoglie/Boschi misti di conifere e di latifoglie
9410	312	Boschi di conifere
9420	312	Boschi di conifere
9430(*)	312	Boschi di conifere

Un altro strumento importante per la realizzazione della cartografia degli ambienti forestali è “Il Piano di Indirizzo Forestale” (PIF), ai sensi della legge regionale 5 dicembre 2008, n. 31, necessario per delineare gli obiettivi di sviluppo del settore silvopastorale e le linee di gestione di tutte le proprietà forestali, private e pubbliche.

Il PIF al suo interno racchiude tutte le informazioni cartografiche relative all'identificazione delle superfici forestali ai sensi della normativa vigente; la caratterizzazione delle superfici secondo il modello dei "Tipi forestali della Lombardia"; il riconoscimento e la valutazione delle funzioni delle superfici forestali e la definizione di indirizzi e modalità gestionali delle superfici forestali.

Queste carte, al pari delle carte DUSAF, possono essere utilizzate per la realizzazione delle carte degli Habitat poiché raccolgono informazioni dettagliate sulle vegetazioni forestali, infatti, possiedono un dettaglio maggiore per ogni tipologia di vegetazione (ad esempio i boschi a castagno sono suddivisi in Castagneto di falda detritica, Castagneto dei substrati silicatici dei suoli xerici, Castagneto dei substrati silicatici dei suoli mesoxerici, Castagneto dei substrati silicatici dei suoli mesici).

Per ulteriori informazioni a riguardo si rimanda ai testi sui tipi forestali della Lombardia (Del Favero, 2002) o delle regioni confinanti, nei quali sono contenute tabelle di corrispondenza tra tipi forestali ed Habitat, seppur non risolutive.

In conclusione, occorre comunque ribadire che la definizione degli Habitat di interesse comunitario è concettualmente solo in parte sovrapponibile a quella di "Habitat" definiti da altri sistemi di classificazione, come quelli in precedenza esposti. Di conseguenza occorre prestare particolare attenzione nell'utilizzo di queste altre carte tematiche per la realizzazione della carta degli Habitat di interesse comunitario.

4.3.2.2 Fotointerpretazione

L'impiego di ortofoto per fotointerpretazione

Le ortofoto, reperibili gratuitamente sui principali portali cartografici regionali, costituiscono lo strumento di più facile utilizzo tra quelli disponibili per la rappresentazione del territorio poiché hanno i seguenti pregi: possiedono un immediato riscontro visivo della realtà, sono aggiornate a distanza di pochi anni, possiedono una precisione geometrica pari ad altri tipi di cartografie, sono facilmente osservabili e manipolabili con i software GIS, essendo immagini spettrali, variando i contributi delle bande, le luminosità e i contrasti, possiedono alte potenzialità e ricchezza d'informazione.

L'ortofoto digitale costituisce pertanto una buona base per la fotointerpretazione ai fini della realizzazione delle cartografie degli Habitat, in quanto consente di usare gli

strumenti di zoom sulle aree di interesse e di avere una visione di insieme. Grazie alle loro proprietà metriche e al fatto che sono facilmente proiettabili rispetto ai sistemi geografici di riferimento, le ortofoto possono essere visualizzate a video a scala variabile e sovrapposte ad altre informazioni geografiche come le carte CTR, le carte DUSAF, le carte geologiche, *ecc.* Per effettuare la corretta sovrapposizione è necessario che tutte le informazioni geografiche siano geometricamente coerenti e georeferenziate con il medesimo sistema di riferimento.

Individuazione dei fototipi

L'individuazione di unità (*patches*) sulla carta, e la relativa digitalizzazione tramite GIS, permette di realizzare carte derivate. Questa operazione viene svolta osservando le unità territoriali che si presume essere omogenee per tessitura, struttura, forma e colore.

Per ottimizzare al massimo le potenzialità delle immagini ortofotografate, tuttavia, occorrerebbe lavorare su una scala pari a circa 1:3.000-1:1000, a seconda del dettaglio e della grandezza della *patch*.

La tracciatura del poligono di confine tra *patches* deve rispondere a criteri che dipendono in parte dall'esperienza pratica (criteri soggettivi), in parte da precisi protocolli operativi (criteri oggettivi). La predominanza di questi ultimi permette di rendere affidabile e soprattutto confrontabile il lavoro, tuttavia non è possibile eliminare del tutto, né sarebbe utile, la soggettività dovuta all'esperienza ed all'abilità del foto-interprete.

I principali parametri da osservare risultano essere:

1. Dimensioni
2. Forme
3. Colore (toni e uniformità)
4. Associazione
5. Struttura (o *pattern*)
6. Ombre

1. DIMENSIONI: utilizzando la fotointerpretazione è possibile individuare aree omogenee caratterizzate da forme e dimensioni proprie (Fig. 4.5), che spesso costituiscono un punto di partenza molto valido per l'identificazione e la misurazione di estensione, lunghezze, distanze di diverse superfici.

Una prima verifica necessaria nella procedura di classificazione consiste proprio nello stabilire se l'elemento del paesaggio individuato (*patch*) abbia un'estensione superiore ad una soglia minima stabilita (v. Cap. 4.3.2) per convenzione. In caso contrario bisognerà attribuire la *patch* a quella più vicina che risponda alle condizioni stabilite.

Come strumento per eseguire valutazioni sull'altezza degli oggetti visibili, la fotointerpretazione non risulta efficace, tuttavia si possono fare alcune deduzioni a partire dall'osservazione delle ombre (v. 6. OMBRE), tenendo conto che sono condizionate dalla posizione del sole e dall'inclinazione del versante.



Fig. 4.5 Esempio di ortofoto con aree omogenee caratterizzate da forme e dimensioni proprie. A sx forme irregolari, uso naturale del territorio; a dx forme regolari, uso antropico del territorio.

2. **FORME:** le forme irregolari indicano, con buona approssimazione, usi naturali del territorio, mentre categorie di uso del suolo quali le superfici agricole o urbane, sono caratterizzate da forme geometriche solitamente molto regolari e ripetitive dal punto di vista morfologico (Fig. 4.2). Infatti, negli usi del suolo antropici prevalgono le linee dritte o spezzate, con curvature ed andamenti regolari e con limiti netti (es. strade, ferrovie, campi agricoli), mentre nei contesti naturali si riscontrano forme più irregolari, dai margini spesso ondulati o frastagliati e sfumati.

3. **COLORE:** per la valutazione del colore, il tono è un parametro molto importante da valutare poiché caratterizza le diverse classi di uso del suolo, ad esempio diverse tonalità di verde differenziano i prati (verde chiaro), i boschi (verde scuro) ecc..

Nonostante i toni assunti dai diversi oggetti dipendano da molti fattori, è possibile

comunque fornire delle indicazioni di massima che aiutino nella foto-interpretazione.

In un'analisi di uso del suolo, in genere, i terreni più umidi appaiono più scuri di quelli asciutti (a parità di substrato), mentre le rocce affioranti possono assumere tonalità classificabili a seconda della composizione mineralogica o al grado di ossidazione atmosferica. Per l'analisi boschiva, le conifere in genere appaiono sempre più scure rispetto alle latifoglie, a causa della sostanziale diversità del loro apparato fogliare. Per le colture erbacee, la densità dell'apparato fogliare, l'umidità e il contenuto di biomassa, esercitano una differente risposta spettrale.

Le tonalità possono essere tuttavia influenzate da diversi fattori quali la morfologia, le condizioni di illuminazione, le condizioni atmosferiche (l'eventuale foschia o presenza di nubi), la durata dell'esposizione (foto sovresposta o sottoesposta), le condizioni di sviluppo ed il tipo visualizzazione a schermo o stampa e la stagione vegetativa.

Un altro fattore importante da notare è l'uniformità del tono che indica uno stesso "materiale", a meno che non cambino le condizioni ecologiche.

Una distribuzione di toni a chiazze può essere invece indice di un cambio delle condizioni ecologiche, oppure in bosco uniforme per composizione e struttura, può significare la presenza di emergenze fitosanitarie di vario genere.

In genere è possibile distinguere zone in cui il tono varia molto fra i pixel contigui, e zone in cui questo è quasi costante, questa variazione prende il nome di tessitura. La tessitura è data principalmente dal rapporto tra la radianza di un pixel e quelli circostanti.

I vari tipi di tessitura vengono di solito descritti con i seguenti aggettivi: piatta o uniforme, fine, liscia o levigata, media, scabra o accidentata, grossolana, eterogenea, irregolare, striata, chiazzata.

Ad esempio, la presenza di vegetazione evidenzia sull'immagine aree più o meno adiacenti di tonalità diversa, che possono essere distribuite in modo regolare o irregolare a seconda che si tratti di vegetazione naturale e spontanea o semi-naturale e coltivati, anche all'interno dello stesso campo (Fig. 4.6).

La tessitura è comunque un parametro strettamente dipendente dalla scala di osservazione, proprio perché mette in relazione elementi unitari dell'immagine non considerabili singolarmente, con gli elementi vicini, e dunque può risultare diversa se si osserva una stessa zona a diverse scale poiché le microvariazioni visibili a maggiori

ingrandimenti, potrebbero non essere percepibili alle scale più piccole.

Un'osservazione preliminare del tono e della tessitura costituisce un ottimo indizio per il fotointerprete al fine di individuare sottosistemi omogenei.

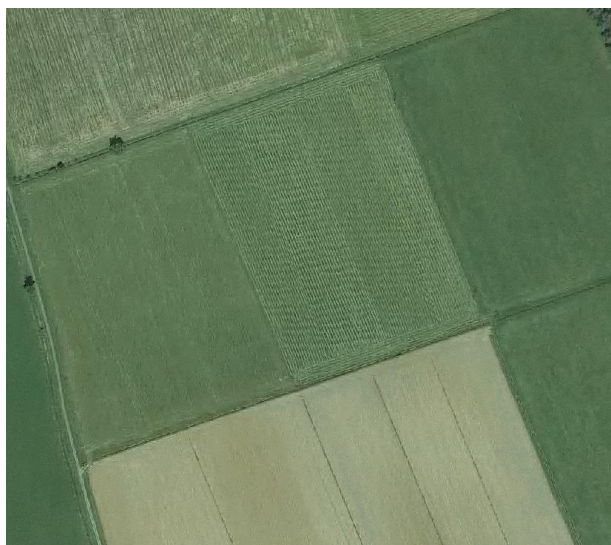


Fig. 4.6 Esempio di vari tipi di tessitura che evidenziano sull'immagine aree più o meno adiacenti di tonalità diversa, distribuite in modo regolare.

4.ASSOCIAZIONI: l'osservazione del territorio porta a rilevare alcune particolari associazioni tra i diversi elementi individuati. Tali associazioni servono prevalentemente a semplificare il lavoro d'interpretazione e vengono individuate tenendo conto della posizione degli elementi principali nel territorio e degli elementi ad essi associati. Ad esempio la presenza di boschi ripari o ambienti umidi vicino a corpi idrici, oppure la presenza di boschi di forra in relazione agli impluvi.

5.STRUTTURA: la struttura considera la modalità con cui oggetti diversi sono distribuiti ed organizzati spazialmente nel territorio. La struttura può essere spesso condizionata dal substrato geologico e dall'andamento geomorfologico, oltre che dai caratteri pedologici, climatici ed antropici.

Ad esempio, strutture antropiche possono essere individuate dai sistemi viari che delimitano i campi, dalle forme regolari e viceversa (centuriazioni o strutture storiche). Esempi di struttura naturale sono rappresentati dalle reti idrografiche, stratificazioni rocciose e gradini morfologici, campi di faglie.

6.OMBRE: le ombre possono svolgere una funzione importante nell'identificazione dei diversi elementi. La proiezione delle ombre dei vari elementi è decisamente utile, in un'immagine ortoproiettata e piatta come l'ortofoto, per ricostruire la forma del profilo verticale degli elementi da interpretare, come nel caso di fabbricati o piante arboree. D'altra parte, le ombre possono rappresentare un ostacolo all'interpretazione del territorio oscurandone porzioni anche cospicue. In tal caso, è importante distinguere le ombre nette da quelle meno marcate: per queste ultime infatti, applicando particolari accorgimenti di miglioramento delle immagini inclusi nei software GIS, è possibile osservare almeno parzialmente la forma e la tessitura del paesaggio, ed ottenere in tal modo informazioni aggiuntive che possono permettere una corretta identificazione della specifica categoria di uso del suolo.

Classificazione dei fototipi

Al fine di analizzare il contesto paesaggistico e di classificare le *patches*, è utile inizialmente utilizzare foto a scala ampia (circa 1:10.000), con l'obiettivo di osservare la morfologia generale del territorio e la disposizione spaziale dei diversi elementi del paesaggio.

Per l'individuazione degli Habitat, per esempio, si può osservare l'andamento delle valli e l'andamento dei versanti, la posizione dei corsi d'acqua, la disposizione di tutte le unità ambientali e dei limiti tra vegetazioni.

Per l'esame particolareggiato sarà di grande aiuto una conoscenza preliminare del tipo di Habitat, poiché essi possiedono delle caratteristiche intrinseche, ad esempio le zone umide presentano generalmente colorazioni di verde più scuro, le torbiere colori rossastri ecc.

Un ulteriore elemento utile da attribuire ad una *patch* o ad una determinata categoria, consiste nel prendere in considerazione la sua "posizione" nel sistema del paesaggio. Ad esempio è importante osservare se si tratta di un ambiente montano o di pianura e, nel primo caso, la posizione rispetto al versante, se in alta quota o verso il fondovalle, se contigua ad aree rurali, se su pendenze dolci o molto ripide, mentre nel secondo caso potrà essere rilevante conoscere la distanza da un corso d'acqua o da un'area urbana.

In ogni caso, per il riconoscimento di alcuni Habitat risulta molto utile utilizzare in contemporanea la Carta Tecnica Regionale (CTR 1:10000), la carta di uso del suolo (DUSAF) e la carta geologica e pedologica. Una volta effettuato l'allineamento geografico

delle carte con l'ortofoto (georeferenziazione), si può effettuare la visione contemporanea degli strati informativi utili per il riconoscimento degli Habitat, ad esempio per l'Habitat "Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion" (9180*) sarà utile la visione dell'ortofoto e della CTR per valutare l'impluvio o la pendenza del versante.

Una volta effettuata la digitalizzazione a schermo delle *patches*, si passa all'attribuzione dei codici. A tal fine è consigliabile fare dei sopralluoghi e scattare una serie di fotografie da punti identificabili con GPS. In seguito ad una prima ricognizione del territorio, vengono delineate delle zone omogenee caratterizzate da forma e da dimensioni proprie, che spesso costituiscono un punto di partenza molto valido per l'identificazione delle categorie di uso del suolo.

Se si dispone di un palmare con software GIS e GPS e con cartografia topografica ed ortofoto implementate, è possibile abbinare ai sopralluoghi la digitalizzazione in campo delle *patches* individuate a vista.

In un secondo momento bisogna passare all'identificazione degli oggetti e all'attribuzione delle diverse tessere di territorio distinguibili (*patches*) alle diverse categorie.

Limiti della fotointerpretazione da immagini tele rilevate

Le ortofoto sono un utile strumento d'indagine, ma presentano alcune limitazioni intrinseche: il processo di orto rettificazione, infatti, comporta alcune deformazioni nell'immagine risultante, rendendo più difficoltosa l'interpretazione; inoltre non è possibile ottenere una visualizzazione stereoscopica, perdendo così parte del contenuto informativo.

Comunque sia, gli svantaggi appena accennati sono sicuramente trascurabili in confronto alla notevole semplificazione che questi nuovi supporti hanno apportato alle operazioni di fotointerpretazione.

Protocolli applicativi e metodologie di fotointerpretazione usati per la classificazione

Il sistema di classificazione della copertura e dell'uso del suolo da foto aeree necessita di regole da applicare all'interpretazione delle immagini, suddivise per tipologia di Habitat, al fine di ridurre il più possibile il fattore soggettivo. Tale procedura risulta complessa in quanto non sempre l'identificazione può essere univoca, bisogna valutarla caso per caso e richiede un dettaglio specifico nell'osservazione di ortofoto.

Per individuare la metodica da seguire nella perimetrazione degli Habitat da foto aeree, si può fare riferimento alle regole del sistema di classificazione CORINE Land Cover, che possono essere utilizzate in analogia, avendo sempre in supporto altri strati informativi (CTR, DUSAF, DEM, Carte geopedologiche, etc.), ai fini della corretta digitalizzazione delle immagini.

Habitat con vegetazione acquatica

Gli Habitat 31-- e 3260, morfologicamente sono ascrivibili a laghi, laghetti, piccoli bacini, fiumi, torrenti e canali.

Gli Habitat strettamente acquatici sono potenzialmente facili da riconoscere da ortofoto: hanno sempre una tessitura fine e tonalità scure o cangianti, in alcuni casi possono essere molto chiare per fenomeni di riflessione (Fig. 4.7). Non possiedono mai ombre poiché sono a livello del suolo e si notano distintamente le acque libere e le acque con vegetazione.

Di fatto, solo il 3150 è perfettamente distinguibile da foto aerea, a patto che ci siano vegetazioni flottanti (Fig. 4.8). Nella foto di Fig. 4.8 si distinguono nettamente lo specchio lacustre e le vegetazioni a tappeto flottante.

Per gli Habitat acquatici fluviali (3260) vale l'approccio sopradescritto che sfrutta quindi i fenomeni di riflessione e gli elementi lineari (linee curve e linee rette) per identificare il corso d'acqua; tuttavia questi ambienti se sono vegetati assumono un colore sulle tonalità di verde (Fig. 4.8).



Fig. 4.7 Vista aerea di uno specchio d'acqua, con riflessi biancastri (fenomeno di *glitter*).



Fig. 4.8 Vista aerea Habitat 3150 (sx) e 3260 (dx).

In molti casi gli Habitat acquatici si trovano al di sotto della *canopy* degli alberi, quindi non sono visibili dalle foto aeree, in questa evenienza per ricercare ambienti potenzialmente riconducibili ad Habitat, si può procedere utilizzando le CTR, e osservando su di esse le curve di livello, depressioni, pozze, canali e corsi d'acqua. Un altro approccio è l'utilizzo delle carte di uso del suolo (DUSAF 4.0), tenendo ben presenti le categorie corrispondenti agli Habitat da individuare, in questo specifico caso il codice DUSAF 511 "Alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali" potrebbe corrispondere all' Habitat 3260, mentre il codice DUSAF 512 "Bacini idrici" potrebbe corrispondere a tutti gli Habitat 31--.

Habitat con vegetazione di zone umide

Gli Habitat di zone umide e torbiera (7140, 7150, 7110*, 7210*, 7230 e 7240*), incluse le praterie a molinia (6410), sono perlopiù rappresentate da comunità igrofile come cariceti, scirpeti, giuncheti, praterie igrofile e sfagneti, a cui possono associarsi singoli individui o piccoli gruppi di alberi e arbusti che nell'insieme, tendenzialmente, non dovrebbero superare una copertura del 5%.

Nelle ortofoto possono distinguersi dalle altre formazioni erbacee per la colorazione, che presenta tonalità più scure, brune o giallastre, tessiture fini o medio fini, ma molto variabili da uniformi a decisamente eterogenee (Fig. 4.9). L'individuazione di zone con ristagno di acqua, la valutazione della morfologia del territorio, la localizzazione in avvallamenti, depressioni o zone pianeggianti e l'ausilio dell'osservazione della tavoletta topografica o di eventuali carte tecniche, possono essere di grande aiuto per l'identificazione degli Habitat di torbiera.

Può essere utile, inoltre, un confronto con le carte di uso del suolo (DUSAF 4.0) tenendo presente che le categorie corrispondenti a questi Habitat hanno codice DUSAF 411 "Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere".

Occorre specificare che l'Habitat 7220* "Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi" per sua natura e dimensioni è praticamente inosservabile da foto aeree.



Fig. 4.9 Vista aerea di una torbiera, al centro con i toni bruno/rossastri la vegetazione di torbiera, con i colori più scuri le zone ad acque libere.

Habitat con vegetazione erbacea

Gli Habitat caratterizzati da vegetazione erbacea sono inseriti in diverse classi. Gli Habitat di prateria (Cod. Habitat 6--- ad esclusione di 6140, nel paragrafo precedente), sono suddivisi in vegetazione:

- perenne (vallette nivali e praterie sommitali) 6150; 6170
- perenne (pascoli e prati secchi) 2330; 6210(*); 6230*; 6240*
- perenne (prati da fienagione) 6510; 6520
- legata ai corsi d'acqua 3220; 3270; 6430
- dei substrati sassosi e rupestri 6110*; 8230

Rientrano in questo gruppo le aree a pascolo naturale, le praterie di alta quota, le aree incolte che derivano dall'abbandono delle pratiche agricole, e comunque tutte le formazioni vegetali occupate da vegetazione erbacea spontanea o seminaturale (con GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

copertura superiore al 40%), principalmente dominata dalle graminacee. L'eventuale presenza di alberi e di arbusti si mantiene, in genere, sotto il 5% di copertura; comunque gli stadi di evoluzione verso il bosco, soprattutto se non compromessi, possono rientrare in questo gruppo di Habitat.

Da ortofoto queste formazioni si distinguono per avere un certo grado di eterogeneità sia nelle tonalità, sia nella tessitura e forme, solitamente irregolari. Generalmente prevalgono tonalità chiare (incolti e pascoli di bassa quota durante la stagione secca) e tessiture che mutano rapidamente dal fine al medio fine. Le praterie di alta quota sono generalmente più regolari, con tessiture e tonalità più uniformi (Fig. 4.10).

Le colorazioni solitamente variano a seconda della stagione da verde chiaro a verde scuro e risultano gialle nel periodo sfavorevole. Per un confronto con le carte di uso del suolo DUSAF ci si riferisce ai codici DUSAF 321 "Praterie naturali d'alta quota", 231 "Prati permanenti" e 333 "Vegetazione rada".

Attraverso il confronto di carte di uso del suolo riferite ad anni diversi è possibile osservare le praterie permanenti nel tempo.



Fig. 4.10 Vista aerea di praterie: a sx Habitat 6210 a dx Habitat 6230.

Habitat con vegetazione arbustiva

Questi Habitat 3230; 3240; 4030; 4060; 4070*; 4080 sono caratterizzati da una copertura dominante di arbusti, frammista con vegetazioni erbacee e in misura minore forestali.

Dalle immagini aeree si possono distinguere e ritrovare sia le caratteristiche degli ambienti erbacei, sia di quelli arborei a bassa densità (Fig. 4.11).

La tessitura quindi va da medio grossolana a fine, le colorazioni possono passare da verde chiaro a verde scuro, fino arrivare al bruno e al giallastro a seconda dell' ambiente in cui ci si trova, il grado di copertura di arbusti è, in genere, maggiore del 50%, ovvero lo strato

arbustivo risulta fisionomicamente dominante. E' inoltre possibile osservare la copertura arborea per monitorarne il *trend* nell'arco temporale. Le categorie DUSAF corrispondenti sono 3221 "Cespuglieti".

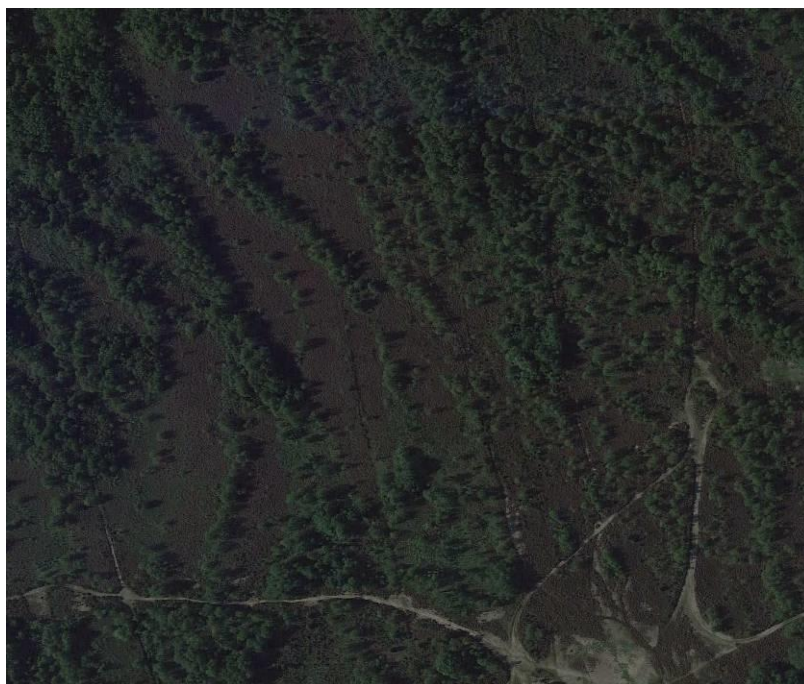


Fig. 4.11 Vista aerea di cespuglieti intercalati nel bosco.

Habitat con vegetazione forestale

Nelle aree boscate rientrano tutte le formazioni spontanee di alberi. Gli Habitat sono i seguenti:

- Foreste di latifoglie planiziali e collinari: 9160; 9190; 91AA*; 91E0*; 91F0; 91L0; 9260; 9340;
- Foreste di latifoglie montane: 9110; 9130; 9180*; 91K0; 9210*;
- Foreste di aghifoglie: 91D0*; 9410; 9420; 9430(*).

Ai fini della classificazione, sono da considerare come formazioni forestali tutti i popolamenti di alberi, e subordinatamente di arbusti, che presentano un grado di copertura, in genere, maggiore del 50%, ovvero lo strato arboreo risulta fisionomicamente dominante. Tuttavia tale condizione non è sufficiente, in quanto occorre valutare anche l'uso del suolo (es. presenza di pascolo) e in talune situazioni anche la composizione dello strato erbaceo (ovviamente mediante sopralluoghi in campo), che nel suo complesso deve essere quello tipico della formazione forestale di riferimento. Lo strato erbaceo è, infatti,

un indicatore fedele dell'uso del suolo passato e presente, differentemente dallo strato arbustivo e soprattutto arboreo, la cui composizione è direttamente manipolata dall'uomo. Le formazioni forestali si distinguono sulle ortofoto in bianco e nero per tonalità di grigio più scure rispetto ai coltivi e alle aree urbane, ed anche per l'assenza di una organizzazione spaziale regolare, di forme geometriche e di confini lineari.

La tessitura è generalmente medio-grossolana (Fig. 4.12), con elementi tondeggianti nelle fustaie adulte o mature e nei cedui intensamente matricinati, mentre varia da media a fine (soprattutto nelle formazioni più dense) nei popolamenti giovani e nei soprassuoli cedui, soprattutto se monoplani. La scabrosità delle tessiture delle formazioni forestali, dovuta principalmente agli effetti dell'ombra delle chiome, le rende facilmente distinguibili dalle altre superfici vegetali.

Nei rimboschimenti, soprattutto se giovani, è facile inoltre individuare geometrie regolari dovute alla disposizione degli alberi.

Nonostante non sia possibile sulle ortofoto percepire l'altezza di queste formazioni, la statura degli elementi che li compongono è talora intuibile basandosi sulle ombre che si possono osservare nelle zone di margine e nei popolamenti radi.

In alcuni casi, dalle tonalità e/o dalla forma, è possibile distinguere le diverse tipologie di bosco: ad esempio i boschi di latifoglie dai boschi di aghifoglie.

Le categorie DUSAF corrispondenti sono, 311 "Boschi di latifoglie", 3113 "Formazioni ripariali", 312 "Boschi di conifere", 313 "Boschi misti di conifere e di latifoglie", 3114 "Castagneti da frutto".



Fig. 4.12 Vista aerea di foreste di latifoglie.

Habitat rupestri e dei ghiaioni e Habitat non caratterizzati dalla presenza di vegetazione

Per questa categoria la fotointerpretazione risulta facilitata, la ricerca è spostata sugli elementi rocciosi scarsamente vegetati o glaciali, quindi le tonalità da ricercare sono bianco e grigio. Le tessiture sono molto variabili, da fini a grossolane a seconda del detrito (Fig. 4.13).

Gli Habitat con queste caratteristiche sono 8110, 8120, 8130, 8210, 8220, 8240 e *8340.



Fig. 4.13 Vista aerea di ghiaioni e ghiacciai.

La mappatura degli Habitat deve avvenire sempre utilizzando uno shape a poligoni. In generale, gli Habitat vengono identificati da poligoni tra loro non sovrapposti, aventi una superficie minima pari a quella riportata nella Tab. 4.8 (tale valore corrisponde all'incirca a 10 volte la superficie proposta per il rilievo fitosociologico, v. Tab. 4.1).

Come alternativa al disegno dei poligoni mediante foto-interpretazione dell'estensione effettiva dell'Habitat, per alcuni tipi di Habitat è possibile (v. Tab. 4.8) la restituzione di poligoni nei seguenti formati:

- lineare: l'Habitat corrisponde ad un poligono di forma rettangolare avente una larghezza fissa di 3 m; al GIS, l'intero poligono può essere agevolmente tracciato disegnando inizialmente una polilinea (lunga almeno 5 m) in corrispondenza dell'Habitat da mappare (es. corso d'acqua) e quindi definendo un buffer di 1.5 m da entrambi i lati della polilinea;
- puntiforme: l'Habitat corrisponde ad un poligono circolare di 3 m di diametro; al GIS, il poligono può essere agevolmente tracciato identificando inizialmente un punto in corrispondenza dell'Habitat da mappare (es. sorgente pietrificante) e quindi definendo un buffer di 1.5 m di raggio attorno al punto.

Questi due tipi di restituzione cartografica dell'Habitat devono comunque essere ristretti ad oggettive impossibilità nel disegnare un poligono corrispondente alla reale estensione dell'Habitat, anche a seguito di un diretto rilevamento in campo (ad esempio, con l'impiego di un GPS), ovvero a situazioni in cui l'approssimazione ad un poligono lineare o puntiforme appare comunque sufficiente per definire l'effettiva estensione dell'Habitat. Nel calcolo della superficie complessiva di un Habitat, vengono utilizzati anche i poligoni lineari e puntiformi con le dimensioni riportate nello shape file e quantificate con le usuali modalità di calcolo disponibili nell'applicazione GIS.

Tab. 4.8 Sintesi delle indicazioni tecniche per il disegno dei poligoni degli Habitat

	GRUPPO HABITAT	COD	sup. minima del poligono (m ²)	opzione disegno poligono	
				lineare	puntiforme
1	HABITAT CON VEGETAZIONE ACQUATICA	3130	50		x
		3140	50		x
		3150	50		x ¹
		3160	50		x
		3260	50	x	
2	HABITAT CON VEGETAZIONE DI TORBIERA	7110*	50		x
		7140	150		
		7150	50		x
		7210*	150		x
		7230	150		
		7240*	50		x
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (vallette nivali, praterie sommitali e pascoli)	6150	150		x ²
		6170	150		x ³
		6230*	150		
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati secchi)	2330	50		x
		6110*	50	x	x
		6210 (*)	150		
		6240*	150		
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (prati da fienagione)	6510	250		
		6520	250		
3	HABITAT CON VEGETAZIONE ERBACEA (bordure e prati igrofili)	3220	150	x	
		3270	50	x	
		6410	150		
		6430	150	x	
4	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBUSTIVA	3230	500	x	
		3240	500	x	
		4030	500		
		4060	500		
		4070*	500		
		4080	500		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie planiziali e collinari)	9160	2000		
		9190	2000		
		91AA*	2000		
		91E0*	2000	x	
		91F0	2000		
		91L0	2000		
		9260	2000		

	GRUPPO HABITAT	COD	sup. minima del poligono (m ²)	opzione disegno poligono	
				lineare	puntiforme
		9340	2000		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di latifoglie montane)	9110	2000		
		9130	2000		
		9180*	2000		
		91K0	2000		
		9210*	2000		
5	HABITAT CON VEGETAZIONE ARBOREA (foreste di aghifoglie)	91D0*	500		
		9410	2000		
		9420	2000		
		9430*	2000		
6	HABITAT DELLE RUPI E DEI GHIAIONI	8110	150		
		8120	150		
		8130	150		
		8210	50	x ⁴	x ⁵
		8220	50	x ⁴	x ⁵
		8230	50	x ⁴	x ⁵
7	SORGENTI PIETRIFICANTI	7220*	50	x	x
Note: 1. restituzione possibile unicamente nel caso di raccolte d'acqua con piccole idrofite liberamente natanti (<i>Lemna gibba</i> , <i>Lemna minor</i> , <i>Lemna trisulca</i> , <i>Salvinia natans</i> , <i>Spirodela polyrrhiza</i> , <i>Utricularia australis</i> , <i>Utricularia vulgaris</i>) e/o briofite (<i>Riccia fluitans</i> , <i>Ricciocarpus natans</i>) 2. restituzione possibile soltanto nel caso di vallette nivali (36.11 - <i>Salicetalia herbaceae</i>) che risultano isolate rispetto alle restanti comunità vegetali ascrivibili a questo Habitat 3. restituzione possibile unicamente nel caso di vallette nivali (36.12 - <i>Arabidion caeruleae</i>) che risultano isolate rispetto alle restanti comunità vegetali ascrivibili a questo Habitat 4. restituzione possibile soltanto se in planimetria l'estensione dell'Habitat è irrisoria a causa dello sviluppo pressoché verticale del substrato roccioso che ospita l'Habitat 5. restituzione possibile nel caso di singoli affioramenti litici (es. grossi massi, pinnacoli) che ospitano queste comunità					

In generale, la sovrapposizione tra poligoni di Habitat è vietata in modo assoluto. Le uniche eccezioni consentite corrispondono ai seguenti casi:

- poligoni di tipo lineare o puntiforme disegnati con il metodo in precedenza proposto: può risultare una sovrapposizione tra questi particolari poligoni con quelli di Habitat immediatamente adiacenti;
- mosaico di Habitat: vi possono essere situazioni in cui due Habitat (raramente più) si presentino in strettissima contiguità su piccole parcelle di pochi metri quadrati (ad esempio, può essere il caso degli Habitat di torbiera), rendendo operativamente impossibile, e oltre modo scarsamente attendibile, una separazione in poligoni attribuibili ai diversi Habitat (la situazione potrebbe essere ulteriormente complicata dalla presenza di una o più comunità vegetali che non corrispondono ad alcun Habitat di interesse comunitario); in tal caso occorre disegnare un unico poligono che viene replicato per tutti gli Habitat rilevati (in altre parole, nello shape

esistono tanti poligoni perfettamente identici e sovrapposti quanti sono gli Habitat rilevati nel mosaico).

Nelle situazioni di Habitat sovrapposti si deve prestare particolare attenzione alla rappresentazione cartografica della mappa degli Habitat.

4.4 Distribuzione di Specie Vegetali e Habitat al di fuori dei siti RN2000

La distribuzione delle Specie Vegetali e degli Habitat di interesse comunitario localizzati esternamente alla RN2000 può essere sviluppato secondo tre principali modalità:

1. l'utilizzo di fonti documentarie, come articoli scientifici, report tecnici, studi inediti, ecc., che riportano in modo puntuale indicazioni della presenza di Habitat, ovvero con un dettaglio sufficiente tale da poter georeferire l'Habitat con una approssimazione ritenuta soddisfacente;
2. il calcolo di modelli di distribuzione, partendo da dati reali che consentano di predire la distribuzione degli Habitat su ampie parti del territorio regionale dove le conoscenze sono lacunose o completamente mancanti;
3. l'impiego di metodi di telerilevamento, ovvero mediante il calcolo di modelli di distribuzione degli Habitat sviluppati da immagini ricavate dalle misure della radiazione elettromagnetica.

Occorre tuttavia evidenziare come le distribuzioni degli Habitat comunitari, in particolare di quelle ricavate con le ultime due modalità sopra esposte, sono preminentemente di tipo potenziale. In altre parole, la reale distribuzione dell'Habitat esternamente alla RN2000, non può prescindere dall'essere accertata con metodi di rilevamento diretto (es. rilievo fitosociologico) o indiretto (es. foto-interpretazione).

Tutte queste modalità possono essere utilizzate per l'individuazione della distribuzione regionale di riferimento per gli Habitat di interesse comunitario. La distribuzione regionale di riferimento, è intesa come la porzione di territorio regionale che ospita (generalmente nei siti RN2000 che dispongono di una cartografia degli Habitat) o potenzialmente può ospitare (in genere esternamente ai siti RN2000) un determinato Habitat di interesse comunitario. In termini pratici, la distribuzione regionale di riferimento per un Habitat può essere definita per le seguenti necessità:

- esternamente ai siti RN2000, stabilire le aree dove un Habitat ha la massima ragionevolezza di essere presente a livello regionale, permettendo così di stimare, in prima approssimazione, la superficie complessiva dell'Habitat non inclusa nella RN2000;

- internamente ai siti RN2000 che non dispongono di una cartografia tematica, fornire un'indicazione degli Habitat presenti e delle aree che potenzialmente possono ospitare ciascun Habitat, consentendo quindi di focalizzare prioritariamente in queste aree gli sforzi di indagine sul campo;
- internamente ai siti RN2000 che invece dispongono di una cartografia tematica, suggerire l'eventuale presenza di Habitat sinora non riportati, nonché confermare i rapporti topologici tra quelli già segnalati.

Le modalità sopra riportate, riguardanti l'impiego di fonti documentarie e il calcolo di modelli di distribuzione, possono essere anche proficuamente utilizzate per definire la distribuzione di riferimento per le Specie Vegetali di interesse comunitario.

4.4.1 Specie vegetali

4.4.1.1 Fonti documentarie

Il programma di monitoraggio è stato impostato utilizzando come lavoro base il III rapporto (Genovesi et. al., 2014), con il quale è stato per la prima volta definito lo stato di conservazione delle singole specie.

Per impostare il nuovo programma di monitoraggio è necessario considerare come sono state valutate le singole specie, quali unità di popolazione sono state utilizzate e i dati numerici a queste riferite.

Poiché nel report precedente (Regione Lombardia) la **località** (stazioni distanti almeno 1 Km una dall'altra) è stata definita come **l'unità di popolazione individuata** per le singole specie, la stessa località costituisce il punto di partenza da cui approfondire la conoscenza sulla stima delle popolazioni delle singole specie.

Sono stati inoltre raccolti e riuniti dati analitici già esistenti, tali dati sono in corso di verifica e possono essere riassunti nella tabella seguente (da considerarsi parziale), in cui vengono riportati: **n. di località** (dal III report), **n. di dati** esistenti nel data base regionale - Osservatorio Regionale per la Biodiversità (i dati sono in corso di revisione scientifica da parte delle sez. lombarda della SBI, grazie a una convenzione sottoscritta tra Regione Lombardia e Società Botanica Italiana), **n. di dati d'erbario**, **n. di segnalazioni bibliografiche** territoriali (Tab.4.9).

Tab. 4.9. Raccolta di dati analitici già esistenti.

COD	Genere e specie	Regione	N. località (UP - III rapporto)	Database Regione Lombardia (O.R.)	ES	ER	HB	OX	SA	SR
4068	<i>Adenophora lilifolia</i>	Alpina	10	12	11	3	15	14	27	20
1480	<i>Aquilegia alpina</i>	Alpina	11	2	2	1	11	18	32	12
4066	<i>Asplenium adulterinum</i> ssp. <i>presolanense</i>	Alpina	1	\			8			10
4066	<i>Asplenium adulterinum</i> ssp. <i>adulterinum</i>	Continetale	3	\						
4066	<i>Asplenium adulterinum</i> ssp. <i>adulterinum</i>	Alpina	1	16						
1386	<i>Buxbaumia viridis</i>	Alpina	1	\						
1902	<i>Cypripedium calceolus</i>	Alpina	15	9	6	2	11	17	9	32
1583	<i>Daphne petraea</i>	Alpina	22	24	11	13	21	17	29	52
1689	<i>Dracocephalum austriacum</i>	Alpina	1	0						
1898	<i>Eleocharis carniolica</i>	Continetale	2	2	2		1			3
4096	<i>Gladiolus palustris</i>	Alpina	20	28	9	11	20	63	27	20
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Alpina	11	6	11	2	7	13	34	10
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Continetale	19	\						
1415	<i>Isoetes malinverniana</i>	Continetale	1	3						
1710	<i>Linaria tonzigii</i>	Alpina	25	18	1	2	17	24	12	74
1725	<i>Lindernia procumbens</i>	Alpina	5	\	1	2	3		12	5
1725	<i>Lindernia procumbens</i>	Continetale	3	1						
1903	<i>Liparis loeselii</i>	Alpina	2	5		1	1	2		3
1428	<i>Marsilea quadrifolia</i>	Alpina	1	\						
1428	<i>Marsilea quadrifolia</i>	Continetale	3	\						
2097	<i>Paeonia officinalis</i> ssp. <i>banatica</i>	Alpina	2	0						
1749	<i>Physoplexis comosa</i>	Alpina	43	37	11	9	18	70	88	61
1629	<i>Primula glaucescens</i>	Alpina	42	75	19	20	40	213	144	144
1626	<i>Primula spectabilis</i>	Alpina	15	12	10	11	12	40	42	36
1530	<i>Saxifraga presolanensis</i>	Alpina	40	23	6	6	34	34	32	114
1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i>	Alpina	5	11	5	4	12	11	20	34
1900	<i>Spiranthes aestivalis</i>	Continetale	3	11	5		5	6	13	7
1381	<i>Dicranum viride</i>	Alpina	15	\						
1387	<i>Orthotrichum rogeri</i>	Alpina	1	\						
Provenienza dei dati										
ES	Erbario storico < 1968		ER	Erbario storico revisionato <1968						
HB	Erbario attuale >1968		OX	Osservazione di campagna						
SA	Segnalazione bibliografica storica (<1968)		SR	Segnalazione bibliografica recente (>1968)						

Riguardo all'attuazione dei programmi di monitoraggio e alla successiva fase di **archiviazione dei dati**, per evitare la dispersione di risorse e soprattutto la perdita di dati (Genovesi et al., 2014; box 14, causa d'insuccesso nei programmi di monitoraggio), sarà opportuno far convergere tali attività con quelle **dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità**, unità operativa dei Regione Lombardia il cui obiettivo primario è l'approfondimento e la validazione di dati distributivi anche sulla flora lombarda. In questo momento, nel caso della flora, è stata sottoscritta una convenzione con la **Società GESTIRE LIFE11NAT/IT/044**

Botanica Italiana (Sez. lombarda), il cui compito è di approfondire le conoscenze sull'areale delle specie stenoendemiche e sull'area di distribuzione di quelle con areale che si estende oltre i confini regionali, ma soprattutto di validare in via definitiva l'enorme mole di dati inseriti sino a ora "acriticamente" nei data base-regionali e recentemente confluiti in un unico data-base, gestito operativamente dal Parco Regionale Monte Barro. In questa fase diviene pertanto indispensabile che il database del Ministero dell'Ambiente e quello dell'Osservatorio regionale siano perfettamente allineati, per cui tutti i dati Crynit, riassunti da Cerabolini *et al.*, (2013) una volta verificati, dovranno definitivamente essere inseriti anche nel database dell'Osservatorio regionale.

4.4.1.2 Modelli di distribuzione

A titolo di esempio viene riportato un modello di distribuzione potenziale sviluppato per *Saxifraga tombeanensis*.

Il modello ha utilizzato un *database* inedito con i punti di presenza di *Saxifraga tombeanensis*. Il database, costituito da 65 punti, è stato impiegato nella definizione dello stato di rarità secondo i criteri IUCN (Armiraaglio et al., 2008). Nella presente elaborazione sono state quindi considerate anche le stazioni presenti in territori amministrativamente fuori regione Lombardia. Tuttavia la mappa finale è stata ricondotta al solo territorio regionale lombardo.

Il modello è stato costruito secondo una serie successiva di elaborazioni.

1. Sulla base dei dati distributivi della specie, si è costruito il minimo poligono convesso (*convex hull*) che racchiude tutti i dati stessi. Rispetto a questo poligono si è quindi ipotizzato un *buffer* di 10 km, al fine di stabilire un confine ragionevole entro il quale stimare la distribuzione potenziale della specie. Il minimo poligono convesso e il relativo *buffer* costituiscono il dominio di studio.
2. In relazione alla particolare autoecologia, si sono considerati i seguenti strati informativi di natura topografica:
 - quota: in m s.l.m., desunta dal modello digitale del terreno (fonte: Portale Cartografico Nazionale);

- esposizione: derivata dal modello digitale del terreno, considerando un gradiente nord-sud (i valori sono stati trasformati con la funzione trigonometrica coseno);
 - pendenza: derivata dal modello digitale del terreno, in gradi sessagesimali.
3. Gli strati informativi e la distribuzione della specie sono stati impiegati nel calcolo dell'*Habitat Suitability* (HS), utilizzando una tecnica di profilatura detta ENFA (Analisi Fattoriale della Nicchia Ecologica) che calcola una funzione di idoneità comparando la distribuzione delle specie nello spazio delle variabili eco geografiche, con quello dell'intero set di celle dell'area in studio (Hirzel et al., 2002). L'analisi è stata eseguita tramite il programma Biomapper (Hirzel et al., 2007).
 4. Nel dominio di studio sono stati generati casualmente un numero di punti, considerati di pseudo-assenza, equivalente a quello dei punti nel *database* di *Saxifraga tombeanensis*. A tutti i punti si è quindi assegnato un valore in base all'HS, spaziando da 0 (= idoneità ambientale nulla) a 100 (= idoneità ambientale massima).
 5. La distribuzione di HS nel dominio di studio è stata quindi "tagliata" calcolando una *optimal threshold* sulla base dei valori di HS in tutti i punti analizzati. L'*optimal threshold* è stata calcolata con una funzione del pacchetto *Presence-Absence* nella piattaforma *software* R (nello specifico si è scelta la soglia per cui la sensibilità eguaglia approssimativamente la specificità), imponendo il livello di *sensitivity* pari a 0.95.
 6. Lo strato informativo ottenuto nella fase precedente è stato quindi ulteriormente affinato sulla base delle seguenti considerazioni autoecologiche (desunte in massima parte da Armiraglio et al., 2008):
 - sono state considerate soltanto le zone con litologia a "dolomia principale" (fonte: Geoportale Regione Lombardia);
 - sono state escluse le zone con uso del suolo non naturale oppure occupate da corpi idrici, secondo la carta DUSAF 4.0;
 - sono state incluse solo le zone esterne al limite dell'ultimo massimo glaciale (Antonioli et al., 2004);
 - è stata imposta una quota minima di 730 m s.l.m.

Con quest'ultima elaborazione si è quindi ottenuta una mappa di distribuzione potenziale di *Saxifraga tombeanensis*, rappresenta di seguito (Fig. 4.14).

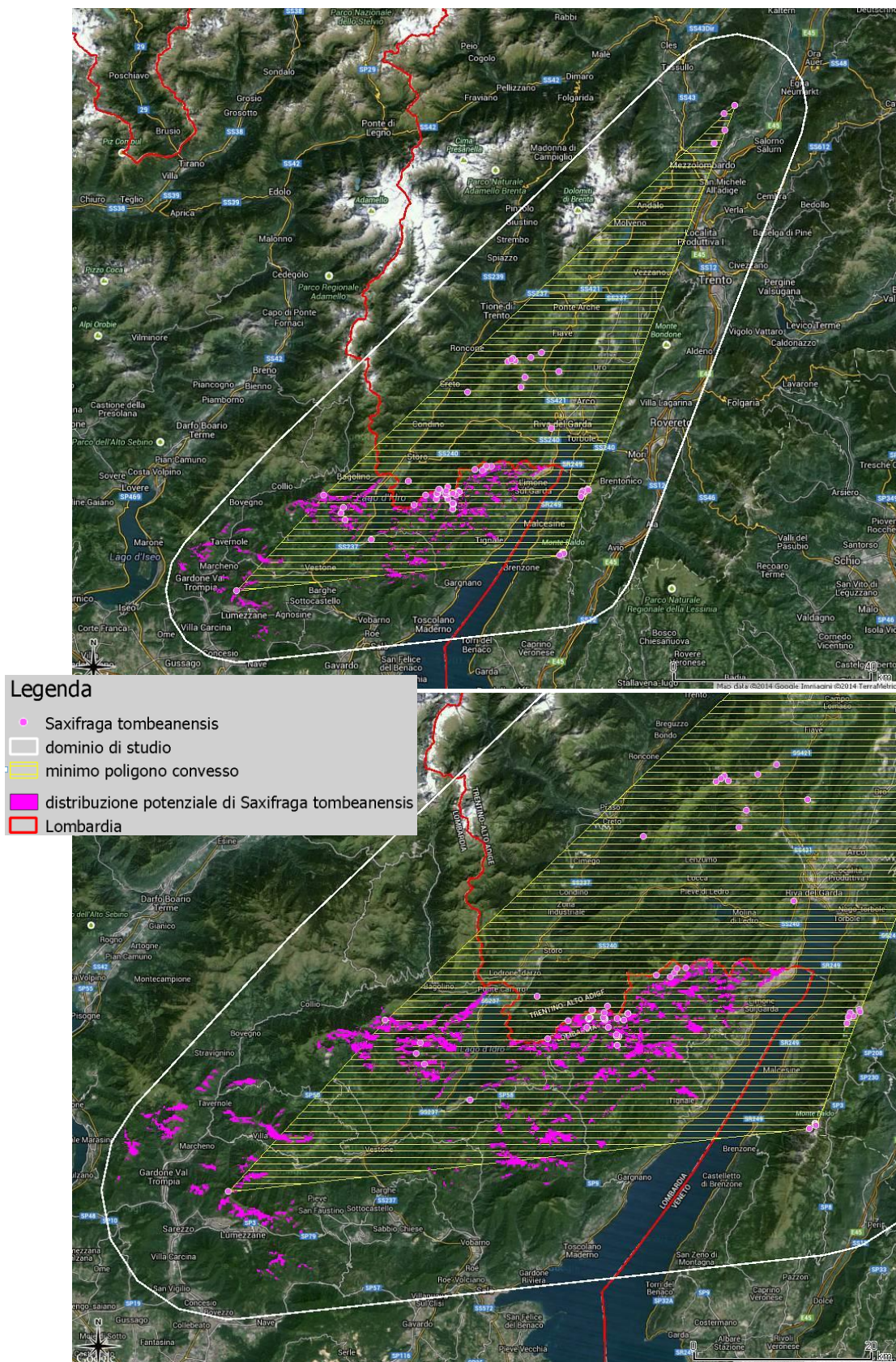


Fig. 4.14 Modello di distribuzione potenziale di *Saxifraga tombeanensis*
GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

4.4.2 Habitat

4.4.2.1 Fonti documentarie

Come esempio di applicazione del metodo, si riporta la distribuzione degli Habitat di interesse comunitario riconducibili alle cosiddette “aree umide”, ovvero a biotopi come torbiere, stagni, fontanili, ecc.. A livello lombardo queste “aree umide” corrispondono ai seguenti gruppi di Habitat di interesse comunitario: acque stagnanti (31--), acque correnti (32--), torbiere acide (71--) e torbiere alcaline (72--).

Sono stati selezionati e presi in considerazione solamente lavori bibliografici nei quali fossero presenti informazioni dettagliate della flora e le localizzazioni spaziali (coordinate geografiche), in modo da conoscere l'ubicazione precisa e il tipo di vegetazione presente.

Dai lavori bibliografici sono stati estrapolati 747 biotopi, così suddivisi:

- Gerdol (1987); prende in analisi 15 laghi situati lungo i versanti meridionali delle alpi con un'area non superiore ai 10 km², più comunemente chiamati corpi idrici, e riguardano le province di Varese, Como, Bergamo, Sondrio.
- Frattini (1997): affronta il tema delle zone umide e delle torbiere. Le zone umide censite sono 136 e sono di dimensioni modeste, alcune hanno superficie inferiore ad un ettaro e solo una decina supera i cinque ettari. Vengono censiti inoltre 92 biotopi del parco dell'Adamello e 43 delle Orobie bresciane.
- Andreis (1998a, 1998b): nel complesso si prendono in analisi 192 siti: 148 riguardano le torbiere delle Alpi Orobie, e gli altri 44 riguardano il censimento delle zone umide di pianura.
- D'Auria & Zavagno (1999): analizza i bodri (piccole conche naturali occupate da un piccolo specchio d'acqua) nella provincia di Cremona. I bodri, di cui è stata accertata l'esistenza nel corso dell'indagine condotta nel biennio 1996-7, sono 61.
- Brusa (2000): individua diverse località in provincia di Varese nelle quali si rinviene la presenza di sfagni; tra le 37 località riportate, 19 di queste sono potenzialmente identificabili con aree di torbiera.
- D'Auria G. & Zavagno (2005): censiscono 236 fontanili della provincia di Cremona. In tre fasi cronologicamente distinte nel biennio 1998-1999, sono stati censiti 70 biotopi nei settori Adda-Serio e Serio-Oglio, nel biennio 2001-2002 sono stati censiti

62 biotopi del settore Adda-Serio e 67 nel settore Serio-Oglio, infine nel corso dell'anno 2004 sono stati censiti 26 fontanili nel settore Adda-Serio e 11 nel settore Serio-Oglio.

- Frattini (2007): individua le zone umide di rilevante importanza naturalistica nella pianura bresciana, nella parte bresciana degli anfiteatri morenici dei laghi di Garda e d'Iseo. Sono state individuate 515 zone umide, ma solamente 88 sono state selezionate in base al tipo di flora rilevata.

Tutti i biotopi considerati sono stati raccolti in un data-base, specificando per ognuno coordinate, numero e nome del biotopo, comune, provincia e riferimento bibliografico.

I punti rappresentanti i biotopi, sono stati poi importati sul SIT utilizzando le coordinate geografiche, e ottenendo così la distribuzione regionale di tutti i biotopi presi in considerazione (Fig. 4.15). In seguito si è verificata l'ubicazione di questi biotopi entro i confini dei Siti Natura 2000, accertando inoltre che tali biotopi non corrispondessero ad Habitat di interesse comunitario già segnalati.

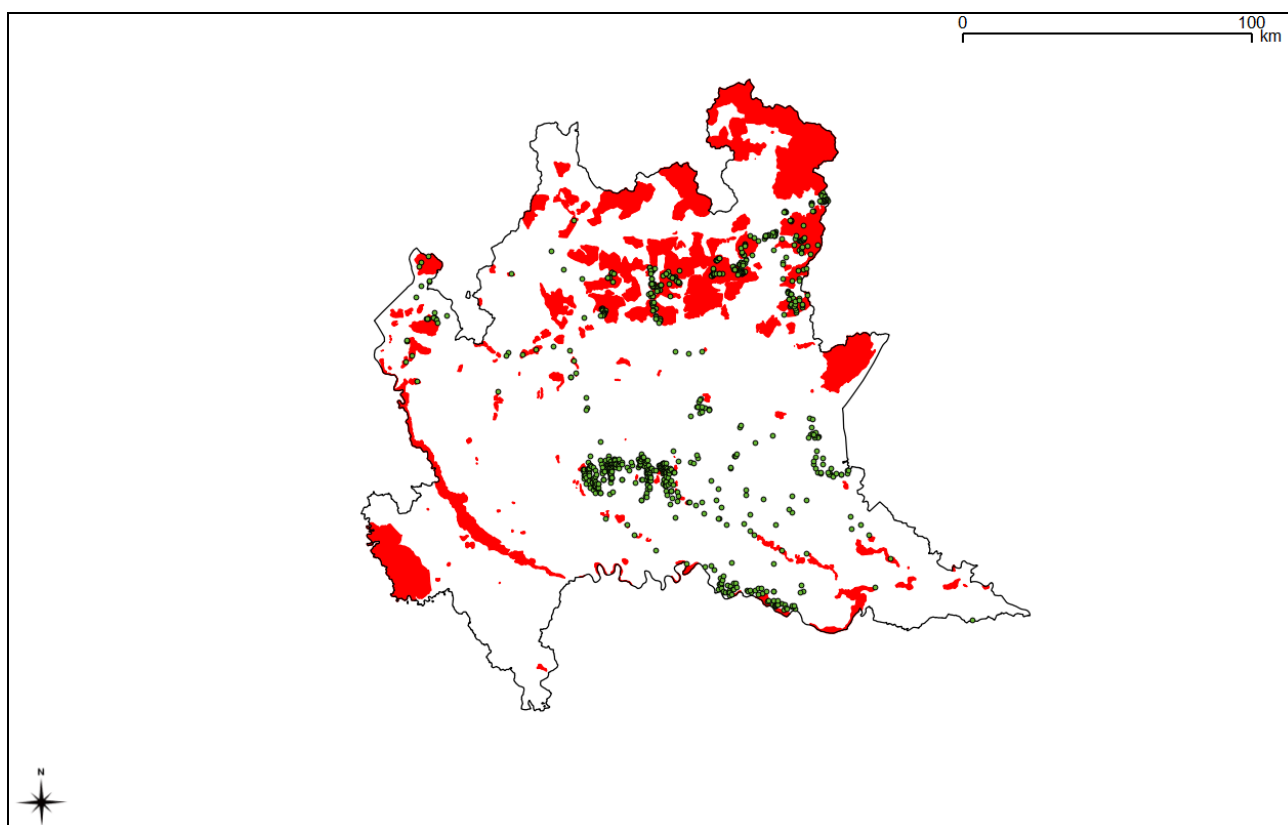


Fig. 4.15 Distribuzione regionale dei biotopi umidi (in verde) ricavati dalle fonti documentarie, in rosso riportati i Siti N2000.

In sintesi:

- 510 biotopi ricadono esternamente alla RN2000;
- 236 ricadono entro la RN2000, ovvero:
 - 53 in SIC;
 - 55 in ZPS;
 - 128 in SIC+ZPS

e rispetto agli Habitat di interesse comunitario:

- 167 ricadono in Habitat;
- 70 non ricadono in Habitat.

In questa fase di lavoro non sono state svolte ulteriori indagini al fine di una verifica della composizione floristica nei 510 biotopi esterni a SIC/ZPS. Un accertamento dovrebbe essere effettuato anche per i 70 biotopi che non ricadono in alcun Habitat, ma sono all'interno della RN2000.

4.4.2.2 Modelli di distribuzione

Come per le Specie Vegetali, viene presentata una proposta metodologica, estendibile anche ad altri Habitat, in particolare a quelli di prateria, agli arbusteti e agli Habitat forestali.

La procedura è basata sul calcolo di modelli, utilizzando strati informativi ecologici di base disponibili attualmente per tutto il territorio regionale. Tra questi strati informativi ritenuti di maggior importanza ai fini della presente procedura, possiamo elencare i seguenti:

- il modello digitale del terreno (DTM; fonte: Geoportale della Lombardia, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>), che valuta la quota;
- il substrato geolitologico, derivato dalla Carta geologica della Lombardia alla scala 1:250.000; fonte: Geoportale della Lombardia, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>);
- le precipitazioni medie annuali (fonte: dati inediti Università degli Studi dell'Insubria);

- l'assolazione media annua, calcolata partendo dal DTM mediante il programma Solar Analyst (Fu & Rich, 2000);
- la vegetazione potenziale (fonte: dati inediti Università degli Studi dell'Insubria).

Ai fini dell'elaborazione, tutti questi strati informativi sono trasformati in formato raster, tra loro coregistrati e riferiti al sistema di coordinate UTM32-WGS84.

Base di partenza per la definizione della distribuzione regionale, è l'attuale cartografia ufficiale degli Habitat di interesse comunitario nei siti RN2000. Questa cartografia è l'unica che in modo ufficiale stabilisce nel dettaglio la distribuzione reale, attualmente conosciuta, degli Habitat su tutto il territorio regionale. Tuttavia, con il procedere dall'acquisizione di nuovi dati sulla distribuzione degli Habitat (ad esempio, carte ufficiali degli Habitat per siti RN2000 che al momento ne sono sprovvisti, dati sui monitoraggi nei siti, studi specialistici sulle comunità vegetali di riferimento per gli Habitat), la base di conoscenza si può ampliare e perfezionare, permettendo così di affinare la distribuzione regionale mediante la reiterazione della procedura di seguito descritta per il calcolo dei modelli.

La procedura prevede due principali ambienti software di lavoro:

- Geographical Information System (GIS), per la gestione della cartografia tematica e degli strati informativi ecologici di base;
- programmi statistici, per l'elaborazione dei dati e per il calcolo dei modelli.

A fronte della disponibilità di programmi GIS sia proprietari che open source (QGis, Grass, ecc.), si vuole focalizzare l'attenzione sui programmi di statistica e più specificatamente sulla tecnica di calcolo dei modelli. Nel presente caso è stato impiegato il software R (R Development Core Team, 2006), che mette liberamente a disposizione un'ampia gamma di strumenti di analisi statistica. Per il calcolo dei modelli si suggerisce l'impiego dei *classification tree* (alberi di classificazione), una tecnica ricorsiva di partizionamento binario (Lausen & Schumacher, 1992; Hothorn & Lausen, 2003), applicata per cercare relazione tra una variabile risposta (es. la distribuzione di un Habitat) e variabili predittive (es. gli strati informativi ecologici di base). Questa tecnica, resa disponibile nel pacchetto party, "A Laboratory for Recursive Partytioning", della piattaforma software R, permette l'identificazione di una soglia "di divisione" in una variabile predittiva, e la valutazione del suo significato sulla variabile risposta per mezzo di una procedura basata su test statistici. Si tratta di un ulteriore sviluppo dell'analisi

mediante alberi di classificazione e di regressione, ma risolve due problemi fondamentali statistici degli approcci precedenti (Hothorn et al., 2006): *overfitting* e un *bias* di selezione verso variabili con molte divisioni possibili o con valori mancanti. Rispetto ad altre tecniche di modellizzazione largamente impiegate in ecologia, come i Generalized Linear Models (GLM), non necessita di alcuna assunzione nella forma della distribuzione delle variabili. A dispetto di una elevata multicollinearità delle variabili predittive, anche a bassi valori del coefficiente di correlazione r (Graham, 2003), la maggior parte dei risultati ottenuti con i GLM, dopo la rimozione di variabili tra loro fortemente correlate ($r > 0.70$), sono del tutto paragonabili a quelli di tecniche di partizionamento. Inoltre (Muñoz & Felicísimo, 2004), gli alberi di classificazione sono in ecologia una delle migliori tecniche per conseguire previsioni efficaci nella modellistica che impiega come base di lavoro i GIS. Per il calcolo del modello, nel presente caso si rende innanzitutto necessario individuare come variabile risposta un gruppo di Habitat tra loro affini ecologicamente e/o fisionomicamente. Questa affinità è ad esempio rivelata dal codice Natura 2000 (ad esempio, il gruppo delle praterie naturali inizia con il codice 61, mentre quello delle praterie seminaturali con il codice 62). Il modello, elaborato con la tecnica *classification tree*, consiste in dendrogramma con dicotomie imperniate su nodi di divisione (es. quota > 1400 m, litologia calcarea, precipitazioni annuali < 1250 mm) e quindi nodi terminali (costituiti da un grafico che consente di riconoscere quale Habitat è stato selezionato sulla base dei nodi di divisione). Il modello consente quindi di ricavare la distribuzione potenziale di un singolo Habitat, confrontando la sua distribuzione rispetto a quella degli altri Habitat, basandosi sugli strati informativi ecologici di base. Per passare alla distribuzione regionale, occorre infine individuare la relazione tra il gruppo di Habitat e le categorie della carta tematica “Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali” (DUSAF; fonte: Geoportale della Lombardia, <http://www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale>), disponibile in versioni aggiornate periodicamente da Regione Lombardia-ERSAF. La relazione tra un gruppo di Habitat e una categoria DUSAF, deve essere basata sulla miglior similitudine in termini ecologici e fisionomici (v. Tab. 4.6). Ad esempio, le brughiere e gli arbusteti temperati (cod. Natura 4) sono riconducibili alla categoria cespuglieti (cod. DUSAF 3221). In genere, a una categoria DUSAF corrisponde un solo gruppo di Habitat, mentre un Habitat può ricadere in più categorie DUSAF (ad esempio,

l'Habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)" può ricadere sia nella categoria DUSAF 231 "prati permanenti" che nella 321 "praterie naturali d'alta quota"). Con questa associazione, la distribuzione potenziale di un Habitat, può essere affinata e pertanto avvicinata ad una distribuzione maggiormente coerente alla realtà rispetto all'uso attuale del suolo; in tal modo si ricava la distribuzione regionale.

Al fine del calcolo dei modelli, occorre inoltre prestare attenzione ai seguenti aspetti:

- Poiché la differenza tra alcuni Habitat è piuttosto labile sul piano ecologico (ad esempio, a livello di micro-scala), quantomeno sulla base della capacità discriminante degli stati informativi ecologici di base a disposizione (in genere disponibili solo sino al livello di meso-scala), nell'analisi appare più consono considerare assieme Habitat tra loro ecologicamente molto simili (ad esempio, per tutti gli Habitat di torbiera si può prescindere dal loro codice N2000 e quindi considerare l'esistenza di un macro-Habitat cod. Natura 7), piuttosto che mantenerli separati nel calcolo di un modello. In quest'ultimo caso, si abbasserebbe notevolmente la capacità predittiva del modello stesso, valutata mediante la *sensitivity* (percentuale di effettivi positivi) e/o la *specificity* (percentuale di effettivi negativi) della matrice di confusione.
- Nei modelli potrebbero comunque scaturire problemi di *overfitting* nel caso di Habitat estremamente localizzati o con una distribuzione non perfettamente ancora conosciuta a livello regionale (cioè per Habitat segnalati solo per alcune province o siti RN2000, ovvero la cui distribuzione presenta ampie lacune territoriali). Per questi Habitat, i cui dati sono quindi distribuiti disomogeneamente a livello regionale, sarebbe opportuno astenersi dal calcolo dei modelli.
- La distribuzione potenziale, così come elaborata sulla base del modello e quindi dei soli stati informativi ecologici di base, potrebbe includere aree in cui la presenza di un Habitat è alquanto improbabile sulla base di considerazioni strettamente oggettive di natura tecnica e/o scientifica (es. presenza limitata alla sola regione biogeografica Alpina, consolidata certezza nell'assenza da alcuni ambiti amministrativi). In tal caso, prima di procedere alla definizione della distribuzione

regionale, è opportuno circoscrivere la distribuzione potenziale di un Habitat introducendo dei limiti coerenti a queste considerazioni.

Procedura per il calcolo dei modelli

1. Individuare un gruppo di Habitat simili sotto il profilo ecologico e/o fisionomico.
2. Stabilire una relazione tra il gruppo di Habitat e una pertinente categoria DUSAF.
3. Per ciascun Habitat del gruppo selezionato, generare un numero elevato di punti casuali (almeno mille) all'interno di tutti i poligoni che definiscono la distribuzione reale conosciuta dell'Habitat stesso.
 - a. Impostare distanze minime tra i punti casuali e/o distanze dal margine dei poligoni.
 - b. Definire regole sul numero di punti nei poligoni (numero di punti proporzionale alla superficie di un poligono, numero massimo di punti consentito in un poligono, ecc.).
4. Attribuire a ciascun punto casuale i valori degli strati informativi ecologici di base.
 - a. Valutare la possibilità di aggiungere/togliere uno o più strati informativi nei modelli, al fine di ottenere un modello più predittivo e/o di più facile interpretazione.
5. Per ciascun Habitat suddividere i punti casuali in due set: training (2/3 dei punti) e validation (1/3 dei punti).
6. Calcolare il modello sul *training set* con il metodo del *classification tree*, considerando gli Habitat come variabile risposta.
 - a. Considerare eventuali modifiche nei valori dei parametri nel calcolo, in particolare, il valore della statistica 1-p che deve essere superato per attuare una divisione nell'albero, il numero minimo di punti in nodo al fine di essere ulteriormente diviso, il numero minimo di punti in un nodo terminale.
 - b. Valutare gli strati informativi di base come possibili variabili competitive (ordine delle variabili per un determinato nodo di divisione, definito sulla capacità di definire una miglior ripartizione della variabile risposta sulla base del valore della statistica 1-p) o variabili surrogate (variabili equivalenti tra loro in un nodo, cioè che producono una divisione simile).

7. Impostare la matrice di confusione sul *validation set*, calcolando la *sensitivity* e la *specificity*.
 - a. Comparare entrambe le statistiche con quelle calcolate sulla matrice di confusione sul training set, al fine di valutare un eventuale *overfitting*.
 - b. Stabilire se la *sensitivity* e la *specificity* sul *validation set* è ritenuta soddisfacente, altrimenti provvedere al calcolo del modello modificando uno o più passi nel procedimento.
8. Tradurre il modello in un algoritmo facilmente interpretabile dall'utente (es. trasponendo l'algoritmo in una chiave dicotomica).
9. In ambiente GIS, applicare il modello utilizzando gli strati informativi di base, ricavando così la distribuzione potenziale (formato raster), di ciascun Habitat, nel gruppo analizzato.
10. Provvedere ad imporre ulteriori limiti nella distribuzione potenziale (limiti geografico-amministrativi, soglie di natura ecologico-biogeografica desunti da letteratura scientifica, ecc.).
 - a. Ricalcolare eventualmente la *sensitivity* e la *specificity*.
11. In ambiente GIS, intersecare la distribuzione potenziale di un Habitat con la categoria DUSAF associata, ottenendo così la distribuzione regionale (formato shape).

Esempio di applicazione

Si riporta come esempio di applicazione, il modello di distribuzione per il gruppo di Habitat comunitari delle praterie di quota (6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole", 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine", 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)" e 6230 "Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)"), considerando quattro strati informativi ecologici (quota, assolazione, precipitazioni e geolitologia) come potenziali variabili predittiva:

- 1) rocce silicatiche
- 2) quota ≤ 2185 m $\rightarrow$ Habitat 6230
- 2) quota > 2185 m $\rightarrow$ Habitat 6150

1) altri substrati

3) quota ≤ 1459 m $\rightarrow$ Habitat 6210

3) quota > 1459 m $\rightarrow$ Habitat 6170

La seguente tabella riporta di valori di *sensitivity* e la *specificity* (tra parentesi sono riportati per l'intervallo di confidenza al 95%) per ciascun Habitat secondo il modello.

Habitat	sensitivity	specificity
6150	67.6 (62.2 - 72.6)	95.9 (94.5 - 97.0)
6170	81.4 (76.8 - 85.4)	94.5 (92.9 - 95.8)
6230	92.5 (89.1 - 95.1)	95.6 (94.1 - 96.8)
6210	83.5 (79.1 - 87.3)	89.0 (86.9 - 90.9)

Per tutti i quattro Habitat il modello appare soddisfacente, quantunque la *sensitivity* è leggermente bassa per l'Habitat 6150 se confrontata con quella degli altri tre Habitat.

Per questo gruppo di Habitat, si è stabilito che le categorie DUSAF di riferimento sono le seguenti due: 321 "Praterie naturali d'alta quota", 333 "Vegetazione rada". Applicando il modello a queste categorie DUSAF, la distribuzione potenziale dei quattro Habitat è quella riportata nelle Figg. 4.16, 4.17 (aree evidenziate in rosso); poiché questi Habitat sono presenti in modo prevalente sulla catena alpina, la distribuzione è ristretta a questa sola porzione del territorio regionale).

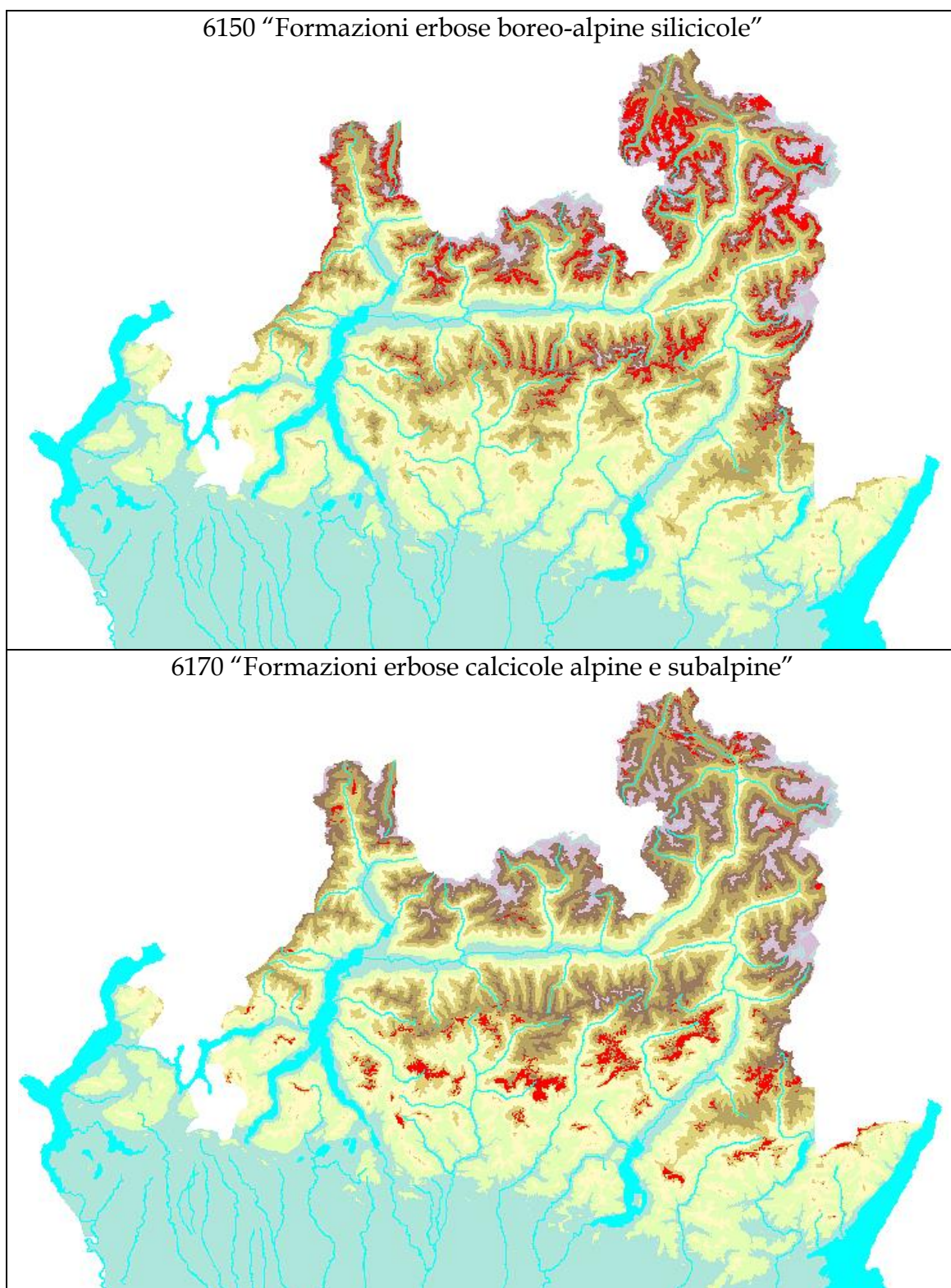
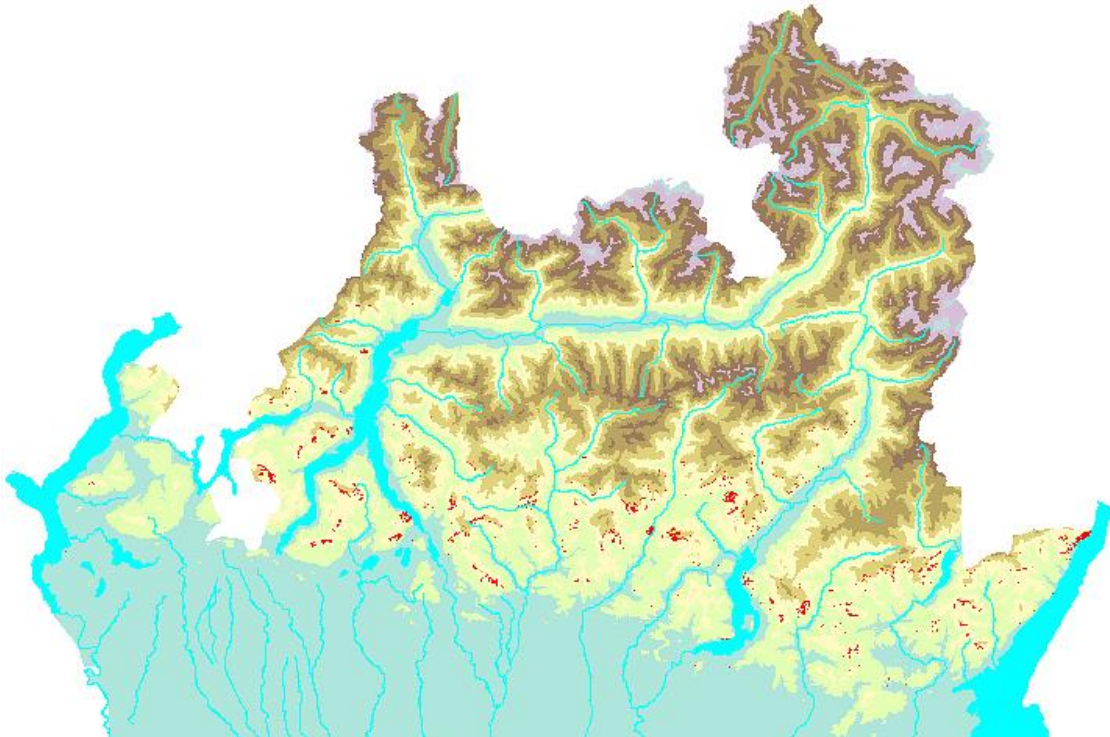


Fig. 4.16 Distribuzione potenziale dei quattro Habitat delle praterie di quota (aree evidenziate in rosso)

6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)"



6230 "Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)"

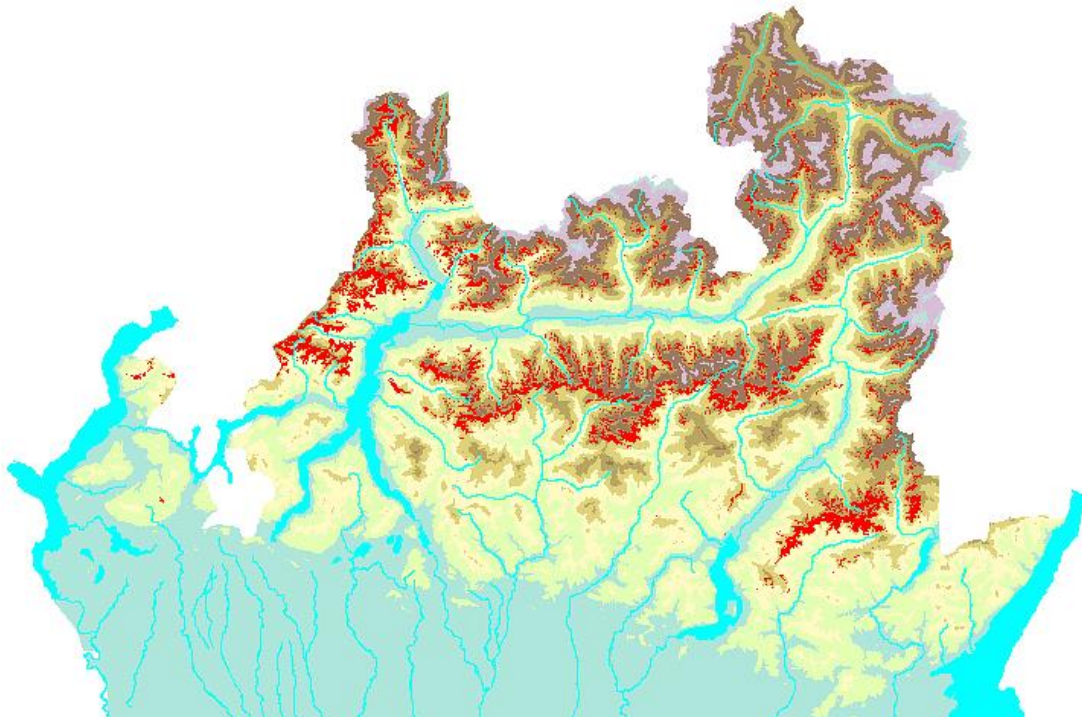


Fig. 4.17 Distribuzione potenziale dei quattro Habitat delle praterie di quota (aree evidenziate in rosso)

Occorre sottolineare che questa è ovviamente una distribuzione di tipo potenziale e non corrisponde, perlomeno per alcuni Habitat (ad esempio il 6210), alla distribuzione potenziale sull'intera regione, in quanto bisognerebbe considerare anche la presenza rispetto ad altre categorie DUSAF (nel caso dell'Habitat 6210, anche la categoria 231 "Prati permanenti").

4.4.3 Telerilevamento satellitare e altri approcci modellistici

Con il termine Telerilevamento (*Remote Sensing*) si intende un approccio multidisciplinare allo studio del territorio e dell'ambiente, che si basa sulla possibilità di acquisire a distanza informazioni dettagliate sulle caratteristiche qualitative e quantitative di superfici naturali o porzioni di territorio. L'acquisizione dei dati in Telerilevamento avviene grazie a speciali sensori che registrano le informazioni trasportate dall'energia elettromagnetica emessa, riflessa o diffusa dai corpi osservati, riuscendo a rendere "visibili" radiazioni che l'occhio umano non sarebbe altrimenti in grado di percepire. La prospettiva di osservazione varia a seconda della piattaforma che il Telerilevamento utilizza (terra, aereo, satellite), infatti la distanza di osservazione dalla superficie indagata può essere prossima, con rilievi eseguiti ad altezze di qualche metro da terra, o estrema, grazie alle prospettive di osservazione della Terra, rese possibili a partire dagli anni '70 dall'impiego delle tecnologie satellitari per usi civili.

Il recente progresso tecnologico nei settori della sensoristica, dell'aeronautica spaziale e dell'elettronica hanno contribuito alla realizzazione di strumenti sempre più sofisticati ed efficaci. Ad esempio, i sensori iperspettrali che, grazie al loro dettaglio spettrale, sono in grado di indagare caratteristiche quantitative della superficie terrestre, mentre i sensori di nuova generazione che forniscono immagini ad altissima risoluzione spaziale perfino inferiore al metro.

Nel telerilevamento l'osservazione del territorio è possibile grazie alla ripresa a distanza e all'uso di sensori. Grazie alla prima caratteristica è possibile monitorare vasti territori, anche quelli posti in zone remote ed inaccessibili, senza un contatto diretto. I sensori poi consentono di vedere cose che ad occhio nudo non si è in grado di distinguere, discriminando in un'immagine gran numero di elementi (suolo, vegetazione, acqua, ecc.) e

riconoscendo le loro caratteristiche (umidità, stato di salute, concentrazione dei nutrienti, ecc.).

L'analisi numerica di immagini telerilevate del territorio, ha come scopo la descrizione della scena osservata in termini quantitativi, attraverso un prodotto che è detto mappa tematica. La mappa tematica ottenuta mediante il processo di classificazione è costituita da un insieme di elementi (pixel) ai quali è associata un'informazione di tipo semantico, che specifica un attributo relativo ad un particolare tema di interesse, detto classe o categoria. Queste classi di interesse non sono registrate direttamente nelle immagini, ma si devono derivare in modo indiretto attraverso un processo detto di classificazione, usando le evidenze contenute nelle misure spettrali che costituiscono le immagini. La similarità fra pixel o gruppi di pixel è il concetto fondamentale che sta alla base della maggior parte degli algoritmi di classificazione grazie ai quali è possibile suddividere gli elementi di una popolazione di dati, i pixel dell'immagine, in gruppi caratterizzati da un certo grado di associazione. L'etichettatura dei pixel dell'immagine avviene sulla base del confronto tra le caratteristiche spettrali delle superfici in esame con quelle di esempi (detti training) di cui è nota la presenza all'interno dell'area studiata.

Un esempio di applicazione alla vegetazione forestale è quello sviluppato per il territorio del Parco del Ticino (Boschetti et al., 2005). Nello specifico è stata derivata una mappa della distribuzione di sette gruppi di specie di interesse forestale su tutto il territorio del Parco.

Come è stato accennato, le tecniche di telerilevamento sono in costante e rapida evoluzione, pertanto hanno spesso carattere sperimentale, in tutte le fasi del procedimento di raccolta dati, elaborazione e restituzione.

A titolo di esempio, accanto ad indici tradizionali (es. Normalized Difference Vegetation Index - NDVI, Simple Ratio - SR, e Red Edge Position - REP) sono stati messi a punto indici di nuova generazione sensibili alle prime fasi di stress della vegetazione (es. Photochemical Reflectance Index - PRI) e misure di parametri biofisici e fisiologici della vegetazione (es. indice dell'area fogliare - LAI, copertura frazionaria del suolo - FC, contenuto di pigmenti fogliari ed efficienza del processo fotosintetico).

Anche nella ripresa del territorio e nell'acquisizione delle immagini si assiste ad una costante evoluzione sia come sensori impiegati, sia come mezzi impiegati per la

ricognizione. Ad esempio sta sempre più prendendo piede l'impiego di mezzi comandati a distanza (droni) in grado di catturare immagini di dettaglio, particolarmente idonee anche nel campo del monitoraggio della vegetazione.

Ulteriori approcci modellistici possono essere condotti in collaborazione o utilizzando dati provenienti da altre campagne di monitoraggio. Ad esempio all'interno delle attività dell'Osservatorio Biodiversità della Regione Lombardia, l'Università dell'Insubria sta mettendo a punto modelli di distribuzione di Habitat acquatici, in particolare Habitat 3140 e 3150. I modelli di distribuzione potenziale impiegheranno parametri chimico-fisici, quali la profondità, la trasparenza e il carico di nutrienti dei corpi d'acqua, e verranno testati e validati tramite dati forniti da ARPA Lombardia, raccolti nell'ambito delle analisi prescritte dalla Direttiva 2000/60/EC. Si confrontino Canfield et al. (1985), Caffrey et al. (2007), Søndergaard et al. (2013), Bolpagni et al. (2013) e Azzella M.M. et al. (2014).

4.5 Giudizio complessivo sullo stato di conservazione

Nel Paragrafo 1.5 sono stati esposti i criteri per la valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat. Poiché ciascun criterio, con l'esclusione del range (si veda anche il Paragrafo 6.2), viene stimato attraverso diversi indicatori specifici (v. Allegato 2 per le Specie e Allegato 3 per gli Habitat), occorre stabilire una regola per la definizione del giudizio complessivo attribuito a ciascun criterio.

La regola qui adotta è quella di considerare il valore mediano rispetto ai giudizi di tutti gli indicatori analizzati per un determinato criterio. Si noti infatti che ciascun indicatore può assumere un valore sulla seguente scala ordinale:

- A. indicatore favorevole;
- B. indicatore sfavorevole - inadeguato;
- C. indicatore sfavorevole - cattivo.

Nel caso il valore mediano risulti intermedio tra due valori (ad esempio B-C), per cautela si deve prendere il valore più basso (nell'esempio C).

Un'applicazione del calcolo del giudizio complessivo è riportata nella scheda di pag. 117.

5.0 Linee generali del programma di monitoraggio regionale

Il presente capitolo riguarda nello specifico l'organizzazione generale del programma di monitoraggio degli Habitat naturali dell'Allegato I e delle Specie Vegetali dell'Allegato II presenti in Lombardia.

Infatti, secondo quanto previsto dall'articolo 13, comma 2, del DPR 357/97 e s.m.i le Regioni e le Province Autonome sono tenute a impostare i programmi e le azioni di monitoraggio di Habitat dell'Allegato I e di Specie Vegetali dell'Allegato II e trasmetterne risultati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la stesura dei rapporti nazionali periodici ai sensi dell'articolo 13, comma 1, del DPR 357/97.

Per monitoraggio si intende la raccolta ed analisi di misurazioni ripetute nel tempo di variabili di interesse, allo scopo di valutare eventuali cambiamenti e/o sviluppi verso un obiettivo gestionale. Pertanto il monitoraggio rappresenta lo strumento efficace per:

- rilevare lo stato e le tendenze degli Habitat e delle popolazioni di Specie Vegetali nel medio-lungo periodo;
- individuare le misure di conservazione più efficaci e le priorità per ulteriori azioni di monitoraggio a livello nazionale e comunitario;
- valutare gli esiti degli interventi di tutela e gestione finalizzati alla conservazione;
- permettere la valutazione degli effetti di 130 pressioni e minacce;
- individuare crisi potenziali in tempo utile;
- valutare gli impatti negativi che piani e progetti possono avere sulle Specie e sugli Habitat;
- definire l'uso corretto dei prelievi e delle deroghe;
- accrescere le conoscenze in campo ecologico.

I criteri di priorità di monitoraggio sono una fase propedeutica fondamentale in grado di determinare la positività dei risultati del monitoraggio stesso (Elzinga et al., 2001). I criteri di priorità raccomandati e riportati nel box 16 dalle "Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio" (MATTM-ISPRA, 2014) sono i seguenti:

Criteri per la valutazione delle priorità di monitoraggio (da JNCC, 2012)

1) Specie/habitat che sono ad elevato rischio di incorrere, o che possono incorrere in futuro, in un impatto significativamente negativo richiederanno generalmente una elevata frequenza di campionamento.
Questo permetterà la rapida rilevazione di problematiche in atto, permettendo l'attuazione di eventuali misure gestionali o di tipo politico. In questo caso la valutazione relativa alle "prospettive future" nell'ambito del reporting ex art. 17 dovrebbe rappresentare la base informativa adeguata rispetto a questo tipo di valutazione di rischio.
2) La frequenza del monitoraggio necessaria per le specie e gli habitat dipenderà essenzialmente dalla loro ecologia e gestione.
Le specie e gli habitat molto "dinamici" in natura avranno necessità di una maggiore frequenza di monitoraggio ai fini della valutazione dello stato di conservazione. Ugualmente le specie e gli habitat che dipendono da interventi gestionali annuali o da una gestione suscettibile di variazioni significative nel tipo o nell'intensità, possono richiedere una frequenza di monitoraggio più elevata in quanto essi possono deteriorarsi/declinare se viene modificato il regime di gestione.
3) La frequenza del monitoraggio di diversi parametri (ad es. range/superfici, popolazioni, ecc.) deve essere adeguata alla loro sensibilità al cambiamento.
Ad es. il range è spesso meno sensibile al cambiamento rispetto ai trend delle popolazioni e spesso non vale la pena monitorarlo con la stessa frequenza della consistenza delle popolazioni.
4) E' necessario tenere in attenta considerazione il livello delle attuali conoscenze delle specie e degli habitat e/o delle pressioni che li interessano nel momento in cui si decide sulla necessità di monitoraggio.
Minori sono le informazioni a disposizione su un habitat o una specie, maggiore è il rischio che questi possano essere minacciati senza che ve ne sia consapevolezza. Nel precedente ciclo di reporting ex art. 17 lo stato di conservazione di un certo numero di habitat e di specie era stato valutato come "sconosciuto". Le specie e gli habitat di cui non si dispone di conoscenze di base devono essere necessariamente incluse prioritariamente nel monitoraggio in quanto è impossibile valutare se questi sono minacciati fintantoché non sappiamo dove si trovano né conosciamo il loro stato. Tuttavia una scarsa conoscenza di base è spesso dovuta ai costi e alle difficoltà di accessibilità associati al monitoraggio, come ad es. negli ambienti marini. In tali situazioni è necessario prevedere una attenta pianificazione per poter costruire questa base di conoscenze nel tempo.
5) Il livello di confidenza della valutazione sullo stato di conservazione deve influenzare la scelta del livello di monitoraggio richiesto.
Il livello di confidenza di ciascuna valutazione sullo stato di conservazione deve essere sempre chiaramente documentato. Gli habitat e le specie le cui valutazioni sono scarsamente provate devono essere necessariamente inclusi nel monitoraggio dei cicli successivi.
6) Molto importante sarà il monitoraggio di habitat e specie "prioritarie" della direttiva Habitat o di quelle specie ed habitat per cui l'Italia ha una responsabilità particolare poiché detiene una percentuale considerevole di queste risorse a livello europeo.
E' necessario considerare anche questo aspetto nella valutazione delle priorità in quanto specie e habitat prioritari potrebbero non essere necessariamente esposti a un rischio maggiore di uno stato di conservazione sfavorevole rispetto a una specie o un habitat non prioritario. Tuttavia le implicazioni del declino dello stato di conservazione sono più importanti per i primi. Quindi nel caso fosse necessario scegliere le specie e gli habitat che necessitano dei maggiori livelli di monitoraggio in condizioni di scarsità di risorse, è meglio ottemperare prima alle esigenze delle specie e degli habitat prioritari.
7) Il livello di monitoraggio deve essere bilanciato rispetto ad altre azioni che possono favorire il raggiungimento di uno Stato di Conservazione Favorevole.
Lo studio delle pressioni può essere particolarmente utile per comprendere le cause del declino. Questo è necessario per stabilire le azioni che possono essere intraprese per ridurre gli impatti negativi, ad es. limitando le pressioni o modificando la gestione dei siti. Pertanto non ha senso continuare a monitorare un habitat o una specie noti per essere in uno stato di conservazione sfavorevole, se non vengono attuate misure per ridurre tali pressioni. E' meglio utilizzare le risorse disponibili in interventi di conservazione.
8) Le disposizioni della direttiva Habitat debbono essere integrate con quelle di altre norme o dispositivi (ad es. Strategia Nazionale sulla Biodiversità, Strategia Marina, ecc.) e con i piani di gestione locali.
Questo criterio può di fatto aumentare il livello di monitoraggio necessario per alcuni habitat o specie di interesse comunitario. Ad es. il monitoraggio dovrebbe essere effettuato ove necessario per fornire dati utili per la gestione del sito, perfino se l'habitat o la specie è in uno stato di conservazione favorevole e non necessita di un monitoraggio assiduo a livello nazionale. Tuttavia, una buona efficienza può essere ottenuta utilizzando lo stesso monitoraggio per scopi multipli.

Nel presente capitolo vengono quindi fissati i criteri di priorità per le Specie Vegetali dell'Allegato II, prendendo in considerazione anche quelle dell'Allegato IV, e per gli Habitat dell'Allegato I, basandosi sostanzialmente sullo stato di conservazione a livello nazionale emerso dal III rapporto ex art. 17 (Genovesi et al., 2014) e sulla rappresentatività e rarità a livello regionale. In base a queste evidenze, si individueranno i siti RN2000 per i quali appaiono più urgenti le campagne di monitoraggio.

La classifica di priorità per gli Habitat riguarderà anche una sezione dedicata agli Habitat per ora non ricompresi all'interno dei siti RN2000, considerando sia quelli già individuati a livello regionale, sia quelli presenti in una sola regione biogeografica (alpina o continentale) ma indicati per entrambe dal rapporto nazionale, facendo seguito alle

GESTIRE LIFE11NAT/IT/044

metodologie indicate nel capitolo 4, per gli Habitat e le popolazioni di Specie Vegetali al di fuori dei siti RN2000.

5.1 Specie vegetali

Nella pianificazione del monitoraggio delle specie è consigliato inserire le eventuali problematiche specie-specifiche, come a esempio la percentuale di popolazione all'interno di aree protette, le variazioni tassonomiche, gli habitat associati.

I criteri generali per definire il sistema di priorità delle specie lombarde sono i seguenti:

- stato delle conoscenze attuali e specie a elevato rischio di estinzione;
- stato di conservazione;
- esclusività della "risorsa" a livello europeo (specie endemiche);
- stabilità degli habitat idonei al *taxon*.

5.1.1 Stato di Conservazione delle specie lombarde su scala nazionale

Un quadro sintetico che consente di determinare a livello nazionale lo stato delle conoscenze attuali e stato di conservazione, può essere tratto dalla tabella sintetica conclusiva del III Rapporto Nazionale (Genovesi et al., 2014) (Tab.5.1).

Tab. 5.1 Tabella sintetica conclusiva del III Rapporto Nazionale (Genovesi et al., 2014).

SPECIE VEGETALI			Nelle/Cat. Presenza Italia			Stato di conservazione nazionale										IUCN	
	CODICE	binomio scientifico	Allegato	Alp.	Cont.	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive	Complessivo	Range	Popolazione	Habitat	Prospettive	Complessivo	IUCN(I)	IUCN(E)
						Regione alpina					Regione continentale						
1	1415	<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.	II		15						↓	↓	↓	↓	↓	CR	CR
2	4066	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.	II	30	8											LC	NE
3	1428	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	II	EX	20						↓	↓	↓	↓	↓	EN	LC
4	4068	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	II	37												NT	NE
5	1902	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	II	140												LC	NE
6	1583	<i>Daphne petraea</i> Leyb.	II	8												LC	LC
7	1689	<i>Dracocephalum austriacum</i> L.	II	6			?		↓	↓						EN	NE
8	1898	<i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J.Koch	II	19	33	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	EN	LC
9	4096	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	II	63	60		↓	?		?			?		?	NT	DD
10	4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	II	36	157		↓			↓						LC	LC
11	1710	<i>Linaria tonzigii</i> Lona	II	5												NT	NT
12	1903	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	II	13	5	↓	↓	↓	↓	↓	?	↑	?	↓	↓	EN	NE
13	2097	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	II	MAR	15											VU	NE
14	1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	II	16				↓	↓	↓						EN	EN
15	1480	<i>Aquilegia alpina</i> L.	IV	67	19											LC	LC
16	1725	<i>Lindernia palustris</i> Hartmann	IV	6	20											DD	NE
17	1749	<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur	IV	136												LC	LC
18	1629	<i>Primula glaucescens</i> Moretti	IV	20												LC	LC
19	1626	<i>Primula spectabilis</i> Tratt.	IV	34												LC	LC
20	1530	<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.	IV	9												NT	NT
21	1900	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	IV	10	20	?	↓	→	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	EN	EN
22	1386	<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Mougl. & Nestl.	II	13	5		↓	↓	↓	↓			?	↓	↓	CR	NE
23	1381	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	II	13				↓	?	?						EN	NE
24	1393	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	II	10	1											DD	NE
25	1389	<i>Meesia longiseta</i> Hedw.	II													DD	NE
26	1387	<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	II	6	2	?		↓	↓	↓	?	?	↓	↓	↓	EN	NE
27	1379	<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle	II													DD	NE
		Stato di conservazione favorevole				Stato di conservazione cattivo											
		Stato di conservazione inadeguato				Stato di conservazione sconosciuto											
↑		Trend in miglioramento	↑↓?→			In grigio quando non obbligatorio											
↓		Trend in peggioramento	EX			Estinta dopo entrata in vigore DH92/43											
?		Trend sconosciuto	MAR			Presente marginalmente											
CR, Gravemente minacciata; EN, Minacciata; VU, Vulnerabile; NT, Quasi a rischio; LC, A minor rischio; DD, Dati insufficienti; NE, Non valutata																	

Nella tabella sopra riportata, viene indicato per ciascuna specie lombarda lo STATO di CONSERVAZIONE NAZIONALE (SC, Genovesi, cit.) per le due regione biogeografiche pertinenti la Lombardia (Alpina, Continentale). In tabella sono state inoltre inserite anche le categorie di rischio IUCN per ciascuna specie (Rossi et al., 2013).

Lindernia palustris, *Hamatocaulis vernicosus* e *Mannia triandra*, specie presenti anche in Lombardia, hanno uno **SC sconosciuto** in entrambe le regioni biogeografiche (quando presenti), a causa di informazioni estremamente carenti di quasi tutti i parametri. Per *Linaria tonzigii* tale **SC** è determinato dalla carenza di dati demografici.

A livello nazionale, le rimanenti 23 specie lombarde, fatta eccezione per *Liparis loeselii* e *Himantoglossum adriaticum*, hanno uno **SC** identico sia nella regione biogeografia alpina che in quella continentale (quando presenti in entrambe).

Nella **regione alpina** le specie lombarde rimanenti sono 17, tra queste 8 hanno un **SC inadeguato** e 9 uno **SC favorevole**.

In quella **Continentale** le specie lombarde sono invece 5, tra queste 2 hanno uno **SC cattivo** (*Isoetes malinverniana* e *Marsilea quadrifolia*), 2 hanno uno **SC Inadeguato** (*Spiranthes aestivalis* ed *Eleocharis carniolica*) e infine per una, *Asplenium adulterinum* è favorevole.

Isoetes malinverniana e *Buxbaumia viridis* rientrano nella categoria di rischio IUCN “Gravemente minacciata”, mentre ben altre 8 specie lombarde rientrano in quella “Minacciata”.

5.1.2 Livelli di priorità per le specie vegetali

Considerando stato di conservazione di una specie, categoria di rischio e rarità in Lombardia, per le specie vegetali è possibile definire tre livelli di priorità da utilizzare nell'applicazione dei protocolli di monitoraggio.

La tabella 5.2 riporta le priorità di monitoraggio nella regione alpina e in quella continentale per le specie vegetali degli allegati II e IV.

Tab. 5.2 Priorità di monitoraggio nella regione alpina e in quella continentale per le specie vegetali degli allegati II e IV.

CODICE	Genere specie Autore	PRIORITA'	
		Alp.	Cont.
1415	<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.	.	I
1428	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	.	I
1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	I	.
1583	<i>Daphne petraea</i> Leyb.	III	.
1689	<i>Dracocephalum austriacum</i> L.	I	.
1710	<i>Linaria tonzigii</i> Lona	II	.
1898	<i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J.Koch	.	I
1902	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	III	.
1903	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	I	.
2097	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	II	.
4066	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.	II	II
4068	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	II	.
4096	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	II	.
4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	II	III
1480	<i>Aquilegia alpina</i> L.	III	.
1725	<i>Lindernia palustris</i> Hartmann	I	I
1749	<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur	III	.
1629	<i>Primula glaucescens</i> Moretti	III	.
1626	<i>Primula spectabilis</i> Tratt.	III	.
1530	<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.	III	.
1900	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	.	I
1379	<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle	II	.
1381	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	I	.
1386	<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Mougl. & Nestl.	I	.
1387	<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	I	.
1389	<i>Meesia longiseta</i> Hedw.	.	.
1393	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	I	.

La scala di priorità ottenuta per le singole specie va sempre rapportata a quanto inserito in tabella 5.2, poiché i criteri adottati per la priorità di monitoraggio non considerano il livello di fedeltà dei dati pregressi (dati erronei, problematici etc.). Per esempio, per *Dracocephalum austriacum*, cui corrisponde un livello I di priorità, il protocollo di monitoraggio dovrà tener conto delle condizioni della singola stazione attualmente esistente in Lombardia. Analogamente, anche per *Paeonia officinalis* ssp. *banatica*, prima di effettuare il monitoraggio sarà necessario definire meglio i rapporti tassonomici con la sottospecie nominale.

La generale mancanza di informazioni sulle specie di briofite impone la redazione di un protocollo di monitoraggio finalizzato alla più ampia possibile raccolta di dati. Pur in

presenza di una condizione favorevole per il range di *Dicranum viride* (ad esempio, in provincia di Varese sono presenti parecchie segnalazione per questa specie; Brusa, 2013), lo stato di conservazione complessivo di questa specie risulta probabilmente inadeguato a livello regionale. Per tale motivo questo muschio è stato inserito nel livello I di priorità.

5.2 Habitat

Per definire una scala di priorità nelle azioni di monitoraggio degli Habitat sono stati utilizzati i criteri derivanti dalla Direttiva Habitat, dal rapporto nazionale sul loro stato di conservazione a livello nazionale in base al III rapporto ex.art.17 (Genovesi et al., 2014), alla distribuzione nelle regioni confinanti (Piemonte, Emilia-Romagna, Trentino-AA e Veneto) e, infine, alla loro presenza ed estensione nei SIC, secondo l'ultimo aggiornamento della cartografia disponibile (maggio 2014). Per alcuni criteri sono state tenute separate le regioni Biogeografiche Alpina e Continentale, dedotte da quanto dichiarato nei Formulari Standard dei SIC.

Non è stata presa in considerazione la distribuzione nei cantoni svizzeri confinanti per mancanza di dati omogenei, dato che la Svizzera non è uno Stato Membro dell'Unione Europea e neppure classifica i propri habitat secondo l'Allegato I della Direttiva 92/43/CE.

5.2.1 Stato di Conservazione degli Habitat lombardi a livello nazionale

Analogamente a quanto indicato per le Specie Vegetali, per gli Habitat effettivamente riscontrati in Lombardia all'interno dei siti RN2000 e riportati nei Formulari Standard o nel data-base ministeriale, sono stati estratti i dati riguardanti i parametri per la definizione dello Stato di Conservazione (Range, Area, Struttura e Funzioni, Prospettive), suddividendo i valori per Regione Biogeografica (Genovesi et al, 2014). Il quadro sintetico è riportato nella tabella 5.3, unitamente ai dati sulla distribuzione nazionale e ai trend riscontrati.

Tab. 5.3 Elenco dei parametri per la definizione dello Stato di Conservazione degli Habitat (Range, Area, Struttura e Funzioni, Prospettive), suddividendo i valori per Regione Biogeografica (Genovesi et al, 2014).

HABITAT			Cop. Area (Kmq/categ.di presenza)		Stato di conservazione									
CODCE	NOME	Alp.	Cont.	Regione alpina					Regione continentale					
				Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo	Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo	
DUNE MARITTIME INTERNE														
2330	Dune dell'entroterra con praterie aperte a <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i>	MAR	3,50										?	
HABITAT DI ACQUA DOLCE														
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	93,51	96,75					?					↓	
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.	19,09	5,03					→					→	
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition	124,17	141,53					↓					↓	
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	0,53	MAR					↓						
3220	Fiumi alpinie loro vegetazione riparia erbacea	157,05	63,04					↓					↓	
3230	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>	8,72	0,01					↓					↓	
3240	Fiumi alpini e loro vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>	63,77	57,91					↓					↓	
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion	13,7	38,03					↓					↓	
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodion rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.	4,02	50,21					↓					↓	
LANDE E ARBUSTETI TEMPERATI														
4030	Lande secche europee	5,91	58,71					→					↓	
4060	Lande alpine e boreali	1374,15	49,77											
4070*	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	724,68	MAR					↓						
4080	Boscaglie subartiche di <i>Salix</i> spp.	37,88	NP					→						
FORMAZIONI ERBOSE NATURALI E SEMINATURALI														
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi	26,823	57,27					↓					↓	
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	2147,13	10,69										?	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	2701,66	126,65											
6210(*)	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	1173,21	1218,47					↓					↓	
6230*	Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	516,46	67,25					↓					↓	
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche	25,54	NP					↓						
6410	Praterie con <i>Molinia</i> su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (<i>Molinion caeruleae</i>)	40,89	28,69					↓					→	
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	156,85	58,65					↓						
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	598,45	862,74					↓					→	
6520	Praterie montane da fieno	682,12	302,62					↓					↓	
TORBIERE ALTE, TORBIERE BASSE E PALUDI BASSE														
7110*	Torbiere alte attive	6,92	MAR					↓						
7140	Torbiere di transizione e instabili	33,91	12,13					↓					↓	
7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion	3,35	1,31					↓						

HABITAT		Cop. Area (Km ² /categ.di presenza)		Stato di conservazione									
CODICE	NOME	Alp.	Cont.	Regione alpina					Regione continentale				
				Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo	Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo
7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	0,59	8,17					↓					↓
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion)	9,8	14,07					↓					↓
7230	Torbiere basse alcaline (Caricion davallianae)	41,67	11,47					↓					↓
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae	4,4436	NP					↓					
HABITAT ROCCIOSI E GROTTA													
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)	1933,83	12,7										
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietalia rotundifolia)	1042,15	2,83										
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	64,72	22,04					↓					
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	1464,12	56,00										
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	1266,43	18,47										
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	86,33	31,95					↓					
8240*	Pavimenti calcarei	97,61	13,68										
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	19,95	22,87					↓					↓
8340	Ghiacciai permanenti	435,71	NP					→					
FORESTE													
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	2033,18	861,21					↓					
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum	1567,82	78,89					↓					↓
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli	68,07	323,08					↓					
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	318,40	52,02					↓					↓
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con Quercus robur	NP	22,06										↓
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	134,03	2567,80										?
91D0*	Torbiere boscate	11,34	NP					→					
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	198,62	330,97					↓					↓
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o F. angustifolia (Ulmion minoris)	31,33	101,18					↓					↓
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)	1515,87	NP					↓					
91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)	149,29	266,67					↓					→
9210*	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex	705,84	3134,27										→
9260	Boschi di Castanea sativa	2647,13	1760,82					↓					↓
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	44,51	109,82					↓					
9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea (Vaccinio-Piceetea)	5320,66	0,83					↓					→
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra	3108,25	NP										
9430*	Foreste montane e subalpine di Pinus uncinata (* su substrato gessoso o calcareo)	403,38	0,92					↓					
Legenda													
	Stato di conservazione favorevole			Stato di conservazione cattivo									
	Stato di conservazione inadeguato			Stato di conservazione sconosciuto									

HABITAT				Cop. Area (Kmq/categ.di presenza)		Stato di conservazione									
CODCE	NOME			Alp.	Cont.	Regione alpina					Regione continentale				
						Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo	Range	Area	Struttura e funzioni**	Prospettive	Complessivo
→	Trend stabile			MAR	Presente marginalmente										
↓	Trend in peggioramento			NP	Non presente										
?	Trend sconosciuto				Habitat in Lombardia non presente all'interno dei SIC										

Dei 57 habitat presenti in Lombardia ben 56 sono indicati per la regione alpina, 50 in quella continentale, 45 in entrambe.

Nella regione alpina un solo habitat non è stato valutato a livello nazionale, a causa delle scarse conoscenze acquisite e probabilmente subordinate al recente riconoscimento di questo all'interno della direttiva 92/43 CE (Boschi orientali di quercia bianca, Habitat prioritario). Nella stessa regione biogeografica 10 habitat sono stati valutati con uno **SC Favorevole**, 21 **Inadeguato** e infine 23 **Cattivo**. Il trend è inoltre considerato in peggioramento, rispettivamente per 17/21 Habitat con SC inadeguato (4 dei quali prioritari) e per 22/23 (7, 5 se solo SIC, prioritari) di quelli con SC cattivo.

Nella regione continentale tre Habitat non sono stati valutati a livello nazionale, a causa delle conoscenze insufficienti (Foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata* su substrato gessoso o calcareo, habitat prioritario; depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*; querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*). Gli Habitat con **SC Favorevole** sono invece 12, mentre quelli con **SC Inadeguato** e **Cattivo** sono rispettivamente 19 e 13. Il trend, analogamente a quanto determinato per gli Habitat nella regione alpina, è complessivamente in peggioramento, rispettivamente 12/19 (SC Inadeguato) e 11/13 (SC cattivo). Il trend è inoltre negativo per 5 (4 se solo SIC) Habitat prioritari con SC Inadeguato e per 1 con SC cattivo. Infine tre Habitat segnalati per la regione continentale, non sono stati valutati a causa della presenza ritenuta marginale all'interno della regione stessa.

Gli Habitat non valutati sono stati considerati alla stregua di quelli con SC cattivo, in quanto considerati meritevoli dello stesso livello di attenzione, almeno fino alla definizione del loro effettivo SC.

5.2.2 Rappresentatività e rarità degli habitat lombardi

La rappresentatività degli Habitat presenti in Lombardia è stata valutata sia considerando il livello di priorità indicato dalla Direttiva Habitat, sia considerando il numero di regioni confinanti per le quali l'Habitat viene riportato.

La valutazione della rarità è stata tenuta distinta per le due Regione Biogeografiche (Alpina e Continentale), e si è basata sia sul numero di SIC, in stretta osservanza alla Direttiva in cui l'Habitat è stato indicato nei Formulari Standard (raro < 10 SIC), sia sulla superficie complessivamente occupata (raro < 100 ha).

Nelle valutazioni, l'Habitat 6210 è stato considerato complessivamente, ovvero non è stato distinto nelle due forme in cui viene riportato (prioritario o meno a seconda della presenza di orchidacee), in quanto frequentemente non vengono indicati sufficienti elementi per definirne il loro livello prioritario, secondo le indicazioni della Direttiva. Tale distinzione potrà essere operata solo a seguito delle indicazioni che emergeranno dal monitoraggio (censimento floristico) nei siti in cui è stato segnalato.

Vale la pena sottolineare che in base alla superficie attualmente registrata in Lombardia, esistono Habitat a vasta o vastissima distribuzione, ovvero che presentano superfici complessive superiori a 5.000 ha. Essi possono essere indicativamente organizzati in successioni altitudinali tipiche delle montagne silicee, prevalentemente delle regioni forestali Mesalpica e Endalpica, e delle montagne a rocce carbonatiche, prevalentemente della regione Esalpica, dalle fasce sommitali fino a quella delle faggete, secondo la tabella 5.4. Tra questi, l'unico habitat prioritario è 6230 (Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie), la cui esatta parametrizzazione in termini di ricchezza specifica deve però essere ancora definita.

Tab. 5.4 Habitat a vasta o vastissima distribuzione.

	MONTAGNE CON ROCCE SILICEE	ha
8340	Ghiacciai permanenti	9314,2
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale	15699,0
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	11090,0
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	24050,0
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie	9855,2
4060	Lande alpine e boreali	11368,6
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra	9691,5
9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea	21465,2
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	5699,5
	MONTAGNE CON ROCCE CARBONATICHE	
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	5853,5
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini	5137,1
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	10354,5
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum	6958,6
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica	5286,0

Il quadro analitico dei criteri adottati, Habitat per Habitat, è riportato nella tabella 5.5.

Tab. 5.5 Rappresentatività degli Habitat presenti in Lombardia considerando il livello di priorità indicato dalla DH e il numero di regioni confinanti per le quali l'Habitat viene riportato.

COD	Habitat	Habitat prioritario	Regioni confinanti < 3	Superficie < 100 ha	n.SIC < 10	Superficie < 100 ha	n.SIC < 10
				Alp.		Cont.	
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	.	.	X	.	X	X
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.	.	.	X	X	X	X
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	.	.	.	X	.	.
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	.	.	.	.	X	X
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Myricaria germanica	.	.	X	X	.	.
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix elaeagnos	.	.	X	X	.	.
4030	Lande secche europee	.	.	.	X	X	X
4060	Lande alpine e boreali	.	.	.	.	X	X
4070*	Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsutum)	X	X	.	.	X	X
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	X	.	.	.	.	.
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	X	.	.	.	.	.
6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)	.	.	.	.	.	X
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	.	.	.	.	X	X
7110*	Torbiere alte attive	X	.	X	X	.	.
7140	Torbiere di transizione e instabili	.	.	.	.	X	X
7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion	.	.	X	X	X	X
7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	X	.	X	X	X	X

COD	Habitat	Habitat prioritario	Regioni confinanti < 3	Superficie < 100 ha	n.SIC < 10	Superficie < 100 ha	n.SIC < 10
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	X	.	X	.	X	X
7230	Torbiere basse alcaline (Caricion davallianae)	.	.	X	X	X	X
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae	X	X	X	X	.	.
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	.	.	.	.	X	X
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	.	.	.	X	.	.
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	.	.	.	.	X	X
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	.	.	X	X	X	X
8240*	Pavimenti calcarei	X	.	.	X	X	X
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	.	.	X	X	.	.
8340	Ghiacciai permanenti	.	X	.	.	.	.
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli	.	.	X	X	.	.
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	X	.	.	.	X	X
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con Quercus robur	.	X	.	.	.	.
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	X	.	.	X	X	X
91D0*	Torbiere boscate	X	X	X	X	.	.
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	X	.	.	.	.	.
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)	.	X	.	.	X	X
91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)	.	.	.	X	.	X
9260	Boschi di Castanea sativa	.	.	.	.	.	X
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	.	.	X	X	.	.
9430*	Foreste montane e subalpine di Pinus uncinata (* su substrato gessoso o calcareo)	X	.	X	X	.	.
HABITAT non presenti all'interno dei SIC							
2330	Praterie aperte a Corynephorus e Agrostis su dossi sabbiosi interni	.	X	.	.	(X)	(X)
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi	X	.	(X)	(X)	(X)	(X)
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche	X	X	(X)	(X)	.	.
9210*	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex	X	X	.	.	(X)	(X)

5.2.3 Livelli di priorità per gli Habitat

Sulla base dei **criteri** riportati nei paragrafi 5.2.1 e 5.2.2, ai fini del programma di monitoraggio anche per gli Habitat è stato possibile definire tre livelli di priorità. Per stabilire tali livelli si è proceduto in modo additivo, attribuendo o meno un punteggio per ogni criterio adottato. I criteri utilizzati sono i seguenti:

- R1: Habitat prioritari (1 punto);
- R2: Habitat rappresentati in 1 o 2 regioni confinanti (1 punto);
- R3: Stato di Conservazione a livello nazionale, considerando separatamente le Regioni Biogeografiche Alpina e Continentale e due livelli (SC sconosciuto o cattivo: 2 punti, SC inadeguato: 1 punto);

- R4: Habitat con una superficie globale a livello regionale inferiore a 100 ha, considerando separatamente le Regioni Biogeografiche Alpina e Continentale (1 punto);
- R5: Habitat presenti in meno di 10 SIC della Lombardia, considerando separatamente quelli delle Regioni Biogeografiche Alpina e Continentale (1 punto).

In questo modo per ogni Habitat si sono ottenuti punteggi da 0 a 6, che in seguito sono stati riuniti in 3 categorie corrispondenti ad altrettanti livelli di priorità.

I livello (6, 5 e 4 punti) Habitat in prevalenza prioritari, ma soprattutto con Stato di Conservazione sconosciuto, cattivo o inadeguato e scarsamente rappresentati nei SIC per numero di presenze e/o superficie occupata.

Per tali Habitat appaiono quanto mai necessarie indagini territoriali e cartografiche, per valutarne l'esatta distribuzione e consistenza, nonché la verifica dei dati pregressi, inclusi quelli riportati in documenti storici, per evidenziare i *trend* passati e recenti. Risulta inoltre doverosa una attenta valutazione dei fattori di pressione attuale e le minacce future, che deve essere effettuata anche mediante la valutazione di un congruo numero di rilievi floristico-vegetazionali.

II livello (3 e 2 punti) Habitat in parte prioritari, che presentano Stato di Conservazione, così come definito a livello nazionale, non favorevole, oppure poco rappresentati nei siti RN2000 della regione Lombardia.

Il monitoraggio appare in particolar modo necessario per gli Habitat situati in siti RN2000 sottoposti a fattori di pressione e/o minacce.

III livello (1 e 0 punti) Habitat non prioritari, ampiamente rappresentati e in genere con Stato di Conservazione favorevole.

Il monitoraggio di questi Habitat è da prendere soprattutto in considerazione se risultano localizzati in siti RN2000 dove sono presenti elementi di pressione e/o minaccia.

I livelli di priorità di monitoraggio per ogni habitat presente nei SIC della Lombardia, vengono riportati nella tabella 5.6, suddivisi per le Regioni Biogeografiche Alpina e Continentale.

Oltre che per gli Habitat presenti all'interno dei SIC della Lombardia, il livello di priorità è stato valutato anche per i quattro Habitat sicuramente indicati per la Lombardia, ma all'esterno dei SIC. Si noti che per questi Habitat non è stato possibile fare affidamento ai dati di distribuzione, pertanto sono stati posti tutti al massimo livello di priorità.

Tab. 5.6 Livelli di priorità di monitoraggio per ogni habitat presente nei siti RN2000 della Lombardia suddivisi per le Regioni Biogeografiche Alpina e Continentale.

Habitat all'interno dei siti RN2000		Regione biogeografica	
COD	Habitat	Alp.	Cont.
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	II	I
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.	II	II
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	II	II
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	-	I
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	III	-
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Myricaria germanica	I	-
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix elaeagnos	II	-
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion	-	II
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.	-	III
4030	Lande secche europee	II	II
4060	Lande alpine e boreali	III	II
4070*	Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	II	I
4080	Boscaglie subartiche di Salix spp.	III	-
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	III	-
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	III	-
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	II	II
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	II	-
6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)	II	II
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	III	II
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	II	III
6520	Praterie montane da fieno	II	-
7110*	Torbiere alte attive	I	-
7140	Torbiere di transizione e instabili	II	I
7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion	I	I
7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae	I	I
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)	II	I
7230	Torbiere basse alcaline (Caricion davallianae)	I	I
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae	I	-
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)	III	-
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietea rotundifolii)	III	II
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	II	-
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	III	II
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	III	-
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii	II	II
8240*	Pavimenti calcarei	II	II

Habitat all'interno dei siti RN2000		Regione biogeografica	
COD	Habitat	Alp.	Cont.
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	II	-
8340	Ghiacciai permanenti	II	-
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum	III	-
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum	III	-
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli	I	II
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion	II	I
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con Quercus robur	-	II
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	I	I
91D0*	Torbiere boscate	I	-
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	II	II
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)	-	II
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremonio-Fagion)	II	I
91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)	II	II
9260	Boschi di Castanea sativa	III	II
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia	II	-
9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea (Vaccinio-Piceetea)	III	-
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra	III	-
9430*	Foreste montane e subalpine di Pinus uncinata (* su substrato gessoso o calcareo)	I	-
Habitat all'esterno dei siti RN2000		Alp.	Cont.
2330	Praterie aperte a Corynephorus e Agrostis su dossi sabbiosi interni	-	I
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell'Alyso-Sedion albi	I	I
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche	I	-
9210*	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex	-	I

Infine, secondo il rapporto nazionale sullo Stato di Conservazione di Specie e Habitat (Genovesi et al., 2014), alcuni Habitat presenti in Lombardia vengono indicati anche per Regioni Biogeografiche per le quali attualmente non sono segnalati (Tab. 5.7). Anche essi dovrebbero essere tenuti in considerazione, sebbene con priorità inferiore.

Tab.5.7 Elenco Habitat indicati anche per Regioni Biogeografiche per le quali attualmente non sono segnalati.

Regione Biogeografica Alpina	
3160	Laghi e stagni distrofici naturali
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)
Regione Biogeografica Continentale	
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
6520	Praterie montane da fieno
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

5.3 Siti RN2000 della Lombardia

5.3.1 Criteri adottati per la valutazione del livello di priorità

La valutazione delle priorità di monitoraggio per i siti RN2000 è stata effettuata tenendo presenti i criteri raccomandati dalle “Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio” (MATTM-ISPRA, 2014) e illustrati nel paragrafo 5.0.

Essi sono sostanzialmente riassumibili nelle seguenti tre categorie:

- Criticità del sito, in termini di principali pressioni e minacce. I fattori esaminati per valutare la criticità riguardano:
 - la frammentazione, con riferimento agli ambienti naturali e seminaturali;
 - l'eutrofizzazione, rappresentata dal carico di azoto;
 - l'antropizzazione del territorio ricompreso all'interno del sito.

Ciascun fattore è stato indicizzato su una scala tra 0-100, ponendo uguale a 100 il sito con il punteggio maggiore. L'indice aggregato di Criticità (C) è stato quindi calcolato riportando sulla scala 0-100 la media dei tre summenzionati fattori.

- Specie Vegetali, in relazione al loro livello di priorità così come è stato definito nei paragrafi precedenti. A ciascuna Specie è stato assegnato un punteggio, come di seguito riportato:
 - 3: specie con livello di priorità I;
 - 2: specie con livello di priorità II;
 - 1: specie con livello di priorità III.

La somma dei punteggi in un sito RN2000 è stata quindi aumentata di un valore pari ad un terzo del numero di Specie in esso segnalate. L'indice relativo alle Specie Vegetali (SV) è stato quindi ottenuto riportando sulla scala 0-100 i valori così calcolati.

- Habitat, in relazione al loro livello di priorità così come è stato definito nei paragrafi precedenti. A ciascun Habitat è stato assegnato un punteggio, come di seguito riportato:
 - 3: habitat con livello di priorità I;
 - 2: habitat con livello di priorità II;

- 1: habitat con livello di priorità III.

L'indice relativo agli Habitat (H) è stato quindi calcolato riportando sulla scala 0-100 il valore medio del punteggio in ciascun sito RN2000 (somma dei punteggi diviso numero di habitat in un sito). Dal calcolo dell'indice H sono stati esclusi tre Habitat (Tab. 2.5, gruppo 8), in quanto la loro definizione non dipende dalla vegetazione e pertanto il loro monitoraggio deve essere condotto secondo altre modalità già evidenziate nel paragrafo 2.2.

L'Indice Complessivo (IC) per ciascun sito, riportato sulla scala 0-100, è stato calcolato dai valori dei tre summenzionati indici relativi, secondo la seguente formula:

$$IC = (C / 3) + SV + H$$

5.3.2 Criticità del sito: frammentazione, eutrofizzazione e antropizzazione del territorio

Di seguito vengono dettagliati i fattori di criticità utilizzati nel calcolo dell'indice C.

Frammentazione

Come strato informativo di base è stata usata la versione più recente della banca dati regionale Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF 4.0), considerando come spazi di naturalità le seguenti classi di uso del suolo:

- 231 - prati permanenti;
- 3 - territori boscati e ambienti seminaturali;
- 4 - aree umide;
- 5 - corpi idrici.

L'uso del suolo così reinterpretato (spazi di naturalità vs. di non-naturalità) è stato convertito da formato vettoriale a raster (dimensione delle celle pari a 20 m). Con il programma Fragstats 4.2 sono stati calcolati su finestre di 1 km le metriche di superficie totale e di perimetro totale, rispetto agli spazi di naturalità come in precedenza definiti. E' stato quindi calcolato il rapporto tra perimetro e superficie in ciascuna finestra. Il grado di frammentazione è stato quindi ottenuto riportando tale rapporto su una scala tra 0-100,

ponendo comunque come valore massimo le finestre ove tale rapporto è risultato superiore a 807. Al valore 100 sono state inoltre attribuite le finestre prive degli usi del suolo delle classi sopra menzionate, mentre al valore 0 sono state assegnate le finestre occupate interamente da questi usi del suolo. Al centroide di ciascuna finestra è stato quindi assegnato il valore del grado di frammentazione come in precedenza calcolato. Utilizzando un'interpolazione spaziale esatta (IDW), i valori del grado di frammentazione sono stati spazializzati sull'intera regione, ottenendo così un raster (dimensione delle celle pari a 20 m) (Fig. 5.1).

Il livello di frammentazione in un sito RN2000 è stato calcolato come media ponderata rispetto alla superficie del sito stesso. L'intervallo dei valori medi di frammentazione rispetto a tutti i siti RN2000 è stato restituito sulla scala tra 0 (sito RN2000 con il valore più basso di frammentazione) e 100 (sito RN2000 con il valore più alto).

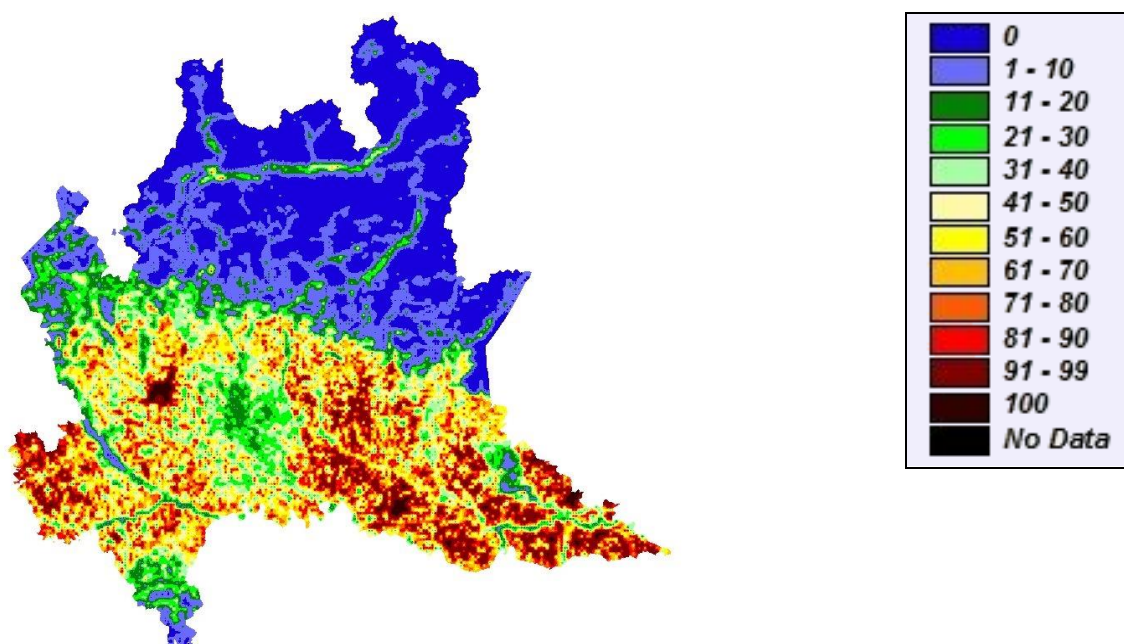


Fig. 5.1 Grado di frammentazione del territorio lombardo.

Eutrofizzazione

Si è utilizzato come strato informativo di base la mappa delle deposizioni del biossido di azoto (NO_2) in Regione Lombardia nel 2011, riportata nel Rapporto 2011-2012 sullo Stato dell'Ambiente di ARPALombardia (Fig. 5.2).

Il livello di deposizione in un sito RN2000 è stato calcolato come media ponderata rispetto alla superficie del sito stesso. L'intervallo dei valori medi di deposizione rispetto a tutti i siti RN2000, è stato restituito sulla scala tra 0 (sito RN2000 con il valore più basso di deposizione) e 100 (sito RN2000 con il valore più alto).

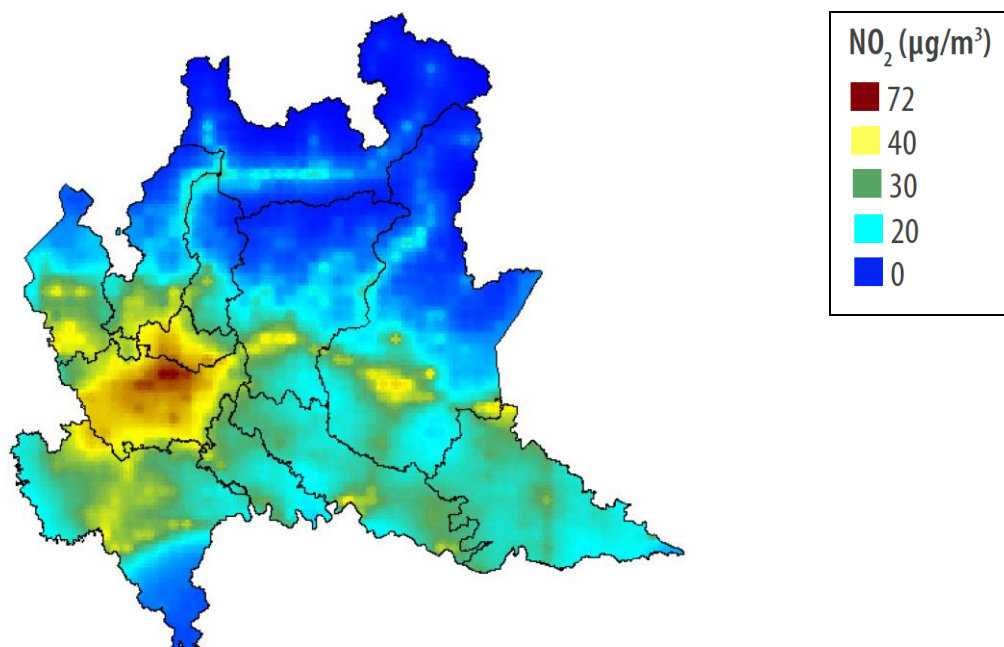


Fig. 5.2 Deposizioni del biossido di azoto (NO_2) in Lombardia.

Antropizzazione

Come strato informativo di base è stata usata la versione più recente della banca dati regionale Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali (DUSAF 4.0), considerando come aree antropizzate tutte le classi di uso del suolo riportate sotto il codice 1 (Tab. 5.8).

Per ogni sito RN2000 è stata calcolata la percentuale di tali classi di uso del suolo rispetto al totale della superficie del sito stesso.

In seguito, il grado di antropizzazione è stato calcolato riportando i valori percentuali in una scala tra 0-100, ponendo uguale a 100 il sito con la percentuale maggiore.

Tab. 5.8 Elenco delle classi di uso del suolo riportate sotto il codice 1.

1	AREE ANTROPIZZATE
11	Zone urbanizzate
111	Tessuto urbano continuo
112	Insediamiento discontinuo
12	Insediamenti produttivo, grandi impianti e reti di comunicazione
121	Zone produttive e insediamenti di grandi impianti di servizi pubblici e privati

122	Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori
123	Aree portuali
124	Aeroporti ed eliporti
13	Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati
131	Cave
132	Discariche
133	Cantieri
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate
14	Aree verdi non agricole
141	Aree verdi urbane
142	Aree sportive e ricreative

Il grado di antropizzazione può essere considerato un indicatore multiplo, in quanto esso ricomprende fattori di pressione quali occupazione di suolo, diffusione di inquinanti, disturbo dovuto a frequentazione non regolamentata ecc.

Anche spazi verdi non agricoli possono comportare fattori di pressione come la diffusione di specie esotiche, nel caso specifico delle piste da sci (categoria di uso del suolo con consistenti percentuali in alcuni siti della Regione Alpina) possono essere considerate la compattazione del manto nevoso nell'area di insidenza e i danni derivanti dallo sci fuoripista nelle aree limitrofe.

5.3.3 Livelli di priorità per i siti RN2000 della Lombardia

Nella tabella seguente sono riportate le statistiche dei tre indici di Criticità (C), Specie Vegetali (SV) e Habitat (H), nonché dell'Indice Complessivo (IC), suddivise per le due regioni biogeografiche in cui ricadono i siti RN2000.

Tab. 5.9 Valore medio (tra parentesi la deviazione standard) degli indici di Criticità (C), Specie Vegetali (SV) e Habitat (H), nonché dell'Indice Complessivo (IC), suddiviso per le due regioni biogeografiche in cui ricadono i siti RN2000.

Indice	Regione biogeografica	
	Continentale	Alpina
Criticità (C)	51 (15)	11 (14)
Specie Vegetali (SV)	5 (11)	16 (26)
Habitat (H)	47 (12)	29 (17)
Indice Complessivo (IC)	47 (12)	33 (23)

Come si può ricavare dai dati riportati in questa tabella, le principali differenze negli indici tra i siti RN2000 delle due regioni biogeografiche riguardano in modo prevalente l'indice C. I siti RN2000 della regione Continentale sono infatti soggetti a un maggior livello di pressione e minaccia rispetto a quelli della regione Alpina. Ne consegue che nella distinzione dei livelli di priorità di monitoraggio dei siti RN2000 è necessario suddividere i siti stessi in base alla regione biogeografica di appartenenza.

Il livello di priorità di monitoraggio è stato calcolato suddividendo i valori di IC in tre classi equamente popolate di siti RN2000. Le due tabelle seguenti riportano le priorità di monitoraggio suddivise per regione biogeografica.

Tab. 5.10 Livelli di priorità di monitoraggio dei siti RN2000 nella regione Continentale.

COD SITO	NOME SITO		Frammentazione	Eutrofizzazione	Antropizzazione	Criticità	Specie Vegetali	Habitat	Indice Complessivo	LIVELLO
IT2050002	Boschi delle Groane	SIC	24	80	17	61	52	63	93	I
IT2020002	Sasso Malascarpa	SIC	0	40	0	20	41	75	84	I
IT2010020	Torbiera di Cavagnano	SIC	14	40	33	44	0	100	79	I
IT2010006	Lago di Biandronno	SIC	14	60	4	39	26	75	78	I
IT2010007	Palude Brabbia	SIC/ZPS	14	80	6	50	26	70	77	I
IT2030005	Palude di Brivio	SIC	16	40	6	31	52	50	77	I
IT2080021	Monte Alpe	SIC	12	0	1	7	37	67	73	I
IT2080501	Risaie della Lomellina	ZPS	99	41	14	77	26	50	70	I
IT2050010	Oasi di Lacchiarella	SIC	40	80	0	60	26	50	66	I
IT2080015	San Massimo	SIC	33	80	5	59	26	50	66	I
IT2080002	Basso Corso e Sponde del Ticino	SIC	21	87	5	57	26	50	65	I
IT2010022	Alnete del Lago di Varese	SIC	17	70	24	56	26	50	65	I
IT2050001	Pineta di Cesate	SIC	22	80	8	55	26	50	65	I
IT2080006	Garzaia di S. Alessandro	SIC	57	40	4	51	26	50	64	I
IT2080004	Palude Loja	SIC	58	40	0	49	26	50	63	I
IT2030004	Lago di Olginate	SIC	14	40	31	43	26	50	62	I
IT20B0012	Complesso Morenico di Castellaro Lagusello	SIC	74	80	26	90	0	58	60	I
IT2080301	Boschi del Ticino	ZPS	28	77	10	58	19	50	60	I
IT2080014	Boschi Siro Negri e Moriano	SIC	28	72	5	53	19	50	59	I
IT2020011	Spina Verde	SIC	18	63	11	46	0	70	59	I
IT20B0003	Lanca Cascina S. Alberto	SIC	59	40	2	51	0	67	57	I
IT2050008	Bosco di Cusago	SIC	99	100	1	100	0	50	57	I

COD SITO	NOME SITO		Frammentazione	Eutrofizzazione	Antropizzazione	Criticità	Specie Vegetali	Habitat	Indice Complessivo	LIVELLO
IT20A0402	Riserva Regionale Lanca di Gerole	ZPS	61	40	4	53	26	38	56	I
IT20A0004	Le Bine	SIC	41	40	1	41	0	67	55	I
IT20A0013	Lanca di Gerole	SIC	56	40	3	50	26	38	55	I
IT2010008	Lago di Comabbio	SIC	14	68	14	48	0	63	54	I
IT2080008	Boschetto di Scaldasole	SIC	93	80	0	87	0	50	54	I
IT2080013	Garzaia della Cascina Portalupa	SIC	88	80	0	84	0	50	53	I
IT2050401	Riserva Regionale Fontanile Nuovo	ZPS	62	100	0	81	0	50	53	I
IT2050007	Fontanile Nuovo	SIC	61	100	0	81	0	50	53	I
IT2080012	Garzaia di Gallia	SIC	70	80	5	78	0	50	52	I
IT20B0401	Parco Regionale Oglio Sud	ZPS	62	40	5	54	0	58	52	I
IT20B0009	Valli del Mincio	ZPS	16	44	9	35	26	38	52	I
IT2050006	Bosco di Vanzago	SIC/ZPS	45	97	10	76	0	50	52	I
IT2090501	Senna Lodigiana	ZPS	92	59	0	76	0	50	52	I
IT20B0017	Ansa e Valli del Mincio	SIC	16	40	10	33	26	38	51	I
IT2010011	Paludi di Arsago	SIC	14	63	11	44	0	60	51	I
IT2070020	Torbiere d'Iseo	SIC/ZPS	15	40	7	31	0	64	51	I
IT2080023	Garzaia di Cascina Villarasca	SIC/ZPS	58	80	3	71	0	50	50	I
IT2020007	Pineta Pedemontana di Appiano Gentile	SIC	13	40	0	27	26	38	50	I
IT2080016	Boschi del Vignolo	SIC	50	80	6	68	0	50	50	I
IT2050011	Oasi Le Foppe di Trezzo Sull'Adda	SIC	70	60	0	65	0	50	49	I
IT2050004	Valle del Rio Cantalupo	SIC	42	79	1	61	0	50	48	II
IT20B0002	Valli di Mosio	SIC	68	40	11	60	0	50	48	II
IT20B0010	Vallazza	SIC/ZPS	26	75	17	59	0	50	48	II
IT20B0004	Lanche di Gerra Gavazzi e Runate	SIC	67	40	11	59	0	50	48	II
IT2020008	Fontana del Guercio	SIC	26	80	12	59	0	50	48	II
IT2020004	Lago di Montorfano	SIC	20	60	37	59	0	50	48	II
IT2020005	Lago di Alserio	SIC	29	80	5	57	0	50	47	II
IT2050003	Valle del Rio Pegorino	SIC	39	71	2	56	0	50	47	II
IT2080018	Garzaia della Carola	SIC/ZPS	64	40	7	56	0	50	47	II
IT2080005	Garzaia della Rinalda	SIC	68	40	3	56	0	50	47	II
IT20A0001	Morta di Pizzighettone	SIC	64	40	7	56	0	50	47	II
IT2080003	Garzaia della Verminesca	SIC	70	40	0	55	0	50	47	II
IT20A0005	Lanca di Gabbioneta	ZPS	70	40	0	55	0	50	47	II
IT20A0020	Gabbioneta	SIC	70	40	0	55	0	50	47	II
IT20A0018	Cave Danesi	SIC	66	40	3	55	0	50	47	II
IT2030006	Valle S. Croce e Valle del Curone	SIC	19	40	19	39	0	55	47	II

COD SITO	NOME SITO		Frammentazione	Eutrofizzazione	Antropizzazione	Criticità	Specie Vegetali	Habitat	Indice Complessivo	LIVELLO
IT2010010	Brughiera del Vigano	SIC	15	80	12	54	0	50	47	II
IT2060013	Fontanile Brancalone	SIC	66	40	0	53	0	50	46	II
IT2080009	Garzaia della Cascina Notizia	SIC	49	54	1	52	0	50	46	II
IT2090001	Monticchie	SIC/ZPS	62	40	2	52	0	50	46	II
IT2080020	Garzaia della Roggia Torbida	SIC	43	60	0	52	0	50	46	II
IT2080017	Garzaia di Porta Chiossa	SIC/ZPS	62	40	0	51	0	50	46	II
IT2090005	Garzaia della Cascina del Pioppo	SIC	42	60	0	51	0	50	46	II
IT2010012	Brughiera del Dosso	SIC	14	80	7	51	0	50	46	II
IT20B0016	Ostiglia	SIC	54	40	5	50	0	50	46	II
IT2090003	Bosco del Mortone	SIC	38	60	1	50	0	50	46	II
IT2090004	Garzaia del Mortone	SIC	39	60	0	50	0	50	46	II
IT20B0008	Paludi di Ostiglia	ZPS	53	40	5	49	0	50	45	II
IT2080007	Garzaia del Bosco Basso	SIC	58	40	0	49	0	50	45	II
IT2080001	Garzaia di Celpenchio	SIC	55	40	1	48	0	50	45	II
IT2050005	Boschi della Fagiana	SIC	30	100	7	69	0	43	45	II
IT20B0006	Isola Boscone	SIC/ZPS	52	40	0	46	0	50	45	II
IT2090502	Garzaie del Parco Adda Sud	ZPS	39	49	0	44	0	50	44	II
IT20B0014	Chiavica del Moro	SIC	42	40	5	44	0	50	44	II
IT2090002	Boschi e Lanca di Comazzo	SIC	25	60	1	43	0	50	44	II
IT2080010	Garzaia di Sartirana	SIC	45	40	0	43	0	50	44	II
IT2010015	Palude Bruschera	SIC	20	40	25	43	0	50	44	II
IT2080011	Abbazia Acqualunga	SIC	44	40	0	42	0	50	44	II
IT2090007	Lanca di Soltarico	SIC	44	40	0	42	0	50	44	II
IT2090010	Adda Morta	SIC	41	40	2	42	0	50	44	II
IT2090008	La Zerbaglia	SIC	39	40	3	41	0	50	44	II
IT2090009	Morta di Bertanico	SIC	42	40	0	41	0	50	44	II
IT2060014	Boschetto della Cascina Campagna	SIC	42	40	0	41	0	50	44	II
IT2060015	Bosco de L'Isola	SIC/ZPS	41	40	0	41	0	50	44	II
IT2010017	Palude Bozza-Monvallina	SIC	14	40	26	40	0	50	43	III
IT20B0005	Torbiere di Marcaria	SIC	38	40	1	40	0	50	43	III
IT2030008	Il Toffo	ZPS	25	40	10	38	0	50	43	III
IT2090011	Bosco Valentino	SIC	35	40	0	38	0	50	43	III
IT2050009	Sorgenti della Muzzetta	SIC	50	80	3	67	0	40	43	III
IT2080019	Boschi di Vaccarizza	SIC	30	40	2	36	0	50	43	III
IT20B0007	Isola Boschina	SIC/ZPS	28	40	0	34	0	50	42	III
IT2010021	Sabbie D'Oro	SIC	14	40	12	33	0	50	42	III
IT2010009	Sorgenti del Rio Capricciosa	SIC	14	49	0	32	0	50	41	III

COD SITO	NOME SITO		Frammentazione	Eutrofizzazione	Antropizzazione	Criticità	Specie Vegetali	Habitat	Indice Complessivo	LIVELLO
IT2090006	Spiagge Fluviali di Boffalora	SIC	16	44	0	30	0	50	41	III
IT20B0011	Bosco Fontana	SIC/ZPS	14	40	4	29	0	50	41	III
IT2060010	Valle del Freddo	SIC	14	40	3	29	0	50	41	III
IT2010014	Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate	SIC	21	61	10	46	0	43	40	III
IT20A0014	Lancone di Gussola	SIC	64	70	14	74	0	33	40	III
IT20A0401	Riserva Regionale Bosco Ronchetti	ZPS	74	40	0	57	0	38	39	III
IT20A0502	Lanca di Gussola	ZPS	66	66	7	70	0	33	39	III
IT20A0015	Bosco Ronchetti	SIC	65	40	1	53	0	38	38	III
IT2010013	Ansa di Castelnovate	SIC	14	80	3	49	0	38	37	III
IT2020006	Lago di Pusiano	SIC	16	65	2	42	0	40	37	III
IT20A0501	Spinadesco	ZPS	45	63	1	55	0	33	35	III
IT2090503	Castelnuovo Bocca D'Adda	ZPS	68	38	0	53	0	33	35	III
IT20A0016	Spiaggioni di Spinadesco	SIC	42	61	0	52	0	33	34	III
IT20B0501	Viadana, Portiolo, San Benedetto Po e Ostiglia	ZPS	59	41	2	51	0	33	34	III
IT20A0009	Bosco di Barco	ZPS	43	40	0	42	0	36	34	III
IT20A0019	Barco	SIC	43	40	0	42	0	36	34	III
IT20A0008	Isola Uccellanda	SIC/ZPS	41	40	17	49	0	33	34	III
IT20A0017	Scolmatore di Genivolta	SIC	34	40	0	37	0	36	33	III
IT20B0402	Riserva Regionale Garzaia di Pomponesco	ZPS	100	40	0	70	0	25	33	III
IT20B0015	Pomponesco	SIC	99	40	0	70	0	25	33	III
IT2020003	Palude di Albate	SIC	15	68	6	45	0	33	33	III
IT20A0003	Palata Menasciutto	SIC	42	40	5	44	0	33	33	III
IT20A0007	Bosco della Marisca	SIC	42	40	1	42	0	33	32	III
IT2090701	Po di San Rocco al Porto	ZPS	74	57	0	66	0	25	32	III
IT20A0002	Naviglio di Melotta	SIC	36	40	4	40	0	33	32	III
IT20A0503	Isola Maria Luigia	ZPS	67	61	0	64	0	25	32	III
IT2080703	Po di Pieve Porto Morone	ZPS	88	37	0	63	0	25	31	III
IT20A0006	Lanche di Azzanello	SIC	43	40	0	42	0	30	30	III
IT2080702	Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po	ZPS	57	40	0	49	0	25	28	III
IT2030007	Lago di Sartirana	SIC	42	40	6	44	0	25	27	III
IT2090702	Po di Corte S.Andrea	ZPS	51	36	0	44	0	25	27	III
IT2080701	Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po	ZPS	22	40	0	31	0	25	24	III
IT20B0001	Bosco Foce Oglio	SIC	15	40	0	28	0	25	23	III

Tab. 5.11 Livelli di priorità di monitoraggio dei siti RN2000 nella regione Alpina.

COD SITO	NOME SITO		Frammentazione	Eutrofizzazione	Antropizzazione	Criticità	Specie Vegetali	Habitat	Indice Complessivo	LIVELLO
IT2070402	Alto Garda Bresciano	ZPS	3	4	4	6	100	44	100	I
IT2070021	Valvestino	SIC	1	0	1	1	100	35	93	I
IT2030601	Grigne	ZPS	5	22	1	14	96	32	91	I
IT2030002	Grigna Meridionale	SIC	5	24	0	15	96	29	89	I
IT2060005	Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana	SIC	3	13	0	8	96	23	84	I
IT2070022	Corno della Marogna	SIC	0	0	0	0	81	39	83	I
IT2030001	Grigna Settentrionale	SIC	0	20	0	10	78	31	77	I
IT2030301	Monte Barro	ZPS	14	68	10	46	41	56	77	I
IT2030003	Monte Barro	SIC	14	65	9	44	41	56	76	I
IT2010401	Parco Regionale Campo dei Fiori	ZPS	3	39	0	21	44	53	72	I
IT2010001	Lago di Ganna	SIC	11	26	2	20	19	70	65	I
IT2060401	Parco Regionale Orobie Bergamasche	ZPS	1	5	0	3	70	23	65	I
IT2010005	Monte Martica	SIC	8	29	12	25	44	38	62	I
IT2040044	Parco Nazionale dello Stelvio	ZPS	1	0	2	2	56	32	60	I
IT2040015	Paluaccio di Oga	SIC	14	20	100	67	0	63	59	I
IT2040403	Riserva Regionale Paluaccio di Oga	ZPS	14	20	93	64	0	63	58	I
IT2010019	Monti della Valcuvia	SIC	10	32	1	22	26	50	57	I
IT2020301	Triangolo Lariano	ZPS	1	40	0	21	41	35	57	I
IT2060009	Val Nossana - Cima di Grem	SIC	1	17	0	9	59	20	56	I
IT2010502	Canneti del Lago Maggiore	ZPS	18	40	31	45	0	67	56	I
IT2010501	Lago di Varese	ZPS	14	66	2	41	0	67	55	I
IT2070001	Torbiere del Tonale	SIC	7	20	1	14	26	50	55	I
IT2010003	Versante Nord del Campo dei Fiori	SIC	8	39	5	26	26	44	54	I
IT2060016	Valpredina	SIC	8	40	2	25	0	67	52	I
IT2060301	Monte Resegone	ZPS	0	20	0	10	41	27	49	I
IT2040601	Bagni di Masino-Pizzo Badile-Val di Mello-Val Torrone-Piano di Preda Rossa	ZPS	0	0	1	1	52	19	49	I
IT2060004	Alta Val di Scalve	SIC	1	0	0	1	52	19	49	I
IT2070015	Monte Cas - Cima di Corlor	SIC	14	20	1	18	22	42	48	I
IT2070401	Parco Naturale Adamello	ZPS	0	2	0	1	48	16	44	I
IT2060012	Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza	SIC	39	44	3	43	0	50	44	I
IT2040022	Lago di Mezzola/Pian di Spagna	ZPS	29	39	13	41	0	50	44	I
IT2040042	Lago di Mezzola e Pian di Spagna	SIC	28	39	12	40	0	50	43	I

IT2040025	Pian Gembro	SIC	11	5	2	9	0	57	41	I
IT2040037	Rifugio Falk	SIC	0	0	0	0	0	60	41	I
IT2020303	Valsolda	ZPS	0	0	0	0	30	30	41	I
IT2010002	Monte Legnone e Chiusarella	SIC	13	40	24	39	0	45	40	I
IT2020001	Lago di Piano	SIC	14	20	11	23	0	50	39	I
IT2070018	Altopiano di Cariadeghe	SIC	7	26	3	18	0	50	38	I
IT2060008	Valle Parina	SIC	0	20	0	10	41	11	38	II
IT2010016	Val Veddasca	SIC	10	15	5	15	0	50	38	II
IT2070019	Sorgente Funtanì	SIC	14	9	0	12	0	50	37	II
IT2070016	Cima Comer	SIC	9	18	0	14	11	38	37	II
IT2020010	Lago di Segrino	SIC	13	40	3	28	0	44	37	II
IT2070011	Torbiera La Goia	SIC	0	20	0	10	0	50	37	II
IT2070023	Belvedere - Tri Plane	SIC	0	20	0	10	0	50	37	II
IT2010004	Grotte del Campo dei Fiori	SIC	6	40	15	31	0	42	36	II
IT2070017	Valli di San Antonio	SIC	1	0	0	1	26	25	35	II
IT2060006	Boschi del Giovetto di Paline	SIC/ZPS	2	2	0	2	0	50	35	II
IT2070012	Torbiere di Val Braone	SIC	0	0	0	0	0	50	34	II
IT2040010	Valle del Braulio - Cresta di Reit	SIC	0	0	0	0	30	20	34	II
IT2040004	Valle Alpisella	SIC	0	0	0	0	26	23	34	II
IT2060011	Canto Alto e Valle del Giongo	SIC	4	26	0	15	0	43	33	II
IT2040019	Bagni di Masino - Pizzo Badile	SIC	0	0	0	0	26	19	31	II
IT2060007	Valle Asinina	SIC	0	15	0	8	22	20	31	II
IT2070006	Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro	SIC	0	4	0	2	22	21	30	II
IT2060304	Val di Scalve	ZPS	2	20	0	11	11	29	30	II
IT2010018	Monte Sangiano	SIC	14	40	5	30	0	33	29	II
IT2040020	Val di Mello - Piano di Preda Rossa	SIC	0	0	1	1	26	15	28	II
IT2060002	Valle di Piazzatorre - Isola di Fondra	SIC	6	15	1	11	22	15	28	II
IT2040402	Riserva Regionale Bosco dei Bordighi	ZPS	17	27	1	23	0	33	28	II
IT2060302	Costa del Pallio	ZPS	2	20	0	11	0	36	27	II
IT2040017	Disgrazia - Sissone	SIC/ZPS	0	0	0	0	30	9	26	II
IT2040008	Cime di Plator e Monte delle Scale	SIC	2	0	0	1	11	26	26	II
IT2040401	Parco Regionale Orobie Valtellinesi	ZPS	0	14	1	8	11	21	24	II
IT2040041	Piano di Chiavenna	SIC	9	20	6	18	0	27	23	II
IT2040013	Val Zebrù - Gran Zebrù - Monte Confinale	SIC	0	0	0	0	11	21	22	II
IT2040018	Val Codera	SIC/ZPS	1	8	0	5	11	18	21	II
IT2040009	Valle di Fraele	SIC	1	0	1	1	0	30	21	II
IT2040001	Val Viera e Cime di Fopel	SIC	0	0	0	0	11	19	21	II
IT2040016	Monte di Scerscen - Ghiacciaio di Scerscen - Monte Motta	SIC/ZPS	1	0	1	1	11	18	20	II

IT2020009	Valle del Dosso	SIC	0	0	0	0	0	29	20	II
IT2020302	Monte Generoso	ZPS	2	20	0	11	0	25	20	II
IT2040039	Val Zerta	SIC	2	0	0	1	11	17	20	II
IT2040024	Da Monte Belvedere A Vallorda	SIC	3	13	2	9	0	25	19	II
IT2070302	Val Caffaro	ZPS	1	15	0	8	0	25	19	II
IT2040032	Valle del Livrio	SIC	3	29	1	17	0	21	18	III
IT2070303	Val Grigna	ZPS	0	20	0	10	0	23	18	III
IT2040027	Valle del Bitto di Gerola	SIC	3	26	1	15	0	21	18	III
IT2060003	Alta Val Brembana - Laghi Gemelli	SIC	0	0	0	0	11	14	17	III
IT2070014	Lago di Pile	SIC	0	0	0	0	0	25	17	III
IT2070005	Pizzo Badile - Alta Val Zumella	SIC	0	12	0	6	11	11	17	III
IT2040030	Val Madre	SIC	1	37	0	19	0	17	16	III
IT2070002	Monte Piccolo - Monte Colmo	SIC	0	0	0	0	0	21	14	III
IT2040028	Valle del Bitto di Albaredo	SIC	0	10	0	5	0	19	14	III
IT2040035	Val Bondone - Val Caronella	SIC	1	16	0	9	0	17	14	III
IT2040034	Valle D'Arigna e Ghiacciaio di Pizzo di Coca	SIC	3	11	2	8	0	17	13	III
IT2040021	Val di Tegno - Pizzo Scalino	SIC/ZPS	0	2	0	1	0	19	13	III
IT2040029	Val Tartano	SIC	0	2	0	1	0	19	13	III
IT2040031	Val Cervia	SIC	1	24	0	13	0	15	13	III
IT2040014	Valle e Ghiacciaio dei Forni - Val Cedec - Gran Zebrù - Cevedale	SIC	0	0	0	0	0	19	13	III
IT2040033	Val Venina	SIC	0	3	0	2	11	7	13	III
IT2040023	Valle Dei Ratti	SIC	0	20	0	10	0	15	13	III
IT2040040	Val Bodengo	SIC	0	0	0	0	0	18	12	III
IT2040006	La Vallaccia - Pizzo Filone	SIC	1	0	2	2	0	17	12	III
IT2040602	Valle dei Ratti-Cime di Gaiazio	ZPS	0	14	0	7	0	15	12	III
IT2070004	Monte Marser - Corni di Bos	SIC	0	0	0	0	11	6	12	III
IT2040012	Val Viola Bormina - Ghiacciaio di Cima Dei Piazzzi	SIC	0	0	0	0	0	17	12	III
IT2070009	Versanti dell'Avio	SIC	0	0	0	0	0	17	12	III
IT2040026	Val Lesina	SIC	0	29	0	15	0	11	11	III
IT2060001	Valtorta e Valmoresca	SIC	1	0	1	1	0	15	11	III
IT2040038	Val Fontana	SIC	0	0	0	0	0	15	10	III
IT2070008	Cresta Monte Colombé e Cima Barbignana	SIC	0	20	0	10	11	0	10	III
IT2040003	Val Federia	SIC	3	0	11	7	0	12	10	III
IT2040002	Motto di Livigno - Val Saliente	SIC	1	0	0	1	0	14	10	III
IT2070301	Foresta di Legnoli	ZPS	0	0	0	0	0	14	10	III
IT2040007	Passo e Monte di Foscagno	SIC	0	0	0	0	0	13	9	III
IT2040011	Monte Vago - Val di Campo - Val Nera	SIC	0	0	0	0	0	11	8	III

IT2060506	Belviso Barbellino	ZPS	0	0	0	0	0	11	8	III
IT2070007	Vallone del Forcel Rosso	SIC	0	0	0	0	0	10	7	III
IT2040005	Valle della Forcola	SIC	0	0	0	0	0	8	5	III
IT2070010	Piz Olda - Val Malga	SIC	0	0	0	0	0	8	5	III
IT2040036	Val Belviso	SIC	0	0	0	0	0	6	4	III
IT2070003	Val Rabbia e Val Gallinera	SIC	0	0	0	0	0	6	4	III
IT2070013	Ghiacciaio dell'Adamello	SIC	0	0	0	0	0	0	0	III

6.0 Organizzazione generale del Programma operativo di monitoraggio alla scala regionale

Seguendo le indicazioni metodologiche riportate nel Capitolo 4, il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat può essere realizzato a diverse scale, partendo da quella minima costituita dalle singole unità di rilevamento (popolazione per le Specie o poligono per gli Habitat), passando quindi all'intera superficie di un sito RN2000 e, infine, all'intera scala regionale (ovvero in tutti i siti RN2000 lombardi).

Il presente capitolo costituisce quindi il collegamento tra la parte metodologica, svolta nei precedenti capitoli, e quella operativa, riguardante nel dettaglio il programma di monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat alla sola scala regionale. In altre parole, sulla base di quanto esposto sui livelli di consistenza e dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat a livello regionale, nonché di una valutazione dei siti RN2000 che li ospitano, vengono di seguito espone le considerazioni necessarie all'attivazione della fase esecutiva del monitoraggio nei siti RN2000 lombardi. Scopo di questo monitoraggio è anche quello di acquisire informazioni utili al fine della redazione del IV rapporto ex. Art.17.

La direzione del programma, basilare per una corretta impostazione e coordinamento dei vari soggetti coinvolti nel programma di monitoraggio, sarà discussa nel paragrafo successivo mediante la delineazione di un gruppo di lavoro di comprovata esperienza a livello regionale, ovvero individuando anche la possibilità di coinvolgere altri attori portatori di interesse, come associazioni di volontariato e amatoriali che già svolgono attività di raccolta dati di natura floristico-vegetazionale.

Seguirà un paragrafo di tipo esecutivo, in cui saranno stabilite alcune specifiche necessarie per rendere operativo il programma monitoraggio e raccordarlo con altri piani di monitoraggio o rilevamento già esistenti in Lombardia, trovando così possibili forme di sinergismo e di ampliamento del tipo di analisi svolte nei siti RN2000.

Infine, sarà valutato lo sforzo di rilevamento in termini di frequenza, stagionalità e quantità dei punti di monitoraggio, così da poter procedere a una stima economica di massima.

6.1 Gruppo di lavoro

Il gruppo di lavoro dovrà essere coordinato da un ente di esperienza, con capacità tecnico-scientifiche nei settori della gestione naturalistica e del monitoraggio ambientale, in particolare per quanto riguarda le comunità vegetali presenti sul territorio regionale. Inoltre, questo ente dovrà essere capace di relazionarsi con gli Enti Gestori dei siti RN2000, anche per quanto riguarda il campo normativo-amministrativo.

Il gruppo di lavoro comprende, oltre all'ente di coordinamento, anche i referenti scientifici per Specie Vegetali e Habitat, che già sono parte integrante dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia, tra cui la Sezione Lombarda della Società Botanica Italiana (SBIO), che assume un ruolo fondamentale in quanto già coordina la raccolta di dati di natura floristico-vegetazione a livello regionale. I referenti scientifici per Specie Vegetali e Habitat assumeranno inoltre l'onere di integrare, valutare e sintetizzare tutti i dati raccolti, con l'obiettivo primario di fornire dati a supporto della redazione del IV rapporto ex art. 17, documento in cui dovrà essere aggiornato lo stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat della Direttiva 92/43/CE a livello regionale.

Tutti i dati (es. rilievi su Specie Vegetali e Habitat) saranno direttamente raccolti da rilevatori da individuarsi in professionisti specializzati, quali dottori in Scienze Naturali, Biologiche, Agrarie e Forestali di comprovata esperienza pluriennale in, perlomeno, tutte le seguenti tematiche:

- determinazione di Specie vegetali, in particolar modo di erbacee (e subordinatamente di briofite) direttamente in campo, finanche partendo dai soli caratteri vegetativi delle piante;
- rilevamenti floristico-vegetazionali finalizzati al monitoraggio ambientale;
- gestione ed elaborazione del dato naturalistico, con particolare riferimento alle diverse fasi dell'applicazione statistica (raccolta, trattamento e analisi dei dati);
- abilità nell'utilizzo di strumenti per la geolocalizzazione in campo (GPS, anche mediante tablet che consentono l'utilizzo di ortofoto e mappe raster

georeferenziate) e nella gestione dei dati cartografici mediante software dedicati (esclusivamente di tipo GIS).

Poiché tutte queste competenze sono fondamentali al fine di poter raccogliere dati affidabili, si dovrà prevedere comunque una fase di training collegiale in cui i rilevatori saranno istruiti sulle finalità e le modalità del monitoraggio; nel contempo sarà verificata la preparazione nell'ambito delle sopracitate tematiche.

Il coinvolgimento nel monitoraggio, in particolare nella fase di rilevamento in campo, di non-professionisti mediante l'attivazione di programmi di *citizen science* sarà primariamente rivolto a specifici argomenti, quali:

- l'individuazione dei siti che ospitano le popolazioni delle Specie vegetali oggetto di monitoraggio;
- la segnalazione di possibili Habitat (es. piccole aree umide) che possono essere individuati solamente mediante un sopralluogo in campo;
- la raccolta di informazioni fenologiche su Specie Vegetali o, nel caso, anche sinfenologiche sulle comunità vegetali negli Habitat;
- la segnalazione di eventuali pressioni e minacce che gravano su Specie Vegetali e Habitat.

I programmi di *citizen science* avranno primariamente luogo all'interno dei siti della RN2000. Di particolare interesse può essere l'estensione di tali attività anche al di fuori della RN2000, soprattutto per colmare eventuali lacune conoscitive.

Tra le figure che meglio si prestano a programmi di *citizen science* si possono annoverare le Guardie Ecologiche Volontarie e i gruppi di floristi locali. Anche in questo caso dovranno essere individuati momenti formativi che esponcano come raccogliere le informazioni necessarie e le modalità di restituzione dei dati. La formazione dovrà comunque essere calibrata in base al tipo di dato richiesto e all'esperienza del rilevatore non-professionista. Si potranno inoltre individuare forme di sinergia con i rilevatori professionisti specializzati (es. sopralluoghi e momenti di rilevamento in campo congiunti).

6.2 Considerazioni sull'integrazione della Rete di Monitoraggio

Nei Capitoli 3 e 4 sono state delineate le specifiche tecniche per il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat, così da poter definire, anche sulla base di quanto riportato nel paragrafo seguente, una Rete di Monitoraggio a livello regionale.

La Rete di Monitoraggio non prevede esplicitamente la localizzazione di “punti fissi” di rilevamento. Tuttavia, qualora questi siano previsti (ad esempio come scelta dell'Ente Gestore), si ritiene opportuno che tali punti si debbano identificare nell'ambito di specifiche aree di proprietà pubblica o, se privata, di proprietà di enti/associazioni con finalità di tutela dell'ambiente e della natura (es. LIPU, WWF).

Questi “punti fissi” di monitoraggio potranno anche coincidere con punti che già fanno parte di altre reti di monitoraggio, già attive da lungo tempo alla scala locale o regionale. Ad esempio, in Italia lo stato di salute delle foreste viene monitorato annualmente, da oltre 15 anni, attraverso la Rete Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CONECOFOR), istituita nel 1995 nel quadro del programma ICP Forests (International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests), in attuazione della Convenzione Internazionale UN/ECE sull'Inquinamento Atmosferico Transfrontaliero a Lungo Raggio. La rete è basata su:

- punti di I Livello: in tali punti, individuati sul territorio nazionale in base ad una griglia di 16x16 Km, viene condotto uno studio di base sullo stato delle chiome degli alberi;
- aree di II Livello: in queste aree si svolgono ricerche specifiche interdisciplinari per studiare le interazioni tra le componenti strutturali e funzionali degli ecosistemi forestali ed i fattori di pressione e cambiamento su larga scala.

In Regione Lombardia esistono 28 punti di I Livello. Esistono inoltre 4 aree di II Livello, di cui 3 inserite in siti RN2000.

A livello nazionale è inoltre appena partito il progetto LIFE+ “SMART4action”, che ha come obiettivo quello di ridisegnare la rete di rilevamento dell'Inventario Forestale Nazionale e dei serbatoi di Carbonio (INFC), in un'ottica di integrazione europea e nella prospettiva della ottimizzazione dei costi dei punti di rilievo con le risorse con economiche.

In aggiunta, nell'ambito del rispetto della Direttiva 2000/60/CE (Water Framework Directive, WFD), Arpa Lombardia ha intrapreso un'attività di monitoraggio dei bacini lacustri e dei principali corsi d'acqua. L'integrazione di questi dati biologici raccolti da Arpa Lombardia, ed eventualmente anche di quelli chimico-fisici, può risultare particolarmente utile al fine di ottenere delle sinergie per la valutazione dello stato di conservazione degli Habitat acquatici.

Più in generale per quanto riguarda la catalogazione dei dati naturalistici, Regione Lombardia ha istituito l'Osservatorio Naturalistico, ovvero un insieme di applicazioni, in costante evoluzione, che permettono di visualizzare, sia tramite report sia tramite la cartografia, le osservazioni di piante, animali, funghi, licheni e habitat sul territorio regionale. Anche con questo strumento si possono sviluppare sinergie utili ad implementare la Rete di Monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat.

La localizzazione dei punti di monitoraggio potrà essere prevista in particolare ambiti dei siti RN2000, che potrebbero essere definiti come "strategici". Una casistica, non esaustiva, di questi particolari ambiti potrebbe essere la seguente:

- comunità vegetali in rapida evoluzione naturale;
- aree soggette a interventi gestionali, in particolare con finalità naturalistiche per la conservazione di Specie e Habitat;
- situazioni soggette a particolari pressioni, con elevata influenza negativa sulla conservazione di Specie e/o Habitat.

Occorre tuttavia evidenziare come in questi ambiti lo stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat non possa essere considerato come pienamente rappresentativo della condizione complessiva nel sito RN2000 oggetto del monitoraggio. Di conseguenza si devono affiancare altri punti di monitoraggio in condizioni esemplificative "medie".

Si ritiene inoltre opportuno che in sede di espressione dei pareri obbligatori richiesti all'Ente Gestore (ad esempio, in sede di Valutazione di Incidenza), si colga l'occasione per l'implementazione della Rete di Monitoraggio locale, andando così a prescrivere l'istituzione di punti di monitoraggio che possano, secondo le modalità definite nel presente documento, integrare e dettagliare ulteriormente lo stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat.

A livello regionale non si dispone di un manuale per l'interpretazione degli Habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CE. La sua realizzazione consentirebbe una migliore individuazione e definizione delle superfici e una migliore valutazione dello stato di conservazione degli habitat presenti. Nel manuale dovranno essere descritti in modo dettagliato gli Habitat, con riferimento specifico alle caratteristiche ambientali, floristiche (es. specie tipiche ed indicatrici), ecologiche e biogeografiche proprie del territorio regionale. Inoltre, dovranno essere stabilite, anche sulla base di quanto esposto nel Capitolo 4 del presente documento, le linee di indirizzo e la definizione di standard per il riconoscimento e per la cartografia degli Habitat; in modo analogo, dovranno essere stabilite per le Specie Vegetali.

Lo stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat viene stabilito sulla base di specifici criteri (v. Tab. 1.2). Questi criteri vengono, almeno in parte, valutati tramite il monitoraggio. Di conseguenza, la tabella seguente riporta i criteri per la valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat a livello regionale sulla base della loro localizzazione rispetto ai siti RN2000, per quanto concerne il rapporto con le finalità del presente monitoraggio.

Tab. 6.1 Criteri per la valutazione dello stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat, suddivisa tra siti RN2000 e restante territorio regionale.

HABITAT			SPECIE VEGETALI		
Criterio	Siti RN2000	Regione (parte restante)	Criterio	Siti RN2000	Regione (parte restante)
Range	-	[distribuzione potenziale]	Range	-	[distribuzione potenziale]
Distribuzione	SÌ (GIS)	modelli di distribuzione e/o censimenti da inventari	Dimensioni della popolazione	SÌ (GIS, rilievi)	censimenti da inventari
Struttura e funzione	SÌ (rilievi)	NO	Habitat della specie	SÌ (rilievi)	NO
Prospettive future	SÌ (rilievi)	NO	Prospettive future	SÌ (rilievi)	NO

Il range, sia per le Specie Vegetali che per gli Habitat, non ha uno specifico valore per quanto riguarda i siti RN2000 né tantomeno la scala regionale, in quanto è di maggior

interesse, anche ai fini della predisposizione di misure di conservazione, la conoscenza della loro reale distribuzione. In definitiva, il presente monitoraggio ha come area di studio unicamente i siti RN2000; nessuna attività di rilevamento è prevista al di fuori di questa Rete dove, come accennato nel precedente paragrafo, azioni di *citizen science* possono comunque essere attivate.

La conoscenza della distribuzione degli Habitat esternamente alla RN2000 può essere acquisita (v. Paragrafo 4.4) tramite modelli (distribuzione potenziale) e/o mediante inventari (es. DUSAF, PIF). Questi ultimi (es. database floristici) possono essere utili anche per la definizione della dimensione delle popolazioni nelle Specie Vegetali.

6.3 Valutazione di tempi, modalità e costi di realizzazione della Rete di Monitoraggio alla scala regionale

La presente proposta di programma di monitoraggio è basata sui principi di efficienza, sostenibilità e ripetibilità nel tempo, senza tuttavia venir meno al rigore tecnico-scientifico che consentirà di acquisire le necessarie, oltre che affidabili, informazioni sullo stato di conservazione di Specie Vegetali e Habitat a livello regionale.

Per raggiungere questo obiettivo, è necessario che l'esecuzione di rilevamenti su Specie Vegetali e Habitat nei siti RN2000 debba essere condotto almeno una volta entro il termine del 2018 (anno di riferimento per la presentazione del IV Rapporto di Monitoraggio ex art. 17), con l'intento di poter elaborare i dati e sintetizzare i risultati alla scala regionale.

Al fine di ottimizzare la programmazione delle azioni previste nel monitoraggio di Specie vegetali e Habitat è necessario considerare il periodo ottimale di rilevamento, subordinato al ritmo fenologico delle singole Specie e sinfenologico per gli Habitat. A tal fine vengono di seguito riportate due tabelle, nella tabella 6.2 per ciascuna Specie vegetale viene indicato il periodo in cui è in maggior misura rilevabile (es. periodo di fioritura per le angiosperme), mentre nella tabella 6.3 il periodo ottimale per il rilevamento degli Habitat.

Tab. 6.2 Periodo in cui è in maggior misura rilevabile ciascuna Specie vegetale.

	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
Periodo di fioritura												
<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.							X	X				
<i>Aquilegia alpina</i> L.							X					
<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.							X	X	X			
<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Moug. & Nestl.						X	X	X	X			
<i>Cypripedium calceolus</i> L.					X	X	X					
<i>Daphne petraea</i> Leyb.					X	X						
<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dracocephalum austriacum</i> L.					X	X						
<i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J.Koch						X	X	X	X			
<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin						X	X					
<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs						X	X	X	X			
<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann					X	X						
<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.							X	X	X	X		
<i>Linaria tonzigii</i> Lona							X	X				
<i>Lindernia palustris</i> Hartmann							X	X	X			
<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.					X	X	X					
<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle				X	X	X						
<i>Marsilea quadrifolia</i> L.							X	X	X	X		
<i>Meesia longiseta</i> Hedw.						X	X	X	X			
<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.				X	X	X	X					
<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>					X	X						
<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur							X	X				
<i>Primula glaucescens</i> Moretti				X	X	X	X					
<i>Primula spectabilis</i> Tratt.					X	X	X					
<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.							X	X				
<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.					X	X	X					
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.							X	X				

Tab. 6.3 Periodo ottimale per il rilevamento degli Habitat.

COD	HABITAT	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
2330	Praterie aperte a <i>Corynephorus</i> e <i>Agrostis</i> su dossi sabbiosi interni				X	X	(X)						
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea								X	X	(X)		
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di <i>Chara</i> spp.						(X)	X	X				
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition						(X)	X	X				
3160	Laghi e stagni distrofici naturali						(X)	X	X				
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea						(X)	X	X	(X)			
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Myricaria germanica</i>						(X)	X	X				
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix elaeagnos</i>						X	X	X				
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion						X	X	(X)				
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p e <i>Bidention</i> p.p.						(X)	X	X	X	(X)		
4030	Lande secche europee						X	X	X				
4060	Lande alpine e boreali							X	X	(X)			
4070*	Boscaglie di <i>Pinus mugo</i> e <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)							X	X	(X)			
4080	Boscaglie subartiche di <i>Salix</i> spp.							X	X	(X)			
6110*	Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' <i>Alyso-Sedion albi</i>				(X)	X	X	(X)					
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole						(X)	X	X	(X)			

COD	HABITAT	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine						(X)	X	X	(X)			
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)					X	X	X	(X)				
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)					X	X	X	(X)				
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)						(X)	X	X	(X)			
6240*	Formazioni erbose steppiche sub-pannoniche					(X)	X	X	X				
6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)					(X)	X	X	(X)				
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile					(X)	X	X	(X)				
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)					X	X	X	(X)				
6520	Praterie montane da fieno					(X)	X	X	(X)				
7110*	Torbiere alte attive							X	X	(X)			
7140	Torbiere di transizione e instabili							X	X	(X)			
7150	Depressioni su substrati torbosi del Rhynchosporion							X	X	(X)			
7210*	Paludi calcaree con Cladium mariscus e specie del Caricion davallianae						(X)	X	X	(X)			
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (Cratoneurion)						X	X	X				
7230	Torbiere basse alcaline (Caricion davallianae)							X	X	(X)			
7240*	Formazioni pioniere alpine del Caricion bicoloris-atrofuscae							X	X	(X)			
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (Androsacetalia alpinae e Galeopsietalia ladani)						(X)	X	X				
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (Thlaspietalia rotundifoliae)						(X)	X	X				
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili					(X)	X	X	X				
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica					(X)	X	X	X				
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica					(X)	X	X	X				
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii				(X)	X	X	(X)					
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum					(X)	X	X	(X)				
9130	Faggeti dell'Asperulo-Fagetum					X	X	X	X				
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del Carpinion betuli					X	X	(X)					
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion					(X)	X	X					
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con Quercus robur					X	X	X					
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca					(X)	X	X					
91D0*	Torbiere boscate						(X)	X	X	X			
91E0*	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)					X	X	(X)					
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a Quercus robur, Ulmus laevis e Ulmus minor, Fraxinus excelsior o Fraxinus angustifolia (Ulmion minoris)					X	X	(X)					
91K0	Foreste illiriche di Fagus sylvatica (Aremionio-Fagion)					(X)	X	X	X				
91L0	Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion)					X	X	(X)					
9210*	Faggeti degli Appennini con Taxus e Ilex					(X)	X	X	X				
9260	Boschi di Castanea sativa					X	X	X	(X)				
9340	Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia					X	X	(X)					
9410	Foreste acidofile montane e alpine di Picea (Vaccinio-Piceetalia)						(X)	X	X	X			
9420	Foreste alpine di Larix decidua e/o Pinus cembra						(X)	X	X	X			
9430*	Foreste montane e subalpine di Pinus uncinata (* su substrato gessoso o calcareo)						(X)	X	X	X			

Di seguito viene esposta una stima dell'impegno richiesto, sia in termini di numero di rilevamenti che di importo economico, per poter attivare il monitoraggio di Specie Vegetali e degli Habitat sull'intera RN2000 istituita a livello regionale. Tale impegno deve essere inteso come livello minimo di sforzo per il monitoraggio della RN2000, livello comunque ritenuto più che sufficiente a rispondere alla responsabilità assunta da Regione Lombardia per quanto concerne la compilazione del report ex art. 17.

Gli Enti Gestori, in qualità di miglior interpreti delle emergenze locali, potranno attivare, nel rispetto delle linee imposte nel presente documento (considerando quindi le metodologie riportate nel Capitolo 4), programmi di monitoraggio in maggior misura dettagliati e sito specifici.

Il monitoraggio viene condotto in tutti i siti RN2000 istituiti sul territoriale generale, ovvero in tutti i siti dove è stata segnalata la presenza di Specie Vegetali e Habitat.

Lo sforzo richiesto per il monitoraggio delle Specie vegetali è modulato in base al loro livello di priorità, secondo lo schema seguente:

- Specie con priorità I: sulla base delle informazioni riportate nel Piano di Gestione, di dati forniti dall'Ente Gestore o di eventuali altre fonti, tutte le popolazioni segnalate all'interno di un sito RN2000 saranno oggetto di monitoraggio; si dovrà inoltre effettuare almeno una giornata di sopralluogo per verificare la presenza di popolazioni non ancora segnalate;
- Specie con priorità II: almeno il 50% delle popolazioni conosciute dovrà essere oggetto di monitoraggio, estrapolando quindi il dato alle restanti popolazioni presenti nel sito RN2000; si dovrà inoltre effettuare almeno una giornata di sopralluogo per verificare la presenza di popolazioni non ancora segnalate;
- Specie con priorità III: il monitoraggio dovrà riguardare almeno 3 popolazioni distinte, se presenti in numero sufficiente nel sito RN2000, estrapolando quindi il dato alle restanti popolazioni presenti nel sito.

Il monitoraggio degli Habitat alla scala regionale richiede uno sforzo di campionamento espresso in numero di rilievi floristico-vegetazionali che varia secondo il livello di priorità di Habitat e sito RN2000, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Tab. 6.4 Numero minimo di rilievi floristico-vegetazionali necessari per Habitat e sito RN2000 in base al rispettivo livello di priorità.

Habitat (livello di priorità)	Sito RN2000 (livello di priorità)		
	I	II	III
I	8	5	3
II	5	3	1
III	3	1	1

Questo numero di rilievi floristico-vegetazionali deve essere inteso come soglia minima indispensabile per la redazione del IV rapporto ex art. 17 alla scala regionale. Nel Paragrafo 4.2.1.4 sono infatti riportate delle raccomandazioni rispetto al numero minimo di rilievi da effettuarsi a livello sito specifico, in riferimento a:

- situazioni in cui l'esecuzione di più rilievi appare in generale opportuna (v. Tab. 4.2);
- superficie occupata dall'Habitat nel sito RN2000 (v. Tab. 4.3).

Inoltre si deve tenere in considerazione anche quanto esposto in merito all'eterogeneità degli Habitat in termini di vegetazione (v. Paragrafo 4.2.2). A tutte queste raccomandazioni ogni Ente Gestore dovrà attenersi al fine di raccogliere informazioni sufficientemente dettagliate a livello sito-specifico. Infine a prescindere da tutte queste raccomandazioni, un numero minimo di tre rilievi è necessario qualora si intenda procedere ad un'analisi statistica alla scala locale.

In conclusione del presente lavoro, viene effettuata una stima economica di massima dell'intero programma di monitoraggio alla scala regionale, facendo riferimento a tariffari a vacazione, rimandando ai singoli progetti esecutivi di attuazione una valutazione più puntuale.

Sono state tenute differenti le giornate in studio da quelle in campo, comprensive delle spese di trasferta; i costi (Tab. 6.5), non comprensivi degli oneri fiscali e contributivi, e i tempi di esecuzione indicati, sono da ritenersi riferiti a professionisti specializzati, quali

dottori in Scienze Naturali, Biologiche, Agrarie e Forestali di comprovata esperienza nell'esecuzione di monitoraggi ambientali.

Tab. 6.5 Stima economica di massima con costi e tempi di esecuzione.

Azione	Unità di riferimento	gg campo		gg studio		Totale €
		quantità	costo un. €	quantità	costo un. €	
Monitoraggio Habitat Regione Alpina	5 rilievi/giorno	1	350,00	3	280,00	1190,00
Monitoraggio Habitat Regione Continentale	9 rilievi/giorno	1	350,00	3	280,00	1190,00
Monitoraggio Specie Piante Vascolari (I)	1 specie/sito	4	350,00	2	280,00	1960,00
Monitoraggio Specie Piante Vascolari (II)	1 specie/sito	3	350,00	2	280,00	1610,00
Monitoraggio Specie Piante Vascolari (III)	1 specie/sito	2	350,00	1	280,00	980,00
Monitoraggio Specie Briofite	1 specie/sito	4	350,00	3	280,00	2240,00

Sulla base di questi dati sono state effettuate stime delle campagne di monitoraggio sia per le Specie Vegetali degli Allegati II e IV e gli Habitat dell'Allegato I presenti nei siti RN2000, che per i singoli siti RN2000 (SIC e ZPS), rimandando il censimento e il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat al di fuori della RN2000 a progetti speciali, quali quelli indicati nella sezione 4.4, dato il carattere sperimentale degli stessi. Essi infatti necessitano la messa a punto di particolari metodologie, oppure la formattazione e la validazione di dati di provenienza spesso eterogenea.

Alla presentazione delle stime effettuate, devono essere anteposte alcune precisazioni.

I dati per le Specie Vegetali sono quelli riferiti ai siti RN2000, così come riportati nel database RN2000 per la Lombardia (aggiornamento novembre 2012). Per le ZPS, si è fatto riferimento alle singole segnalazioni nei SIC inclusi, essendo il dato per le ZPS riassuntivo, ovvero spesso comprensivo di più segnalazioni.

I dati per gli Habitat sono riferiti a quelli messi a disposizione anche successivamente e confluiti nel Sistema Informativo unificato degli Habitat della Lombardia, messo a punto dall'Università dell'Insubria (aggiornamento maggio 2014). Per le stime effettuate per i singoli siti RN2000, nel caso di cartografia degli Habitat mancante, parziale o discordante dai Formulare Standard, si è fatto riferimento a questi ultimi, ovvero al data-base RN2000. Lo stesso è valso nel caso di segnalazioni di singoli Habitat discordanti.

Il computo del numero di rilievi floristico-vegetazionali è stato effettuato sulla base di quanto riportato nella Tab. 6.4. Per i siti RN2000 sono stati utilizzati i valori economici sopra indicati. Le stime sono comprensive delle operazioni di aggiornamento cartografico dell'area occupata di singoli Habitat oggetto di monitoraggio, se eventualmente ritenuto necessario.

Come principio generale ci si è attenuti ai dati ufficiali, pur essendo a conoscenza di segnalazioni erranee, o perlomeno alquanto dubbie o sovrastimate, oppure di presenze di Specie Vegetali e Habitat la cui segnalazione non è ancora stata recepita nella documentazione ufficiale inerente RN2000 della Lombardia.

La scelta è stata dettata sia dalla mancanza di una revisione organica in grado di considerare il problema delle incongruenze nel suo complesso, sebbene siano state gettate le basi per definirne i contorni, sia per la consapevolezza che solo attraverso la documentazione prodotta nel corso di azioni di monitoraggio istituzionali, è possibile effettuare operazioni ufficiali di correzione o emendamento delle lacune e degli errori materiali.

Qualora le ZPS siano sovrapposte, anche solo parzialmente ai SIC, non saranno oggetto di monitoraggio. Il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat dovrà però essere preferenzialmente effettuato nei territori del SIC che ricadono anche nella ZPS, in modo tale che i dati raccolti possano essere di supporto per le valutazioni di entrambi i tipi di sito RN2000. Qualora l'Ente Gestore lo ritenga opportuno, il monitoraggio di Specie Vegetali e Habitat potrà essere esteso anche al territorio di una ZPS non ricompreso all'interno di SIC.

Le stime economiche per il monitoraggio delle Specie Vegetali alla scala regionale sono riportate nella tabella seguente.

Tab. 6.6 Stime economiche effettuate per le singole Specie Vegetali (base di calcolo: numero di siti RN2000).

All.	COD	Specie	Priorità (Alp.)	Priorità (Cont.)		IMPORTO €
II, IV	4068	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A.DC.	II	.	1 sito:IT2070021 Valvestino	1320,00
IV	1480	<i>Aquilegia alpina</i> L.	III	I	4 siti:IT2040016 Monte di Scerscen - Ghiacciaio di Scerscen - Monte Motta; IT2040017 Disgrazia - Sissone; IT2040018 Val Codera; IT2040033 Val Venina	3920,00
II, IV	4066	<i>Asplenium adulterinum</i> Milde s.l.	II	II	2 siti:IT2040017 Disgrazia - Sissone; IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana	3220,00
II	1386	<i>Buxbaumia viridis</i> (Lam. & DC.) Mougl. & Nestl.	I	.	1 sito:IT2070017 Valli di San Antonio	2240,00
II, IV	1902	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	III	.	10 siti:IT2030001 Grigna Settentrionale; IT2030002 Grigna Meridionale; IT2040001 Val Viera e Cime di Fopel; IT2040008 Cime di Plator e Monte delle Scale; IT2040010 Valle del Braulio - Cresta di Reit; IT2040013 Val Zebrù - Gran Zebrù - Monte Confinale; IT2060004 Alta Val di Scalve; IT2070006 Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro; IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della Marogna	9800,00
II, IV	1583	<i>Daphne petraea</i> Leyb.	III	.	3 siti:IT2070015 Monte Cas - Cima di Corlor; IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della Marogna	2940,00
II	1381	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	I	.	6 siti:IT2010003 Versante Nord del Campo dei Fiori; IT2010005 Monte Martica; IT2010019 Monti della Valcuvia; IT2030001 Grigna Settentrionale; IT2030002 Grigna Meridionale; IT2040019 Bagni di Masino - Pizzo Badile	13440,00
II, IV	1689	<i>Dracocephalum austriacum</i> L.	I	.	1 sito:IT2040004 Valle Alpisella	1960,00
II, IV	1898	<i>Eleocharis carniolica</i> W.D.J.Koch	I	I	2 siti:IT2050001 Pineta di Cesate; IT2050002 Boschi delle Groane	3920,00
II, IV	4096	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	II	.	9 siti:IT2010001 Lago di Ganna; IT2010005 Monte Martica; IT2020002 Sasso Malascarpa; IT2020303 Valsolda; IT2030001 Grigna Settentrionale; IT2030002 Grigna Meridionale; IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana; IT2060301 Monte Resegone; IT2080014 Boschi Siro Negri e Moriano	14490,00
II	1393	<i>Hamatocaulis vernicosus</i> (Mitt.) Hedenäs	I	.	1 sito:IT2070001 Torbiere del Tonale	2240,00
II, IV	4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i> H. Baumann	II	III	1 sito:IT2080021 Monte Alpe	980,00
II, IV	1415	<i>Isoetes malinverniana</i> Ces. et De Not.	.	I	1 sito:IT2080002 Basso Corso e Sponde del Ticino	1960,00
II, IV	1710	<i>Linaria tonzigii</i> Lona	II	.	3 siti:IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana; IT2060008 Valle Parina; IT2060009 Val Nossana - Cima di Grem	4830,00
IV	1725	<i>Lindernia palustris</i> Hartmann	I	I	6 siti:IT2010007 Palude Brabbia; IT2010022 Alnete del Lago di Varese; IT2050002 Boschi delle Groane; IT2080004 Palude Loja; IT2080006 Garzaia di S. Alessandro; IT20A0013 Lanca di Gerole	11760,00
II, IV	1903	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	I	.	2 siti:IT2010006 Lago di Biandronno; IT2030005 Palude di Brivio	3920,00
II	1379	<i>Mannia triandra</i> (Scop.) Grolle	II	.	2 siti:IT2030002 Grigna Meridionale; IT2040010 Valle del Braulio - Cresta di Reit	4480,00
II, IV	1428	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	.	I	3 siti:IT2020007 Pineta Pedemontana di Appiano Gentile; IT2050010 Oasi di Lacchiarella; IT2080015 San Massimo	5880,00
II	1387	<i>Orthotrichum rogeri</i> Brid.	I	.	1 sito:IT2040020 Val di Mello - Piano di Preda Rossa	2240,00
II, IV	2097	<i>Paeonia officinalis</i> L. subsp. <i>banatica</i>	II	.	1 sito:IT2030301 Monte Barro	1610,00
IV	1749	<i>Physoplexis comosa</i> (L.) Schur	III	.	14 siti:IT2020002 Sasso Malascarpa; IT2030001 Grigna Settentrionale; IT2030002 Grigna Meridionale; IT2030301 Monte Barro; IT2060002 Valle di Piazzatorre - Isola di Fondra; IT2060004 Alta Val di Scalve; IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana; IT2060007 Valle Asinina; IT2060008 Valle Parina; IT2060009 Val Nossana - Cima di Grem; IT2060301 Monte Resegone; IT2070015 Monte Cas - Cima di Corlor; IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della	13720,00

All.	COD	Specie	Priorità (Alp.)	Priorità (Cont.)		IMPORTO €
					Marogna	
IV	1629	<i>Primula glaucescens</i> Moretti	III	.	21 siti: IT2020002 Sasso Malascarpa; IT2020303 Valsolda; IT2030001 Grigna Settentrionale; IT2030002 Grigna Meridionale; IT2030301 Monte Barro; IT2040039 Val Zerta; IT2060002 Valle di Piazzatorre - Isola di Fondra; IT2060003 Alta Val Brembana - Laghi Gemelli; IT2060004 Alta Val di Scalve; IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana; IT2060007 Valle Asinina; IT2060008 Valle Parina; IT2060009 Val Nossana - Cima di Grem; IT2060301 Monte Resegone; IT2060304 Val di Scalve; IT2070004 Monte Marser - Corni di Bos; IT2070005 Pizzo Badile - Alta Val Zumella; IT2070006 Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro; IT2070008 Cresta Monte Colombé e Cima Barbignana; IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della Marogna	20580,00
IV	1626	<i>Primula spectabilis</i> Tratt.	III	.	3 siti: IT2070016 Cima Comer; IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della Marogna	2940,00
IV	1530	<i>Saxifraga presolanensis</i> Engl.	III	.	3 siti: IT2060004 Alta Val di Scalve; IT2060005 Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana; IT2060009 Val Nossana - Cima di Grem	5880,00
II, IV	1524	<i>Saxifraga tombeanensis</i> Boiss. ex Engl.	I	.	2 siti: IT2070021 Valvestino; IT2070022 Corno della Marogna	3920,00
IV	1900	<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.	I	I	4 siti: IT2030004 Lago di Olginate; IT2030005 Palude di Brivio; IT2080021 Monte Alpe; IT20B0017 Ansa e Valli del Mincio	7840,00
		Totale complessivo			107	152320,00

Le stime economiche per gli Habitat sono state calcolate considerando il numero minimo di rilievi floristico-vegetazionali necessari per Habitat e sito RN2000 in base al rispettivo livello di priorità (v. Capitolo 5).

Tab. 6.7 Stime economiche effettuate per i singoli Habitat segnalati nei siti RN2000 (base di calcolo: giornate di campo e di studio).

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Alp.	I	SIC	IT2060012	Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza	3	15	3570
Cont.	III	SIC	IT2060010	Valle del Freddo	7	9	1190
Cont.	II	SIC	IT2060013	Fontanile Brancaleone	1	3	1190
Alp.	II	SIC	IT2060011	Canto Alto e Valle del Giongo	7	19	4760
Alp.	III	ZPS	IT2060506	Belviso Barbellino	9	9	2380
Alp.	I	SIC	IT2060016	Valpredina	3	18	4760
Alp.	III	SIC	IT2060003	Alta Val Brembana - Laghi Gemelli	11	11	3570
Alp.	II	SIC	IT2060007	Valle Asinina	10	18	4760
Alp.	II	SIC	IT2060008	Valle Parina	9	13	3570
Alp.	I	SIC	IT2060009	Val Nossana - Cima di Grem	10	38	9520
Alp.	III	SIC	IT2060001	Valtorta e Valmoresca	13	13	3570
Alp.	II	SIC	IT2060002	Valle di Piazzatorre - Isola di Fondra	13	21	5950

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Alp.	I	SIC	IT2060004	Alta Val di Scalve	18	69	16660
Alp.	I	SIC	IT2060005	Val Sedornia - Val Zurio - Pizzo della Presolana	20	79	19040
Alp.	III	SIC	IT2070002	Monte Piccolo - Monte Colmo	7	9	2380
Alp.	II	SIC	IT2070011	Torbiera La Goia	1	3	1190
Alp.	III	SIC	IT2070014	Lago di Pile	4	4	1190
Alp.	II	SIC	IT2070017	Valli di San Antonio	12	24	5950
Alp.	I	SIC	IT2070018	Altopiano di Cariatoghe	3	15	3570
Alp.	II	SIC	IT2070019	Sorgente Funtani	10	30	7140
Cont.	I	SIC/ZPS	IT2070020	Torbiere d'Iseo	7	42	5950
Alp.	II	SIC	IT2070023	Belvedere - Tri Plane	2	6	2380
Alp.	I	SIC	IT2070001	Torbiere del Tonale	1	5	1190
Alp.	III	SIC	IT2070004	Monte Marser - Corni di Bos	8	8	2380
Alp.	III	SIC	IT2070008	Cresta Monte Colombé e Cima Barbignana	3	3	1190
Alp.	III	SIC	IT2070013	Ghiacciaio dell'Adamello	2	2	1190
Alp.	III	SIC	IT2070003	Val Rabbia e Val Gallinera	8	8	2380
Alp.	III	SIC	IT2070005	Pizzo Badile - Alta Val Zumella	9	9	2380
Alp.	II	SIC	IT2070006	Pascoli di Crocedomini - Alta Val Caffaro	7	13	3570
Alp.	III	SIC	IT2070007	Vallone del Forcel Rosso	10	10	2380
Alp.	III	SIC	IT2070009	Versanti dell'Avio	6	6	2380
Alp.	III	SIC	IT2070010	Piz Oida - Val Malga	6	6	2380
Alp.	II	SIC	IT2070012	Torbiere di Val Braone	3	9	2380
Alp.	I	SIC	IT2070015	Monte Cas - Cima di Corlor	5	23	5950
Alp.	II	SIC	IT2070016	Cima Comer	4	10	2380
Alp.	I	SIC	IT2070022	Corno della Marogna	9	42	10710
Alp.	I	SIC	IT2070021	Valvestino	10	44	10710
Alp.	I	SIC	IT2020001	Lago di Piano	3	15	3570
Cont.	III	SIC	IT2020003	Palude di Albate	3	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2020004	Lago di Montorfano	4	12	2380
Cont.	II	SIC	IT2020005	Lago di Alserio	6	18	2380
Cont.	III	SIC	IT2020006	Lago di Pusiano	5	5	1190
Cont.	II	SIC	IT2050003	Valle del Rio Pegorino	2	6	1190
Cont.	II	SIC	IT2050004	Valle del Rio Cantalupo	2	6	1190
Cont.	I	SIC	IT2020007	Pineta Pedemontana di Appiano Gentile	4	18	2380
Cont.	II	SIC	IT2020008	Fontana del Guercio	5	15	2380
Alp.	II	SIC	IT2020009	Valle del Dosso	14	30	7140
Alp.	II	SIC	IT2020010	Lago di Segrino	8	22	5950
Cont.	I	SIC	IT2020011	Spina Verde	5	31	4760
Cont.	III	SIC	IT20A0003	Palata Menasciutto	6	6	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0002	Naviglio di Melotta	3	3	1190

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Cont.	II	SIC	IT20A0018	Cave Danesi	3	9	1190
Cont.	III	ZPS	IT20A0503	Isola Maria Luigia	2	2	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0006	Lanche di Azzanello	5	5	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0007	Bosco della Marisca	6	6	1190
Cont.	III	SIC/ZPS	IT20A0008	Isola Uccellanda	6	6	1190
Cont.	II	SIC	IT2060014	Boschetto della Cascina Campagna	1	3	1190
Cont.	II	SIC/ZPS	IT2060015	Bosco de L'Isola	2	6	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0017	Scolmatore di Genivolta	7	7	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0019	Barco	7	7	1190
Cont.	II	SIC	IT20A0020	Gabbioneta	1	3	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0015	Bosco Ronchetti	4	4	1190
Cont.	I	SIC	IT20A0013	Lanca di Gerole	4	18	2380
Cont.	III	SIC	IT20A0016	Spiaggioni di Spinadesco	3	3	1190
Cont.	III	SIC	IT20A0014	Lancone di Gussola	3	3	1190
Cont.	I	SIC	IT2020002	Sasso Malascarpa	6	39	5950
Alp.	II	ZPS	IT2020302	Monte Generoso	4	8	2380
Alp.	I	ZPS	IT2020303	Valsolda	5	21	5950
Alp.	I	ZPS	IT2060301	Monte Resegone	11	45	10710
Alp.	II	ZPS	IT2060302	Costa del Pallio	7	17	4760
Alp.	II	SIC/ZPS	IT2060006	Boschi del Giovetto di Paline	3	9	2380
Alp.	II	ZPS	IT2060304	Val di Scalve	12	26	7140
Alp.	III	ZPS	IT2070301	Foresta di Legnoli	7	7	2380
Alp.	II	ZPS	IT2070302	Val Caffaro	19	37	9520
Alp.	III	ZPS	IT2070303	Val Grigna	11	13	3570
Cont.	I	SIC	IT2080021	Monte Alpe	3	18	2380
Cont.	III	SIC/ZPS	IT20B0007	Isola Boschina	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT2030004	Lago di Olginate	3	15	2380
Cont.	I	SIC	IT2030005	Palude di Brivio	7	36	4760
Cont.	III	ZPS	IT2030008	Il Toffo	3	3	1190
Cont.	I	SIC	IT2050011	Oasi Le Foppe di Trezzo Sull'Adda	3	15	2380
Cont.	II	SIC	IT2030006	Valle S. Croce e Valle del Curone	10	32	4760
Cont.	III	SIC	IT2030007	Lago di Sartirana	2	2	1190
Alp.	I	SIC	IT2030002	Grigna Meridionale	12	50	11900
Alp.	I	SIC	IT2030001	Grigna Settentrionale	13	56	14280
Alp.	I	SIC	IT2030003	Monte Barro	9	49	11900
Cont.	II	SIC/ZPS	IT2090001	Monticchie	4	12	2380
Cont.	I	ZPS	IT2090501	Senna Lodigiana	1	5	1190
Cont.	III	ZPS	IT2090503	Castelnuovo Bocca D'Adda	3	3	1190
Cont.	III	ZPS	IT2090701	Po di San Rocco al Porto	2	2	1190
Cont.	III	ZPS	IT2090702	Po di Corte S.Andrea	2	2	1190

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Cont.	II	SIC	IT2090003	Bosco del Mortone	1	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2090007	Lanca di Soltarico	3	9	1190
Cont.	II	SIC	IT2090009	Morta di Bertonico	2	6	1190
Cont.	III	SIC	IT2090011	Bosco Valentino	3	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2090002	Boschi e Lanca di Comazzo	3	9	1190
Cont.	III	SIC	IT2090006	Spiagge Fluviali di Boffalora	2	2	1190
Cont.	II	SIC	IT2090010	Adda Morta	3	9	1190
Cont.	II	SIC	IT20A0001	Morta di Pizzighettone	3	9	1190
Cont.	II	SIC	IT2090008	La Zerbaglia	3	9	1190
Cont.	II	SIC	IT2090004	Garzaia del Mortone	3	9	1190
Cont.	II	SIC	IT2090005	Garzaia della Cascina del Pioppo	1	3	1190
Cont.	I	SIC	IT2050001	Pineta di Cesate	2	10	2380
Cont.	I	SIC	IT2050002	Boschi delle Groane	4	23	3570
Cont.	I	SIC/ZPS	IT2050006	Bosco di Vanzago	2	10	2380
Cont.	I	SIC	IT2050008	Bosco di Cusago	1	5	1190
Cont.	III	SIC	IT2050009	Sorgenti della Muzzetta	5	5	1190
Cont.	I	SIC	IT2050010	Oasi di Lacchiarella	2	10	2380
Cont.	I	SIC	IT2050007	Fontanile Nuovo	4	20	3570
Cont.	II	SIC/ZPS	IT20B0010	Vallazza	4	12	2380
Cont.	I	SIC	IT20B0012	Complesso Morenico di Castellaro Lagusello	6	33	4760
Cont.	II	SIC	IT20B0014	Chiavica del Moro	2	6	1190
Cont.	II	SIC/ZPS	IT20B0006	Isola Boscone	2	6	1190
Cont.	III	ZPS	IT20B0501	Viadana, Portiolo, San Benedetto Po e Ostiglia	3	3	1190
Cont.	III	SIC/ZPS	IT20B0011	Bosco Fontana	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT20A0004	Le Bine	3	18	2380
Cont.	III	SIC	IT20B0001	Bosco Foce Oglio	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT20B0003	Lanca Cascina S. Alberto	3	18	2380
Cont.	II	SIC	IT20B0002	Valli di Mosio	1	3	1190
Cont.	II	SIC	IT20B0004	Lanche di Gerra Gavazzi e Runate	4	12	2380
Cont.	III	SIC	IT20B0005	Torbiere di Marcaria	2	2	1190
Cont.	II	SIC	IT20B0016	Ostiglia	2	6	1190
Cont.	III	SIC	IT20B0015	Pomponesco	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT20B0017	Ansa e Valli del Mincio	4	18	2380
Cont.	I	SIC	IT2080012	Garzaia di Gallia	2	10	2380
Cont.	I	SIC	IT2080008	Boschetto di Scaldasole	1	5	1190
Cont.	II	SIC/ZPS	IT2080017	Garzaia di Porta Chiossa	1	3	1190
Cont.	II	SIC/ZPS	IT2080018	Garzaia della Carola	2	6	1190
Cont.	II	SIC	IT2080020	Garzaia della Roggia Torbida	2	6	1190
Cont.	I	SIC/ZPS	IT2080023	Garzaia di Cascina Villarasca	2	10	2380
Cont.	III	ZPS	IT2080701	Po da Albaredo Arnaboldi ad Arena Po	2	2	1190

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Cont.	III	ZPS	IT2080702	Po di Monticelli Pavese e Chignolo Po	2	2	1190
Cont.	III	ZPS	IT2080703	Po di Pieve Porto Morone	2	2	1190
Cont.	II	SIC	IT2080001	Garzaia di Celpenchio	1	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2080003	Garzaia della Verminesca	1	3	1190
Cont.	I	SIC	IT2080004	Palude Loja	1	5	1190
Cont.	II	SIC	IT2080005	Garzaia della Rinalda	2	6	1190
Cont.	I	SIC	IT2080006	Garzaia di S. Alessandro	1	5	1190
Cont.	II	SIC	IT2080007	Garzaia del Bosco Basso	1	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2080009	Garzaia della Cascina Notizia	1	3	1190
Cont.	II	SIC	IT2080011	Abbazia Acqualunga	2	6	1190
Cont.	II	SIC	IT2080010	Garzaia di Sartirana	2	6	1190
Alp.	II	SIC/ZPS	IT2040018	Val Codera	11	19	4760
Alp.	II	SIC	IT2040041	Piano di Chiavenna	11	23	5950
Alp.	II	ZPS	IT2040402	Riserva Regionale Bosco dei Bordighi	3	7	2380
Alp.	I	SIC	IT2040025	Pian Gembro	7	39	9520
Alp.	III	SIC	IT2040034	Valle D'Arigna e Ghiacciaio di Pizzo di Coca	15	15	3570
Alp.	II	SIC	IT2040024	Da Monte Belvedere A Vallorda	8	16	4760
Alp.	III	SIC	IT2040003	Val Federia	13	13	3570
Alp.	III	SIC	IT2040005	Valle della Forcola	6	6	2380
Alp.	III	SIC	IT2040006	La Vallaccia - Pizzo Filone	9	9	2380
Alp.	III	SIC	IT2040007	Passo e Monte di Foscagno	8	8	2380
Alp.	III	SIC	IT2040011	Monte Vago - Val di Campo - Val Nera	9	9	2380
Alp.	III	SIC	IT2040012	Val Viola Bormina - Ghiacciaio di Cima Dei Piazzzi	12	12	3570
Alp.	II	SIC/ZPS	IT2040016	Monte di Scerscen - Ghiacciaio di Scerscen - Monte Motta	17	29	7140
Alp.	II	SIC/ZPS	IT2040017	Disgrazia - Sissone	11	15	3570
Alp.	III	SIC/ZPS	IT2040021	Val di Tegno - Pizzo Scalino	16	16	4760
Alp.	I	SIC	IT2040037	Rifugio Falk	5	29	7140
Alp.	III	SIC	IT2040038	Val Fontana	13	13	3570
Alp.	II	SIC	IT2040039	Val Zerta	15	25	5950
Alp.	III	SIC	IT2040040	Val Bodengo	14	14	3570
Alp.	II	SIC	IT2040004	Valle Alpisella	11	21	5950
Alp.	II	SIC	IT2040008	Cime di Plator e Monte delle Scale	17	35	8330
Alp.	II	SIC	IT2040009	Valle di Fraele	5	11	3570
Alp.	II	SIC	IT2040010	Valle del Braulio - Cresta di Reit	15	27	7140
Alp.	II	SIC	IT2040013	Val Zebrù - Gran Zebrù - Monte Confinale	19	35	8330
Alp.	III	SIC	IT2040014	Valle e Ghiacciaio dei Forni - Val Cedec - Gran Zebrù - Cevedale	16	16	4760
Alp.	II	SIC	IT2040001	Val Viera e Cime di Fopel	8	14	3570
Alp.	III	SIC	IT2040002	Motto di Livigno - Val Saliente	14	14	3570
Alp.	III	SIC	IT2040033	Val Venina	7	7	2380

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Alp.	III	SIC	IT2040029	Val Tartano	13	13	3570
Alp.	III	SIC	IT2040036	Val Belviso	8	8	2380
Alp.	III	SIC	IT2040026	Val Lesina	9	9	2380
Alp.	III	SIC	IT2040027	Valle del Bitto di Gerola	14	14	3570
Alp.	III	SIC	IT2040028	Valle del Bitto di Albaredo	16	16	4760
Alp.	III	SIC	IT2040030	Val Madre	12	12	3570
Alp.	III	SIC	IT2040031	Val Cervia	10	10	2380
Alp.	III	SIC	IT2040032	Valle del Livrio	14	14	3570
Alp.	III	SIC	IT2040035	Val Bondone - Val Caronella	9	9	2380
Alp.	II	SIC	IT2040019	Bagni di Masino - Pizzo Badile	16	28	7140
Alp.	II	SIC	IT2040020	Val di Mello - Piano di Preda Rossa	13	21	5950
Alp.	III	SIC	IT2040023	Valle Dei Ratti	10	10	2380
Alp.	I	SIC	IT2040042	Lago di Mezzola e Pian di Spagna	4	20	4760
Alp.	I	SIC	IT2040015	Paluaccio di Oga	4	24	5950
Cont.	III	SIC	IT2010009	Sorgenti del Rio Capricciosa	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT2010011	Paludi di Arsago	5	29	4760
Cont.	I	SIC	IT2010008	Lago di Comabbio	4	23	3570
Cont.	I	SIC	IT2080016	Boschi del Vignolo	2	10	2380
Cont.	III	SIC	IT2010013	Ansa di Castelnovate	4	4	1190
Cont.	I	SIC	IT2080013	Garzaia della Cascina Portalupa	1	5	1190
Cont.	II	SIC	IT2010010	Brughiera del Vigano	2	6	1190
Cont.	II	SIC	IT2010012	Brughiera del Dosso	2	6	1190
Cont.	III	SIC	IT2010014	Turbigaccio, Boschi di Castelletto e Lanca di Bernate	7	7	1190
Cont.	II	SIC	IT2050005	Boschi della Fagiana	7	19	3570
Cont.	I	SIC	IT2080002	Basso Corso e Sponde del Ticino	8	41	5950
Cont.	I	SIC	IT2080014	Boschi Siro Negri e Moriano	4	20	3570
Cont.	I	SIC	IT2080015	San Massimo	1	5	1190
Cont.	III	SIC	IT2080019	Boschi di Vaccarizza	2	2	1190
Cont.	I	SIC	IT2010006	Lago di Biandronno	4	26	3570
Cont.	I	SIC/ZPS	IT2010007	Palude Brabbia	5	31	4760
Alp.	II	SIC	IT2010016	Val Veddasca	7	21	5950
Alp.	II	SIC	IT2010018	Monte Sangiano	3	7	2380
Alp.	I	SIC	IT2010019	Monti della Valcuvia	7	37	9520
Cont.	I	SIC	IT2010020	Torbiera di Cavagnano	2	16	2380
Alp.	I	SIC	IT2010001	Lago di Ganna	5	31	8330
Alp.	I	SIC	IT2010002	Monte Legnone e Chiusarella	10	50	11900
Alp.	I	SIC	IT2010003	Versante Nord del Campo dei Fiori	8	40	9520
Alp.	II	SIC	IT2010004	Grotte del Campo dei Fiori	6	16	4760
Alp.	I	SIC	IT2010005	Monte Martica	4	18	4760
Cont.	II	SIC	IT2010015	Palude Bruscherà	3	9	1190

Reg.biog.	Priorità		COD	SITO	num. Habitat da monitorare	num. ril.	costo totale €
Cont.	III	SIC	IT2010017	Palude Bozza-Monvallina	2	2	1190
Cont.	III	SIC	IT2010021	Sabbie D'Oro	1	1	1190
Cont.	I	SIC	IT2010022	Alnete del Lago di Varese	2	10	2380
				TOTALE	1263	3044	717570

Pertanto il costo complessivo del monitoraggio alla scala regionale è per le Specie vegetali pari a 152.320 euro e per gli Habitat 717.570 euro, per un totale di 869.890 euro.

La tabella seguente riporta in sintesi il numero minimo di rilievi floristico-vegetazionali previsti, sulla base delle considerazioni in precedenza riportate.

Tab. 6.8 Numero minimo complessivo di rilievi floristico-vegetazionali suddiviso per Habitat e per Regione Biogeografica.

Habitat all'interno dei SIC		Regione biogeografica		Totale
COD	Habitat	Alp.	Cont.	
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoëto-Nanojuncetea	22	61	83
3140	Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di Chara spp.	8	14	22
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition	11	122	133
3160	Laghi e stagni distrofici naturali	-	13	13
3220	Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea	21	-	21
3230	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Myricaria germanica	16	-	16
3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix elaeagnos	25	-	25
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitricho-Batrachion	-	72	72
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p e Bidention p.p.	-	29	29
4030	Lande secche europee	25	32	57
4060	Lande alpine e boreali	74	1	75
4070*	Boscaglie di Pinus mugo e Rhododendron hirsutum (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	85	3	88
4080	Boscaglie subartiche di Salix spp.	26	-	26
6150	Formazioni erbose boreo-alpine silicicole	58	-	58
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine	52	-	52
6210*	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia) (*stupenda fioritura di orchidee)	106	34	140
6230*	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	98	-	98
6410	Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)	43	26	69
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	36	4	40

Habitat all'interno dei SIC		Regione biogeografica		Totale
COD	Habitat	Alp.	Cont.	
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	44	26	70
6520	Praterie montane da fieno	97	-	97
7110*	Torbiere alte attive	32	-	32
7140	Torbiere di transizione e instabili	99	8	107
7150	Depressioni su substrati torbosi del <i>Rhynchosporion</i>	39	24	63
7210*	Paludi calcaree con <i>Cladium mariscus</i> e specie del <i>Caricion davallianae</i>	21	34	55
7220*	Sorgenti pietrificanti con formazione di tufi (<i>Cratoneurion</i>)	52	21	73
7230	Torbiere basse alcaline (<i>Caricion davallianae</i>)	47	21	68
7240*	Formazioni pioniere alpine del <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	5	-	5
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (<i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i>)	54	-	54
8120	Ghiaioni calcarei e scisto-calcarei montani e alpini (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	34	1	35
8130	Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili	48	-	48
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	63	11	74
8220	Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica	48	-	48
8230	Rocce silicee con vegetazione pioniera del <i>Sedo-Scleranthion</i> o del <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	15	5	20
9110	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>	29	-	29
9130	Faggeti dell' <i>Asperulo-Fagetum</i>	37	-	37
9160	Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del <i>Carpinion betuli</i>	8	68	76
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>	107	16	123
9190	Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con <i>Quercus robur</i>	-	40	40
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	50	21	71
91D0*	Torbiere boscate	11	-	11
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	69	261	330
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	-	100	100
91K0	Foreste illiriche di <i>Fagus sylvatica</i> (<i>Aremonio-Fagion</i>)	66	8	74
91L0	Querceti di rovere illirici (<i>Erythronio-Carpinion</i>)	21	11	32
9260	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	16	15	31
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	8	-	8
9410	Foreste acidofile montane e alpine di <i>Picea</i> (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	48	-	48
9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>	58	-	58
9430*	Foreste montane e subalpine di <i>Pinus uncinata</i> (* su substrato gessoso o calcareo)	10	-	10
TOTALE		1942	1102	3044

Data l'entità in termini di impegno complessivo del presente programma di monitoraggio e per mettere a punto in modo proficuo le diverse procedure operative, si ritiene necessario attivare inizialmente solo una parte del monitoraggio. In una fase preliminare, saranno quindi attivati progetti pilota nei quali collaudare le diverse procedure operative, in particolare per quanto riguarda le attività di rilevamento. E' quindi opportuno che

questi progetti pilota siano equamente ripartiti in relazione alla Regione Biogeografica e al livello di priorità attribuito ai siti RN2000.

Il completamento del monitoraggio potrà quindi essere attivato in seguito alle risultanze di questi progetti pilota.

7.0 Bibliografia citata e di riferimento

- AFNOR, 2003. Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR). NF T 90-395.
- Aleffi M., Tacchi R., Cortini Pedrotti C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea*, 22: 1-256.
- Andreis C. 1998a (a cura di) Censimento delle Torbiere delle Alpi Orobie. Regione Lombardia relazione dattiloscritta.
- Andreis C. 1998b (a cura di) Censimento delle Zone Umide della Pianura. Regione Lombardia relazione dattiloscritta.
- Andreis C., Assini S., Sartori F. 2001 Aggiornamento alla Lista dei syntaxa segnalati per la Regione Lombardia. *Fitosociologia*, 38(2): 147-156
- Andreis C., Sartori F., (a cura di) 2012 (2011) La vegetazione forestale della Lombardia. *Arch. Geobot.* 12-13 (2006-2007): 1-215
- Annuale per la fotointerpretazione di immagini satellitari multispettrali e multitemporali 2008 Copia disponibile sul portale ARBEA - <http://www.arbea.basilicata.it>
- Antonioli F., Vai G.B., Cantelli L., 2004. Litho-Palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes two maps 1: 1.000.000. Explanatory notes edited by Antonioli F., and Vai G.B., 32° IGC publications.
- APAT, 2007. Metodi biologici per le acque. Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti. Parte I.
- Armiraglio S., Bertolli A., Comini B., Ghidotti B., Prosser F., Gentili R.F. (2008). *Saxifraga tombeanensis* Boiss. ex Engl. *Informatore Botanico Italiano*, 40: 115-118.
- Assini S., Banfi E., Brusa G., Galasso G., Garibodi L., Guiggi A., 2010. In: Banfi E. & Galasso G. (eds.). *La flora esotica lombarda*. Museo di Storia Naturale di Milano, Milano.
- Assini S., Mondino G.P., Varese P., Barcella M., Bracco F., 2013 A phytosociological survey of the *Corynephorus canescens* (L.) Beauv. communities of Italy. *Plant Biosystems* 147(1): 64-78.
- Azzella M.M., Bolpagni R., Oggioni A. 2014 A preliminary evaluation of lake morphometric traits influence on the maximum colonization depth of aquatic plants. *J. Limnol.*, 73(2): 400-406
- Barkman J.J., 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes, including a taxonomic survey and description of their vegetation units in Europe. Van Gorcum, Assen.
- Bazzichelli G., Abdelahad N., 2009. Flora analitica delle Caroficee, Alghe d'acqua dolce d'Italia. Università degli Studi di Roma La Sapienza.
- Belvederi G, Bocci M., Campiani E., Corticelli S., Garberi M., Guandalini B., Mariani M., Masi S., Salvestrini L. Il nuovo database dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna Atti 14a, Conferenza Nazionale ASITA - Brescia 9-12 novembre 2010.
- Bensettiti F., Combroux I., Daszkiewicz P. 2006 Evaluation de l'Etat de conservation des Habitat et Espèces d'interet communautaire 2006-2007 Guide Méthodologique. Service di Patrimoine Naturel - Departement Ecologie et gestion de la biodiversité - Museum national d'histoire naturelle - Version 4.
- Bensettiti F., Puissauve R., Lepareur F., Touroult J. et Maciejewski L. 2012. Evaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire - Guide méthodologique - DHFF article 17, 2007-2012. Version 1 - Février 2012. Rapport SPN

- 2012-27, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 76 p. + annexes.
- BFN 2010 Bewertung des Erhaltungszustandes der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz – FKZ 805 82 013. 87 pp.
- BFN 2010 Sachteleben, J. Und Fartmann, T., 2010. Bewertung des Erhaltungszustandes der Arten nach Anhang II und IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Deutschland – Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. PAN / ILÖK, München, Münster, 206 S.
- Biondi E. et Blasi C., 2014. Prodrómo della vegetazione d'Italia(<http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/introduzione>)
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE (<http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>).
- Bolpagni R., Bettoni E., Bonomi F., Bresciani M., Caraffini K., Costaraoss S., Giacomazzi F., Monauni C., Montanari P., Mosconi M.C., Oggioni A., Pellegrini G., Zampieri C. 2013 Charophytes of Garda lake (Northern Italy): a preliminary assessment of diversity and distribution. J. Limnol., 72(2): 388-393
- Boschetti M, Canova I, Casati L, Oliveri S (2005). Mappatura delle specie arboree del Parco del Ticino mediante Telerilevamento iperspettrale. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.
- Bossard M., Feranec J., Otahel J. 2000 CORINE land cover technical guide – Addendum 2000-Technical report No 40.
- Bracco F. 2001 Il primo aggiornamento della Lista sintassonomica italiana. Fitosociologia, 38(2): 5-11.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. McGraw Hill Book Co., New York.
- Brusa G. 2000 The Sphagnum flora of the prealpine province of Varese, northern Italy. Cryptogamie, Bryol., 21(3): 257-265.
- Brusa G., 2012. Studio inerente gli orientamenti gestionali nelle aree interessate dal progetto “Connettività della Rete Ecologica in provincia di Cremona”. Provincia di Cremona, Settore Agricoltura e Ambiente. Relaz. tecnica, non pubbl.
- Brusa G., 2013. Approfondimento della conoscenza riguardo Dicranum viride (specie inclusa nell'All. II della Direttiva Habitat) nel SIC IT2010018 “Monte Sangiano”. COLACEM SpA, relaz. tec., non pubbl.
- Brusa G., 2013. Indagini sulla biologia riproduttiva di specie vegetali di interesse conservazionistico nel SIC IT2010011 “Paludi di Arsago”. Università degli Studi dell'Insubria, non pubbl.
- Caffrey AJ, Hoyer MV, Canfield Jr DE, 2007. Factors affecting the maximum depth of colonization by submersed macrophytes in Florida lakes. Lake Reserv. Manage. 23:287-297.
- Canfield D, Langeland K, Linda S, Haller W, 1985. Relations between water transparency and maximum depth of macrophyte colonization in lakes. J. Aquat. Plant. Manage. 23:25-28
- Canullo R., Allegrini M.-C., Campetella G., 2005. Manuale per le operazioni di campionamento. Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali

- (CON.ECO.FOR.): Studio della Vegetazione. Università degli Studi di Camerino - Ministero per le Politiche Agricole e Forestali.
- Castellani C., Scrinzi G., Tabacchi G., Tosi V., 1984. Inventario Forestale Nazionale Italiano. Tavole di cubatura a doppia entrata. MAF/ISAF, Trento.
- Cerabolini B., Armiraglio S., Assini S., Verde S., Caccianiga M., Andreis C., Sartori F. 2005. Problematiche fitogeografiche e sintassonomiche del territorio lombardo: alcuni esempi. *Informatore Botanico Italiano*, n. 37(1A): 482-483
- Chevan A., Sutherland M., 1991. Hierarchical Partitioning. *The American Statistician* 45: 90-96.
- Chirici G, Corona P (2006). Utilizzo di immagini satellitari ad alta risoluzione nel rilevamento delle risorse forestali. Aracne Editrice, Roma, pp. 188.
- Chytrý M., Otypková Z., 2003. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. *J. Veg. Sci.* 14: 563-570.
- Cindolo C., Petriccione B. (eds.), 2007. Progetto BioSoil - biodiversity. Valutazione della biodiversità forestale sulla Rete sistemica di Livello I. Manuale Nazionale, Italia Corpo Forestale dello Stato, Roma.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds), 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iiriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D., Vidali M., 2007. Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina* 10: 5-74.
- Credaro V., Pirola A., 1975 La vegetazione della provincia di Sondrio. Banca Piccolo Credito Valtellinese, Sondrio: 104 pagg. + tavv.
- D'Auria G., Zavagno F. 1999 Indagine sui "bodri" della provincia di Cremona. Monografie di Pianura, n.3.
- D'Auria G., Zavagno F. 2005 I fontanili della provincia di Cremona. Monografie di Pianura, n.6.
- De Natale F., Gasparini P., 2003. manuale di fotointerpretazione per la classificazione delle unità di campionamento di prima fase; corpo forestale dello stato Inventario Nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio.
- Del Favero R. (a cura di) 2002 I tipi forestali della Lombardia. ERSAF Regione Lombardia Cierre Edizioni: 507 pp.
- Delarze R., Gonseth Y. 2008 Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny. 424 pp.
- Di Pietro R., Caccianiga M., Verde S., 2007. Distribuzione e corrispondenza fitosociologica degli Habitat di faggeta nella Penisola Italiana. *Fitosociologia* 44 (2), Suppl. 1: 279-283.
- Digiovannazzo P., Andreis C. 2007 Boschi frammentati nei territori comasco, lecchese e milanese: problematiche fitosociologiche e stato di conservazione. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, 83: 151-155
- EC 2006 Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines.
- Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., 2009. Measuring & Monitoring Plant Populations. Technical Reference 1730-1. Bureau of Land Management, Denver.

- Elzinga, Caryl L.; Salzer, Daniel W.; Willoughby, John W.; Gibbs, James P. 2001 Monitoring plant and animal populations. Malden, MA: Blackwell Science, Inc. 360 p.
- Evans D. et Arvela M. 2011 Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012. Final version. July 2011.
- Fanelli G., De Lillis M., 2004. Relative growth rate and hemerobiotic state in the assessment of disturbance gradients. *Applied Vegetation Science* 7: 133-140.
- Faul F., 2014. G*Power, ver. 3.1.9.2. <http://www.gpower.hhu.de/>
- Faul F., Erdfelder E., 1992. GPOWER: A priori, post-hoc, and compromise power analyses for MS-DOS [Computer program]. Bonn, FRG: Bonn University, Department of Psychology.
- Framstad E. (ed.), 2008. Manual "Best Practice for Monitoring Species and Habitats of Community Interest". EuMon Project. EU-wide monitoring methods and systems of surveillance for species and habitats of Community interest. UFZ – Helmholtz Center for Environmental Research, Leipzig Halle.
- Frattoni S. 1997 Torbiere e altre zone umide nel Parco dell'Adamello e nelle Orobie bresciane. *Natura in Lombardia* 9, Regione Lombardia. Servizio Risorse Energetiche e Ambientali e Tutela dell'Ambiente Naturale e Parchi, Presscolor Milano, 376 pp. + 40 carte.
- Frattoni S. 2007 Zone umide della pianura bresciana e degli anfiteatri morenici dei laghi d'Iseo e di Garda (Provincia di Brescia, regione Lombardia). «Natura Bresciana» Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, Monografia 29.
- Fu P., Rich P.M., 2000. The Solar Analyst 1.0. User Manual. Helios Environmental Modeling Institute, Vermont.
- Garovaglio S., 1837. Catalogo di alcune Crittogame raccolte nella provincia di Como e nella Valtellina. Parte I. Ostinelli, Como.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. 2014 Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014
- Gerdol R., 1987. Geobotanical investigations in the small lakes of Lombardy. *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, 7, (6): 5-49.
- Grabherr G., Mucina L. (eds.), 1993b. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II,
- Graham M.H., 2003. Confronting multicollinearity in ecological multiple regression. *Ecology* 84: 2809-2815.
- Hall F.C., 2001-2002. Photo point monitoring handbook. Gen. Tech. Rep. U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Hirzel A.H., Hausser J., Chessel D., Perrin N., 2002. Ecological-niche factor analysis: How to compute Habitat- suitability maps without absence data?. *Ecology*, 83: 2027-2036.
- Hirzel A.H., Hausser J., Perrin N., 2007. Biomapper 4.0. Lab. of Conservation Biology, Department of Ecology and Evolution, University of Lausanne, Switzerland. URL: <http://www2.unil.ch/biomapper>
- Hothorn T., Hornik K., Zeileis A., 2006. Unbiased recursive partitioning: a conditional inference framework. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 15: 651-674.
- Hothorn T., Lausen B., 2003. On the exact distribution of maximally selected rank statistics. *Computational Statistics & Data Analysis* 43: 121-137.
- JNCC 2013 The UK Approach to Assessing Conservation Status for the 2013 EU Habitats Directive Article 17 Reporting. Consultation Version April 2013.

- Keller W., Wohlgemuth T., Kuhn N., Schütz M., Wildi O. 1998. Waldgesellschaften der Schweiz auf floristischer Grundlage. Statistisch überarbeitete Fassung der "Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz" von Heinz Ellenberg und Frank Klötzli (1972). Mitt. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. 73, 2: 91-357.
- Kirchmeir H., Köstl T., Getzner M., Zak D., 2013. Transnational joint strategy and tools for the better management and implementation of Natura 2000 sites - Common Monitoring Tool –Final version – May 2013. BeNatur project – SEE Programme.
- Landolt E., 2010. Flora Indicativa. Haupt Verlag.
- Lasen C. & Wilhalm T., 2004. Natura 2000. Habitat in Alto Adige. Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige. 190 pp.
- Lasen C. 2007 Note sui manuali di interpretazione e gestione dei siti natura 2000 nelle Province autonome di Trento e Bolzano e nella Regione Veneto. Fitosociologia, 44(2) suppl.1: 285-288
- Lausen B., Schumacher M., 1992. Maximally Selected Rank Statistics. Biometrics 48: 73-85.
- Lea C., Curtis A.C., 2010. Thematic accuracy assessment procedures: National Park Service Vegetation Inventory, version 2.0. Natural Resource Report NPS/2010/NRR – 2010/204. National Park Service, Fort Collins, Colorado.
- Macchi P., 2005. La flora della provincia di Varese. Provincia di Varese
- Maciejewski L., 2010 - Méthodologie d'élaboration des listes d'« espèces typiques » pour des habitats forestiers d'intérêt communautaire en vue de l'évaluation de leur état de conservation. Rapport SPN 2010/12, MNHN, Paris, 48 p. + annexes.
- Manuale per la fotointerpretazione di immagini satellitari multispettrali e multitemporali, 2008. Copia disponibile sul portale ARBEA - <http://www.arbea.basilicata.it>
- Marchetti M., Bertani R., Corona P. javascript:void(0), Valentini R. 2012 Changes of forest coverage and land uses as assessed by the inventory of land uses in Italy. Forest@
- Marchetti M. 2002; Metodologie per una cartografia di uso del suolo multilivello e multiscala: analisi e sperimentazione applicative" - Documenti Del Territorio, 49: 33-51, Roma. L nuovo database dell'uso del suolo della Regione Emilia-Romagna.
- Mariotti M.G., 2008. Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria. Regione Liguria, Genova
- MATTM-ISPRA 2014 Linee guida per le regioni e le province autonome in materia di monitoraggio delle specie e degli habitat di interesse comunitario - valutazione e rendicontazione ai sensi dell'art. 17 della direttiva habitat.
- Mróz W. (eds.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa. pp 1-311.
- Mróz W. (eds.) 2010. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa. pp 1-320
- Mróz W. (eds.), 2012. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa. pp 1-338
- Mróz W. (red.) 2013. Monitoring of natural habitats. Methodological guide. GIOŚ, Warszawa. Pp. 1-97
- Mucina L., Grabherr G., Ellmauer T. (eds.), 1993c. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer, Jena.
- Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S. (eds.), 1993a. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III, Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer, Jena.

- Muñoz J., Felicísimo A.M., 2004. Comparison of statistical methods commonly used in predictive modelling. *Journal of Vegetation Science* 15: 285-292.
- Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer, Jena.
- Nimis P.L., Martellos S., 2008. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 4.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN4.0/1 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- Oggioni A., Buzzi F., Bolpagni R., 2009. Indici macrofitici per la valutazione della qualità ecologica dei laghi: MacroIMMI e MTIspecies. In: Marchetto A. et al. (a cura di), Indici per la valutazione della qualità ecologica dei laghi. Report CNR-ISE, 02-09.
- Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-342. MMM
- Perzanowska J. (Editor.), 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-268.
- Perzanowska J. (Eds.), 2010. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część I. GIOŚ, Warszawa, pp. 1-256. MMM
- Poldini L., Oriolo G., Vidali M., Tomasella M., Stoch F., Orel G. 2006 Manuale degli habitat del Friuli Venezia Giulia. Strumento a supporto della valutazione d'impatto ambientale (VIA), ambientale strategica (VAS) e d'incidenza ecologica (VIEc). Region. Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direz. Centrale ambiente e lavori pubblici - Servizio Valutazione Impatto Ambientale, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biologia
- Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J., 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53: 131-142.
- R Development Core Team, 2006. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Wien.
- Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M., Penas Á., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. *Itin. Geobot.* 15: 5-922.
- Rossi C.M. tesi di dottorato XIX ciclo. Metodi e protocolli applicativi di elaborazione dei dati geografici a grande scala con il gis per l'analisi della vegetazione arborea e successiva gestione delle risorse forestali all'interno delle aree protette a media dimensione.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogonia., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M. & Orsenigo S. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. 54 pp.
- Sachteleben J. et Behrens M. 2010 Konzept zum Monitoring des Erhaltungszustandes von Lebensraumtypen und Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. BfN-Skripten 278.
- Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A., Della Beffa G. 2003 Guida al riconoscimento di ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte. 220 pp.
- Søndergaard M., Phillips G., Hellsten S., Kolada A., Ecke S., Maemets H., Mjelde M., M.M. Azzella, Oggioni A. 2013 Maximum growing depth of submerged macrophytes in European lakes. *Hydrobiologia*, 704:165-177
- Stablum G., Caccianiga M., Andreis C. 2005 La distribuzione dei boschi a *Quercus cerris* L. in Lombardia. *Informatore botanico italiano*, 37(1a): 532-533

- Verde S., Andreis C. 2007 Bibliografia Geobotanica Lombarda ('900-2006). Natura Bresciana, 35: 153-175.
- Verde S., Cerabolini B., Armiraglio S., Andreis C., 2005 Il Luzulo-Fagion Lohmeyer et Tüxen in Tüxen 1954 in Lombardia. Informatore Botanico Italiano, n. 37(1A): 540-541.
- Zianis D., Muukkonen P., Mäkipää R., Mencuccini M., 2005. Biomass and Stem Volume Equations for Tree Species in Europe. Silva Fennica, 4.

Riferimenti normativi

- D.Lgs. 152/06 - norme in materia ambientale.
- DM 131/2008 - recante i criteri tecnici per la caratterizzazione e tipizzazione dei corpi idrici.
- DM 56/2009 - relativo alle procedure per il monitoraggio e l'identificazione delle condizioni di riferimento per i corpi idrici
- DM 260/2010 - riguardante le modalità di classificazione dello stato.
- Direttiva 2000/60 CE - Direttiva Quadro sulle Acque

Sitografia

- <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-1>
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=121
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4640
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=129
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1758
- <http://web.tiscali.it/ecogestioni/eolife/>
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=565
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2461
- http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE06_NAT_IT_000060_FTR_IT.pdf
- <http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-regionale-osservatorio-sulle-aree-carsiche/>
- <http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-regionale-osservatorio-delle-aree-carsiche-lombarde/>
- <http://speleolombardia.wordpress.com/progetti/progetto-linee-guida-per-la-gestione-delle-aree-carsiche/>
- http://www2.sgl.cluster.it/Joomla_1.5/index.php?option=com_content&view=category&id=85&Itemid=104&lang=it
- http://www2.sgl.cluster.it/Joomla_1.5/index.php?option=com_content&view=category&id=64&Itemid=76&lang=it
- <https://www.dati.lombardia.it/Territorio/Ghiacciai-e-Nevai/ximi-y8y4>

- <http://www.glaciologia.it/i-ghiacciai-italiani/>
- <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/biodiversita/lispra-e-labiodiversita/attivita-e-progetti/elenchi-degli-habitat-italiani>
- ftp://ftp.dpn.minambiente.it/Natura2000/TrasmissioneCE_2014/schede_mappe/Lombardia/