



Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna

Rete Natura 2000 - Misure specifiche di conservazione

S.I.C IT4080002 ACQUACHETA



ELABORATO

Relazione - Allegato II

DATA

Ottobre 2014

CON LA
COLLABORAZIONE
DI



S.T.E.R.N.A.



Studio Verde S.r.l.



Studio Silva S.r.l.



Autorità di gestione designata per l'esecuzione dell'intervento:

Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna

Organismo responsabile dell'informazione:

Direzione Generale Agricoltura della Regione Emilia-Romagna

Con la collaborazione di:

ST.E.R.N.A., Studio Verde S.r.l., Studio Silva S.r.l.

Titolo del lavoro:

Rete Natura 2000 - Misure specifiche di conservazione

SIC-ZPS IT4080002 ACQUACHETA

Data di realizzazione:

Ottobre 2014

ALLEGATO II - SISTEMA DI INDICATORI E PROGRAMMI DI MONITORAGGIO

1. SCELTA DEGLI INDICATORI	4
<i>Tema 1 - Stato di conservazione di habitat e specie</i>	4
<i>Tema 2 - Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito</i>	17
<i>Tema 3 - Assetto socioeconomico</i>	20
<i>Tema 4 - Assetto pianificatorio e normativo</i>	21
<i>Tema 5 - Sensibilizzazione del pubblico</i>	22
<i>Tema 6 - Valutazione delle Misure Specifiche di Conservazione</i>	23
2. PROGRAMMI DI MONITORAGGIO	25
2.1 Habitat	25
2.2 Specie vegetali	32
2.3 Fauna	34
- LEPIDOTTERI	34
- MACRO-INVERTEBRATI ACQUATICI	34
- PESCI	35
- ANFIBI	41
- RETTILI	44
- UCCELLI	47
- MAMMIFERI NON CHIROTTERI	48
- CHIROTTERI	50

1. SCELTA DEGLI INDICATORI UTILI PER LA VALUTAZIONE DELLO STATO DI CONSERVAZIONE ED IL MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE

Tema 1 - Stato di conservazione di habitat e specie - Habitat

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Dimensione della tessera più estesa dell'habitat	Tutti gli habitat	Ettari e frazioni fino al m ²	Superficie territoriale, misurata in ettari e frazioni fino al m 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 m ²	Superficie territoriale, misurata in ettari e frazioni fino al m ² , occupata dall'habitat	Carta habitat e DB associato con superfici e successivi aggiornamenti	Drastica riduzione della copertura del biotopo non dovuta a cause naturali	Una diminuzione della superficie totale dell'habitat d'interesse disponibile spesso comporta un declino quantitativo delle popolazioni a esso riferite, rappresentando un indicatore significativo di tale fenomeno (Wilson, 1988; Saunders et al., 1991).
Presenza di captazioni idriche/drenaggi	Habitat 6430	Presenza/assenza (eventualmente portata delle captazioni)	Verifica della presenza di captazioni/drenaggi nei pressi dell'habitat	Osservazioni su campo, elenco captazioni autorizzate	Riduzione di biodiversità, estinzione di specie.	DM 3 settembre 2002
Movimenti terreno, frane	Habitat 6430	Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione e movimenti;	Verifica della Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione movimenti;	Osservazioni e misurazioni in campo (es. paletti quotati e georeferenziati, ecc.)	Effetti di riduzione della superficie di 6430 per accumuli di detrito, e di riduzione qualitativa riferita alle specie caratteristiche di 6430	
Variazioni del chimismo e inquinamento delle acque	Habitat 6430	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	Inquinamento delle acque	
Copertura di specie legnose	Habitat 6430	Indice di copertura	Valutazione della presenza e copertura di entità arbustive igrofile e/o mesofile	Rilevamenti fitosociologici	Drastica riduzione dell'estensione del biotopo a favore di stadi	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
			limitrofe		seriali più avanzati	
Captazione sorgenti e ruscelli	Habitat 3140	Presenza/a senza	Valutazione della presenza di captazioni di sorgenti idriche	Osservazioni di campo, verifica delle captazioni autorizzate presso l'Ente gestore		
Immissione di reflui e inquinamento delle acque	Habitat 3140	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 3140	Misura dei seguenti parametri chimico – biologici: Clorofilla (Cla, µg/l); Fosforo Ortofosfato (P-PO4 µg/l); Ossigeno disciolto (OD, mg/l)	Valutazione della quantità di nutrienti disciolti nelle acque	Osservazioni e di campo e analisi di laboratorio		
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 3240	Habitat 3240	Presenza/a senza	Presenza di <i>Salix eleagnos</i> e altre specie arbustive del <i>Salicetum eleagni</i>	Rilevamenti floristici	<i>Salix eleagnos</i> deve essere presente; devono prevalere le specie del <i>Salicetum eleagni</i>	
Ricchezza floristica dell'habitat 3240	Habitat 3240	Numero di specie /50mq	Numero di specie del <i>Salicetum eleagni</i> per 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	<i>Salix eleagnos</i> deve essere presente; devono prevalere le specie del <i>Salicetum eleagni</i>	
Erosione	Habitat 3240	Quantità di terreno eroso m ² /mq	Valutazione della presenza di movimenti del terreno dovuti a erosione	Osservazioni in campo		
Presenza di specie alloctone (es. Robinia pseudoacacia)	Habitat 3240	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone	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	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
		(numero e copertura); rinnovazioni e specie alloctone (n/ha)				
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 5130	Habitat 5130	Presenza/assenza	presenza di <i>Juniperus</i> e altre specie arbustive dei <i>Prunetalia</i>	Rilevamenti floristici	<i>Juniperus</i> deve essere presente; devono prevalere le specie dei <i>Prunetalia</i> rispetto a quelle dei <i>Quercetalia pubescentis</i>	
Ricchezza floristica dell'habitat 5130	Habitat 5130	Numero di specie /50mq	Numero di specie dei <i>Prunetalia</i> per 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	<i>Juniperus</i> deve essere presente; devono prevalere le specie dei <i>Prunetalia</i> rispetto a quelle dei <i>Quercetalia pubescentis</i>	
Gestione tradizionale dell'habitat 5130	Habitat 5130	n. sfalci /anno e/o pascolo	Presenza di attività di sfalcio 1 volta l'anno e/o di bestiame al pascolo	Interviste ai gestori	Assenza di sfalcio, assenza di pascolamento	
Incendi	Habitat 5130	Densità dei punti di innesco e superficie percorsa	Verifica della Presenza/assenza dei punti di innesco e della tipologia di incendio	Osservazioni e misurazioni in campo		
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 6110	Habitat 6110	Numero di specie, e copertura 6/10mq	Numero di specie e copertura, dell' <i>Alyso-Sedion</i> albi 6/10 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie dell' <i>Alyso-Sedion</i> albi	
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 6210	Habitat 6210	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del <i>Festuco Brometalia</i> 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del <i>Festuco Brometalia</i>	
Presenza di specie di orchidee nell'habitat 6210	Habitat 6210	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura tra le <i>Orchidaceae</i>	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve essere soddisfatto almeno uno dei seguenti criteri : (a) presenza di un ricco contingente di specie di orchidee; (b) presenza di un'importante popolazione di almeno una specie di orchidee ritenuta non molto comune	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
					a livello nazionale; (c)) presenza di una o più specie di orchidee ritenute rare, molto rare o di eccezionale rarità a livello nazionale.	
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 6220	Habitat 6220	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del Parapholido-Podospermion cani 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del Parapholido-Podospermion cani	
Erosione del suolo, idrica incanalata, frane	Habitat 6220	Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione e movimenti;	Verifica della Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione movimenti;	Osservazioni e misurazioni in campo (es. paletti quotati e georeferenziati, ecc.)	Effetti di riduzione della superficie di 6220 per accumuli di detrito, e di riduzione qualitativa riferita alle specie caratteristiche di 6220.	
Incendi	Habitat 6220	Densità dei punti di innesco e superficie percorsa	Verifica della Presenza/assenza dei punti di innesco e della tipologia di incendio	Osservazioni e misurazioni in campo		
Gestione tradizionale dell'habitat 6220	Habitat 6220	n. sfalci /anno e/o pascolo	Presenza di attività di sfalcio 1 volta l'anno e/o di bestiame al pascolo	Interviste ai gestori	Assenza di sfalcio, assenza di pascolamento	
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 6510	Habitat 6510	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del Anthoxantho-Brometum erectii, del Centaureo-Arrhenatheretum elatioris e del Salvio-Dactyletum 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del del Anthoxantho-Brometum erectii, del Centaureo-Arrhenatheretum elatioris e del Salvio-Dactyletum	
Gestione tradizionale dell'habitat 6510	Habitat 6510	n. sfalci /anno e/o pascolo	Presenza di attività di sfalcio 1 volta l'anno e/o di bestiame al pascolo e di concimazione	Interviste ai gestori	Assenza di sfalcio, assenza di pascolamento e di concimazione	
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 7220	Habitat 7220	Numero di specie, e copertura 6/10mq	Numero di specie e copertura, del <i>Cratoneuretum filicino-commutati</i> e del <i>Cratoneuretum falcati</i> 6/10 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del <i>Cratoneuretum filicino-commutati</i> e	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
					del <i>Cratoneuretum</i>	
Presenza di captazioni idriche/drenaggi	Habitat 7220	Presenza/assenza (eventualmente portata delle captazioni)	Verifica della presenza di captazioni/drenaggi nei pressi dell'habitat	Osservazioni su campo, elenco captazioni autorizzate	Riduzione di biodiversità, estinzione di specie.	DM 3 settembre 2002
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 8230	Habitat 8230	Numero di specie, e copertura 50 mq	Numero di specie e copertura del <i>Sedo-Scleranthion biennis</i> , e del <i>Arabidopsidion thalianae</i> 50 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie el <i>Sedo-Scleranthion biennis</i> , e del <i>Arabidopsidion thalianae</i>	Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 8230
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 9130	Habitat 9130	Numero individui e copertura 400/500 mq	Numero individui e copertura 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie dell' <i>Asperulo odoratae-Fagetum</i> e/o del <i>Cardamino heptaphyllae-Fagetum sylvaticae</i> e/o <i>Daphno laureolae-Fagetum</i>	
Superficie forestale gestita a ceduo	Habitat 9130	Ettari e %	Ettari e % di superficie forestale gestita a ceduo	Carta Forestale, Progetti e/o Pianificazione di settore, rilievi forestali		
Presenza di necromassa	Habitat 9130	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 9130	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 9180	Habitat 9180	Numero individui e copertura 400/500 mq	Numero individui e copertura 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del <i>Tilio-Acerion</i>	
Superficie forestale gestita a ceduo	Habitat 9180	Ettari e %	Ettari e % di superficie forestale gestita a ceduo	Carta Forestale, Progetti e/o Pianificazione di settore, rilievi forestali		

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di necromassa	Habitat 9180	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 9180	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Umidità del terreno	Habitat 9180	Misurazione e dell'acqua igroscopica (MPa)	Variazioni dell'umidità intrinseca del terreno	Rilievi in campo	Effetti di riduzione dell'habitat 9180 per modificazione della composizione fisica del terreno che porta al cambiamento della composizione floristica (es: faggete, ostrieti..)	
Erosione del suolo, idrica incanalata, frane	Habitat 9180	Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione e movimenti;	Verifica della Presenza/assenza movimenti in corso; misurazione movimenti;	Osservazioni e misurazioni in campo (es. paletti quotati e georeferenziati, ecc.)	Effetti di riduzione della superficie di 9180 per accumuli di detrito, e di riduzione qualitativa riferita alle specie caratteristiche di 9180.	
Presenza di specie caratteristiche dell'habitat 91E0	Habitat 91E0	Numero di specie, e copertura 400/500 mq	Numero di specie e copertura dell'Alno-Ulmion 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie dell'Alno-Ulmion	
Presenza di alberi morti in piedi	Habitat 91E0	Numero alberi/ettaro	Numero alberi morti in piedi per ettaro	rilievi forestali	Meno di 3 alberi/ettaro nei castagneti non da frutto viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di necromassa	Habitat 91E0	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 91E0	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Altezza falda acquifera	Habitat 91E0	Profondità falda m	Profondità /altezza della falda acquifera in corrispondenza dell' habitat	Rilevamenti piezometrici di campo		
Presenza di specie alloctone (es. Robinia pseudoacacia)	Habitat 91E0	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione e 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 dell'habitat 9220	Habitat 9220	Numero di specie, e copertura 400/500 mq	Numero di specie e copertura del Fagion sylvaticae e del Geranio nodosifagion sylvaticae 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del Populetum albae	
Presenza di alberi morti in piedi	Habitat 9220	Numero alberi/ettaro	Numero alberi morti in piedi per ettaro	rilevi forestali	Meno di 3 alberi/ettaro nei castagneti non da frutto viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di necromassa	Habitat 9220	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 9220	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Presenza di Castanea sativa nell'habitat 9260	Habitat 9260	Numero individui e copertura 400/500 mq	Numero individui e copertura 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di Castanea sativa	
Alterazioni dello stato vegetativo e stato fitosanitario dell'habitat	Habitat 9260	Presenza/assenza patogeni e danni correlati (es. Cryphonectria)	Valutazione della presenza e intensità di attacchi epidemici di patogeni, insetti	Prelevi di materiale e osservazioni in campo	Danneggiamenti o evidenti di soggetti adulti	DM 3 settembre 2002

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
		parasitica, Dryocosmus kuriphilus)				
Grado di rinnovazione naturale e/o indotta	Habitat 9260	Numero di semenzali affermati/ettaro di Castanea sativa	Numero di semenzali affermati/ettaro di Castanea sativa	Rilevamenti fitosociologici/forestali	Assenza di semenzali affermati	
Presenza di alberi morti in piedi	Habitat 9260	Numero alberi/ettaro	Numero alberi morti in piedi per ettaro	rilevi forestali	Meno di 3 alberi/ettaro nei castagneti non da frutto viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di necromassa	Habitat 9260	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 9260	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Superficie forestale gestita a ceduo	Habitat 9260	Ettari e %	Ettari e % di superficie forestale gestita a ceduo	Carta Forestale, Progetti e/o Pianificazione di settore, rilievi forestali		
Superficie forestale gestita a fustaia da frutto	Habitat 9260	Ettari e %	Ettari e % di superficie forestale gestita a fustaia da frutto	Carta Forestale, Progetti e/o Pianificazione di settore, rilievi forestali		
Superficie forestale non gestita attualmente lasciata a libera evoluzione	Habitat 9260	Ettari e %	Ettari e % di superficie forestale non gestita attualmente lasciata a libera evoluzione	Carta Forestale, Progetti e/o Pianificazione di settore, rilievi forestali		
Presenza di specie alloctone (es. Robinia pseudoacacia)	Habitat 9260	Localizzazione, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazione e 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 dell'habitat 92A0	Habitat 92A0	Numero di specie, e copertura 400/500 mq	Numero di specie e copertura del Populetum albae 400/500 mq	Rilevamenti floristici e fitosociologici	Deve esserci prevalenza di specie del Populetum albae	

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di alberi morti in piedi	Habitat 92A0	Numero alberi/ettaro	Numero alberi morti in piedi per ettaro	rilevi forestali	Meno di 3 alberi/ettaro nei castagneti non da frutto viene considerata una situazione non favorevole	
Presenza di necromassa	Habitat 92A0	m ³ /ettaro	Metri cubi di necromassa per ettaro	Stime/rilevamenti forestali	Meno di 10 m ³ /ettaro viene qui indicata come una situazione non favorevole	
Struttura verticale dell'habitat	Habitat 92A0	Numero	Numero di strati in cui è articolata la vegetazione	Rilevamenti floristici / fitosociologici		DM 3 settembre 2002
Captazione sorgenti e ruscelli	Habitat 92A0	Presenza/a senza	Valutazione della presenza di captazioni di sorgenti idriche	Osservazioni di campo, verifica delle captazioni autorizzate presso l'Ente gestore		
Altezza falda acquifera	Habitat 92A0	Profondità falda m	Profondità /altezza della falda acquifera in corrispondenza dell' habitat	Rilevamenti piezometrici di campo		
Presenza di specie alloctone (es. Robinia pseudoacacia)	Habitat 92A0	Localizzazioni, superficie di presenza (ha) e % di incidenza specie alloctone (numero e copertura); rinnovazioni e 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	

Tabella 1 – Sistema di indicatori per habitat

Tema 1 - Stato di conservazione di habitat e specie - Flora

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di specie delle praterie montane	<i>Ophrys bertolonii</i> , <i>O. fuciflora</i> , <i>O. apifera</i> , <i>O. insectifera</i> , <i>O. sphegodes</i> , <i>Orchis simia</i> <i>O. provincialis</i> , <i>O. tridentata</i> , <i>Himantoglossum adriaticum</i>	Numero	Numero di stazioni in cui si registra la presenza delle specie indicate	database regionale (aggiornamento 2010) e osservazioni sul campo	drastica riduzione del numero di stazioni note, drastica riduzione della superficie occupata, episodi di	

Presenza di specie rare di ambiente forestale	<i>Epipactis microphylla</i> , <i>E. palustris</i> , <i>E. muellerii</i> , <i>Limodorum abortivum</i> , <i>Aquilegia vulgaris</i>	Numero	Numero di stazioni con presenza delle specie indicate	database regionale (aggiornamento 2010) e osservazioni sul campo	estinzione drastica riduzione delle stazioni note, drastica riduzione della superficie occupata, estinzione	
Diversità specie igrofile	<i>Lemna minor</i> , <i>Epilobium palustre</i> , <i>Glyceria fluitans</i> , <i>Paspalum paspaloides</i> , <i>Ranunculus trichophyllus</i> , <i>Trollius europaeus</i> .	Numero	Numero di entità floristiche di macrofite idrofile e igrofile presenti nelle aree umide e/o con Habitat 3140, 3240, 91E0	database regionale (aggiornamento 2010) e osservazioni sul campo	drastica riduzione della superficie occupata, riduzione di biodiversità, episodi di estinzione	

Tabella 2 – Sistema di indicatori per flora

Tema 1 - Stato di conservazione di habitat e specie - Fauna

Invertebrati

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di macro-invertebrati acquatici	<i>Austroptamobius pallipes</i>	Numero	Stima della consistenza delle popolazioni di macro-invertebrati acquatici presenti nel sito	Rilievo su campo	Rilevamento di un drastico calo degli adulti all'interno di un periodo di monitoraggio protratto su almeno sei anni	Nowicki et al. 2008

Tabella 3 – Sistema di indicatori per *Austroptamobius pallipes*

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di Lepidotteri legati ad ambienti umidi	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	Numero	Stima della consistenza delle popolazioni nel sito	Rilievo su campo	Rilevamento di un drastico calo degli adulti all'interno di un periodo di monitoraggio protratto su almeno sei anni	Swaay 2000
Conservazione dei coleotteri xilosaprobionti	<i>Lucanus cervus</i> <i>Osmoderma eremita</i>	Numero	Stima della consistenza delle popolazioni nel sito	Rilievo su campo	Rilevamento di un drastico calo degli adulti all'interno di un periodo di monitoraggio protratto su almeno sei anni	
Presenza di Lepidotteri legati ad aree aperte	<i>Maculinea arion</i>	Numero	Stima della consistenza delle popolazioni nel sito	Rilievo su campo	Rilevamento di un drastico calo degli adulti all'interno di un periodo di monitoraggio protratto su almeno sei anni	

Tabella 4 – Sistema di indicatori per entomofauna

Erpetofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Status delle popolazioni di Anfibi nel Sito	<i>Tutte le specie di Anfibi</i>	Distribuzione nel Sito e ricchezza specifica della comunità	Presenza/assenza di individui. Occorre valutare anche lo status dei biotopi occupati in aree campione	Monitoraggio biennale in periodo riproduttivo, per poter valutare in tempo utile gli effetti di eventuali perturbazioni ambientali sulle popolazioni	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.	
Status delle popolazioni di Rettili nel Sito	<i>Tutte le specie di Rettili</i>	Distribuzione nel Sito e ricchezza specifica della comunità	Presenza/assenza di individui. Occorre valutare anche lo status dei biotopi occupati in aree campione	Monitoraggio biennale, per poter valutare in tempo utile gli effetti di eventuali perturbazioni ambientali sulle popolazioni	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.	
Collisione stradale	<i>Anfibi e Rettili</i>	Numero di individui	Presenza di individui schiacciati dai veicoli	Monitoraggio biennale	Collisioni concentrate (spazialmente e/o temporalmente)	

Tabella 5 – Sistema di indicatori per erpetofauna

Ittiofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Indice di struttura di popolazione	<i>Leuciscus souffia</i>	Livello di struttura di popolazione	Distribuzione degli individui all'interno delle classi di età Livello 1: Pop. strutturata Livello 2: Pop. non strutturata – assenza di adulti Livello 3: Pop. non strutturata – assenza di giovani	Monitoraggi a cadenza triennale	Livello di struttura 2 e 3	Turin et al., 1999
Presenza di specie introdotte	<i>Lepomis gibbosus</i> , <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , <i>Carassius carassius</i>	Numero di individui per specie	Presenza di specie alloctone	Monitoraggi a cadenza triennale	Presenza di individui riproduttivi di specie alloctone	

Tabella 6 – Sistema di indicatori per ittiofauna

Ornitofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Specie di ambienti aperti	<i>Caprimulgus europaeus</i> , <i>Lullula arborea</i> , <i>Anthus caepestis</i> <i>Emberiza hortulana</i>	Indice di diversità, equiripartizione della comunità ornitica complessiva		Transetti lineari	Depauperamento delle popolazioni nidificanti all'interno del sito in un periodo di monitoraggio protratto su più anni (minimo cinque)	Bibby et al. 1992

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Specie di ambienti aperti	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Densità: numero coppie per km lineare	E' ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecosomaico 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>Lullula arborea</i>	Densità: numero coppie per km lineare	E' ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecosomaico 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>Anthus campestris</i>	Densità: numero coppie per km lineare	E' ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecosomaico 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>Emberiza hortulana</i>	Densità: numero coppie per km lineare	E' ritenuta una buona specie ombrello nei contesti a ecosomaico 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 7 – Sistema di indicatori per ornitofauna

Teriofauna

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Presenza di branchi di lupo	<i>Canis lupus</i>	Numero di individui	Presenza e consistenza del/dei branchi di lupo che frequentano o frequenteranno il sito	Monitoraggio	Assenza di segni di presenza	Genovesi P. (a cura di), 2002.

Tabella 8 – Sistema di indicatori per *Canis lupus*

Chiroteri

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
------	--------	------------------	-------------	-------	----------------	--------------

NOME	TARGET	UNITA' DI MISURA	DEFINIZIONE	FONTE	SOGLIA CRITICA	BIBLIOGRAFIA
Numero di specie di chiroterri del SIC	Tutte le specie di Chiroterri	Ricchezza della comunità	Presenza di specie	Monitoraggio	Diminuzione del numero di specie presenti	Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli and P. Genovesi (Editors), 2006.
Struttura di comunità dei chiroterri	<i>Chiroptera</i>	Indici di abbondanza relativa	Numerosità di passaggi delle diverse specie in transetti campione	Monitoraggio	Meno di un passaggio per specie segnalata per determinato ambiente	Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli and P. Genovesi (Editors), 2006.

Tabella 9 – Sistema di indicatori per Chiroterri

Tema 2 - Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito

Agricoltura e foreste			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Pascolo – qualità (Gestione dei pascoli con distribuzione omogenea/disomogena dei carichi animali)	- Superficie m ² aree interessate dal pascolo; - Diversità floristica – infestanti, % copertura specie alloctone, specie nitrofile, specie prenemorali arbustive-arboree, specie erbacee estranee all'associazione fitosociologica di riferimento - Presenza e superficie (m ²) di habitat di interesse comunitario nelle aree interessate dal pascolo - Carico UBA ha ⁻¹ nelle diverse aree interessate dal pascolo;	- Fotointerpretazione e Rilievo Diretto - Rilievi fitosociologici e floristici - Indagine diretta e dati capi (Dati georiferiti; Carta Habitat)	I
Pascolo - abbandono di sistemi pastorali (Gestione dei pascoli con distribuzione omogenea/disomogena dei carichi animali)	- Superficie m ² aree interessate da sottutilizzazione del pascolo; - Inarbustimento e neoformazione di boscaglia e bosco (specie e % copertura); - Presenza e superficie (m ²) di habitat di interesse comunitario nelle aree interessate dal pascolo - Carico UBA ha ⁻¹ nelle diverse aree interessate dal pascolo	- Fotointerpretazione e Rilievo Diretto - Indagine diretta e dati capi (Dati georiferiti)	D/I
Gestione forestale - rimozione piante morte o morienti	- Area interessata (m ²), superficie di ciascun habitat o tipologia forestale; - Volume in piedi (m ³ ha ⁻¹), volume del legno morto in piedi (pianificazione, aree campione, stima); - Volume a terra (m ³ ha ⁻¹), volume del legno morto a terra.	Dati da pianificazione, progetti, aree campione, stima (Dati georiferiti)	D/I
Gestione forestale	- Superficie pianificata con Classi colturali; - Tipi forestali (caratteristiche ecologiche e parametri dendroauxometrici); - Modelli colturali e Trattamenti; - Numero dei cantieri forestali; - Numero, estensione e volume prelievo degli interventi di taglio e di miglioramento; - Numero, estensione e volume prelievo degli interventi di tipo fitosanitario o schianti; - Numero, estensione e volume prelievo di tagli in boschi maturi	Dati da pianificazione, progetti (Dati georiferiti)	I
Altre attività agro/forestali non elencate – disturbo attività di cantieri forestali	- Numero cantieri forestali e periodi di attività; - Localizzazione e aree interessate (m ²)	- Dati da pianificazione, documentazione progetti e D.L.; - Dati da documentazione amministrativa tagli e interventi.	I
Altre attività agro/forestali non elencate – utilizzo verricelli, funi a sbalzo e gru a cavo per l'esbosco del legname	Lunghezza (m): lunghezza complessiva; Impatti accidentali (specie, N): elencare secondo la nomenclatura scientifica le specie che hanno subito impatti e il numero degli impatti per ciascuna specie.	- Rilievi diretti; - Dati da D.L. o cantiere; - Segnalazioni di esperti	D/I

Tabella 10 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Agricoltura e foreste

Pesca, caccia e raccolta			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Prelievo/raccolta di flora in generale. Questo indicatore tratta esclusivamente i prelievi autorizzati e disciplinati dalle autorità competenti	- Area interessata (m ²): intero sito / territorio oggetto di autorizzazione - Autorizzazioni (N/anno): numero di autorizzazioni date ogni anno - Prelievi (specie, N): nome scientifico delle specie interessate e quantità di individui prelevati.	- Analisi dati registrati (Dati di superficie georiferiti)	I
Saccheggio di stazioni floristiche	- Area interessata (m ²): intero sito o singole stazioni floristiche - Numero dei Reati registrati per la flora protetta: nome scientifico delle specie interessate e quantità di individui prelevati; - Segnalazioni di esperti (Numero, Specie, Localizzazione, Area m ²).	- Analisi dati registrati; - Segnalazioni di esperti (Dati di superficie georiferiti)	I
Caccia	- Area interessata (m ²): aree cacciabili;	- Dati registrati	I

Pesca, caccia e raccolta			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
	- Pressione venatoria (N/km ²): densità di cacciatori; - Numero dei prelievi da Piani dei prelievi delle Riserve di Caccia: numero, specie. - Prelievi effettuati: numero, specie.	(Dati di superficie georiferiti)	
Prelievo/raccolta di fauna in generale – collezione / ricerca (insetti, rettili, anfibi.....) Questo indicatore tratta esclusivamente i prelievi autorizzati e disciplinati dalle autorità competenti.	- Area interessata (m ²): intero sito / territorio oggetto di autorizzazione; - Autorizzazioni (N/anno): numero di autorizzazioni date ogni anno; - Prelievi (specie, N): nome scientifico delle specie interessate e quantità di individui prelevati.	- Analisi dati registrati (Dati di superficie georiferiti)	I
Prelievo/raccolta di fauna in generale - prelievo dal nido [- Area interessata (m ²): intero sito / territorio oggetto di autorizzazione; - Autorizzazioni (N/anno): numero di autorizzazioni date ogni anno; - Prelievi (specie, N): nome scientifico delle specie interessate e quantità di individui prelevati.	- Analisi dati registrati; (Dati di superficie georiferiti)	I
Prelievo raccolta di fauna in generale - intrappolamento, avvelenamento, caccia/pesca di frodo	- Area interessata (m ²): intero sito; - Reati registrati (N): nome scientifico delle specie interessate e quantità di individui prelevati.	- Analisi dati registrati; (Dati di superficie georiferiti)	I

Tabella 11 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Pesca, caccia e raccolta

Trasporti e comunicazioni			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Reti di comunicazione - sentieri, piste e piste ciclabili	- Lunghezza (m): sviluppo della rete sentieristica; - Area interessata (m ²): superficie georiferita suddivisa in rete sentieristica, in piste e in piste ciclabili e fascia di 30 m di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato del sentiero, della piste e della piste ciclabili, a partire dal loro limite; - Limitazioni e divieti di accesso: punto di limitazione e/o divieto all'accesso e forme di limitazione/divieto (mezzi meccanici, ecc.); - Stime dati su transito dei diversi tracciati: escursionismo pedonale, mountain bike, veicoli a motore	- Dati cartografici esistenti (Dati georiferiti) - Studi e ricerche traffico e fruizione turistica	D/I
Reti di comunicazione - strade e autostrade	- Lunghezza (m): sviluppo di strade e autostrade - Area interessata (m ²): calcolata sulla fascia di 250 m di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato di strade e autostrade, a partire dal loro limite. - Impatti accidentali (specie, N): elencare secondo la nomenclatura scientifica le specie che hanno subito impatti e il numero degli impatti per ciascuna specie. - Inquinamento (si/no): nel caso di analisi puntuali segnalare le matrici interessate e il luogo dove sono conservate e possono essere visionate le informazioni.	- Dati cartografici esistenti; - Dati registrati; - Segnalazioni di esperti. (Dati georiferiti)	D/I
Trasporto di energia - elettrodotti	- Area interessata (m, m ²): lunghezza, superficie (proiezione), fascia di rispetto (D.M. 29-05-2008). - Impatti accidentali (specie, N): elencare secondo la nomenclatura scientifica le specie che hanno subito impatti e il numero degli impatti per ciascuna specie.	- Dati cartografici esistenti; - Dati registrati; - Segnalazioni di esperti; - Rilievi diretti (Dati georiferiti)	D/I

Tabella 12 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Trasporti e comunicazioni

Divertimento e turismo			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Attività sportive e divertimenti all'aperto - passeggiate, equitazione e veicoli non motorizzati	- Area interessata (m ²): superficie georiferita della rete sentieristica, delle piste e delle piste ciclabili (stessa area dell'indicatore Reti di comunicazione - sentieri, piste e piste ciclabili); - Passaggi (N/mese): numero di escursionisti che percorrono i sentieri, le piste e le piste ciclabili (la misura può essere eseguita su sentieri, piste e piste ciclabili campione con diversi metodi: conta diretta, installazione di fotocellule o	- Dati cartografici esistenti (Dati georiferiti) - Studi e ricerche traffico e fruizione turistica	I

Divertimento e turismo			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
	tornelli all'inizio di un sentiero, ecc.).		
Frequenzamento turistico ricreativa; fruizione non consapevole	- Superficie m ² aree interessate da calpestii localizzati	- Rilievo e osservazione diretta; - Segnalazione di esperti (Dati georiferiti)	D/I

Tabella 13 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Divertimento e turismo

Modifiche da parte dell'uomo delle condizioni idrauliche			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Pozzi di captazione (Indicatore di Determinante; Indice Cambiamenti nell'uso del territorio (Land use change)	- Punto pozzo m ² (buffer 1 m) - Superficie complessiva area interessata o influenzata m ² - Portata (l/s): portata del pozzo	- Dati registrati; - Rilievo e osservazione diretta; (Dati georiferiti) - Studi esistenti	D/I
Modifiche del funzionamento idrografico in generale - gestione del livello idrometrico	Area interessata (m ²): superficie del corpo d'acqua interessata	- Dati esistenti; - Rilievo e osservazione diretta; (Dati georiferiti)	D/I
Altre modifiche nelle condizioni idrauliche indotte dall'uomo (attività di gestione in genere di aree umide, punti d'acqua e torbiere: recinzioni o protezioni; manutenzioni, ripuliture, sterri, ecc.)	- Superficie m ² aree recintate interdette a pascolo o fruizione antropica; - Superficie m ² aree non recintate e non interdette a pascolo o fruizione antropica; - Numero tabelle informative e localizzazione.	- Rilievo e osservazione diretta (Dati georiferiti)	D

Tabella 14 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Modifiche da parte dell'uomo delle condizioni idrauliche

Processi naturali (biotici e abiotici)			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Evoluzione della biocenosi - invasione di una specie	- Area interessata (m ²): superficie interessata dall'invasione di una specie; - Specie: elencare secondo la nomenclatura scientifica le specie coinvolte con stima numerica delle popolazioni di ciascuna specie; - Taxa fitosociologici coinvolti e tendenza o esito della dinamica in atto nelle diverse aree.	- Dati esistenti; - Rilievo e osservazione diretta; - Fotointerpretazione (Dati georiferiti)	D/I
Relazioni interspecifiche della flora - competizione	- Area interessata (m ²): superficie interessata da fenomeni di competizione. - Specie: secondo la nomenclatura scientifica stima numerica delle popolazioni di ciascuna specie; - Taxa fitosociologici coinvolti e tendenza o esito della dinamica in atto nelle diverse aree.	- Dati esistenti; - Rilievo e osservazione diretta; - Fotointerpretazione (Dati georiferiti)	D/I
Altri processi naturali (Fenomeni meteorici schianti e Fitopatie)	- Superficie m ² aree interessate da fenomeni meteorici causa di schianti delle specie forestali; - Volume m ³ dei popolamenti interessati da fenomeni meteorici causa di schianti delle specie forestali; - Superficie m ² aree interessate da fenomeni fitopatologici delle specie forestali	- Rilievo e osservazione diretta (Dati georiferiti) - Dati di registrazione da rilievi o interventi forestali	D/I
Altri processi naturali - cambiamenti climatici – variazioni delle temperature	- Area interessata (m ²): superficie interessata dalla specie (es. Lagopus mutus helveticus) e dal cambiamento climatico; - Variazione (°C): differenza tra la temperatura media delle rilevazioni dell'anno e la temperatura media delle rilevazioni dell'anno precedente.	- Dati statistici; - Dati registrati; - Studi esistenti	I

Tabella 15 – Fenomeni e attività che influenzano lo stato di protezione del sito, Processi naturali (biotici e abiotici)

Tema 3 - Assetto socioeconomico

Assetto socioeconomico			
Indici	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Agricoltura	A livello dei singoli Comuni amministrativi e proprietari nel contesto del sito: - anno di rilevazione e anno di riferimento della precedente rilevazione; - N° aziende agricole (N, addetti); - N° addetti; - variazione % del N° di aziende agricole; - variazione % del N° di addetti; - Superficie Agricola Utilizzata (ha); - variazione % SAU; - superficie Agricola sottoposta a misure UE (ha); - superficie (ha) utilizzata per attività di pascolo e allevamento all'interno del sito; - composizione delle mandrie (Bovini, Ovini, ecc.) e numero di UBA portati al pascolo nel sito; - UBA portati al pascolo e carico UBA sostenibile per zona di pascolo;	- Dati statistici; - Dati registrati o dichiarati; - Dati da pianificazione in vigore; - Indagini dirette - Studi esistenti	D/I
Caccia	Si indica alla scala territoriale opportuna e sulla base della pianificazione in atto: - anno di riferimento della rilevazione; - anno riferimento della precedente rilevazione; - specie prelevate e quantitativi; - variazione % dei quantitativi delle specie prelevate.	Dati registrati o dichiarati;	I
Attività economiche	A livello dei singoli Comuni amministrativi e proprietari nel contesto del sito: - anno di rilevazione e anno di riferimento della precedente rilevazione; - con riferimento principale ai codici ATECO relativi a: A Agricoltura, caccia e silvicoltura; DA Industrie alimentari (Lattiero casearia); H Alberghi e ristoranti; N Sanità e altri servizi sociali (servizi veterinari); O Altri servizi pubblici, sociali e personali (Attività ricreative, culturali e sportive; Attività di biblioteche, archivi, musei ed altre attività culturali; Attività sportive) - N° di Imprese e Unità locali (per ciascun codice ATECO considerato); - N° e codice di attività che svolgono, anche parzialmente, attività nel sito; - N° addetti; - variazione % del N° di Imprese e Unità locali; - variazione % del N° di addetti.	- Dati statistici - Report e/o indagini	I/D
Turismo	Su scala comunale si indicano: - N° arrivi, suddivisi in: tipo di esercizio e mesi dell'anno; - N° presenze, suddivise in: tipo di esercizio e mesi dell'anno (ricettività tradizionale, B&B e agriturismi) - N° Provenienze da regioni italiane suddivise in: tipo di esercizio e mesi dell'anno; - N° provenienze da stati esteri suddivisi in: tipo di esercizio e mesi dell'anno; - Andamento de presenze in bassa stagione, sia presso la ricettività tradizionale, che presso B&B e agriturismi - Stime flussi turistici nel sito e target.	- Dati statistici - Dati stimati e rilevati	I/D

Tabella 16 – Assetto socioeconomico

Tema 4 - Assetto pianificatorio e normativo

Assetto pianificatorio e normativo			
Indice	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Piani per il settore forestale e/o pastorale	In relazione a ciascun poligono relativo alla cartografia degli habitat e habitat di specie del sito, indicare separatamente per ogni pianificazione in atto: - l'Ente o i Soggetti che hanno predisposto il piano; - la data di adozione; - la data di approvazione; - il periodo di validità del Piano; - se il piano è dotato di Valutazione di Incidenza; - se sono previste misure di mitigazione; - se sono previste misure di compensazione; - superficie pianificata con Classi colturali; - tipi forestali (caratteristiche ecologiche e parametri dendroauxometrici); - modelli colturali e trattamenti; - gestione dei pascoli; - se sono integrate le indicazioni derivanti dalla gestione dei siti della rete Natura 2000; - le azioni previste direttamente connesse con la gestione dei siti della rete Natura 2000; - gli articoli normativi di riferimento che hanno effetti in relazione alla gestione dei siti della rete Natura 2000; - l'efficacia del piano in relazione alla gestione dei siti della rete Natura 2000 (in contrasto, indifferente, positivo).	- Dati da pianificazione (Dati georiferiti)	I
Piani per il settore della caccia	In relazione a ciascun poligono relativo alla cartografia degli habitat e habitat di specie del sito, indicare separatamente per ogni pianificazione in atto: - l'Ente o i Soggetti che hanno predisposto il piano; - la data di adozione; - la data di approvazione; - se il piano è dotato di Valutazione di Incidenza; - se sono previste misure di mitigazione; - se sono previste misure di compensazione; - se sono integrate le indicazioni derivanti dalla gestione dei siti della rete Natura 2000; - le azioni previste direttamente connesse con la gestione dei siti della rete Natura 2000; - gli articoli normativi di riferimento che hanno effetti in relazione alla gestione dei siti della rete Natura 2000; - l'efficacia del piano in relazione alla gestione dei siti della rete Natura 2000 (in contrasto, indifferente, positivo).	- Dati da pianificazione (Dati georiferiti)	I
Piani per il settore della gestione delle acque	Come sopra	- Dati da pianificazione (Dati georiferiti)	I
Piani per il settore della gestione turistica	Come sopra	- Dati da pianificazione (Dati georiferiti)	I
Piani per il settore della gestione della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli	Come sopra	- Dati da pianificazione (Dati georiferiti)	I

Tabella 17 – Assetto pianificatorio e normativo

Tema 5 - Sensibilizzazione del pubblico

Forme di sensibilizzazione			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Divulgazione	In relazione all'intero sito indicare per ogni attività di divulgazione intrapresa: - codice Azione di Piano (quando codificata); - soggetto attuatore; - giudizio sull'efficacia - Bassa (C), Media (B), Alta (A) -, sulla base della partecipazione (es. n° presenti/n° inviti); di questionari appositamente predisposti; del rapporto costo-benefici (es. €/persona)...; - motivazione del giudizio sull'efficacia.	- Report o registri attività di divulgazione	D/I
Corsi di formazione e istruzione	Come sopra	- Report o registri attività formative	D/I
Infrastrutture per l'accesso del pubblico	Georiferire ogni infrastruttura e indicare: - codice Azione di Piano (quando codificata); - soggetto attuatore; - tipo di infrastruttura per l'accesso del pubblico e numero; - tipo di opera o attività (es. dotazione punti informativi con materiale informativo, ecc.); - caratteristiche dimensionali; - giudizio sull'efficacia - Bassa (C), Media (B), Alta (A) -, sulla base della partecipazione e fruizione, di questionari appositamente predisposti; - motivazione del giudizio sull'efficacia.	- Georeferenziazione infrastrutture o punti informativi; - Report o censimenti attività.	D/I

Tabella 18 – Sensibilizzazione del pubblico

Tema 6 - Valutazione delle Misure Specifiche di Conservazione

Valutazione del Piano di Gestione			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Selezione del sito e soggetti gestori	In relazione all'intero sito indicare: -L'accuratezza delle informazioni riportate nel formulario: 1. Bassa (C): formulario non aggiornato; 2. Media (B): formulario aggiornato con presenza di carenze del quadro conoscitivo dovute alle particolarità degli habitat e delle specie da indagare; 3. Alta (A): formulario aggiornato e completo; - L'efficacia del Soggetto Gestore: 1. Bassa (C): manca il Soggetto gestore, ovvero è presente un Soggetto Gestore, ma non sono predisposti o sufficienti i finanziamenti per l'attuazione delle azioni; 2. Media (B): è presente un Soggetto Gestore, sono predisposti e sufficienti i finanziamenti per l'attuazione delle azioni, ma non è possibile portare a buon fine le azioni predisposte dal Piano di Gestione per ragioni indipendenti dal Soggetto medesimo; 3. Alta (A): è presente un Soggetto Gestore, sono predisposti e sufficienti i finanziamenti per l'attuazione delle azioni, è possibile portare a buon fine le azioni predisposte dal Piano di Gestione.	- Analisi dei dati e informazioni esistenti; - Reperimento dati e informazioni.	D/I
Ricerca	Georiferire gli ambiti coinvolti dalla ricerca e indicare: - soggetto attuatore; - tipologia di ricerca; - giudizio sull'efficacia della ricerca con riferimento alla rete Natura 2000: 1. Bassa (C): la ricerca necessita di ulteriori studi per essere efficace rispetto ai parametri relativi alla distribuzione e allo stato di conservazione di habitat e specie considerati; 2. Media (B): la ricerca è esaustiva, permette di determinare i parametri relativi alla distribuzione e allo stato di conservazione di habitat e specie coinvolti, ma non si estende a coprire tutta l'area del sito; 3. Alta (A): la ricerca è esaustiva, permette di determinare i parametri relativi alla distribuzione e allo stato di conservazione di habitat e specie coinvolti e copre tutta l'area del sito.	- Dati ricerche; - Report.	I
Infrastrutture per la gestione	Georiferire le infrastrutture presenti e indicare: - soggetto attuatore; - giudizio sull'efficacia con riferimento alla rete Natura 2000: 1. Bassa (C): le infrastrutture non sono sufficienti, ovvero non possono essere mantenute in buono stato, senza comportare costi eccessivi; 2. Media (B): le infrastrutture sono sufficienti, ma non tutte possono essere garantite sempre in buono stato, senza comportare costi eccessivi; 3. Alta (A): le infrastrutture sono sufficienti e in buono stato.	- Dati o informazioni rilevati direttamente; - Report.	D/I
Personale per la gestione	In relazione all'intero sito indicare: - personale impiegato di ruolo (N°); - personale impiegato non di ruolo (N°); - costo complessivo annuale del personale impiegato di ruolo; - costo complessivo annuale del personale impiegato non di ruolo; - giudizio sull'efficacia con riferimento alla rete Natura 2000: 1. Bassa (C): il personale non è sufficiente; 2. Media (B): il personale è sufficiente, ma non ancora adeguatamente preparato al compito da svolgere; 3. Alta (A): il personale è sufficiente e adeguato al compito da svolgere.	- Dati o informazioni rilevati direttamente; - Report; - Dati da Misure di conservazione - Dati da progettazione o programmazione di dettaglio delle singole azioni	D/I
Misure di conservazione	Indicare per ciascuna misura: - giudizio sull'efficacia: 1. Bassa (C): l'azione non può essere attuata, ovvero non ha portato agli effetti previsti nel tempo indicato; 2. Media (B): l'azione ha solo parzialmente portato agli effetti previsti nel tempo indicato; 3. Alta (A): l'azione è stata correttamente portata a termine.	- Dati da misure di conservazione - Dati da progettazione o programmazione di dettaglio delle singole azioni (Dati georiferiti quando pertinente per tipo di azione)	I/D

Valutazione del Piano di Gestione			
Indicatori	Parametri	Rilievi/Azioni/Fonti	Misura
Programmi comunitari - Progetti pilota – Piani di Azione	Georiferire ciascun ambito interessato da Programmi comunitari, Progetti pilota o Piani di Azione e indicare: - soggetti attuatori; - giudizio sull'efficacia con riferimento alla rete Natura 2000: 1. Bassa (C): Programmi comunitari, Progetti pilota o Piani di Azione non sono direttamente connessi con habitat, habitat di specie e specie; 2. Media (B): Programmi comunitari, Progetti pilota o Piani di Azione sono direttamente connessi con habitat, habitat di specie e specie, ma non sono stati raggiunti tutti i risultati previsti; 3. Alta (A): Programmi comunitari, Progetti pilota o Piani di Azione sono direttamente connessi con habitat, habitat di specie e sono stati raggiunti tutti i risultati previsti.	- Dati e informazioni esistenti; - Report;	I
Monitoraggio	Per le azioni di monitoraggio indicare: - giudizio sull'efficacia: 1. Bassa (C): il monitoraggio non può essere attuato, ovvero non ha portato agli effetti previsti nel tempo indicato; 2. Media (B): il monitoraggio ha solo parzialmente portato agli effetti previsti nel tempo indicato; 3. Alta (A): il monitoraggio è stato correttamente portato a termine.	- Dati e report dei monitoraggi (Dati georiferiti)	I/D
Valutazioni di incidenza	Per piani, progetti e interventi che coinvolgono il sito indicare: - dati identificativi della pratica; - Oggetto e/o titolo; - eventuali prescrizioni formulate; - esito della valutazione; - giudizio sull'efficacia: 1. Bassa (C): sono necessarie mitigazioni e compensazioni e non sono piani progetti o interventi 1) nel quadro di azioni volte a tutelare valori fondamentali per la vita dei cittadini (salute, sicurezza e ambiente); 2) nel quadro di politiche fondamentali per lo stato e la società; 3) nel quadro di attività di natura economica o sociale rispondenti ad obblighi specifici di servizio pubblico; 2. Media (B): sono necessarie mitigazioni e compensazioni e si tratta di piani, progetti o interventi 1) nel quadro di azioni volte a tutelare valori fondamentali per la vita dei cittadini (salute, sicurezza e ambiente); 2) nel quadro di politiche fondamentali per lo stato e la società; 3) nel quadro di attività di natura economica o sociale rispondenti ad obblighi specifici di servizio pubblico; oppure si tratta di piani, progetti o interventi per i quali sono necessarie misure di mitigazione; 3. Alta (A): la procedura si conclude alla Selezione preliminare (Screening).	- Dati e informazioni amministrative esistenti; - Report;	I/D
Revisione delle Misure di conservazione	In relazione all'intero sito indicare: - N° di interventi correttivi alle azioni predisposti sulla base del monitoraggio o del mancato raggiungimento degli obiettivi delle azioni; - N° di revisioni sostanziali del piano anno di riferimento; - giudizio sull'efficacia delle revisioni: 1. Bassa (C): interventi correttivi e revisioni non hanno portato agli effetti desiderati; 2. Media (B): interventi correttivi e revisioni hanno portato solo parzialmente agli effetti desiderati; 3. Alta (A): interventi correttivi e revisioni hanno risolto completamente i problemi riscontrati.	- Dati e informazioni esistenti; - Verifiche dirette; - Report;	I/D

Tabella 19 – Valutazione delle Misure Specifiche di Conservazione

2. PROGRAMMI DI MONITORAGGIO

2.1 Habitat

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.

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.

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 sud-nord.

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.

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.

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 %

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 piú alta; l'altezza di inserzione della chioma verde si valuta prendendo in considerazione il ramo vivo piú 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 sar  considerato come un individuo e sar  sottoposto a tutte le misurazioni; analogamente si proceder  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 transecto si possono rilevare altre informazioni secondo le finalit  dello studio (es. presenza di danni, legno di individui morti a terra, cavit  in individui arborei, roccia affiorante, ecc.).

Lungo l'asse centrale del transecto sar  ricavato un ulteriore transecto per lo studio della rinnovazione, con larghezza di 2 m. All'interno di tale superficie la valutazione della rinnovazione sar  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 sar  misurata tramite rotella metrica.

Analisi ed elaborazione dei dati

Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet

Classificazione dei rilievi. 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 diversit  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.

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.

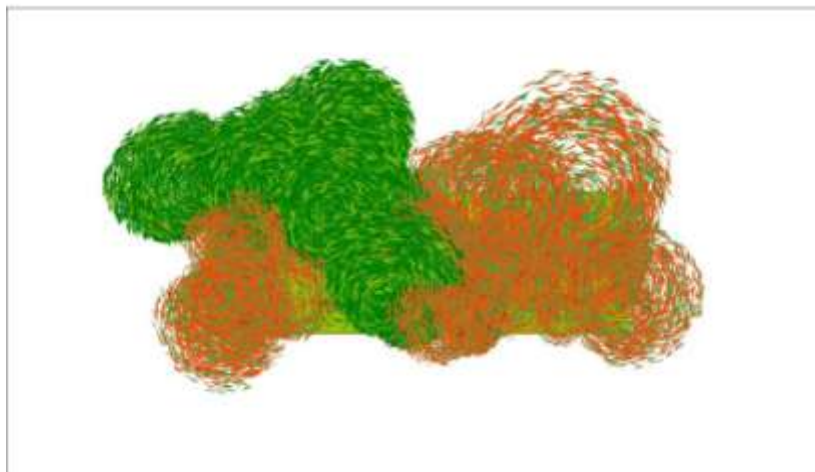


Figura 1 – Esempio di transect strutturale, planimetria



Figura 2 – Esempio di transect strutturale, prospetto

Analisi ed elaborazione dei dati

Vedi sopra.

Indice di Shannon: l'indice si basa sulla misura dell'entropia per la descrizione della diversità specifica nei sistemi biologici.

Indice di Simpson: definisce la diversità come la probabilità che due organismi presi a caso in una certa comunità non siano della stessa specie.

Indice di equipartizione o Evenness: Restituisce la misura della equiparazione delle specie nel campione. Il valore minimo (0) corrisponde ad una situazione di dominanza assoluta di un taxon, mentre il valore massimo (1) indica che tutti i taxa sono egualmente distribuiti.

Indice R di aggregazione di Clark e Evans: descrive il pattern orizzontale degli individui mediante il confronto tra la distribuzione reale ed una teorica (distribuzione di Poisson). L'indice R va da un valore di 0 (massima aggregazione) a 2,1491 (massima equidistanza tra le piante).

Indice A della distribuzione verticale del popolamento: l'indice si basa sulla misura dell'entropia secondo Shannon e Weaver, utilizzata per la descrizione della diversità specifica nei sistemi biologici. La formula proposta da Pretzsch considera 3 livelli di altezza, che rappresentano lo 0-50%, 50-80% e 80-100% dell'altezza massima del popolamento. Il valore di A è minimo in popolamenti ad un solo strato e con poche specie, mentre è massimo in popolamenti con molte specie disposte su più strati. L'indice A, similmente a quello di Shannon, dà un maggiore peso a specie rare in strati poco occupati.

Specie aliene marine e terrestri diventate invasive.

Elenco delle specie vegetali

Presenza di specie alloctone vegetali

Presenza di specie vegetali di elevato valore biogeografico (ad es endemiche o al limite dell'areale di distribuzione) e conservazionistico (allegati direttiva Habitat, rare, a rischio di estinzione, presenti nelle liste rosse regionali o nazionali)

Analisi fitosociologica

Variazione dell'indice di vegetazione normalizzato

Coerenza corologica

Processi di rinnovazione naturale

Struttura verticale dell'habitat forestale

Grado di copertura delle chiome

Valore estetico-paesaggistico del tipo forestale

Valore naturalistico del tipo forestale

Presenza di alberi morti in piedi e necromassa

Livelli di frammentazione di habitat naturali e seminaturali

Indice di Circuitazione

Indice di Connettività

Habitat Standard Procapite (HS)

Eterogeneità (H)

Ricchezza relativa di habitat

Dimensione della tessera più estesa dell'habitat

Estensione complessiva dell'habitat

Elenco degli habitat presenti nel sito

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 ($IR = Hm \times n^\circ \text{ novellame}/m^2$).

Costi attesi

Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet

Il tempo di campionamento dipende dalle caratteristiche fisiche e biologiche dell'area oggetto di studio (giacitura, tipo di vegetazione, numero di specie, ecc.) e può variare da uno a più giorni. Nel caso degli habitat forestali, è possibile stimare l'esecuzione di circa 10 rilievi al giorno.

Il costo stimato è di circa 300 Euro/gg.

Metodo del profilo di struttura

Il tempo di campionamento dipende dalle caratteristiche fisiche e biologiche dell'area oggetto di studio (giacitura, tipo di vegetazione, numero di specie, ecc.) e può variare da uno a più giorni. Nel caso degli habitat forestali, è possibile stimare l'esecuzione di circa 1 rilievo al giorno con una squadra formata da due tecnici forestali (costo atteso: circa 300 Euro/transetto per il rilievo).

Modalità di georeferenziazione

Metodo fitosociologico di Braun-Blanquet

Redazione della carta fitosociologica. Si tratta di distinguere con diverse campiture di colore i fototipi individuati in precedenza, tenendo conto del significato fitosociologico dei punti di rilievo contenuti in ciascuno di essi. Le varie unità vegetazionali dovranno essere dotate di caratteristiche vegetazionali diverse riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti. La determinazione delle varie unità cartografabili dovrà arrivare, quando possibile, ai gradi di maggior dettaglio (associazione, alleanza). Quale livello minimo di dettaglio viene preso come riferimento l'ordine fitosociologico. La nomenclatura sarà uniformata, per quanto possibile a Géhu et Al. (1984) e Oberdorfer (1977-1992). Nel caso in cui qualche tipo vegetazionale individuato non sia compreso nella sistematica di tale autore, si cercheranno riscontri in altre proposte più adeguate alla situazione geografica in cui si opera o più aggiornate nel caso di tipi formalizzati in tempi recenti. Per ogni unità vegetazionale cartografata saranno indicati in legenda:

la definizione in termini correnti;

la categoria fitosociologica di appartenenza;

una breve descrizione con cenni alle specie dominanti e/o caratteristiche e all'habitat;

il grado di artificializzazione;

eventuali altre notizie particolari.

Ogni unità cartografata sarà distinta mediante l'utilizzo di una sigla composta da due lettere, la prima maiuscola e la seconda minuscola. Elementi di particolare interesse, di dimensioni non cartografabili, saranno indicati sulla carta mediante numeri e descritti in legenda.

Informatizzazione. La digitalizzazione della carta sarà effettuata in ambiente GIS idoneo. Saranno comunque garantiti la chiusura dei poligoni, le congruenze geometriche tra le diverse entità, le precisioni geometriche e quant'altro normalmente previsto negli usuali lavori di digitalizzazione. La retinatura dei poligoni sarà realizzata secondo accorpamenti fra sigle e colori.

2.2 Specie vegetali

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.

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.

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.

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.

Procedura di campionamento

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

- 1) Specie vegetali degli allegati II e IV della Direttiva habitat e specie delle categorie CR ed EN della lista rossa regionale;
- 2) Specie vegetali dell'allegato V della Direttiva habitat, specie delle altre categorie della lista rossa regionale, altre specie floristiche di interesse regionale.

Questa differenziazione deriva dal fatto che per le specie più frequenti (caso del punto 2) non è necessario disporre di informazioni così di dettaglio, che sarebbero molto *time-consuming*, in quanto la stessa categoria cui sono inserite dimostra già la loro appartenenza ad uno stato di conservazione soddisfacente. Tuttavia, non si esclude che, in casi particolari giustificabili, specie del punto 2) possano essere trattate con la stessa metodologia di cui al punto 1) e viceversa.

Per le specie vegetali afferenti al punto 1) si prevedono le seguenti azioni:

- georeferenziazione delle popolazioni nel sito (puntiforme o areale a seconda delle dimensioni della popolazione stessa); per popolazione si deve intendere un aggregato di individui distanti almeno 100 m lineari da un altro aggregato di individui;
- per ciascuna popolazione, conteggio del numero di individui adulti (in fiore o in frutto) in caso di popolazioni con meno di 50 individui adulti, oppure stima del n. di individui ed attribuzione alle seguenti categorie:

50-100 individui adulti

100-200 individui adulti

200-500 individui adulti

500-1000 individui adulti

> 1000 individui adulti

Al di sopra dei 100 individui adulti le popolazioni possono essere considerate stabili da un punto di vista genetico, quindi il loro stato di conservazione può considerarsi, eccetto sempre casi specifici, soddisfacente.

Per le specie del punto 2) si prevede la verifica della presenza assenza e un'indicazione di abbondanza all'interno di ciascun habitat del sito, secondo il protocollo di rilevamento del progetto GLORIA (*Global Observation Research Initiative in Alpine Environments*, V Progetto Quadro Europeo), adattato alla più ampia realtà del sito, e circostanziata in base all'estensione dell'habitat in cui la specie cresce:

- assente: dalle indagini di campo la specie non viene più riscontrata;
- probabile: nonostante la specie non sia stata riscontrata è presumibile che sia presente in qualche habitat del sito;
- molto rara: si sono osservati pochi individui, che potevano sfuggire ad una ricerca non approfondita;
- rara: pochi individui difficilmente non osservabili anche con un grado di indagine non approfondito;
- sporadica: gruppi di pochi individui presenti in vari settori del sito;
- frequente: gli individui sono ben distribuiti nel sito e si osservano frequentemente, ma ancora con delle lacune di distribuzione;
- comune: individui comunemente distribuiti nel sito.

Verranno inoltre raccolte informazioni puntuali inerenti le minacce localmente presenti insistenti sulle singole popolazioni e/o sulle specie vegetali target.

Analisi ed elaborazione dei dati

Per le specie vegetali afferenti al punto 1) la definizione dell'areale distributivo e l'identificazione dei popolamenti deve condurre alla redazione di un cartografia specie-specifica.

Per le specie vegetali afferenti al punto 2), la valutazione delle categorie di frequenza sarà quindi attribuita habitat per habitat. L'habitat sarà codificato secondo le categorie Corine Land Cover (fino al V° livello) e solo in una seconda fase sarà convertito, ove possibile, agli habitat Natura 2000. Questo perché l'elenco degli habitat Natura 2000 non contempla tutte le tipologie presenti in Emilia-Romagna (es. boschi meso-termofili di querce che ospitano specie di rilevante interesse, quali alcune *Orchidaceae*).

Tutti i dati raccolti devono essere archiviati nel geodatabase della Regione Emilia Romagna

2.3 Fauna

- LEPIDOTTERI

Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)

Metodo di monitoraggio mediante conteggio a vista degli adulti lungo transetti.

Frequenza e stagionalità

Il monitoraggio deve essere eseguito ogni anno nei mesi di luglio e agosto, con una serie di almeno cinque repliche di cattura equamente distribuite nel periodo considerato. Si consideri che la specie è attiva sia di notte sia di giorno, prevalentemente in orari pomeridiani.

Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

Delimitare uno o più transetti della lunghezza di 1 km, in aree umide con presenza di edera, e dove (possibilmente) sia relativamente abbondante anche la canapa acquatica.

Strumentazione per il campionamento

- GPS;
- Mappa topografica dell'area con segnalazione schematica del transetto;
- Quaderno da campo con penna o matita e gomma;

Procedura di campionamento

I transetti vanno suddivisi in singoli tratti omogenei di 50 m (Swaay 2000). L'operatore dovrà percorrere tali tratti camminando lentamente, e segnare su un quaderno da campo il numero di esemplari di *Euplagia quadripunctaria* avvistati nel raggio di 10 m a destra e a sinistra, e 5 m di fronte.

- MACRO-INVERTEBRATI ACQUATICI

Austropotamobius pallipes (Lereboullet, 1858)

Metodo di monitoraggio della popolazione mediante approccio di cattura-marcatura-ricattura (CMR).

Frequenza e stagionalità

I monitoraggi andranno condotti durante la stagione estiva, con almeno 5 sessioni di monitoraggio a stagione.

Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

In caso di acque lotiche, delimitare un tratto di torrente di 500 m dove la profondità non sia superiore a 1 metro (raramente *A. pallipes* si trova in tratti con profondità molto superiori).

In caso di acque lentiche, dovrà essere delimitata un'area di studio di 10 m². Per delimitare l'area di studio l'operatore può utilizzare una rete a maglie fini fissata al substrato con uno o più picchetti.

Strumentazione per il campionamento

- GPS;
- Mappa topografica dell'area con segnalazione schematica del transetto;
- Quaderno da campo con penna o matita e gomma;
- Guida per il riconoscimento sul campo della specie target;
- Torcia;
- Nasse;
- Pennarello per marcatura, da scegliere tra: 1) Permapaque, Sakura Color Products Corporation, Japan – pennarello opaco a pigmento e acqua, inodore, resistente all'acqua e alla luce, punta tonda, disponibile in vari colori; 2) correttore della Pentel, disponibile solo bianco; 3) Penol 52 Paintmarker extrafine, marcatore a base alcol, disponibile in vari colori;

La cattura può essere effettuata manualmente con ricerche in orari notturni e, in alternativa, con l'utilizzo di nasse attivate con esche di vario tipo (es. cibo per gatti, frammenti di pesce o carne etc...). Le nasse andranno allestite in orari serali, nelle aree ripariali dei corsi d'acqua, e controllate il mattino successivo. La marcatura deve essere effettuata sul ventre del gambero, utilizzando un pennarello indelebile e water-resistant.

Qualora si rilevi la presenza di almeno una delle numerose specie di gamberi alloctoni segnalate per la nostra penisola, può essere presa in considerazione la possibilità di tentare un piano di intervento mirato al controllo o all'eradicazione della/e specie esotiche dal sito.

- PESCI

Metodologia di campionamento

Il tratto del fiume che interessa il SIC sarà monitorato attraverso la realizzazione di censimenti ittici di tipo semiquantitativo con cadenza minima triennale.

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.

INDICE DI ABBONDANZA	NUMERO DI INDIVIDUI RITROVATI IN 50 M 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

Tabella 20 - 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).

INDICE DI STRUTTURA DI POPOLAZIONE	LIVELLO DI STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE
1	POPOLAZIONE STRUTTURATA
2	POPOLAZIONE NON STRUTTURATA – DOMINANZA DI INDIVIDUI GIOVANI
3	POPOLAZIONE NON STRUTTURATA – DOMINANZA DI INDIVIDUI ADULTI

Tabella 21 – Indice di struttura di popolazione (Turin et al., 1999).

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 indigene.

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 indigene, presenza di ibridi nelle popolazioni indigene, 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 Figura 8.

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 (f_3) 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 (f_4). 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:

- v_4 (A) = 0;
- v_4 (B) = v_4 (C) = 0,5;
- v_4 (D) = v_4 (E) = 0,75;
- v_4 (F) = 0,85;
- v_4 (G) = 1.

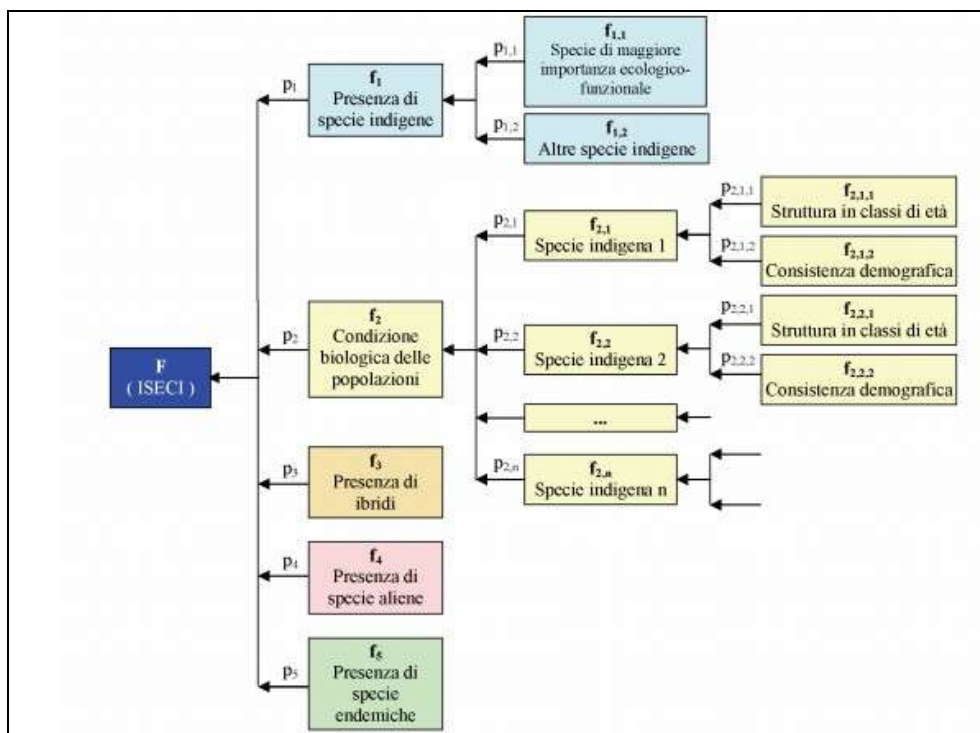


Figura 3 – Struttura ad “albero” dell’ISECI: i valori degli indicatori verso cui puntano le frecce sono calcolati tramite l’aggregazione, pesata attraverso i pesi p dei valori di ordine inferiore; ciascuno rapportato alle condizioni di riferimento mediante una funzione f (zerunian et al., 2009).

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.

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

Tabella 22 – Zone zoogeografico-ecologiche fluviali principali individuabili in Italia (Zerunian *et al.*, 2009).

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:

$$f_2 = \frac{\text{INDICE DI STRUTTURA} * 0,6 + \text{CONSISTENZA DEMOGRAFICA} * 0,4}{\text{SPECIE INDIGENE TOTALI PRESENTI}}$$

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 $\geq 50\%$ 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 $\geq 50\%$ 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:

$$f_5 = \frac{\text{ENDEMISMI PRESENTI}}{\text{ENDEMISMI ATTESI}}$$

Il valore di ISECI si ottiene quindi dalla seguente formula:

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

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 31).

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 23 – Classificazione dello stato della fauna ittica secondo l'ISECI 2009 (Zerunian et al., 2009).

- ANFIBI

Principali manuali di riferimento

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.

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

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 (febbraio-maggio), 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 utilizzino barriere e trappole a caduta.

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, comprendendo anche cavità ipogee, che sono l'ambiente elettivo del geotritone italiano. Dovrà essere individuato almeno un sito di campionamento significativo (area campione). Tale sito sarà determinato dalla particolare concentrazione di specie di Anfibi nel periodo riproduttivo.

Strumentazione per il campionamento

- GPS
- retini e guadini con manici telescopici e con maglie di 0,5 cm
- stivali in gomma e/o stivali alti da pescatore
- microfoni e idrofoni
- registratore audio, utile sia per registrare che per riprodurre i canti degli anuri
- 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.

Procedura di campionamento

METODOLOGIE

Contatti diretti

Il rilevamento può avvenire direttamente tramite contatto visivo, oppure operando con un numero di pescate standard tramite retino 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, e i canti esterni possono essere utilizzati per stimolare eventuali canti di risposta da parte degli individui presenti. 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 apposite trappole galleggianti a nassa) permettono di ottenere informazioni anche sull'abbondanza relativa, la ricchezza specifica, la struttura, la fenologia, ed evidenziare l'uso dell'habitat delle comunità batracologiche; grazie a questo metodo, inoltre è possibile rivelare la presenza di specie rare e molto elusive.

Nel caso di corpi d'acqua circoscritti, come 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 e 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 di specie con buone capacità arrampicatrici, come *Hyla intermedia* che, grazie a ventose digitali, fuoriesce facilmente dalle trappole costituite da semplici coni. Nel caso di 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 transetti campione lungo le strade e contare gli individui investiti dalle auto; i rilevamenti vanno effettuati di mattina presto (per evitare che predatori opportunisti quali i corvidi, ad esempio, possano rimuovere i resti sull'asfalto).

Raccolte

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

In ciascun sito di rilevamento occorre registrare alcuni parametri ambientali quali: temperatura e umidità relativa dell'aria, temperatura dell'acqua. Se possibile, rilevare anche il pH dei corpi idrici.

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 vengono rilasciati all'esterno del dispositivo, per non interferire con i naturali spostamenti verso e dalle zone riproduttive.

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

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.

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.

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.

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

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).

- RETTILI

Principali manuali di riferimento

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

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

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.

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 tralasciati i bordi delle strade. E' necessario effettuare sopralluoghi estesi ai diversi siti di campionamento per localizzare le popolazioni da monitorare.

Strumentazione per il campionamento

- GPS
- cappi di filo da pesca con relative canne telescopiche per la cattura a vista dei lacertidi
- 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.

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).

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 alla struttura, alla dinamica, fenologia e consistenza delle popolazioni.

Analisi ed elaborazione dei dati

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

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.

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

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 provocare 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.

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.

- UCCELLI

L'indagine dei percorsi campione o line transect dovrebbe permettere di avere informazioni qualitative e quantitative sull'avifauna durante tutto l'anno, permettendo una valutazione sulla diversa composizione stagionale della comunità o delle singole specie target nel corso del tempo.

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 per effettuare i transetti in ambiente idoneo alle specie target

Procedura di campionamento

Passeriformi e Caprimulgus europaeus.

Per il censimento la scala di riferimento dovrebbe essere quella di 1: 5.000.

Lo scopo del censimento è quello di ottenere un numero di individui per km lineare delle specie nidificanti all'interno dell'area di studio.

I parametri di tipo ecologico che dovrebbero essere prese in considerazione sono: i) Ricchezza (S): Numero di specie nidificanti; ii) Densità (d): N. coppie/10 ha; iii) Abbondanza (A): Numero di individui X km lineare; iv) Numero di specie dominanti (nd): ovvero le specie in cui pi (frequenza) risulta maggiore di 0.05; v) Diversità (H): è stata ottenuta utilizzando l'indice di Shannon: $H = \sum p_i \log p_i$, dove pi è la proporzione della i-esima specie (Shannon & Weaver 1963); vi) Equiripartizione (J): ricavata da $J = H/H' \max$, dove $H' \max = \log e S$. L'equiripartizione manifesta l'omogeneità di distribuzione delle specie all'interno della comunità. Il valore di J, varia da 0, presenza di una sola specie, ad 1 presenza di varie specie ugualmente distribuite, ovvero caratterizzate da uguali indici di abbondanza.

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.

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.

- MAMMIFERI NON CHIROTTERI

Snow tracking

Dati invernali di presenza/assenza del lupo, spostamenti, aree di attività, comportamento di marcatura, dimensione, composizione e grado di coesione dei branchi locali verranno rilevati ricorrendo alle tracciate invernali delle piste di lupi su neve. In seguito all'individuazione di percorsi campione, questi devono essere percorsi 36-48 ore dopo ogni utile nevicata che renda distinguibili le tracce più recenti da quelle preesistenti e con continuità per l'intero periodo di durata al suolo del manto nevoso.

Una volta contattata la pista di lupi, il circuito di ricognizione verrà abbandonato per seguire la pista dei lupi nel senso della loro direzione di provenienza, anche per più giorni consecutivi, in modo tale da realizzare tratti di tracciatura il più estesi e continuativi possibile. Il percorso seguito dai lupi nel corso dello spostamento deve essere georeferenziato mediante l'utilizzo di un GPS ed associato ad una specifica

tabella di attributi contenenti informazioni relative alla data, al settore, al n. di lupi sulla pista, al tipo di copertura nevosa, ecc.

Ululato indotto (Wolf howling)

Per il rilevamento della presenza di eventuali cucciolate e siti di allevamento (siti di rendez vous) all'interno del SIC, si prevede la realizzazione di monitoraggi mediante wolf howling. Tale monitoraggio consiste nella emissione di ululati registrati e nell'attesa di eventuali ululati di risposta da parte dei lupi.

Il monitoraggio viene condotto nella stagione estiva, nelle ore tra il tramonto e l'alba in quanto ritenute quelle con maggior probabilità di risposta (Harrington & Mech, 1982). Si prevede la realizzazione di due repliche stagionali di campionamento per ciascun anno di attività, la prima tra giugno e luglio, la seconda tra agosto e settembre, con un intervallo di circa due settimane tra la fine della prima e l'inizio della seconda replica.

Nel corso di ogni replica, tutti i punti di emissione - ascolto dovrebbero essere stimolati tre volte, nel corso di tre notti consecutive, per massimizzare la probabilità di risposta di eventuali branchi in ascolto (Harrington e Mech, 1982).

I punti idonei alle stimolazioni acustiche verranno scelti sul territorio in seguito a sopralluogo (punti dominanti, con assenza di rumori di fondo, di facilità di accesso).

Monitoraggio degli indici di presenza su percorsi campione

Per le specie di Ungulati viene proposto il metodo della ricerca di indici di presenza su percorsi campione. Il rilevatore si muove lungo un transetto prefissato e conta e georeferenzia tutti i segni di presenza avvistati, (feci, impronte, *pellets*, avvistamenti diretti ecc.) compilando una apposita scheda di campo. I transetti devono essere individuati in modo il più possibile casuale; alternativamente, è possibile individuare i transetti in modo sistematico nell'area di studio, per coprire in maniera rappresentativa l'area stessa. Un unico transetto di lunghezza predefinita può essere sostituito da più transetti piccoli (sezioni di transetto), la cui lunghezza complessiva sia uguale a quella del transetto iniziale. Nei transetti individuati nelle parcelle di monitoraggio potrà essere valutato se posizionare fototrappole. Il metodo è di facile applicabilità e ripetibilità, inoltre più specie possono essere contattate contemporaneamente, massimizzando lo sforzo di campionamento, in previsione di una ripetizione costante nel tempo.

Il transetto sarà posizionato nelle parcelle di monitoraggio individuate con il metodo descritto per la parte generale, si prevede di effettuare una campagna di rilievo ("*one-season*") durante il periodo di maggior contattabilità delle specie, indicativamente tra aprile e giugno, con due ripetizioni ($k=2$).

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore. Le fototrappole possono essere posizionate in corrispondenza di luoghi noti per il passaggio frequente degli individui e sono utilizzabili per il monitoraggio della martora (*Martes martes*), gatto selvatico (*Felis silvestris*) e del lupo (*Canis lupus*). Si tratta di una tecnica

assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui (ad esempio il riconoscimento individuale dei lupi consente di determinare sesso ed età degli animali che frequentano l'area, nonché la presenza di eventuali patologie, che hanno effetti visibili sulla pelliccia, come, ad esempio, la rogna) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).

L'esca da posizionare in corrispondenza della fototrappola è costituita da croccantini secchi per cani e gatti, che assicurano una buona durata, come pure avanzi di macelleria per i mustelidi, mentre per il lupo si possono utilizzare carcasse o esche odorose.

Frequenza e stagionalità

Tutto l'anno in ore notturne. Gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinnovo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio della scheda di memoria.

- CHIROTTERI

Protocolli standardizzati a livello locale, nazionale o internazionale di riferimento

Agnelli P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli and P. Genovesi (Editors), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia . 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.

Frequenza e stagionalità

Tutti il periodo di attività dei chirotteri (compreso indicativamente tra aprile e ottobre) è idoneo al loro monitoraggio, considerando che i mesi primaverili e autunnali sono adatti per il monitoraggio delle specie migratrici, mentre il periodo estivo è più adatto al monitoraggio delle specie residenti e all'eventuale rilevamento di colonie riproduttive. Il monitoraggio in aree di foraggiamento/abbeverata può essere ripetuto più volte l'anno mentre, nel caso di rinvenimento di colonie riproduttive, il loro monitoraggio deve essere effettuato una sola volta all'anno, a meno di utilizzare tecniche che non arrechino alcun disturbo agli individui.

Criteri di individuazione e posizionamento delle stazioni di campionamento

I chirotteri occupano ambienti diversi durante il corso dell'anno e le diverse specie hanno contattabilità differenti in base alle tecniche utilizzate.

Il monitoraggio delle specie può essere effettuato in due ambienti differenti: i siti di rifugio (nursery, hibernacula, siti di swarming) e le aree di foraggiamento/abbeverata.

I siti di rifugio sono localizzati in tre ambiti differenti: le grotte e le cavità rocciose, le cavità d'albero, e gli edifici e le costruzioni antropiche. I rifugi più facilmente localizzabili appartengono a quelle specie che formano cluster o si appendono liberamente al soffitto, occupando volumi ampi (grotte, sottotetti, edifici abbandonati). Di più difficile rilevamento sono le specie fessuricole, tra le quali quelle forestali e quelle che occupano fessure in pareti rocciose.

Le aree di foraggiamento/abbeverata (lungo corsi d'acqua a scorrimento laminare o presso raccolte d'acqua come pozze, stagni ecc.) consentono il monitoraggio della maggior parte delle specie presenti, anche di quelle di cui non si conoscono siti coloniali.

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 di circa 5 km dal rifugio.

Strumentazione per il campionamento

I campionamenti presso i 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 in cui le specie presenti 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. 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. 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.

Nel caso di rifugi invernali, questi devono essere monitorati mediante conteggio all'interno del *roost*, stando ben attenti a minimizzare il disturbo evitando ogni rumore, limitando la permanenza nella zona del rifugio solamente il tempo necessario al conteggio (da effettuare con l'ausilio di una macchina fotografica) e utilizzando luci fredde.

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. 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 aumentano.

I campionamenti presso le aree di foraggiamento/abbeverata dovranno essere effettuati mediante cattura con reti *mistnet*. Si tenga presente che per la cattura e la manipolazione dei chiroterteri occorre sempre un permesso di cattura rilasciato dalla Regione o dalla Provincia, sentito il parere dell'ISPRA e del Ministero Ambiente). Quando un chirotertero 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.

Infine, i monitoraggi possono essere effettuati mediante l'utilizzo di un rilevatore di ultrasuoni (bat detector). Tale strumento consente di effettuare stime quantitative della presenza di animali in foraggiamento e possono essere un utile aiuto nel conteggio di animali all'involo. L'utilizzo del bat detector non consente, per molte specie, un riconoscimento certo a livello specifico. Le registrazioni devono sempre essere effettuate in modalità espansione dei tempi (modalità di trasduzione dei segnali ultrasonori) o in "real time". Sul mercato sono presenti sia bat detector manuali che automatici: questi ultimi possono essere impiegati con successo per effettuare monitoraggi di lunga durata

Per ulteriori informazioni sull'uso del bat-detector si veda Agnelli et al., 2004.

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)

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., 2004. Analisi degli ultrasuoni mediante software specifico (es. Sonobat, Batsound)

Analisi ed elaborazione dei dati

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

- 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")
- stime quantitative relative all'abbondanza o densità di specie
- conteggi di individui presso colonie
- variazioni, in periodi temporali medio-lunghi, delle abbondanze o del numero di individui presso le colonie

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.

Note

Più della metà delle specie di Chiroterri sono inserite in categorie di minaccia secondo i criteri IUCN (Lista Rossa dei Chiroterri Italiani; GIRC, 2007) e tutte sono particolarmente protette da leggi Nazionali e Comunitarie. Risulta quindi assolutamente necessario evitare azioni di forte disturbo durante i rilievi, in modo che il monitoraggio delle popolazioni di Chiroterri a scopo conservazionistico non produca effetti opposti a quelli desiderati. Per questo motivo risulta di grande importanza affidare le attività di monitoraggio esclusivamente a specialisti con una formazione specifica e comprovata nel settore chirotterologico.

È bene inoltre ricordare che proprio per motivi conservazionistici la cattura e la manipolazione di Chiroterri 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.