

REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari

COMUNI DI NULVI E PLOAGHE

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI- PLOAGHE



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE



PROGETTISTA:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



Il tecnico agronomo:
Dott. Agronomo Gaspare Lodato

OGGETTO DELL'ELABORATO:

RELAZIONE FLOROFAUNISTICA

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	03/08/2018	/	1 di 52	A4	PLO	ENG	REL	0010	00

NOME FILE: PLO-ENG-REL-0010_00.doc

ERG Wind Sardegna S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	2
PLO	ENG	REL	0010	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	03-08-2018	Prima emissione	GL	MG	DG

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	3
PLO	ENG	REL	0010	00		

1. PREMESSA	4
2. IDENTIFICAZIONE DEL SITO	5
3. MATERIALI E METODI.....	7
4. FORMAZIONE VEGETALE TIPICA DELLE AREE A CLIMA MEDITERRANEO ...	8
4.1 LA FLORA	9
5. LA FAUNA.....	22
6. CHIROTTEROFAUNA IN SARDEGNA	33
7. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SU FLORA E FAUNA.....	41
8. IMPATTO POTENZIALE DI UN IMPIANTO EOLICO SULL'AVIFAUNA	43
9. MONITORAGGIO AVIFAUNA	46
10. MISURE DI MITIGAZIONE.....	51
11. CONCLUSIONI.....	52

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	4
PLO	ENG	REL	0010	00		

1. PREMESSA

La società Hydro Engineering s.s. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nei Comuni di Nulvi (SS) e Ploaghe (SS) costituito allo stato attuale da n. 51 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale di 0,85 MW, per una potenza complessiva di 43,35 MW.

Il progetto definitivo relativo al potenziamento consiste nella sostituzione di tutti gli aerogeneratori esistenti (n.51 unità 0.85 MW) con n. 27 nuovi aerogeneratori da 4,5 MW per complessivi 121,50 MW.

Il sottoscritto dott. Agr. Gaspare Lodato, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Trapani al n. 310 di anzianità, su incarico ricevuto dalla società *Hydro Engineering s.s.*, ha redatto la seguente relazione pedologica relativa alle aree su cui sarà eseguito il potenziamento dell'esistente impianto eolico, ubicato nei Comuni di Nulvi e Ploaghe.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	5
PLO	ENG	REL	0010	00		

2. IDENTIFICAZIONE DEL SITO

Il nuovo impianto, come quello che verrà dismesso, insisterà nei territori dei Comuni di Nulvi e Ploaghe.

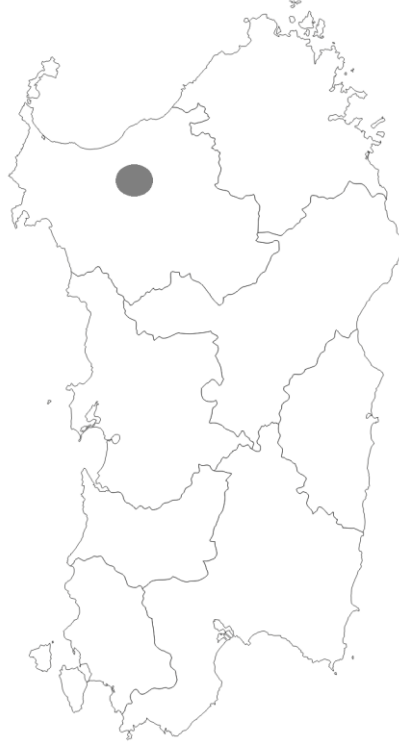
Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto -così come l'impianto che verrà dismesso- ricadono in agro dei Comuni di Nulvi, Ploaghe e, limitatamente ad un minimo tratto di cavidotto interrato, del comune di Osilo, - in provincia di Sassari - all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche "460-IV-Osilo" e "460-III-Ploaghe".
- CTR - scala 1:10.000 - n°460010, n°460020, n°460050, n°460060, n°460090 e n°460100.

La linea ideale che congiunge gli assi degli aerogeneratori si sviluppa lungo tre crinali:

- Crinale 1 in direzione Nord-Sud (da Nulvi a Ploaghe) lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-NU01, R-NU02, R-NU03, R-NU04, R-NU05, R-NU06, R-NU07- R-NU08 e R-NU09.
- Crinale 2 in direzione Nord-Sud (da Nulvi a Ploaghe) lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-PLG01, R-PLG02, R-PLG03, R-PLG04, R-PLG05, R-PLG06, R-PLG07, R-PLG08, R-PLG09, R-PLG10, R-PLG11, R-PLG12, R-PLG13, R-PLG14, R-PLG15, R-PLG16.
- Crinale 3 in direzione Sud Est-Nord Ovest (da Ploaghe a Osilo) lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-PLG17, R-PLG18.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	6
PLO	ENG	REL	0010	00		



- Inquadramento territoriale -

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	7
PLO	ENG	REL	0010	00		

3. MATERIALI E METODI

Sono state eseguite due diverse tipologie di indagine, una floristica ed una faunistica.

L'indagine floristica di base è stata svolta all'interno della area oggetto di studio per un periodo piuttosto limitato di poche settimane. Durante questo arco di tempo sono state effettuate numerose escursioni scientifiche al fine di rilevare il massimo numero possibile di specie. Molte di queste sono state esaminate per la determinazione tassonomica. Al termine dei rilievi floristici è stato possibile compilare un elenco floristico completo di tipo corologico e forma biologica, al fine di fornire un quadro completo sulla consistenza del patrimonio botanico presente nell'area di studio.

Contemporaneamente al censimento floristico è stata effettuata anche l'indagine sulla vegetazione, eseguendo diversi rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun-Blanquet (1964).

Per la definizione sintassonomica delle varie cenosi individuate sono stati consultati diversi contributi bibliografici tra i quali Rivas-Martinez et al. (1999), Brullo et al. (2009), Gianguzzi & La Mantia (2008), Bartolo & Brullo (1993), Brullo (1985), Brullo et al. (2002), Brullo et al. (2003), ecc.

L'indagine **faunistica**, è stata eseguita sia attraverso l'osservazione in campo, ma principalmente utilizzando materiale informativo presente in bibliografia. Tale scelta è stata dettata dalle difficoltà riscontrate nel rinvenimento di specie animali tipiche della zona, a causa del poco tempo a disposizione avuto durante le escursioni eseguite nel sito. Una ricerca diretta delle specie presenti avrebbe infatti richiesto tempi di attesa molto lunghi e problemi logistici non indifferenti.

Pertanto, l'identificazione dei taxa presenti nell'area di riferimento fa capo a quanto riportato in testi o lavori eseguiti da autori vari, nell'ambito di studi molto più complessi ed ampi, condotti in periodi di tempo molto lunghi, alcune volte anche di parecchi anni.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	8
PLO	ENG	REL	0010	00		

4. FORMAZIONE VEGETALE TIPICA DELLE AREE A CLIMA MEDITERRANEO

La formazione vegetale tipica delle aree a clima mediterraneo è caratterizzata dalla presenza di alberi e arbusti sempreverdi di medie e basse dimensioni (altezza di 3-5 m) e suolo prevalentemente siliceo. La macchia mediterranea non è una formazione primaria, ma deriva dalla degradazione di antiche foreste temperate sempreverdi; in altri termini, le interferenze esercitate nel corso del tempo da vari fattori – particolarmente, l'azione antropica – portano l'affermazione della macchia laddove era presente una vegetazione d'alto fusto sempreverde, di cui le specie di macchia costituivano il sottobosco. I principali fattori che favoriscono l'evoluzione della macchia sono la siccità prolungata, lo sfruttamento intenso per il pascolo, gli incendi, provocati spesso dall'uomo (sia per incuria sia volontariamente), ma anche di origine naturale (fenomeni di autocombustione, favoriti dalla scarsa umidità atmosferica). In molte aree la macchia mediterranea è degradata verso uno stadio chiamato gariga, di cui è tipica una bassa vegetazione arbustiva sparsa (fino a 1,5 m); la gariga si forma più facilmente nelle zone rocciose e molto aride. La macchia può raggiungere infine lo stadio di steppa mediterranea, la cui vegetazione erbacea (prevalentemente di graminacee) si afferma soprattutto nelle aree di pascolo.

Nella macchia mediterranea in base, alle condizioni fisico-chimiche e climatiche locali, predominano specie vegetali differenti. È comunque possibile riconoscere caratteristiche uniformi di questa formazione vegetale che, a seconda che sia più o meno compatta e fitta, viene detta densa o rada. Quando vi sono le condizioni ambientali perché la macchia possa raggiungere il suo massimo sviluppo, si forma una macchia alta, composta da uno strato arboreo, uno arbustivo e un sottobosco. In altri casi, si può avere una macchia media o solo una macchia bassa che, rispettivamente, presentano uno strato di cespugli e un sottobosco erbaceo, oppure solo uno strato erbaceo.

Per quanto riguarda la formazione vegetale della macchia mediterranea rappresentativa dell'area oggetto di studio, tra le specie arboree prevalgono il **leccio** (*Quercus ilex*), la **Quercia pubescente** (*Quercus virgiliana*), **Fraxinus ornus** (Frassino da manna), **Pino domestico** (*Pinus Pinea*), **Pino d'aleppo** (*Pinus halepensis*). Gli arbusti più rappresentativi sono l'**Alaterno** (*Rhamnus alaternus*), il **Mirto** (*Myrtus communis*), il **Lentisco** (*Pistacia lentiscus*), **Viburno tino** (*Viburnum tinus*), il **Corbezzolo** (*arbutus unedo*).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	9
PLO	ENG	REL	0010	00		

Nelle aree limitrofe sono presenti un numero ampio di specie vegetali erbacee e arbustive di piccola taglia. Si riscontrano specie tra le più rappresentative come **Gigaro** (*Arisarum vulgare*), **Carice mediterranea** (*Carex distachya*), **Ciclamino primaverile** (*Cyclamen repandum*), **Malva silvestre** (*Malva sylvestris* L.), **Peonia** (*Paeonia mascula*); **Ruta** (*Ruta graveolens* L.); **Valeriana rossa** (*Centranthus ruber*); **Calendula** (*Calendula officinalis*); **Rovo** (*Rubus ulmifolius* S.); **Tarassaco** (*Taraxacum officinalis*); **Iperico** (*Hipericum perforatum*);

4.1 LA FLORA

Leccio (*Quercus ilex*)

Descrizione: Quercia sempreverde che ha generalmente portamento arboreo, è molto longeva raggiungendo spesso i 1000 anni di età. Alta fino a 25 m con diametri del tronco che possono superare il metro, ha chioma globosa e molto densa di colore nell'insieme verde cupo, formata da grosse branche che si dipartono presto dal tronco. La corteccia dapprima liscia e grigia, con gli anni diviene divisa in scaglie poligonali, piccole e piuttosto regolari, scure quasi nerastre. I rametti dell'anno sono grigi per tomentosità diffusa, in seguito perdono la pubescenza, diventano lucidi e di colore verdastro; ma essendo una quercia a crescita "policiclica", cioè che emette nuovi getti più volte in una stagione, si trovano sempre nuovi getti grigio-verdi tomentosi che risaltano sullo sfondo verde-scuro della chioma. Le foglie sono persistenti e durano mediamente 2-3 anni, sono coriacee con un breve picciolo tomentoso, con stipole brune di breve durata; sono verde scuro e lucide nella pagina superiore ma grigio feltrose per una forte pubescenza nella pagina inferiore. La pianta è dotata di una spiccata eterofilia e di conseguenza la lamina fogliare può avere sulla stessa pianta, diverse dimensioni e forme; da ellittica a lanceolata, arrotondata in alcune forme, di lunghezza variabile da 3-7 cm e larghezza da 1 a 3,5 cm, a base cuneata o arrotondata, il margine può essere intero, o grossolanamente dentato o anche con dentatura profonda e mucronata. La pagina inferiore mostra da 7 a 11 nervature laterali prominenti ed una tomentosità molto simile alla Sughera, che è formata da peli simili e cere cuticolari lisce con stomi coperti dai peli di forma tondeggianti. Come in Sughera, anche il Leccio ha un'eterofilia giovanile ed anche nei rami giovani di piante adulte, le foglie sono ovali, concolori con al margine numerosi denti mucronati ma anche spinescenti, nella pagina superiore ci sono radi peli sparsi e quella inferiore è verde chiaro e quasi glabra. I fiori maschili sono riuniti in amenti penduli e cilindrici (5-7 cm) tomentosi, con perianzio a sei lobi e 6-8 stami, sono portati alla base del ramo dell'anno; i fiori femminili hanno anch'essi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	10
PLO	ENG	REL	0010	00		

perianzio a sei lobi e 3-4 stigmi, sono riuniti in 6-7 fiori. L'antesi si ha in aprile fino a giugno, ma a volte si può avere una rifioritura in autunno. Le ghiande maturano nell'anno in autunno inoltrato, sono portate in gruppi di 2-5 su peduncoli di 10-15 (40) mm, di dimensioni molto variabili di colore, a maturazione, marrone scuro con striature evidenti più scure, la cicatrice ilare è piccola e la parte apicale ha un mucrone ben evidente, la cupola ha squame ben distinte con punta libera, ma non divergente, che copre 1/3 o la metà della ghianda a volte di più fino quasi a coprire l'intera ghianda. Il seme è a pronta germinazione, la plantula è completamente bianca per la fitta pubescenza che la ricopre, le foglie sono dentate e spinose poi diventano glabrescenti. Il legno è discolorato con duramen rossiccio e albino più chiaro, è a porosità diffusa, tale che i cerchi di accrescimento annuali non sono tanto evidenti, mentre evidenti sono i raggi midollari; è un legno molto duro, di difficile stagionatura e lavorazione, un tempo era usato per pezzi di carri agricoli e altri attrezzi in cui c'era l'esigenza di grande resistenza all'usura e alle sollecitazioni. Essendo un legno soggetto ad imbarcarsi perchè "nervoso" ed a spaccarsi, non ha mai avuto interesse industriale, ma il suo punto di elezione è la produzione di carbone (Cannello). E' un eccellente combustibile. L'apparato radicale è prettamente di tipo fittonante, ma produce anche robuste radici laterali che sono anche pollonanti. Il fittone può penetrare per diversi metri anche in terreni rocciosi, rendendo la specie molto resistente agli ambienti aridi e agli eventi meteorici, ma la rende molto delicata negli eventuali trapianti che soffre particolarmente. Tipo corologico: Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Quercia pubescente (*Quercus virgiliana*)

Albero di taglia media, inferiore alle altre querce del gruppo; mediamente 12-15 m ma può arrivare anche a 25 m di altezza in buone condizioni edafiche; specie abbastanza longeva può avere diametri del tronco notevoli, anche 2-2.5 m a petto d'uomo. Ha fusto normalmente corto ed anche sinuoso che si diparte presto in grosse branche anch'esse sinuose che formano una chioma ampia e globosa negli esemplari isolati. La corteccia è formata da un ritidoma con solchi profondi e divisi in placche rugose molto dure; si forma in giovane età e difende abbastanza bene la pianta da incendi radenti. I rametti dell'anno sono sempre molto pubescenti, grigiastri e la pubescenza impedisce la vista delle sottostanti lenticelle, anche i rametti del secondo anno, sono grigiastri per la persistenza di una leggera pubescenza. Le gemme sono pluriperulate, ovato appuntite e pubescenti almeno ai margini delle perule, sono a disposizione spiralata, appressate al rametto.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	11
PLO	ENG	REL	0010	00		

Le foglie alterne e semplici, normalmente a profilo ovato-allungato, ma si possono trovare foglie anche sulla stessa pianta, più allargate nella parte centrale di dimensione molto variabile da (3) 5-10 cm, sono ottuse all'apice e da brevemente cuneate o arrotondate alla base. A volte la lamina è leggermente asimmetrica con al massimo 8 paia di nervature secondarie e divergenti, può avere 5-6 lobi a seni più o meno profondi, quando i seni sono molto profondi, i lobi possono essere sublobati ed anche acutamente dentati. Alla fogliazione le foglie sono fittamente pubescenti di colore verde grigiastro, presto la pagina superiore perde la pubescenza e la lamina diviene coriacea di colore verde scuro; anche la pagina inferiore, con l'avanzare della stagione vegetativa, perde gran parte della pubescenza, rimanendo però di colore più chiaro, per la presenza di cere epicuticolari organizzate in scaglie che coprono in parte la rima stomatica. Il picciolo è breve, da 0,5 a 1,5-2,0 cm, è pubescente e inizialmente alla base sono presenti stipole cuneate e cigliate, caduche. La filloptosi è tardiva e nelle giovani piante e nei polloni rimangono per tutto l'inverno secche sulla pianta; nei semenzali invece rimangono verdi per tutto l'anno. La specie, entra presto in fruttificazione, in particolare, negli esemplari isolati, è questa una caratteristica di specie colonizzatrici. I fiori maschili con 6-10 stami sono presenti su amenti pendenti e pubescenti, che si formano all'inizio della fogliazione e alla base del rametto in crescita; mentre i fiori femminili si trovano brevemente pedunculati all'ascella delle foglie distali con stimmi verdastri. L'antesi avviene più tardiva che in *Q. robur* e *Q. petraea*, in aprile - maggio. I frutti (ghiande) maturano tardivamente nell'anno, in ottobre, germinano prontamente; sono affusolate, piccole (2-3 cm), portate su breve peduncolo pubescente anche a gruppi di 3-4; hanno cupola avvolgente la ghianda anche fino alla metà ed è formata da squame pubescenti, grigiastre, appressate di forma triangolare, regolari e sporgenti dal bordo; sono molto appetite dai suini. Il legno è simile alle altre querce del gruppo, è a porosità anulare, con albarno giallastro e duramen più scuro e bruno e molto più pesante e duro che nelle altre querce del gruppo, non è lavorabile come in *Farnia* e *Rovere* anche per le fibre che non sono mai dritte e ha un maggior ritiro perciò si spacca facilmente. Viene ugualmente adoperato, per il suo contenuto di tannino che lo rende durevole anche a contatto permanente con acqua, per alcune parti nelle costruzioni navali e attrezzi agricoli, anche traverse ferroviarie.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	12
PLO	ENG	REL	0010	00		

Fraxinus ornus (Frassino da manna)

Descrizione: Albero o alberetto, alto fino a 25 metri, ma di norma 8-10 m, a chioma tondeggiante, fusto solitamente dritto, ma spesso anche tortuoso, da cui si dipartono molti rami ascendenti o eretti; il diametro raramente supera in esemplari vecchi i 35 cm. Apparato radicale generalmente profondo e con fittone robusto, con forti e numerose radici laterali. La corteccia è grigia-cinerina, a volte con macchie più chiare e liscia, anche nei rametti. Le gemme, sia le apicali che le laterali opposte, sono ugualmente grigio cenere. Foglie opposte, imparipennate, caduche, formate da 5-9 (per lo più 7) foglioline ellittico-lanceolate, rotondate o cuneate alla base, cuspidate e brevemente ma chiaramente picciolate; lamina fogliare verde opaca, più chiara inferiormente, a margine dentellato-seghettato. Fiori ermafroditi diclamidati, in vistose dense pannocchie bianche, odorosi, molto abbondanti, con calice a 4 lacinie di 1 mm e corolla formata da 4 petali lineari di 7-15 mm; compaiono contemporaneamente alle foglie o poco dopo. Frutti costituiti da samare (achenii alati) oblungo-lanceolate, con alla base un minuscolo residuo del calice, lunghe 2-3 cm, con unico seme (achenio) a sezione tondeggiante. Il legno ha alburo bianco-rosato e durame chiaro biancastro; è resistente ed elastico.

Pino domestico (Pinus Pinea)

Descrizione: Albero sempreverde, resinoso, con apparato radicale robusto e profondo; altezza 20÷25 (30) m. La chioma ha forma globosa nelle piante giovani fino a 25÷30 anni, nelle piante adulte assume la caratteristica forma ombrelliforme; è formata da rami verticillati espansi incurvati verso l'alto, che si concentrano nella parte alta del tronco che è nudo nei due terzi inferiori. La cima si appiattisce in modo evidente con l'età ed il portamento ombrelliforme pare sia dovuto ad una dominanza apicale poco marcata nel getto terminale. Il tronco è eretto e nei vecchi esemplari spesso è biforcuto ad un certa altezza, formando in questo caso 2 ombrelli distinti; la corteccia è grigiasta e liscia nelle piante giovani, poi screpolata e fessurata in grandi placche verticali, romboidali, grigio-rossastre; i rametti giovani sono glabri, prima verdi poi giallo-verdastri. *Pinus pinea* non è particolarmente longevo, ma può giungere fino a circa 200÷250 anni di età. Le gemme sono lunghe circa 1 cm, sono cilindriche, non resinose, brune con squame frangiate di bianco e riflesse. Le foglie sono costituite da aghi flessibili in coppie di 2, lunghe generalmente 10÷12 cm, ma anche più. Gli aghi di colore verde glauco sono rigidi, lievemente contorti e hanno margine minutamente dentato ed apice giallastro, acuto, ma non pungente, sono racchiusi in una guaina sugherosa rossastra e persistono sulla chioma generalmente 2÷3 (4) anni; germogliano a fine aprile, durante l'estate

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	13
PLO	ENG	REL	0010	00		

avviene l'abscissione dei vecchi e in autunno i nuovi raggiungono le dimensioni definitive. È una pianta monoica. I fiori maschili, detti microsporofilli, consistono in un breve peduncolo e in una parte distale squamiforme, sulla cui pagina inferiore sono le sacche polliniche, sono oblungi di colore giallo-arancio, più evidenti di quelli femminili, sono normalmente portati nella parte bassa della chioma e si formano nella parte basale dei getti dell'anno. I fiori femminili detti macrosporofilli, consistono in 2 tipi di squame: squama copritrice sterile e squama ovulifera fertile e ispessita, che porta 2 ovuli nella pagina superiore; le squame sono appaiate e ogni squama sterile porta una squama fertile; i macrosporofilli sono ovoidi di colore verdastro con striature violacee, si formano nella parte alta della chioma e crescono all'estremità dei nuovi germogli. Gli strobili, sessili o brevemente peduncolati, solitari o abbinati, sono molto pesanti, ovato-globosi, resinosi; hanno squame spesse, bruno-rossicce, lucide, terminanti in un largo scudo piramidale con umbone centrale grigiastro cosparso di resina. Ogni squama porta 2 grossi semi eduli detti pinoli, sono protetti da guscio legnoso, ornato da un'ala rudimentale e ricoperti da una polverina nero-purpurea. Maturano in 3 anni.

Pino d'aleppo (*Pinus halepensis*)

Descrizione: Albero sempreverde, con chioma lassa di colore verde chiaro, spesso più ampia verso la cima che alla base dell'albero, largamente piramidale negli esemplari giovani, diviene globosa ed espansa con gli anni, mantenendo sempre un aspetto disordinato. Altezza 15÷20 m. Il tronco è spesso contorto, obliquo, ramoso sin dal basso con rami verticillati ed irregolari. La corteccia da giovane è argentata, soprattutto nella parte superiore e sui rami, nel tempo diviene spessa verso il basso, bruno-rossastra nelle fessure e profondamente screpolata i ramoscelli sono glabri. Le gemme invernali sono coniche non resinose. Le foglie sono aghiformi, sottili e morbide, larghe meno di 1 mm lunghe 7÷12 cm di colore verde chiaro, con 3÷8 canali resiniferi submarginali; gli aghi sono in fascetti di 2, ricurvi talvolta lievemente attorcigliati per il lungo, avvolti alla base da una guaina sottile, traslucida, persistente, ma fragile. I coni maschili piccoli, ovoidali, di colore giallo dorato, sono riuniti in amenti apicali alla base dei germogli dell'anno; quelli femminili solitari o appaiati, prima tondeggianti, con la maturazione che avviene in 3 anni, divengono legnosi assumendo forma conica e colore bruno-rosso lucido, con apofisi quasi piane e umbone non sporgente. Gli strobili sono lunghi 5÷10 cm e provvisti di breve peduncolo ricurvo verso il basso, permangono sull'albero per parecchi anni e contengono semi neri di 6÷7 mm, provvisti di ala allungata (22÷28 mm).

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	14
PLO	ENG	REL	0010	00		

Alaterno (*Rhamnus alaternus*)

Descrizione: Pianta con portamento cespuglioso o arbustivo sempreverde, alta da 1 a 5 metri, raramente alberello alto fino ad 8 metri, con fusti ramosi; rami flessibili, a disposizione sparsa sul fusto, rami giovani pubescenti; corteccia rossastra che si screpola con l'età; chioma compatta e tondeggiante; legno molto duro, di colore giallo-brunastro e dal caratteristico odore sgradevole che emana appena tagliato. Foglie sempreverdi, coriacee, lanceolate o ovate, alterne, a volte quasi opposte, lunghe 2-5 cm, con margine biancastro cartilagineo seghettato o intero, con nervatura centrale pronunciata e 4-6 paia di nervature secondarie; pagina superiore lucida verde scura, quella inferiore più chiara. Fiori raccolti in un corto racemo ascellare di qualche cm di lunghezza; fiori dioici (raramente fiori dei due sessi sono presenti sulla stessa pianta), pentameri o tetramer, di 3-4 mm di diametro, profumati; calice verde-giallognolo con sepali eretti nei fiori femminili e riflessi in quelli maschili; petali nulli (o al massimo 1); peduncoli fiorali lunghi 3 mm; stili fessurati in 2-4 parti. Frutto : drupe di forma obovoide contenenti 3 semi, prima rossastre e poi nere, di 3-7 mm di diametro che giungono a maturazione tra luglio e agosto. Emanano un odore intenso e sono velenose. Tipo corologico: Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Mirto (*Myrtus communis*)

Descrizione: Arbusto sempreverde dal profumo aromatico e resinoso, eretto, con chioma densa, fusto lignificato e ramificato sin dalla base, rami opposti, ramuli angolosi. La corteccia a frattura longitudinale, liscia di colore grigio, eccetto che sui rami più giovani dove è rossastra, si sfalda in placche o strisce fibrose negli esemplari adulti. Altezza sino a 5 m. Le foglie sono coriacee, semplici, opposte, o in verticilli, sessili, hanno lamina di 2÷5 cm, lanceolata o ellittica, margine intero a volte leggermente revoluto, apice acuto, pagina superiore di color verde scuro, lucida con nervatura mediana infossata, pagina inferiore verde pallido, presenta piccole ghiandole ed è opaca. Se stropicciate, le foglie di questo arbusto, emettono una gradevole fragranza simile al profumo dell'arancio, dovuta alla presenza di mirtenolo. I fiori bianchi dal profumo molto intenso, sono solitari o appaiati all'ascella delle foglie, sono portati da lunghi peduncoli, calice a 5 sepali liberi e acuti; corolla a 5 petali obovati, peloso-ghiandolosi al margine; stami molto numerosi, più lunghi dei petali, con antere gialle; stilo uno, semplice, confuso fra gli stami e un piccolo stimma. I frutti, che giungono a maturazione fra ottobre e novembre e persistono sulla pianta sino a gennaio, sono bacche di 7÷10 x 6÷8 mm, subglobose o ellissoidi, glabre, blu-nerastre, pruinose, coronate

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	15
PLO	ENG	REL	0010	00		

dai rudimenti del calice persistente; i semi di 2,5÷3 x 2 mm, sono reniformi, di colore da bruno a biancastro. Tipo corologico: Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Descrizione: Pianta sempreverde a portamento arbustivo alto 1 -3 m, raramente arboreo alto 6-8 m, con accentuato odore di resina; chioma generalmente densa per la fitta ramificazione, di forma globosa, con rami a portamento tendenzialmente orizzontale; corteccia squamosa di colore cenerino nei giovani rami e bruno-rossastro nel tronco; legno di colore roseo. Foglie alterne, paripennate, glabre, di colore verde cupo, con 6-10 segmenti ottusi ellittico-lanceolati a margine intero e apice ottuso, lunghi fino a 30 mm, coriacee, glabre, con piccolo mucrone apicale e rachide leggermente alato. Fiori unisessuali, attinomorfi, pentameri, tetraciclici, in pannocchie cilindriche brevi e dense disposte all'ascella delle foglie dei rametti dell'anno precedente; fiori maschili con 4-5 stami ed un pistillo rudimentale, vistosi per la presenza di stami di colore rosso vivo; fiori femminili verdi con ovario supero; petali assenti. Frutto: drupe globose o lenticolari, di diametro 4-5 mm, carnose, rossastre, tendente al nero a maturità, contenenti 1 seme. Tipo corologico: S-Medit. - Coste meridionali atlantiche e mediterranee.

Viburno tino (*Viburnum tinus*)

Descrizione: Pianta con portamento arbustivo o arboreo, eretta, glabra, alta fino a (1)2 - 4 (5) m, ramificata sin dalla base; corteccia verde- brunastro, provvista di lenticelle verticali, rugosa e lievemente angolosa. Fusto eretto con rami opposti che danno origine a una chioma densa ma abbastanza regolare, le parti giovani del fusto sono debolmente cosparsa di peli semplici e stellati. Foglie coriacee, persistenti, con inserzione opposta in verticilli di 3, margine intero e picciolo di (0,5)1 - 2(2,5) cm, canalicolato, glabrescente o scarsamente peloso. Lamina di forma ovato-ellittica (3)6,5 - 12(16) x (1,5)3,5 - 6,8(9) cm, arrotondata alla base e con apice acuto; di colore verde scuro e lucida nella pagina superiore mentre è più chiara e tomentosa in quella inferiore. Infiorescenza in cime corimbose multiflore (2 - 3 ordini) 5 - 9 cm Ø, con (25) 95 - 120 (245) fiori. Brattee triangolari-acute (5 - 7), bratteole 2. Fiori attinomorfi ± uguali, subsessili con peduncoli di 3 - 4 mm, tutti fertili e inodori. Calice con 5 petali saldati alla base, triangolari e rossastri 7 - 8 mm di Ø. Corolla piccola, bianca o rosata, pentamera, rotata o campanulata 3,5 - 6 mm e con lobi arrotondato-concavi e margine papilloso; tubo di 1 - 3 mm. Stami 5 con antere bianche ± sferiche o ovoidi. Ovario,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	16
PLO	ENG	REL	0010	00		

in un primo momento con 3 rudimentali logge di cui 2 abortiscono, in progressione quello che rimane è pendulo a anatropo (l'ovulo è pendente sul funicolo). Il frutto è una drupa ovoide di 0,5 - 1 x 0,4 - 0,6 cm, di colore bluastrò-metallico e lungamente persistente con peli stellati vicino al picciolo. La moltiplicazione avviene usualmente per seme ma anche per propaggine o talea.

Corbezzolo (*arbutus unedo*)

Descrizione: Specie dal portamento variabile da cespuglio ad albero, sempreverde, con chioma densa, tondeggiante, irregolare, di colore verde carico, con il tronco corto, eretto, sinuoso e densamente ramificato, i giovani rametti sono ocraceo-rossastri e tomentosi, la corteccia è sottile bruno-rossastra e rugosa; negli organi legnosi più vecchi si sfalda in sottili strisce longitudinali; altezza che varia da 1÷8 m. Le foglie alterne, semplici, brevemente picciolate, sono persistenti, con lamina coriacea oblunga e lanceolata, con apice acuto e margine seghettato, di color verde scuro, la pagina superiore lucida. Fiori ermafroditi forgiati a orciolo pendulo, disposti in corimbi di 15÷30 elementi, terminali ai rami e penduli, pentameri, con calice ridotto a 5 brevi lacinie verdi a margine biancastro, corolla urceolata bianco-crema soffusa di rosa, alla fauce è pelosa e termina con 5 piccoli denti riflessi, 10 stami inclusi con antere ferruginee e 2 cornetti gialli, carpello a ovario supero, con 1 stilo cilindrico, stigma lobato di colore verde scuro. I frutti sono bacche lungamente picciolate, sferiche, di color arancio-porpora con buccia granulosa, polpa tenera di colore giallastro, contengono 10÷50 semi ellittici di colore marrone chiaro.

Gigaro (*Arisarum vulgare*)

Descrizione: Pianta erbacea perenne, alta fino a 30 cm, provvista di un tubero ovoidale o cilindrico con sovrastanti foglie ovate o astate con l'apice ottuso o brevemente mucronato (con la punta dura e rigida). Dotate di un lungo picciolo (anche 20 cm) ornato di picchiettature porporine. Lo scapo lungo quanto o poco meno dei piccioli porta all'apice una piccola spatula tubulosa a forma di cappuccio, di colore verde pallido striata di rosso-pupureo nella parte inferiore e verde-scuro o bruno-porpora nella parte superiore più svasata e arrotondata o più o meno acuta all'apice, dove termina con una apertura frontale. Da questa apertura fuoriesce una parte dell'infiorescenza a forma di spada detta spadice di colore verdastro, incurvato e leggermente clavato. I fiori unisessuali e contigui sono posizionati all'interno dello scapo, alla base dello spadice, unilaterali da 3 a 5, quelli femminili e immediatamente sopra quelli maschili

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	17
PLO	ENG	REL	0010	00		

più numerosi (circa 20), dotati di un solo stame. Il frutto è una bacca globosa di 1 cm, verde brunoastro a maturità con 2-6 semi biancastri.

Carice mediterranea (*Carex distachya*)

Emicriptofite cespitose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati. Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivio). Cresce nelle leccete e nella macchia mediterranea, soprattutto nelle radure, su suoli piuttosto aridi d'estate, al di sotto della fascia montana inferiore, con optimum nella fascia mediterranea. Il nome generico deriva dal greco 'keiro' (tagliare), per il margine fogliare tagliente di alcune specie, quello specifico in greco significa 'con due spighe'. Forma biologica: emicriptofita cespitosa. Periodo di fioritura: aprile-giugno.

Ciclamino primaverile (*Cyclamen repandum*)

Descrizione: Pianta erbacea perenne con tubero di forma orbicolare, appiattito, largo 2 - 4 cm con radici presenti solo al centro della parte inferiore. Le foglie compaiono prima della fioritura e sono poco carnose, con picciolo lungo 6 - 16 cm, hanno lamina cordata, lunga 4 - 8 cm larga 4 - 9 cm, profondamente dentata e con apice acuto; la pagina superiore verde con marcate macchie grigio chiaro, la inferiore glabra, di colore variabile, grigio verde o arrossato. Fiore solitario, reclinato, su pedicello scabro, lungo 10 - 20 cm, la corolla rosso porpora più scura alla fauce, i petali (5) a base non auricolata con lacinie bislungo-lanceolate riflesse e leggermente ritorte, larghe 5 -6 mm e lunghi 1,8 - 2,0 cm; 5 stami e stilo sporgente dalla fauce. Alla maturazione del frutto il peduncolo si avvolge a viticcio partendo dall'apice per avvicinare il frutto al terreno. Frutto: capsula sferica a deiscenza apicale.

Asfodelo (*Asphodelus microcarpus*)

Descrizione: pianta perenne, eretta, di 50-100 cm, munita di un apparato radicale rizomatoso, costituito da numerosi piccoli tuberi irregolari fusiformi e di un robusto fusto centrale cilindrico, privo di foglie, dal quale si diramano molte ramificazioni laterali nella metà superiore. Le foglie, tutte basali, partono dal rizoma ipogeo, larghe 2-4 cm e lunghe fino a 70 cm, sono nastriformi, intere, coriacee, totalmente glabre a sezione triangolare appiattita, leggermente carenate. I fiori numerosi sono distribuiti su di una infiorescenza piramidale racemosa, con un peduncolo di 5-7 mm, situati all'ascella di brattee \pm arrossate, lunghe quanto il peduncolo. Le corolle bianche con una stria rossastra centrale sono formate da 6 tepali liberi e carnosi. Gli stami, provvisti di filamenti bianchi di 10-15 mm con antere aranciate, superano

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	18
PLO	ENG	REL	0010	00		

i tepali e si inseriscono su di un cuscinetto che circonda l'ovario unico subsferico, con stilo poco più lungo degli stami ed uno stigma rigonfio all'estremità. I fiori sono bisessuali, l'impollinazione è entomofila. Frutti capsule obovoidi o subsferiche di 5-8 mm deiscenti, formate da 3 valve esili, ellittiche, a margini piatti, ciascuna portante da 2-7 rughe contenenti diversi semi neri. Tipo corologico: Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Malva silvestre (Malva sylvestris L.)

Forma Biologica: H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. Descrizione: Pianta perenne raramente annua, di aspetto erbaceo, pubescente, con fusti robusti, striati, ispidi, molto ramificati, legnosi alla base. Strisciante oppure eretta raggiunge generalmente i 60 cm di altezza, ma talvolta è dotata di steli che possono raggiungere 1,5 m di lunghezza. La lunga e carnosa radice fittonante, nel primo anno, produce una rosetta di foglie basali dal lungo picciolo, palmato-lobate, le cauline sono stipolate, profondamente divise, alterne, con lamina fogliare pubescente, pentalobate, palminervie a margine crenato. All'ascella delle foglie cauline sono inseriti i fiori, solitari o raggruppati 2÷6, hanno lungo peduncolo, il calicetto è costituito da 3 piccole brattee, calice a cinque sepali triangolari, la corolla è formata da 5 petali bilobati, di color rosa-violaceo con striature più scure, numerosi stami con filamenti saldati. I carpelli sono 10÷12, disposti a verticillo. I frutti sono poliacheni circolari, glabri o pubescenti, appiattiti sul dorso e reticolati; si dissolvono in 15-18 mericarpi monospermi. Antesi: maggio÷ottobre. Distribuzione in Italia: Comune in tutto il territorio. Habitat: Incolti, luoghi calpestati, ambienti ruderali, ai margini delle strade, frequente anche nei campi e nei prati; 0÷1.600 m s.l.m.

Peonia (Peonia mascula)

Descrizione: Pianta perenne, erbacea, con rizoma legnoso alla base, le radici sono formate da diversi tuberli fusiformi di colore bruno; i fusti sono semplici, eretti, cilindrici; altezza 30÷60 cm. Le foglie sono composte bi- o triternate, i segmenti fogliari sono lanceolati o ellittici, acuti, partiti o lobati di numero variabile 15÷30 con pagina superiore lucida l'inferiore da subglabra a ± pelosa. I fiori dal Ø di 7÷13 cm, sono solitari all'apice dei fusti; prima di dischiudersi i boccioli, sono sferici e verdi poichè ancora avvolti dal calice, che è formato da 3 sepali interni carenati e 2 sepali esterni triangolari; la corolla ha petali violacei, spatolati con apice

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	19
PLO	ENG	REL	0010	00		

arrotondato; numerosi stami disposti a spirale con filamenti bianchi o rosati con antere gialle. I carpelli 1÷8, sono eretti liberi e circondati alla base da un disco carnoso, tomentosi con stilo breve, lo stigma ampiamente ricurvo glabrescente di colore rosso. A fecondazione avvenuta, i carpelli si sviluppano in follicoli aggregati, tomentosi, rigonfi, ricurvi verso l'interno prima sono di colore verde chiaro, in seguito divengono scuri e a maturità si aprono; contengono semi lucidi, ellittici, blu-neri o rossi, probabilmente questi ultimi sterili. Tipo corologico: Europ.-Caucas. - Europa e Caucaso.

Ruta (*Ruta graveolens*)

Forma Biologica: Ch suffr - Camefite suffruticose. Piante con fusti legnosi solo alla base, generalmente di piccole dimensioni. Descrizione: Piccola pianta perenne suffruticosa alta 40-100 cm, glabra, glauca, ghiandolosa in alto, con fusto lignificato solo alla base di colore argenteo e rami eretti. Le foglie di colore verde-glaucoso, con picciolo di 2-4 cm, sono disposte in modo alterno, hanno il lembo reniforme e due o tre volte pennato-composte, con segmenti spatolati, apice ottuso o mucronato, con consistenza un poco carnosa e punteggiati di ghiandole che conferiscono un forte profumo. Infiorescenza a racemo con brattee lanceolate simili alle foglie e i piccoli fiori, portati da brevi peduncoli lunghi 1-2 volte il coccario, hanno sepali acuti persistenti e 4 petali (a volte 5 nei fiori centrali) gialli o giallo-verdognoli, concavi, leggermente dentati e ondulati sul bordo, ovario supero. Il frutto è un coccario glabro, subsferico, di 4 o 5 carpelli rugosi, con denti apicali ottuso-arrotondati. Tipo corologico: S-Europ.-S-Siber. - Entità delle zone calde dell'Europa e della fascia arida della Siberia meridionale: di solito piante steppiche. Se l'areale gravita attorno al Mar Nero sono dette Pontiche.

Calendula (*Calendula officinalis*)

Forma Biologica: H bienn - Emicriptofite bienni. Piante a ciclo biennale con gemme poste a livello del terreno. T scap - Terofite scapose. Piante annue con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. Descrizione: Pianta erbacea annuale o raramente biennale, rustica, pubescente, con radice a fittone e molte radichette laterali, fusto ramificato, eretto e robusto. La pianta è ricoperta da peli scabri e da ghiandole. Fusto ramificato alto 30-40 cm, carnoso, angoloso e vellutato. Foglie sessili, alterne, oblunghie, lanceolate, dentate, verde-grigiastre. Quelle inferiori sono di forma spatolata e oblunghie con base ristretta a cuneo lunghe circa 2 cm, quelle superiori sono obovate e amplessicauli. Margine dentato con una ghiandola nera all'apice dei denti (idatoti). Fiori riuniti in grossi capolini emisferici grandi 3-5 cm, circondati da brattee

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	20
PLO	ENG	REL	0010	00		

coperte da peli ghiandolosi, terminali, solitari, costituiti da 35 a 400 fiori femminili ligulati alla periferia disposti in densa corona generalmente in due serie, e da fiori tubulosi maschili al centro a costituire un disco piano. I petali dei fiori ligulati assumono tonalità gradualmente dal giallo zolfo al giallo scuro e talvolta all'arancione. Frutto è un achenio (cipsela), gli esterni alati con tre ali larghe e spinosi sul dorso, gli interni anulari ricurvi ad anello senza ali né spinule dorsali; questo fenomeno di eterocarpia è molto accentuato nel genere *Calendula*. Tipo corologico: Medit. – Mediterraneo. Steno-Medit. - Entità mediterranea in senso stretto (con areale limitato alle coste mediterranee: area dell'Olivo).

Rovo (*Rubus ulmifolius* S.)

Descrizione: Pianta arbustiva perenne, sempreverde, sarmentosa, avente una grossa radice legnosa pollonifera da cui si dipartono lunghi turioni di 50 - 150 (300) cm che si presentano in posizione sub-eretta o arcuata poi ricadente e con gemma apicale radicante; di colore violaceo o arrossato e pruinoso, Ø 6 - 10 mm, la forma pentagonale-scanalata e ricoperti di peli stellati, semplici o fascicolati e muniti di robusti aculei alla base e ± adunchi. Foglie alterne, palmate e picciolate con (3) 5 foglioline di colore verde cupo, glabre nella faccia superiore mentre quella inferiore è bianca e tomentosa per la presenza di densa peluria (c. 40/50 peli x c.q.); fogliolina terminale obovata a base arrotondata e presenza di mucrone di (8) 10 - 15 mm e con nervatura evidente; lamina irregolarmente dentata; gli altri segmenti sono palmato-ellittici con lembo dentato (i minori ellittici e rivolti verso il basso 1,5 - 3 x 3-4,5 cm; i maggiori sono i mediani, patenti e di forma obovato-acuminata 5 x 6 cm); il picciolo presenta piano, glabro e provvisto di 6 - 10 aculei falciformi; stipole lineari di c. 1 mm. Infiorescenza formante una pannocchia terminale piramidata senza brattee e con presenza di foglie a 3- 5 lobi con pagina superiore coriacea e verde - scura mentre la pagina inferiore bianco tomentosa, gli aculei sono di numero variabile 3 - 14 di (3) 5 - 8 (9) mm alla base. Fiori riuniti in gruppi apicali picciolati (con presenza di aculei) abbondantemente tomentosi e calice con 5 sepali ovali e lungamente acuminati, bianco-tomentosi, glanduliferi e riflessi (3 - 7 mm) verso il basso alla fruttificazione. Petali 5 rosa o raramente bianchi, più lunghi del calice, di forma ovale o sub-orbicolare (9 - 13 mm); antere ± pelose su numerosi stami bianchi o rosei come gli stili. Il frutto è formato da drupeole riunite intorno a un ricettacolo (mora) prima rosso, poi nero e lucido a maturazione, dal Ø di c. 1 cm e contenente ognuna un piccolo seme marrone chiaro di forma irregolarmente ellittica con la superficie ricoperta di piccoli opercoli. Tipo corologico: Euri-Medit. - Entità con areale centrato sulle coste

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	21
PLO	ENG	REL	0010	00		

mediterranee, ma con prolungamenti verso nord e verso est (area della Vite). Europ. - Areale europeo.

Tarassaco (*Taraxacum officinalis*)

Descrizione: Pianticella perenne di piccole dimensioni 5-25 cm di altezza. Foglie basali aderenti e raggruppate al suolo, non più lunghe di 10 cm, con lamina roncinata profondamente inciso-sfrangiata, di un color verde bluastro chiaro, spesso alcune un poco grigio-pruinose, (da cui forse il nome ceroso) e margine di color marrone-rossastro. Infiorescenza formata da capolini tutti ligulati di un color giallo vivo, squame involucriali patenti alla fioritura, non membranose, con margine bordato di bianco, ed apice munito di cornetti rossastri, foggiate a linguetta o cavi compressi. Frutti acheni fittamente aculeati nella parte superiore, bruscamente appuntiti alla base. Becco fragile spesso lungo più del doppio degli acheni. Tipo corologico: Eurasiat. - Eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone.

Iperico (*Hypericum perforatum*)

Forma Biologica: H scap - Emicriptofite scapose. Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con asse fiorale allungato, spesso privo di foglie. Descrizione: Pianta perenne, erbacea, rizomatosa, fusti glabri, prostrati e lignificati alla base, con rami orizzontali affilli \pm arrossati, rami fiorieri eretti e ramosi, con steli che presentano 2 rilievi che danno l'impressione di stelo appiattito. La pianta raggiunge il metro di altezza. Le foglie sono opposte, quasi sessili o con brevi peduncoli, hanno lamina ovato-lanceolata cosparsa di ghiandole traslucide che in trasparenza sembrano forellini e ghiandole scure sul bordo. I fiori sono riuniti in corimbi apicali multiflori, di colore giallo-oro; hanno 5 sepali acuti interi, con ghiandole nere al margine e 5 petali ovali, asimmetrici, dentatellati, con ghiandole scure sul bordo. I frutti sono capsule triloculari setticide di 5-9 mm, da ovoide a subconiche, rossastre, con 2 linee longitudinali per ogni valva e ghiandole rossastre, oblunghe e oblique ai lati. Semi cilindrici o ellittici, a volte ricurvi, con superficie reticolata, rossi o rosso-nerastri, che misurano 0,8-1 mm. Tipo corologico: Cosmop. - In tutte le zone del mondo, senza lacune importanti. Paleotemp. - Eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel Nordafrica.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	22
PLO	ENG	REL	0010	00		

5. LA FAUNA

La fauna del territorio è particolarmente ricca nelle aree in cui sono presenti fasce di vegetazione riparie: essa comprende diverse specie di mammiferi, quali **conigli selvatici, donnole, volpi, lepri, isticri e daino e cinghiali**. Numerose sono anche le specie di uccelli. Tra i più rappresentativi ci sono la **Pernice sarda**, la **Garzetta**, il **Codone**, la **folaga**, l'**airone cenerino**, il **martin pescatore**. Tra i rapaci troviamo il **falco pellegrino**, la **poiana** e il **gheppio**.

Vulpes vulpes (volpe)

E' un mammifero con una lunghezza corporea di 60-90 cm, un'altezza al garrese di 35-40 cm, una lunga e folta coda, con la punta bianca, di 30-50 cm ed un peso di 6-10 kg. Si nutre di piccoli vertebrati, in particolar modo di piccoli roditori, come lepri, topi e conigli, di uccelli e piccoli rettili. Oltre ad essere anche uno dei più noti carnivori europei, è ovunque conosciuta, e da tutti considerata, simbolo di astuzia, malizia, furbizia e scaltrezza. animale territoriale e solitario, predilige generalmente la vita notturna anche se può essere attiva di giorno laddove non sia particolarmente disturbata. L'udito e l'olfatto, eccellenti e molto sviluppati, sono i suoi principali mezzi per esplorare e conoscere l'ambiente circostante. Astuta ed atletica, è anche un corridore agile e veloce (può raggiungere la velocità di 48 km/h) e sa tatticamente acquattarsi, cioè nascondersi, sul terreno o nelle cavità degli alberi in tane che di solito si scavano in posti inaccessibili: ben riparate da un intrico di cespugli o nascoste dagli anfratti della roccia..Per segnalare la sua presenza, marcare il territorio e comunicare con gli altri esemplari, la volpe dispone di tutti i suoi sensi utilizzando diversi mezzi: dal mettere bene in vista gli escrementi all'esibire la grande coda e dall'emettere forti latrati e guaiti al produrre sostanze odorose emesse da speciali ghiandole poste sopra la coda. L'accoppiamento, invece, è preceduto da lotte cruente tra maschi e successivamente da una serie di comportamenti nuziali. Si ritiene che le coppie di volpi rimangano insieme per tutta la vita. La volpe è un animale solitario che ama vivere in un territorio circoscritto. Vive in nuclei familiari composti da pochi individui che conoscono alla perfezione il territorio entro il quale vivono e nel quale si nascondono per sfuggire ai predatori.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	23
PLO	ENG	REL	0010	00		

Mustela nivalis (donnola)

La donnola è un mammifero della famiglia dei Mustelidi lungo circa 30 centimetri, di cui 4 centimetri di coda. Ha il corpo snello ricoperto da un pelame soffice di colore fulvo sul dorso e grigio bianco sul ventre. Ha zampe corte, unghie aguzze e orecchie larghe. Sono segnalati casi di donnole appartenenti a popolazioni montane, che durante l'inverno cambiano pelo assumendo una colorazione completamente o parzialmente bianca. Vive nelle cavità del terreno o dei tronchi degli alberi, fino ad altitudini di circa 2800 metri. Costruisce la sua tana in zone pietrose o anche in gallerie scavate nel terreno. Essendo un carnivoro, va a caccia, spesso di notte, alla ricerca di conigli, lepri, topi e uccelli di piccola taglia. Quando vive in vicinanza dei fiumi, non disdegna piccoli insetti, rane e anche qualche biscia, se di modesta taglia. Si riproduce spesso anche due volte l'anno e la gestazione dura circa cinque settimane. La nidiata media è di circa 3/6 cuccioli, a seconda della disponibilità di cibo nella zona in cui vive la madre. I piccoli vengono allattati per circa due mesi e diventano indipendenti all'età di circa quattro mesi.

Hystrix cristata (istriche)

E' un mammifero roditore della famiglia degli Istrici spesso indicato con il nome comune di porcospino; animali onnivori, anche se hanno abitudini alimentari prevalentemente erbivore: si nutrono per lo più di tuberi e bulbi, che ottengono scavando nel terreno con le robuste zampe a colonna, ma non disdegnano di rosicchiare anche cortecce morbide, frutti caduti al suolo. All'occorrenza possono nutrirsi anche di insetti e piccoli vertebrati; per introdurre il calcio, qualora trovasse delle ossa le rosicchia con i suoi incisivi affilati. In prossimità di aree coltivate a patate o mais. La stagione riproduttiva è limitata al periodo caldo, anche se esemplari in cattività possono riprodursi durante tutto l'arco dell'anno, se si mantengono condizioni climatiche omogenee. Il ciclo estrale della femmina dura circa 35 giorni e la gestazione quattro mesi, al termine dei quali viene dato alla luce un unico cucciolo. Si tratta di animali dalle abitudini principalmente notturne ed assai schivi, il giorno riposano in spaccature delle rocce od in tane che scavano nel terreno grazie ai robusti unghioni delle zampe anteriori.

(Lepus europaeus) Lepre

E' un mammifero lagomorfo appartenente alla famiglia dei Leporidi e originario dell'Europa e dell'Asia. È una animale cacciabile ai sensi della legge 157/92. Descrizione: lunghezza corpo ca. 40/70 cm; orecchie ca. 8/14 cm; piede posteriore ca. 9,5/15 cm; peso da 1,5/5 Kg. Il corpo é ricoperto di pelo color fulvo-grigiastro frammisto con nero sul dorso, più rossiccio sul

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	24
PLO	ENG	REL	0010	00		

collo, sulle spalle, sui fianchi. Le lunghe orecchie hanno la punta nera e sono fulvo pallide; nera è pure la parte superiore della coda, che inferiormente e ai lati è bianca; arti posteriori più lunghi degli anteriori. Raggiunge i 70 cm di lunghezza (oltre a circa 8 cm di coda), per un peso che sfiora i 5 kg: tali misure ne fanno il leporide vivente di maggiori dimensioni. Il pelo ha una colorazione fulva che va dal giallo-bruno al grigio-bruno sul dorso, mentre il ventre è sempre bianco-grigiastro. Le orecchie gigantesche (sono lunghe circa 15 cm) hanno la punta nera, mentre la coda a fiocco è bianca con un pennacchio nero all'estremità. Sulla testa sono assenti le caratteristiche brizzolature nere che abbondano invece sul dorso, mentre attorno agli occhi è presente un cerchio bruno. D'inverno la colorazione del pelo tende ad assumere tonalità più vicine al grigio.

(Oryctolagus cuniculus) Coniglio selvatico

Il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) è lungo in genere circa 40 cm, di cui 6 o 7 della coda che è nera sopra e bianca sotto. Possiede un pelo grigio-giallastro nelle parti superiori, bianco in quelle inferiori, mentre la nuca è di un color ruggine. Si distingue dalle lepri per la sua mole più piccola, e le ridotte dimensioni della testa, degli orecchi e delle zampe posteriori. Il coniglio è più veloce della lepre ed è imbattibile nell'arte del correre a zig-zag per disorientare gli inseguitori, inoltre per saltare meglio le zampe anteriori sono più brevi di quelle posteriori. Vive in colonie anche molto numerose e la sua presenza si può rilevare in inverno dalla "scorticatura" delle cortecce, di cui si nutre in mancanza di germogli freschi. Adibisce a dimora tane formate da una camera profonda e da gallerie ripiegate ad angolo e a loro volta dotate di uscite. Ogni coppia ha la sua tana e non tollera intrusi. Il periodo degli amori comincia tra febbraio e marzo, ed entrambi i genitori accudiscono la prole con amore e fedeltà reciproca. La gestazione dura circa trenta giorni, e durante l'anno la femmina mette al mondo numerose figliate, in quanto partorisce ogni cinque settimane, dando alla luce da 4 a 12 piccoli per volta. I piccoli sono a loro volta atti alla riproduzione dopo cinque o sei mesi, sebbene non raggiungano lo sviluppo completo prima del dodicesimo mese.

daino (dama dama)

conosciuto anche con il termine arcaico di damma, è un mammifero artiodattilo della famiglia dei Cervidi. Misura circa 140-160 cm di lunghezza, con un'altezza al garrese di 90-100 cm; la coda misura circa 20 cm. Il peso può sfiorare gli 80 kg, si mantiene tuttavia solitamente attorno ai 60 kg. L'aspetto è quello tipico dei Cervidi, anche se nell'insieme il daino appare leggermente più basso e tozzo ed ha il collo in proporzione più corto rispetto al cervo nobile.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	25
PLO	ENG	REL	0010	00		

Il colore del mantello varia a seconda della stagione:

durante l'estate la parte dorsale è rossiccio-marrone maculata (pomellata) di bianco con una striscia nera che corre lungo la spina dorsale, grossomodo dalla nuca alla coda, dove si triforca andando a circoscrivere il posteriore, mentre la parte ventrale ed il posteriore sono bianchi; durante l'inverno la parte dorsale diviene grigio-nerastra, mentre quella inferiore diventa di colore grigio-cenere.

Il grado di pomellatura dei fianchi è assai variabile da individuo ad individuo, anzi la pomellatura può addirittura essere assente. A testimonianza della totale artificialità delle attuali popolazioni europee, non è infrequente notare nei branchi di daini esemplari bianchi, albini, melanici o isabellini.

Cinghiale (*Sus scrofa*)

Originario dell'Eurasia e del Nordafrica, nel corso dei millenni il cinghiale è stato a più riprese decimato e reintrodotta in ampie porzioni del proprio areale e anche in nuovi ambienti, dove si è peraltro radicato talmente bene, grazie alle sue straordinarie doti di resistenza e adattabilità, che viene considerato una delle specie di mammiferi a più ampia diffusione ed è arduo tracciarne un profilo tassonomico preciso, in quanto le varie popolazioni, originariamente pure, hanno subito nel tempo l'apporto di esemplari alloctoni o di maiali rinselvatichiti.

Da sempre considerato al contempo una preda ambita per la sua carne e un fiero avversario per la sua tenacia in combattimento, solo nel corso del XX secolo ha cessato di essere una fonte di cibo di primaria importanza per l'uomo, soppiantato in questo dal suo discendente domestico, il maiale. Per lo stretto legame con l'uomo, il cinghiale appare frequentemente, e spesso con ruoli da protagonista, nella mitologia di molti popoli.

Gli esemplari adulti misurano fino a 180 cm di lunghezza, per un'altezza al garrese che può sfiorare il metro e un peso massimo di un quintale circa. Il cinghiale ha costituzione massiccia, con corpo squadrato e zampe piuttosto corte e sottili. Ciascun piede è dotato di quattro zoccoli, dei quali i due anteriori, più grossi e robusti, poggiano direttamente sul terreno, mentre i due laterali sono più corti e poggiano sul terreno solo quando l'animale cammina su terreni soffici o fangosi, favorendo una migliore distribuzione del peso e impedendogli di sprofondare. Nonostante le piccole zampe, il cinghiale si muove piuttosto velocemente, solitamente al trotto, ed è in grado di galoppare molto velocemente anche nel fitto del bosco, ad esempio durante una carica o una fuga, seguendo quasi sempre traiettorie rettilinee.

La coda è pendula e può misurare fino a 40 cm di lunghezza; è interamente ricoperta di setole, che formano un ciuffetto di peli al suo apice. L'animale la agita quando è infastidito o irritato,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	26
PLO	ENG	REL	0010	00		

ma la impiega anche come scacciamosche.

La testa, grande e massiccia, è dotata di un lungo muso conico che termina in un grugno (o grifo) cartilagineo poggiante su un disco muscolare, che assicura grande mobilità e precisione. Grazie alla ricca innervazione, il grugno del cinghiale possiede inoltre grande sensibilità tattile e olfattiva. Il grugno è assicurato al muso grazie a un osso prenasale assai allungato, detto osso fognaiuolo. La fronte, soprattutto nei maschi anziani, è praticamente perpendicolare al muso. Il collo è corto e tozzo e appare praticamente assente nei mesi invernali, con la testa che pare innestarsi direttamente sul torso, quando l'animale è ricoperto da un pelo più folto.

La pelle è molto spessa e poco vascolarizzata, spesso con presenza di cuscinetti adiposi sottocutanei; è una vera e propria corazza, che rende l'animale immune alle punture d'insetto e alle piante spinose del sottobosco, e lo preserva dai morsi di vipera (a meno che non siano assestati in punti nevralgici, come il grugno). Ad eccezione di alcune parti della testa e della parte inferiore delle zampe, la pelle è quasi totalmente ricoperta da setole rigide, frammiste a un sottopelo lanoso più fine e morbido, che isola termicamente il corpo. Le setole sono rivolte all'indietro (verso la coda) su tutto il corpo, tranne che su petto e ventre, dove sono rivolte in avanti. Sulla fronte e sulle spalle il manto forma una sorta di criniera, più evidente in alcune sottospecie: quando l'animale è irritato o impaurito, drizza la criniera, il che lo rende ancora più grande e massiccio alla vista di quanto non sia in realtà.

(*Alectoris barbara*) Pernice sarda

A dispetto del nome, la Pernice sarda è presente anche in diversi “territori d’oltremare”, e in particolare in Spagna, Marocco, Tunisia e Algeria. Probabilmente la sua terra d’origine è proprio l’Africa settentrionale, mentre l’introduzione nel continente europeo, Sardegna compresa, risale a una lontana epoca storica.

Galliforme di medie dimensioni, la Pernice sarda presenta una corporatura massiccia, così come il becco, importante e leggermente incurvato verso il basso. È immediatamente riconoscibile per le zampe e il becco rosso, e per un piumaggio bruno-grigiastro che si fa grigio chiaro su capo e ventre. Anche gli occhi sono tipicamente circondati di rosso, mentre sulle ali campeggiano larghe venature brune e giallastre.

Tipicamente “vegetariana” – il suo alimento base è costituito da bacche e semi – la Pernice sarda ha una dieta carnivora solo nelle prime fasi della sua vita, con i pulcini alimentati solitamente tramite piccoli vermi e insetti. L’alimentazione avviene quasi esclusivamente a terra, dove la Pernice sarda si avventura in lunghi “pedinamenti”, scrutando attentamente il

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	27
PLO	ENG	REL	0010	00		

terreno. Per riprodursi, non costruisce un vero e proprio nido, ma si accontenta di rudimentali buche scavate sul terreno e foderate con piume e foglie. Predilige la bassa macchia mediterranea e tutti quegli ambienti aridi nei quali ad ampie zone aperte si alternano cespugli e campi coltivati in modo estensivo.

(Egetta garzetta) Garzetta

La Garzetta, nella sottospecie nominale, nidifica nelle porzioni meridionali del continente europeo e asiatico, nell’Africa nord-occidentale – comprese le Isole di Capo Verde – centrale e orientale, fino al lontano Sud Africa. Altri continenti ospitano sottospecie particolari di questo airone, e precisamente l’area delle Filippine – dove nidifica la nigripes – e l’Oceania, patria della Garzetta immacolata . Infine Madagascar e altre piccole isole, dove vive la dimorpha.

Particolarmente elegante nel suo candido piumaggio, la Garzetta si apposta sui cespugli o su altra vegetazione acquatica per lanciarsi sulle prede abilmente individuate nell’acqua bassa, ossia pesci, anfibi e invertebrati acquatici. Planando sullo stagno la Garzetta mette in mostra la notevole apertura alare – che può raggiungere anche il metro in larghezza – mentre il becco aguzzo rappresenta un’arma formidabile non solo per catturare le prede ma anche per trafiggerle e “finirle”, prima di ingoiarle.

Il nido viene costruito in colonie poste in prossimità dell’acqua, generalmente su arbusti o anche grandi alberi. Le uova vengono deposte in aprile, e covate da entrambi i sessi per circa tre settimane. In Italia la specie è nidificante migratrice, nonché parzialmente svernante, con alcune migliaia di individui che scelgono la nostra Penisola per trascorrere il lungo inverno, specialmente durante le stagioni meno rigide.

Per il resto, le popolazioni nidificanti principali sono concentrate nel Nord Italia, dal Delta del Po alla Laguna veneta, fino all’alto corso del “Grande Fiume” – e relativi affluenti – tra bassa pianura piemontese e lombarda. La zona risicola tra Lombardia e Piemonte, in particolare, ospita ben il 40% del totale della popolazione nidificante, mentre nel resto d’Italia la Garzetta è meno diffusa, con presenze sparse al centro-sud e in Sardegna.

(Anas acuta) Codone

Zone umide aperte, con vegetazione non troppo fitta, caratterizzate dalla presenza di acque dolci: è qui che si può incontrare il Codone, che frequenta estuari, paludi, lagune e tundra. Si dedica alla ricerca di cibo, soprattutto nelle ore notturne. Anatra di superficie, si alimenta di vegetali che crescono in aree in cui il livello delle acque è piuttosto basso (piante acquatiche, alghe e semi) e che può raggiungere senza immergersi. Più raramente si ciba di vermi,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	28
PLO	ENG	REL	0010	00		

molluschi e piccoli pesci. L'areale dell'*Anas acuta* è molto vasto: la specie nidifica in Nord Europa, nell'area settentrionale del continente asiatico, in Canada, Alaska e nel centro degli Stati Uniti. Durante lo svernamento si sposta a sud dell'areale, arrivando a toccare anche l'equatore. È presente in Italia nei mesi di febbraio-marzo e, successivamente, a partire da ottobre, con l'inizio dei movimenti post-produttivi. Di forma piuttosto snella, il Codone raggiunge al massimo i 70 cm di lunghezza e 1,2 kg di peso. Il becco è molto pronunciato, così come la coda, di forma particolarmente aguzza, come indica il nome latino *acuta*. Nel periodo riproduttivo il maschio cambia aspetto: il piumaggio del corpo è prevalentemente grigio chiaro, mentre il bianco del petto si estende sul collo formando due strisce laterali. La testa è marrone con qualche riflesso ramato. La coda, prevalentemente grigia, presenta due lunghe piume verde scuro, mentre il sottocoda appare nero. Il piumaggio della femmina si mostra meno sgargiante: marrone chiaro – a differenza della femmina del Germano reale – con sfumature nere e rosicce. In entrambi i sessi il becco si caratterizza per una tonalità grigio-blu, mentre le zampe sono grigie. Gli individui più giovani assomigliano alla femmina, ma le parti superiori sono di tonalità più scura. Il nido viene costruito in prossimità di un corso d'acqua, anche su dune o isolotti, in luoghi circondati dalla vegetazione, dove il Codone scava buche poco profonde. La femmina depone dalle 7 alle 10 uova, che poi cova per tre settimane abbondanti. I pulcini sono pronti per il volo a circa un mese e mezzo dalla nascita. Subito dopo la muta, la madre lascia il nido e la famiglia si smembra.

(*Fulica atra*) folaga

La Folaga è un uccello acquatico di colore nero: si distingue per una tipica macchia bianca sulla fronte (scudo) che riprende il colore chiaro del becco. Gli occhi sono rossi e le zampe grigio-verdi terminano con lunghe dita lobate, frutto del processo di adattamento agli ambienti acquatici. Raggiunge una lunghezza di circa 38 cm. Maschio e femmina sono piuttosto simili: mentre i maschi sono riconoscibili dalla macchia un po' più grande e raggiungono fino ai 600 grammi di peso, le femmine arrivano a pesare anche 800 grammi.

Le folaghe sono ottime nuotatrici e la specie, a livello globale, è molto diffusa. Vive infatti in Europa centrale e orientale, ma anche dall'Africa settentrionale fino alla Siberia e all'Australia. Sono soprattutto stanziali; solo quelle delle regioni più fredde migrano, in inverno, verso il sud. In Italia, la specie è molto numerosa nei periodi di "doppio passaggio" degli individui in migrazione. Il suo habitat ideale è rappresentato da stagni calmi, terreni umidi e acque che scorrono lentamente, con molte piante acquatiche e canne palustri. In questi ambienti gli individui possono trovare abbondanza di risorse alimentari, con particolare riguardo a piante e

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	29
PLO	ENG	REL	0010	00		

molluschi. In ogni caso la specie è onnivora, e la raccolta del cibo avviene in base alla disponibilità stagionale. Per esempio, d'estate le folaghe si cibano tipicamente di canne, alghe, erbe, piante acquatiche e residui organici oltre a piccoli pesci, rane, molluschi, insetti e larve di insetti; d'inverno non disdegnano anche resti di pane e rifiuti.

(Ardea cinerea) Airone cenerino

In Italia è possibile oramai vedere esemplari di Airone cenerino anche lungo le autostrade. Soprattutto al nord, lungo i fiumi della Pianura Padana, dove sono concentrate molte delle sue colonie, ma anche tra le risaie del Piemonte e della Lombardia. Abita il Veneto e alcuni specchi d'acqua del bellunese, soprattutto nel periodo primaverile. Molti individui sono avvistati in Toscana, lungo le sponde dell'Arno e del Serchio. Si possono osservare anche nell'alta valle del Velino e sulle rive del Tevere e dei suoi affluenti. In Italia la specie è parzialmente sedentaria e nidificante. Fuori dai confini del nostro Paese, invece, l'Airone cenerino è distribuito tra Europa, Africa, Asia occidentale, orientale e Madagascar. È la specie di Airone che si spinge più a nord, tanto che in estate è possibile incontrarlo anche oltre il Circolo Polare Artico. In generale predilige le pianure, ma può vivere benissimo anche a 2000 metri sul livello del mare. Ama le zone umide d'acqua dolce, le cave d'argilla, le aree lagunari e le valli da pesca, nella maggior parte dei casi con ricca vegetazione ripariale, costituita da boschi di pioppo e salice. Si distingue dagli altri aironi per le sue grandi dimensioni: da adulto può raggiungere infatti i 90-98 centimetri e il suo peso può variare da 1 a poco più di 2 kg. Anche l'apertura alare è molto ampia (fino a 170 cm). Gli adulti presentano piume nere sul collo e un ciuffo scuro sulla nuca molto pronunciato; negli esemplari più giovani prevale un piumaggio più grigiastro. Zampe e becco sono gialli. Quando l'Airone cenerino spicca il volo il suo collo si ripiega, assumendo una tipica forma a "esse".

(Alcedo hattis) Martin pescatore

Il Martin pescatore vive e nidifica in Africa nord-occidentale, Spagna meridionale e orientale e Corsica. Questo l'areale di presenza della sottospecie *atthis*, che abita anche l'Italia centro-meridionale, mentre la parte continentale della Penisola – oltre all'intera area a nord e a ovest di quella occupata dalla sottospecie nominale – è abitata dalla sottospecie *atthis ispida*. Altre 5-6 sottospecie, poi, completano il quadro della regione paleartica occidentale.

Due i caratteri distintivi che rendono questo uccello inconfondibile. Anzitutto il piumaggio, brillante, sfumato di turchese e verde smeraldo sul dorso, mentre il petto appare di un vivo arancione. Quindi le sue abitudini alimentari: non è raro osservarlo immobile per ore,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	30
PLO	ENG	REL	0010	00		

appollaiato in prossimità dell'acqua, nella quale è solito tuffarsi non appena individuata una potenziale preda.

Come è facile immaginare, la specie ha sofferto parecchio per la progressiva cementificazione di fiumi e torrenti. Altro fattore critico, l'inquinamento, che ha sia impoverito che alterato chimicamente la sua dieta, costituita quasi unicamente da pesce.

Dal peso di appena 40 grammi, il Martin pescatore può ingoiare prede relativamente grandi per la propria stazza, anche di pari o superiore dimensione, per poi "finirle" becchettandole insistentemente su una pietra posta nelle vicinanze dell'acqua. In Italia, la specie risulta di abitudini stazionarie, ma è cospicuo anche il contingente migratore e svernante.

(Falco peregrinus) falco pellegrino

Presente in quasi tutto il mondo, il Falco pellegrino conta una ventina di sottospecie. Diffusissimo in Europa – almeno storicamente – attualmente vanta una distribuzione omogenea ma parecchio frammentata, con aree di presenza intervallate ad aree di totale assenza, spesso in seguito a estinzioni avvenute nel secolo scorso. Grande predatore, il Falco pellegrino dipende fortemente dalla disponibilità di prede, di solito altri uccelli catturati abilmente in volo. Pur non essendo un grande rapace – l'apertura alare non supera di solito i 110 cm, mentre la lunghezza, coda compresa, sfiora il mezzo metro – il Falco pellegrino può cibarsi anche di uccelli di medie dimensioni, grandi almeno quanto un Piccione.

Pur essendo abbastanza intollerante al disturbo umano – e prediligendo quindi di gran lunga aree aperte e selvagge per vivere e costruire il nido – non è raro scorderlo su costruzioni artificiali quali grandi edifici in città anche fortemente antropizzate, specialmente torri e campanili. Capace di raggiungere in picchiata velocità di poco inferiori ai 300 km orari, si riconosce per il capo nerastro e il piumaggio sfumato nelle varie tonalità del grigio, in forte contrasto con il ventre, tendenzialmente biancastro o giallo, punteggiato di nero.

La femmina è di solito molto più grande del maschio, e depone da 2 a 4 uova in nidi generalmente posti all'interno di cavità in pareti rocciose, più raramente su alberi o campanili.

(Buteo Buteo) Poiana

La Poiana è un rapace che vive soprattutto in aree europee, ma la specie si può avvistare anche in Asia, nonostante eviti in generale gli ambienti eccessivamente freddi. Frequenta abitualmente ambienti semi-boscati dove si alternano zone dalla vegetazione prevalentemente erbacea – in cui cacciare – a zone dalla vegetazione arborea dominante, adatte per collocare i nidi. Le campagne alberate sono habitat particolarmente favorevoli. La Poiana inoltre si adatta

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	31
PLO	ENG	REL	0010	00		

meglio di altri rapaci alle trasformazioni ambientali di origine antropica, potendo nidificare anche su alberi isolati circondati da ambienti agricoli tradizionali.

Dalla forma compatta, la specie misura 57 cm di lunghezza e presenta ali ampie e arrotondate, la cui apertura può raggiungere i 130 cm. La Poiana è un ottimo predatore: anche se vive in ambienti boschivi, solitamente caccia in territori aperti, e si nutre prevalentemente di piccoli mammiferi. La specie è inoltre necrofaga (si nutre cioè di carogne di altri animali). Osservandola in volo si nota un profilo frontale a forma di V aperta, delineato dalla testa incassata tra le spalle e dalle ali aperte, leggermente rialzate rispetto al resto del corpo.

Il piumaggio presenta un colorazione bruno scuro che prevale nella parte superiore e nella superficie inferiore delle ali. Quest'ultima area del corpo si presenta barrata di sfumature nerastre, con una macchia scura al polso e un'area chiara che sfuma verso il centro. La coda è anch'essa caratterizzata da numerose barre sottili e scure.

È difficile vedere la Poiana volare in stormi: gli individui mostrano un comportamento gregario solamente durante gli spostamenti migratori. Solitamente, la specie nidifica tra gli alberi e su rocce isolate adatte ad ospitare un solo nido, in cui la femmina depone da 1 a 4 uova nel periodo tra marzo e giugno. La cova, di cui si occupano entrambi i sessi, dura 34 giorni. Una volta nati, i pulcini restano nel nido per circa 40-50 giorni; dopo questo periodo i giovani sono completamente autonomi e pronti per spiccare il volo.

(Falco tinniculus) Gheppio

Tra i più piccoli rapaci italiani, il Gheppio misura appena 35 cm, con 70-90 cm di apertura alare. Il piumaggio è di color bruno-rossiccio e mostra diverse macchie scure sul dorso, mentre il capo e la coda appaiono di tonalità grigio-scura. Al termine della coda, si nota una tipica macchia bianca, mentre la parte inferiore è bianco sporco e le zampe gialle.

Proprio osservando la coda è agevole distinguere i sessi: nei maschi si presenta grigia, con una bandana nera all'estremità; nelle femmine, invece, è di un colore bruno-rossastro più uniforme e striata di nero. Maschi e femmine si suddividono i ruoli all'interno della coppia: mentre la compagna si prende cura di uova e piccoli, il maschio provvede a procacciare il cibo, lanciando le prede catturate vicino al nido. In realtà, il Gheppio non costruisce un nido proprio, ma depone fino a 4-6 uova in vecchi nidi di corvi o gazze, su edifici o falesie nelle crepe dei muri delle case, nei cornicioni, in luoghi scoscesi o nelle cavità degli alberi.

È il falco più diffuso in Europa, Asia e vaste regioni africane. La sottospecie nominale occupa il Palearctico occidentale e Siberia, Mongolia e Pamir; il Falco tinnunculus canariensis si rinviene nelle Canarie occidentali; il Falco tinnunculus dacotiae nelle Canarie orientali; il Falco

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	32
PLO	ENG	REL	0010	00		

tinnunculus neglectus nelle isole settentrionali di Capo Verde; il Falco tinnunculus alexandri in quelle meridionali; il Falco tinnunculus rupicolaeformis in Africa nord-orientale e Arabia.

Nidificante stazionario, migratore e svernante, il Gheppio è distribuito in tutta Italia, con maggior diffusione nelle regioni centro-meridionali e insulari. Predilige gli spazi aperti con vegetazione bassa, dove può facilmente dedicarsi alla caccia e trovare luoghi sicuri dove posarsi. Si nutre di piccoli roditori, insetti, lucertole, piccoli serpenti e uccelli, quali storni, passeri e allodole.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	33
PLO	ENG	REL	0010	00		

6. CHIROTTEROFAUNA IN SARDEGNA

I pipistrelli o chirotteri sono gli unici mammiferi dotati di ali e quindi in grado di volare come gli uccelli. Essi sono animali notturni che hanno delle caratteristiche particolari quali l'orientamento in volo al buio completo mediante emissione di ultrasuoni, la capacità di trascorrere l'inverno in letargo senza alimentazione e la singolarità di dormire appesi a testa in giù. I chirotteri europei appartengono al sottordine dei Microchirotteri e comprendono attualmente 45 specie appartenenti a 4 famiglie: i Rinolofidi, i Vespertilionidi, i Miniotteridi e i Molossidi. All'interno di ogni famiglia essi si distinguono poi in generi e specie. I pipistrelli per spostarsi in volo nella completa oscurità non utilizzano la vista, ma si orientano mediante l'emissione di ultrasuoni. Gli ultrasuoni sono dei suoni a frequenza altissima (15.000-120.000 Hz) che l'orecchio umano non è in grado di percepire. I pipistrelli producono gli ultrasuoni con la laringe e li emettono in due modi diversi a seconda della specie. I Rinolofidi, con la loro particolare escrescenza nasale a forma di ferro di cavallo, e gli Orecchioni li emettono dal naso, mentre gli altri pipistrelli li emettono dalla bocca. Questo significa che i Rinolofidi in volo mantengono la bocca chiusa, mentre i Vespertilionidi hanno necessità di aprire la bocca per l'emissione degli ultrasuoni. Il Molosso del Cestoni è invece l'unico pipistrello che nel suo volo alto nel cielo emette suoni attorno ai 14.000 Hz, dei caratteristici "tzi-tzi-tzi" che siamo in grado di sentire con le nostre orecchie.

Quando gli ultrasuoni emessi dal pipistrello raggiungono un insetto o un ostacolo, si ha un fenomeno di riflessione, ossia rimbalzano su di esso e producono un'eco, con delle onde sonore che ritornano indietro e vengono percepite dalle orecchie dell'animale. In questo modo il pipistrello ottiene mediante le orecchie informazioni che non può ottenere con la vista, che gli consentono di stabilire la natura dell'oggetto colpito, la sua posizione e i suoi movimenti. E' così in grado di orientarsi in volo, evitare degli ostacoli, localizzare, identificare e catturare le prede di cui si nutre. In pratica possiamo dire che i pipistrelli vedono con le orecchie e l'udito è il loro senso più sviluppato. Questo sistema di orientamento e localizzazione delle prede, simile al sonar, viene chiamato eco-localizzazione. I pipistrelli, orientandosi con gli ultrasuoni, catturano le loro prede principalmente in volo, ma sono in grado di catturarle anche posate sulle foglie, sui muri e anche al suolo. Alcune specie inoltre catturano le loro prede a volo radente su ampie superfici d'acqua. Ogni specie di chirotteri utilizza propri metodi e strategie di cattura ed è specializzata su gruppi di insetti ovvero su determinate categorie di prede, occupando una sua particolare nicchia ecologica, evitando così di entrare in competizione

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	34
PLO	ENG	REL	0010	00		

alimentare. Questa attività ha una grande variabilità stagionale e si diversifica nei vari momenti dell'anno a seconda della disponibilità alimentare. Così abbiamo piccoli pipistrelli che in genere cacciano zanzare e moscerini, altri che catturano farfalle notturne, altri ancora più grossi che si nutrono principalmente di cavallette o di scarabei. I piccoli pipistrelli come il Pipistrello nano e il Pipistrello albolimbato si nutrono di minuscoli insetti come zanzare e moscerini che catturano al volo con rapidi zig-zag, spesso in ambienti antropizzati come quelli urbani, in modo particolare attorno ai lampioni stradali. Il Rinolofo maggiore e il Rinolofo minore catturano soprattutto lepidotteri sia in volo a pochi metri dal suolo ai bordi delle zone alberate, sia utilizzando la tecnica della caccia alla posta in mezzo alla vegetazione, nella quale sono in grado di muoversi con grande abilità grazie al loro volo lento e sfarfallante.

La Nottola cattura insetti di varie dimensioni, mediante un volo rapido e rettilineo sopra la vegetazione, talvolta a considerevole altezza dal suolo. Gli Orecchioni si muovono con volo lento e sfarfallante, anche stazionario, in mezzo alla vegetazione, catturando soprattutto lepidotteri sia in volo che posati sul fogliame o anche sui muri. Volando a pochissima altezza dal suolo, il Vespertilio maghrebino, è in grado di catturare grossi coleotteri e ortotteri posati sull'erba e sui cespugli. Il Vespertilio di Capaccini e il Vespertilio di Daubenton cacciano con volo radente sulla superficie di laghi e ampi fiumi e catturano gli insetti a pelo d'acqua, utilizzando la membrana caudale come un retino. Di recente si è scoperto che riescono a catturare anche pesciolini di piccole dimensioni. Il Molosso di Cestoni cattura invece gli insetti volando molto alto nel cielo, lontano dagli alberi. Non disdegna comunque catturare talvolta prede attratte dai lampioni stradali. I pipistrelli bevono a volo radente sulle superfici d'acqua, come fiumi, laghi, vasconi ma anche su piccole fontane.

I pipistrelli sono considerati indicatori ambientali, cioè la loro presenza è indice di una buona qualità del territorio. Questo significa che essi sono degli elementi faunistici molto utili per la valutazione della bontà dell'ambiente in cui viviamo e quindi meritevoli di azioni di tutela.

Tra i mammiferi terrestri, i chiroteri sono quelli che hanno il maggior numero di specie minacciate, dovuto al loro elevato grado di specializzazione e alla loro particolare sensibilità al disturbo nelle fasi critiche dell'ibernazione e della riproduzione, che ne fanno uno dei gruppi faunistici più vulnerabili sia alle modificazioni ambientali che alle azioni dirette dell'uomo. Le minacce più importanti sono il disturbo all'interno dei loro rifugi, l'alterazione o la distruzione dei rifugi, come ad esempio la chiusura degli ingressi di grotte, di cave e di miniere abbandonate, la demolizione o ristrutturazione di vecchi edifici, l'abbattimento dei vecchi alberi cavi. Il disturbo delle colonie nel periodo del letargo invernale risulta particolarmente grave, perché un risveglio forzato dei pipistrelli causa una brusca ripresa delle attività

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	35
PLO	ENG	REL	0010	00		

biologiche, con consumo delle loro riserve di grasso che sono vitali per arrivare sino alla primavera. Questo potrebbe debilitare gli animali e non consentire loro la sopravvivenza. Il brusco risveglio può causare inoltre la caduta al suolo di animali non prontamente in grado di volare, causando ferite o morte degli stessi. Possono arrecare danno ai pipistrelli anche le alterazioni ambientali e le modificazioni del territorio come incendi, riduzione delle superfici forestate, bonifica delle zone umide, che possono causare una riduzione delle prede disponibili. Non ultimi poi sono i danni legati all'uso eccessivo dei pesticidi in agricoltura, che oltre a danneggiare l'ambiente finiscono per accumularsi in dosi nocive anche nei pipistrelli in seguito al loro foraggiamento a base di insetti. In Sardegna tutte le specie di pipistrelli sono considerate protette dalla Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998. Tutti i pipistrelli rientrano tra le specie protette a livello europeo dalla Convenzione di Berna del 19.09.1979 e dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21.05.1992. Le popolazioni di pipistrelli della Sardegna presentano alcune peculiarità che le differenziano e le rendono di grande importanza in ambito nazionale ed europeo. La Sardegna ha quindi in questo settore zoologico una posizione di primo piano. La prima particolarità è data dalla presenza di un discreto numero di grandi colonie di pipistrelli troglodili, cioè quelli che trovano rifugio in ambienti Particolarità dei pipistrelli della Sardegna sotterranei quali grotte, gallerie, miniere. In numerose cavità sotterranee possiamo infatti trovare aggregazioni di varie centinaia e talvolta migliaia di pipistrelli, sia nel periodo di riproduzione che nel periodo di letargo, cosa non molto frequente in altre regioni italiane. Mentre le colonie di letargo invernale sono generalmente formate da una sola specie, quelle estive di riproduzione sono spesso costituite da una aggregazione di diverse specie che si riuniscono insieme per partorire e allevare i piccoli. A queste aggregazioni partecipano in genere le seguenti specie troglodile: Rinolofo euriale, Rinolofo di Mehely, Miniottero, Vespertilio maghrebino, Vespertilio di Capaccini. In particolare, è da segnalare la presenza nella Grotta di Su Marmuri a Ulassai di un'enorme colonia di letargo invernale di Miniotteri, che da un conteggio fotografico è risultata costituita da 27.000 esemplari, e che rappresenta la più grande colonia di pipistrelli esistente in Italia. Altra particolarità è rappresentata dalla presenza del Rinolofo di Mehely (*Rhinolophus mehelyi*), Rinolofide che in Italia è segnalato oltre che in Sardegna solamente in Sicilia. Mentre in Sicilia questa specie è rarefatta e ormai ridotta a pochi esemplari, in Sardegna è ancora abbondante con grandi colonie che risultano essere le uniche sinora accertate nel nostro paese. Il Vespertilio maghrebino (*Myotis punicus*) è una specie di recente attribuzione, riconosciuta solo in seguito a indagini genetiche. Identificata in precedenza come *Myotis myotis*, essa è risultata essere invece un'altra specie, uguale a quella del nord Africa. Le nostre colonie sarebbero quindi,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	36
PLO	ENG	REL	0010	00		

insieme a quelle della Corsica, le uniche d'Europa. La presenza più importante in Sardegna è rappresentata però dall'Orecchione sardo (*Plecotus sardus*), nuova specie recentemente scoperta dagli studiosi Colonia di Rinolfo di Mehely in letargo 24 Mauro Mucedda ed Ermanno Pidinchedda, grazie alle indagini genetiche effettuate in collaborazione con altri due ricercatori tedeschi, Andreas Kiefer e Michael Veith. Questa specie, individuata sinora nella parte centrale dell'Isola, cioè nell'area del Supramonte di Oliena e di Baunei, nelle aree boschive del Gennargentu e nella zona del Lago Omodeo (Ula Tirso-Busachi), è l'unico mammifero endemico della Sardegna e l'unico pipistrello endemico d'Italia. Di questo pipistrello si conosce ben poco e risulta pertanto ancora tutto da studiare. In Sardegna sono conosciute attualmente 21 specie di pipistrelli, suddivise in 4 famiglie, qui di seguito elencate. Rinolfidi: Rinolfo maggiore, Rinolfo minore, Rinolfo di Mehely, Rinolfo euriale. Vespertilionidi: Vespertilio maghrebino, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio smarginato, Vespertilio mustacchino, Pipistrello nano, Pipistrello pigmeo, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Savi, Serotino comune, Nottola di Leisler, Barbastello, Orecchione comune, Orecchione meridionale, Orecchione sardo. Miniotteridi: Miniottero. Molossidi: Molosso di Cestoni. Tutte queste specie hanno diverso comportamento biologico, diverse scelte dell'habitat e diversa tipologia dei rifugi utilizzati. Rinolfo maggiore, Rinolfo minore, Rinolfo di Mehely, Rinolfo euriale, Vespertilio maggiore, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio smarginato e Miniottero hanno comportamento troglodilo, cioè utilizzano in parte o per tutto l'anno come rifugio cavità sotterranee, quali grotte e miniere. Pipistrello nano, Pipistrello pigmeo, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Savi, Serotino comune e Molosso di Cestoni hanno comportamento antropofilo e convivono spesso con l'uomo in ambiente urbano, ma utilizzano anche un'ampia tipologia di altri habitat. Vespertilio mustacchino, Nottola di Leisler, Barbastello, Orecchione comune, Orecchione meridionale e Orecchione sardo sono specie forestali che vivono prevalentemente nelle aree boschive e utilizzano spesso rifugi all'interno di cavità e fessure negli alberi. A seguire le principali specie reperibili nell'area N-W interessata dal parco eolico di Nulvi-Plaoghe:

- Rinolfo maggiore: Morfologia e Biometria - Status in Sardegna - Specie troglodila, ampiamente diffusa in tutta la Sardegna, dal livello del mare sino a 1200 m di quota. Trova rifugio principalmente in grotte, gallerie sotterranee, domus de janas, ma anche, soprattutto in periodo estivo, in vecchie case abbandonate, soffitte, nuraghi. Risulta essere il pipistrello più frequentemente riscontrato nei rifugi sotterranei dell'isola, dove lo si trova spesso isolato o in piccoli gruppi e solo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	37
PLO	ENG	REL	0010	00		

raramente forma colonie di qualche centinaio di individui. Il Rinolofo maggiore frequenta le grotte generalmente dall'autunno alla primavera. Con l'arrivo della stagione estiva egli preferisce trasferirsi per la riproduzione in altri rifugi più caldi e più asciutti. Le colonie sono generalmente monospecifiche, ma non è raro trovarlo in autunno e primavera insieme al Miniottero e in periodo estivo con il Vespertilio smarginato.

- Rinolfo minore: Morfologia e Biometria - Status in Sardegna - Specie troglifila, ampiamente diffusa in tutta la Sardegna, dal livello del mare a 1200 m di quota, ma numericamente poco abbondante. E' uno dei pipistrelli più frequenti nei rifugi sotterranei della Sardegna. Trova rifugio principalmente in grotte, gallerie sotterranee, domus de janas, quasi sempre isolato o comunque in pochissimi esemplari. Il Rinolfo minore frequenta le cavità sotterranee generalmente dall'autunno alla primavera. Nella stagione estiva si trasferisce per la riproduzione in altri rifugi più caldi e più asciutti, quali edifici, nuraghi e altre strutture artificiali, tollerando abbastanza la presenza dell'uomo. Le colonie sono generalmente monospecifiche, formate da qualche decina a un centinaio di esemplari.
- Rinolfo di Mehely: Status in Sardegna - Specie strettamente troglifila, che trova rifugio nelle grotte tutto l'anno, compresi il periodo di letargo e di riproduzione. Ha una buona diffusione in Sardegna, con colonie talvolta molto numerose, di centinaia di esemplari. Contrariamente al *R. ferrumequinum* e al *R. hipposideros*, non abbandona le cavità in estate e forma delle colonie miste di riproduzione insieme ad altre specie di pipistrelli, in genere *Myotis punicus*, *Myotis capaccinii* e *Miniopterus schreibersii*. E' un pipistrello che predilige le aree di bassa quota e non sembra gradire le zone montane, come risulta dalle quote dei rifugi che non superano mai i 700 m. Attualmente in Sardegna si trovano le popolazioni più grandi d'Italia di questa specie.
- Vespertilio maghrebino: Status in Sardegna - Questa specie era sino ad oggi descritta come *Myotis myotis*. Recenti studi genetici lo hanno invece attribuito alla specie nord-africana *Myotis punicus*. In Sardegna pertanto si hanno le uniche popolazioni italiane di questa specie Il Vespertilio maghrebino è una specie troglifila e con

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	38
PLO	ENG	REL	0010	00		

buona diffusione in Sardegna, dal livello del mare a 1200 m di quota. E' specie migratoria che utilizza come rifugio quasi esclusivamente grotte o gallerie sotterranee. In periodo riproduttivo è possibile ritrovarlo in varie cavità, in chiassose colonie di centinaia e talvolta migliaia di esemplari, nelle quali si aggrega con altre specie di pipistrelli, quali *Miniopterus schreibersii*, *Myotis capaccinii*, *Rhinolophus mehelyi* e *Rhinolophus euryale*. Poco noti i rifugi invernali, situati in grotte molto fredde di alta quota.

- Vespertilio di Capaccini: Status in Sardegna - Specie strettamente troglifila che utilizza come rifugi grotte e gallerie sotterranee, abbastanza diffusa in Sardegna, dal livello del mare sino a 1000 m di quota, ma poco abbondante. Svolge la sua attività di caccia notturna principalmente a volo radente su ampie superfici d'acqua. I suoi rifugi sono quindi di preferenza non lontani da laghi e ampi fiumi. Nelle grotte forma delle colonie miste di riproduzione insieme ad altre specie di pipistrelli, quali *Miniopterus schreibersii*, *Myotis punicus*, *Rhinolophus mehelyi* e *Rhinolophus euryale*. Solo raramente forma piccoli gruppi monospecifici. Pochissime le località note dove trascorre il letargo invernale.
- Vespertilio di Daubenton: Status in Sardegna - Poco abbondante e poco diffuso in Sardegna, dal livello del mare sino a 950 m di quota. Non viene considerato strettamente troglifilo, ma sinora è stato osservato varie volte in grotta e poche volte in altri tipi di rifugi. Si conoscono pochi rifugi di riproduzione all'interno di grotte, generalmente situate sul mare o comunque in vicinanza di laghi, stagni o grandi fiumi. E' un cosiddetto "pipistrello d'acqua" e come il *Myotis capaccinii* caccia abitualmente a volo radente sugli specchi d'acqua;
- Vespertilio smarginato: Status in Sardegna - Specie non strettamente troglifila, osservata in grotte, miniere e gallerie artificiali, ma anche all'interno di ambienti di diversa natura come gli edifici. Non è molto diffusa in Sardegna, con una presenza dal livello del mare sino 1200 m di quota. E' poco abbondante, segnalato sempre in numero ridotto di esemplari, e non si aggrega facilmente con altre specie. Si conoscono alcune piccole colonie di riproduzione all'interno di rifugi sotterranei, caratterizzati da ambienti caldi e asciutti, e anche all'interno di edifici, dove in genere si aggrega con il *Rinolofo* maggiore.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	39
PLO	ENG	REL	0010	00		

- Pipistrello nano: Status in Sardegna - Pipistrello con abitudini antropofile, è la specie più ampiamente diffusa in Sardegna. E' presente in qualsiasi ambiente, dalle aree boschive ai centri urbani, dal livello del mare alle zone più interne di montagna, sino a 1200 m di altitudine. Trova rifugio soprattutto negli edifici, nelle fessure della roccia, buchi e fenditure negli alberi e talvolta all'ingresso di qualche cavità sotterranea. E' specie migratoria della quale si conoscono solamente rifugi e siti di riproduzione estivi. Esce presto la sera, anticipando in genere tutte le altre specie di pipistrelli. E' quello più facilmente riscontrabile svolazzando nei centri abitati, cacciando sotto i lampioni.
- Pipistrello pigmeo: Status in Sardegna – Essendo di recente acquisizione, è un pipistrello di cui poco si sa sulle abitudini e sulla distribuzione in Sardegna. La sua presenza è stata sinora accertata in poche località costiere e in un'area di montagna a 700 m di quota. Sono noti pochi rifugi in edifici e strutture artificiali. Una colonia di riproduzione con varie decine di esemplari è stata individuata in area abitata lungo la costa del nord Sardegna, mostrando elevata affinità antropofila e comportamento migratorio.
- Pipistrello albolimbato: Status in Sardegna - Pipistrello con abitudini antropofile, ad ampia distribuzione in Sardegna, ma non quanto il *Pipistrellus pipistrellus*. E' presente in qualunque ambiente e a qualunque altitudine, dai centri abitati, alle colline e alle aree boschive di montagna. Trova rifugio soprattutto negli edifici, nelle fessure della roccia, buchi e fenditure negli alberi. Pochissimi i rifugi noti, in genere di difficile localizzazione, la sua presenza è stata documentata soprattutto mediante catture. Come il Pipistrello nano esce presto la sera e vola spesso nei centri abitati, cacciando sotto i lampioni. Ben poco si sa delle sue abitudini nell'isola.
- Pipistrello di Savi: Status in Sardegna - Specie ampiamente diffusa in Sardegna, in qualsiasi ambiente, dalle aree boschive alle zone coltivate, dal livello del mare e in pianura alle zone più interne di montagna, sino a 1200 m di quota; comune anche nei centri abitati e in ambienti antropizzati in genere. In confronto ai tre *Pipistrellus* sembra prediligere più le zone boschive che le aree urbane. Non si

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	40
PLO	ENG	REL	0010	00		

conoscono colonie e i pochi rifugi noti sono spesso occasionali e ospitano pochissimi esemplari.

- Miniottero: Status in Sardegna - Specie strettamente troglodila ampiamente diffusa in Sardegna, dal livello del mare sin oltre 1100 m di quota, sia all'interno di grotte che di gallerie ed altri ambienti sotterranei, nel corso di tutto l'anno. Nel periodo riproduttivo forma spesso delle colonie di riproduzione molto numerose, anche di migliaia di esemplari, caratteristiche per i gruppi fittissimi strettamente addossati fra loro, aggregandosi con altre specie troglodile di pipistrelli, in genere *Myotis punicus*, *Myotis capaccinii*, *Rhinolophus mehelyi* e *Rhinolophus euryale*. Specie migratoria che utilizza grotte di transito tra le località di riproduzione e di letargo. Nella Grotta di Su Marmuri a Ulassai forma una enorme colonia di letargo invernale di circa 27.000 esemplari, che risulta essere la più grande colonia di pipistrelli in Italia.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	41
PLO	ENG	REL	0010	00		

7. EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO SU FLORA E FAUNA

Nel territorio relativo all'intervento sono individuabili le seguenti tipologie vegetazionali:

- ambiente agrario;
- pascoli;
- incolti.

Sebbene tutti questi ambienti concorrono alla caratterizzazione botanica dell'area, preme sottolineare che non tutti gli ambiti sono direttamente interessati dalle opere. L'ubicazione del parco eolico, infatti, riguarderà un'area totalmente agricola.

Tutti gli aerogeneratori saranno installati al di fuori delle zone denominate:

- SIC (Siti di Importanza Comunitaria).
- ZPS (Zone di Protezione Speciale).
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione).
- IBA (Important Bird Areas), ivi comprese le aree di nidificazione e transito dell'avifauna migratoria o protetta.
- RES (Rete Ecologica Siciliana).
- Siti Ramsar (zone umide).
- Oasi di protezione e rifugio della fauna.

L'impatto potenziale registrabile sulla flora durante la fase di collocazione degli aerogeneratori riguarda essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle piste di cantiere, delle piazzole di montaggio, per la realizzazione delle opere elettriche.

In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale.

Di fatto, l'impianto eolico insiste direttamente su terreni agricoli, dove è assente la presenza di specie botaniche di pregio o strutture arboree. I movimenti di terra con eventuali asportazioni di terreno riguarderanno aree già interessate da continui rimaneggiamenti per effetto delle arature. Pertanto, l'impatto sulla flora è da ritenersi nullo.

Le considerazioni relative alla fauna portano invece a risultati diversi. Le specie che potenzialmente potrebbero essere più sensibili ed in pericolo per la presenza degli aerogeneratori sono le specie avicole. Si nota infatti che a seconda poi del variare delle condizioni climatiche ci possono essere specie sia migratrici autunnali sia erratiche invernali o,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	42
PLO	ENG	REL	0010	00		

in certi casi, svernanti. Nell'ambito relativo allo studio della fauna e della flora, i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- eventualità di decessi per collisione e per elettrocuzione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Nessuna modifica invece si ritiene possa esserci sull'habitat di queste specie in quanto le aree di nidificazione delle specie sono lontane dagli aerogeneratori;

A proposito delle aree di transito dell'avifauna migratoria o protetta, sulla scorta di quanto riportato nelle mappe delle principali rotte migratorie i crinali interessati dalla installazione degli aerogeneratori non sembrano collocarsi in prossimità dalle rotte migratorie di alcune specie aviarie che popolano i corpi idrici nelle vicinanze del parco eolico. Si ritiene utile focalizzare l'attenzione su questo aspetto, tenendo comunque presente che le mappe non definiscono in maniera chiara quale sia l'ampiezza della fascia entro cui si verificano le migrazioni, ma identificano solo una linea che demarca la traiettoria delle stesse.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	43
PLO	ENG	REL	0010	00		

8. IMPATTO POTENZIALE DI UN IMPIANTO EOLICO SULL'AVIFAUNA

Attesa la vicinanza ai corridoi lineari e diffusi di seguito sarà analizzato, seppur brevemente e sulla scorta di informazioni tratte da studi redatti a carattere mondiale, l'aspetto della mortalità dell'avifauna in seguito a collisioni.

Secondo alcuni autori, la perdita di habitat potrebbe rappresentare un aspetto significativo almeno in Europa; l'Unione Europea ha emanato specifiche norme proprio per la protezione di habitat di particolare importanza per gli uccelli selvatici, quali:

- la Direttiva 79/409/CE sulla conservazione degli uccelli selvatici,
- la Convenzione per la protezione degli uccelli acquatici firmata a Ramsar nel 1971,
- la Convenzione relativa alla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, redatta a Bonn nel 1979.

In questo studio si presenta una rassegna di dati ed informazioni tratti dalla letteratura disponibile. Si riportano, inoltre, i dati di mortalità dell'avifauna per cause diverse, considerando, infine, le possibili mitigazioni dell'impatto dovuto alla presenza di aerogeneratori.

È noto che tutti i manufatti di considerevole altezza (camini, tralicci, palazzi, ripetitori per le telecomunicazioni) rappresentano ostacoli per gli uccelli, che possono subire impatti per collisione durante il volo. Soprattutto le strutture lineari quali le linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia e le strade in genere sono delle fonti di rischio, ed ogni anno aumenta il numero di animali che subiscono danni a seguito di collisioni contro questi ostacoli.

A seguito di queste considerazioni è stato esaminato il problema in relazione agli aerogeneratori, che, pur essendo più bassi di altre strutture rappresentano comunque degli ostacoli fissi.

Nel 1992 sono stati effettuati degli esperimenti con i piccioni domestici, partendo dal presupposto che, dal comportamento del piccione comune, si poteva comunque studiare il comportamento generale degli uccelli in presenza di turbine. Le osservazioni effettuate portarono a concludere che i piccioni "imparavano" ad evitare questi ostacoli: solo lo 0,13% degli animali testati ebbe collisioni con le turbine.

Nelle principali zone dove sono da tempo in funzione impianti eolici sono state effettuati monitoraggi e indagini per verificare l'incidenza della mortalità nell'area interessata dalle turbine rispetto a quella calcolata in aree limitrofe. Studi specifici sono stati condotti soprattutto in USA, nell'impianto Altamont Pass e in Spagna nella centrale di Tarifa. Entrambi

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	44
PLO	ENG	REL	0010	00		

gli impianti sono siti in zone di particolare interesse per l'avifauna. La centrale eolica di Altamont Pass si trova a circa 90 km a est da S. Francisco, in un territorio arido; la zona è collinosa, con rilievi tra i 230 e i 470 m s.l.m. Vi sono collocate circa 5000 turbine con potenza variabile da 40 a 750 KW. Tarifa è sita sulla sponda spagnola dello Stretto di Gibilterra, su una delle principali rotte migratorie del Mediterraneo; è dichiarata “Area di Speciale protezione per l’Avifauna” ai sensi della Direttiva 79/409/CE, ed è anche dichiarata parco naturale dal Governo Andaluso. Sono presenti soprattutto migratori notturni, prevalentemente passeriformi, ma anche cicogne e rapaci. L’impianto eolico è costituito da 444 turbine per una potenza installata di circa 200 MW. In Europa i primi studi sono stati effettuati a fine anni ‘70, quando sono stati installati i primi aerogeneratori, principalmente in Svezia, Danimarca e Germania. Gli impianti eolici nelle aeree del Nord Europa, sono spesso vicini alle linee di costa o offshore, e quindi le specie a rischio, oggetto di indagine, sono prevalentemente uccelli acquatici. Di seguito si riporta una tabella di riepilogo dei tassi di mortalità di uccelli a causa di collisioni con aerogeneratori in diversi luoghi tra Stati Uniti ed Europa.

Tabella 1 – Tassi di mortalità per collisione di uccelli (individui · aerogeneratore ⁻¹ · anno ⁻¹) negli Stati Uniti e in Europa		
Luogo	Ind. aer ⁻¹ . a ⁻¹	Autore
Altamont (California)	0,11 – 0,22	Thelander e Ruge, 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,57	Strickland et al., 2000
Altamont (California)		Erickson et al., 2001
Buffalo Ridge (Minnesota)	0,883 – 4,45	Erickson et al., 2001
Foote Creek Rim (Wyoming)	1,75	Erickson et al., 2001
United States	2,19	Erickson et al., 2001
Tarifa (Spagna)	0,03	Janss 1998
Tarifa (Spagna)	0	Janss et al., 2001
Navarra (Spagna)	0,43	Lekuona e Ursua, 2007
Francia	0	Percival, 1999
Sylt (Germania)	2,8 - 130	Benner et al., 1993
Helgoland (Germania)	8,5 - 309	Benner et al., 1993
Zeebrugge (Belgio)	16 - 24	Everaert e Kuijken, 2007
Brugge (Belgio)	21 - 44	Everaert e Kuijken, 2007
Olanda	14,6 - 32,8	Winkelman, 1994
Olanda	2-7	Musters et al., 1996
Norvegia		Follestad et al., 2007

Fonte: elaborazione degli autori su dati di bibliografia

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	45
PLO	ENG	REL	0010	00		

Come è possibile osservare, i dati di letteratura sono molto contrastanti. Il dato certo è che c'è un impatto e che tale impatto non è quantificabile univocamente. Anche gli uccelli stanziali possono avere maggiori probabilità di entrare in collisione con gli aerogeneratori, visto che tendono a volare più basso e a passare più tempo nell'area. In conclusione, dalla letteratura consultata, si può affermare che gli impianti eolici rappresentano per l'avifauna un rischio contenuto, essendo stati riscontrati valori di mortalità inferiori a quelli derivanti da collisioni con altri manufatti quali strade, linee elettriche, torri per telecomunicazioni. Nel complesso, l'avifauna mostra un buon adattamento alle mutate condizioni ambientali, adottando strategie di volo che permettano di evitare gli ostacoli. Nel corso del tempo, nelle aree dove sono presenti aerogeneratori, si registra una sensibile riduzione delle collisioni (già di per sé su valori molto bassi). Viste le caratteristiche del territorio siciliano, si può ipotizzare che la presenza di impianti eolici possa indurre interferenze simili a quelle riscontrate nel sito di Tarifa in Spagna, che presenta condizioni ambientali analoghe alle nostre, sia per quanto riguarda i valori di mortalità (che si attestano tra 0,05 e 0,45 individui/turbina/anno), sia per quanto riguarda le specie maggiormente coinvolte, rappresentate dai rapaci. Non sono emerse specifiche evidenze di criticità tra gli impianti eolici (collocati in vicinanza di rotte migratorie) e l'avifauna in passo, poiché gli uccelli usualmente individuano gli ostacoli e modificano l'altezza di volo, transitando sugli impianti ad altezze maggiori. Soltanto la migrazione notturna può costituire un fattore di rischio più elevato; la probabilità di incidenti risulta comunque condizionata dalle situazioni meteorologiche, quali la scarsa visibilità e la direzione e la forza del vento, fattori che condizionano le modalità di volo degli uccelli, costringendoli spesso a volare a quote più basse.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	46
PLO	ENG	REL	0010	00		

9. MONITORAGGIO AVIFAUNA

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area parco, si prevede la attuazione di un idoneo piano di monitoraggio soprattutto in fase di esercizio del nuovo impianto. Di tale piano si forniscono i concetti principali.

La definizione delle procedure che si vogliono adottare per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel *“Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna”*, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterro-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. In questa sede si è ritenuto opportuno offrire alcune soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali. Ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo. Di seguito è specificata la metodologia di monitoraggio.

Obiettivo:

acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico; stimare gli indici di mortalità; individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo d'ispezione:

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre.

Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	47
PLO	ENG	REL	0010	00		

transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aerogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa).

L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza \geq m 130). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100 %, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminate, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse saranno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche.

Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di prelazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa - ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi prelazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	48
PLO	ENG	REL	0010	00		

OSSERVAZIONI DIURNE DA PUNTI FISSI

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area del l'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e al l'altezza rilevata al momento del l'attraversamento del l'asse principale dell' impianto, del crinale o dell' area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:

- Il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
- Saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	49
PLO	ENG	REL	0010	00		

dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

- I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

MONITORAGGIO CHIROTTERI

Dal tramonto alle prime 4 ore della notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come “bat-detector” (modalità time - expansion). I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Monitoraggio bioacustico: indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante bat-detector in modalità time expansion, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni posizione delle turbine. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici varia in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore.

Lo schema di monitoraggio per l'area del parco eolico sarà il seguente:

- Sarà suddivisa un'area di 1 km di raggio intorno alle torri in celle di 500 m di lato;
- Sarà caratterizzata ciascuna cella per l'habitat predominante (es., arbusteto, prato-pascolo ecc.);
- Saranno monitorate tutte le celle in cui ricadono le torri eoliche e tutti gli habitat presenti, in numero proporzionale alla loro abbondanza nell'area.
- In ogni cella saranno identificati alcuni punti (più di uno e distanti almeno 150 m) in cui eseguire la registrazione; per ciascun punto di rilevamento al suolo sarà rilevata la localizzazione GPS. Inoltre, ogni stazione di rilevamento sarà caratterizzata in termini di distanza dalla torre più vicina, uso del suolo, prossimità a corsi o specchi d'acqua, prossimità ad eventuali rifugi noti;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFANISTICA	50
PLO	ENG	REL	0010	00		

- Nelle celle con presenza di torri sarà effettuato uno dei punti di ascolto nel sito esatto di localizzazione degli aerogeneratori.

Durante ciascun monitoraggio saranno annotati data, ora inizio e fine, temperatura, condizioni meteo, condizioni del vento.

I rilevamenti non saranno eseguiti in condizioni meteorologiche avverse (pioggia battente, vento forte, neve). I rilevamenti al suolo saranno eseguiti nell'area delle torri con cadenza mensile, per almeno una stagione di attività dei chiroteri (aprile ottobre) per le prime 4 ore della notte.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLAOGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	51
PLO	ENG	REL	0010	00		

10. MISURE DI MITIGAZIONE

L'impatto potenziale registrabile sulla flora è ascrivibile essenzialmente alla sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione delle piste di cantiere, delle piazzole di montaggio, per la realizzazione delle opere elettriche.

In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale. Di fatto, l'impianto eolico insiste direttamente su terreni agricoli, ove è assente la presenza di specie botaniche di pregio o strutture arboree. I movimenti di terra con eventuali asportazioni di terreno riguarderanno aree già interessate da continui rimaneggiamenti per effetto delle arature. Pertanto, l'impatto sulla flora durante la fase di cantiere e da ritenersi nulla.

L'analisi faunistica sull'intero territorio d'intervento, ha evidenziato una moltitudine di organismi dall'ecologia assai diversa, per cui, gli stessi si relazionano con gli interventi antropici con modalità ed effetti alquanto soggettivi, a seconda se le specie rilevate siano, mammiferi terrestri o specie aviarie. L'analisi eseguita in precedenza mostra che un impatto negativo potrebbe esserci sull'avifauna e pertanto si prevede di attuare interventi mitigatori che possano ridurre il tasso di mortalità dovuto a collisioni, che comunque risulterebbe, come evidenziato negli studi precedenti, molto ridotto.

Tuttavia, al fine di evitare o quanto meno limitare l'insorgere di eventuali interferenze, sono state adottate tutta una serie di accorgimenti progettuali con lo scopo di rendere l'intervento sostenibile dal punto di vista ambientale.

In ogni caso verranno adottate apposite cautele rappresentate da:

- Utilizzo di torri tubolari anziché a traliccio.
- Accorgimenti per rendere visibili le macchine.
- Utilizzo di generatori a bassa velocità di rotazione delle pale.
- Interramento ed isolamento dei conduttori.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO NULVI-PLOAGHE RELAZIONE FLOROFAUNISTICA	52
PLO	ENG	REL	0010	00		

11. CONCLUSIONI

L'area individuata per l'intervento è caratterizzata da una certa uniformità di paesaggio con prevalenza di aree destinate al pascolo ed in minima parte a seminativo che si intersecano con brandelli di formazioni "relette" di habitat naturali o formazioni boschive artificiali. Nessun habitat, naturale o semi naturale, viene compromesso dalla realizzazione del progetto. L'intervento interesserà una limitata porzione di habitat agricolo.

Si ritiene che l'avifauna migratrice non sarà disturbata dalle opere in progetto, sia perché l'area su cui sorgerà il parco eolico non sembra essere interessata da rotte migratorie di volatili, sia perché si cercherà comunque di ridurre al minimo gli impatti negativi attraverso opportuni interventi di mitigazione.

Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa avere incidenza inesistente o al più molto bassa per un numero limitato di specie legate all'ambiente (avifauna). Nulla invece per le specie che frequentano l'ecosistema agricoli (animali terrestri).

IL TECNICO
Dott. Agronomo
GASPARE LODATO