



SIC – ZPS IT4060007

“BOSCO DI VOLANO”

Misure Specifiche di Conservazione

Gennaio 2018

SOMMARIO

1	VALUTAZIONE DELLE ESIGENZE ECOLOGICHE E DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE	1
1.1	HABITAT NATURALI DI INTERESSE COMUNITARIO	1
1.1.1	<i>1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine</i>	<i>1</i>
1.1.1.1	Esigenze ecologiche	1
1.1.1.2	Stato di conservazione	1
1.1.1.3	Tendenze dinamiche naturali	1
	1.1.1.4 Minacce	1
1.1.2	<i>1410 - Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)</i>	<i>1</i>
1.1.2.1	Esigenze ecologiche	1
1.1.2.2	Stato di conservazione	2
1.1.2.3	Tendenze dinamiche naturali	2
	1.1.2.4 Minacce	2
1.1.3	<i>1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (Sarcocornietea fruticosi)</i>	<i>2</i>
1.1.3.1	Esigenze ecologiche	2
1.1.3.2	Stato di conservazione	2
1.1.3.3	Tendenze dinamiche naturali	2
	1.1.3.4 Minacce	3
1.1.4	<i>2110 - Dune mobili embrionali</i>	<i>3</i>
1.1.4.1	Esigenze ecologiche	3
1.1.4.2	Stato di conservazione	3
1.1.4.3	Tendenze dinamiche naturali	

.....	3	1.1.4.4	Minacce
.....	3		
1.1.5	2120	<i>- Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)</i>	
			4
1.1.5.1	Esigenze		ecologiche
	.....	4	
1.1.5.2	Stato	di	conservazione
	.....	4	
1.1.5.3	Tendenze	dinamiche	naturali
	.....	4	
		1.1.5.4	Minacce
		.....	4
1.1.6	2130*	<i>- Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)</i>	
			5
1.1.6.1	Esigenze		ecologiche
	.....	5	
1.1.6.2	Stato	di	conservazione
	.....	5	
1.1.6.3	Tendenze	dinamiche	naturali
	.....	5	
		1.1.6.4	Minacce
		.....	5
1.1.7	2270*	<i>- Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i></i>	
			6
1.1.7.1	Esigenze		ecologiche
	.....	6	
1.1.7.2	Stato	di	conservazione
	.....	6	
1.1.7.3	Tendenze	dinamiche	naturali
	.....	7	
		1.1.7.4	Minacce
		.....	7
1.1.8	3150	<i>- Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i></i>	
			7
1.1.8.1	Esigenze		ecologiche
	.....	7	
1.1.8.2	Stato	di	conservazione
	.....	7	
1.1.8.3	Tendenze	dinamiche	naturali
	.....	8	
		1.1.8.4	Minacce
		.....	8
1.1.9	6420	<i>- Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>MolinioHoloschoenion</i></i>	
			8

1.1.9.1	Esigenze	ecologiche	8
1.1.9.2	Stato	di	conservazione
			8
1.1.9.3	Tendenze	dinamiche	naturali
			8
		1.1.9.4	Minacce
			8
1.1.10	9340 - Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>		9
1.1.10.1	Esigenze ecologiche		9
1.1.10.2	Stato di conservazione		9
1.1.10.3	Tendenze dinamiche naturali		9
1.1.10.4	Minacce		9
1.2	SPECIE VEGETALI DI INTERESSE COMUNITARIO		9
1.3	SPECIE VEGETALI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO		10
1.4	SPECIE ANIMALI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO		15
	1.4.1 Specie di invertebrati di interesse comunitario		15
	1.4.2 Altre specie di invertebrati di interesse conservazionistico		16
	1.4.3 Specie di Pesci di interesse comunitario		20
	1.4.3.1	Nono – <i>Aphanius fasciatus</i> (Valenciennes, 1821)	20
	1.4.3.2	Storione cobice – <i>Acipenser naccarii</i> (Bonaparte, 1836)	21
	1.4.3.3	Cheppia – <i>Alosa fallax</i> (Lacépède, 1803)	21
	1.4.3.4	Ghiozzetto cenerino – <i>Potamoschistus canestrinii</i> (Ninni, 1883)	21
	1.4.3.5	Ghiozzetto di laguna – <i>Knipowitschia panizzae</i> (Verga, 1841)	22
	1.4.4	Specie di Anfibi di interesse conservazionistico	22
	1.4.4.1	Raganella italiana (<i>Hyla intermedia</i>)	22
	1.4.5	Specie di Rettili di interesse comunitario	24
	1.4.5.1	Testuggine palustre europea (<i>Emys orbicularis</i>)	24
	1.4.6	Specie di Uccelli di interesse comunitario	25
	1.4.6.1	Caprimulgus europaeus	25
	1.4.6.2	Alcedo atthis	26

1.4.7	<i>Specie di Mammiferi di interesse comunitario</i>	27
1.4.7.1	Vespertilio maggiore (<i>Myotis myotis</i>)	27
1.4.7.2	Vespertilio minore (<i>Myotis blythii</i>)	28
1.4.8	<i>Altre specie di Mammiferi di interesse conservazionistico</i>	29
1.4.8.1	Serotino comune (<i>Eptesicus serotinus</i>)	29
1.4.8.2	Pipistrello di Savi (<i>Hypsugo savii</i>)	30
1.5	SCELTA DEGLI INDICATORI UTILI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE ED IL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE	31
1.5.1	<i>Generalità</i>	31
1.5.2	<i>Habitat</i>	32
1.5.3	<i>Specie vegetali di interesse conservazionistico</i>	35
1.5.4	<i>Fauna</i>	36
1.5.4.1	Invertebrati	36
1.5.4.2	Ittiofauna	37
1.5.4.3	Erpetofauna	37
1.5.4.4	Avifauna	38
1.5.4.5	Teriofauna	38
1.5.5	<i>Assetto idrobiologico</i>	39
1.6	PROGRAMMI DI MONITORAGGIO	40
1.6.1	<i>Generalità</i>	40
1.6.2	<i>Habitat</i>	42
1.6.2.1	Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento	42
1.6.2.2	Frequenza e stagionalità	42

1.6.2.3	Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento	42
1.6.2.4	Strumentazione per il campionamento	43
1.6.2.5	Procedura di campionamento	43
1.6.2.5.1	Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet	43
1.6.2.5.2	Metodo del profilo di struttura	44
1.6.2.6	Analisi ed elaborazione dei dati	45
1.6.2.6.1	Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet	45
1.6.2.6.2	Metodo del profilo di struttura	46
1.6.3	<i>Specie vegetali</i>	
48 1.6.3.1	Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento	48
1.6.3.2	Frequenza e stagionalità	48
1.6.3.3	Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento	48
1.6.3.4	Strumentazione per il campionamento	48
1.6.3.5	Procedura di campionamento	48
1.6.3.6	Analisi ed elaborazione dei dati	49
1.6.4	<i>Fauna</i>	50
1.6.4.1	Insetti	50
1.6.4.1.1	Lepidotteri diurni	50
1.6.4.1.2	Odonati	51
1.6.4.2	Pesci	53
1.6.4.2.1	Acque dolci	53
1.6.4.2.2	Acque salmastre	61
1.6.4.3	Anfibi	62
1.6.4.3.1	Principali manuali di riferimento	62

1.6.4.3.2	Frequenza e stagionalità	62
1.6.4.3.3	Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento	62
1.6.4.3.4	Strumentazione per il campionamento	62
1.6.4.3.5	Procedura di campionamento	63
1.6.4.3.6	Procedura di analisi dei dati/campioni	64
1.6.4.3.7	Analisi ed elaborazione dei dati	64
1.6.4.3.8	Modalità di georeferenziazione	64
1.6.4.3.9	Individuazione del tecnico incaricato	65
1.6.4.3.10	Note.....	65
1.6.4.4	Rettili	65
1.6.4.4.1	Principali manuali di riferimento	65
1.6.4.4.2	Frequenza e stagionalità	65
1.6.4.4.3	Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento	66
1.6.4.4.4	Strumentazione per il campionamento	66
1.6.4.4.5	Procedura di campionamento	66
1.6.4.4.6	Procedura di analisi dei dati/campioni	67
1.6.4.4.7	Analisi ed elaborazione dei dati	67
1.6.4.4.8	Modalità di georeferenziazione	67
1.6.4.4.9	Individuazione del tecnico incaricato	68
1.6.4.4.10	Note.....	68
1.6.4.5	Uccelli	68
1.6.4.6	Chiroteri	69
1.6.4.6.1	Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento	69
1.6.4.6.2	Frequenza e stagionalità	69
1.6.4.6.3	Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento	70
1.6.4.6.4	Strumentazione per il campionamento	70
1.6.4.6.5	Procedura di campionamento	72
1.6.4.6.6	Procedura di analisi dei dati/campioni	72
1.6.4.6.7	Analisi ed elaborazione dei dati	73

1.6.4.6.8	Modalità di georeferenziazione	73
1.6.4.6.9	Note	73
2	DESCRIZIONE DELLE CRITICITÀ E DELLE CAUSE DI MINACCIA	74
2.1	INVASIONE DI SPECIE VEGETALI ALLOCTONE	74
2.2	INVASIONE DI SPECIE ANIMALI ALLOCTONE	77
2.2.1	<i>Gambero della Louisiana (Procambarus clarkii)</i>	78
2.2.2	<i>Nutria (Myocastor coypus)</i>	79
2.2.3	<i>Testuggine palustre dalle orecchie rosse (Trachemys scripta elegans)</i>	79
2.3	PROCESSI NATURALI	80
	2.4 ATTIVITÀ VENATORIA	80
2.4.1	<i>Generalità</i>	80
	2.4.2 <i>Identificazione degli impatti</i>	81
	2.4.2.1 Uccisione diretta di esemplari appartenenti a specie cacciabili	81
	2.4.2.2 Uccisione diretta di esemplari appartenenti a specie non cacciabili	81
	2.4.2.3 Modifica degli equilibri nella comunità	81
	2.4.2.4 Disturbo antropico ed inquinamento acustico	82
2.4.2.5	Saturnismo	82
2.5	PESCA	83
2.6	BARRIERE ECOLOGICHE	83
2.6.1	<i>Strade</i>	83
2.6.1.1	Inquinamento acustico dovuto al traffico veicolare	83

2.6.1.2	Inquinamento atmosferico dovuto al traffico veicolare	84	
2.6.1.3	Rischio di incidenti dovuto al traffico veicolare	84	
2.6.1.4	Effetti bivalenti delle strade per la fauna	85	
2.7	FRUIZIONE	86	TURISTICO-RICREATIVA
2.8	URBANIZZAZIONE	87	
2.9	INCENDI	88	BOSCHIVI
2.10	GESTIONE FORESTALE	89	
2.11	INQUINAMENTO ED EUTROFIZZAZIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI	96	
2.12	SINTESI DELLE MINACCE SULLA FAUNA	96	
2.12.1	<i>Erpetofauna</i>	96	
2.12.2	<i>Chiroteri</i>	97	

3 DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DELLE STRATEGIE GESTIONALI..... 100

3.1	OBIETTIVI GENERALI	100	
3.2	OBIETTIVI SPECIFICI	101	
3.2.1	<i>Generalità</i>	101	
3.2.2	<i>Habitat</i>	102	
3.2.2.1	Habitat di vegetazione erbacea psammofila (1210, 2110, 2120, 2130*)	102	
3.2.2.2	Habitat di vegetazione alofila (1410, 1420)	102	
3.2.2.3	Invasi idrici d'acqua dolce lenticia (3150)	103	
3.2.2.4	Praterie umide (6420)	103	

3.2.2.5	Boschi di conifere (2270*)	103
3.2.2.6	Boschi di sclerofille sempreverdi (9340)	104
3.2.3	<i>Specie vegetali</i>	104
	<i>Specie animali</i>	104
3.2.4.1	Invertebrati	105
3.2.4.2	Pesci	105
3.2.4.3	Anfibi e Rettili	105
3.2.4.4	Uccelli	105
3.2.4.5	Mammiferi	106
4	MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE	107
4.1	GENERALITÀ	107
5	INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI NATURALI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO	
	AGRARIO CON ALTA VALENZA ECOLOGICA	
	BIBLIOGRAFIA	119

1 VALUTAZIONE DELLE ESIGENZE ECOLOGICHE E DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DI HABITAT E SPECIE

1.1 Habitat naturali di interesse comunitario

1.1.1 1210 - *Vegetazione annua delle linee di deposito marine*

1.1.1.1 Esigenze ecologiche

Formazioni erbacee, annuali che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione.

1.1.1.2 Stato di conservazione

Habitat localizzato e di superficie ridotta. Stato di conservazione discreto, in ragione della presenza delle specie caratteristiche, ma anche di alloctone invasive (*Cenchrus incertus*, *Ambrosia* sp. pl.).

1.1.1.3 Tendenze dinamiche naturali

L'habitat tende ad indicare lo stadio pioniero su sabbie a ridosso della battigia sul lato "a valle" e delle comunità dunali vere e proprie (soprattutto quelle embrionali – 2110) sul lato "a monte".

1.1.1.4 Minacce

- Intensa pressione turistica balneare.
- Pulizia meccanica delle spiagge.
- Variazione della dinamica delle coste.
- Modificazioni della morfologia del litorale attraverso interventi di ripascimento della spiaggia e distruzione delle dune litoranee.
- Ridotte dimensioni dell'habitat.
- Presenza di specie vegetali aliene.

1.1.2 1410 - *Pascoli inondatai mediterranei (Juncetalia maritimi)* **1.1.2.1 Esigenze ecologiche**

Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile.

Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte a diverso grado di salinità, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi.

1.1.2.2 Stato di conservazione

Habitat localizzato e di superficie ridotta. Stato di conservazione buono, in ragione della ricchezza in specie tipiche e della struttura non degradata.

1.1.2.3 Tendenze dinamiche naturali

Vegetazioni azonali stabili in contatto con altre comunità alofile come le cenosi dominate da specie annuali dell'habitat 1310 e di quelle perenni dell'habitat 1420 oltre che con quelle afferenti all'habitat 1150.

1.1.2.4 Minacce

- Cambiamento regime idrologico e aumento della salinità.
- Abbassamento della falda acquifera.

1.1.3 1420 - Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)

1.1.3.1 Esigenze ecologiche

Vegetazione alofila perenne costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente che formano comunità paucispecifiche, su suoli inondate, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento (barene, dossi e margini di bacini salmastri o salati).

1.1.3.2 Stato di conservazione

Habitat localizzato e di superficie ridotta. Stato di conservazione ottimo, in ragione della ricchezza in specie tipiche e della struttura non degradata.

1.1.3.3 Tendenze dinamiche naturali

Queste cenosi sono in contatto seriale con le comunità a salicornie annuali dell'habitat 1310 e catenale con le praterie emicriptofitiche dell'habitat 1410.

1.1.3.4 Minacce

- Azioni di demolizione e spianamento per ricavare spazio per gli stabilimenti e le attività balneari.
- Frequentazione eccessiva, prevalentemente nel periodo estivo, con rimaneggiamento dello strato superficiale del suolo
- Trasporto di elementi inquinanti da parte dell'aerosol marino ed accumulo di materiali depositati in conseguenza di mareggiate.
- Azioni di demolizione o rimaneggiamento in occasione dei lavori di allestimento delle "difese invernali" degli stabilimenti balneari.

1.1.4 2110 - Dune mobili embrionali

1.1.4.1 Esigenze ecologiche

L'habitat include comunità pioniera su dune embrionali (leggermente rilevate sulla spiaggia) con elevato contenuto in nutrienti.

1.1.4.2 Stato di conservazione

Habitat piuttosto diffuso. Stato di conservazione scarso, in ragione della presenza di specie tipiche, ma soprattutto di alloctone invasive.

1.1.4.3 Tendenze dinamiche naturali

I venti forti e le burrasche determinano instabilità della vegetazione che a volte può essere sostituita parzialmente da terofite provenienti dalla vegetazione dell'habitat 1210, con cui l'habitat ha anche contatti catenali verso il mare. Frequenti sono i contatti con l'habitat 2120.

1.1.4.4 Minacce

- Ingressione salina nelle falde sotterranee.
- Riduzione locale delle falde dolci sospese.
- Erosione al piede della duna conseguente all'arretramento della linea di riva causata da fenomeni di subsidenza.
- Erosione alla sommità e nel corpo della duna causata dalla presenza di percorsi (permanenti o temporanei) che la tagliano perpendicolarmente fino alle retrostanti pinete, favorendo l'azione erosiva del vento.

- Compattazione del suolo nella fascia parallela agli allineamenti dunosi per calpestio o per transito di mezzi motorizzati (pulizia meccanica delle spiagge).
- Azioni di demolizione e spianamento per ricavare spazio per gli stabilimenti e le attività balneari.
- Frequentazione eccessiva, prevalentemente nel periodo estivo, con rimaneggiamento dello strato superficiale del suolo
- Trasporto di elementi inquinanti da parte dell'aerosol marino ed accumulo di materiali depositati in conseguenza di mareggiate.
- Cambiamento dell'uso del suolo – principalmente per edilizia ed opere urbanistiche -, con perdita di connessione (corridoi ecologici) con le aree circostanti i siti.
- Azioni di demolizione o rimaneggiamento in occasione dei lavori di allestimento delle "difese invernali" degli stabilimenti balneari.
- Presenza di specie vegetali aliene.

1.1.5 2120 - *Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune*

bianche) **1.1.5.1 Esigenze ecologiche**

L'habitat individua le dune costiere più interne ed elevate, definite come dune mobili o bianche, colonizzate da *Ammophila arenaria* subsp. *australis*.

1.1.5.2 Stato di conservazione

Habitat localizzato e di superficie ridotta. Stato di conservazione scarso, in ragione della presenza di specie tipiche, ma anche di alloctone invasive.

1.1.5.3 Tendenze dinamiche naturali

L'habitat ha contatti catenali con le formazioni dell'habitat 2110, talora con l'habitat 2250* o con la vegetazione dell'habitat 9340.

1.1.5.4 Minacce

- Ingressione salina nelle falde sotterranee.
- Riduzione locale delle falde dolci sospese.

-
- Erosione al piede della duna conseguente all'arretramento della linea di riva causata da fenomeni di subsidenza.
Erosione alla sommità e nel corpo della duna causata dalla presenza di percorsi (permanenti o temporanei) che la tagliano perpendicolarmente fino alle retrostanti pinete, favorendo l'azione erosiva del vento.
- Compattazione del suolo nella fascia parallela agli allineamenti dunosi per calpestio o per transito di mezzi motorizzati (pulizia meccanica delle spiagge).
- Azioni di demolizione e spianamento per ricavare spazio per gli stabilimenti e le attività balneari.
- Frequentazione eccessiva, prevalentemente nel periodo estivo, con rimaneggiamento dello strato superficiale del suolo.
- Trasporto di elementi inquinanti da parte dell'aerosol marino ed accumulo di materiali depositati in conseguenza di mareggiate.
- Cambiamento dell'uso del suolo – principalmente per edilizia ed opere urbanistiche -, con perdita di connessione (corridoi ecologici) con le aree circostanti i siti.
- Azioni di demolizione o rimaneggiamento in occasione dei lavori di allestimento delle "difese invernali" degli stabilimenti balneari.
- Presenza di specie vegetali aliene.

1.1.6 2130* - Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie) 1.1.6.1
Esigenze ecologiche

L'habitat prioritario di riferimento è costituito da depositi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, parzialmente o totalmente stabilizzati. La vegetazione si insedia quindi sul versante continentale della duna, protetto in parte dai venti salsi, normalmente non raggiunto dall'acqua di mare.

1.1.6.2 Stato di conservazione

Habitat piuttosto diffuso. Stato di conservazione scarso, in ragione della presenza di specie tipiche, ma soprattutto di alloctone invasive.

1.1.6.3 Tendenze dinamiche naturali

L'habitat è in contatto seriale con la vegetazione dell'habitat 9340 e catenale con l'habitat 2120, e, verso la parte continentale della duna stabilizzata, con l'habitat 2160.

-

1.1.6.4 Minacce

- Ingressione salina nelle falde sotterranee.
Riduzione locale delle falde dolci sospese.
- Erosione alla sommità e nel corpo della duna causata dalla presenza di percorsi (permanenti o temporanei) che la tagliano perpendicolarmente fino alle retrostanti pinete, favorendo l'azione erosiva del vento.
- Frequentazione eccessiva, prevalentemente nel periodo estivo, con rimaneggiamento dello strato superficiale del suolo.
- Trasporto di elementi inquinanti da parte dell'aerosol marino ed accumulo di materiali depositati in conseguenza di mareggiate.
- Cambiamento dell'uso del suolo – principalmente per edilizia ed opere urbanistiche -, con perdita di connessione (corridoi ecologici) con le aree circostanti i siti.
- Azioni di demolizione o rimaneggiamento in occasione dei lavori di allestimento delle "difese invernali" degli stabilimenti balneari.
- Presenza di specie vegetali aliene.
- Conflitto con la diffusione dell'habitat 2270* (rinnovazione di pino domestico e/o marittimo).

1.1.7 2270* - Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* 1.1.7.1 Esigenze ecologiche

Dune costiere colonizzate da specie di pino termofile mediterranee. Occupano il settore dunale più interno e stabile del sistema dunale. L'habitat è distribuito sulle coste sabbiose del Mediterraneo in condizioni macrobioclimatiche principalmente termo e meso-mediterranee ed in misura minore, temperate nella variante submediterranea.

1.1.7.2 Stato di conservazione

Nel complesso si può affermare che, a causa delle condizioni avverse che da tempo affliggono l'habitat, la pineta demaniale di Volano vegeta nel complesso in uno stato di stabilità biologica e meccanica che si può definire "problematico". Sono infatti numerose le aree in cui il popolamento forestale si presenta poco evoluto, coetaneo, monospecifico e con una presenza del tutto sporadica di altre specie forestali al di fuori del pino marittimo. L'analisi delle strutture orizzontale e verticale denota una densità eccessiva che unitamente alla presenza di piante con diametro ridotto e con altezze non certo elevate causa un elevato grado di instabilità meccanica e che come ulteriore conseguenza, considerate le condizioni di scarsa luminosità al suolo, causa

-

l'estrema "povertà" della componente arbustiva ed erbacea dove è il rovo a ricoprire in maniera impenetrabile gran parte del suolo.

1.1.7.3 Tendenze dinamiche naturali

Le pinete costiere dunali sono il prodotto dell'attività di rimboschimento eseguita in varie epoche. I rimboschimenti sono stati eseguiti nella fascia con potenzialità per il *Quercion ilicis*, il collegamento verso l'entroterra avviene con boschi di caducifoglie dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e verso il mare con le successioni psammofile. La cessazione del taglio degli arbusti all'interno della pineta porta ad uno sviluppo notevole delle specie autoctone e quindi l'avvio di un processo di sostituzione.

1.1.7.4 Minacce

- Intrusione del cuneo salino.
- Abbassamento della falda acquifera.
- Aerosol marino carico di elementi inquinanti.
- Incendio.
- Attacchi epidemici di processionaria del pino.
- Marciume radicale da *Heterobasidion annosum*. - Grandi burrasche invernali.
- Forti gelate.
- Frequentazione antropica eccessiva (banalizzazione delle strutture con mortificazione del sottobosco).

1.1.8 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition

1.1.8.1 Esigenze ecologiche

Le comunità di idrofite radicanti e sommerse (*Potamion pectinati*) e quelle liberamente natanti (dei *Lemnetalia minoris* o *Utricularietalia*) afferenti a questo habitat colonizzano acque ferme di profondità generalmente modeste (2-3 m) a grado trofico elevato (ambiente eutrofico). In condizioni di apprezzabile naturalità negli specchi d'acqua è possibile osservare, dalla zona centrale proseguendo verso le sponde, la tipica serie delle comunità vegetali che si dispongono in funzione della profondità dell'acqua.

1.1.8.2 Stato di conservazione

Habitat localizzato e di superficie ridottissima. Stato di conservazione buono, ma la cui stabilità è condizionata dalla gestione degli apporti idrici.

1.1.8.3 Tendenze dinamiche naturali

Le comunità vegetali di questo habitat sono relativamente stabili a meno che non vengano alterate le condizioni naturali. Va in ogni caso evidenziato come il destino degli specchi d'acqua ferma è quello di essere colmato soprattutto per l'avanzamento della vegetazione palustre di grandi elofite ripariali (es. canneti), particolarmente veloce in ambiente eutrofico. In ambiente ipertrofico poi si possono verificare fenomeni di proliferazione algale che tendono a soffocare la vegetazione macrofita.

1.1.8.4 Minacce

- Gestione/uso della risorsa acqua (ridotto o assente apporto idrico nel periodo estivo). - Ridotte dimensioni dell'habitat.

1.1.9 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion

1.1.9.1 Esigenze ecologiche

Formazioni erbacee igrofile presenti in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità.

1.1.9.2 Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat risulta discreto, essendo caratterizzato da una superficie piuttosto ridotta ma ricco in specie tipiche.

1.1.9.3 Tendenze dinamiche naturali

Sulle coste nordadriatiche, le condizioni subalofile in cui si sviluppano queste comunità, le rendono relativamente stabili e si rilevano contatti con gli elementi della lecceta extrazonale e con comunità di *Juncetalia maritimi*.

1.1.9.4 Minacce

- Localizzati fenomeni di compattazione nelle zone umide retrodunali dovuti a calpestio. - Inquinamento falda acquifera.

1.1.10 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

1.1.10.1 Esigenze ecologiche

Si tratta di boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (*Quercus ilex*), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, diffusi nelle aree interne appenniniche.

1.1.10.2 Stato di conservazione

Lo stato di conservazione dell'habitat risulta buono, essendo caratterizzato da una superficie ridotta ma ricco in specie tipiche.

Lo stato fitosanitario è ottimo, dato che gli esemplari di leccio si trovano tutti in ottime condizioni vegetative con accrescimenti dell'anno assai vigorosi e privi di attacchi parassitari di particolare significato.

1.1.10.3 Tendenze dinamiche naturali

Formazioni dinamicamente stabili. I contatti riguardano altre formazioni forestali e preforestali quali le pinete dell'habitat 2270 e i querceti mediterranei dell'habitat 91AA.

1.1.10.4 Minacce

Incendi non controllati.

1.2 Specie vegetali di interesse comunitario

	<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) L.C. Rich.
Protezione	L.R. 2/77; All. II Direttiva Habitat
Distribuzione, consistenza, tendenza	Originario dell'Europa del bacino del mediterraneo
Habitat ed esigenze ecologiche:	Gradisce posizioni soleggiate in prati aridi o ai margini dei boschi
Riproduzione	Maggio - Giugno
Stato di conservazione nel sito	Medio o ridotto. Comunque da verificare.
Minacce	Raccolta degli scapi fiorali (anche se non frequente)

Specie

1.3 Specie vegetali di interesse conservazionistico

	<i>Cephalanthera longifolia</i> (Hudson) Fritsch
--	--

Protezione	CITES B, L.R. 2/77 RER
Distribuzione, consistenza, tendenza	Presente su tutto il territorio italiano.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Boschi di latifoglie e aghifoglie in luoghi ombrosi.
Riproduzione	Fiorisce Aprile a Giugno
Conservazione	L'intera famiglia delle Orchidaceae è considerata a protezione assoluta su tutto il territorio nazionale.
Stato di conservazione nel sito	Molto localizzata nella fascia costiera
Minacce	Raccolta degli esemplari fioriti

Specie

	<i>Listera ovata (L.) R. Br.</i>
Protezione	CITES B, L.R. 2/77 RER.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Presente su tutto il territorio italiano, progressivamente più rara al CentroSud
Habitat ed esigenze ecologiche:	Specie comune, abbastanza indifferente al substrato, vive in terreni sia acidi che basici e anche fertili, da 0 a 2000 mt. circa. Predilige tuttavia i boschi di latifoglia termofili.
Riproduzione	Fiorisce da Maggio a Luglio
Conservazione	L'intera famiglia delle Orchidaceae è considerata a protezione assoluta su tutto il territorio nazionale.
Stato di conservazione nel sito	Moderatamente rara
Minacce	Non segnalate

Specie

	<i>Limonium narbonense Mil.</i>
Protezione	Sp. Target: 11672, L.R. 2/77 RER

Distribuzione, consistenza, tendenza	Segnalata in tutte le regioni italiane ad eccezione dell'Umbria e delle regioni alpine.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Cresce nei prati barenicoli, ed è propria di ambienti con suoli argillosi periodicamente inondati dalle maree o di terreni limosi a salinità elevata. Specie presente in ambienti litorali come saline, paludi salse, piallasse e prati barenicoli.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno a Settembre.
Stato di conservazione nel sito	Considerata rara ma abbondante nei luoghi di crescita
Minacce	Variazioni delle superfici salate emerse, raccolta e disturbo antropico

Specie

	<i>Orchis palustris</i> Jacq.
Protezione	Sp. Target: 10714, L.R. 2/77 RER
Distribuzione, consistenza, tendenza	Diffusa nel bacino del Mediterraneo e in Europa centrale e settentrionale: il suo areale, molto frammentato, si estende dalla Spagna ad ovest sino all'Anatolia e alla Russia a est, da Norvegia e Svezia a nord sino alla Tunisia a sud. In Italia è segnalata, con piccole popolazioni, in Friuli-Venezia Giulia,

Specie

	Basilicata.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Il suo habitat naturale sono le paludi e gli acquitrini salmastri, da 0 a 500 m di altitudine.
Riproduzione	Fiorisce da Aprile a Maggio.
Conservazione	L'intera famiglia delle Orchidaceae è considerata a protezione assoluta su tutto il territorio nazionale.
Stato di conservazione nel sito	Rara
Minacce	Raccolta

Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Molise, Campania, Puglia e

	<i>Oenanthe lachenalii</i> Gmelin
Protezione	Sp.Target 12271;

Distribuzione, consistenza, tendenza	Nonostante sia molto raro in Italia è assente solamente nelle seguenti regioni: Umbria, Trentino, Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Vegeta prati umidi e bassure tra le dune.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno ad Agosto.
Stato di conservazione nel sito	Non noto – da verificare
Minacce	Non note – da verificare

Specie

	<i>Euphorbia palustris L.</i>
Protezione	Sp.Target 12091;
Distribuzione, consistenza, tendenza	Zone fredde e temperato-fredde dell'Eurasia; in Italia Presente in Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Molise, non più ritrovata in Trentino Alto Adige, Marche e Campania; presenza dubbia in Piemonte e Puglia. Pianta ormai rara un po' ovunque soprattutto a causa della distruzione degli ambienti di crescita.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Cresce sulle sponde dei fossi, canali, paludi , nei prati umidi delle "valli" e ai margini dei corsi d'acqua principali, dalla pianura fino a 400 m.s.l.m.
Riproduzione	Fiorisce da Aprile a Giugno.
Stato di conservazione nel sito	Presente nelle zone umide
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti. Inquinamento acque

Specie

	<i>Lemna minor L.</i>
Protezione	Sp.Target 10100.
Distribuzione, consistenza, tendenza	È diffusa a livello mondiale. In Italia è comune nella Pianura Padana e in Toscana, altrove è rara.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Popola i ristagni d'acqua dolce sino ad una quota di 1800 m, a volte perfino in maniera infestante.
Biologia	
Riproduzione	Fiorisce da Maggio ad Ottobre. Tramite piantine avventizie.

Stato di conservazione nel sito	Non noto – da verificare
Specie	
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti. Inquinamento acque
	<i>Ornithogalum exscapum Ten.</i>
Protezione	Sp.Target 10625.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Presente allo stato spontaneo solo nel territorio italiano; assente a nord dell'Emilia-Romagna, in Umbria, nelle Marche e in Sardegna. Generalmente raro.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Vegeta pascoli e prati aridi, anche in ambienti antropici come bordi di campi coltivati, vigne, oliveti e perfino su muri a secco inerbiti. Generalmente arriva fino ai 600 m di quota ma in Calabria e Sicilia si spinge fino a 1000.
Riproduzione	Fiorisce da Febbraio ad Aprile.
Stato di conservazione nel sito	Rara
Minacce	Sfalcio dei prati in stagione precoce
Specie	

	<i>Gratiola officinalis L.</i>
Protezione	Sp.Target 11417.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Zone fredde e temperato-fredde dell'Europa, Asia e Nordamerica.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Ambienti umidi acquitrinosi e ben esposti alla luce, nei prati torbosi, ai margini dei fossi soprattutto su terreni argillosi; laddove ce ne siano le condizioni supera anche gli 800 m di quota.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno ad Agosto.
Stato di conservazione nel sito	Piuttosto rara
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti. Inquinamento acque.
Specie	

	<i>Erianthus ravennae (L.) Beauv.</i>
Protezione	Sp.Target 10318.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Pianta presente nella zona costiera, si spinge anche in pianura presso il corso del Tagliamento; geoelemento mediterraneo-turaniano.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Comune nelle dune umide, arretrate e negli incolti sabbiosi, presso i litorali.
Riproduzione	Fiorisce in luglio-ottobre.
Stato di conservazione nel sito	Non noto –da verificare
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti. Inquinamento acque.

Specie

	<i>Ruppia maritima L.</i>
Protezione	Sp.Target 10085;
Distribuzione, consistenza, tendenza	In italia è diffusa su tutta la costa.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Pianta comune nelle acque salmastre, su fondali marini sabbiosi, fangosi, lagune e paludi tra 10 e 50 cm di profondità; caratteristica pianta pioniera nei bacini chiusi e lame con basso moto ondoso e maree contenute.
Riproduzione	Fiorisce da Maggio a Settembre.
Stato di conservazione nel sito	Da verificare.

Specie

	sedimento e torbidità.
--	------------------------

Minacce Inquinamento acque. Incremento concentrazione nutrienti, incremento

	<i>Crypsis aculeata (L.) Aiton</i>
Protezione	Sp.Target 10281.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Pianta di tipo corologico subtropicale; in italia presente in Friuli, Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Campania, Basilicata, Puglia e sulle isole maggiori.

Habitat ed esigenze ecologiche:	Rive e Alvei in fascia altitudinale planiziale.
Riproduzione	Fiorisce in luglio-settembre.
Stato di conservazione nel sito	Non noto. Da verificare
Minacce	Inquinamento acque. Drenaggi, prosciugamenti, interramenti.

Specie

	<i>Puccinellia festuciformis (Host) Parl.</i>
Protezione	Sp. Target 10422
Distribuzione, consistenza, tendenza	Segnalata principalmente nel Sud Italia
Habitat ed esigenze ecologiche:	Lagune litoranee
Riproduzione	Fiorisce da Giugno ad Agosto
Stato di conservazione nel sito	Da verificare.
Minacce	Inquinamento acque. Drenaggi, prosciugamenti, interramenti.

Specie

	<i>Cistus incanus L.</i>
Protezione	Sp.Target 11933; L.R. 2/77 RER

Distribuzione, consistenza, tendenza	Il cisto villosa è una pianta tipica dell'ambiente mediterraneo; presente nelle isole, in Liguria e in tutta l'Italia peninsulare si spinge a nord anche in EmiliaRomagna nella zona costiera (retrodune dei Lidi ferraresi) e sui colli romagnoli. È inoltre presente in stazioni isolate del litorale veneto.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Vegeta nel Lauretum come pianta del sottobosco nella macchia mediterranea o come componente floristico delle macchie degradate e delle garighe.
Riproduzione	Fiorisce da Aprile a Maggio.
Stato di conservazione nel sito	Medio o ridotto. Da verificare e monitorare.
Minacce	Modificazioni generali per urbanizzazioni e alterazioni degli habitat. Calpestii per fruizione antropica inconsapevole ed erosioni

Specie

	<i>Schoenus nigricans L.</i>
Protezione	Sp.Target 10202.
Distribuzione, consistenza, tendenza	Presente in pianura, discontinuo in zona collinare e montana.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Torbiere basse alcaline fino a 1500 metri di quota.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno ad Agosto.

Specie

conservazione nel sito	
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti.

Stato di Presenze localizzate. Da verificare.

	<i>Samolus valerandi L.</i>
Protezione	Sp.Target 11808;

Distribuzione, consistenza, tendenza	Di tipo corologico cosmopolita, presente in tutt'Italia.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Cresce in luoghi paludosi, in terreni temporaneamente invasi dall'acqua, lungo i fossati, nelle zone fangose anche subsalse, in ambienti con sorgenti o stillicidio, da 0 a 1200 m s.l.m.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno a Settembre.
Stato di conservazione nel sito	Non comune. Da verificare.
Minacce	Drenaggi, prosciugamenti, interramenti.

Specie

	<i>Limonium bellidifolium (Gouan) Dumort</i>
Protezione	Sp. Target: 11670, L.R. 2/77 RER
Distribuzione, consistenza, tendenza	Segnalata in FVG, Veneto, Emilia – Romagna, Puglia, Sardegna
Habitat ed esigenze ecologiche:	Cresce nei prati barenicoli, ed è propria di ambienti con suoli argillosi periodicamente inondati dalle maree o di terreni limosi a salinità elevata. Specie presente in ambienti litorali come saline, paludi salse, piallasse e prati barenicoli.
Riproduzione	Fiorisce da Giugno a Luglio.
Stato di conservazione nel sito	Considerata rara ma abbondante nei luoghi di crescita
Minacce	Variazioni delle superfici salate emerse, raccolta e disturbo antropico

Specie

	<i>Orchis coriophora</i>
Protezione	CITES B, L.R. 2/77 RER
Distribuzione, consistenza, tendenza	Ha un areale molto ampio che si estende dall'Europa al Medio Oriente. In Italia è diffusa in tutta la penisola e nelle isole maggiori.
Habitat ed esigenze ecologiche:	Cresce in prati, cespuglieti, uliveti e lungo i margini delle strade, da 0 a 1500 m di altitudine.
Riproduzione	Fiorisce da aprile a giugno.
Stato di conservazione nel sito	Rara in prati e aperture di pineta. Da verificare. L'intera famiglia delle Orchidaceae è considerata a protezione assoluta su tutto il territorio nazionale.
Minacce	Raccolta scapi fiorali. Inarbustamento aree aperte.

Specie L. subsp. fragrans

1.4 Specie animali di interesse conservazionistico

1.4.1 *Specie di invertebrati di interesse comunitario*

Specie	<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1803)
Sistematica	Classe Insecta, ordine Lepidoptera, famiglia Lycaenidae
Nome comune	Licena delle paludi
Livello di protezione	La specie è inclusa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CEE e nella lista delle specie particolarmente protette della Regione Emilia-Romagna (L.R. 15/2006). E' considerata "Least Concern" (LC) dalla lista rossa IUCN più aggiornata (Van Swaay et al., 2010).
Distribuzione	La specie è distribuita dall'Europa centro-meridionale fino all'Anatolia. Nella maggior parte dei paesi europei, la presenza è rara ed estremamente localizzata.
Habitat ed ecologia	La specie frequenta prati umidi e aree paludose e margini di fiumi, canali irrigui, fossi. Gli adulti depongono le uova su piante del genere <i>Rumex</i> e frequentano di preferenza le infiorescenze di <i>Lythrum salicaria</i> . Le larve si nutrono della pianta di romice e svernano fino alla metamorfosi, che avviene in primavera. Le principali piante nutrice delle larve sono <i>Rumex hydrolapathum</i> , <i>Rumex obtusifolius</i> , <i>Rumex aquaticus</i> , <i>Rumex acetosa</i> , e <i>Rumex crispus</i> . <i>L. dispar</i> ha tre generazioni annuali (specie plurivoltina) e l'imago è presente nei mesi da aprile a ottobre.
Distribuzione in Italia	Italia peninsulare (Pianura Padana, coste della Toscana e lungo il litorale ionico della Calabria).
Stato di conservazione in Italia	Stabile, con popolazioni numericamente fluttuanti.
Distribuzione e conservazione nel sito	Presente nel sito, anche con segnalazione recente, ma non si hanno dati riguardo la consistenza della popolazione. E' specie insediata anche in altre aree vicine e può quindi colonizzare il sito.

Fattori di minaccia	La specie soffre principalmente per la mancanza di habitat adeguati alle esigenze ecologiche ovvero che includano la presenza delle piante nutrici e di prati polifiti per il foraggiamento delle immagini. Altre minacce: sistemazione idraulica dei piccoli corsi d'acqua, sfalci precoci delle erbe lungo zone umide e canali, mancanza degli sfalci lungo zone umide e canali con conseguente crescita di canneto, rovi e vegetazione arbustivo-arborea.
----------------------------	--

1.4.2 Altre specie di invertebrati di interesse conservazionistico

Specie	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)
---------------	---

Sistematica	Classe Insecta, ordine Odonata, famiglia Libellulidae
Nome comune	Cardinale delle risaie o padano
Livello di protezione	La specie è inclusa nelle liste di controllo e d'attenzione secondo la L.R. 15/2006 della Regione Emilia-Romagna e nella lista rossa del PRSR 2007-2013. E' considerata "Vulnerable" (VU) e in decremento dalla lista rossa IUCN più aggiornata (Kalkman et al., 2010).
Distribuzione	Specie a distribuzione asiatico-europea.
Habitat ed ecologia	Specie che vive in acque stagnanti, legata particolarmente a bacini idrici con acque temporanee, soggetti a periodici disseccamenti come le risaie o stagni con acque temporanee; secondariamente anche in paludi e stagni con acque permanenti. In pianura, occasionalmente nella bassa collina. Specie con attività degli adulti dalla tarda estate. Compiono generalmente da fine giugno a ottobre. Gli adulti sono dotati di bassa dispersione ed hanno volo debole e fluttuante, posandosi spesso. Frequentano generalmente i paraggi degli ambienti di vita larvale. La sera si radunano per trascorrere la notte sulle siepi o cespugli. La larva è un predatore generalista in acqua e l'adulto subaereo è un predatore di insetti volatori. Dopo l'accoppiamento la femmina, accompagnata o meno dal maschio, depone nell'acqua tra le piante acquatiche. Le larve non schiudono che nella primavera successiva. Lo sviluppo larvale è abbastanza rapido e richiede circa due mesi.
Distribuzione in Italia	In Italia presente in tutte le regioni del nord, poi diventa più sporadico al centrosud ed è noto di alcune stazioni in Toscana, Umbria, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna. Ovunque in diminuzione.
Stato di conservazione in Italia	In Italia la specie è minacciata e in rarefazione. Dal 1800 ad oggi la specie è diventata molto più sporadica e le popolazioni si sono ridotte molto.
Distribuzione e conservazione nel sito	Segnalata anche di recente. Non sono disponibili indicazioni precise riguardo alla distribuzione e alla consistenza della popolazione.

Fattori di minaccia	Minacciata dalle modificazioni delle pratiche agricole. Diminuzione della coltivazione risicola e modificazione nei metodi di coltivazioni del riso con utilizzo di grandi quantità di pesticidi e periodo di permanenza dell'acqua più breve. La presenza di <i>Procambarus clarkii</i> altera pesantemente l'habitat e le acque dolci stagnanti in generale sono di bassa qualità a causa anche dell'eccessiva eutrofizzazione ed inquinamento.
Specie	<i>Cylindera trisignata</i> (Dejean in Latreille & Dejean, 1822)
Sistematica	Classe Insecta, ordine Coleoptera, famiglia Cicindelidae

Nome comune	Cicindela delle spiagge
Livello di protezione	La specie è inclusa nella lista delle specie particolarmente protette della Regione Emilia-Romagna (L.R. 15/2006). Dichiarata in serio pericolo da Cassola (1999).
Distribuzione	Lungo le coste mediterranee e europee dell'Atlantico.
Habitat ed ecologia	Specie psammo-alobia, in ambienti sabbiosi aperti e soleggiati come arenili delle spiagge marine naturali e i terreni sabbiosi o sciolti delle lagune dei retroduna. L'adulto è attivo in pieno sole da maggio ad agosto. Quando disturbato si sposta correndo veloce, alternando brevi voli rasoterra. Se rimane immobile si mimetizza perfettamente col substrato. Trascorre la notte sotto le posature marine, tronchi spiaggiati e altri ripari. L'adulto è un formidabile predatore diurno e caccia sulle sabbie più vicine alla fascia di battito temporaneo e sul bagnasciuga, rincorrendoli, svariati piccoli artropodi ma soprattutto crostacei anfipodi detti pulci di mare. Le larve sono pure predatrici e si nutrono di larve e piccoli artropodi catturandoli con agguati. Ha ciclo annuale. L'accoppiamento inizia con l'approccio del maschio che esegue un rituale di brevi corse e scatti, corteggiamento che termina rapidamente con un balzo sulla femmina e la copula vera e propria. Le larve vivono celate dentro piccole gallerie verticali da loro scavate nella sabbia, lontano dall'acqua. All'interno delle gallerie avviene anche la metamorfosi finale.
Distribuzione in Italia	Segnalata nei decenni passati qua e là lungo la penisola italiana e in Sicilia ma in molte località è scomparsa.
Stato di conservazione in Italia	Distribuzione in riduzione, con popolazioni numericamente in diminuzione. E' considerata specie in serio pericolo (Cassola, 1999).
Distribuzione e conservazione nel sito	Specie riscontrata nel sito anche di recente. Non sono disponibili indicazioni precise riguardo alla distribuzione e alla consistenza della popolazione. Appare in diminuzione.

Fattori di minaccia	Distruzione e perturbazioni delle spiagge naturali protette per vari fattori, come l'ingressione e l'erosione marina, l'allargamento degli stabilimenti balneari, l'eccessiva frequentazione per la balneazione, passaggio di mezzi meccanici, pulizia meccanica del materiale organico depositato dal mare.
Specie	<i>Calomera littoralis nemoralis</i> (Olivier, 1790)
Sistematica	Classe Insecta, ordine Coleoptera, famiglia Cicindelidae
Nome comune	Cicindela delle lagune
Livello di protezione	La specie è inclusa nella lista rossa delle specie del PSR 20072013 della Regione Emilia-Romagna. Dichiarata minacciata da Cassola (1999).

Distribuzione	Lungo le coste atlantiche europee occidentali e quelle nord mediterranee.
Habitat ed ecologia	Specie psammo-alobia, in ambienti aperti e soleggiati del litorale sabbioso con spiagge e dune e ai margini di saline, lagune costiere e interne salmastre. L'adulto è un buon volatore e attivo in pieno sole da marzo a ottobre. Quando disturbato si sposta correndo veloce, alternando lunghi voli rasoterra. Se rimane immobile si mimetizza perfettamente col substrato. Trascorre la notte sotto la sabbia, posature marine, tronchi spiaggiati e altri ripari. L'adulto è un formidabile predatore diurno e caccia sul bagnasciuga, rincorrendoli, svariati piccoli artropodi come crostacei anfipodi, ditteri, formiche. Le larve sono anch'esse predatrici e si nutrono di larve e piccoli artropodi catturandoli con agguati. Ha ciclo annuale. Le larve vivono celate dentro piccole gallerie verticali da loro scavate nella sabbia, lontano dall'acqua. All'interno delle gallerie avviene anche la metamorfosi finale. La specie sverna come adulto.
Distribuzione in Italia	Segnalata nei decenni passati qua e là lungo la penisola italiana e le isole ma in molte località è scomparsa. In EmiliaRomagna in passato era presente lungo tutto il litorale. Rimangono alcune popolazioni residuali e minacciate solo in alcuni tratti del litorale, dove le spiagge sono protette, e nelle lagune ferraresi e romagnole.
Stato di conservazione in Italia	Distribuzione in riduzione, con popolazioni numericamente in diminuzione. E' considerata specie minacciata (Cassola, 1999).
Distribuzione e conservazione nel sito	Specie riscontrata anche di recente nel sito. Non sono però disponibili indicazioni precise riguardo alla distribuzione e alla consistenza della popolazione. Appare in diminuzione.

Fattori di minaccia	Distruzione e perturbazioni delle spiagge naturali protette per vari fattori, come l'ingressione e l'erosione marina, l'allargamento degli stabilimenti balneari, l'eccessiva frequentazione per la balneazione, passaggio di mezzi meccanici, pulizia meccanica del materiale organico depositato dal mare. Inoltre l'artificializzazione delle rive/sponde delle lagune salmastre interne.
Specie	<i>Ateuchetus semipunctatus</i> (Fabricius, 1792)
Sistemica	Classe Insecta, ordine Coleoptera, famiglia Scarabaeidae
Nome comune	Scarabeo stercorario delle dune
Livello di protezione	La specie è inclusa nella lista delle specie particolarmente protette della Regione Emilia-Romagna (L.R. 15/2006).
Distribuzione	
Habitat ed ecologia	Specie del litorale sabbioso con spiagge, dune e retrodune naturali. Gli adulti a comparsa precoce (già da fine marzo), sono attivi per tutta la bella stagione e sono eccellenti volatori, potendo raggiungere anche da notevole distanza lo sterco poco dopo la sua deposizione. Specie coprofaga che si nutre dello sterco dei grossi erbivori, occasionalmente anche di escrementi umani. Grossi frammenti di sterco sono modellati a forma di pallottole sferoidali che sono poi fatte rotolare dagli adulti per tratti molto lunghi e seppellite per sottrarle all'insistente concorrenza di altri coprofagi. Le pallottole sono utilizzate sia per il nutrimento sia per la deposizione delle uova. Gli adulti si riproducono da aprile. La femmina rimodella le pallottole di sterco, realizzate dai maschi, a forma di pera dopo averle alloggiato in numero variabile in un'ampia cella sottoterra e depone all'interno di ciascuna pallottola un uovo. Il ciclo è annuale e gli adulti della nuova generazione sfarfalleranno l'anno successivo.
Distribuzione in Italia	In Italia presente lungo tutte le coste della penisola e delle isole maggiori.
Stato di conservazione in Italia	Distribuzione in riduzione, e popolazioni in forte diminuzione ovunque. E' specie vulnerabile e in forte rarefazione (Ziani, 1995; Ruffo & Stoch, 2005).
Distribuzione e conservazione nel sito	Specie segnalata nel sito. Non sono però disponibili indicazioni precise riguardo alla distribuzione e alla consistenza della popolazione. Appare in diminuzione.
Fattori di minaccia	Distruzione e perturbazioni delle dune e spiagge naturali, anche se protette, per vari fattori, come l'ingressione e l'erosione marina, l'allargamento degli stabilimenti balneari, l'eccessiva frequentazione per la balneazione, passaggio di mezzi meccanici, pulizia meccanica del materiale organico depositato dal mare. Nonché trattamento dei cavalli che frequentano le dune con sverminanti chimici.

Distribuzione mediterranea occidentale.

Specie	<i>Proserpinus proserpina</i> Pallas, 1772
Sistematica	Classe Insecta, ordine Lepidoptera, famiglia Sphingidae
Nome comune	Sfinge dell'epilobio o Proserpina
Livello di protezione	La specie è inclusa nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e nella lista delle specie particolarmente protette della Regione Emilia-Romagna (L.R. 15/2006).
Distribuzione	La specie è distribuita dal Maghreb, attraverso tutta l'Europa centro-meridionale, fino in Turkestan.
Habitat ed ecologia	Preferisce ambienti caldi e secchi di pianura e collina, di solito non oltre i 1200 m. Presenta una sola generazione annua con sfarfallamento in maggio-giugno. Gli adulti, come molte altre specie di sfingidi, volano di preferenza al crepuscolo. Le uova
	inferiore delle foglie delle piante ospiti, costituite di solito da specie appartenenti al genere <i>Epilobium</i> , ma anche <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Oenothera biennis</i> e <i>O. stucchii</i> . Durante le calde ore della giornata il bruco sta a riposo sotto frammenti vegetali o sotto pietre; da questi ripari se ne esce poi nel corso della notte per risalire la pianta ospite e nutrirsi. Lo svernamento avviene sotto terra allo stadio di pupa.
Distribuzione in Italia	Italia peninsulare.
Stato di conservazione in Italia	Stabile, con popolazioni numericamente fluttuanti. E' segnalata come DD ovvero di taxon che necessita di studi approfonditi per essere inclusa in una delle specifiche categorie della lista IUCN (Baillie & Groombridge, 1996); indicata sempre come "DD" da Ruffo & Stoch (2005).
Distribuzione e conservazione nel sito	Riscontrata recentemente nel sito, non sono disponibili indicazioni precise riguardo la consistenza della popolazione.
Fattori di minaccia	Le cause individuate sono legate alla scomparsa degli ambienti idonei, come la trasformazione di incolti in zone agricole o urbanizzate, la riduzione delle aree idonee nelle zone umide dove crescono piante igrofile per l'espandersi di rovi, arbusti, canneto; il forte calpestio nel retroduna.

vengono deposte singolarmente o a coppie sulla faccia

1.4.3 Specie di Pesci di interesse comunitario

1.4.3.1 Nono – *Aphanius fasciatus* (Valenciennes, 1821)

Esigenze ecologiche

Specie ad ampia valenza ecologica che può tollerare forti variazioni della salinità delle acque. Vive prevalentemente nelle acque interne costiere salmastre ma può essere osservato anche in acque a salinità maggiore ed in acque fluviali caratterizzate da acque basse e con lento scorrimento. E' un pesce gregario che vive in gruppi formati da centinaia di individui.

Stato di conservazione

E' considerato specie "vulnerabile" nella Lista Rossa nazionale ed è specie di interesse comunitario, inserita in Allegato II della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE). E' considerata specie Rara e/o Minacciata particolarmente protetta dalla L.R. 15/2006, artt. 2 e 6.

Fattori di minaccia

Il Nono è una specie in sensibile decremento in molte aree soprattutto a causa della progressiva scomparsa degli habitat idonei alla sua sopravvivenza. Inoltre, risulta minacciato anche dalla competizione con specie alloctone come la Gambusia.

1.4.3.2 Storione cobice – *Acipenser naccarii* (Bonaparte, 1836)

Esigenze ecologiche

Lo Storione cobice è un migratore anadromo che tollera pertanto grosse variazioni nella salinità delle acque. In mare predilige i fondali fangosi e sabbiosi presenti in prossimità degli estuari, mentre in fase riproduttiva risale i fiumi di maggiori dimensioni.

Stato di conservazione

Questa specie è considerata "gravemente minacciata" nella Lista Rossa nazionale ed è specie di interesse comunitario, inserita negli Allegati II e IV della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE). E' considerata specie Rara e/o Minacciata oltre che particolarmente protetta dalla L.R. 15/2006, artt. 2 e 6.

Fattori di minaccia

I principali fattori di rischio per la conservazione dello Storione cobice sono la pesca professionale, la realizzazione di sbarramenti non valicabili che impediscono il raggiungimento delle aree di frega, l'alterazione della qualità delle acque e il degrado degli habitat.

1.4.3.3 Cheppia – *Alosa fallax* (Lacépède, 1803)

Esigenze ecologiche

Specie eurialina migratrice facoltativa: esistono infatti popolazioni migratrici anadrome, che nel periodo riproduttivo risalgono i corsi d'acqua fino a raggiungere i substrati ghiaiosi ove depongono i gameti, e popolazioni che invece svolgono l'intero ciclo biologico in acque dolci, in particolar modo nei laghi interni. La Cheppia è una specie gregaria che vive in gruppi numericamente consistenti.

Stato di conservazione

Questa specie è considerata "minacciata" nella Lista Rossa nazionale ed è specie di interesse comunitario, inserita negli Allegati II e V della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE). E' considerata specie Rara e/o Minacciata dalla L.R. 15/2006, artt. 2 e 6.

Fattori di minaccia

Il decremento demografico delle popolazioni di Cheppia osservato negli ultimi decenni è da ricondursi principalmente alla realizzazione di sbarramenti trasversali lungo i corsi d'acqua che impediscono il raggiungimento delle aree di frega oltre all'eccessiva pressione di pesca esercitata in particolare nel periodo della migrazione riproduttiva.

1.4.3.4 Ghiozzetto cenerino – *Potamoschistus canestrinii* (Ninni, 1883)

Esigenze ecologiche

Gobide con ampia valenza ecologica rispetto a temperatura e salinità. Predilige gli ambienti salmastri, come quelli lagunari, occupando i fondali fangosi caratterizzati dalla presenza di vegetazione macrofita ben sviluppata. Nel periodo invernale tende a spostarsi nelle acque a maggiore influenza marina; può comunque vivere anche in acque dolci.

Stato di conservazione

Il Ghiozzetto cenerino rientra tra le specie elencate in All. II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) ed è pertanto una specie di interesse comunitario. Risulta inoltre essere "quasi a rischio" secondo la Lista rossa nazionale. E' considerata specie Rara e/o Minacciata oltre che particolarmente protetta dalla L.R. 15/2006, artt. 2 e 6.

Fattori di minaccia

In considerazione dell'alto tasso di antropizzazione che caratterizza i bacini idrografici che interessano l'areale di questa specie, la principale minaccia per la sua conservazione deriva dall'inquinamento industriale, particolarmente dannoso per gli stadi giovanili.

1.4.3.5 Ghiozzetto di laguna – *Knipowitschia panizzae* (Verga, 1841)

Esigenze ecologiche

Specie con ampia valenza ecologica relativamente a salinità e temperatura. Tipico di ambienti salmastri, ove predilige le aree con fondali fangosi, acque poco profonde e abbondanza di vegetazione macrofita. Può risalire i corsi d'acqua fino al tratto medio, prediligendo le aree con corrente più lenta, e si rinviene anche nei canali di bonifica caratterizzati da ricca vegetazione.

Esistono inoltre alcune popolazioni acclimatate nei laghi d'acqua dolce.

Stato di conservazione

Il Ghiozzetto di laguna è una specie d'interesse comunitario presente nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE). La Lista rossa nazionale definisce questa specie come "quasi a rischio". E' considerata specie Rara e/o Minacciata particolarmente protetta dalla L.R. 15/2006, artt. 2 e 6.

Fattori di minaccia

Come accade per il Ghiozzetto cenerino, la minaccia maggiore per la conservazione di questa specie è legata ai fenomeni di inquinamento industriale.

1.4.4 Specie di Anfibi di interesse conservazionistico

1.4.4.1 Raganella italiana (*Hyla intermedia*)

Distribuzione: Specie endemica del Canton Ticino, dell'Italia continentale e della Sicilia, è assente in Sardegna e nell'Arcipelago Toscano, dove è sostituita da *Hyla sarda*.

In Emilia Romagna, è distribuita prevalentemente nel settore padano del territorio regionale.

Ecologia: Anfibio ad abitudini prettamente arboricole, vive in un'ampia gamma di ambienti, caratterizzati comunque dalla buona presenza di buona copertura arbustiva e arborea. Si rinviene spesso in radure, brughiere, zone di macchia ed è abbastanza comune anche in aree coltivate, specialmente ai margini di risaie e frutteti. Molto resistente all'aridità, può allontanarsi anche varie centinaia di metri dall'acqua, sebbene preferisca non allontanarsi troppo dai biotopi riproduttivi. Pur essendo sostanzialmente euriterma, è più frequente dal livello del mare fino ai 500 – 600 m. Conduce vita attiva per buona parte dell'anno, preferibilmente di notte e occasionalmente di giorno, e si nutre di artropodi, a volte catturati in volo. Durante il periodo riproduttivo frequenta corpi d'acqua stagnante o a debole scorrimento quali pozze anche temporanee, stagni, laghi, paludi, risaie, canali e corsi d'acqua. Il periodo riproduttivo è assai variabile a seconda della quota, e inizia tra la fine di febbraio e maggio per protrarsi fino a maggio-giugno. Le uova, riunite in piccole ovature attaccate alla vegetazione sommersa, si schiudono dopo circa due settimane dalla deposizione. Lo sviluppo delle larve fino alla metamorfosi richiede in genere circa 3 mesi.

Consistenza e tendenza della popolazione: Sebbene lo status e la distribuzione di *Hyla intermedia* non siano stati studiati in modo dettagliato, si ritiene che la specie sia in forte declino. In generale tuttavia la situazione non pare essere allarmante in virtù dell'ampia valenza ecologica della specie e della sua capacità di colonizzare anche ambienti alterati (Andreone, 1995 – vedi atlante) e a livello nazionale la sua popolazione viene comunque considerata stabile (Andreone et al., 2009 – vedi monte ventasso). In regione si evidenzia una certa rarefazione delle popolazioni, con numerose situazioni localizzate decisamente critiche.

Conservazione, fattori di impatto e azioni gestionali: La specie è inclusa in allegato IV della Direttiva 92/43/CE, nell'allegato III della convenzione di Berna ed è tutelata dalla LR 15/06 RER. Categoria nella Lista Rossa Regionale: LC.

I principali fattori di minaccia a cui la specie risulta sensibile sono rappresentati in primo luogo dalla distruzione e frammentazione dell'habitat e in particolare dei siti riproduttivi, dovute alle

mutate modalità di gestione delle aree agricole, all'errata gestione della vegetazione ripariale, all'uso di prodotti chimici nelle aree coltivate e all'introduzione di ittiofauna e di specie alloctone predatrici negli ambienti acquatici da essa frequentati. Occorre per cui porre particolare attenzione sia alla corretta gestione degli habitat acquatici, sia evitando l'utilizzo di sostanze chimiche che possano risultare dannose alla specie nelle aree circostanti, sia garantendo la presenza costante di acqua specialmente nel periodo della riproduzione, e regolamentando o vietando l'immissione di specie acquatiche dannose alla specie. Occorre inoltre porre attenzione alla gestione della vegetazione presente lungo le sponde dei corsi d'acqua (tagli, sfalci, pirodiserbo). Stato di conservazione nel Sito

Sebbene non siano disponibili dati dettagliati sull'abbondanza della specie all'interno del sito, si ritiene che la specie versi in buone condizioni di conservazione.

1.4.5 Specie di Rettili di interesse comunitario

1.4.5.1 Testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*)

Distribuzione: La testuggine palustre europea è diffusa dal Nord Africa (Marocco, Algeria, Tunisia) all'Europa meridionale e centrale sino alla Danimarca, Polonia e Lituania, a est dal Portogallo alla Penisola Balcanica, attraverso l'Anatolia, le coste del mar Caspio, fino al Lago d'Aral. In Italia si concentra nella pianura Padana e nelle zone palustri della Maremma toscana, in Lazio, in Campania e Calabria, mentre è quasi estinta in Liguria, Piemonte e Friuli-Venezia Giulia e del tutto assente in Valle d'Aosta e nelle zone montane dell'arco alpino e della dorsale appenninica. In Emilia Romagna è diffusa in pianura con maggior frequenza nelle province orientali e lungo il fiume Po.

Ecologia: La specie predilige due tipologie fondamentali di habitat umidi, la prima rappresentata da stagni, pozze, paludi e acquitrini con canneti e vegetazione acquatica sia in aree aperte che in aree di bosco maturo; la seconda è invece rappresentata da corsi d'acqua e canali artificiali in aree aperte o con boschi ripariali. Non di rado la si può ritrovare anche in ambienti artificiali come casse di espansione, cave esaurite, maceri. Il periodo di attività varia in funzione dell'altitudine e della distanza dal mare ma ricade tra l'inizio di marzo e la fine di ottobre. Le femmine depongono da 2 a 8 uova in buche scavate appositamente nel terreno sabbioso, poco lontano dai corpi d'acqua. Si nutre di invertebrati e piccoli anfibi, occasionalmente di nidiacei e pesci. Nonostante prediliga habitat acquatici, conduce buona parte delle ore di attività sulla terraferma specialmente in concomitanza della termoregolazione mattutina.

Consistenza e tendenza della popolazione: Nel corso di questo ultimo secolo, in Italia, la specie è divenuta sempre più rara, con popolazioni sempre più esigue ed isolate. La presenza della specie è quindi limitata attualmente alle poche aree che sono rimaste adatte alle sue esigenze,

purtroppo minacciate di completa cancellazione o di ulteriore degrado, che sono spesso di ridotta estensione e ormai sempre più ampiamente isolate tra loro.

Conservazione, fattori di impatto e azioni gestionali: La specie è inclusa negli allegati II e IV della Direttiva 92/43/CE, in allegato II della Convenzione di Berna ed è tutelata dalla LR 15/06 RER.

I principali fattori di minaccia per la specie sono costituiti da varie forme d'inquinamento delle acque (derivante in particolare dall'abuso di pesticidi lentamente biodegradabili in alcune coltivazioni), dall'eliminazione delle zone umide residue e da modelli scorretti di gestione del patrimonio di tali ambienti e delle loro sponde, dalla frammentazione del territorio a opera delle infrastrutture lineari, come le strade di grande comunicazione, dalla grande abbondanza di predatori, talvolta favoriti dall'antropizzazione del paesaggio (come la cornacchia grigia), e – per ultimo ma non meno importante – dalla presenza di specie esotiche introdotte costantemente in numerosi ambienti umidi. Tra queste, particolarmente impattante risulta la testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*), originaria degli Stati Uniti orientali, massicciamente importata in Europa negli anni scorsi a scopi ornamentali fino al divieto di importazione imposto dall'Unione Europea agli stati membri. Infatti, nelle località in cui le due specie si trovano a coesistere *Trachemys scripta* compete con *Emys orbicularis* per l'utilizzazione sia dei siti di nidificazione sia delle aree di basking, ed è in grado di sfruttare meglio le risorse trofiche disponibili, dal momento che la sua dieta si compone sia di piante sia di animali (Luiselli et al., 1997). In tal senso, azioni gestionali mirate alla tutela di *E. orbicularis* devono innanzitutto fare in modo di preservare ampie aree del suo habitat naturale, includendo sia gli ambienti acquatici che quelli terrestri. Le femmine di tartaruga infatti talvolta per deporre le uova si spostano per lunghe distanze – anche parecchie centinaia di metri dagli specchi d'acqua, spesso in aree aperte vicino a zone boscate. La presenza di aree a copertura arborea attorno agli stagni consente alle tartarughe di spostarsi più agevolmente in virtù del sottobosco più aperto e limitando il rischio di disidratazione, favorendo inoltre gli spostamenti dei nuovi nati dal sito di deposizione all'acqua. Inoltre, l'habitat terrestre e la lettiera formata dalle foglie cadute forniscono il luogo ideale durante l'estivazione e l'ibernazione degli animali. È quindi necessaria la protezione non solo degli specchi d'acqua ma anche di un buffer di almeno 1000 – 1500 m di larghezza che includa ambienti a copertura arborea ma anche spazi aperti con terreno soffice per la deposizione delle uova. Per garantire la persistenza di una popolazione stabile di *E. orbicularis* risulta inoltre indispensabile la presenza di un sistema complesso di aree umide protette con bacini più ampi e permanenti per la sopravvivenza degli adulti e specchi d'acqua più piccoli o semipermanenti per gli altri stadi della crescita; la presenza di molte zone umide interconnesse può inoltre facilitare l'esistenza di metapopolazioni che garantisce la sopravvivenza a lungo termine della specie. Ulteriori fattori che consentono di migliorare l'habitat della specie sono la presenza di appigli per il "basking", quali rami o tronchi secchi galleggianti, e di una ricca vegetazione riparia, che fornisca riparo, fonti alimentari e consenta un più facile accesso all'habitat terrestre.

Stato di conservazione nel Sito: buono lo stato di conservazione.

1.4.6 Specie di Uccelli di interesse comunitario

1.4.6.1 **Caprimulgus europaeus**

Consistenza e tendenza della popolazione

La popolazione italiana è stimata in 10.000-30.000 coppie secondo Brichetti & Fracasso (2006). Non sono note particolari variazioni di areale geografico, ad eccezione di una progressiva contrazione dell'areale che ha accompagnato il calo della popolazione nella Pianura Padana dagli anni '50-'60 (Brichetti & Fracasso 2006).

A livello regionale la specie è considerata NT (*Near threatened*) con una popolazione nidificante stimata in 1150-1700 coppie nel 1990-1999 (Tinarelli ined.); le informazioni per la specie sono insufficienti e il 50% della popolazione regionale è nidificante in siti Rete natura 2000 (Ecosistema 2000).

Attualmente l'entità della popolazione nidificante all'interno del sito non è stimabile (segnalato come comune), allo stesso tempo non è noto il trend riproduttivo, come evidenziato complessivamente anche a livello regionale (Ecosistema 2000).

Conservazione, fattori di impatto e azioni gestionali

SPEC 2. Attualmente classificata come *depleted*, avente status di conservazione sfavorevole in tutta Europa. In declino in buona parte dell'areale europeo durante il novecento, soprattutto nell'Europa nord-occidentale, ma anche in alcuni paesi dell'Europa centrale, in Italia e Bulgaria (Cramp 1985); largo declino in Europa nel periodo 1970-1990, trend non sconosciuto nel periodo 1990-2000 per l'UE ma leggero declino a livello pan-europeo (BirdLife International 2004).

I boschi radi, le macchie arboreo-arbustive, le radure nei boschi, le brughiere e le aree steppiche con alberi e cespugli sparsi, ambienti d'elezione della specie, sono prevalentemente associati a stadi serali (transitori) delle successioni vegetazionali e sono fortemente dipendenti da una gestione compatibile delle attività umane. Il mantenimento di aree con vegetazione arborea rada, come gli habitat sopra elencati, deve pertanto essere considerato come elemento primario per la conservazione del Succiacapre.

Stato di conservazione nel Sito

In generale, a livello nazionale il ritorno del bosco ha probabilmente favorito la specie, che però necessita anche di aree aperte per la caccia, che in molti contesti (probabilmente anche in questo sito) risultano in diminuzione.

In generale, a livello nazionale il ritorno di ambiente arboreo-arbustivi ha probabilmente favorito la specie, che però necessita anche di aree aperte per la caccia, che in molti contesti (probabilmente anche in questo sito) risultano in diminuzione.

Il sito risulta comunque un ambiente idoneo per la specie; un valore di riferimento favorevole a scala locale non in ambienti particolarmente idonei potrebbe essere ad esempio 5-10 coppie per km² (Gustin *et al.* 2009). Nel sito SIC/ZPS in oggetto (esteso 400 ha) viene proposto un FRV di 20-30 coppie.

Complessivamente, in Italia lo stato di conservazione della specie è cattivo (Gustin *et al.* 2009), ma a livello locale, lo stato di conservazione è sconosciuto a causa di carenze di apposite ricerche sulla specie.

1.4.6.2 Alcedo atthis

Consistenza e tendenza della popolazione

La popolazione italiana è stata stimata in 5.000-10.000 coppie nel 2000 (BirdLife International 2004), in 6.000-16.000 coppie da Brichetti & Fracasso (2007); ritenuta stabile nel periodo 1990-2000 (BirdLife International 2004).

A livello regionale la specie è ritenuta NT (*Near threatened*) con dati insufficienti sulla popolazione nidificante; almeno il 50% della popolazione regionale è nidificante in siti Rete natura 2000 (Ecosistema 2000).

All'interno del sito la specie è considerata comune come nidificante, senza però che sia indicati valori di abbondanza (Volponi in Costa *et al.* 2009).

Conservazione, fattori di impatto e azioni gestionali

SPEC 3. Attualmente classificata come *depleted*, avente status di conservazione sfavorevole in tutta Europa. Inclusa nell'allegato I della Direttiva Uccelli (Direttiva 79/409/CEE).

Specie molto sensibile ai fenomeni di inquinamento delle acque e alla canalizzazione/regimazione dei corsi d'acqua con conseguente eliminazione delle sponde sabbiose o terrose atte allo scavo del nido.

Stato di conservazione nel Sito

Il sito risulta un ambiente poco idoneo alla specie; un valore di riferimento favorevole potrebbe risultare a scala di comprensorio come suggerito a livello nazionale, quale 1 coppia per km lineare (Gustin *et al.* 2009), per un totale nel SIC/ZPS (esteso oltre 400 ha) in oggetto di circa 5-10 coppie. Complessivamente, in Italia lo stato di conservazione della specie è inadeguato (Gustin *et al.* 2009), ma a livello di sito, lo stato di conservazione è sconosciuto a causa di carenza di apposite ricerche sulla specie.

1.4.7 Specie di Mammiferi di interesse comunitario

1.4.7.1 Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*)

Inserito nelle Convenzione di Berna: Ap. 2, Convenzione di Bonn Ap. 2; Direttiva 43/92/CEE: Ap.24; L. 157/1992: specie protetta; L.R. della Toscana 56/2000: Allegato A; LR IUCN: Least Concern; LR N: vulnerabile.

Come tutti i Chiroterteri necessita di una serie di rifugi dove ripararsi durante il giorno, dove accoppiarsi, dove riprodursi e dove superare, in stato di letargo, i rigori della stagione invernale. Specie per lo più troglodila, durante la stagione estiva utilizza un ampio spettro di rifugi, tra cui gli edifici, mentre, durante la stagione invernale, sembra legato elusivamente a cavità sotterranee, sia naturali che artificiali. Frequenta ambienti estremamente diversi, da boschi a pascoli e praterie, risultando presente, seppur in misura minore, anche nei centri abitati, prediligendo comunque ambienti di pianura e collina. Spesso la specie forma colonie riproduttive miste a *M. myotis*, da cui si distingue solo con misurazioni accurate. Caccia in zone erbose, con preferenza per aree rasate di fresco, nutrendosi di numerose specie di Artropodi terrestri con preferenza per i carabidi. Evita le distese erbacee con vegetazione troppo alta e rigogliosa dove l'individuazione delle sue prede è più difficile. La femmina partorisce di regola un solo piccolo l'anno (raramente due), fra maggio e luglio. Le puerpere escono a caccia già durante la notte seguente al parto; i neonati vengono riuniti in gruppi e rimangono affidati ad alcune femmine che ritardano la loro uscita. Distribuito dall'Europa centrale e meridionale all'Asia sudoccidentale. E' considerato in diminuzione in tutta Europa. Le conoscenze sulla distribuzione della popolazione italiana si possono considerare ancora molto scarse.

In regione costituisce piccole colonie, riproduttive e di svernamento, generalmente di pochi esemplari, ma fino a 300 in provincia di RN.. Come nel caso del congenere *M. emarginatus*, anche il Vespertilio maggiore è specie termofila e la sua presenza ad altitudini superiori ai 1000 metri è da considerarsi sporadica.

La principale minaccia alla conservazione della specie sembra essere la perdita di siti di rifugio a seguito del crollo totale di vecchi edifici o, viceversa, a opere di ristrutturazione totale, come del resto l'eccessivo disturbo nei pressi dei rifugi sotterranei invernali, ad opera di speleologia, turismo o altre attività. Il Vespertilio maggiore potrebbe inoltre essere svantaggiato da una eccessiva omogeneizzazione ambientale, sostanzialmente alla scomparsa di ambienti aperti e aree agricole diversificate. Altre minacce consistono nel nell'eccessivo uso di pesticidi in agricoltura e negli ambienti urbanizzati, la distruzione delle formazioni lineari in aree agricole (siepi, filari, boschetti) e la collisione con pale eoliche durante le migrazioni stagionali.

Nel sito si ha solo segnalazione di presenza e urge valutare se si tratti di un territorio di caccia regolare o solo areale di sosta, così come la vicinanza con il più vicino roost riproduttivo. Non è possibile quindi stimare lo stato di conservazione.

1.4.7.2 Vespertilio minore (*Myotis blythii*)

Inserito nelle Convenzione di Berna: Ap. 2, Convenzione di Bonn Ap. 2; Direttiva 43/92/CEE: Ap.24; L. 157/1992: specie protetta; L.R. della Toscana 56/2000: Allegato A; LR IUCN: Least Concern; LR N: vulnerabile.

Come tutti i Chiroterti necessita di una serie di rifugi dove ripararsi durante il giorno, dove accoppiarsi, dove riprodursi e dove superare, in stato di letargo, i rigori della stagione invernale. Specie per lo più troglodila, durante la stagione estiva utilizza un ampio spettro di rifugi, tra cui gli edifici, mentre, durante la stagione invernale, sembra legato elusivamente a cavità sotterranee, sia naturali che artificiali. Frequenta ambienti estremamente diversi, da boschi a pascoli e praterie, risultando presente, seppur in misura minore, anche nei centri abitati, prediligendo comunque ambienti di pianura e collina. Spesso la specie forma colonie riproduttive miste a *M. myotis*, da cui si distingue solo con misurazioni accurate. Caccia in zone erbose, con preferenza per aree rasate di fresco, nutrendosi di numerose specie di Artropodi terrestri con preferenza per gli ortoteri. Evita le distese erbacee con vegetazione troppo alta e rigogliosa dove l'individuazione delle sue prede è più difficile. La femmina partorisce di regola un solo piccolo l'anno (raramente due), fra maggio e luglio. Le puerpere escono a caccia già durante la notte seguente al parto; i neonati vengono riuniti in gruppi e rimangono affidati ad alcune femmine che ritardano la loro uscita.

Distribuito dall'Europa centrale e meridionale all'Asia sudoccidentale. E' considerato in diminuzione in tutta Europa. Le conoscenze sulla distribuzione della popolazione italiana si possono considerare ancora molto scarse.

In regione costituisce piccole colonie, riproduttive e di svernamento, generalmente di pochi esemplari, ma fino a 300 in provincia di RN.. Come nel caso del congenere *M. emarginatus*, anche il Vespertilio minore è specie termofila e la sua presenza ad altitudini superiori ai 1000 metri è da considerarsi sporadica.

La principale minaccia alla conservazione della specie sembra essere la perdita di siti di rifugio a seguito del crollo totale di vecchi edifici o, viceversa, a opere di ristrutturazione totale, come del resto l'eccessivo disturbo nei pressi dei rifugi sotterranei invernali, ad opera di speleologia, turismo o altre attività. Il Vespertilio minore potrebbe inoltre essere svantaggiato da una eccessiva omogeneizzazione ambientale, dovuta sostanzialmente alla scomparsa di ambienti aperti e aree agricole diversificate. Altre minacce consistono nel nell'eccessivo uso di pesticidi in agricoltura e negli ambienti urbanizzati, la distruzione delle formazioni lineari in aree agricole (siepi, filari, boschetti) e la collisione con pale eoliche durante le migrazioni stagionali.

Nel sito si ha solo segnalazione di presenza e urge valutare se si tratti di un territorio di caccia regolare o solo areale di sosta, così come la vicinanza con il più vicino roost riproduttivo. Non è possibile quindi stimare lo stato di conservazione.

1.4.8 Altre specie di Mammiferi di interesse conservazionistico

1.4.8.1 Serotino comune (*Eptesicus serotinus*)

In: Convenzione di Berna Ap. 2; Convenzione di Bonn Ap. 2; Direttiva 43/92/CEE: Appendice 4; L. 157/1992: specie protetta; L.R. della Toscana 56/2000: Allegato A; LR IUCN: Least Concern; LR N: a più basso rischio.

Ecologia

Specie originariamente forestale, il serotino comune si è ben adattato alle modificazioni ambientali indotte dalla presenza umana e lo si rinviene comunemente negli ambienti agricoli, purché siano presenti siepi e boschetti, e nei centri abitati, dove frequenta parchi e giardini. Utilizza ampiamente gli edifici come rifugi, (soffitte, fessure o spacchi dei muri, dietro i rivestimenti), più di rado nei cavi degli alberi, soprattutto durante la stagione estiva, quando può formare nursery particolarmente numerose. I rifugi invernali sono situati per lo più in grotte e cavità sotterranee. La specie necessita, come tutti i Chiroteri, di una serie di rifugi dove ripararsi durante il giorno, dove accoppiarsi, dove riprodursi e dove superare, in stato di letargo, i rigori della stagione invernale. I rifugi invernali sono generalmente occupati da animali solitari, mentre le colonie riproduttive sono costituite perlopiù da poche decine d'esemplari, salvo rare eccezioni di più grandi colonie. Caccia spesso al margine dei boschi, in aree agricole, nei giardini, lungo le strade e intorno ai lampioni, tenendosi preferibilmente a bassa quota, non oltre i 10 metri. Si nutre prevalentemente di Insetti, anche di taglia relativamente grande, che raccoglie non solo in volo ma anche sul terreno o sulle piante. La femmina partorisce un piccolo l'anno, più raramente due, eccezionalmente tre, tra giugno e luglio.

Distribuito dall'Europa centrale e meridionale e dall'Africa maghrebina, attraverso l'Asia centrale, fino alla Cina. In Italia è nota per l'intero territorio, ma sembra essere poco comune.

Lo status del Serotino comune appare stabile negli ultimi anni in base alle comunque non molte segnalazioni. Restano da individuare le colonie riproduttive per un concreto intervento di protezione della popolazione regionale. Il frequente utilizzo degli edifici, durante tutto il corso dell'anno, rende questa specie particolarmente sensibile alla perdita di rifugi a seguito di crolli di vecchi edifici o, viceversa, di interventi di ristrutturazione completa. I pochi dati a disposizione non permettono di definire lo status di conservazione della specie.

1.4.8.2 Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*)

In: Convenzione di Berna: Ap. 2, Convenzione di Bonn: Ap. 2; Direttiva 92/43/CEE: Ap. 4; L. 157/1992: specie protetta; L.R. della Toscana 56/2000: Allegato A; LR IUCN: Least Concern; LR N: a più basso rischio.

Il Pipistrello di Savi mostra notevole plasticità ecologica e frequenta un ampio spettro di ambienti. In estate si rifugia prevalentemente nelle fessure delle rocce e delle costruzioni, sia abbandonate, sia di recente edificazione. In inverno utilizza la stessa tipologia di rifugi estivi, ma sverna anche

in grotte e cavità sotterranee, talvolta negli alberi. I rifugi invernali sono generalmente occupati da animali solitari, mentre le colonie riproduttive sono costituiti al massimo da poche decine di esemplari. Lo si rinviene comunemente nei pressi degli abitati, dove sfrutta le luci artificiali per la caccia, ma frequenta anche ambienti agricoli, purché caratterizzati da una certa diversità e dalla presenza di siepi e boschetti, e boschi, anche estesi e con scarsa o nulla presenza umana. Caccia spesso sull'acqua, al margine dei boschi, nei giardini, lungo le strade e intorno ai lampioni, tenendosi preferibilmente ad alta quota, anche oltre i 100 metri. Si nutre prevalentemente di piccoli Insetti volatori. La femmina partorisce due piccoli l'anno, più raramente uno, tra giugno e metà luglio.

Distribuito dall'Europa centrale e meridionale e dall'Africa maghrebina, fino al Giappone, attraverso l'Asia centrale. Sembra in diminuzione in tutta Europa. In Italia è nota per l'intero territorio. E' forse la specie più frequente in Italia, dopo il Pipistrello albolimbato .

Per la facilità con cui è contattabile al bat-detector se ne contano numerose segnalazioni in tutte le provincie. Specie in origine spiccatamente troglodila, il pipistrello di Savi ha imparato a sfruttare appieno i rifugi offerti dagli edifici. I pochi dati a disposizione non permettono di definire lo status di conservazione della specie.

1.5 Scelta degli indicatori utili per la valutazione dello stato di conservazione ed il monitoraggio delle attività di gestione

1.5.1 Generalità

L'individuazione di alcuni elementi indicatori è indispensabile e funzionale alla costruzione di un sistema di monitoraggio e controllo dello stato di conservazione dell'intero sito in relazione alle attività di gestione e al perseguimento degli obiettivi del Piano di gestione. Tali indicatori devono consentire il rilevamento e la valutazione delle variazioni ecologiche divenendo strumento importante per indirizzare o modulare le azioni e gli interventi di gestione.

Il sistema di indicatori deve fare riferimento specifico alla diversa complessità e organizzazione del mosaico territoriale, agli assetti floristico, vegetazionale, forestale, faunistico e idrobiologico, oltre che ai fattori di disturbo e alterazione ambientale. Il quadro informativo deve essere integrato da indicatori relativi al settore socioeconomico, che devono rispondere a una duplice valenza: quella diretta, di rilevazione e misura degli andamenti dei fenomeni socioeconomici, a livello della comunità locale del territorio in cui è ubicato il sito (tendenze demografiche, tassi di attività e disoccupazione, tassi di scolarità, flussi turistici), e quella indiretta, di segnalazione della presenza di fattori di pressione antropica sull'ambiente.

Si tratta quindi di elementi, gli indicatori, che devono fornire risposte ad esigenze gestionali e al contempo rispondere a criteri di sintesi e semplicità di rilevamento e di lettura. Lo stato di conservazione per un habitat è da considerare soddisfacente quando:

- la sua area di ripartizione naturale e la superficie occupata è stabile o in estensione;

- la struttura, le condizioni e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento nel lungo periodo esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile.

Andranno monitorati con continuità nel tempo l'estensione complessiva dei diversi habitat con particolare riferimento a quelli prioritari e lo stato di conservazione delle specie tipiche e/o guida e dei fattori caratteristici o intrinseci (es. struttura verticale, densità ecc.).

Lo stato di conservazione per una specie animale o vegetale è soddisfacente quando:

- l'andamento della popolazione della specie indica che la stessa specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale presente negli habitat del sito;
- la presenza quantitativa ed areale di tale specie non è minacciata né rischia la riduzione o il declino in un futuro prevedibile.
- La scelta degli indicatori deve rispondere a determinati requisiti e criteri; devono cioè essere:
 - di riconosciuta significatività ecologica;
 - sensibili ai fini di un monitoraggio precoce dei cambiamenti;
 - di vasta applicabilità a scala nazionale;
 - di rilevamento relativamente semplice ed economico;
 - chiari e non generici;
 - ripetibili, indipendentemente dal rilevatore;
 - confrontabili nel tempo, e quindi standardizzati;
 - coerenti con le finalità istitutive del sito;
- uno strumento concreto in mano all'Ente Gestore, con i quali esso sappia tenere sotto controllo l'evoluzione dei popolamenti e l'influenza su di essi degli interventi gestionali. Il sistema di indicatori proposto viene riferito al modello DPSIR che classifica gli indicatori in ragione delle seguenti categorie:
 - Determinanti: attività antropiche che si svolgono nel sito responsabili dell'origine delle principali pressioni su habitat e specie;
 - Pressioni: pressioni originate dai diversi determinanti;
 - Stato: stato di conservazione di habitat e specie;
 - Impatto: effetti delle pressioni sullo stato di conservazione di habitat e specie; Risposta: azioni previste e attivate.

Sulla base delle considerazioni sopradescritte sono stati definiti i seguenti indicatori.

1.5.2 *Habitat*

Il monitoraggio degli habitat e la loro gestione deve consentire l'acquisizione almeno delle seguenti informazioni:

- superficie occupata dall'habitat e dai poligoni dell'habitat, e variazione nel tempo di tali parametri;
- struttura dell'habitat necessaria al mantenimento a lungo termine, e prevedibilità della sua presenza in futuro (di particolare rilevanza per gli habitat forestali);

- funzionalità e funzioni specifiche dell'habitat (stato fitosanitario e fisico-vegetativo, processi di rigenerazione e stato di vitalità delle specie tipiche, presenza di specie rare); - presenza di specie tipiche (quantità specie e copertura).

L'analisi strutturale è particolarmente rilevante per gli habitat forestali; questi devono essere dotati di una diversità strutturale (verticale e orizzontale) sufficiente alla diversificazione della nicchia ecologica (spaziale e trofica) delle specie tipiche dell'habitat (vegetali e animali). È possibile riconoscere, nei diversi tipi di habitat forestali, una struttura nella distribuzione orizzontale e verticale degli individui che tende a crearsi per dinamiche naturali, legate alle modalità e ai tempi d'insediamento della rinnovazione naturale delle specie caratteristiche dell'habitat, e legate ai rapporti di competizione intraspecifici e interspecifici (Del Favero et al., 2000).

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Dimensione della tessera più estesa dell'habitat	Tutti gli habitat	Ettari e frazioni fino al 2 m	Superficie territoriale, misurata in ettari e frazioni 2, della tessera di maggiori dimensioni occupata dall'habitat	Carta habitat e DB associato con superfici e successivi aggiornamenti	Drastica riduzione della dimensione delle tessere occupate dall'habitat	
Estensione dell'habitat	Tutti gli habitat	Ettari e frazioni fino al 2 m	Superficie territoriale, misurata in ettari e frazioni 2, fino al m occupata dall'habitat	Carta habitat e DB associato con superfici e successivi aggiornamenti	Riduzione eccessiva della copertura, inferiore ad 1/5 della superficie attuale	Rossi & Parolo, 2009
Evoluzione della struttura dunale	Habitat 1210	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del <i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	Rilevamenti floristici e fitosociologici nella stagione primaverile	Riduzione eccessiva della copertura, inferiore ad 1/5 della superficie attuale	Verifica della resilienza dell' habitat dopo il periodo invernale e il calpestio turisticoricreativo della stagione estiva.
Evoluzione del profilo dunale	Habitat 1210, 2110, 2120	Quantità di terreno trasferito m	Esecuzione di un profilo dunale tramite transetto prima e dopo la stagione invernale	Osservazioni e misurazioni di campo		Modifica del profilo dunale dato dalle mareggiate invernali o da sbancamenti/rimpasamenti antropici

Presenza di specie alloctone (es: <i>Cenchrus incertus</i>)	Habitat 1210, 2110, 2120	Localizzazione e, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione specie alloctone (n/ha)	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione specie alloctone (n/ha)	Rilevamenti floristici / fitosociologici e/o forestali	Oltre 40% viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di captazioni idriche / drenaggi	Habitat 1410 1420, 3150, 6420	Presenza/assenza	Valutazione della presenza di captazioni di sorgenti idriche	Osservazioni di campo, verifica delle captazioni autorizzate presso l'Ente gestore		
Ingressione del cuneo salino	Habitat 1410, 1420, 2270	Salinità dell'acqua	Valutazione della salinità dell'acqua tramite salinometro g/L	Osservazioni e di campo e analisi di laboratorio	Salinità superiore a range 0.5 – 30 g/L di sali disciolti	
Altezza falda acquifera	Habitat 1410 1420, 2110, 2120, 2130, 2270	Profondità falda m	Profondità /altezza della falda acquifera in corrispondenza dell' habitat	Rilevamenti piezometrici di campo		
NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Evoluzione della struttura dunale	Habitat 2110	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del <i>Echinophoro spinosae-Elymetum farcti</i>	Rilevamenti floristici e fitosociologici nella stagione primaverile	Riduzione della copertura, inferiore ad 1/5 della superficie attuale	Verifica della resilienza dell' habitat dopo il periodo invernale e il calpestio turisticoricreativo della stagione estiva.
Salinità falda acquifera	Habitat 2110, 2120, 2130	Salinità dell'acqua	Valutazione della salinità dell' acqua tramite salinometro g/L	Osservazioni e di campo e analisi di laboratorio	Salinità superiore a 0.5 g/L di sali disciolti	
Evoluzione del sedimento dunale	Habitat 2110	Dimensione in mm	Valutazione della granulometria del sedimento attraverso transetti dunali e utilizzando la scala granulometrica di <i>Udden-Wentworth</i>	Osservazioni di campo		C. K. Wentworth (1922)
Erosione	Habitat 2120,	Quantità di terreno eroso m ² /mq	Valutazione della presenza di movimenti del terreno dovuti a erosione	Osservazioni in campo		

Evoluzione della struttura dunale	Habitat 2120	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del <i>Echinophoro spinosae</i> e <i>Ammophiletum australis</i>	Rilevamenti floristici e fitosociologici nella stagione primaverile	Riduzione eccessiva della copertura, inferiore ad 1/5 della superficie attuale	Verifica della resilienza dell' habitat dopo il periodo invernale e il calpestio turistico/creativo della stagione estiva.
Attacchi da parte della Processionaria del Pino (<i>Thaumetopoea pityocampa</i>)	Habitat 2270	Presenza/Assenza	Valutazione della presenza della Processionaria del Pino	Osservazioni di campo		
Presenza di marciume radicale a carico del fungo <i>Heterobasidion annosum</i>	Habitat 2270	Presenza/Assenza	Valutazione della presenza di marciume radicale a carico del fungo <i>Heterobasidion annosum</i>	Osservazioni di campo e analisi micologiche di laboratorio		
Evoluzione del profilo dunale	Habitat 2270	Quantità di terreno trasferito m	Esecuzione di un profilo dunale tramite transetto prima e dopo la stagione invernale	Osservazioni e misurazioni di campo		Modifica del profilo dunale dato dalle mareggiate invernali o da sbancamenti/rimpascimenti antropici
Immissione di reflui e inquinamento delle acque	Habitat 3150	LIM o più recenti indici	Valutazione della presenza di inquinanti e/o immissione di reflui attraverso indice chimico-fisico LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori)	Osservazioni e di campo e analisi di laboratorio		
Eutrofizzazione	Habitat 3150	Misura dei seguenti parametri chimico – biologici: Clorofilla	Valutazione della quantità di nutrienti disciolti nelle acque	Osservazioni e di campo e analisi di laboratorio		
NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
		(Cl, µg/l) ; Fosforo Ortofosfato (P-PO4 µg/l); Ossigeno disciolto (OD, mg/l)				
Gestione tradizionale dell'habitat 6420	Habitat 6420	n. sfalci /anno e/o pascolo	Presenza di attività di sfalcio 1 volta l'anno e/o di pascolo selvatico	Interviste ai gestori	Assenza di sfalcio, assenza di pascolamento	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 9340	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002

Presenza di specie alloctone (es. <i>Robinia pseudoacacia</i>)	Habitat 2270, 9340	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione specie alloctone (n/ha)	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione specie alloctone (n/ha)	Rilevamenti floristici / fitosociologici e/o forestali	Oltre 40% viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di specie caratteristiche degli habitat 2270 e 9340	Habitat 2270 e 9340	Numero individui e copertura 2 400/500 m	Numero individui e copertura 400/500 m	Rilevamenti floristici e fitosociologici		
Presenza di alberi morti in piedi	Habitat 2270 e 9340	Numero alberi/ettaro	Numero alberi morti in piedi per ettaro	Rilievi forestali		
Presenza di necromassa	Habitat 2270 e 9340	m ³ ad ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ ad ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	Mason & Cavalli, 2003
Incendi	Habitat 2270 e 9340	Densità dei punti di innesco e superficie percorsa	Verifica della Presenza/assenza dei punti di innesco e della tipologia di incendio (es: di chioma, al suolo)	Osservazioni e misurazioni in campo		

TABELLA 1 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DEGLI HABITAT.

1.5.3 Specie vegetali di interesse conservazionistico

Il monitoraggio delle specie vegetali di interesse conservazionistico e la loro gestione deve consentire l'acquisizione almeno delle seguenti informazioni:

- Stima della popolazione.
- Numero e distribuzione aree e siti di presenza.

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Presenza di specie rare di ambiente acquatico	<i>Lemna minor</i> , <i>Zannichellia palustris pedicellata</i> , <i>Alisma lanceolatum</i> , <i>Erianthus ravennae</i> , <i>Schoenus nigricans</i> ecc.	Numero	Numero di stazioni con presenza delle specie indicate	database regionale (aggiornamento 2010) e osservazioni sul campo	drastica riduzione delle stazioni note, drastica riduzione della superficie occupata, estinzione	

Presenza di specie rare di ambiente alofilo	<i>Salicornia patula</i> , <i>Limonium narbonense</i>	Numero	Numero di stazioni con presenza delle specie indicate	database regionale (aggiornamento 2010) e osservazioni sul campo	drastica riduzione delle stazioni note, drastica riduzione della superficie occupata, estinzione	
---	--	--------	---	--	--	--

TABELLA 2 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELLA FLORA DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.

1.5.4 Fauna

Il monitoraggio delle specie animali di interesse conservazionistico e la loro gestione deve consentire l'acquisizione almeno delle seguenti informazioni:

- Processi informativi di base.
- Status delle zoocenosi.
- Composizione di zoocenosi guida.
- Presenza di specie animali alloctone.

1.5.4.1 Invertebrati

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Coleotteri Cicindelidi e Scarabeidi psammofili legati alle dune, retroduna e spiagge	<i>Cylindera trisignata</i> , <i>Calomera littoralis nemoralis</i> , <i>Ateuchetus semipunctatus</i> , specie della L.R. 15/2006 e lista rossa PSR 2007-2013	Distribuzione nel Sito (indagine qualitativa) e consistenza della popolazione in aree campione (indagine quantitativa)	Presenza/assenza di individui e numero di individui in aree campione. Definizione della distribuzione e stima delle popolazioni nel sito della specie. Occorre valutare anche lo status dei biotopi occupati.	Monitoraggio triennale	Qualsiasi flessione in negativo della consistenza delle popolazioni nei siti campione, qualsiasi contrazione della distribuzione o peggioramento/riduzione dei biotopi occupati devono essere considerati come indicatori di stress a carico delle popolazioni che possono portare a estinzioni locali o forte rarefazione	Zangheri, 1981; Carlos Aguilar, 2011; Brandmayr et al., 2005; Cassola, 1999
Presenza di lepidotteri legati ai margini erbosi umidi e praterie polifite	<i>Lycaena dispar</i> , <i>Proserpinus proserpina</i> , specie Direttiva Habitat, della L.R. 15/2006 e	Distribuzione nel Sito (indagine qualitativa) e consistenza della popolazione in aree	Presenza/assenza di individui e numero di individui in aree campione. Definizione della distribuzione e stima delle	Monitoraggio triennale	Qualsiasi flessione in negativo della consistenza delle popolazioni nei siti campione, qualsiasi contrazione della distribuzione o peggioramento/riduzione	Thomas, 1983; Pollard & Yates, 1993; Parenzan & De Marzo, 1981; Fry & Waring, 2001
NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE

	lista rossa PSR 2007-2013	campione (indagine quantitativa)	popolazioni nel sito della specie. Occorre valutare anche lo status dei biotopi occupati.		dei biotopi occupati devono essere considerati come indicatori di stress a carico delle popolazioni che possono portare a	
					estinzioni locali o forte rarefazione	

TABELLA 3 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELL'INVERTEBRATOFAUNA.

1.5.4.2 Ittiofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI
<i>Aphanius fasciatus</i> <i>Acipenser naccarii</i> <i>Alosa fallax</i> <i>Pomatoschistus canestrinii</i> <i>Knipowitschia panizzae</i>	Specie di interesse comunitario (All. II Direttiva Habitat) L.R. 15/2006	Indici di struttura Indici di abbondanza	Struttura di popolazione Classi di abbondanza	Censimenti ittici	Popolazioni rarefatte e non strutturate	Dati Corpo Forestale dello Stato per la Riserva Naturale Statale Po di Volano

TABELLA 4 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELL'ITTIOFAUNA

1.5.4.3 Erpetofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Status degli Anfibi di interesse conservazionistico	Anfibi non inclusi in allegato II della Direttiva 92/43/CE	Distribuzione nel Sito e ricchezza specifica della comunità	Presenza/assenza di individui Occorre valutare anche lo status dei biotopi occupati in aree campione	Monitoraggio triennale	Qualsiasi flessione in negativo della ricchezza specifica delle comunità analizzate, contrazione della distribuzione o peggioramento/riduzione dei biotopi occupati devono essere considerati come indicatori di stress a carico delle popolazioni che possono portare a estinzioni locali o forte rarefazione.	<ul style="list-style-type: none"> • Lanza B. et al. 2007 • Sindaco R. et al. 2006 • Mazzotti S. et al. 1999 • Database Regionale • CKMap
Status dei Rettili di interesse conservazionistico	Rettili non inclusi in allegato II della Direttiva 92/43/CE	Distribuzione nel Sito e ricchezza specifica della comunità	Presenza/assenza di individui	Monitoraggio triennale	Qualsiasi flessione in negativo della ricchezza specifica delle comunità analizzate o contrazione della distribuzione devono essere considerati come indicatori di stress a carico delle popolazioni che possono portare a estinzioni locali o forte rarefazione.	<ul style="list-style-type: none"> • Corti C. et al. 2011 • Sindaco R. et al. 2006 • Mazzotti S. et al. 1999 • Database Regionale • CKMap

Presenza di <i>Emydidae</i> alloctoni	<i>Emydidae</i> alloctoni	Numero di aree occupate	Presenza di individui	Monitoraggio triennale	Comparsa di individui	<ul style="list-style-type: none"> • Corti C. et al. 2011 • Sindaco R. et al. 2006 • Mazzotti S. et al. 1999
NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Collisione stradale	Anfibi e Rettili	Numero di individui	Presenza di individui schiacciati dai veicoli	Monitoraggio triennale	Collisioni concentrate (spazialmente e/o temporalmente)	<ul style="list-style-type: none"> • Database Regionale • CKMap

TABELLA 5 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELL'ERPETOFAUNA.

1.5.4.4 Avifauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Specie di ambienti ripariali/fluviali	<i>Alcedo atthis</i>	Densità: numero coppie per km lineare	Ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecomosaico presenti nel sito.	Transetti lineari	Depauperamento delle popolazioni nidificanti all'interno del sito in un periodo di monitoraggio protratto su più anni (minimo cinque consecutivi)	Bibby et al. 1992
Specie di ambienti aperti	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Densità: numero coppie per km lineare	Ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecomosaico presenti nel sito	Transetti lineari	Depauperamento delle popolazioni nidificanti all'interno del sito in un periodo di monitoraggio protratto su più anni (minimo cinque consecutivi)	Bibby et al. 1992

TABELLA 6 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELL'AVIFAUNA.

1.5.4.5 Teriofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA E NOTE
Numero di specie di chiroteri che frequentano la ZPS	Tutte le specie di Chiroteri	Ricchezza della comunità	Presenza di specie	Monitoraggi ultrasonori o metodi di cattura	Diminuzione del numero di specie presenti	Agnelli et al., (Eds.) 2004.

Numero di bat-box occupate	Tutte le specie di Chiroterri che fanno uso di batbox	Tasso di occupazione rispetto alle batbox installate	Conteggio degli individui presenti durante il riposo diurno in periodi diversi dall'ibernazione o la riproduzione.	Controllo, a partire dal secondo anno dall'installazione, di un numero adeguato di batbox opportunamente posizionate	Bassa percentuale di occupazione o decremento del tasso di occupazione nel medio-lungo periodo	Walsh e Catto 1999. Agnelli <i>et al.</i> (Eds.) 2004.
----------------------------	---	--	--	--	--	--

TABELLA 7 – SOGLIE CRITICHE PER GLI INDICATORI DELLA TERIOFAUNA.

1.5.5 Assetto idrobiologico

Gli aspetti relativi all'assetto idrobiologico trovano adeguata collocazione normativa nel D.Lgs. 152/06 e s.m., nonché nella Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

A titolo di riferimento si riporta parte dell'allegato 5 alla Direttiva 2000/60/CE, relativo agli elementi valutativi per la classificazione dello stato ecologico delle acque, nelle diverse tipologie di ambienti acquatici. Fiumi

Elementi biologici

- Composizione e abbondanza della flora acquatica
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
- Composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica

Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici

- Regime idrologico
- massa e dinamica del flusso idrico
- connessione con il corpo idrico sotterraneo
- Continuità fluviale

Condizioni morfologiche

- variazione della profondità e della larghezza del fiume
- struttura e substrato dell'alveo
- struttura della zona ripariale

Elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici

- Condizioni termiche
- Condizioni di ossigenazione
- Salinità
- Stato di acidificazione
- Condizioni dei nutrienti
- Inquinanti specifici

L'ambiente acquatico, l'alveo, le rive dei corpi idrici e il territorio circostante possono essere valutati mediante l'impiego di Indici Biotici e di Funzionalità, applicando in parte o tutti i seguenti metodi:

- I.B.E. (Indice Biotico Esteso) tramite il quale si identifica la classe di qualità biologica dei corsi d'acqua utilizzando le comunità dei macroinvertebrati bentonici (Ghetti, 1997, APAT, 2003: met. 9010);
- Indici Trofico-Funzionali relativi al ruolo trofico degli invertebrati bentonici che sono condizionati dalla disponibilità di cibo e, quindi, dalla tipologia dell'habitat acquatico (ÖNORM M., 1995)
- I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale) per l'identificazione ponderata dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e della sua funzionalità, intesa come una sinergia di fattori sia biotici sia abiotici presenti nell'ecosistema fluviale (APAT, 2007);
- LIM (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori): è calcolato mediante la procedura indicata nel D. Lgs. 152/99 e s.m. per elaborare le concentrazioni di sei macrodescrittori chimici e di uno microbiologico ed è indispensabile per la determinazione dello stato ecologico delle acque;
- S.E.C.A. (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua): si ottiene incrociando il dato risultante dalle indagini sui macrodescrittori LIM con quello dell'IBE.

1.6 Programmi di monitoraggio

1.6.1 Generalità

La valutazione dello stato di conservazione e il monitoraggio nel corso del tempo dell'evoluzione del medesimo giocano un ruolo chiave nel determinare la funzionalità del sito in relazione ai propri obiettivi di conservazione e al sistema della rete Natura 2000. Le azioni di monitoraggio e ricerca assumono quindi particolare rilevanza. Il piano di monitoraggio si prefigge una molteplicità di funzioni e scopi.

- di aggiornare e completare il quadro conoscitivo con rilievo di dati periodici sulla distribuzione di habitat e specie, su ecologia e popolazioni, per le valutazioni dello stato di conservazione;
- osservare e rilevare le dinamiche relazionali tra gli habitat vegetazionali nonché le dinamiche spaziali e temporali delle popolazioni;
- controllare e verificare quanto rilevato ed interpretato alla redazione del presente Piano in merito ai fattori di pressione e alle minacce e all'intensità delle loro influenze su habitat e specie;
- verificare l'efficacia delle misure previste.

Il piano di monitoraggio individua quindi un sistema di azioni che devono consentire una verifica della qualità delle misure di conservazione, la loro efficienza e la loro efficacia.

In sintesi il monitoraggio ha un duplice compito:

- fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti ambientali delle misure messe in campo, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi prefissati;
- permettere di individuare tempestivamente le misure correttive che eventualmente dovessero rendersi necessarie.

Il sistema di monitoraggio, inoltre, deve garantire attraverso l'individuazione degli indicatori la verifica degli effetti ambientali in relazione agli obiettivi prefissati delle diverse fasi di attuazione al fine di consentire tempestivi adeguamenti delle misure stesse.

Il sistema di monitoraggio che viene proposto ricalca modelli utilizzati in altri strumenti di pianificazione e presenta una struttura articolata nello schema seguente:

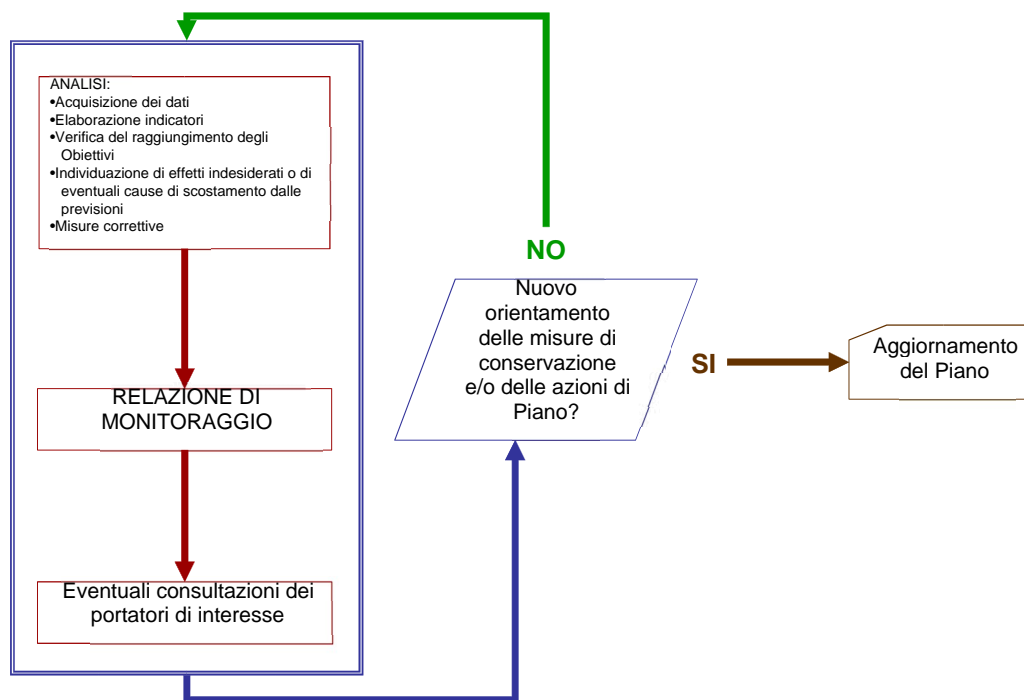


FIGURA 1 – SCHEMA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO.

Nella fase di analisi verranno acquisiti i dati e le informazioni relative al contesto ambientale, verranno elaborati gli indicatori e verrà verificato il loro andamento in riferimento alla situazione iniziale descritta nella fase di analisi del contesto ambientale. Ogni Report alla sua prima edizione potrebbe essere considerato come sperimentale da migliorare ed affinare nelle successive edizioni.

Sulla base di questa prima verifica, verrà analizzato il raggiungimento degli Obiettivi delle Misure di Conservazione, l'efficacia delle stesse e soprattutto saranno individuati gli eventuali scostamenti dalle previsioni o gli effetti indesiderati e non previsti. Verranno, infine, eventualmente approntate e proposte delle misure correttive.

La relazione di monitoraggio riporterà quanto riscontrato nella fase di analisi. Le consultazioni potranno riguardare la discussione di quanto riportato nella relazione di monitoraggio con le

autorità con competenze ambientali e/o portatori di interesse; durante tale discussione verranno richiesti pareri ed integrazioni in merito alla situazione ed alle criticità evidenziate nella fase di analisi ed alle possibili misure di aggiustamento, fino ad un riordino complessivo del Piano con conseguente aggiornamento.

Il piano di monitoraggio proposto cerca di perseguire le esigenze sopra descritte concentrandosi sui seguenti aspetti:

- Stato di conservazione di habitat e specie e delle tendenze in atto;
- Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito (fattori di pressione); Azioni attivate (aspetti quantitativi, qualitativi ed efficacia).

1.6.2 Habitat 1.6.2.1 Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento

- Acquisizione di informazioni territoriali mediante interpretazione di immagini telerilevate o di fotografie aeree
- Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità. Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet.
- Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità. Metodo del profilo di struttura.

1.6.2.2 Frequenza e stagionalità

Per quanto riguarda l'interpretazione delle immagini essa può essere condotta anche su dati d'archivio che sono limitati, nella loro disponibilità, dalla risoluzione temporale.

Nel caso del Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet la raccolta dati non viene effettuata con una regolare frequenza temporale.

Nel caso del Metodo del profilo di struttura il rilievo deve essere effettuato durante la stagione vegetativa.

In ogni caso le indagini devono essere svolte ad intervalli di 3/5 anni.

1.6.2.3 Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

Nel caso del Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet il rilievo deve interessare un'area che sia rappresentativa della composizione specifica media del popolamento campionato (popolamento elementare). L'area unitaria deve quindi contenere tutti gli elementi della flora. Ciascun rilievo deve essere georeferenziato tramite l'utilizzo di GPS. Le dimensioni possono variare da pochi metri quadrati a oltre 100.

Nel caso del Metodo del profilo di struttura il rilievo deve interessare un'area che sia rappresentativa del popolamento da campionare. La superficie quindi varia da caso a caso, comunemente è caratterizzata da una forma rettangolare con dimensione di 10 x 100 metri. La localizzazione sul terreno sarà effettuata mediante l'infissione di picchetti di legno, verniciati con minio, disposti ai 4 vertici dell'area e ai due vertici dell'asse centrale longitudinale (asse delle ascisse), individuato concretamente da una cordella metrica stesa sul terreno in direzione sudnord.

1.6.2.4 Strumentazione per il campionamento

Nel caso del Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet non sono previste strumentazioni particolari, a parte il GPS.

Il metodo del profilo di struttura, da utilizzare esclusivamente per gli habitat forestali, richiede l'utilizzo del GPS e dello squadro agrimensorio (con paline) per il posizionamento del rilievo, dell'ipsometro o del relascopio per la determinazione dell'altezze, del cavalletto dendrometrico per i diametri e del nastro metrico per le coordinate e per i raggi della chioma.

1.6.2.5 Procedura di campionamento

La metodologia di "acquisizione di informazioni territoriali mediante interpretazione di immagini telerilevate o di fotografie aeree" prevede di derivare informazioni sulla copertura della superficie terrestre, legata alle caratteristiche fisiche della stessa che ne influenzano il potere riflettente, attraverso l'analisi di immagini satellitari. Tale approccio impone la realizzazione di fasi successive e la necessità di integrare i dati satellitari con insostituibili controlli di verità a terra allo scopo di elaborare Cartografia relativa alla distribuzione degli habitat naturali di un determinato territorio.

1.6.2.5.1 Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet

Piano di rilevamento. Consiste nel predisporre sulla carta la collocazione approssimativa dei rilievi fitosociologici che dovranno essere eseguiti in campo. Il piano dovrà essere fatto in modo che tutti i diversi fototipi ricevano dei rilievi, in particolare infittendo la maglia di campionamento nelle aree interessate da interventi di progetto.

Rilievo della vegetazione. Consiste nell'esecuzione dei rilievi fitosociologici (secondo il metodo di Braun-Blanquet, 1964) che permetteranno il passaggio dall'interpretazione fisionomica a quella fitosociologica. Ciascun rilievo sarà georeferenziato tramite l'utilizzo di GPS. Il rilievo si può suddividere nelle seguenti fasi:

1. delimitazione di un'area unitaria sufficiente a contenere tutti gli elementi della vegetazione studiata (popolamento elementare);
2. inventario completo di tutte le specie presenti;
3. stima a occhio della copertura di ciascuna specie rilevata.

La stima della copertura si effettua basandosi su un scala convenzionale (Braun-Blanquet, modificata da Pignatti in Cappelletti C. Trattato di Botanica, 1959):

r - copertura trascurabile + -
copertura debole, sino all'1 %

1 - copertura tra 1 e 20 %

2 - copertura tra 21 e 40 %

3 - copertura tra 41 e 60 %

4 - copertura tra 61 e 80 %

5 - copertura tra 81 e 100 %

1.6.2.5.2 Metodo del profilo di struttura

I caratteri censiti, tramite apposite schede di rilevamento, per ogni singolo individuo vivente presente all'interno del transect, di altezza superiore a 1,30 m e diametro a 1,30 m da terra superiore a 2,5 cm, saranno i seguenti:

- specie botanica;
- coordinate cartesiane di riferimento;
- diametro a 1,30 m da terra;
- altezza totale;
- altezza di inserzione della chioma verde;
- altezza di inserzione della chioma morta;
- altezza di massima larghezza della chioma
- area di insidenza della chioma (4 raggi);
- inclinazione dell'individuo (gradi e direzione)
- eventuali note sul portamento (fusto inclinato, ricurvo, biforcuto ecc.) e sullo stato fitosanitario. Per altezza totale si intende la distanza tra la base del fusto della pianta considerata e la cima viva più alta; l'altezza di inserzione della chioma verde si valuta prendendo in considerazione il ramo vivo più basso. L'area di insidenza della chioma corrisponde alla superficie occupata sul terreno dalla proiezione della chioma stessa e si valuta misurando 4 raggi perpendicolari tra di loro, di cui due paralleli alla direzione dell'asse centrale del transect e gli altri due ortogonali ad essa.

Nel caso di ceppaie di origine agamica ogni singolo pollone sarà considerato come un individuo e sarà sottoposto a tutte le misurazioni; analogamente si procederà nel caso di fusti biforcati sotto 1,30 m di altezza da terra.

Gli esemplari arbustivi saranno considerati come macchie omogenee di cui si rileveranno altezza ed estensione.

In riferimento all'importanza ecologica della necromassa, per ciascun esemplare arboreo morto in piedi e/o a terra si raccoglieranno i seguenti dati:

- specie botanica (ove possibile);
- coordinate cartesiane di riferimento;
- diametro a 1,30 m da terra (ove possibile);
- lunghezza (nel caso di legno morto a terra) o altezza totale;
- direzione di caduta rispetto al nord per gli esemplari con diametro a 1,30 m superiore a 10 cm.

All'interno di ciascun transetto si possono rilevare altre informazioni secondo le finalità dello studio (es. presenza di danni, legno di individui morti a terra, cavità in individui arborei, roccia affiorante, ecc.).

Lungo l'asse centrale del transetto sarà ricavato un ulteriore transetto per lo studio della rinnovazione, con larghezza di 2 m. All'interno di tale superficie la valutazione della rinnovazione sarà effettuata considerando la presenza, la distribuzione, la localizzazione in relazione alla copertura del soprassuolo e lo stato vegetativo delle piantine o dei giovani semenzali affermati (da 20-30 cm a 1,30 m di altezza), originati per disseminazione naturale o provenienti da semina o impianto artificiale. L'altezza totale di ciascuna piantine sarà misurata tramite rotella metrica.

1.6.2.6 Analisi ed elaborazione dei dati

1.6.2.6.1 Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet

L'analisi della vegetazione effettuata con il metodo fitosociologico produce tabelle di dati che riuniscono i rilievi effettuati sul campo, in ambiti appositamente scelti aventi struttura e composizione floristica omogenee, denominati "popolamenti elementari". L'elaborazione numerica dei dati di campagna, ormai abitualmente impiegata per meglio interpretare e rappresentare la diversità della copertura vegetale dell'area in esame, richiede la trasformazione dei simboli usati nei rilievi fitosociologici in modo da poter disporre unicamente di dati numerici. I valori di copertura tradizionalmente attribuiti alle specie vegetali nel corso dei rilievi saranno quindi trasformati come segue, secondo una scala proposta dal botanico olandese van der Maarel nel 1979: r = 1; + = 2; 1 = 3; 2 = 5; 3 = 7; 4 = 8; 5 = 9. La tabella fitosociologica diviene a questo punto una matrice le cui colonne (rilievi) rappresentano degli oggetti che possono essere confrontati fra loro sulla base dei valori assunti dalle variabili che li definiscono (specie). Fra i metodi di elaborazione più usati in campo vegetazionale vi sono quelli che producono classificazioni gerarchiche. Questi metodi (cluster analysis) fanno raggruppamenti di rilievi sulla base delle affinità riscontrate, avvicinando dapprima i rilievi che presentano fra loro maggiori somiglianze, e poi riunendoli in gruppi via via più numerosi ma legati a un livello di somiglianza sempre meno elevato, così da fornire, alla fine, un'immagine sintetica delle relazioni che intercorrono fra le varie tipologie vegetazionali. I metodi per calcolare le affinità sono diversi, e fanno uso per lo più di funzioni geometriche, insiemistiche e basate su indici di similarità. In questo caso i rilievi saranno

confrontati con una procedura basata sulla distanza euclidea previa normalizzazione dei dati (distanza della corda, Lagonegro M., Feoli E., 1985). La rappresentazione grafica dei rapporti di somiglianza fa uso di dendrogrammi, nei quali l'altezza del legame rappresenta il livello di distanza tra le singole entità e/o gruppi di entità. Dall'applicazione di tale metodo risulta una classificazione di tipo «gerarchico», in quanto vengono raggruppate progressivamente le classi che si ottengono in classi via via più ampie. Ai fini della descrizione si potranno individuare gruppi che possano avere un significato vegetazionale ed ecologico, e sarà possibile ipotizzare una relazione spaziale (e anche temporale) fra tali gruppi, determinata verosimilmente da uno o più fattori ambientali. Prima di sottoporre la tabella dei rilievi alla cluster analysis saranno temporaneamente eliminate le specie presenti sporadicamente (solo una volta, con trascurabili valori di copertura), quelle non ancora sicuramente determinate, ed infine quelle di origine artificiale, piantate dall'uomo e quindi con un valore "diagnostico" sull'ecologia dei luoghi pressoché nullo; queste specie, tuttavia, vengono reinserite, alla fine dell'elaborazione, nella tabella ristrutturata, secondo la nuova collocazione dei rilievi stabilita dal dendrogramma. Un metodo particolarmente efficace per interpretare le relazioni fra gruppi di rilievi, questa volta non gerarchico, è quello che produce un ordinamento dei dati. Tra i metodi di classificazione (cluster analysis) e quelli di ordinamento esiste una differenza concettuale rilevante: mentre i primi tendono ad esaltare le differenze presenti tra i diversi gruppi di rilievi per permetterne la separazione in modo più o meno netto, l'ordinamento tende ad evidenziare la continuità di trasformazione tra i diversi gruppi (Blasi e Mazzoleni, 1995). Le metodiche di ordinamento consentono di rappresentare i dati in una determinata serie o sequenza ordinandoli per mezzo di assi, che sono in realtà delle nuove variabili derivate da combinazioni delle variabili originarie che hanno il difetto di essere troppe per essere usate come tali, e la particolarità di essere sempre legate tra loro da un certo grado di correlazione. La complementarità dei metodi di classificazione e di ordinamento è stata più volte dimostrata ed il loro uso congiunto viene consigliato da numerosi autori (Feoli, 1983; Goodall, 1986), che sottolineano come l'ordinamento possa servire, in aggiunta alla cluster analysis, ad identificare delle tendenze nella variazione della copertura vegetale, interpretabili in termini di gradienti di fattori ambientali. Nel caso che esista una tendenza dominante, i punti che rappresentano i singoli rilievi si dispongono nel grafico attorno ad una linea che può assumere forme diverse; in caso contrario essi sono sparsi in una nube di punti più o meno isodiametrica.

1.6.2.6.2 Metodo del profilo di struttura

L'esecuzione del transetto permetterà di esaminare l'organizzazione spaziale in una sezione orizzontale, potendo così conoscere la dispersione degli organismi, ed in una sezione verticale, evidenziando la distribuzione delle chiome e i rapporti di concorrenza intra ed interspecifici. Tali caratteristiche saranno messe in evidenza mediante l'applicazione di uno specifico software (SVS

- Stand Visualization System, dell'USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station) che consente la visualizzazione bidimensionale della struttura orizzontale e verticale del soprassuolo.

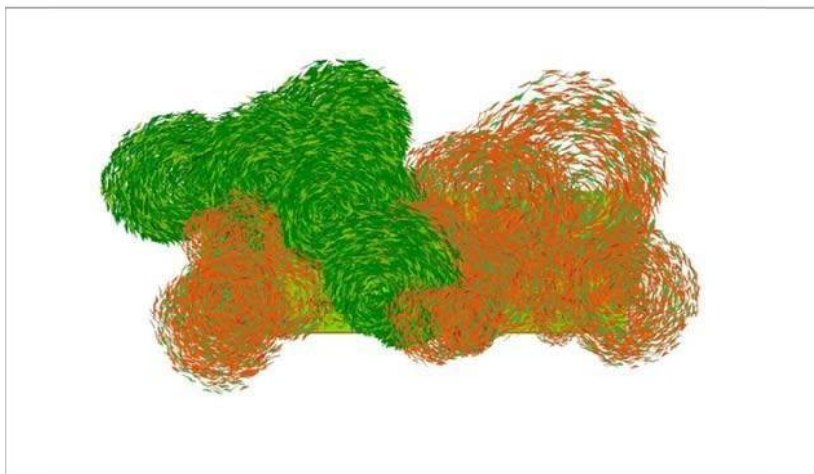


FIGURA 2 - ESEMPIO DI TRANSECT STRUTTURALE, PLANIMETRIA.



FIGURA 3 - ESEMPIO DI TRANSECT STRUTTURALE, PROSPETTO.

L'elaborazione dei dati raccolti nel transetto per lo studio della rinnovazione naturale permetterà di calcolare i seguenti indici: - altezza massima (Hmax);

- altezza media (Hm);
- altezza minima (Hmin);
- n° piantine affermate;
- n° novellame/m²;
- indice di rinnovazione ($IR = Hm \times n^\circ \text{ novellame}/m^2$).

MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE DEL SIC – ZPS IT4060007 “BOSCO DI VOLANO”

1.6.3 Specie vegetali 1.6.3.1 Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di

riferimento

Il testo di riferimento per il rilevamento dello stato di conservazione delle specie vegetali è : Elzinga C.L., Salzer D.W., Willoughby J.W., Gibbs J.P., 2001 - *Monitoring Plant and Animal populations*. Blackwell Science.

1.6.3.2 Frequenza e stagionalità

Il periodo di rilevamento deve concentrarsi nella stagione vegetativa, febbraio-settembre inclusi. Il numero di rilevamenti dipenderà dalle specie presenti, nonché dall'estensione del sito stesso, prevedendo non meno di 2/3 uscite per sito, ripartite in base alla fenologia delle specie target. Le indagini devono essere svolte ad intervalli di 3/5 anni.

1.6.3.3 Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

Principalmente la fase di campo vedrà il rilevamento di informazioni nei siti di presenza già noti (sulla base dei database già esistenti, dalla letteratura e da segnalazioni inedite), ma prevedrà anche una disamina accurata del territorio soprattutto nelle aree che verranno di volta in volta identificate come idonee da un punto di vista ecologico alla loro presenza.

1.6.3.4 Strumentazione per il campionamento

La raccolta dati avverrà avvalendosi di apposita scheda di rilevamento delle informazioni riportate nei paragrafi precedenti, della cartografia degli habitat aggiornata, di strumento GPS eventualmente dotato anche di palmare per potersi orientare meglio in campo. In taluni casi in cui si ritenesse necessario, si potrà effettuare la raccolta di materiale d'erbario e/o di materiale fotografico ritraente le specie target.

1.6.3.5 Procedura di campionamento

Il programma di rilevamento proposto prevede un triplice livello d'indagine, differenziato in base allo status delle specie vegetali target, riconosciuto a livello di direttiva habitat o regionale, come segue:

1. Specie vegetali stenotopiche (con distribuzione puntiforme nota in 1-3 stazioni per singolo sito N2000) della categoria CR della Lista Rossa delle specie Rare e Minacciate della Regione Emilia-Romagna (la categorizzazione delle specie stenotopiche è da considerarsi sito-specifica).
 2. Specie vegetali degli allegati II e IV della Direttiva habitat e specie delle categorie CR (non stenotopiche) ed EN della Lista Rossa delle specie Rare e Minacciate della Regione EmiliaRomagna.
-

3. Specie vegetali dell'allegato V della Direttiva habitat, specie delle altre categorie (VU, NT, DD) della Lista Rossa delle specie Rare e Minacciate della Regione Emilia-Romagna, altre specie vegetali di interesse regionale.

Per le specie del 1° gruppo si prevede una procedura di campionamento di tipo popolazionistico (stima del *survival rate*) che esula dall'applicazione degli *occupancy models* e si basa sul rilievo della popolazione in tutte le stazioni floristiche note.

Per le specie del 2° gruppo si prevede una procedura di campionamento con applicazione degli *occupancy models*. Il metodo richiede di individuare una serie di punti di misura (luoghi fisicamente diversi in cui cercare le specie) per sito/habitat e, in questi punti, di ripetere il campionamento (repliche). La prima fase del processo passa attraverso la suddivisione del set di tali specie in gruppi ecologici, cioè specie che, secondo i dati disponibili in letteratura, sono rinvenibili in categorie ambientali definite.

Per le specie del 3° gruppo si prevede di fornire un dato di presenza/assenza nel sito N2000 esclusivamente sulla base di dati acquisiti da documentazione bibliografica e un'indicazione di abbondanza all'interno di ciascun habitat del sito (se possibile sarà fornito il numero di stazioni presenti per habitat).

Per queste specie, infatti, non è necessario disporre di informazioni di dettaglio, che sarebbero molto *time-consuming*, in quanto il fatto di non essere inserite nella Lista Rossa delle specie Rare e Minacciate della Regione Emilia-Romagna dimostra già la loro appartenenza ad uno stato di conservazione per lo meno soddisfacente.

1.6.3.6 Analisi ed elaborazione dei dati

I dati di presenza/assenza risultanti dal campionamento (nel caso delle specie del 1° e 2° gruppo) o dalla documentazione bibliografica (nel caso delle specie del 3° gruppo) saranno utilizzati per stimare un'area di *occupancy* ed elaborare i valori di *occupancy* sito-specifica. Tutti i dati raccolti devono essere archiviati nel geodatabase della Regione Emilia Romagna.

1.6.4 Fauna

1.6.4.1 Insetti

1.6.4.1.1 Lepidotteri diurni

Metodo di monitoraggio qualitativo e quantitativo a vista delle farfalle adulte in attività secondo il "Butterfly Monitoring Scheme" **Frequenza e**

stagionalità

Il monitoraggio degli adulti deve essere eseguito una volta ogni 15 giorni da aprile a ottobre, con buone condizioni di tempo atmosferico, nelle ore calde e centrali della giornata. Il monitoraggio

dovrebbe essere ripetuto all'incirca ogni 5 anni per determinare eventuali variazioni nel popolamento.

Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

- Il campionamento dovrà essere effettuato scegliendo un'area omogenea per caratteristiche ambientali. È necessario evitare i microambienti in quanto il punto in cui viene effettuato il campione deve essere rappresentativo dell'area;
- Scelta dei percorsi fissi e transetti nella stazione in cui effettuare il monitoraggio delle farfalle di lunghezza variabile secondo l'ampiezza dell'area da indagare.

Strumentazione per il campionamento

- Retino da farfalle con diametro di 30-40 cm, con manico di 60-70 cm e sacco profondo 7080 cm di rete (tulle) soffice per non danneggiare le delicate ali delle farfalle;
- Bustine di cellophane o carta pergamino triangolari a bordi ripiegati, con possibilità di scrivere sopra i dati di cattura e di formato vario, minimo da 5x7 cm a 12x17 cm, riposte dentro un contenitore rigido;
- Pinzette morbide;
- Macchina fotografica digitale;
- Schede cartacee predisposte per la raccolta dei dati in campo;
- Rilevatore GPS e cartografia della zona;
- Binocolare stereoscopico fino 40x (in laboratorio);
- Spilli entomologici, misure da 1 a 4 (in laboratorio);
- Stenditoi su cui preparare le farfalle (in laboratorio);
- Strisce di carta pergamino con cui tenere stese le ali delle farfalle (in laboratorio);
- Scatole entomologiche standard con vetro superiore (misure 6x26x39 cm) (in laboratorio).

Procedura di campionamento

- Percorrenza dei transetti e percorsi fissi in precedenza individuati ogni 15 giorni con censimento (annotando le specie ed il numero di esemplari riscontrati nel raggio di 15-20 m) e/o cattura degli adulti mediante il retino per farfalle, loro identificazione e successivo immediato rilascio degli esemplari nel caso di cattura. Al fine di preservare il più possibile la lepidotterofauna e di incidere il meno possibile sulle popolazioni presenti, saranno trattenuti e posti entro le bustine con i dati di cattura solo gli esemplari di dubbia determinazione. Tale attività richiederà autorizzazione specifica. Per tutte le specie si raccomanda di trattenere solo nei casi dubbi e comunque meno esemplari possibili, non più di 1-2 per stazione. Per le specie di facile identificazione si raccomanda di non trattenere esemplari e di documentare con foto;
 - Durante le uscite, per alcune specie di particolare interesse, saranno ricercati sulle piante, o nei pressi di queste, gli stadi preimmaginali (uova, bruchi e crisalidi);
 - Rilevazione con GPS dei percorsi e punti di censimento;
 - Annotazione su schede dei dati del sito e altro: data, toponimo (compreso: nome regione, provincia, comune), altitudine, inclinazione, esposizione, coordinate geografiche, descrizione ambiente, copertura arborea, cognome del raccoglitore ed iniziale del nome, eventuali piante nutrici dei bruchi, fotografie scattate.
-

1.6.4.1.2 Odonati

Metodo di monitoraggio della comunità qualitativo e quantitativo a vista delle larve (ninfe e neanidi), delle exuvie e degli adulti **Frequenza e stagionalità**

Il monitoraggio degli adulti deve essere eseguito una volta ogni 15 giorni da aprile a novembre durante le belle giornate (con temperatura diurna minima abbastanza elevata, attorno ai 20 °C, vento leggero o assente e cielo limpido e soleggiato) e nell'arco di un anno. La medesima frequenza e lo stesso periodo deve essere tenuto per il campionamento delle larve. Il monitoraggio dovrebbe essere ripetuto all'incirca ogni 5 anni per determinare eventuali variazioni nel popolamento.

Criteria di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

- Il campionamento dovrà essere effettuato scegliendo un'area omogenea per caratteristiche ambientali. È necessario evitare i microambienti in quanto il punto in cui viene effettuato il campione deve essere rappresentativo dell'area;
- Scelta dei percorsi lungo le zone umide e corsi d'acqua in cui effettuare il monitoraggio degli adulti e delle exuvie, ad integrazione o in alternativa allo studio degli adulti;
- Scelta dei punti nelle zone umide e lungo i corsi d'acqua in cui campionare le larve ad integrazione o in alternativa allo studio degli adulti.

Strumentazione per il campionamento

- Retino entomologico (del tipo da farfalle ma con tulle lungo e resistente agli strappi) con diametro minimo di 30 cm e con manico lungo (minimo 130 cm) per la cattura delle libellule adulte;
 - Bustine di cellophane o carta pergamino triangolari a bordi ripiegati, con possibilità di scrivere sopra i dati di cattura e di formato vario, minimo 8x13 cm e 10x16 cm, riposte dentro un contenitore rigido;
 - Retino per insetti acquatici per la cattura delle larve con diametro di 25 cm o maggiore, maglie di 1 mm e con manico di circa 150 cm, riducibile secondo le esigenze;
 - Contenitori in plastica da 500 cc con dentro alcool 70% per la raccolta delle larve;
 - Contenitori in plastica da 50 o 100 cc per la raccolta delle exuvie;
 - Etichette adesive da attaccare sui contenitori;
 - Imbutto con imboccatura larga (2-3 cm di diametro) e piccolo colino (maglie 0,75 mm);
 - Macchina fotografica digitale;
 - Pinzette morbide;
 - Schede cartacee predisposte per la raccolta dei dati in campo;
 - Rilevatore GPS e cartografia della zona;
 - Alcool 70° per conservare il materiale raccolto (in campo e in laboratorio);
 - Vaschette di plastica per smistare i materiali (in campo e in laboratorio);
 - Binocolare stereoscopico fino 40x (in laboratorio);
-

- Spilli entomologici, misure da 1 a 4, e cartellini entomologici bianchi di varie misure (in laboratorio);
- Tavolette su cui preparare gli adulti (in laboratorio);
- Strisce di carta pergamino con cui tenere stese le ali delle libellule (in laboratorio);
- Acetone puro per sgrassare e mantenere i colori degli adulti (in laboratorio);
- Scatole entomologiche standard con vetro superiore (misure 6x26x39 cm) (in laboratorio); -

Stivali di gomma e altro equipaggiamento comune per chi frequenta gli ambienti acquatici. **Procedura di campionamento**

- Percorrenza dei tratti in precedenza individuati ogni 15 giorni con cattura degli adulti mediante retino, loro identificazione e successivo rilascio degli esemplari – saranno trattieneuti e posti entro bustine con i dati di cattura, solo alcuni esemplari ed in particolare quelli di dubbia determinazione. Per tutte le specie si raccomanda di trattenere solo nei casi dubbi, previa autorizzazione e comunque meno esemplari possibili, non più di 1-2 per stazione. Per le specie di facile identificazione si raccomanda di non trattenere esemplari e di documentare con foto;
- Percorrenza dei tratti in precedenza individuati ogni 15 giorni con raccolta delle exuvie sulla vegetazione e sulle rive, loro collocazione entro contenitori etichettati e successiva identificazione in laboratorio;
- Campionamento delle larve con retino per insetti acquatici dalle sponde e se necessario da natanti, e anche con l'ausilio del colino, in punti prestabiliti ogni 15 giorni, inserimento delle larve entro contenitori con alcool 70% oppure in contenitori con acqua se devono essere allevate in laboratorio (per le specie *Cordulegaster heros*, *Leucorrhinia pectoralis* e *Nehalennia speciosa* si consiglia l'allevamento delle larve e comunque nei casi dubbi di trattenere meno esemplari possibili, non più di 4-5 per stazione);
- Rilevazione con GPS dei percorsi e punti di cattura;
- Annotazione su schede dei dati del sito e altro: data, toponimo (compreso: nome regione, provincia, comune), altitudine, coordinate geografiche, descrizione ambiente, copertura arborea, cognome del raccogliore ed iniziale del nome, fotografie scattate.

1.6.4.2 Pesci

1.6.4.2.1 Acque dolci

1.6.4.2.1.1 Principali manuali di riferimento

Moyle P.B., Nichols R.D. (1973) - Ecology of some native and introduced fishes of the Sierra Nevada foothills in central California. Copeia, 3: 478-490.

Turin P., Maio G., Zanetti M., Bilò M.F., Rossi V., Salviati S. (1999) - Carta Ittica della Provincia di Rovigo. Amministrazione Provinciale di Padova, pp. 400 + all.

Zerunian S. (2004) - Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B. (2009) - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, 23 (2):

15-30, 2009.

1.6.4.2.1.2 *Frequenza e stagionalità*

Ciascuno dei corpi idrici con presenza di specie ittiche di interesse conservazionistico sarà monitorato attraverso la realizzazione di censimenti ittici di tipo semiquantitativo con cadenza minima triennale. Il numero delle stazioni di indagine sarà definito in funzione della lunghezza del tratto interessato e comunque indicativamente in misura di 1 stazione ogni 5 Km circa di percorso lineare o, per corsi d'acqua di dimensioni ridotte, con almeno 1 stazione per sito.

1.6.4.2.1.3 *Strumentazione per il campionamento*

- Elettrostorditore
- retini
- ittiometro
- bilancia
- anestetico
- cordella metrica e/o telemetro
- mastelli e secchi
- guanti
- stivali
- fotocamera digitale

1.6.4.2.1.4 *Metodologia di campionamento*

Ciascuno dei corpi idrici con presenza di specie ittiche di interesse conservazionistico sarà monitorato attraverso la realizzazione di censimenti ittici di tipo semiquantitativo con cadenza minima triennale. Il numero delle stazioni sarà definito in sede di consegna definitiva, in ogni caso non potrà essere inferiore ad una stazione ogni 10 Km di percorso lineare o inferiore per corsi d'acqua di dimensioni ridotte.

I campionamenti della fauna ittica dovranno essere eseguiti mediante l'utilizzo di uno storditore elettrico di tipo fisso a corrente continua pulsata e/o ad impulsi (150-600 V; 0.3-6 A, 500-3500 W; 50 Kw). L'elettropesca è un metodo che consente la cattura di esemplari di diversa taglia e appartenenti a diverse specie, per cui non risulta selettivo e consente una visione d'insieme sulla qualità e sulla quantità della popolazione ittica presente in un determinato tratto del corso d'acqua. Il passaggio della corrente lungo il corpo del pesce ne stimola la contrazione muscolare differenziata facendolo nuotare attivamente verso il catodo posizionandosi con la testa verso il polo positivo del campo. Quando la distanza tra il polo positivo ed il pesce è limitata il pesce viene immobilizzato e raccolto dagli operatori utilizzando dei guadini. L'efficienza dell'elettropesca è massima nelle zone dove la profondità dell'acqua non supera i 2 m. Il campionamento interesserà

un tratto di corso d'acqua con lunghezza variabile ed adeguata allo scopo; la scelta della lunghezza del tratto da controllare sarà eseguita di volta in volta in funzione della variabilità ambientale presente e delle caratteristiche fisiche del sito.

La metodologia di indagine di tipo semi-quantitativo consentirà la definizione di un elenco delle specie presenti con l'espressione dei risultati in termini di indice di abbondanza (I.A.) al fine di definire anche una stima relativa delle abbondanze specifiche.

Per l'attribuzione dell'indice di abbondanza specifica sarà utilizzato l'indice di abbondanza semiquantitativo (I.A.) secondo Moyle e Nichols (1973) che viene riportato in Tabella 8.

ABBONDANZA	LINEARI DI CORSO D'ACQUA	GIUDIZIO
1	1 - 2	Scarso
2	3 - 10	Presente
3	11 - 20	Frequente
4	21 - 50	Abbondante
5	> 50	Dominante

INDICE DI

NUMERO DI INDIVIDUI RITROVATI IN 50 M

TABELLA 8 - INDICE DI ABBONDANZA DI MOYLE & NICHOLS (1973).

Si procederà inoltre ad attribuire un indice riguardante la struttura delle popolazioni di ogni singola specie campionata per caratterizzare la struttura di popolazione secondo lo schema riportato nella tabella seguente (Turin *et al.*, 1999).

POPOLAZIONE	POPOLAZIONE
1	popolazione strutturata
2	popolazione non strutturata – dominanza di individui giovani
3	popolazione non strutturata – dominanza di individui adulti

INDICE DI STRUTTURA DI

LIVELLO DI STRUTTURA DELLA

TABELLA 9 - INDICE DI STRUTTURA DI POPOLAZIONE (TURIN ET AL., 1999).

1.6.4.2.1.5 Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI)

L'ISECI è un indice ancora nelle sue prime fasi di sperimentazione pertanto, come sostenuto dal suo stesso autore, necessita di essere migliorato sulla base dei dati che deriveranno dalle prime applicazioni pratiche. La sua applicazione viene pertanto proposta in questa sede come strumento di incremento delle conoscenze e di acquisizione di informazioni per la creazione di

una banca dati nazionale. L'utilizzo pratico ai fini gestionali dei risultati ottenuti tramite l'applicazione dell'indice dovrà però essere preventivamente oggetto di verifica e taratura da effettuare con gli enti competenti. Struttura dell'indice ISECI

La valutazione di una comunità ittica secondo l'ISECI (Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) si basa su due criteri principali: la naturalità della comunità e la condizione biologica delle popolazioni. A questi si aggiungono il disturbo dovuto alla presenza di specie aliene, la presenza di specie endemiche e l'eventuale presenza di ibridi. Il calcolo dell'ISECI si basa quindi sulla somma di un punteggio determinato da 5 indicatori principali: presenza di specie indigene, condizione biologica delle popolazioni, presenza di ibridi, presenza di specie aliene e presenza

di specie endemiche. I primi due indicatori sono a loro volta articolati in indicatori di ordine inferiore secondo lo schema presente in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Le specie indigene rappresentano il primo indicatore (f_1) dell'ISECI. Lo scostamento dai valori di riferimento si ottiene dalla differenza tra il numero di specie osservato e quello atteso. L'indicatore si suddivide in due indicatori inferiori, uno relativo alle specie indigene di importanza ecologica maggiore ($f_{1,1}$), l'altro relativo alle altre specie indigene ($f_{1,2}$). Nel calcolo dei valori dell'indice, al primo viene attribuito un peso pari al 40%, al secondo viene attribuito un peso pari al 60%. Alle specie indigene di importanza maggiore appartengono le famiglie dei Salmonidi, Esocidi e Percidi. Se alcune specie monitorate non fanno parte delle comunità indigene di riferimento l'indicatore non viene calcolato.

Al fine di valutare la presenza di specie indigene di maggiore e minore importanza è quindi necessario considerare: l'indicatore, le condizioni di riferimento, la funzione valore associata.

Presenza di specie indigene di maggiore importanza ecologico-funzionale ($f_{1,1}$)

- Indicatore $f_{1,1}$: numero di specie indigene presenti appartenenti alle famiglie di Salmonidi, Esocidi, Percidi (N_i).
- Condizioni di riferimento: numero di specie indigene attese appartenenti a Salmonidi, Esocidi, Percidi ($N_{i, R}$).
- Funzione valore associata: ipotizzo una funzione valore crescente.

Presenza di altre specie indigene ($f_{1,2}$)

- Indicatore $f_{1,2}$: numero di specie indigene presenti che non appartengono alle famiglie di Salmonidi, Esocidi, Percidi (N_i).
- Condizioni di riferimento: numero di specie indigene attese non appartenenti a Salmonidi, Esocidi, Percidi ($N_{i, R}$).
- Funzione valore associata: ipotizzo una funzione valore crescente.

Le condizioni biologiche della popolazione (f_2) rappresentano il secondo indicatore. Per ciascuna delle specie indigene per cui sono stati catturati un sufficiente numero di individui viene calcolato l'indice di struttura di popolazione e la consistenza demografica. La struttura della popolazione è un indicatore di tipo qualitativo che può assumere i valori "ben strutturata", "mediamente strutturata", "destrutturata". La definizione delle condizioni di riferimento e l'assegnazione di un giudizio a questo indicatore devono fare riferimento alle conoscenze sulla biologia e sull'ecologia delle specie monitorate. Gli individui raccolti nel campionamento si distribuiscono quindi nelle varie classi d'età e, a partire dalle taglie di lunghezza, viene definita la seguente funzione valore:

- $v_{2,i,1}$ ("ben strutturata") = 1;
- $v_{2,i,1}$ ("mediamente strutturata") = 0,5; - $v_{2,i,1}$ ("destrutturata") = 0.

La consistenza demografica è un indicatore di tipo qualitativo, che può assumere i valori "pari a quella attesa", "intermedia", "scarsa". La valutazione dell'indicatore rispetto a queste categorie predefinite deve fare riferimento alle conoscenze sulla biologia ed ecologia delle specie.

Funzione valore:

- v 2,i,2 (“pari a quella attesa”) = 1; - v 2,i,2 (“intermedia”) = 0,5; - v 2,i,2 (“scarsa”) = 0. La presenza di ibridi (f₃) è un ulteriore indicatore utilizzato per il calcolo dell’ISECI. Viene calcolato sia per specie indigene che per specie alloctone appartenenti ai generi *Salmo*, *Thymallus*, *Esox*, *Barbus* e *Rutilus*; per le specie indigene appartenenti a questi generi esiste la possibilità di ibridarsi con individui alloctoni, immessi di solito tramite ripopolamenti a favore della pesca sportiva. L’indicatore assume il valore “SI” quando sono presenti specie ibridate, il valore “NO” quando la presenza di queste non viene rilevata.

Il successivo indicatore si basa su liste di specie aliene a diverso livello di impatto sulla fauna ittica indigena (f₄). Le invasioni di specie aliene che hanno maggiormente successo sono quelle che avvengono in ambienti che risentono dell’attività umana. In molte aree del mondo è stato infatti rilevato che pesci d’acqua dolce introdotti abbondano particolarmente in habitat acquatici degradati. Le specie più facilmente introdotte sono infatti quelle aventi elevata tolleranza alle diverse condizioni ambientali e ad alta capacità di adattamento ad alte concentrazioni di nutrienti nelle acque. Queste specie possono avere: un impatto diretto sui pesci del luogo, tramite predazione, competizione per le risorse, interferenza con la riproduzione e introduzione di parassiti e malattie; un impatto indiretto, alterando le condizioni degli habitat e i processi ecosistemici. I pesci introdotti sono quindi sintomo e causa di declino per la salute del fiume e per l’integrità delle comunità ittiche native.

Le specie aliene possono appartenere a tre differenti liste: alla LISTA 1, se considerate estremamente nocive; alla LISTA 2 se mediamente nocive; alla LISTA 3 se moderatamente nocive. L’indicatore può assumere sette diversi valori, in funzione della presenza di specie appartenenti alle tre liste e alla condizione e consistenza della popolazione. Possono quindi verificarsi le seguenti situazioni:

- A: sono presenti specie della lista 1, almeno una delle quali con popolazione ben strutturata;
 - B: sono presenti specie della lista 1 ma con popolazione/i destrutturata/e;
- C: sono presenti specie della lista 2, ma non della lista 1; il numero di specie aliene è superiore al 50% del totale della comunità campionata;
- D: sono presenti specie della lista 2, ma non della lista 1; il numero delle specie aliene della lista è inferiore al 50% del totale delle specie della comunità campionata;
- E: sono presenti specie della lista 3, ma non della lista 1 né della lista 2; il numero di specie aliene della lista 3 è superiore al 50% del totale delle specie della comunità campionata;
- F: sono presenti specie della lista 3, ma non della lista 1 né della lista 2; il numero di specie aliene della lista 3 è inferiore al 50% della specie della comunità campionata; - G: assenza di specie aliene.

La funzione valore associata alle varie classi è:

- v4 (A) = 0;
- v4 (B) = v4 (C) = 0,5;
- v4 (D) = v4 (E) = 0,75; - v4 (F) = 0,85; - v4 (G) = 1.

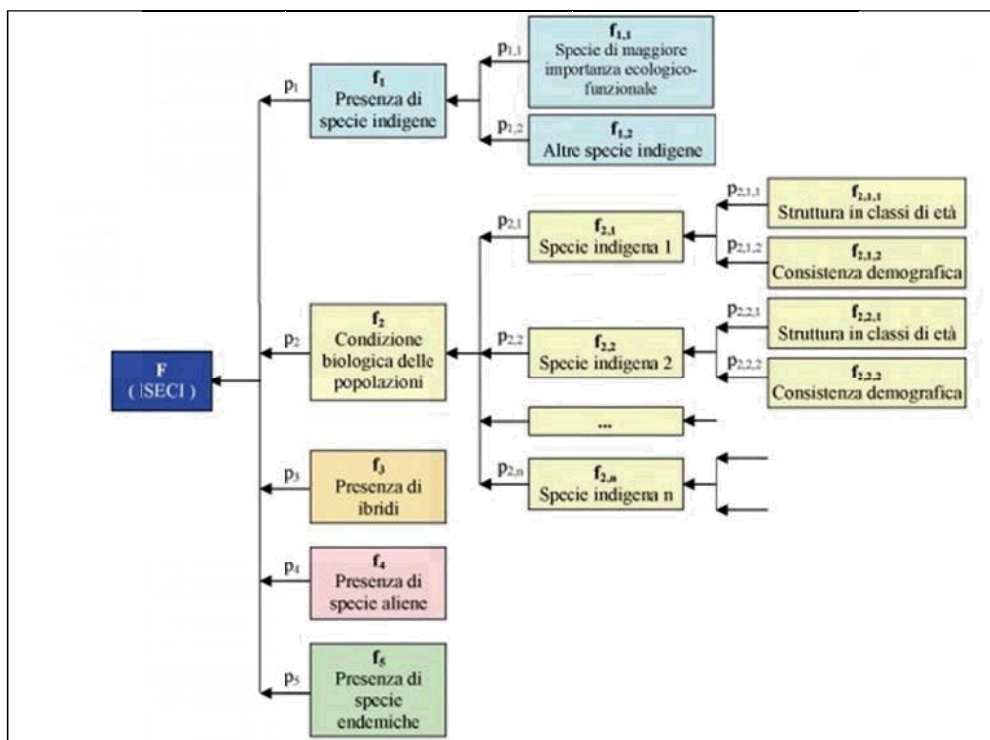


FIGURA 4 – STRUTTURA AD “ALBERO” DELL’ISECI: I VALORI DEGLI INDICATORI VERSO CUI PUNTAANO LE FRECCHE SONO CALCOLATI TRAMITE L’AGGREGAZIONE, PESATA ATTRAVERSO I PESI P DEI VALORI DI ORDINE INFERIORE; CIASCUNO RAPPORTATO ALLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO MEDIANTE UNA FUNZIONE F (ZERUNIAN ET AL., 2009).

Ultimo indicatore considerato è la presenza di specie endemiche (f_5) avente le seguenti caratteristiche:

- Indicatore f_5 : numero di specie endemiche presenti (N_e).
- Condizioni di riferimento: numero di specie endemiche attese (N_e, R).
- Funzione valore associata: lineare crescente (come per $f_1, 1$).

Complessivamente, si ritiene che la presenza di specie indigene e la condizione biologica delle popolazioni siano di pari importanza e più importanti degli altri criteri; seguono la presenza di specie aliene, quindi, con pari importanza, la presenza di ibridi e la presenza di specie endemiche.

Condizioni di riferimento

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente (Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE) è indispensabile per la classificazione dello stato ecologico dei fiumi, l’identificazione delle condizioni di riferimento. Le condizioni di riferimento sono definite come le “condizioni corrispondenti ad alcuna alterazione antropica, o alterazioni antropiche poco rilevanti”, ed equivalgono all’estremo superiore delle cinque classi previste per lo stato ecologico (stato elevato). Nello stato elevato “i valori degli elementi del corpo idrico superficiale devono rispecchiare quelli di norma associati a tale tipo inalterato e non devono evidenziare alcuna distorsione, o distorsioni poco rilevanti”.

Il calcolo degli indicatori si basa sul confronto tra il valore misurato e il valore atteso nelle condizioni di riferimento.

In accordo con le precedenti versioni dell'ISECI, le condizioni di riferimento per gli Elementi di Qualità Biologica della fauna ittica sono:

- tutte le specie indigene attese, comprese quelle endemiche, sono presenti;
- tutte le popolazioni indigene si trovano nella migliore condizione biologica, essendo ben strutturate in classi d'età, capaci di riprodursi naturalmente e con la corretta consistenza demografica;
- nessuna popolazione indigena risulta ibrida con taxa alloctoni; - non sono presenti specie aliene.

Vengono poi definite le condizioni di riferimento per ciascuno degli indicatori (Zerunian *et al.*, 2009).

Zonazione dei corsi d'acqua

Secondo l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche la comunità ittica individuata va sempre confrontata con una comunità ittica attesa.

Per ciascuna stazione di campionamento si individua in via teorica la comunità ittica attesa, prendendo come comunità di riferimento quelle individuate da Zerunian *et al.* (2009) tenendo conto della distribuzione della specie, di tutti i taxa presenti nelle acque interne italiane, dell'ecologia della specie, del periodo di campionamento (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

Ogni zona ha determinate specie di riferimento e nell'ambito di queste sono indicate anche le specie endemiche.

ZONE ZOOGEOGRAFICO-

ECOLOGICHE	REGIONI
REGIONE PADANA	
I	ZONA DEI SALMONIDI
II	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
III	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA
REGIONE ITALICO-PENINSULARE	
IV	ZONA DEI SALMONIDI
V	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
VI	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA
REGIONE DELLE ISOLE	
VII	ZONA DEI SALMONIDI
VIII	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
IX	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA

Applicazione dell'ISECI

Il valore dell'ISECI si calcola come somma pesata delle funzioni valore degli indicatori precedentemente descritti (Zerunian *et al.*, 2009).

Le funzioni valore degli indicatori descritti nei precedenti paragrafi sono le seguenti:

1. Presenza di specie indigene:

$$f1 = \frac{SPECIE\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ ATTESE\ PRINCIPALI} * 0,6 + \frac{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ PRESENTI}{SPECIE\ NON\ PRINCIPALI\ ATTESE} * 0,4$$

2. Condizione biologica della popolazione:

$$f2 = \frac{INDICE\ DI\ STRUTTURA * 0,6 + CONSISTENZA\ DEMOGRAFICA * 0,4}{SPECIE\ INDIGENE\ TOTALI\ PRESENTI}$$

3. Presenza di ibridi: $f_3 = 0$ Assenza di ibridi: $f_3 = 1$

4. Presenza di specie aliene:

- $f_4 = 0$ se sono presenti specie della lista 1, con almeno 1 sp. mediamente strutturata;
- $f_4 = 0,5$ se sono presenti specie della lista 1, con popolazione destrutturata;
- $f_4 = 0,5$ se sono presenti specie della lista 2, numero specie \bullet 50% del totale specie;
- $f_4 = 0,75$ se sono presenti specie della lista 2, numero specie $<$ 50% del totale specie; $f_4 = 0,75$ se sono presenti specie della lista 3, numero specie \bullet 50% del totale specie; $f_4 = 0,85$ se sono presenti specie della lista 3, numero specie $<$ 50% del totale specie; $f_4 = 1$ se non sono presenti specie aliene.

5. Presenza di specie endemiche:

$$f5 = \frac{ENDEMISMI\ PRESENTI}{ENDEMISMI\ ATTESI}$$

Il valore di ISECI si ottiene quindi dalla seguente formula:

$$ISECI = F = p_1 * (p_{1,1} * v_{1,1}(f_{1,1}) + p_{1,2} * v_{1,2}(f_{1,2})) + p_2 * \sum_{ni=1} (p_{2,i,1} * v_{2,i,1}(f_{2,i,1}) + p_{2,i,2} * v_{2,i,2}(f_{2,i,2})) + p_3 * v_3(f_3) + p_4 * v_4(f_4) + p_5 * v_5(f_5)$$

Infine, è possibile effettuare la conversione dei valori dell'ISECI in 5 classi corrispondenti a giudizi sintetici che vanno da elevato (classe I) a cattivo (classe V) (Tabella 11).

CLASSI	VALORI DELL'ISECI	GIUDIZIO SINTETICO SULLO STATO ECOLOGICO DELLE COMUNITÀ ITTICHE	COLORE (PER LA RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA)
I	$0,8 < F \leq 1$	Elevato	Blu
II	$0,6 < F \leq 0,8$	Buono	Verde
III	$0,4 < F \leq 0,6$	Sufficiente	Giallo
IV	$0,2 < F \leq 0,4$	Scarso	Arancione
V	$0 < F \leq 0,2$	Cattivo	Rosso

TABELLA 11 - CLASSIFICAZIONE DELLO STATO DELLA FAUNA ITTICA SECONDO L'ISECI 2009 (ZERUNIAN ET AL., 2009).

1.6.4.2.2 Acque salmastre

Lo studio delle popolazioni ittiche presenti nelle acque tipicamente salmastre/lagunari richiede un approccio metodologico più complesso rispetto alle indagini in ambienti di acqua dolce. Ciò deriva sia dalle caratteristiche chimico-fisiche di tali acque, che limitano l'uso dell'elettropesca, sia dalle caratteristiche dimensionali dei corpi idrici in esame in questo caso.

In funzione dei siti di monitoraggio che saranno individuati ai fini conoscitivi

I campionamenti di aggiornamento del quadro conoscitivo potranno essere condotti con diverse metodologie che vengono di seguito riassunte:

- mediante utilizzo di reti da posta o cogolli nelle aree lagunari più profonde con espressione dei risultati come CPUE dove ogni singolo attrezzo costituisce una unità di sforzo di cattura. La scelta della dimensione delle magli delle reti verrà scelta in funzione delle specie target dell'azione di pesca;
- mediante utilizzo di piccole reti da circuizione nelle aree lagunare subtidali con espressione dei risultati di cattura densità di cattura di individui su area pari 100 m² (Mainardi et al, 2005). Si tratta in genere di uno strumento di pesca che garantisce buona efficienza per i pesci che frequentano le acque meno profondi;
- mediante elettropesca con utilizzo di corrente ad impulso (0-100 i/s; 100 Kw) nei corsi d'acqua immissari delle aree lagunari in esame. I risultati saranno esposti sia in termini semiquantitativi con espressione dell'indice di abbondanza di Moyle&Nichols (1973) o, quando possibile, mediante indice di densità specifica su area pari 100 m²;
- mediante indagine indiretta sul pescato dei pescatori di professione; tale metodologia se sviluppata direttamente sul sito di pesca o al momento dello sbarco a terra del pescato

giornaliero costituisce un ottima fonte di informazione data la notevole importanza dello sforzo di pesca eseguita. La verifica diretta in campo dell'esperto

serve a ridurre l'errore abituale che viene riscontrato quando in casi analoghi ci si affida all'analisi di schede di cattura compilate direttamente da parte degli stessi pescatori.

1.6.4.3 Anfibi

1.6.4.3.1 Principali manuali di riferimento

Elzinga C., Salzer DW., Willoghby JW., Gibbs JP., 2001. - Monitoring Plant and Animal Populations. Blackwell Science. Malden MA.

Fowler J. e L. Cohen, 1993. Statistica per ornitologi e naturalisti. F. Muzzio, Padova.

Heyer W.R., Donnely M.A., McDiarmid R.W., Hayek L.C., Foster MS, 1994 – Measuring and monitoring biological diversity – Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Serra B., Bari A., Capocefalo S., Casotti M., Commodari D., De Marco P., Mammoliti Mochet A., Morra di Cella U., Raineri V., Sardella G., Scalzo G., Tolve E., Trèves C. (Editors) - Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità. APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici.

Sutherland W. J. (Editors), 2006 – Ecological Census Techniques. Cambridge University Press, Cambridge.

1.6.4.3.2 Frequenza e stagionalità

Il monitoraggio delle comunità di Anfibi deve essere attuato nei periodi di riproduzione. Essendo le specie indicate prevalentemente a strategia monomodale esplosiva, in particolare i rospi le rane e le raganelle, i monitoraggi dovranno essere effettuati in periodo primaverile (febbraiomaggio), programmando monitoraggi anche nelle nottate piovose e nelle giornate piovose. I monitoraggi vanno compiuti settimanalmente nel caso si utilizzino i retini per catturare gli esemplari, quotidianamente nel caso si utilizzi il metodo barriere e trappole a caduta.

1.6.4.3.3 Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

I siti saranno individuati attraverso le caratteristiche degli habitat selezionando quelli connotati da ambienti umidi di piccole dimensioni come laghetti, stagni, pozze, prati umidi, risorgive, ruscelli canali ecc. Dovrà essere individuata almeno un sito di campionamento significativo (area campione). Tale sito sarà determinato dalla particolare concentrazione di specie di Anfibi nel periodo riproduttivo.

1.6.4.3.4 Strumentazione per il campionamento

- GPS

- retini e guadini con manici telescopici e con maglie di 0,5 cm
- microfoni e idrofoni
- registratore audio
- barriere di Nylon o pannelli in PVC e polipropilene, dell'altezza di circa 60 cm, sorretti da paletti di legno e interrati al suolo
- trappole a caduta costituite da coni in PVC di 36 cm di altezza e di 12 cm di diametro massimo
- trappole a caduta costituite da secchi in PVC di circa 30 cm di altezza e di 18-20 cm di diametro, con bordo interno rientrante per impedire l'uscita degli animali catturati. - trappole galleggianti per tritoni
- binocolo
- fotocamera digitale

1.6.4.3.5 Procedura di campionamento

METODOLOGIE

Contatti diretti

Si può procedere con la cattura diretta sia manualmente che con retino a seguito dell'avvistamento degli esemplari, oppure "alla cieca" operando con un numero di retinate standard per ogni sito di campionamento.

In alcune aree i rilevamenti possono essere effettuati lungo un percorso a transetto seguendo elementi lineari dell'ecosistema (bordi stradali, bordi di fossi, campi e canali) Tale metodo prevede la scelta di percorsi lineari di lunghezza prestabilita contattando gli esemplari alla destra e alla sinistra del percorso.

Ascolto dei canti riproduttivi sia esterni che subacquei, in entrambi i casi i canti possono essere registrati. I sopralluoghi vanno effettuati prevalentemente nelle ore notturne.

Cattura mediante trappole

I campionamenti svolti mediante i dispositivi con barriere e trappole a caduta (per i Tritoni è si usano trappole nasse galleggianti per tritoni) permettono di ricavare anche riguardanti l'abbondanza relativa, la ricchezza specifica, la struttura, la fenologia ed evidenziare l'uso dell'habitat delle comunità batracologiche, grazie a questo metodo è possibile rivelare la presenza di specie rare e molto elusive.

Nel caso dei laghetti si opera con una recinzione completa con barriere. A contatto della barriera si collocano trappole a caduta, di cui circa la metà poste all'esterno le altre all'interno del recinto, a circa 5 m di distanza le une dalle altre. Le trappole a caduta con bordo interno rientrante per impedire l'uscita degli animali catturati sono indispensabili per la cattura anche di *Hyla intermedia* che grazie a ventose digitali fuoriesce facilmente dalle trappole costituite da semplici coni. Nel caso dei aree costituite da fossati e prati allagati la disposizione delle trappole va effettuata con barriera semplice con sviluppo lineare di lunghezza variabile. Al termine di ogni ciclo di

campionamento le trappole a caduta sono chiuse mediante interrimento e vengono tolti alcuni pannelli della barriera per consentire la ripresa del flusso degli animali in entrata ed in uscita dai siti riproduttivi.

Nei siti con i dispositivi a trappole a caduta con barriere, ogni mattina, e per tutta la durata del ciclo di campionamento, si verifica la presenza di animali all'interno delle trappole.

Individui investiti

Occorre eseguire, alla mattina, transetti campione lungo le strade e contare gli individui investiti dalle auto.

RACCOLTA DATI

In apposite schede devono essere annotati le specie rilevate, il numero di individui (se disponibile) e, nel caso di rilievi all'ascolto: tempi di ascolto e il numero di maschi.

In ciascun sito di rilevamento occorre registrare alcuni parametri ambientali quali: temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, pH e conduttività.

RILASCIO DEGLI ANIMALI

Alla fine delle operazioni descritte gli animali vengono immediatamente rilasciati nel sito di campionamento; nei laghetti recintati con barriere continue gli animali catturati nelle trappole esterne vengono rilasciati all'interno della pozza mentre gli animali trovati nelle trappole interne venivano rilasciati all'esterno del dispositivo.

Occorre georeferenziare ogni punto di cattura (reticolo UTM, Longitudine e Latitudine).

1.6.4.3.6 Procedura di analisi dei dati/campioni

Tutti i dati raccolti attraverso schede cartacee utilizzate sul campo, dovranno essere riportati in archivi informatizzati strutturati in fogli elettronici (Excel, Access) che prevedano tutti i campi di acquisizione delle informazioni ottenute sugli esemplari intercettati. Dalle Banche Dati potranno poi essere elaborate sintesi per l'acquisizione di informazioni relative alle composizioni (struttura delle comunità, specie dominanti, frequenze relative ecc.) e alle dinamiche (fenologia, consistenza delle popolazioni) delle comunità di Anfibi dei siti monitorati.

1.6.4.3.7 Analisi ed elaborazione dei dati

I dati ottenuti potranno essere elaborati mediante indici statistici che possano identificare i seguenti indicatori relativi ai singoli siti di campionamento: ricchezza specifica, diversità di Shannon, equiripartizione o Evenness.

1.6.4.3.8 Modalità di georeferenziazione

E' necessario georeferenziare i siti di campionamento mediante uso di GPS e vettorializzare le banche dati per un utilizzo in GIS. È opportuna la sovrapposizione dei dati relativi alle comunità

di Anfibi a carte tematiche (reticolo idrografico, carta della vegetazione e dell'uso reale del suolo, ecc) e foto aeree.

1.6.4.3.9 Individuazione del tecnico incaricato

Personale qualificato, laureato in Scienze Naturali o Biologiche, che presenti un curriculum attinente, di comprovata esperienza e che dimostri la professionalità adeguata nelle azioni di monitoraggio. Tutte le operazioni che prevedono manipolazione e cattura di individui devono essere dirette da personale in possesso dei permessi ministeriali

1.6.4.3.10 Note

Manipolazione degli individui

La manipolazione degli Anfibi deve avvenire sempre con le mani bagnate, immergendole nel corpo idrico dal quale vengono catturati, oppure, se catturati distante da corpi idrici occorre bagnare le mani con acqua priva di contaminanti e a temperatura ambiente.

Tutte le operazioni che prevedono manipolazione e cattura di individui devono essere condotte seguendo protocolli volti alla loro tutela sanitaria, si faccia riferimento a tal proposito ai documenti della Commissione Conservazione della SHI e si adotti rigidamente "The Declining Amphibian Task Force Fieldwork Code of Practice" redatto dalla Declining Amphibian Task Force (DAPTF).

1.6.4.4 Rettili

1.6.4.4.1 Principali manuali di riferimento

Elzinga C., Salzer DW., Willoghby JW., Gibbs JP., 2001. - Monitoring Plant and Animal Populations. Blackwell Science. Malden MA.

Serra B., Bari A., Capocefalo S., Casotti M., Commodari D., De Marco P., Mammoliti Mochet A., Morra di Cella U., Raineri V., Sardella G., Scalzo G., Tolve E., Trèves C. (Editors) - Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità. APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici.

Sutherland W. J. (Editors), 2006 – Ecological Census Techniques. Cambridge University Press, Cambridge.

1.6.4.4.2 Frequenza e stagionalità

Si consiglia di effettuare alcuni cicli di monitoraggio durante il periodo di attività delle specie (aprile-settembre) concentrando i monitoraggi nel periodo primaverile e tardo-estivo.

I monitoraggi vanno svolti di preferenza durante le ore nelle quali gli animali sono in termoregolazione: soprattutto nelle ore centrali della giornata, in genere tra le 10 e le 16, in primavera ed autunno, mentre in estate, a causa delle elevate temperature, possono essere

reperiti all'aperto soprattutto nelle prime ore della giornata e, meno comunemente, nel tardo pomeriggio.

1.6.4.4.3 Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

Si devono individuare zone a carattere ambientale idonee alle diverse specie, avendo cura di monitorare i micro-habitat come i muretti a secco, le pietraie, le pareti rocciose fessurate, i casolari, i ruderi e i manufatti, le cataste di legna e vegetazione, i cespuglieti, ecc., nelle aree boschive occorre controllare a fondo le zone aperte ed in tutti gli ambienti occorre porre attenzione alle fasce ecotonali. Non vanno trascurati i bordi delle strade. E' necessario effettuare sopralluoghi estesi ai diversi siti di campionamento per localizzare le popolazioni da monitorare.

1.6.4.4.4 Strumentazione per il campionamento

- GPS
- cappi di filo da pesca con relative canne telescopiche per la cattura a vista degli animali
- barriere di nylon o pannelli in PVC e polipropilene, dell'altezza di circa 60 cm,
- pannelli quadrangolari (circa 50x50 cm) di diverse materie plastiche (nylon, linoleum, polipropilene, PVC ecc.) e metalliche (lamiere di vario spessore)
- guanti alti e robusti
- bastoni con estremità a "Y" o a "L"
- binocolo
- fotocamera digitale

1.6.4.4.5 Procedura di campionamento

METODOLOGIE

Contatti diretti

Viste le peculiari caratteristiche biologiche e comportamentali dei Rettili è necessario attuare diverse metodologie che comprendano per lo più strumenti di cattura a vista come cappi fatti con filo da pesca sostenuti a mano o da canne telescopiche. Per alcune specie particolarmente diffidenti e veloci, così come per buona parte dei serpenti, si procede con la cattura manuale degli individui.

Per facilitare il reperimento degli animali è utile collocare a stretto contatto con il suolo distribuiti nei siti di campionamento, i pannelli plastici e metallici che favoriscono la concentrazione di esemplari per il ricovero o la termoregolazione. I pannelli vanno lasciati in ambiente idoneo e controllati periodicamente sollevandoli e ricollocandoli nella stessa posizione. Analogamente bisogna procedere smuovendo massi, pietre, cataste di legna e di vegetazione (avendo cura, al termine del controllo, di ricollocarli nella stessa posizione).

Molte specie sono in grado di arrampicarsi (Lacertidi e alcuni Colubridi) occorre quindi osservare bene muri e tronchi degli alberi.

In alcuni siti i rilevamenti possono essere effettuati lungo un percorso a transetto, specie lungo le strade e le fasce cespugliate. Tale metodo prevede la scelta di percorsi lineari di lunghezza prestabilita contattando gli esemplari alla destra e alla sinistra del percorso.

Individui investiti

Occorre eseguire, in tarda mattinata, transetti campione lungo le strade e contare gli individui investiti dalle auto.

RACCOLTA DATI

In apposite schede devono essere annotati le specie rilevate e il numero di individui (se disponibile).

Gli esemplari catturati (con cappi, manualmente o con trappole) vanno identificati, occorre determinarne il sesso e l'opportuna classe di età (giovane, subadulto e adulto).

Le femmine adulte vanno palpate dolcemente sull'addome in modo tale da valutarne lo stato riproduttivo (gravide o meno) e l'eventuale numero di uova/piccoli in esse contenuti.

RILASCIO DEGLI ANIMALI

Tutti gli individui, dopo la raccolta dei dati e la marcatura vanno immediatamente rilasciati nel preciso sito di cattura (così da rispettarne la territorialità). Se si tratta di muretti e manufatti ogni singolo sito di presenza di individui potrà essere contrassegnato con un simbolo effettuato con vernice spray.

Occorre georeferenziare ogni punto di cattura (reticolo UTM, Longitudine e Latitudine).

1.6.4.4.6 Procedura di analisi dei dati/campioni

Tutti i dati raccolti attraverso schede cartacee utilizzate sul campo, dovranno essere riportati in archivi informatizzati strutturati in fogli elettronici (Excell, Access) che prevedano tutti i campi di acquisizione delle informazioni ottenute sugli esemplari intercettati. Dalle Banche Dati potranno poi essere elaborate sintesi per l'acquisizione di informazioni relative alla struttura, alla dinamica, fenologia e consistenza delle popolazioni.

1.6.4.4.7 Analisi ed elaborazione dei dati

Per le esigenze degli indicatori individuali è sufficiente il calcolo della ricchezza specifica.

1.6.4.4.8 Modalità di georeferenziazione

E' necessario georeferenziare i siti di avvistamento degli esemplari mediante uso di GPS e vettorializzare le banche dati per una utilizzo in GIS. È opportuna la sovrapposizione dei dati

relativi alle popolazioni monitorate a carte tematiche (reticolo idrografico, carta della vegetazione e dell'uso reale del suolo, ecc) e foto aeree.

1.6.4.4.9 Individuazione del tecnico incaricato

Personale qualificato, laureato in Scienze Naturali o Biologiche, che presenti un curriculum attinente, di comprovata esperienza e che dimostri la professionalità adeguata nelle azioni di monitoraggio. Tutte le operazioni che prevedono manipolazione e cattura di individui devono essere dirette da personale in possesso dei permessi ministeriali

1.6.4.4.10 Note

Manipolazione degli individui

In ogni caso i serpenti vanno sollevati per la coda in modo tale da non danneggiare la delicata struttura del capo e del collo e, quindi, manipolati con tutta l'attenzione necessaria. Le lucertole invece vanno manipolate avendo cura di non provocarne l'autotomia della coda.

La manipolazione di *Vipera aspis* va condotta con tutte le precauzioni possibili usando sempre guanti e bloccando gli individui con bastoni appositi (facendo sempre attenzione a non danneggiare gli animali). Solo personale altamente specializzato può essere autorizzato a compiere tali manipolazioni. Si tenga presente che un occhio inesperto potrebbe confondere una giovane vipera con altri ofidi non velenosi.

Tutte le operazioni che prevedono manipolazione e cattura di individui devono essere condotte seguendo protocolli volti alla loro tutela sanitaria, si faccia riferimento a tal proposito ai documenti della Commissione Conservazione della SHI.

1.6.4.5 Uccelli

Percorsi campione o line transect in ambienti fluviali e in aree boschive idonee dovrebbero permettere sufficienti informazioni quantitative su *Alcedo atthis* sia durante l'anno che in periodo riproduttivo, permettendo una valutazione sulla diversa composizione stagionale della specie target nell'area di studio e verificare una più precisa consistenza quantitativa nel corso del tempo. Per *Emberiza hortulana* si consiglia un mappaggio nelle aree più vocate (50-60 ha) del SIC, metodo che dovrebbe consentire di avere informazioni quantitative sulla presenza della specie nell'area di studio.

I rilevamenti saranno effettuati all'alba e nelle prime ore del mattino (dalle 5 alle 10), quando massima è l'attività canora e nelle giornate con condizioni atmosferiche favorevoli (prive di vento e di precipitazioni atmosferiche).

Strumentazione per il campionamento- GPS - binocolo

- Cartografia di dettaglio (1:2000 o 1:5000) per effettuare i transetti in ambiente idoneo alle specie target.

Procedura di campionamento *Alcedo*

atthis e *Passeriformes* Lo scopo del censimento è quello di ottenere un numero di individui per km lineare delle specie nidificanti all'interno dell'area di studio o un numero di coppie/10 ha.

I parametri di tipo ecologico che dovrebbero essere prese in considerazione sono: i) Densità (d): N. coppie/10 ha; ii) Abbondanza (A): Numero di individui X km lineare; iii) Successo riproduttivo (n. juv. involati/n. coppie).

Procedura di analisi dei dati/campioni Tutti i dati raccolti attraverso schede cartacee utilizzate sul campo, dovranno essere riportati in archivi informatizzati strutturati in fogli elettronici (Excel, Access) che prevedano tutti i campi di acquisizione delle informazioni ottenute sugli esemplari individuati.

Analisi ed elaborazione dei dati I dati ottenuti potranno essere elaborati mediante indici statistici che possano identificare i seguenti indicatori relativi ai singoli siti di campionamento: numero coppie/10 ha o numero coppie complessive nel SIC/ZPS.

Individuazione del tecnico incaricato Personale qualificato, anche non laureato ma che presenti un curriculum attinente, di comprovata esperienza e che dimostri la professionalità adeguata nelle azioni di monitoraggio.

1.6.4.6 Chiroteri

1.6.4.6.1 Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento

Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli and P. Genovesi (Editors), 2006. Guidelines for bat monitoring: methods for the study and conservation of bats in Italy. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica, Rome and Ozzano dell'Emilia (Bologna), Italy. Tipolitografia FG, Savigno sul Panaro, Modena, pp. 199.

Agnelli P., Biscardi S., Dondini G., Vergari S., 2001. "Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di Chiroteri" pagg. 34-113. In: Lovari S. (a cura di); Progetto di monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura – Roma; pp. 481.

1.6.4.6.2 Frequenza e stagionalità

È opportuno effettuare i monitoraggi in due distinti periodi dell'anno: uno durante la buona stagione (in tarda primavera-inizio estate) e uno in tardo autunno-inverno. Nel caso specifico di monitoraggio dei rifugi, sono assolutamente da evitare frequenze di monitoraggio maggiori di due all'anno, per evitare eccessivo disturbo e il rischio di abbandono dei rifugi stessi. In particolare, le colonie riproduttive vanno visitate entro maggio, cioè nel periodo di formazione delle *nursery* e prima della nascita dei piccoli, oppure dopo la metà di luglio quando i giovani sono ormai in grado di volare. I siti di svernamento invece vanno visitati a fine autunno per evitare agli animali un eccessivo dispendio energetico nel caso che la visita gli induca ad un risveglio forzato.

1.6.4.6.3 Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

Le esigenze ecologiche dei pipistrelli variano parecchio durante il giorno e durante l'anno, mentre la grande varietà di specie si riflette in un'ampia diversità di ambienti frequentati da questi animali. Per riuscire a rilevare tutte le specie presenti occorre allora adottare diverse tecniche di indagine. Per quanto riguarda il campionamento si possono individuare due diverse tipologie:

1 - ai rifugi (come *nursery* e colonie di svernamento), per il monitoraggio diretto degli animali e la raccolta di serie storiche di dati, data la notevole fedeltà degli animali ai rifugi. Le *nursery* e le colonie di svernamento sono generalmente localizzate in siti diversi.

Due sono le principali tipologie di rifugio da ricercare: costruzioni antropiche e cavità sotterranee. Tale ricerca deve essere condotta sul territorio del SIC dove siano presenti tali tipologie di rifugio. Un'ulteriore tipologia riguarda i rifugi in cavi degli alberi e deve essere condotta in aree boscate, preferibilmente caratterizzate dalla presenza di alberi maturi.

2 – presso le aree di foraggiamento/abbeverata (lungo corsi d'acqua a scorrimento laminare o presso raccolte d'acqua come pozze, stagni ecc.) per consentire il monitoraggio anche per quelle specie per le quali non si conoscono siti coloniali. Campionando in ambienti diversi è possibile rilevare tutte le specie presenti (seppur con tempi e modalità distinte).

Per la localizzazione delle stazioni di campionamento notturno presso i siti di foraggiamento occorre tenere presente che la maggioranza delle specie si alimenta in un raggio massimo di circa 5 km dal rifugio, quindi la programmazione di campionamenti mirati al rilevamento della chiropterofauna di un SIC deve prevedere una distanza massima tra le stazioni di non più di 9 km.

1.6.4.6.4 Strumentazione per il campionamento

- I campionamenti ai rifugi individuati dovranno essere effettuati all'esterno del rifugio stesso mediante registrazione con termocamera o con *hand-camera* sensibile ai bassi livelli di luminosità, in modo da poter rilevare gli animali durante l'involò dal rifugio dopo il tramonto. Questa tecnica è applicabile nel caso in cui le specie che si

intendono monitorare siano già state determinate a livello tassonomico e si intenda effettuare un conteggio delle stesse. Nel caso invece che le specie presso il rifugio non siano ancora state determinate, occorrerà procedere ad una rapida ispezione diurna nel rifugio per la determinazione diretta delle specie, oppure, nel caso di specie non determinabili a vista, con catture mediante *harp trap* o reti *mistnet* posizionate all'uscita del *roost* al tramonto. Il ricorso a quest'ultima tecnica per le regolari operazioni di conteggio è assolutamente da evitare per l'eccessivo disturbo e il concreto rischio di abbandono del rifugio da parte della colonia. Nel caso di rifugi occupati da uno o da pochi animali, è possibile utilizzare un retino a mano, all'interno del rifugio stesso. In genere risultano idonei i retini per Lepidotteri (meglio se dotati di manico telescopico) che evitano che l'animale si impigli; vanno assolutamente evitati i retini da pesca. Un chiroterro così catturato va prontamente rimosso dal retino. Quando l'animale vi entra, l'attrezzo andrà subito ruotato di 90°, ponendo la superficie di cattura in posizione verticale, così da chiudere l'apertura e imprigionare il chiroterro. Dopodiché è in genere conveniente poggiare il retino su un piano orizzontale, ad es. al suolo, e introdurre una mano nel sacco per estrarre l'animale. Il retino deve essere utilizzato per catturare esemplari statici e non chiroterri in volo, nonostante ciò sia tecnicamente possibile: infatti, se l'animale impatta contro le parti dure dell'attrezzo può ferirsi seriamente o morire. Se nel rifugio sono presenti più di 5 esemplari, il disturbo originato dalla cattura di un esemplare ha un impatto eccessivo sulla colonia e deve essere evitato.

Rilevare i rifugi delle specie fitofile (ad es. le specie del genere *Nyctalus* e *Barbastella*, *M.bechsteinii* e *P.nathusii*) è quanto mai improbabile, a causa della enorme difficoltà nell'individuare le piccole cavità nascoste in alcuni alberi del bosco. Risulta allora utile installare dei rifugi artificiali (*bat box*) che una volta colonizzati da queste specie, sono facilmente ispezionabili. Esistono vari modelli di *bat box*, i più adatti e pratici per le aree boscate sono di due tipi: quelli a barilotto (i più diffusi sono quelli prodotti dalla ditta Schwegler) e quelli a cassetta (come quelli ultimamente distribuiti in Italia dalla nota catena di distribuzione COOP, per conto del Museo di Storia Naturale di Firenze). Buoni risultati si ottengono installando gruppi di una decina di *bat box* (distanti tra loro 20-30 m) ogni 2 km circa in ambienti boscati. Se nel bosco ci sono alberi maturi, e quindi sono già presenti anche le specie che li frequentano, le probabilità di colonizzazione di questi rifugi artificiali ovviamente aumentano. Occorre considerare che a quote inferiori ai 900-1000 m le *bat box* a barilotto non sono indicate perché spesso vengono occupate prima da cincie, ghiri, moscardini, calabroni o formiche. I tempi di colonizzazione dei rifugi artificiali per chiroterri sono quanto mai vari e vanno da pochi giorni a tre anni; passato questo più lungo periodo conviene spostare la *bat box* in un luogo più favorevole.

- I campionamenti presso le aree di foraggiamento/abbeverata dovranno essere effettuati mediante cattura con reti *mistnet*. Si tratta di reti di *nylon* o di terilene, dello spessore di 50 o 70 denier (denier = massa in grammi di 9.000 m di fibra). La dimensione delle maglie (misurata tra due vertici opposti) è in genere di 32-38 mm. Si tenga presente che per la cattura e la manipolazione dei pipistrelli occorre sempre un permesso di cattura rilasciato dalla Regione o dalla Provincia, sentito il parere dell'ISPRA e del Ministero Ambiente). Esistono reti di diversa lunghezza, si suggerisce di usare quelle di lunghezza 6, 9, 12 e 18 m a seconda delle condizioni di cattura. L'altezza è generalmente di 2-2,6 m. Quando un chiroterro in volo si scontra con la rete, viene catturato in quanto cade all'interno di una delle tasche, aperta dall'impatto. La rete, allestita in campo per la cattura deve essere sostenuta da due pali (meglio se telescopici) posti verticalmente, ai quali viene assicurata attraverso alcuni anelli di cotone o *nylon* posti lungo i lati verticali. I pali possono essere retti da corde fissate al suolo con picchetti o assicurate a massi, alberi, ecc.

Molto utilizzata in questi ultimi anni la tecnica della identificazione acustica dei chiroterri tramite rilevatore di ultrasuoni, il *bat-detector*. Si tenga presente però che questa tecnica di monitoraggio pur essendo efficace in talune situazioni necessita di personale altamente specializzato, in particolare nelle fasi di analisi delle registrazioni, e che in molti casi non permette un riconoscimento certo a livello di specie. I *bat-detector* professionali sono solo quelli che utilizzano un sistema di trasformazione del segnale ultrasonico definito *Time expansion* perché permette l'analisi dettagliata del segnale senza distorsioni. Elaborazioni di tipo *Eterodinamico* o a *Divisione di frequenza* sono utilizzabili solo di complemento al *Time expansion* o per semplici scopi divulgativi. Per ulteriori informazioni sull'uso del *bat-detector* si veda Agnelli *et al.*, 2006.

1.6.4.6.5 Procedura di campionamento

- selezione dei siti di campionamento idonei (siti di rifugio e/o aree di foraggiamento e abbeverata). La scelta delle stazioni deve essere messa in relazione ad eventuali rifugi già conosciuti in zona e alla massima distanza di spostamento delle specie presumibilmente presenti
- scelta delle opportune tecniche di campionamento
- attuazione dei monitoraggi e raccolta dei soli dati di maggiore importanza (la raccolta di dati di maggior dettaglio comporterebbe la necessità di catturare gli esemplari con conseguente eccessivo disturbo):
- Data e ora del rilievo
- Informazioni geografiche sulla stazione di rilevamento
- Coordinate GPS

- Tipologia del rifugio/area foraggiamento
- Specie rilevate e conteggio/stima del numero di individui per specie
- Eventuali fattori che minacciano il rifugio
- Rilevatore
- Ruolo biologico del rifugio (riproduttivo, di accoppiamento, di svernamento)
- Metodo utilizzato per il censimento
- analisi dei dati e stime quantitative (densità o abbondanza relativa)

1.6.4.6.6 Procedura di analisi dei dati/campioni

Archiviazione in un *database* di tutti i dati legati al sito di campionamento ed alle specie rilevate (come da punto precedente), vedi anche Agnelli *et al.*, 2006.

1.6.4.6.7 Analisi ed elaborazione dei dati

L'analisi dei dati ottenuti è relativamente semplice in quanto si possono ottenere:

1. semplici *checklist*, cioè elenchi di specie caratterizzanti una determinata area, con eventuale descrizione delle valenze conservazionistiche delle specie stesse, in relazione al loro *status* complessivo, all'inserimento in categorie di minaccia IUCN (*Red List*) o in allegati di direttive comunitarie ("Direttiva Habitat")
2. stime quantitative relative all'abbondanza o densità di specie
3. conteggi di individui presso colonie
4. variazioni, in periodi temporali medio-lunghi, delle abbondanze o del numero di individui presso le colonie

1.6.4.6.8 Modalità di georeferenziazione

L'utilizzo di un GPS permette una precisa georeferenziazione dei rifugi e delle aree di rilievo, con la possibilità di riportare tali punti su mappe e foto aeree. Occorre standardizzare la tipologia di sistema cartografico utilizzato, uniformandolo agli standard utilizzati dalla Regione Emilia Romagna.

1.6.4.6.9 Note

Tutte le specie di Chiroteri sono considerate minacciate di estinzione in modo più o meno grave e per questo sono particolarmente protette da leggi Nazionali e Comunitarie. Risulta quindi assolutamente necessario evitare azioni di disturbo durante i rilievi, perché altrimenti il monitoraggio delle popolazioni di Chiroteri a scopo conservazionistico potrebbe produrre un effetto opposto a quello desiderato. Per questo motivo risulta di grande importanza affidare le attività di monitoraggio esclusivamente a specialisti con una formazione specifica e comprovata nel settore chiroterologico.

È bene inoltre ricordare che proprio per motivi conservazionistici la cattura e la manipolazione di Chiroteri è subordinata al rilascio di specifiche autorizzazioni da parte del Ministero Ambiente e che l'*iter* autorizzativo richiede anche alcuni mesi per il rilascio dei permessi.

2 DESCRIZIONE DELLE CRITICITÀ E DELLE CAUSE DI MINACCIA

2.1 Invasione di specie vegetali alloctone

Di seguito vengono ripresi alcuni estratti relativi al controllo delle specie vegetali invasive riportati nelle “*Linee guida per la gestione della flora e della vegetazione delle aree protette nella Regione Lombardia*”.

I taxa invadenti (o invasivi) sono piante naturalizzate, le quali producono propaguli spesso in elevato numero, permettendo, in termini reali o potenziali, l'espansione dei taxa su vaste aree.

La capacità di invadere gli ambienti diviene inoltre proporzionale al numero di sorgenti di propaguli (piante madri: sia introdotte, sia spontaneizzate). La proprietà di invadere l'ambiente è sostanzialmente indipendente dalla capacità di impatto che il taxon ha sull'ambiente e sui danni che può causare.

La capacità di invadere l'ambiente può essere valutata su una scala di tre livelli:

- bassa: taxon con capacità di invadenza limitata, generalmente circoscritta alle vicinanze della pianta madre (perlopiù taxon naturalizzato in senso stretto);
- media: taxon con capacità di invadenza contenuta, sia in relazione al tipo di riproduzione (es. prevalentemente vegetativa), dispersione (es. bassa capacità di vagazione dei propaguli) e autoecologia (es. necessità di eccezionali condizioni ambientali per l'insediamento delle plantule);
- elevata: taxon che non mostra evidenti limiti nella capacità di invadere l'ambiente.

L'impatto sull'ambiente individua i danni reali o potenziali che provengono direttamente (es. competizione con taxa autoctoni) o indirettamente (es. modificazione delle caratteristiche edafiche) dalla presenza di un taxon alloctono.

Si possono distinguere gli impatti ambientali nei seguenti comparti:

- biodiversità: alterazione della biodiversità autoctona (biodiversità • , • e sub-•);
- caratteristiche abiotiche dell'ecosistema: alterazioni dei fattori abiotici dell'ecosistema (suolo, acqua, microclima ecc.);
- paesaggio: alterazione nelle componenti autoctone (biodiversità •);
- salute: il taxon rappresenta un rischio importante per la salute di uomini e/o animali;
- danni economici: il taxon provoca danni economici in uno o più settori (agricoltura, selvicoltura, infrastrutture ecc.).

L'impatto ambientale di un taxon può essere stimato sul numero di comparti in cui può provocare danni. Per semplificazione, questa valutazione può essere ridotta a sole tre classi di impatto ambientale:

- basso: il taxon al più può produrre danni in un unico comparto; - medio: può produrre danni in due o tre comparti;
- alto: può produrre danni in quattro o cinque comparti.

Un taxon deve essere considerato sempre ad alto impatto quando:

- rappresenta un elevato rischio per la salute umana;
- rappresenta una diretta, concreta e comprovata minaccia per la conservazione di taxa o habitat inclusi in elenchi di protezione (direttiva 92/43/CEE, Liste Rosse ecc.) o di particolare interesse naturalistico-scientifico (endemiti, relitti biogeografici o sistematici ecc.).

La classificazione del livello di pericolosità ambientale di un taxon esotico avviene tramite una semplice combinazione tra i tre gradi di capacità di invadere l'ambiente e i tre livelli di potenziale d'impatto ambientale. Si identificano pertanto nove possibili combinazioni, a loro volta raggruppate in tre classi secondo la figura seguente:

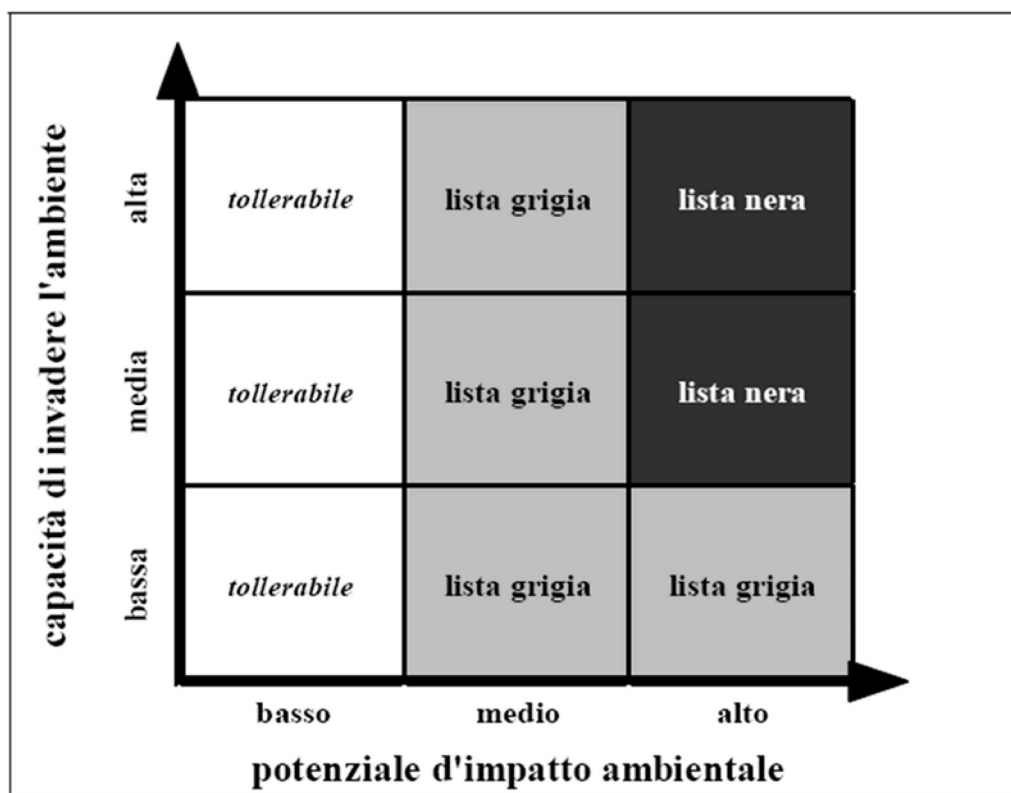


FIGURA 5 – CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ. (FONTE: CENTRO FLORA AUTOOCTONA, 2009)

Le tre classi di piante possono così essere descritte:

- tollerabile: taxa che mostrano un basso impatto ambientale; conseguentemente la loro presenza risulta in generale tollerabile nell'ambiente e quindi non viene prevista la loro inclusione nelle liste speciali;

- lista grigia: sono rappresentati da taxa con un medio impatto ambientale, oppure alto ma con bassa capacità di invadere l'ambiente. In generale si tratta di taxa dannosi per l'ambiente, la cui diffusione deve essere perlomeno controllata e contrastata, ai fini di evitarne una maggior espansione e quindi mitigarne l'influenza; la loro presenza è tollerabile unicamente in contesti ambientali particolari, in generale con una bassa biodiversità naturale (ambienti antropizzati, coltivi ecc.).
- lista nera: sono rappresentati da taxa con un alto impatto ambientale abbinato ad una medioalta capacità di invadere l'ambiente. In generale si tratta di taxa alquanto dannosi per l'ambiente, la cui diffusione deve essere contrastata e le singole popolazioni di norma eradicare (almeno nelle situazioni più nocive per il comparto ambientale interessato).

	tollerabile	lista grigia	lista nera
impatto ambientale	basso	medio-alto	alto
invadenza ambientale	bassa-alta	bassa-alta	media-alta
tipo di specie	tollerabile	parzialm. tollerabile	intollerabile
tipo di gestione	discrezionale	irrinunciabile	irrinunciabile (urgente)
modalità di gestione	(controllo)	controllo(-eradicazione)	(controllo-)eradicazione

nome scientifico	comparti ambientali soggetti a impatto					impatto	invadenza	lista
	biodiversità	abiot.ecosistemi	paesaggio	salute	danni econom.			
Acer negundo L.	+	x	.	.	.	a	a	nera
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	+	x	x	+	x	a	a	nera
Ambrosia artemisiifolia L.	.	.	.	+	x	a	a	nera
Ameianchier lamarckii F.G.Schroed.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Amorpha fruticosa L.	x	x	x	.	x	a	a	nera
Artemisia verlotiorum Lamotte	.	.	.	+	x	a	a	nera
Bambuseae Kunth ex Nees	x	x	x	.	x	a	b	grigia
Bidens frondosa L.	+	.	.	.	x	a	a	nera
Broussonetia papyrifera (L.) Vent.	x	.	x	.	.	m	m	grigia
Buddleja davidii Franch.	+	.	x	.	.	a	a	nera
Deutzia Thunb. [tutte le specie]	x	.	.	.	x	m	m	grigia
Elaeagnus pungens Thunb.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Elodea Michaux [tutte le specie]	+	x	.	.	x	a	m	nera
Erigeron karvinskianus DC.	x	.	.	.	x	m	m	grigia
Fallopia aubertii (L. Henry) Holub	x	.	x	.	x	m	m	grigia
Helianthus tuberosus L.	+	.	.	.	x	a	m	nera
Heteranthera Ruiz & Pavon [tutte le specie]	x	x	.	.	x	m	m	grigia
Humulus scandens (Lour.) Meml	x	x	.	+	x	a	a	nera
Impatiens glandulifera Royle	x	x	.	.	.	m	m	grigia
Laurus nobilis L.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Ligustrum lucidum Aiton	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Ligustrum ovalifolium Hassk.	x	x	x	.	.	m	a	grigia
Ligustrum sinense Lour.	x	x	x	.	.	m	a	grigia
Lonicera japonica Thunb.	x	x	x	.	x	a	a	nera
Ludwigia grandiflora (Michaux) Greuter & Burdet s.l.	+	x	x	.	.	a	m	nera
Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Nelumbo nucifera Gaerth.	+	x	x	.	.	a	b	nera
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	x	.	x	.	x	m	a	grigia
Pinus nigra J.F.Arnold	+	x	x	.	.	a	m	nera
Pinus rigida Mill.	x	x	x	.	.	m	b	grigia
Pinus strobus L.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Platanus hybrida Brot.	.	x	x	.	.	m	m	grigia
Polygonum polystachyum Wall.	x	x	.	.	.	m	m	grigia
Populus canadensis Moench	x	x	.	.	.	m	m	grigia
Prunus laurocerasus L.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Prunus serotina Ehrh.	+	x	x	.	x	a	a	nera
Pueraria lobata (Willd.) Ohwi	x	x	x	.	x	a	m	nera
Quercus rubra L.	+	x	x	.	.	a	m	nera
Reynoutria Houtt. [tutte le specie]	+	x	x	.	.	a	m	nera
Robinia pseudacacia L.	+	x	x	.	.	a	a	nera
Rose multiflora Thunb.	x	.	x	.	.	m	m	grigia
Senecio inaequidens DC.	x	.	.	x	.	m	m	grigia
Sicyos angulatus L.	+	x	x	.	x	a	a	nera
Solidago canadensis L.	+	.	x	.	.	a	a	nera
Solidago gigantea Aiton	+	.	x	.	.	a	a	nera
Spiraea japonica L.	x	.	x	.	.	m	a	grigia
Trachycarpus fortunei (Hooker) H.Wendl.	x	x	x	.	.	m	m	grigia
Ulmus pumila L.	x	.	.	.	x	m	m	grigia
Vitis riparia Michx.	x	.	x	.	x	m	a	grigia

TABELLA 12 – CLASSIFICAZIONE DELLE SPECIE VEGETALI ALLOCTONE. IL SIMBOLO + INDICA CHE LA SPECIE RAPPRESENTA UNA DIRETTA, CONCRETA E COMPROVATA MINACCIA PER LA CONSERVAZIONE DI TAXA O HABITAT INCLUSI IN ELENCHI DI PROTEZIONE (DIRETTIVA 92/43/CEE, LISTE ROSSE ECC.) O DI PARTICOLARE INTERESSE NATURALISTICO-SCIENTIFICO (ENDEMITI, RELITTI BIOGEOGRAFICI O SISTEMATICI ECC.) OPPURE RAPPRESENTA UN ELEVATO RISCHIO PER LA SALUTE UMANA (FONTE: CENTRO FLORA AUTOCTONA, 2009).

Le caratteristiche salienti dei tre gruppi di taxa alloctoni sono riassunti in Tabella 7.

Nei relitti dunali sono diffuse molto abbondantemente, *Cenchrus incertus* e *Ambrosia coronopifolia*.



FIGURA 6 – AMBROSIA CORONOPIFOLIA.

2.2 Invasione di specie animali alloctone

Le invasioni di specie animali alloctone costituiscono attualmente una delle principali emergenze ambientali e sono considerate dalla comunità scientifica internazionale la seconda causa di perdita di biodiversità a scala globale, in termini di alterazione degli habitat e delle funzionalità ecosistemiche, di riduzione di variabilità genetica e di estinzione di specie endemiche. La diffusione incontrollata di specie introdotte dall'uomo – accidentalmente o volontariamente - al di fuori del loro areale di distribuzione originario, oltre alle conseguenze di tipo ecologico, ha inoltre serie ripercussioni di carattere socio – economico e sanitario. La globalizzazione del commercio e dei trasporti sta notevolmente incrementando il numero di specie alloctone invasive in tutto il

mondo; al contempo, i cambiamenti climatici e di sfruttamento del territorio rendono alcuni ecosistemi maggiormente suscettibili alle invasioni biologiche.

I danni che possono essere causati dall'introduzione di una specie aliena sono:

- danni a carico delle componenti fisiche, floristiche e vegetazionali;
- alterazioni delle catene trofiche, in termini di rapporti interspecifici tra i vari elementi della comunità animale, come ad esempio un'eccessiva predazione esercitata a carico di specie indigene o una competizione fra la specie aliena e le specie indigene aventi simile nicchia ecologica;
- diffusione di agenti patogeni e di parassiti;
- inquinamento genetico conseguente alla riproduzione con *taxa* indigeni sistematicamente affini.

Qualora siano disponibili fondi sufficienti, l'eradicazione immediata si è dimostrata la strategia più efficace per ridurre le minacce sulle specie autoctone.

Le specie animali invasive che si sono diffuse ampiamente nel nostro territorio sono principalmente le seguenti:

2.2.1 *Gambero della Louisiana (Procambarus clarkii)*

La sua prima introduzione in Italia risale al 1990, quando si iniziò ad allevarlo a scopo alimentare nel lago di Massaciuccoli. In seguito alla scarsa redditività dell'iniziativa, nel 1993 l'intero stock fu rilasciato nel lago, dove già nel 1998 il gambero raggiunse un picco di densità di 100 esemplari per m². Da qui si diffuse in Toscana e nelle regioni confinanti, grazie alla sua elevata adattabilità e resistenza a forti stress ambientali. I danni apportati dal gambero della Louisiana alle zone umide che colonizza sono notevoli: l'azione trofica determina la scomparsa di molte specie animali e vegetali con conseguente perdita di biodiversità. Ne risentono in particolare gli anfibi (dei quali il gambero preda uova, larve e adulti), gli insetti acquatici (soprattutto le larve di libellula) e quasi tutte le piante palustri.

Data l'ampissima diffusione che ha raggiunto oggi la specie, non sono più attuabili progetti di eradicazione a livello nazionale. Per contenere dunque quanto più possibile la sua popolazione occorre:

- 1) prevenire un'ulteriore diffusione di *P. clarkii* con una campagna di informazione e pubblicazioni semplici ad elevata diffusione;
- 2) difendere con adatte barriere le poche aree indenni, evitando che i flussi idrici di bonifica e irrigazione siano vettori di propagazione dei gamberi;
- 3) combattere severamente le manipolazioni di gamberi vivi prive dei necessari requisiti di sicurezza, la vendita per uso di acquariofilia, il commercio di materiale vivo, il rilascio – spesso in buona fede e con intenti “animalistici” – di esemplari vivi in natura.
- 4) attuare programmi di eradicazione e/o controllo locali, facendo in modo che non avvenga una ricolonizzazione successiva delle aree in cui è stato fatto l'intervento.

2.2.2 *Nutria (Myocastor coypus)*

Questo roditore è stato importato in Italia alla fine degli anni '20 per creare allevamenti destinati alla produzione di pellicce, ma la crisi registrata negli anni '60 e '70 ha determinato un progressivo abbandono delle strutture di allevamento e la conseguente immissione in natura degli esemplari stabulati che hanno portato alla formazione di popolazioni selvatiche, le quali successivamente hanno espanso in modo assai rapido il proprio areale.

In molti casi è stato riscontrato un deterioramento qualitativo dei biotopi umidi dovuti al sovrappascolamento attuato dalle nutrie, che si nutrono delle parti sia epigee che ipogee delle piante. Talora l'attività di alimentazione può arrivare a determinare la scomparsa locale di intere stazioni di Ninfee *Nymphaea* spp., di Canna di palude *Phragmites* spp. e di Tifa *Thypha* spp., provocando profonde alterazioni degli ecosistemi e l'estinzione locale della fauna associata a tali ambienti, come ad esempio il Tarabuso *Botaurus stellaris*, il Falco di palude *Circus aeruginosus* e il Basettino *Panurus biarmicus*. In Italia è stata segnalata la distruzione dei nidi e/o la predazione di uova e pulli del Mignattino piombato *Chlidonias hybridus*, del Tuffetto *Tachybaptus ruficollis*, della Gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e del Germano reale *Anas platyrhynchos*). La Nutria può inoltre provocare l'indebolimento degli argini in seguito alla sua attività fossoria, con conseguente rischio di esondazioni. Inoltre sono stati registrati danni localmente elevati ad alcune colture agricole.

L'eradicazione totale della specie non appare attualmente realizzabile in Italia, data l'ampia diffusione, le notevoli capacità di dispersione e l'alto potenziale riproduttivo di questo roditore. L'eradicazione dei nuclei isolati, al contrario, non solo è possibile, ma rappresenta una misura urgente e necessaria. Nelle regioni centro-settentrionali, il controllo delle popolazioni va attentamente valutato caso per caso, anche sulla base delle risorse economiche disponibili. Sul problema della Nutria esistono molti contributi scientifici e tecnici anche riguardo all'esperienza ravennate-ferrarese (Scaravelli 2002, Pagnoni e Santolini 2011). Da tempo sono state pubblicate le Linee Guida nazionali per il controllo della Nutria (Cocchi e Riga 2001).

2.2.3 Testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemys scripta elegans*)

La *Trachemys* è inserita nell'elenco mondiale delle 100 specie più invasive. È originaria del bacino del Mississippi, ma a seguito di massicce importazioni a scopo commerciale presenta oggi una distribuzione molto più ampia. In Italia è stata importata come animale da compagnia e il primo dato noto riguardante esemplari rilasciati in condizioni seminaturali risale ai primi anni '70 del secolo XX, anche se è solo a partire dagli anni '80 che inizia a essere segnalata con una certa frequenza. La specie è stata liberamente commerciata fino al 1997, anno in cui ne è stato bandito il commercio in tutta la Comunità Europea per contrastare la sua diffusione in natura.

L'introduzione di testuggini esotiche può essere considerata una minaccia alla biodiversità delle zone umide, dato che l'impatto negativo non si limita solo alla competizione con l'autoctona *Emys orbicularis* specialmente per quanto riguarda l'occupazione dei siti di basking per la

termoregolazione ma si manifesta anche sulle comunità di macro-invertebrati acquatici, di anfibi, pesci, molluschi e crostacei e sulla vegetazione, trattandosi di una specie onnivora con abitudini prevalentemente carnivore, specialmente se le specie esotiche sono presenti con alte densità. L'eradicazione dei nuclei isolati è ancora possibile, e rappresenta una misura urgente e necessaria.

2.3 Processi naturali

I processi biotici rilevanti in riferimento alla vegetazione sono rappresentati dai dinamismi evolutivi che si generano nel contesto delle successioni seriali; si tratta di processi naturali che possono manifestarsi nelle dimensioni dello spazio e del tempo in forma anche apparentemente non prevedibile o anomala in relazione alle modificazioni delle pressioni e degli usi antropici della risorsa naturale; tali dinamiche sono correlate alla stabilità della cenosi vegetale in una data stazione ed alle interazioni tra cenosi limitrofe o compenstrate.

Talvolta l'evoluzione delle fitocenosi erbacee verso la formazione di habitat arbustivi e/o forestali può minacciare stazioni di specie vegetali eliofile di interesse conservazionistico, in particolare di alcune rare *Orchidaceae*, oppure di specie animali legate agli ambienti aperti quali

Caprimulgus europaeus.

Le zone umide incluse nel sito rappresentano una situazione instabile, che tende per sua natura ad evolvere verso habitat differenti rispetto a quelli di interesse prioritario. In quanto zona umida caratterizzata da acque poco profonde e ricca vegetazione erbacea, è quindi ambiente intrinsecamente vulnerabile. Nelle regioni temperate, infatti, l'evoluzione delle zone umide è strettamente connessa alle variazioni negli scambi idrici con i corsi d'acqua che le hanno formate: cambiamenti anche piccoli in tali scambi possono causare la rapida scomparsa di specie vegetali ed animali caratterizzate da particolari adattamenti fisiologici e di comportamento.

2.4 Attività venatoria

2.4.1 Generalità

In generale l'attività venatoria viene considerata dal documento della UE "*Guidance document on hunting under Council Directive 79/409/EEC on the conservation of wild birds*" alla stregua di qualsiasi altra attività umana suscettibile di impatto negativo sull'avifauna e sui suoi habitat. Come tale va attentamente gestita in maniera da renderla compatibile con gli obiettivi di conservazione del sito.

Le azioni di disturbo dell'attività venatoria, sempre tenendo conto degli obiettivi di conservazione (art. 2 DPR 357/97), si possono raggruppare in due categorie: 1) azioni di disturbo dirette; 2) azioni di disturbo indirette.

2.4.2 *Identificazione degli impatti*

2.4.2.1 Uccisione diretta di esemplari appartenenti a specie cacciabili

La caccia si pone come un'attività in grado di alterare la struttura di comunità, per via della pressione esercitata su alcuni gruppi avifaunistici. Essa è potenzialmente in grado anche di incidere sull'entità delle popolazioni, laddove il prelievo non sia commisurato all'effettiva capacità della specie di compensare con una produttività positiva al netto del prelievo venatorio stesso.

Questo impatto è in qualche modo correlato all'intensità e alla frequenza spaziale e temporale dell'attività venatoria, e dei metodi utilizzati, includendo quelli non consentiti dalle leggi in vigore (es. foraggiamento, richiamo con emettitori acustici, caccia in ore notturne, scaccia volontaria dai siti vietati alla caccia ecc.).

2.4.2.2 Uccisione diretta di esemplari appartenenti a specie non cacciabili

E' inevitabile che una certa percentuale di abbattimenti durante l'esercizio dell'attività venatoria riguardi specie protette. La prima causa è l'errore umano, ovvero la confusione di specie simili legata qualità personali come livello di esperienza, abilità, riflessi, o anche eventi fortuiti (es. la presenza di specie protette in uno stormo prevalentemente formato da specie cacciabili). La casistica di questo tipo di evento aumenta enormemente laddove vi è dolo nella scelta di orari non consentiti da parte del cacciatore, come quelli notturni. La seconda causa risiede nel bracconaggio, metodico o estemporaneo.

2.4.2.3 Modifica degli equilibri nella comunità

La caccia si pone come un'attività in grado di alterare la struttura di comunità, per via della pressione esercitata su alcuni gruppi avifaunistici che possono essere selezionati negativamente ed essere eliminati dal popolamento, in certi casi a favore di altri. Essa è potenzialmente in grado anche di incidere in modo scoordinato sull'entità delle popolazioni, e quindi sugli equilibri ecologici, qualora il prelievo non sia commisurato all'effettiva capacità della specie di compensare con una produttività positiva al netto del prelievo venatorio stesso, sostituendosi di fatto alla mortalità naturale (questa eventualità è esclusa totalmente riguardo alla selezione della classe d'età, impossibile da praticare da parte del cacciatore).

Questo impatto è in qualche modo correlato all'intensità e alla frequenza spaziale e temporale dell'attività venatoria (quindi alla programmazione), e dei metodi utilizzati dal praticante, includendo quelli non consentiti dalle leggi in vigore (es. foraggiamento, richiamo con emettitori acustici, caccia in ore notturne, scaccia volontaria dai siti vietati alla caccia, ecc.).

2.4.2.4 Disturbo antropico ed inquinamento acustico

L'attività venatoria induce impatti legati al disturbo agli Uccelli ma anche verso specie diverse incluse quelle vegetali. Esiste il rischio che la caccia praticata dentro il sito comporti (oltre che sottrazione) allontanamento della fauna, con conseguente sottrazione di spazi utili all'insediamento, alimentazione e riproduzione.

Esistono attualmente pochi studi che consentano di confermare la tesi secondo cui gli uccelli hanno ampiamente e liberamente accesso a risorse alimentari per compensare gli squilibri. Gli uccelli cercheranno siti alternativi più tranquilli, che potrebbero non essere situati nelle vicinanze o nei quali potrebbero non essere disponibili adeguate riserve alimentari. Inoltre, le varie categorie di uccelli presentano livelli differenti di sensibilità al disturbo in funzione delle diverse caratteristiche biologiche e comportamentali e della dipendenza da diversi habitat. Ciononostante, anche se il comportamento alimentare può essere disturbato, in generale non esistono studi che consentano di stabilire se gli uccelli non sono in grado di alimentarsi efficacemente nel breve o nel lungo periodo, soprattutto in quanto l'apporto energetico della razione alimentare deve essere considerato sia a breve che a lungo termine. In assenza di studi empirici, non è possibile comprendere pienamente le conseguenze di uno squilibrio energetico sul successo riproduttivo e sulla sopravvivenza della specie. Ad ogni modo gli uccelli sono incapaci di compensazione se, oltre al dispendio energetico derivante dal fattore di disturbo, non hanno accesso a risorse alimentari per più giorni consecutivi (ad esempio in condizioni climatiche sfavorevoli) o nel periodo di attività prima e durante la riproduzione.

2.4.2.5 Saturnismo

In Italia al momento l'uso del piombo nel munizionamento da caccia è proibito solo nei siti Natura 2000. Per una completa trattazione dell'argomento e delle problematiche che riguardano gli impatti sull'avifauna acquatica, sugli uccelli terrestri e sulla salute umana, si rimanda al Rapporto I.S.P.R.A. recentemente pubblicato (Andreotti e Borghesi 2012).

Va sottolineato che la possibilità di praticare la caccia con munizioni al piombo al di fuori della ZPS, se da un lato non provoca inquinamento direttamente nel sito, espone comunque al saturnismo gli Uccelli legati al sito protetto, ogni qualvolta questi dovessero frequentare gli ambiti di caccia non inclusi nella Rete Natura 2000 (si intende su tutto il territorio nazionale e a maggior ragione nei pressi della ZPS).

2.5 Pesca

La pesca nelle forme consentite, sia da terra che da acqua, non è di per sé negativa per gli Uccelli ma l'attività comporta molto spesso la permanenza del pescatore per lungo tempo in zone critiche, portando agli stessi problemi delle altre attività ricreative.

Va inoltre considerato il danno alla vegetazione, e conseguentemente faunistico, derivante dal rilevante calpestio e, in molti casi, dal necessario taglio della vegetazione che ostacola l'attività di pesca dalla riva.

Per quanto riguarda l'attività di pesca professionale in mare, l'intenso traffico di imbarcazioni a motore nel tratto di mare prospiciente il sito, spinta talvolta sino a ridosso della spiaggia provoca ulteriore disturbo (es. scarico scarti di vongole su argini dei canali).

2.6 Barriere ecologiche

2.6.1 Strade

2.6.1.1 Inquinamento acustico dovuto al traffico veicolare

Il traffico è una delle principali fonti di disturbo per quanto concerne l'inquinamento acustico. Il rumore viene trasmesso dalla fonte, in questo caso il traffico veicolare, attraverso un mezzo (terreno e/o aria) ad un ricettore, che in questo caso può essere rappresentato dalla fauna presente.

I parametri caratterizzanti una situazione di disturbo sono essenzialmente riconducibili alla potenza acustica di emissione delle sorgenti, alla distanza tra queste ed i potenziali recettori, ai fattori di attenuazione del livello di pressione sonora presenti tra sorgente e ricettore.

Il livello acustico generato da un'infrastruttura stradale è determinato dalle emissioni dei veicoli circolanti, da volumi e composizione del traffico, dalla velocità dei veicoli, dalla pendenza della strada.

Gli effetti di disturbo dovuti all'aumento dei livelli sonori, della loro durata e frequenza, potrebbero portare ad un allontanamento della fauna dall'area, con conseguente sottrazione di spazi utili all'insediamento e riproduzione.

In termini generali i diversi fattori di interazione negativa variano con la distanza dalla strada e con la differente natura degli ecosistemi laterali. In ambienti aperti l'effetto rumore lo si avverte in decremento fino ad una distanza di circa 1.000 m. Ad esempio è stato osservato come la densità relativa di nidi di alcune specie di Uccelli, diminuisse in relazione all'aumento del rumore da traffico con una soglia intorno ai 40 dB. Il rumore, oltre ad aumentare l'effetto barriera della struttura, provoca uno stato generale di stress nei confronti degli animali, poiché disturba le normali fasi fenologiche (alimentazione, riposo, riproduzione ecc.) ed espone alla predazione, sfavorendo le specie più sensibili a vantaggio di quelle più adattabili e comuni.

2.6.1.2 Inquinamento atmosferico dovuto al traffico veicolare

Per quanto concerne il possibile incremento di agenti inquinanti dell'atmosfera, si avrebbe una ricaduta immediata sulla catena trofica a partire dai livelli più bassi, fino ad incidere ai vertici della piramide alimentare in cui si trovano i rapaci ed uccelli insettivori e carnivori.

L'aumento di sostanze inquinanti produce un impatto diretto sulla vegetazione tale da determinare danni a vari livelli, fra cui rallentamento dell'accrescimento, danni alla clorofilla con alterazione del ciclo della fotosintesi, necrosi tissutale, impoverimento del terreno a causa dell'acidificazione delle precipitazioni, alterazione del metabolismo cellulare; di conseguenza tanto la fauna invertebrata quanto quella vertebrata dipendente dalle piante per il sostentamento, subirebbero un impatto significativo che si rifletterebbe in via diretta sulle specie predatrici che di essa si nutrono. L'effetto dell'inquinamento dell'aria da polveri si recepisce fino a circa 200 m dalla strada.

2.6.1.3 Rischio di incidenti dovuto al traffico veicolare

L'immissione di rumori e sostanze nocive disturba gli animali in maniera minore del traffico veicolare, il quale minaccia tutti gli individui che tentano di attraversare la strada. L'effetto dipende dalla larghezza del corpo stradale, dalle modalità esecutive (trincea, rilevato ecc.), dall'eventuale rinverdimento dei margini e dal ricorso a misure speciali per la difesa della selvaggina. Sono particolarmente minacciati gli animali caratterizzati da elevata mobilità e territorio di dimensioni ridotte (es. passeriformi), vasto territorio (es. Ungulati), modeste potenzialità fisico-psicologiche (lenti nella locomozione, pesanti, deboli di udito o di vista es. istrice), modeste capacità di adattamento e con comportamenti tipici svantaggiosi (es. attività notturna, ricerca del manto bituminoso relativamente caldo da parte di rettili ed anfibi ecc.). Le perdite per incidenti risultano particolarmente rilevanti nel caso in cui la strada tagli un percorso di migrazione stabilito geneticamente: sotto questo aspetto sono minacciate soprattutto le popolazioni di Anfibi. Si tratta di un aspetto tutt'altro che marginale, che può diventare un vero e proprio fattore limitante per la dinamica di popolazione delle specie più sensibili al problema, fino a determinare l'estinzione di sub-popolazioni di una metapopolazione.

La presenza di una strada riduce notevolmente i normali spostamenti; tutte le popolazioni che dopo la realizzazione dell'infrastruttura rimangono separate dai propri siti riproduttivi, di deposizione delle uova e di alimentazione saranno portate ad attraversare il tracciato di nuova formazione per raggiungerli, con conseguente aumento della mortalità dovuta a investimento.

I danni maggiori si verificano in genere nel periodo iniziale in seguito all'apertura della strada, per poi stabilizzarsi su valori "normali". D'altra parte il traffico molto intenso può limitare il numero di incidenti, poiché gli animali vedono i veicoli e non tentano di attraversare: sopra a 10.000 veicoli/giorno, diventa praticamente impossibile l'attraversamento (Muller e Berthoud, 1996). L'area disturbata equivale ad almeno il doppio della larghezza della strada (quindi circa 60 m da entrambi i lati), la mortalità è bassa perché solo pochi animali si avvicinano, ma la barriera dal punto di vista biologico è completa.

Gli investimenti di fauna selvatica rappresentano un fenomeno in costante crescita sia per l'incremento numerico delle popolazioni delle specie coinvolte che per lo sviluppo della rete stradale e l'aumento dei mezzi circolanti.

Numerose sono le possibili conseguenze negative degli investimenti, basti ricordare i danni ai veicoli, il ferimento delle persone e la potenziale riduzione numerica delle popolazioni animali, in alcuni casi rappresentate da specie di particolare interesse conservazionistico (Romin e Bissonette, 1996; Sovada et al., 1998).

Nel sito sono presenti alcuni tratti di strada di tipo urbano quali la SP 54 e via Lido di Volano che frammentano gli habitat.

2.6.1.4 Effetti bivalenti delle strade per la fauna

Esistono anche dei vantaggi (Dinetti 2000) apportati ad alcune specie dalla presenza delle strade. Esse infatti fungono da ambienti di attrazione per alcune specie animali, alcune delle quali si adattano a sfruttarle per il proprio sostentamento in questo modo:

- lungo il tracciato e nelle aree di sosta in genere i rifiuti alimentari sono abbondanti ed allettano diverse specie di invertebrati, mammiferi ed uccelli;
- alcune specie insettivore si alimentano talvolta sui veicoli in sosta, nutrendosi degli insetti che vi sono rimasti uccisi durante la marcia;
- alcune specie agiscono da “spazzine”, nutrendosi dei resti di altri animali travolti dai veicoli;
- la superficie della strada, a causa delle proprietà termiche (calore accumulato dall’asfalto), attira gli insetti che a loro volta vengono predati da alcuni vertebrati;
- alcuni rapaci quali i nibbi, la poiana, il gheppio, il barbagianni, la civetta sono attirati a causa dell’elevata abbondanza di prede presente lungo i margini non sottoposti a gestione (es. scarpate con arbusti), della disponibilità di un habitat per certi versi idoneo e di posatoi (es. recinzioni);
- maggiore possibilità di individuare le prede.

L’altra faccia della medaglia riguarda il fatto che le specie attratte dalla strada per ragioni trofiche rischiano a loro volta di subire danni da impatto. Inoltre le specie che traggono vantaggio sono generalmente le più opportuniste (es. Corvidi) che in questo periodo storico costituiscono talvolta fattore di stress per altre specie, anche di interesse conservazionistico.

2.7 Fruizione turistico-ricreativa

La fruizione turistico-ricreativa diretta nel sito può comportare forme di disturbo ad habitat e specie di vario livello.

Tali comportamenti generano due tipi di disturbo:

- indiretto, con allontanamento degli animali presenti, possibile abbandono del nido, caduta dei piccoli dallo stesso, disturbo e conseguente abbandono delle aree di “roost” e dispendio energetico talvolta letale nel periodo critico di svernamento;
- diretto, con distruzione di uova e pulcini di specie nidificanti a terra o sulla bassa vegetazione.

Anche l'accesso incontrollato a piedi o con mezzi poco impattanti (bicicletta o cavallo) in aree sensibili e in particolare durante la riproduzione, potrebbe avere effetti negativi.

Pertanto non sono da sottovalutare le conseguenze che la frequentazione antropica può avere sugli habitat forestali, ed in particolare:

- calpestio e conseguente compattazione del terreno e distruzione della vegetazione erbacea;
- danni al sottobosco per la raccolta di fiori e frutti asparagi, tartufi, funghi;
- danni al novellame di specie arboree;
- disturbo alla fauna nel periodo di riproduzione;
- maggiore possibilità dell'insorgere di incendi;
- abbandono di rifiuti che, a prescindere da considerazioni estetiche, costituiscono una fonte impropria di alimentazione per gli animali (Piusi, 1994).

All'attualità lo stato di conservazione e la funzionalità dei relitti di dune naturali, caratterizzate da habitat fragili ed estremamente sensibili, risultano fortemente minacciati da alcuni fattori in azione sinergica tra loro:

- erosioni diffuse e intense per calpestio dovuto allo stazionare dei bagnanti sulle dune: ciò costituisce un ostacolo all'insediamento della vegetazione naturale e una forte alterazione dei processi di formazione delle dune vive, in particolare nei rapporti tra erosione e deposito di sabbia;
- erosione e rottura della continuità del cordone dunoso in corrispondenza dei sentieri che collegano alla spiaggia: le profonde incisioni con rottura della continuità del cordone dunoso rappresentano vie privilegiate per l'erosione e le ingressioni di acqua salmastra in occasione delle mareggiate;
- calpestio e conseguente compattazione del terreno e distruzione dei siti di riproduzione degli insetti di interesse conservazionistico legati ai suoli sabbiosi;
- distruzione degli habitat dunali (1210, 2110, 2120, 2130, 2230) per deposito di materiale da parte degli stabilimenti balneari limitrofi.

Infine le operazioni di pulizia meccanica della spiaggia, effettuate durante il periodo invernale per la realizzazione delle dune artificiali di protezione dalle mareggiate per gli stabilimenti,

provoca lo scalzamento del piede del cordone dunoso e quindi l'eliminazione degli habitat di interesse comunitario presenti.



FIGURA 7 – DEPOSITO DI MATERIALE SUL CORDONE DUNOSO.

2.8 Urbanizzazione

La presenza di centri urbani non è di per sé una minaccia per la chiropterofauna, anzi, alcune specie traggono beneficio dalla presenza di alcuni manufatti antropici, all'interno dei quali possono trovare rifugio. Esistono tuttavia alcune attività umane collegate alla presenza di centri abitati che sono potenzialmente dannose per i pipistrelli. La massiccia nebulizzazione di pesticidi, specialmente nel periodo estivo, è uno di questi fattori, ma anche la presenza di una forte illuminazione dà luogo a fenomeni di inquinamento luminoso che possono disturbare fortemente l'attività di questi animali. La rete stradale che collega i centri abitati è anch'essa una minaccia a causa dei potenziali impatti degli animali con i veicoli, anche se è ancora poco chiara l'entità di questa fonte di disturbo.

Uno dei problemi del sito e fonte di potenziale inquinamento di falda e suolo è la presenza di alcune microdiscariche abusive.



FIGURA 8 – MICRODISCARICA ABUSIVA.

2.9 Incendi boschivi

L'attuale struttura delle pinete costiere influisce notevolmente anche sul fenomeno degli incendi boschivi, che risulta particolarmente preoccupante ed in costante aumento. Localmente, infatti, le tipologie forestali maggiormente colpite da incendi sono le pinete, sia in accordo con la maggiore diffusione della tipologia nel territorio, sia a causa della maggiore combustibilità di queste formazioni, al pari degli arbusteti, ove sono accaduti gli eventi più gravi.

Il passaggio del fuoco genera un decadimento funzionale di tutto l'ecosistema, avendo influenza su tutte le sue componenti.

Riferendosi alle pinete litoranee, gli incendi di bassa intensità che percorrono il popolamento velocemente e con lunghezza di fiamma limitata, propagandosi a carico dell'erba e della lettiera non causano grossi danni allo strato arboreo. Lo spessore della corteccia è in genere sufficiente a proteggere le zone cambiali da shock termici elevati: si potranno osservare ustioni nella parte bassa della pianta, con conseguenze sullo stato vegetativo che si ripercuoteranno sullo stato

fisiologico per una o due stagioni al massimo; tutto ciò è maggiormente vero quanto più il popolamento è adulto.

MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE DEL SIC – ZPS IT4060007 “BOSCO DI VOLANO”

Diverso è il caso di fuochi di elevata intensità. In questo caso, oltre all'eventualità della completa distruzione con il passaggio in chioma delle fiamme, ben difficilmente le piante potrebbero opporsi ai danni provocati dal calore. In linea generale le ustioni sarebbero assai gravi ed interesserebbero anche la zona cambiale, con forte indebolimento della pianta e stasi o riduzioni di accrescimento anche notevoli nelle successive stagioni. Le piante che sopravvivessero all'incendio potrebbero anche morire negli anni successivi per attacchi parassitari secondari, che potrebbero propagarsi nell'intorno anche su piante sane. Anche in questo caso le piante adulte sono maggiormente resistenti a questi eventi e le conifere maggiormente delle latifoglie, anche se va considerata la possibilità di ricaccio pollonifero di queste ultime.

Riguardo agli strati dominati, in ambedue i casi si assisterà alla distruzione delle specie del sottobosco, con sostituzione nelle zone più aperte a favore di una flora più eliofila e xerofila, generalmente erbacea; il danno peggiore riguarda la perdita della rinnovazione forestale già affermata.

Gli effetti sul suolo riguardano variazioni di carattere chimico fisico e biologico che si riflettono in linea generale sulla fertilità. Anche la struttura del suolo viene influenzata dal passaggio del fuoco con una diminuzione della stabilità del terreno a vantaggio di una più facile erosione. I danni alla fauna sono di due tipi: consistono nella mortalità della popolazione durante l'incendio e nella difficoltà di recupero da parte dei sopravvissuti. La più alta mortalità si registra nelle popolazioni edafiche. La maggior parte di esse vive nei primi 10 cm di suolo, con la massima concentrazione nei primi 5 cm. Pertanto la fauna che vive in questi habitat viene pesantemente colpita in quanto l'innalzamento termico in questo strato è incompatibile alla vita animale. La rapida velocità di avanzamento del fuoco comunque limita tali danni. A livello di vertebrati si riscontra un aumento del numero di ofidi ed una decisa contrazione degli anfibi, a causa di un forte aumento della xerofilia. Per quanto riguarda i micromammiferi, si ritiene che la maggior parte di essi riesca a sfuggire alle fiamme, con una ricolonizzazione successiva delle aree. In incendi distruttivi in pinete si è stimato che sull'area di un ettaro periscono in media 300 uccelli, 400 piccoli mammiferi e 5 milioni di insetti.

2.10 Gestione forestale

L'origine antropica delle pinete di *Pinus pinaster* e *Pinus pinea* è quanto mai evidente nelle aree ancora caratterizzate da elevata densità, in alcuni casi prossima a quella d'impianto: monospecificità, omogeneità strutturale ed eccessiva densità dello strato arboreo oltre a rappresentare una condizione di scarsa stabilità ecologica e strutturale, limitano fortemente le presenze animali.

Superficialità della falda e inquinamento da aerosol marino sono fattori di parziale (rapporti tra falda e subsidenza indotta) o totale causa antropica.

Stress climatici come le gelate invernali, l'esposizione ai venti salsi per la fascia più prossima alla spiaggia, gli sradicamenti o lo schianto di rami da vento, costituiscono ostacoli aggiuntivi seppur naturali.

A ciò si aggiunge la diffusione di agenti patogeni del marciume radicale (*Heterobasidium annosum*), particolarmente dannoso su *Pinus pinea*, la cui diffusione è incentivata da preesistenti condizioni di stress fisiologico delle piante.

La complessa interazione dei fattori limitanti sopra descritti, agendo su un soprassuolo di impianto artificiale, si risolve in un generale freno al conseguimento di una buona stabilità ecologica e strutturale, e, localmente, a regressioni evolutive (verso stadi di minor complessità ecosistemica) per le aree con tipo vegetazionale più stabile (habitat prioritario 2270*).

Questo habitat contraddistingue le aree dotate di maggior complessità ecologica a rappresentare una sorta di climax o paraclimax di riferimento evolutivo per l'ecosistema forestale verso cui orientare i soprassuoli ancora caratterizzati da omogeneità nella struttura (coetaneiformi) e nella composizione specifica (prevalentemente *Pinus pinaster*) e da eccessiva densità.

La gestione forestale di seguito descritta non costituisce affatto un fattore di minaccia riguardo agli orientamenti culturali del soggetto gestore dell'Ufficio Territoriale per la Biodiversità, Punta Marina Terme; sono fattori limitanti invece le inapplicazioni di tali orientamenti dovuti a scarsità di risorse disponibili per interventi privi di redditività economica.

Nell'ambito del Progetto LIFE – Natura 2004 “Tutela di siti Natura 2000 gestiti dal Corpo Forestale dello Stato” LIFE04NAT/IT/000190 è stato realizzato un approfondito studio sui sistemi forestali delle pinete demaniali del litorale, riassunto in un documento tecnico a cura dell'Ufficio Territoriale per la Biodiversità, Punta Marina Terme – Ravenna ed oggetto di una pubblicazione dal titolo “Le pinete demaniali litoranee dell'alto adriatico”.

Nella parte curata dal Dott. Giuseppe Pignatti è stato realizzato uno studio analitico dei tipi forestali, delle criticità degli ecosistemi, con indicazioni degli obiettivi selvicolturali.

Lo studio ha individuato e descritto i seguenti tipi.

A - Pineta delle zone pianeggianti e interne (mesofila) – Soprassuolo denso di pino, su suoli sabbiosi derivati dal livellamento di antiche dune (emergenti oggi solo poche decine di centimetri) e spesso si presentano costipati (azioni di rimboschimento, turismo, campeggi). Nello strato arboreo il pino marittimo (talvolta il domestico) è presente con copertura più o meno elevata, mentre il leccio, pur presente, non è quasi mai abbondante. Nelle fasi e condizioni più evolute, nello strato arboreo compaiono anche farnia, ossifillo, robinia, olmo. Queste specie, in alcuni punti, possono sostituire i pini, formando un soprassuolo dominato dalle latifoglie; si tratta comunque di popolamenti originatisi attraverso sottopiantagioni delle pinete e assecondati dalle cure colturali; la rinnovazione di queste specie è localmente buona. Nello strato arbustivo prevalgono rovo, asparago, agazzino, ligustro. Nell'erbaceo sono presenti in abbondanza brachipodio e rubia. Si rinviene un po' in tutte le località (Punta Marina, Marina di Ravenna, Lido di Classe, Spina, Porto

Corsini, Marina Romea), ad eccezione di Lido di Dante (dove le pinete sono più rade e la vegetazione è più xerofila) e Volano (dove al pino si mescola frequentemente il leccio).

B - Pineta con leccio (mesoxerofila)– In condizioni simili al tipo precedente, ma con il leccio ~~più abbondante nello strato arboreo e soprattutto in quello arbustivo, dove talvolta ha una~~ copertura densa, tale da condizionare lo sviluppo di altre specie (ombreggiamento). Mancano altre specie arboree, ad eccezione della farnia in alcuni rilievi, mentre nello strato della rinnovazione affermata o in affermazione il leccio è spesso abbondante. Nello strato arbustivo sono più rari agazzino e ligustro, mentre è presente il caprifoglio etrusco. Lo strato erbaceo è generalmente povero e dominato dalla rubia. Presente soprattutto a Volano e più raramente a Marina Romea.

C - Pineta delle sommità dunali (xerofila) – Pinete più aperte, che occupano dune più recenti, sia pure consolidate ma spesso più vicine al litorale, o dune antiche non livellate, anche nelle zone interne. Oltre al pino marittimo e domestico, sono presenti talvolta leccio ed orniello in maniera meno costante. Nell'arbustivo è abbondante la fillirea, in misura minore anche rovo, ginepro e leccio, l'erbaceo è quasi sempre povero di specie. Sono localizzate po' ovunque (Punta Marina, Lido di Classe, Lido di Dante, Porto Corsini, Volano), con l'eccezione di Marina di Ravenna, Spina e Marina Romea.

D - Pineta delle depressioni umide (interne) – Si tratta di inclusi nella pineta caratterizzati dalla presenza di specie igrofile (pioppo o frassino ossifillo), dove il pino può essere denso (bassure di limitata estensione) o rado fino ad assente (bassure più estese e profonde, con presenza di acqua temporanea). Occupa le depressioni delle antiche dune e gli argini dei canali. Ai bordi di queste piccole zone umide, in maniera più o meno abbondante, sono sviluppati arbusti (rovo, fillirea, ginepro), mentre la parte centrale può essere occupata da specie igrofile (erianto, giunchi). Presente a nord ed a sud del Bevano.

E - Arbusteti delle dune recenti (litoranei) – Nell'ambiente più prossimo alla costa, è presente in certi punti il residuo dell'originaria vegetazione dunale, con un profilo del terreno ancora ondulato, caratterizzato da bassure e sommità di dune recenti, sebbene stabilizzate dalla costruzione di argini o altre opere di consolidamento del litorale. Va sottolineato che si tratta comunque di formazioni assai ridotte come estensione, quasi mai in grado di costituire il caratteristico "cuneo" che separa in condizioni naturali l'arenile e le dune mobili dalle formazioni forestali più interne. Il pino può mancare o essere presente in gruppi, con diversi stadi di rinnovazione, mentre fra gli arbusti prevalgono fillirea, ginepro e localmente olivello nello strato arbustivo. Nello strato erbaceo, dove si raccoglie maggiore umidità, è spesso presente l'erianto. L'ambiente è talvolta anche ricco di specie, per lo più eliofile di radura e terofite.

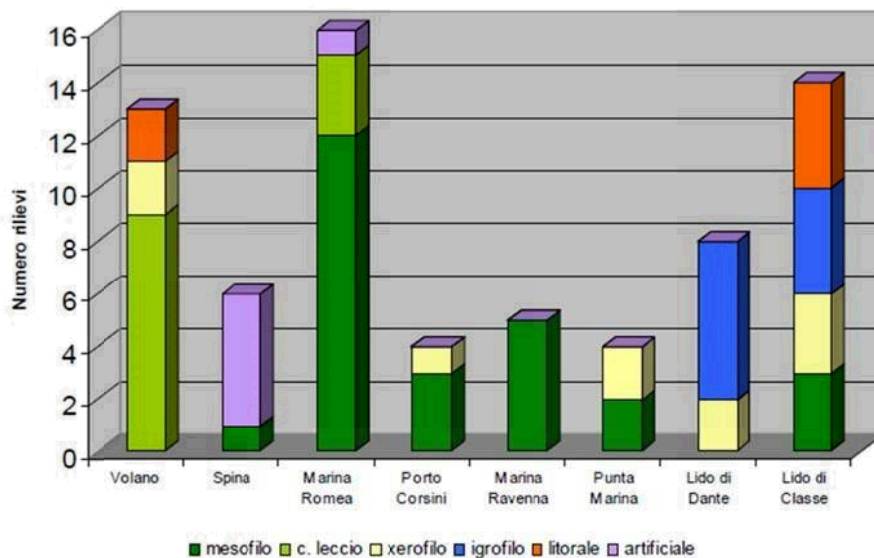


FIGURA 9 – TIPI FORESTALI PINETE DEMANIALI LITORANEE (FONTE LIFE04NAT/IT/000190)

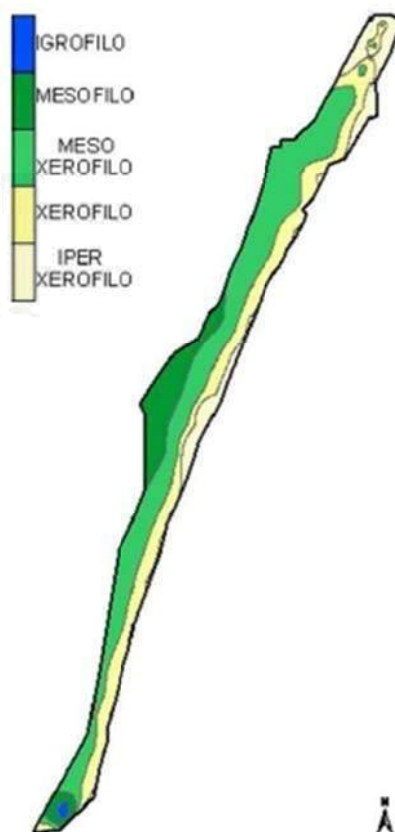


FIGURA 10 – PINETE DI VOLANO. IN GRAN PARTE SI EVIDENZIANO CONDIZIONI MESOXEROOFILO. (FONTE LIFE04NAT/IT/000190)

La studio ha esaminato una serie di elementi e fattori descrittivi dello stato attuale della vegetazione forestale a fondamento degli orientamenti culturali e futuri.

Strutture forestali. Le pinete mesofile presentano un indice di diversità vegetazionale e strutturale medio; i valori più elevati di diversità della pineta mesofila si spiegano con la tendenza già in atto da parte delle latifoglie ad occupare gli strati inferiori della vegetazione, anche se una vera pluristratificazione è riconoscibile solo in pochi casi e prevalgono ancora strutture poco stratificate, come attestano i valori medi molto ravvicinati nei vari tipi forestali. Margini boschivi Si evidenzia un valore più alto nelle pinete mesofile, dove evidentemente si combinano fattori diversi, quali la maggiore articolazione in senso verticale della vegetazione, la presenza di un numero maggiore di specie e valori di copertura più alti, ma anche una eterogeneità dell'habitat più elevata, sviluppandosi in genere nella parte più interna delle pinete anche le strade e le poche radure presenti.

Presenza di legno morto - L'indice di necromassa presenta i valori massimi nella pineta mesoxerofila (in particolare, nelle aree di Volano, dove è presente il leccio), dove è possibile rinvenire a tratti caratteri di deperimento del pino. I valori negli altri tipi sono in generale piuttosto bassi, ad attestare, nel complesso, la necessità di incrementare la presenza di legno morto in bosco, al fine di favorire il miglioramento dell'habitat faunistico per specie legate alle diverse fasi di decomposizione del legno.

Particolarità floristiche e specie erbacee di valore naturalistico - Fra le particolarità floristiche nel complesso delle pinete litoranee va evidenziata la presenza di alcune specie presumibilmente introdotte con i rimboschimenti, trattandosi di singoli individui: *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus* e *Arbutus unedo*. Si tratta di elementi mediterranei che in tempi relativamente recenti si sono estinti, essendo stati segnalati ancora verso la fine del '700. Un certo interesse rivestono le orchidee (*Cephalanthera longifolia*, *Anacamptis pyramidalis*), non tanto come rarità botaniche, trattandosi di specie relativamente comuni a livello nazionale, quanto come indicatori di biodiversità locale. *Erianthus ravennae* è considerata specie rara e minacciata, ma nell'area non è in pericolo di scomparsa: va tuttavia osservato che gli ambienti in cui è tipica (aree igrofile semisalmore retrodunali) sono in gran parte scomparse nella pineta.

All'analisi delle risultanze dello studio vengono definiti i seguenti obiettivi selvicolturali:

a) Ricchezza di specie attraverso varietà di biotopi. La ricchezza di specie dipende dalla presenza di biotopi nei quali compaiono le diverse specie. Poiché mancano conoscenze sulle priorità da seguire per proteggere e mantenere le specie, è necessario che la gestione selvicolturale punti a mantenere-ricreare una rete di biotopi forestali. In questo è bene sfruttare tutta la gamma di “strumenti” selvicolturali a disposizione (piuttosto che preferire ad esempio, un solo tipo di trattamento o di diradamento). Per certi versi, dal punto di vista della biodiversità, il risultato finale potrebbe portare a popolamenti in cui nello spazio si alternano situazioni pluri,mono-stratificate; dense, mediamente dense, rade; a rinnovazione continua o puntiforme, ecc.

b) Mescolanza specifica arborea, dove un aspetto importante è come la mescolanza influisce su una serie di fattori (differenza di illuminazione, densità, presenza di superfici in

rinnovazione, qualità delle zone di alimentazione ecc.) che condizionano la sopravvivenza in periodi di necessità. Per la mescolanza non è tanto la presenza di specie diverse a fare la

differenza, quanto come questa mescolanza si manifesta: si ritiene che quella su piccole superfici sia migliore per la varietà di specie, ma l'effetto cambia da specie a specie.

Le proposte operative, da considerare come opzioni complementari, da valutare singolarmente a seconda della realtà particolare, sono di seguito sintetizzate.

1. Aumento della luce nel sottobosco delle pinete più dense- Nelle pinete il problema della luce si pone in tutti i casi in cui il soprassuolo viene tenuto molto denso. Le azioni che potenzialmente si possono intraprendere sono in particolare:

a) Scelta di specie arboree con chiome in grado di far passare molta luce. In questo caso, il pino è di per sé specie migliore di altre, essendo dotato di chioma abbastanza "chiara" purché non tenuto eccessivamente denso; fra le latifoglie, quelle a foglia caduca (es. farnia) riescono a garantire nel periodo invernale il raggiungimento di molta luce che avvantaggia in particolar modo le specie a sviluppo precoce primaverile (es. molte geofite). La mescolanza delle specie, con interruzioni più o meno nette nello strato delle chiome, in grado quindi di operare sulla "trasparenza" delle chiome, appare invece un fattore importante per garantire la presenza nel bosco di chiazze di luce e più in generale condizioni di luce più favorevoli al sottobosco.

b) Apertura diffusa dello strato delle chiome attraverso i diradamenti. Rispetto all'effetto sulla luce del sottobosco interventi costanti e forti (e a maggior ragione se deboli) non sembrano essere molto efficienti (Schütz 2001). In effetti, ad ogni intervento corrisponde una successiva rapida reazione delle piante rimaste che tendono a rioccupare in breve tempo lo spazio delle chiome lasciato libero. Così diradamenti regolari portano un aumento della luce disponibile solamente del 10-20 %, fatto che può essere assai positivo per rinnovazione e specie tolleranti l'ombra, assai meno per le altre, che tendono ad essere sopraffatte proprio dal rigoglioso sviluppo delle prime. In definitiva, nel caso specifico, non è scontato che i diradamenti possano risolvere il problema della luminosità nel sottobosco, vista anche l'invadenza di specie arbustive come il rovo.

c) Realizzazione di buche e margini articolati come struttura. Si tratta di interventi localizzati, che hanno un senso solo se sufficientemente ampi (2-3 lunghezze d'albero) e ripetuti nel tempo (dopo circa 10 anni il bosco tende a richiudersi completamente). In queste situazioni si crea una favorevole di luminosità fra il popolamento chiuso del bosco e l'illuminazione laterale abbondante. Alcuni trattamenti tipici della selvicoltura naturalistica in boschi misti (come il Femelschlag svizzero) sfruttano queste particolari condizioni ecologiche per ottenere la rinnovazione naturale a partire da nuclei che si estendono gradualmente.

2. Gestione dinamica dei margini boschivi - I margini boschivi attuali seguono in maniera lineare fossi, strade forestali, linea prospiciente all'arenile delle pinete. Si tratta di una conformazione geometrica del tutto condizionata dall'uomo, spesso per motivi di praticità organizzativa e gestionale o per necessità (linea di costa che arretra, costruzione di un argine ecc.). Al contrario, un margine ecologicamente più preferibile si sviluppa in maniera irregolare, con orli o nuclei arbustivi ed erbacei che si estendono in varia forma a partire dal bosco chiuso.

2.11 Inquinamento ed eutrofizzazione delle acque superficiali

In generale diversi tipi di sostanze inquinanti possono avere diversi impatti sulle acque superficiali: - l'eutrofizzazione, con proliferazione di alghe, anche tossiche, e piante acquatiche, è causata da un eccesso di nutrienti (azoto e fosforo), prevalentemente derivante dalle attività agricole e dagli scarichi urbani non depurati o trattati in modo insufficiente;

- la riduzione della quantità di ossigeno disciolto, necessario per la vita degli organismi acquatici, che comporta una riduzione della capacità autodepurativa degli ecosistemi acquatici, è causata da un eccesso di sostanze organiche biodegradabili, generalmente provenienti da scarichi urbani non depurati;
- l'eccessiva concentrazione di sostanze pericolose (metalli pesanti, inquinanti organici, fitofarmaci ecc. prevalentemente derivanti da attività industriali e agricole) nei tessuti di organismi acquatici è causata dalla presenza, nell'acqua, di tali sostanze, non degradabili in composti non tossici e non smaltibili dagli organismi stessi, con pesanti danni alla loro salute e a quella dell'uomo;
- la torbidità e l'aumento della temperatura dell'acqua costituiscono esempi di alterazione delle caratteristiche fisiche dei corpi idrici che possono danneggiare le comunità acquatiche vegetali e animali, e che sono causate rispettivamente dalla presenza di un eccesso di sedimenti o di sostanza organica in sospensione, e dallo scarico di acque di trattamento o raffreddamento più calde di quelle del corpo idrico recettore.

2.12 Sintesi delle minacce sulla fauna

2.12.1 Erpetofauna

- Introduzione di ittiofauna che si nutre di uova e larve delle specie di anfibi.
- Presenza di fauna alloctona dannosa per competizione/predazione su specie autoctone di anfibi e rettili.
- Inquinamento delle acque dovuto all'immissione di sostanze inquinanti di origine agricola.
- Errata gestione degli sfalci della vegetazione ripariale degli argini di fossi, canali, specchi d'acqua, ambienti importanti per varie specie di anfibi e rettili
- Collisione con autoveicoli durante la migrazione riproduttiva per alcune specie di anfibi e rettili e durante la termoregolazione per i rettili.

2.12.2 Chiropteri

I seguenti fattori di minaccia interessano in linea generale tutte le specie di Chiropteri. A seconda della specie cambia solamente il fattore di importanza che ciascuna minaccia ha rispetto alla biologia e alle esigenze ecologiche della specie stessa. *Attività agricole e zootecniche*

- meccanizzazione e semplificazione ambientale causata dall'intensificazione dell'agricoltura con perdita di connettività ecologica su una scala ampia.
-

- pratiche colturali incompatibili con un paesaggio ambientale sufficientemente eterogeneo;
uso di pesticidi, insetticidi, geodisinfestanti, rodenticidi, diserbanti, fertilizzanti con il duplice effetto di ridurre la biomassa disponibile per il foraggiamento e di causare tossicosi acute o croniche potenzialmente in grado di impattare sulla popolazione;
- sfalcio e trinciatura di quasi la totalità delle superfici erbose naturali e seminaturali in coincidenza del periodo riproduttivo quando il fabbisogno trofico da parte delle gestanti o delle femmine con piccoli è maggiore quantitativamente e qualitativamente;
- bruciatura delle stoppie e degli scarti vegetali che distrugge l'entomofauna terricola, preda di alcune specie di chiroteri;
- lavorazioni del terreno da giugno ad agosto che rendono di fatto ampie superfici indisponibili alle attività dei chiroteri
- rimozione di siepi e boschetti e conseguentemente delle possibilità di rifugio e di alimentazione.

Aree forestali

- Selvicoltura di produzione o di fruizione che riduce la naturalità dell'habitat quindi delle possibilità di utilizzo da parte dei chiroteri (tra le attività incluse: piantagioni forestali improprie, interventi in periodi o con modalità che non tengono conto delle esigenze ecologiche degli animali, taglio a raso, eliminazione del sottobosco);
- riduzione di superfici boscate con impatto sulle specie forestali;
- scomparsa di boschi a galleria lungo i fossi con depauperamento dell'entomofauna circolante nelle zone più utilizzate dai chiroteri per il foraggiamento;
- rimozione selettiva di piante morte o deperienti a volte contenenti animali in ibernazione, o in riproduzione, o nella migliore delle ipotesi, eliminando i principali siti di rifugio;
- riduzione di alberi maturi e ceppaie che potenzialmente potrebbero evolvere ad utilizzo dei Chiroteri.

Aree edificate ed antropizzate/uso del territorio/attività umane

- nebulizzazioni massicce di insetticidi in periodo estivo per combattere contro la proliferazione di zanzare.
 - elevato inquinamento luminoso (si veda il paragrafo "Inquinamento")
 - modifiche apportate ai contesti edificati di tipo rurale presso i bacini; le minacce più comuni risiedono nella risistemazione di soffitte, cantine, interstizi dei muri, la sostituzione di vecchie grondaie, le sostituzioni dei tetti a coppi con coperture sigillate, l'apposizione di reti per impedire la nidificazione di passeri e storni, la ristrutturazione di ponti o la sostituzione di altri tipi di manufatti come ad esempio pali cavi in cemento
 - conflitto per inadeguatezza culturale tra i proprietari di abitazioni e i nuclei rifugiati in esse.
Il territorio di Comacchio non è esente da processi in corso di ulteriore antropizzazione del territorio. Se da un lato, in sporadici casi (rari, in caso di abitazioni moderne) ciò può
-

favorire alcune specie sinantropiche, nella maggior parte dei casi causano effetti negativi sulle popolazioni:

- espansioni edilizie che sottraggono habitat trofici (e, in caso di rimozioni di ruderi, anche di siti di *roost*) e incrementano vari tipo di inquinamento (luminoso, idrico, atmosferico, acustico);
-

aumento della presenza antropica che rende più frequente gli atti volontari di vandalismo, bracconaggio, uccisione o disturbo con eliminazione diretta degli individui (anche se attualmente vi è una controtendenza a questo tipo di intolleranza nella maggior parte delle persone);

- aumento della presenza di animali domestici, come cani e gatti, con conseguente maggiore pressione predatoria;

Zone umide

L'alterazione del regime idrologico delle zone umide, così come la loro eliminazione costituiscono un grave rischio anche per la chiroterofauna che li utilizza come fonte di abbeverata e/o come area di foraggiamento. Per certe specie, la sopravvivenza della colonia è strettamente legata alla conservazione di questi habitat, ma una certa dipendenza da disponibilità idrica è valida per la maggioranza delle specie presenti in pianura. Alla gestione del regime idrico, si affiancano le forme di fruizione.

Infrastrutture e impianti di produzione di energia rinnovabile

Quello delle infrastrutture e degli impianti industriali e/o di produzione di energia rinnovabile è un settore dinamico che evolve e si sviluppa a velocità che spesso non sono compatibili con i tempi di adattamento da parte della fauna. In molti casi, rispetto a certi impianti o insediamenti, un adattamento non è nemmeno possibile e gli impatti continuati per lunghi periodi possono assumere carattere irreversibile.

- Gli impianti eolici in tutti i contesti possono comportare impatti negativi sugli animali volanti, compresi i Chiroterri per via del rischio di collisione con le pale in funzione, la modifica dei percorsi migratori e l'abbandono di rifugi o territori di caccia. Viste le caratteristiche ecologiche di questi animali, tali impatti possono avere effetti negativi significativi anche ad una certa distanza dalla zona di realizzazione dell'impianto;
- il traffico veicolare su strada (in assenza di particolari accorgimenti) può impattare sulla chiroterofauna anche in modo significativo

Inquinamento

L'inquinamento in generale comporta:

- riduzione di quantità/qualità delle prede di varie specie di chiroterri fenomeni di intossicazione acute, croniche o bioaccumulo.
- squilibri dovuti a di principi attivi (fitofarmaci, insetticidi, diserbanti, ecc.)
- concentrazione di insetti notturni attorno a fonti luminose non avvicinabili da tutte le specie di chiroterri, oppure con conseguente maggiore probabilità di predazione da parte di rapaci
- frammentazione di habitat dovuto a barriere luminose
- allontanamento dei chiroterri dovuto a disturbo determinato da inquinamento acustico (lavorazioni rumorose, esplosioni, fuochi d'artificio, spettacoli ad alto volume, allarmi, sirene, ecc.

Percorsi e itinerari di tipo turistico-ricreativo

-
- disturbo dovuto a sentieri e percorsi nei pressi del rifugio, in particolare durante particolari fasi biologiche (presenza di *nursery*)
- effetti imprevedibili non positivi dovuti ad attività ludico-ricreative, molto efficaci dal punto di vista emozionale quali ad esempio escursioni accompagnate da strumenti musicali, o di tipo sportivo (cacce alla volpe simulate, guerra simulata, ecc.), anche effettuate al di fuori del sito, ma nelle immediate vicinanze

3 DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DELLE STRATEGIE GESTIONALI

3.1 Obiettivi generali

Dal punto di vista generale lo scopo della predisposizione di misure conservative in un sito Natura 2000, secondo quanto disposto dalla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE e dalla Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, è rappresentato dalla conservazione della stessa *ragion d'essere del sito*, e si sostanzia nel salvaguardare la struttura e la funzione degli habitat e/o garantire la persistenza a lungo termine delle specie alle quali ciascun sito è "dedicato" (cfr. artt. 6 e 7 Direttiva 92/43/CEE). Il concetto di conservazione figura nel sesto "considerando" della premessa alla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE che recita: «*considerando che, per assicurare il ripristino o il mantenimento degli habitat naturali e delle specie di interesse comunitario in uno stato di conservazione soddisfacente, occorre designare zone speciali di conservazione per realizzare una rete ecologica europea coerente, secondo uno scadenziario definito*»; e nell'ottavo "considerando": «*considerando che, in ciascuna zona designata, occorre attuare le misure necessarie in relazione agli obiettivi di conservazione previsti*».

All'articolo 1, lettera a), della direttiva figura poi la definizione seguente: «*a) conservazione: un complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato soddisfacente ai sensi delle lettere e) ed i)*».

L'articolo 2, paragrafo 2 in particolare, specifica l'obiettivo delle misure da adottare a norma della direttiva: «*Le misure adottate (...) sono intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e della specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario*».

Le misure di conservazione necessarie devono pertanto mirare a mantenere o ripristinare lo stato di conservazione soddisfacente dei tipi di habitat naturali e delle specie di interesse comunitario.

Lo stato di conservazione è definito all'articolo 1 della direttiva:

- per un habitat naturale, l'articolo 1, lettera e), specifica che è: «*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 (...)*»;
- per una specie, l'articolo 1, lettera i), specifica che è: «*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 (...)*».
- Lo stato di conservazione soddisfacente è anche definito sempre all'articolo 1:
- per un habitat naturale 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; lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente»;

- per una specie 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; esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine».

L'articolo 6, paragrafo 1, specifica che le misure di conservazione necessarie devono essere conformi «alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II presenti nei siti». Nel concetto sono comprese tutte le esigenze dei fattori abiotici e biotici necessari per garantire lo stato di conservazione soddisfacente dei tipi di habitat e delle specie, comprese le loro relazioni con l'ambiente (aria, acqua, suolo, vegetazione ecc.).

In riferimento al sito in esame la definizione di obiettivi e misure di conservazione costituisce una sintesi complessa risultante da una analisi condotta in merito alla verifica della presenza di habitat e specie, al loro stato conservativo, alle minacce rilevate o potenziali.

Gli obiettivi generali possono quindi essere sintetizzati in:

- favorire, attraverso specifiche misure gestionali, il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse conservazionistico presenti nel sito;
- promuovere la gestione razionale degli habitat presenti, assicurando al contempo la corretta fruizione del patrimonio naturale da parte dei cittadini.

3.2 Obiettivi specifici

3.2.1 Generalità

La tutela degli habitat e delle specie di importanza comunitaria e conservazionistica regionale è possibile contrastando le minacce gravanti sull'ecosistema, attraverso una serie di azioni organizzate nell'ambito dei seguenti obiettivi specifici:

- 1) mantenere e migliorare il livello di biodiversità degli habitat e delle specie di interesse comunitario per i quali il sito è stato designato;
- 2) mantenere e/o ripristinare gli equilibri biologici alla base dei processi naturali (ecologici ed evolutivi);
- 3) ridurre le cause di declino delle specie rare o minacciate ed i fattori che possono causare la perdita o la frammentazione degli habitat all'interno del sito e nelle zone adiacenti;

- 4) tenere sotto controllo ed eventualmente limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema (es. organizzazione delle attività di fruizione didattico-ricreativa secondo modalità compatibili con le esigenze di conservazione attiva degli habitat e delle specie);
- 5) promuovere l'attività di ricerca scientifica attraverso la definizione di campagne di indagine mirate alla caratterizzazione di componenti specifiche del sistema.

3.2.2 Habitat

3.2.2.1 Habitat di vegetazione erbacea psammofila (1210, 2110, 2120, 2130*)

L'ecosistema dunoso oltre al valore intrinseco che porta con sé negli aspetti fisici, biologici e naturalistici, riveste una fondamentale importanza nei processi di difesa e contenimento dell'erosione costiera e quindi per la salvaguardia idraulica dell'entroterra.

“La naturale disposizione delle dune fissate dalla vegetazione spontanea costituisce infatti una specie di diaframma elastico contro il quale si attutiscono gli effetti meccanici (e chimici) del mare:... La funzione di protezione delle dune è però soprattutto indiretta. La presenza delle dune aiuta piuttosto a conservare l'ammontare della sabbia di un litorale nel suo complesso: esse costituiscono una sorta di riserva di materiale in grado di accumulare sabbia nei periodi di ripascimento, impedendone o limitandone la dispersione nell'entroterra, e di ridonarla al mare quando prevale l'azione erosiva”¹.

La conservazione degli habitat dunali e retrodunali è strettamente connessa con l'assenza di frequentazione antropica.

A questo scopo risultano fondamentali i seguenti interventi:

- protezione (es. tramite staccionate) del cordone dunoso dall'ingresso dei fruitori;
- eventuale realizzazione di passerelle in legno per l'attraversamento dello stesso;
- ripristino dei varchi e dei sentieramenti esistenti attraverso il riporto di materiale sabbioso e la messa a dimora e/o semina di specie erbacee psammofile tipiche dell'habitat di riferimento;
- il divieto di rimessaggio di natanti, deposito di materiale vario, accensione di fuochi ecc.;
- l'eliminazione delle specie vegetali alloctone presenti.

3.2.2.2 Habitat di vegetazione alofila (1410, 1420)

La conservazione degli habitat alofili è strettamente connessa con la corretta gestione dei livelli idrici, delle morfologie, dei periodi di allagamento/disseccamento e della qualità delle acque nelle depressioni interdunali in cui tali habitat sono presenti.

È opportuno pertanto garantire il Deflusso Minimo Vitale e rispettare in tutto il sito i criteri di qualità delle acque previsti dalla normativa vigente.

1 C. Cencini, "L'evoluzione delle dune del litorale romagnolo nell'ultimo secolo", Estratto dalla Rassegna Economica della C.C.I.A.A. di Forlì, nn. 6-7 del 1980.

3.2.2.3 Invasi idrici d'acqua dolce lenticia (3150)

La conservazione degli habitat acquatici è strettamente connessa con la corretta gestione dei livelli idrici e della qualità delle acque per quanto in precedenza evidenziato. E' opportuno monitorare regime e qualità delle acque per evitare un'eccessiva accelerazione dei processi di proliferazione algale condizionati da un livello trofico troppo elevato. E' quindi opportuno salvaguardare le vegetazioni elofitiche circostanti che separano il corpo acquatico dal contesto culturale esterno e per quanto possibile evitare l'immissione di acque che drenano superfici soggette a fertilizzazione.

Intendendo procedere ad una risagomatura dei canali di scolo, andrebbe eseguita in modo da:

- tendere a migliorare al massimo il livello della biodiversità, rilasciando le specie acquatiche di interesse conservazionistico e creando nuovi habitat;
- mantenere le eventuali aree a ristagno idrico temporaneo evitandone lo spianamento nella fase di esercizio delle macchine operatrici o, se mancanti, è auspicabile procedere con la loro creazione;
- aumentare la capacità di invaso e rallentamento dei deflussi idrici;
- recuperare un assetto più naturaliforme del canale, mediante ampliamento e rimodellamento degli alvei, aumento della sinuosità, diversificando le sezioni, nonché riducendo la pendenza delle sponde;
- migliorare la qualità delle acque;
- migliorare la capacità fitodepurativa dei corsi d'acqua.
- rimodulare in ampliamento la sezione del canale, sia pure per tratti, operando in relazione alle caratteristiche dei luoghi, secondo una delle modalità seguenti:
 - creazione di una banca interna su un lato, - creazione di una banca interna su entrambi i lati,
 - addolcimento della sponda.

3.2.2.4 Praterie umide (6420)

Lo stato di conservazione soddisfacente degli habitat dipende dal contenimento delle specie arbustive autoctone invasive (es. *Rubus ulmifolius*), nonché dalla corretta gestione dei livelli idrici e della qualità delle acque per quanto in precedenza evidenziato.

3.2.2.5 Boschi di conifere (2270*)

Per garantire uno stato di conservazione soddisfacente è opportuno:

- definire modelli colturali di riferimento per il miglioramento sistemico e della stabilità fisica, la diversificazione strutturale dell'ecosistema forestale;

- realizzare interventi colturali finalizzati al perseguimento dei modelli di riferimento evolutivi sopracitati e alla rinnovazione delle specie caratteristiche;
- potenziare azioni di prevenzione incendi;
- monitorare costantemente gli effetti dell'ingressione del cuneo salino, dell'aerosol marino, degli attacchi di processionaria del pino e di *Heterobasidion annosum*;
- realizzare azioni per informare e sensibilizzare ad una fruizione consapevole e responsabile delle pinete e del sottobosco.

3.2.2.6 Boschi di sclerofille sempreverdi (9340)

Per garantire uno stato di conservazione soddisfacente è opportuno:

- definire modelli colturali di riferimento per il miglioramento sistemico e della stabilità fisica, la diversificazione strutturale dell'ecosistema forestale, con approccio relazionale all'habitat 2270; - realizzare interventi colturali finalizzati al perseguimento dei modelli di riferimento evolutivi sopracitati e alla rinnovazione delle specie caratteristiche;
- potenziare azioni di prevenzione incendi;
- realizzare azioni per informare e sensibilizzare ad una fruizione consapevole e responsabile del bosco e del sottobosco.

3.2.3 Specie vegetali

La conservazione delle specie vegetali di interesse conservazionistico sarà garantita attraverso:

- 1 Divieto di raccolta di specie di interesse conservazionistico in tutto il sito;
- 2 Regolamentazione del passaggio di escursionisti che in tutto il sito dovrà essere consentito solamente nell'ambito della rete sentieristica ufficiale;
- 3 Contenimento/eradicatione di specie alloctone invasive;
- 4 Evitare l'eutrofizzazione e l'inquinamento delle acque con alterazione chimica delle stesse per la conservazione di idrofite ed elofite di interesse conservazionistico.
- 5 Mantenimento di prati e praterie, degli ecosistemi di transizione, delle zone di "margine" dei boschi e delle radure interne alle formazioni forestali per la conservazione di specie della famiglia delle *Orchidaceae*.

3.2.4 Specie animali

La conservazione delle specie animali di interesse conservazionistico sarà garantita attraverso gli obiettivi e le strategie gestionali di seguito descritte per i diversi taxa.

3.2.4.1 Invertebrati

- Monitoraggio dell'entomofauna con particolare riguardo alle specie indicatrici e di interesse conservazionistico.
- Conservazione e incremento delle popolazioni di Coleotteri psammofili (come *Cylindera trisignata*, *Calomera littoralis nemoralis*, *Ateuchetus semipunctatus*, specie particolarmente protette della Legge Regionale n. 15/2006 e della lista rossa del PSR 2007-2013), attraverso una gestione ottimale delle dune, retroduna e spiagge.
- Conservazione e incremento delle popolazioni dei Lepidotteri *Lycaena dispar* e *Proserpinus proserpina*, specie di interesse europeo, tramite la gestione oculata della vegetazione retrodunale, dunale, dei margini erbosi e fossi.
- Sensibilizzazione della popolazione locale rispetto alla tutela delle specie e dei loro habitat.

3.2.4.2 Pesci

- Monitoraggio quali-quantitativo dell'ittiofauna del reticolo idrico con particolare riguardo alle specie di interesse conservazionistico;
- Specifico programma di recupero delle specie più minacciate;
- Contenimento e/o eradicazione degli alloctoni;
- Ripristino degli habitat ripari;
- Linee guida specifiche per il taglio e la gestione della vegetazione acquatica.

3.2.4.3 Anfibi e Rettili

- Conservazione e incremento dei microhabitat idonei alle specie di Rettili.
- Studio approfondito dell'erpetoфаuna del sito.
- Conservazione e incremento dei siti riproduttivi di Anfibi.
- Sensibilizzazione rispetto alla tutela delle specie e dei loro habitat.

3.2.4.4 Uccelli

- Conservazione/ripristino delle superfici a prato, macchia e pascolo.
- Controllo in periodo riproduttivo (inizio maggio-metà luglio), eccessiva presenza di escursionisti.
- Conservazione tratti ripariali da cementificazione.
- Controllare i fattori di disturbo antropico durante il periodo di insediamento delle coppie nidificanti.

3.2.4.5 Mammiferi

1. Mantenimento ed incremento dell'attuale chiroterofauna presente nel sito, sia come numero di specie sia come consistenza delle popolazioni;
2. Miglioramento delle conoscenze relative a presenza, distribuzione e status delle specie presenti.

4 MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE

4.1 Generalità

Le Misure Specifiche di Conservazione (MSC) contenute nel presente documento sono coerenti con:

- le misure di conservazione per le Zone speciali di conservazione (ZSC) di cui all'art. 2 "Definizione delle misure di conservazione per le Zone speciali di conservazione (ZSC)" del DM 17.10.2007, n. 184 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)"; - le Misure Generali di Conservazione dei siti Natura 2000 (SIC e ZPS) di cui alla DGR n. 1419 del 7 ottobre 2013.

Le MSC appartengono alle seguenti categorie:

- RE - REGOLAMENTAZIONE: disciplina le attività interne al sito; oltre alle misure specifiche, in questa categoria sono riprese e nel caso contestualizzate normative vigenti (cfr. Allegato I – Regolamento);
- IA - INTERVENTI ATTIVI: linee guida, programmi d'azione o interventi diretti realizzabili da parte delle pubbliche amministrazioni o da parte di privati;
- IN - INCENTIVAZIONE: incentivi a favore delle misure proposte;
- MR - MONITORAGGIO: delle specie, degli habitat, dell'efficacia delle misure;
- PD – PROGRAMMI DIDATTICI: piani di divulgazione, sensibilizzazione e formazione rivolti alle diverse categorie interessate

Le MSC sono suddivise in misure trasversali, misure per habitat e misure per specie.

4.2 Misure regolamentari valide per tutto il sito

Attività venatoria e gestione faunistica

È vietato detenere munizionamento contenente pallini di piombo o contenenti piombo per l'attività venatoria all'interno delle zone umide naturali ed artificiali, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata e salmastra, compresi i prati allagati, nonché nel raggio di 150 m dalle rive più esterne, limitatamente per coloro che esercitano l'attività venatoria negli appostamenti e negli apprestamenti, temporanei o fissi, all'interno di tali zone umide e nella relativa fascia di rispetto di 150 m.

E' vietato esercitare la caccia in tutta la fascia marina interna al sito.

Attività di pesca e gestione della fauna ittica

E' vietato esercitare la pesca del novellame in tutti i compartimenti marittimi.

E' vietato immettere ciprinidi nei corsi d'acqua; sono fatti salvi i casi di interventi di reimmissione con soggetti appartenenti a specie autoctone provenienti da catture eseguite all'interno del medesimo bacino idrografico.

Urbanistica, edilizia, interventi su fabbricati e manufatti vari, viabilità

È vietato effettuare l'asfaltatura le strade sterrate.

Altre attività

E' vietato utilizzare barre falcianti per potare alberi e arbusti.

E' vietato asportare muschio in presenza dell'habitat 2130* *Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)*.

4.3 Misure di conservazione non cogenti

4.3.1 Generalità

Sono di seguito descritte Misure che hanno il significato di indicazione gestionale; sono incluse misure regolamentari non cogenti nell'immediato in quanto la loro operatività è in qualche modo subordinata ad altre azioni.

Le Misure relative al monitoraggio (MR) riportano azioni preliminari volte a definire una misura specifica. Le azioni di monitoraggio degli habitat e delle specie di interesse comunitario sono riportate senza dettagliare le singole metodologie da applicare, in quanto in attesa dell'emanazione delle linee guida ministeriali e del Programma regionale di monitoraggio degli habitat e delle specie Natura 2000.

4.3.2 Misure trasversali

Con le Misure di conservazione trasversali si intende incentrare l'attività di tutela sulla base di una gestione attiva messa in capo alle stesse attività economiche ed in particolare a quelle agrosilvopastorali e del turismo sostenibile (definibile anche come estensivo o "slow"). E' possibile, infatti, mantenere il mosaico ecologico, che è la forma di organizzazione territoriale che maggiormente garantisce la biodiversità, solo rafforzando la presenza di attività tradizionali, opportunamente innovate, che mantengano gli habitat secondari che costituiscono quelli a maggior rischio di scomparsa. Altre attività invece sono da regolamentare garantendo il loro svolgimento nei tempi e nei modi adeguati a garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione dei Siti.

INFRASTRUTTURE IDRAULICHE	
IA	Rimozione o adeguamento dei manufatti esistenti che causano interruzione del "continuum" dei corsi d'acqua e limitano i naturali spostamenti della fauna ittica di interesse comunitario
INDIRIZZI GESTIONALI E DI TUTELA DELLE SPECIE E HABITAT	

IA	creazione di banche del germoplasma di specie prioritarie, minacciate e rare sviluppo di programmi di conservazione di specie prioritarie, minacciate e rare anche ex situ
IA	Realizzazione di interventi di rinaturazione e ripristino privilegiando l'utilizzo di tecniche di restauro ecologico attraverso l'uso di specie autoctone e fiorume locale
INCENTIVI	
IN	Incentivi per il ripristino e la manutenzione di habitat di Direttiva
IN	Incentivi per la riduzione dell'impatto veicolare nei confronti della fauna
IN	Incentivi per la realizzazione di interventi colturali mirati nei boschi, compatibilmente con le caratteristiche stagionali (floristiche e faunistiche)
IN	Incentivi per la creazione di strutture per l'osservazione della fauna selvatica che non arrechino disturbo alle specie presenti
MONITORAGGI	
MR	Monitoraggio degli habitat di allegato I della direttiva Habitat
MR	Monitoraggio delle specie di allegato II della Direttiva Habitat
MR	Monitoraggio delle specie di allegato I della Direttiva Uccelli
MR	Monitoraggio delle specie vegetali ed animali alloctone
DIVULGAZIONE E DIDATTICA	
PD	Predisposizione di cartellonistica al fine di individuare agevolmente sul territorio il sito Natura 2000 Posa di pannelli informativi che dettagliano le principali vulnerabilità, modalità di accesso e fruizione del sito Natura 2000
PD	Informazione e sensibilizzazione per popolazione, turisti, cacciatori e pescatori, operatori economici locali, scuole primarie di primo e di secondo grado relativamente alla conservazione della biodiversità e alle specie che potenzialmente interferiscono con le attività produttive, attraverso la predisposizione di materiale informativo
PD	Sensibilizzazione e comunicazione di massa sulla tutela e il rilascio degli alberi maturi, vetusti, morenti e in genere del legno morto in piedi e a terra
PD	Divulgazione e sensibilizzazione sulla conservazione dell'erpetofauna di particolare interesse conservazionistico
PD	Informazione e sensibilizzazione per agricoltori ed allevatori relativamente all'adozione di sistemi agricoli eco-compatibili

4.3.3 Misure di conservazione per habitat

RE	1410, 1420, 6420: gli interventi di modifica dell'assetto morfologico devono essere dimensionalmente limitati e devono garantire il rispetto degli obiettivi di conservazione delle caratteristiche naturalistiche delle aree
RE	2270, 9340: tutela degli alberi con particolare valenza ambientale e monumentale
RE	2270, 9340: Regolamentare la rimozione di alberi morti o deperienti, comprese le piante stroncate da fenomeni naturali, compatibilmente con le esigenze di ordine fitopatologico. Obbligo di mantenere una quota di legno morto – inteso come alberi in piedi, a terra e ceppaie - per ettaro. La letteratura riporta una quota ottimale di necromassa di 20-40 m ³ ha ⁻¹ o di 5-10 "alberi habitat" per ettaro (Pignatti et al., 2009).
RE	1210, 2110, 2120, 2130: definire delle linee guida per criteri e modalità per l'esecuzione delle opere di pulizia delle spiagge e per i lavori di allestimento delle "difese invernali" degli stabilimenti balneari; in assenza di linee guida è consentita solo davanti a stabilimenti balneari e fino a max 5 m dal piede delle dune, anche per cordoni dunosi non ascritti ad habitat
RE	1210, 2110, 2120, 2130: regolamentare la fruizione della spiaggia impedendo l'accesso libero ai siti di presenza per evitare sentieramenti ed erosioni da calpestio
RE	1210, 2110, 2120, 2130: definizione di criteri e linee guida funzionali alla conservazione di habitat e specie per le azioni legate al ripascimento delle spiagge e alla realizzazione di scogliere artificiali
IA	1210, 2110, 2120, 2130: individuare aree specifiche da tutelare per la ricostituzione naturale e antropica dell'habitat e realizzazione degli interventi di ricostituzione
IA	1210, 2110, 2120, 2130: realizzazione di sistemi di protezione del cordone dunoso dal calpestio (staccionate, passerelle in legno ecc.)
IA	1210, 2110, 2120, 2130: realizzazione di opere di difesa e recupero delle dune, anche mediante interventi puntuali di ripascimento e rimodellamento con sabbie provenienti da eventuali opere di dragaggio dopo averne verificata l'idoneità
IA	1210, 2110, 2120, 2130: eradicazione delle specie vegetali alloctone
IA	1210, 2110, 2120, 2130: rimozione delle strutture precarie di origine antropica
IA	2130: interventi di sfalci e/o decespugliamenti finalizzati a contenere la diffusione di specie arbustive preparatorie dell'insediamento di comunità forestali
IA	3150: verifica dei sistemi di approvvigionamento idrico e della funzionalità dei manufatti idraulici al fine di garantire un livello sufficiente delle acque, anche nel periodo estivo
IA	6420: realizzazione di interventi di decespugliamento manuale o meccanico e sfalcio regolare finalizzati alla conservazione e/o ripristino di aree aperte e dell'habitat
IA	2270, 9340: controllo e contenimento delle specie erbacee, arbustive e arboree invasive o alloctone

IA	2270, 9340: interventi selvicolturali in applicazione degli orientamenti colturali Progetto LIFE – Natura 2004 “Tutela di siti Natura 2000 gestiti dal Corpo Forestale dello Stato” LIFE04NAT/IT/000190. Progettazione di dettaglio e realizzazione di interventi specifici
IA	2270, 9340: cercinatura e/o abbattimento di individui arborei di specie alloctone
MR	1410, 1420, 3150, 6420: monitoraggio della qualità delle acque e dei livelli idrici
MR	2130: monitoraggio presenza e diffusione di specie arbustive preparatorie dell’insediamento di comunità forestali
MR	2130: monitoraggio dell’espansione e della rinnovazione di pino domestico e/o marittimo ed interventi di asportazioni/trapianti localizzate di individui delle due specie di conifere
MR	2270: monitoraggio costante degli effetti dell’ingressione del cuneo salino, dell’aerosol marino, degli attacchi di processionaria del pino e di <i>Heterobasidion annosum</i> , in collaborazione con istituti di ricerca e/o universitari e servizi regionali.
PD	realizzare azioni per informare e sensibilizzare i turisti ad una fruizione consapevole e responsabile delle pinete e del sottobosco: posa in opera di bacheche esplicative; materiale informativo da distribuire presso operatori turistici ecc.

4.3.4 Misure di conservazione per specie animali

4.3.4.1 Invertebrati

MR	Monitoraggio dei Coleotteri psammofili, con particolare riguardo a <i>Cylindera trisignata</i> , <i>Calomera littoralis nemoralis</i> , <i>Ateuchetus semipunctatus</i> , specie incluse fra gli invertebrati particolarmente protetti della legge regionale n. 15/2006 e lista rossa del PSR 2007-2013.
MR	Monitoraggio dei Lepidotteri di interesse comunitario come <i>Lycaena dispar</i> e <i>Proserpinus proserpina</i> .

4.3.4.2 Erpetofauna

IA	Svolgere azioni periodiche di controllo di tutte le specie esotiche presenti (<i>Trachemys scripta elegans</i> , <i>Procambarus clarkii</i> , <i>Myocastor coypus</i>).
IA	Mantenere al minimo le escursioni del livello idrico all’interno degli specchi d’acqua.
IA	Installare cartellonistica stradale per attraversamento fauna minore.
IA	Installare cartellonistica didattica e informativa sulle specie di anfibi e rettili presenti nell’area atti alla sensibilizzazione della popolazione locale.

4.3.4.3 Teriofauna

IA	Mantenere ed aumentare la disponibilità di spazi di rifugio/sosta attraverso dispositivi artificiali, sia per specie forestali che antropofile
-----------	--

5 INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI NATURALI CARATTERISTICI DEL PAESAGGIO

AGRARIO CON ALTA VALENZA ECOLOGICA

All’interno del sito non sono presenti elementi naturali caratteristici del paesaggio agrario.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (2008) – *Guida alla disciplina della caccia nell'ambito della direttiva 79/409/CEE sulla conservazione degli uccelli selvatici*. Commissione Europea.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. e Genovesi P. (a cura di), 2004 – *Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Agnelli P., Russo D., Martinoli A. (a cura di), 2008 - *Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri e Università degli Studi dell'Insubria.
- A.P.A.T. (2007) - *I.F.F. 2007 Indice di Funzionalità Fluviale, Nuova versione del metodo revisionata*. Manuale A.P.A.T./ 2007, Roma, pp. 336.
- APAT-IRSA CNR (2003) - *Metodi analitici per le acque. Indice biotico esteso (I.B.E.)*. Metodo 9020: 1115-1136.
- Barbati A., Corona P., Garfi G., Marchetti M., Ronchieri I. (2002) – *La gestione forestale nei SIC/ZPS della rete Natura 2000: chiavi di interpretazione e orientamenti per l'applicazione della direttiva Habitat*. Monti e Boschi, 2: 4-13.
- Barnett, A. & Dutton, J. (1995) - *Expedition Field Techniques: Small Mammals (excluding bats)*. Royal Geographical Society with IBG. London.
- Benedetto L., Franco A., Marco A. B., Claudia C. & Edoardo R., 2007 - *Fauna d'Italia*, vol. XLII, Amphibia, Calderini, Bologna, XI + 537 pp.
- Biondi E., Blasi C. (a cura di) (2009) – *Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.
- BirdLife International 2004 - *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: (BirdLife Conservation Series No. 12). pp. 374.
- Braioni G., Penna G. (1998) - *I nuovi Indici Ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State index, Buffer Strip index, Environmental Landscape Indices: il metodo*. Bollettino C.I.S.B.A. 6.
- Brandmayr P., Zetto T. & Pizzolotto R., 2005 - *I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità*. APAT, Manuali e linee guida, 34: 1- 240.
- Brooks S.J., 1993 - *Review of a method to monitor adult dragonfly populations*. Journal of the British Dragonfly Society 9 (1) : 1-4 .

- Caldonazzi M., Zanghellini S., 2000 - *Una trappola galleggiante per tritoni e larve di anfibi*. Atti I Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Torino, 1996), Mus. Reg. Sci. Nat. Torino: 265-267.
- Cassola F., 1999 - *Le Cicindele come indicatori ambientali (Coleoptera: Cicindelidae) (Studi sui Cicindelidi. C)*. Atti dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, Simposio sulla "Sistematica e filogenesi dei Coleotteri Carabidi", Firenze 27.XI.1998, 46: 337-352.
- Cavalli R. & Mason F. (a cura di) (2003) – *Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione delle faune saproxiliche. Il progetto LIFE Natura NAT/IT/99/6245 di "Bosco della Fontana" (Mantova, Italia)*. Gianluigi Arcari Editore, Mantova.
- Cerabolini B., Villa M., Brusa G., Rossi G. (2009) – *Linee guida per la gestione della flora e della vegetazione delle aree protette nella Regione Lombardia*. Centro Flora Autoctona.
- Cocchi R. e Riga F., 2001 - *Linee guida per il controllo della Nutria (Myocastor coypus)*. Quad.Cons. Natura, 5, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Corti C., Capula M., Luiselli L., Sindaco R. & Razzetti E., 2011 - *Fauna d'Italia*, vol. XLV, Reptilia, Calderini, Bologna, XII + 869 pp.
- Del Favero R. (a cura di) (2000) – *Biodiversità ed indicatori nei tipi forestali del Veneto*. Regione Veneto.
- Dinetti M. (2000) - *Infrastrutture ecologiche. Manuale pratico per progettare e costruire le opere urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione e della biodiversità*. Il Verde Editoriale, Milano.
- Donnelly, RW McDiarmid, LC Hayek and MS Foster (eds) - *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Douglas D.C., Ratti J.T., Black R.A., Alldredge J.R. (1992) - *Avian Habitat Associations in Riparian Zones of Idaho's Centennial Mountains*. Wilson Bulletin, 104:485-500.
- Elzinga C., Salzer DW., Willoghby JW., Gibbs JP., 2001 - *Monitoring Plant and Animal Populations*. Blackwell Science. Malden MA.
- Fowler J. e L. Cohen, 1993 - *Statistica per ornitologi e naturalisti*. F. Muzzio, Padova.
- Fry R. & Waring P., 2001 - *A Guide to moths traps and their use*. The Amateur Entomologists', 24: 1-68.
- Gariboldi A., Andreotti A. e Bogliani G. (2004) – *La conservazione degli uccelli in Italia-Strategie ed azioni* – Alberto Perdisa Editore.
- Ghetti, P.F. (1997) - *Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque corrente*. Provincia Autonoma di Trento. pp. 222.

- Giacoma C., 2001 - *Struttura e dinamica di popolazione due validi strumenti per la determinazione dello stato di conservazione*. Rivista Idrobiol. 40-1. Pp: 281-291.
- Giacoma C., Rolando A., Castellano S, Cazzanti P., Rolando B., Fiorito S., 1995 - *Applicazione del radio-tracking agli anfibii: il caso di Rana temporaria*. Suppl. Ric. Biol. Selv., XXIII: 119126.
- Harvey D., Hawes C.J., Gange A.C., Finch P., Chesmore D. & Farr I., 2011 - *Development of non-invasive monitoring methods for larvae and adults of the stag beetle, Lucanus cervus*. Insect Conservation and Diversity, 4: 4-14.
- Heyer. WR, Donnelly MA, McDiarmid RW, Hayek LC & Foster MS (Eds), 1994 - *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press.
- Kaila L., 1993 - *A new method for collecting quantitative samples of insects associated with decaying wood or wood fungi*. Entomol. Fennica, 4: 21-23.
- Kowarik I. (1995) - *On the role of alien species in urban flora and vegetation*. In: Pysek, P., Prach, K., Rejmànek, M. & Wade, P.M. (eds.): Plant invasions - general aspects and special problems, pp. 85-103. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- Kunz T.H., Thomas D.W., Richards G.C., Tidemann C.R., Pierson E.D., Racey P.A., 1996 - *Observational techniques for bats*. In: Wilson D.E., Cole F.R., Nichols J.D., Rudran R., Foster M.S. (Eds.), Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Mammals. Washington e London, Smithsonian Institution Press: 105-114.
- Marchesi P., 2004 - *Biomonitoring des petits carnivores en 2003 a Genève: test de la méthode des tunnels à traces*. Rapport interne sur mandat du Service des forêts de la protection de la nature et du paysage di Canton de Genève non publié. 9 pp. + annexes.
- Mazzotti S., Caramori G. & Barbieri C., 1999 - *Atlante degli Anfibi e Rettili dell'Emilia-Romagna (Aggiornamento 1993/1997)*. Quad. Staz. Ecol. Civ. St. nat. Ferrara, 12: 121 pp.
- Ministero per l'Ambiente e per la Tutela del Territorio (2000) - *Manuale per la gestione dei siti Natura 2000*.
- Moore N.W. & Corbet P.S., 1990 - *Guidelines for monitoring dragonflies populations*. Journal of the British Dragonfly Society 6 (2) : 21-23.
- Muller S., Berthoud G. (1996) - *Fauna/traffic safety. Manual for civil engineers*. Département Génie Civil, Ecole Polytechnic Fédérale, Lausanne.
- Nelson M. W. (1979a) – *Impact of Pacific Power and Light Company's 500kV line construction on raptors*. Unpubl. rep. Pacific Power and Light Company, Portland, Oregon.
- Nelson M. W. (1979b) – *Power line progress report on eagle protection research*. Unpubl. rep.

- Boise, Idaho.
- Nelson M. W. (1980) – *Update on eagle protection practices*. Unpubl. rep. Boise, Idaho.
- Parenzan P. & De Marzo L., 1981 - *Una nuova trappola luminosa per la cattura di Lepidotteri ed altri insetti ad attività notturna*. Informatore del Giovane Entomologo, suppl. Boll. Soc. entomol. ital., Genova, 99: 5-11.
- Penteriani V. (1998) – *L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*. WWF Toscana.
- Pignatti G., De Natale F., Gasparini P. & Paletto A., 2009 - *Il legno morto nei boschi italiani secondo l'Inventario Forestale Nazionale*. Forest@ 6: 365-375
- Pirovano A. R., Cocchi R. (2008) - *Linee Guida per la mitigazione dell'impatto degli elettrodotti sull'avifauna*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- Piussi P. (1994) – *Selvicoltura generale*. Ed. UTET.
- Pollard E. & Yates T.J., 1993 - *Monitoring butterflies for ecology and conservation*. Chapman & Hall, London.
- Romin, L.A., Bissonette J.A. (1996a) - *Deer-vehicle collisions: nationwide status of state monitoring activities and mitigation efforts*. Wildlife Society Bulletin 24.
- Romin, L.A., Bissonette J.A. (1996b) - *Temporal and spatial distribution of highway mortality of Mule deer in newly constructed roads at Jordanelle Reservoir, Utah*. Great Basin Naturalist 56: 1-11.
- Rowcliffe J.M., Field J., Turvey S.T., Carbone C., 2008 - *Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition*. Journal of Applied Ecology, 45:1228-1236.
- Serra B., Bari A., Capocefalo S., Casotti M., Commodari D., De Marco P., Mammoliti Mochet A., Morra di Cella U., Raineri V., Sardella G., Scalzo G., Tolve E., Trèves C. (Editors) - *Metodi di raccolta dati in campo per l'elaborazione di indicatori di biodiversità*. APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici.
- Sheffer HB, Alford RA, Wodward BD, Richards SJ, Altig RG, Ason CG, 1994 - *Standard techniques in inventory and monitoring. Quantitative sampling of amphibian larvae*. In: Heyer, WR, MA Donnelly, RW McDiarmid, LC Hayek and MS Foster (eds). Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- Siitonen J., 1994 - *Decaying wood and saproxylic Coleoptera in two old spruce forests: a comparison based on two sampling methods*. Ann. Zool. Fennici, 31: 89-95.
- Southwood T.R.E., 1978 - *Ecological Methods*. 2nd edition. xxiv + 524 pp. Chapman & Hall, London.

- Sovada M.A., Roy C.C., Bright J.B., Gillis J.R. (1998) - *Causes and rates of mortality of swift foxes in western Kansas*. Journal of Wildlife Management 62:1300-1306.
- Sutherland W. J. (Editors), 2006 - *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Thomas D.W., 1995 - *Hibernating bats are sensitive to nontactile disturbance*. J. Mammal., 76:940-996.
- Thomas D.W., Dorais M., Bergeron J.M., 1990 - *Winter energy budgets and cost of arousal for hibernating little brown bats, Myotis lucifugus*. J. Mammal., 71:475-479.
- Thomas J.A., 1983 - *A quick method for estimating butterfly numbers during surveys*. Biological Conservation, 27: 195-211.
- Torre, I., Guixé, D., Sort, F., 2010 - *Comparing three live trapping methods for small mammal sampling in cultivated areas of NE Spain*. Hystrix It. J. Mamm. 21(2):147-155
- Walsh A.L., Catto C., 1999 - *Survey and monitoring*. In: Mitchell-Jones A.J. e McLeish A.P. (Eds.). The Bat Worker's Manual. Joint Nature Conservation Committee: 25-32.
- Zangheri P., 1981 - *Il naturalista esploratore, raccoglitore, preparatore, imbalsamatore. Guida pratica elementare per la raccolta, preparazione, conservazione di tutti gli oggetti di Storia Naturale*. Sesta edizione riveduta. Hoepli Editore, ristampa 2001, pp. 506.
- Zimmerman B.L. (1994) - *Standard techniques in inventory and monitoring 3. Audio strip surveys*. In: Heyer, WR, MA