

Relazione attività anno 2024

La comunità dei rapaci della Tenuta di Castelporziano nel periodo riproduttivo dell'anno 2024

De Giacomo Umberto* & Lippolis Roberto*

*ALTURA (Associazione per La Tutela degli Uccelli Rapaci e dei loro Ambienti)¹



Fig.1. Il Falco pecchiaiolo osservato a Castelporziano il 20-06-2024.

Introduzione

L'importanza dei rapaci diurni nella conservazione e quali indicatori dello stato dell'ambiente è sottolineata da diversi studi (i.e. Rodríguez-Estrella et al. 1998, Sergio et al. 2008, Donázar et al. 2016). Alcune specie, come per es. il Nibbio bruno *Milvus migrans*, sono considerate specie ombrello (Sergio et al. 2003).

Le ricerche sui rapaci diurni (*Accipitriformes* e *Falconiformes*) della Tenuta di Castelporziano sono state affrontate negli ultimi 40 anni sia attraverso indagini mirate su singole specie (i.e. Tinelli et al. 1983, De Giacomo et al. 1993, De Giacomo et al. 1994, Bruni et al. 1995, Tinelli & Bruni 1997, De Giacomo et al. 2009, Guerrieri et al. 2009b), sia, in modo più ampio, sull'intera comunità (Guerrieri et al. 2009a, De Giacomo et al. 2021). In particolare, la Tenuta ha rappresentato un'area riproduttiva basilare per una colonia "storica" di Nibbio bruno *Milvus migrans*, che, insieme ad altri nuclei riproduttivi vicini (P.N.S. del Litorale Romano, R.N.R. Tenuta dei Massimi e R.N.R. di Decima-Malafede), ha costituito in passato (Guerrieri et al. 2009) circa la metà della popolazione dell'intera regione Lazio (Guerrieri & De Giacomo 2013). Attualmente il nucleo di Castelporziano è ridotto ad un numero esiguo di coppie riproduttive (De Giacomo 2021).

Lo scopo del lavoro è stato, e dovrà essere in futuro, quello di indagare i cambiamenti della struttura della comunità riproduttiva dei rapaci a distanza rispettivamente circa di 1 e 2 decenni dai monitoraggi precedenti (Guerrieri et al. 2009a, De Giacomo et al. 2022), alla luce delle importanti modificazioni ambientali avvenute nell'ultimo periodo. Infatti, i lunghi periodi di siccità e gli attacchi di parassiti alloctoni, favoriti dai cambiamenti climatici, che hanno caratterizzato gli ultimi anni, hanno fortemente impattato sugli ecosistemi di questa riserva e si sono tradotti in un recente cambiamento strutturale dell'habitat di vaste aree di Castelporziano.

¹ <http://www.altura-rapaci.org/>



Fig. 2-4. Ricerca di nidi e tracce del Nibbio bruno: quelli rilevati rispettivamente in località Prato rotondo e Procoio (in centro); a destra penne e materiale di imbottitura trovati al di sotto di quest'ultimo.

Area di studio

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano, situata a circa 20 km a sud-ovest di Roma, si estende per circa 60 km² tra la periferia sud-occidentale della capitale e il mare e rappresenta uno degli ultimi esempi di foreste planiziali costiere del Mediterraneo. Il territorio costituisce un mosaico ecologico unico formato dall'alternanza di foreste, radure, pascoli e aree umide che nell'insieme costituiscono un "hotspot" di biodiversità vegetale (1215 specie) e animale (3424 specie -Piccininno et al. 2021-). La superficie della Tenuta è coperta per circa l'80% da boschi consistenti per lo più da querceti mesofili e igrofilo, da pinete, eucalipteti e da altre associazioni vegetali (AA. VV. 2021). Nell'ultimo periodo l'estensione delle pinete si è drasticamente ridotta a causa di una infestazione di Cocciniglia tartaruga *Toumeyella parvicornis*, specie alloctona di origine nordamericana (Di Sora et al. 2023). La rete idrografica è costituita da canali artificiali e fossi naturali che convergono nel Fosso di Malafede, un affluente del Tevere. In questo contesto si inseriscono anche piscine naturali di acque astatiche. Nell'insieme questi ambienti umidi, pur di modesta estensione, sono fondamentali per la biodiversità dell'area (AA. VV. 2021).

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano è Riserva Naturale Statale dal 1999 (D.P.R. 136/N del 05-05-1999). A differenza delle altre aree naturali protette, questa riserva gode di maggiore tranquillità dal disturbo antropico in quanto la proprietà è esclusivamente dello Stato, appartenendo al Quirinale; l'accesso è limitato al personale, agli operatori che gestiscono l'area e non si registra pertanto, la pressione di soggetti privati che vogliono ricavare un utile dall'uso dei terreni. Le produzioni agricole sono utilizzate per l'allevamento di equini e bovini destinati alla preservazione della razza maremmana (Nardone et al. 2017).

Metodi

Lo sforzo di ricerca nel 2024 è stato di 11 giornate di campo, 8 per lo studio di comunità e 3 per approfondimenti sulle specie, di durata pari a 4-8 ore ciascuna.



Fig. 5. Un'immagine scattata nel 2013 di 4 Nibbi bruni intenti a cleptoparassitare un Gabbiano reale *Larus michahellis* all'interno della discarica di Malagrotta, all'epoca principale area trofica per questi rapaci. Durante lo stesso anno, dopo la chiusura dell'impianto la colonia di Nibbi bruni di Castelporziano, un tempo numerosa, è crollata.

La comunità dei rapaci

Per indagare la comunità dei rapaci della Tenuta in periodo riproduttivo, si è optato per il metodo del transetto e del punto di osservazione e ascolto (Bibby et al. 2000). Nel corso del 2024 sono state effettuate 8 giornate di campo, una ogni 15 giorni (due volte in un mese), dedicate all'analisi della comunità dei rapaci, condotte tra maggio ed agosto.

I transetti consistevano in un percorso in automobile di 27,4 km (con un dislivello di 188 m), effettuato a velocità costante (12.9 km/h) che attraversava la riserva per lo più in senso longitudinale (fig. 2), rasentando le principali radure presenti a Castelporziano, radure ai margini delle quali sono stati realizzati 7-8² punti d'ascolto di 10' e raggio infinito, con l'ausilio di strumentazione ottica (binocoli 8 e 10 x 42 e cannocchiale 25-60) con un limite visivo strumentale, in assenza di ostacoli, pari a circa 3 km. L'ubicazione del transetto, dei punti di Osservazione e Ascolto (lettere A-H) e dei toponimi utilizzati è riportata in figura 6.

Quali parametri per valutare la comunità riproduttiva dei rapaci sono stati considerati i seguenti indici ecologici:

- la ricchezza (S) = numero delle specie di rapaci osservate;
- l'abbondanza (A) = numero di individui osservati;
- la dominanza (p_i) è stata calcolata in base alle frequenze ottenute dal rapporto tra numero di individui appartenenti alla specie i -esima (n_i) e il numero complessivo di individui (n) rilevati quel giorno; sono state ritenute dominanti le specie la cui frequenza fosse $p_i \geq 5\%$ (Turcek, 1956);
- l'indice di dominanza (ID), ricavato su base giornaliera, è calcolato come somma delle abbondanze delle due specie a dominanza più elevata (Wiens, 1975);
- l'indice di diversità di Shannon (H') $H' = -\sum (p_i \ln p_i)$ (Shannon, 1948);

² La minore lunghezza del transetto rispetto ai lavori precedenti è motivata da ragioni di inaccessibilità di alcuni tratti della viabilità nel 2024 rispetto al periodo precedente ed è stata compensata da un maggiore numero di punti d'ascolto. I punti d'ascolto realizzati nel presente studio sono stati 7 durante il mese di maggio e 8 in quelli successivi (erano 3 negli studi precedenti).

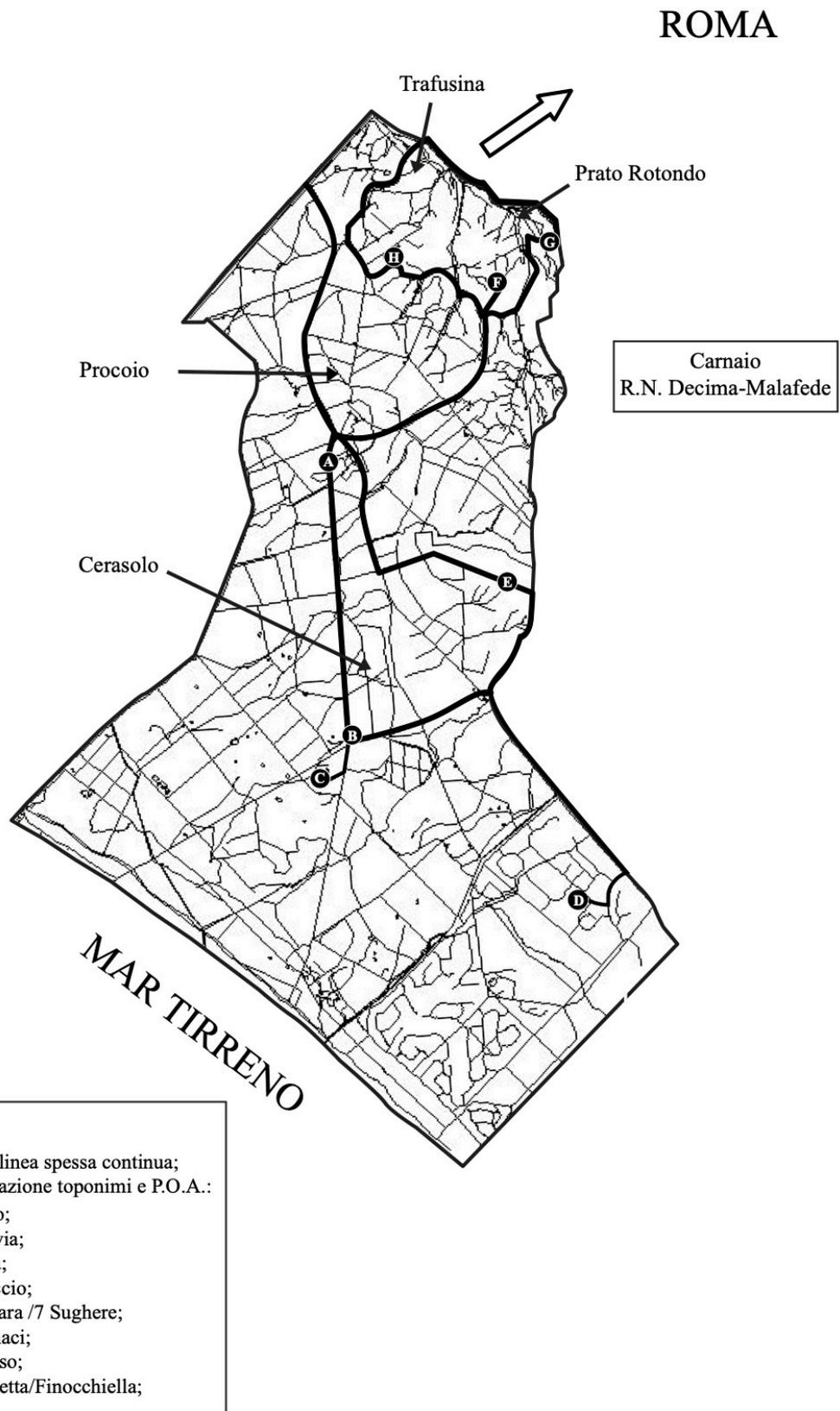


Fig. 6. Ubicazione all'interno della Tenuta di Castelporziano del transetto (linea ispessita), dei punti di osservazione e ascolto (P.O.A.: lettere A-H) e dei toponimi citati nel testo.

- l'indice di equiripartizione (J') dove $J' = H' / \ln S$ (Lloyd & Ghelardi 1964); questo indice misura il grado di ripartizione delle frequenze delle diverse specie nella comunità, ossia si può dire anche che misura il grado di lontananza da una perfetta equiripartizione; l'indice, per sua natura, è compreso tra 0 e 1.

Nel lavoro, per ogni indice, si riportano il valore medio e i valori estremi (massimo e minimo) rilevati durante lo studio. Sebbene esistano differenze metodologiche (transetti più corti³, raggio dei punti d'ascolto più ampio, giornate in campo meno numerose rispetto alle 2 ricerche precedenti) sono stati effettuati dei confronti fra le percentuali degli individui osservati delle diverse specie e fra le mediane degli indici (eccetto l'equiripartizione⁴) del 2024 con i dati ottenuti nel 2014 (De Giacomo et al. 2022). A tal fine è stato utilizzato il test del X^2 per il confronto fra le percentuali e il Test U di Mann-Whitney per il confronto tra le mediane.

I siti riproduttivi

Nel 2024 3 delle 11 uscite, effettuate tra giugno ed agosto, sono state dedicate alla ricerca dei siti riproduttivi in particolare del Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* e del Nibbio bruno.

Alcuni tratti, caratterizzati da una maggiore idoneità ambientale verso quelle due specie (Guerrieri & De Giacomo 2012, Lippolis 2012) e dove erano state realizzate osservazioni precedenti, sono state perlustrate in modo più approfondito a piedi, e con osservazioni di maggiore durata (tempo minimo 1 ora) dedicate alla ricerca delle “ceste-nido” e dei posatoi abituali (caratterizzati anche dalla presenza di tracce sul terreno - De Giacomo et al. 2004), dei comportamenti territoriali, del corteggiamento, dei giovani dell'anno, ecc... (De Giacomo et al. 2021).

In questo report, i riferimenti relativi all'ubicazione delle osservazioni sono basati sui toponimi. Le osservazioni sono state comunque registrate e geo referenziate anche tramite coordinate disponibili su files in Microsoft excel.

Risultati

La comunità dei rapaci

Durante la stagione riproduttiva del 2024 sono state osservate 9 specie di rapaci, 6 appartenenti agli *Accipitriformes* e 3 ai *Falconiformes*. Al primo ordine appartengono il Falco pecchiaiolo, il Biancone *Circaetus gallicus*, il Falco di palude *Circus aeruginosus*, lo Sparviere *Accipiter nisus*, il Nibbio bruno e la Poiana *Buteo buteo*, mentre al secondo il Gheppio *Falco tinnunculus*, il Lodolaio *Falco subbuteo* ed il Falco pellegrino *Falco peregrinus*.

La frequenza percentuale delle osservazioni ottenute nel 2024 relativamente alla presenza del Nibbio bruno è risultata pari al 59.3 %, quella della Poiana 7,8 %, quella del Gheppio 13,4 % e quella delle altre specie nel complesso 19,4 %; tali valori sono risultati diversi da quelli registrati nel lavoro precedente: infatti nel periodo 2014-2018 il Nibbio bruno costituiva il 72.3 % dei rilievi, la Poiana il 10.2 %, il Gheppio il 12.5 % e le altre specie il 4.9 % ($X^2 = 10,5123$, $N = 15$, $p = 0,014678$). L'andamento temporale degli indici indagati è espresso in fig. 7 e 8.

- Ricchezza. Nella stagione riproduttiva del 2024 il valore della ricchezza media (numero medio di specie contattate / giorno) è stato pari a 6.0 ± 1.1 DS ($N = 8$). Il valore più elevato di questo parametro ($S = 8$) è stato rilevato durante la prima uscita che corrispondeva alla prima metà di maggio, quello più basso ($S = 4$) è stato rilevato nella prima metà di giugno,

³ Nel 2024, la ricerca dei siti di nidificazione è stata ritardata per inaccessibilità della Tenuta nei mesi di marzo-aprile, quando le caducifoglie sono spoglie, e di vaste parti della stessa, e in seguito, per la chiusura della viabilità. In quest'ultimo caso a causa delle pratiche legate al taglio delle pinete morte (per la lotta alla Cocciniglia tartaruga) e per il mancato taglio dell'erba alta lungo gli stradoni...

⁴ Nel precedente studio di comunità (De Giacomo et al. 2022), l'equiripartizione non è stata considerata.

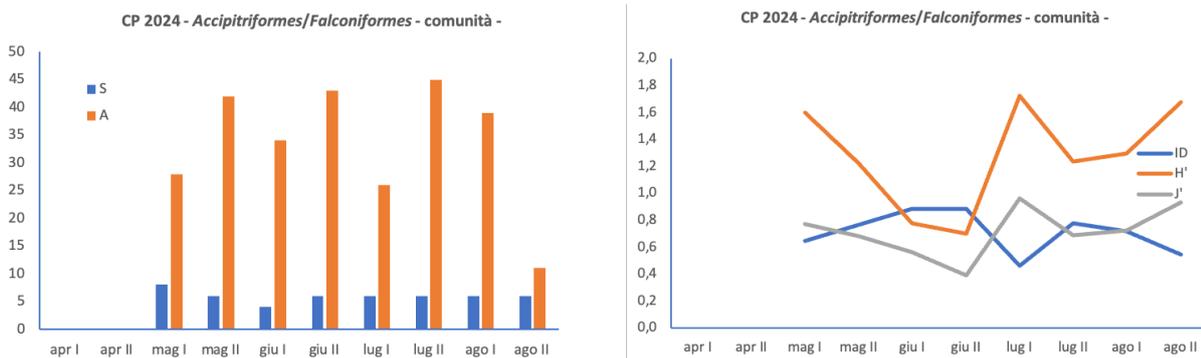


Fig. 7-8. A sinistra: andamento della ricchezza (S) e dell'abbondanza (A); a destra: andamento dell'indice di dominanza (ID), dell'indice di Shannon (H') e dell'equiripartizione (J').

- successivamente è sempre stato costante (S = 6; fig. 7). Il confronto fra la mediana di tutti i dati del 2024 (S = 6.0) con quella ricavata nel 2014 (S = 5.0), indica che tali valori sono risultati significativamente diversi (Test U di Mann-Whitney U = 16, z = -3.08333, P = 0.00208).
- **Abbondanza.** Il valore medio dell'abbondanza (numero medio di individui / giorno) durante lo studio è stato pari a 33.5 ± 11.5 DS (N = 8). Il valore più elevato dell'abbondanza è stato ottenuto nella seconda metà di luglio (A = 45), quello più basso nella seconda metà di agosto (A = 11; fig. 7). Il confronto fra la mediana ottenuta nel 2024 (A = 36.5) con quella ricavata nel 2014 (S = 26.5), indica che il valore di questo parametro non è risultato significativamente diverso (Test U di Mann-Whitney U = 41, z = -1.69444, P = 0.09102).
- **Dominanza.** La frequenza giornaliera delle specie è riportata in tab. 1. Tre sono le specie contattate ad ogni visita: il Nibbio bruno, dominante in tutti i transetti, la Poiana ed il Gheppio, sempre presenti e dominanti 7/8 volte. Tra le altre specie più rilevate si registra la presenza 7/8 volte del Falco pecchiaiolo e del Lodolaio (tab. 1).
- **Indice di dominanza.** Il valore medio dell'indice di dominanza durante lo studio è stato pari a 0.71 ± 0.15 DS (N = 8). Il valore più elevato dell'indice è stato ottenuto nella prima e nella seconda metà di giugno (ID = 0.88), quello più basso nella prima metà di luglio (ID = 0.46; fig. 8). Il confronto fra la mediana ottenuta nel 2024 (ID = 0.7) con quella ricavata nel 2014 (ID = 0.9), non è risultato significativamente diverso (Test U di Mann-Whitney U = 261.5, z = 0.51548, P = 0.60306).
- **Indice di diversità di Shannon.** Il valore medio dell'indice di diversità di Shannon è stato pari a 1.28 ± 0.39 DS (N = 8). Il valore più elevato dell'indice è stato raggiunto nella seconda metà di agosto, al termine della ricerca (H' = 1.67), quello più basso nella seconda metà di giugno (H' = 0.70; fig. 8). Il confronto fra la mediana ottenuta nel 2024 (H' = 1.26) con quella ricavata nel 2014 (H' = 0.9), risulta significativamente diverso (Test U di Mann-Whitney U = 168, z = -2.36924, P = 0.01778).
- **Indice di equiripartizione⁵.** Il valore medio dell'indice durante lo studio è stato pari a 0.21 ± 0.05 . L'equiripartizione ha oscillato tra un valore minimo osservato nella seconda metà di giugno (J' = 0.12) e quello massimo registrato nella prima metà di luglio (J' = 0.29; fig. 8).

I siti riproduttivi

Nel 2024, la localizzazione dei siti ha riguardato solamente il Nibbio bruno mentre, sia nel caso del Nibbio bruno, che in quello della Poiana, del Gheppio e del Lodolaio sono stati osservati comportamenti collegati alla riproduzione o registrata la presenza dei giovani dell'anno. A seguire si

⁵ L'indice di equiripartizione non è stato considerato nel lavoro precedente (De Giacomo et al. 2022), pertanto non è stato possibile il confronto.

specie	apr I	apr II	mag I	mag II	giu I	giu II	lug I	lug II	ago I	ago II
<i>Pernis apivorus</i>	/	/	0,036	0,024		0,047	0,115	0,022	0,103	0,091
<i>Circaetus gallicus</i>	/	/	0,107				0,154	0,022	0,026	
<i>Circus aeruginosus</i>	/	/	0,036							
<i>Accipiter nisus</i>	/	/		0,048		0,023				0,091
<i>Milvus migrans</i>	/	/	0,500	0,619	0,765	0,837	0,308	0,578	0,564	0,091
<i>Buteo buteo</i>	/	/	0,071	0,095	0,118	0,023	0,154	0,067	0,026	0,182
<i>Falco tinnunculus</i>	/	/	0,143	0,143	0,088	0,047	0,115	0,200	0,154	0,273
<i>Falco subbuteo</i>	/	/	0,071	0,071	0,029		0,154	0,111	0,128	0,273
<i>Falco peregrinus</i>	/	/	0,036			0,023				

Tab. 1. Frequenza delle specie durante lo studio. In grassetto le specie dominanti (Turcek, 1956).

riportano le relative osservazioni. Le zone corrispondenti ai toponimi citati sono riportate in fig. 6.

- Nibbio bruno. La ricerca delle ceste-nido ha consentito di rilevare 5 nidi. A questi, si deve aggiungere l'individuazione di un territorio nel settore sud-est della Tenuta, in zona Casalaccio, dove il 10-05-2024 si è assistito ad una parata nuziale (fig. 6). Le nidificazioni sono state accertate a: 1) Malpasso, su Roverella (*Quercus pubescens*), nei pressi della quale il 10-05-2024 era presente un individuo in atteggiamento di sorveglianza; a partire dal 20-06-2024 il nido risultava abbandonato; 2) a Prato Rotondo su un Frassino (*Fraxinus* sp.; fig. 2), nido storico, anch'esso sorvegliato il 12-06-2024; 3) in zona Contumaci, su Roverella nei pressi della quale il 20-06-2024 è stato rilevato un giovane; 4) a Trafusina, dove il 20-06-2024 un altro giovane è stato individuato vicino al vecchio nido su una Farnia *Quercus robur*. 5) in zona Procoio, dove è stato localizzato tardivamente (il 12-08-2024) un nido su un Pino (*Pinus pinea*) secco (fig. 3), con tracce di occupazione sottostanti (fig. 4).
- Biancone. È stato osservato in quasi la metà delle visite (5/11) in vari punti della Tenuta, senza che sia stato identificato alcun sito, né senza che siano stati osservati comportamenti territoriali, né osservati giovani dell'anno.
- Poiana. Una coppia in corteggiamento è stata osservata in zona Casalaccio il 22-05-2024. L'osservazione di un giovane è avvenuta il 17-07-2024 presso il Quadrivia.
- Gheppio⁶. Un giovane è stato osservato il 10-07-2024 in caccia nei coltivi tra le 7 Sughere e la Mortellara.
- Falco pecchiaiolo. Il 20-06-2024 un maschio allarmava nell'ex-pineta della Colonna. Un "applauso"⁷ è stato rilevato il 29-07-2024 a circa 300 m a est del Quadrivia; nell'area del Casale della Dogana il 02-08-2024 un individuo vocalizzante è stato rilevato su un posatoio.
- Lodolaio. 5 individui, tra cui 3 giovani, sono stati rilevati il 17-07-2024 nell'ex-pineta di Cerasolo; individui singoli sono stati osservati varie altre volte anche in altri punti della Tenuta.

Discussione e conclusioni

Sebbene 8 giornate di lavoro siano poche per descrivere una comunità, possiamo comunque affermare che le 9 specie rilevate nel 2024 rappresentano un valore basso rispetto alle 12 registrate nello stesso periodo quasi 16 anni prima (Guerrieri et al. 2009a) ma in linea con le 8-10 all'anno rilevate nello studio precedente effettuato 6-10 anni fa (De Giacomo et al. 2022).

⁶ Una femmina incidentata è stata trovata al margine della strada nei pressi dell'Eliporto il 02-08-2024, avviata ad un CRAS dove è morta il giorno dopo.

⁷ L'applauso è un comportamento eseguito dal maschio della coppia che consiste nell'inarcamento delle ali verso l'alto durante un volo ondulato che fa parte del corteggiamento e marcatura del territorio (Gariboldi & Ambrogio 2006).

Tra i parametri ecologici utilizzati per analizzare la comunità dei rapaci, ricchezza e diversità sembrano aver fatto registrare un miglioramento, mentre gli altri non hanno manifestato differenze significative rispetto al passato. Ad aver contribuito al risultato della diversa ricchezza e diversità potrebbe essere stata una maggiore apertura visiva derivante dalla diminuita copertura arborea, generata dalla rarefazione delle pinete, che ha permesso nel 2024 osservazioni di rapaci a distanze maggiori, come per esempio dal Quadrivera, che risultava un'area chiusa prima della moria dei Pini domestici.

Il Nibbio bruno continua ad essere la specie maggiormente dominante sia nel presente lavoro che in quelli precedenti. Ciò nonostante, sebbene l'area della Tenuta sia ancora usata per cacciare, a livello riproduttivo la specie è comunque calata: oggi il numero dei territori costituisce 1/6 di quelli registrati nei primi anni 2000 (De Giacomo et al. 2004; De Giacomo et al. 2009; Guerrieri et al. 2009b); inoltre da diversi decenni non si è più costituito il roost serale, un tempo formato da oltre 60 nibbi (De Giacomo et al. 1994). La causa principale della diminuzione del Nibbio bruno è legata alla chiusura della discarica di Malagrotta avvenuta nel 2013, nonostante la creazione di un carnaio dedicato nella vicina riserva di Decima Malafede (Panuccio et al. 2022, Genero et al. 2022). La vicinanza del carnaio di Decima potrebbe anche aver contribuito al sostentamento delle coppie di Nibbio bruno rimaste a Castelporziano.

La Poiana, che non rientrava tra le specie dominanti nel periodo 2006-2008 (Guerrieri et al. 2009a) lo è divenuta successivamente (De Giacomo et al. 2022 e presente lavoro). Nel 2024 è stata confermata la riproduzione, nell'area centrale della Tenuta, della Poiana, del Falco pecchiaiolo e del Lodolaio⁸, specie presenti tutti i mesi in periodo riproduttivo anche nei lavori precedenti.

Ad esclusione del Biancone e dello Sparviere, osservati più volte e la cui eventuale nidificazione deve essere approfondita, resta il Falco di palude, da considerarsi accidentale ed il Falco pellegrino nidificante all'esterno.

In sintesi dalle osservazioni effettuate nel 2024 si evince che il Nibbio bruno è ancora presente all'interno dell'area con almeno 6 territori (Contumaci, Malpasso, Prato Rotondo, Trafusina, Capocotta e Procoio). Sebbene non sia stato possibile accertarne la produttività sono stati osservati 2 giovani; la coppia di Malpasso ha fallito la nidificazione. È stata accertata la riproduzione nell'area del Falco pecchiaiolo, della Poiana, del Gheppio e del Lodolaio; rimane non confermata nel 2024 quella del Biancone e dello Sparviere: la prima specie, nidificante nella Tenuta dal 1998 al 2003, è stata osservata occasionalmente nel periodo successivo (Guerrieri et al. 2009c; De Giacomo et al. 2022), mentre lo Sparviere, che nidifica nella vicina R.N. di Decima Malafede (Panuccio 2018), sebbene occasionalmente avvistato in periodo riproduttivo, frequenta la Tenuta soprattutto in periodo invernale (Guerrieri et al. 2009d).

Risultati più esaustivi potranno derivare da un prolungamento nel tempo dello studio e/o da un eventuale potenziamento della ricerca.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano la direzione ed il personale della Tenuta di Castelporziano per il supporto offerto nello svolgimento del lavoro.

Riassunto

La ricerca è stata svolta sulla comunità di rapaci diurni della Riserva Naturale di Castelporziano durante la stagione riproduttiva del 2024. Castelporziano, situato nei pressi di Roma, rappresenta un'area dal contesto ecologico unico, nota per la sua ricca biodiversità. Durante le 11 giornate di

⁸ Nel 2024, il Lodolaio, è stato assente dai rilievi solo nella prima decade di giugno.

campo effettuate tra maggio e agosto 2024 è stato rilevato un aumento della ricchezza e della diversità dei rapaci diurni rispetto al passato, mentre gli altri parametri non sono cambiati. Inoltre continua a manifestarsi il declino del Nibbio bruno. Nel 2024 hanno nidificato, oltre al Nibbio bruno, anche il Falco pecchiaiolo, la Poiana, il Gheppio ed il Lodolaio.

Bibliografia

AA. VV., 2021. Il Sistema Ambientale della Tenuta presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo, Scritti e documenti LXII Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, vol. I: 211-227.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S.H. 2000. Bird Census Techniques. Academic Press, London, UK: 302 pg.

Bruni A., Tinelli A., Fanfani A. & De Giacomo U., 1995. La Poiana (*Buteo buteo* L.) nella Tenuta di Castelporziano-Roma. In atti del convegno: "Biologia e Conservazione dei Rapaci". Urbino 27-28 maggio 1995.

De Giacomo U., Martucci O., Tinelli A., 1993. L'alimentazione del Nibbio bruno (*Milvus migrans*, Boddaert 1783) nella Tenuta di Castelporziano (Roma). Avocetta 17: 73-78.

De Giacomo U., Martucci O., Tinelli A., 1994. Dati preliminari sull'alimentazione e il comportamento di *Milvus migrans* nella Tenuta di Castelporziano (Roma). In: Baldaccini N.E., Mingozzi T. & Violani C., 1994. Atti del VI Convegno Italiano di Ornitologia. Torino 8-11 ottobre 1991., Mus. reg. Sci. nat., Torino: 1-579.

De Giacomo U., Tinelli A., Bruni A., 2004. Il monitoraggio degli Accipitriformi nella Tenuta di Castelporziano (Roma). In: Corsetti L. (ed.), Uccelli rapaci nel Lazio: status e distribuzione, strategie di conservazione. Atti del Convegno, Sperlonga, 13 dicembre 2003. Edizioni Belvedere, Latina.

De Giacomo U., Guerrieri G., Eberle A., Tinelli A. & Fanfani A., 2009. Selezione di Habitat riproduttivo e caratteristiche del nido nella popolazione di Nibbio bruno *Milvus migrans* della Tenuta di Castelporziano (Italia centrale). U.D.I. 34 (Numero speciale): 41-50.

De Giacomo U., Guerrieri G., Tinelli A., 2021. Stato attuale e declino del Nibbio bruno *Milvus migrans* nella Riserva Naturale Statale di Castelporziano. In: "Il Sistema Ambientale della Tenuta presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo", Quarta serie, vol. II. Scritti e documenti LXII Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, in collaborazione con Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica: 211-227.

De Giacomo U., Sorace A., Panuccio M., 2022. La comunità dei rapaci diurni di Castelporziano in periodo riproduttivo e valutazione dell'andamento delle specie più comuni. In: Allavena A., Angelini J., Aradis. A., Borlenghi F., Brunelli M., Cappelli M., De Santis E., Sarrocco S., Sorace A. Gli Uccelli Rapaci nel Lazio. Status, distribuzione, ecologia e conservazione dei rapaci diurni e notturni. Colleferro (RM) 30 - ottobre 2021.

Di sora N., Rossini L., Contarini M., Mastrandrea G. & Speranza S., 2023. *Toumeyella parvicornis* versus endotherapeutic abamectin: three techniques, 1 year after. Pest Manag Sci; 79: 3676–3680.

Donázar, J.A., Cortés-Avizanda, A., Fargallo, JA, Margalida, A., Moleón, M., Morales-Reyes Z., Moreno-Opo R., Pérez-García J.M., Sánchez-Zapata J.A., Zuberogoitia I. & Serrano, D., 2016. Roles of raptors in a changing world: from flagship to providers of key ecosystem services. *Ardeola*, 63 (1), 181-234.

Gariboldi A. & Ambrogio A., 2006. *Il Comportamento degli Uccelli d'Europa*. Alberto Perdisa Editore, BO: 545 pp.

Genero F., Posillico M., Ceccolini G., Francione M., Visceglia M., Allavena S., Andreotti A., Angelini J., Bartolomei R., Benfatto M., Berlinguer F., De Giacomo U., Di Nicola U., Di Vittorio M., Giacoia V., Lo Valvo M., Mercogliano A., Muscianese E., Opramolla G., Pollutri A., Roux Poignant G., Secci D., Serroni P., Spinnato A. & Bassi E., 2022. Feeding points for Vultures and other Birds of Prey in Italy. *Info Gipeto*, 38: 30-32.

Guerrieri G., De Giacomo U., Tinelli A, Fanfani A., 2009a. La comunità di *Falconiformes* nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma, Italia centrale). *U.D.I.* 34 (Numero speciale): 15-22.

Guerrieri G., De Giacomo U., Tinelli A, Fanfani A., 2009b. Aspetti della biologia riproduttiva del Nibbio bruno *Milvus migrans* nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma, Italia centrale). *U.D.I.* 34 (Numero speciale): 51-66.

Guerrieri G., De Giacomo U., Tinelli A, Fanfani A., 2009c. Specie rare e occasionali della Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Roma, Italia centrale).

Guerrieri G., De Giacomo U., Tinelli A, Fanfani A., 2009d. Uso dell'habitat e fenologia dello Sparviere *Accipiter nisus* nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano (Italia centrale). *U.D.I.* 34 (Numero speciale): 89-94.

Guerrieri G. & De Giacomo U., 2012. Nibbio bruno *Milvus migrans*. In: Aradis A., Sarrocco S. & Brunelli M. *Analisi dello status e della distribuzione dei rapaci diurni nidificanti nel Lazio*. Quaderni Natura e Biodiversità 2/2012 ISPRA.

Lippolis R., 2012. Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*. In: Aradis A., Sarrocco S. & Brunelli M. *Analisi dello status e della distribuzione dei rapaci diurni nidificanti nel Lazio*. Quaderni Natura e Biodiversità 2/2012 ISPRA.

Lloyd M., Ghelardi R. J. 1964. A table for calculating the “Equitability” component of species diversity. *J. Animal. Ecol.*, 33: 217-225.

Nardone A., Tinelli A., Ranieri M.S., Calzolari G., Pariset L. & Silvestrelli M., 2017. Gli allevamenti bradi di Equini e bovini maremmani. In: “Il Sistema Ambientale della Tenuta presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo”, Commissione Tecnico Scientifica della Tenuta Presidenziale di Castelporziano, Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, in collaborazione con Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica: 196 pp.

Panuccio M., 2018. I Rapaci nella Riserva Naturale Regionale di Decima-Malafede. In.: Sorace A., Trotta M., Mirabile M., Lorenzetti E., Monti P., Petrella S., Taffon D., Teofili C., Battisti C. *Atlante degli uccelli nidificanti della Riserva Naturale Regionale di Decima-Malafede. Dati faunistici per la gestione di un'area protetta*, ISPRA, Quaderni – Natura e Biodiversità 9/2018, Roma: 268-279.

Panuccio M., Audinet J.P., Baldrati T., Bonelli P., Cecilia G., De Giacomo U., Panuccio G., 2022. La stazione per aiuti alimentari per il Nibbio bruno *Milvus migrans* nella riserva naturale regionale di Decima-Malafede (RM): situazione al 2022. *U.D.I.* 47: 164-168.

Piccininno M., Basset A., Chiancone E., Bonella G., Cecca D. & Rosati I., 2021. La Biodiversità di Castelporziano: accesso dei dati e condivisione in Rete. In: “Il Sistema Ambientale della Tenuta presidenziale di Castelporziano. Ricerche sulla complessità di un ecosistema forestale costiero mediterraneo”, Quarta serie, vol. II. Scritti e documenti LXII Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, in collaborazione con Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica: 781-810.

Rodríguez-Estrella R, Donázar J. A. & Hiraldo F. 1998. Raptors as Indicators of Environmental Change in the Scrub Habitat of Baja California Sur, Mexico. *Conservation Biology* 12 (4): 921- 925.

Sergio F, Marchesi L, Pedrini P. 2003. Reconciling the dichotomy between single species and ecosystem conservation: Black Kites (*Milvus migrans*) and eutrophication in pre-Alpine lakes. *Biol. Conserv.* 110:101–111.

Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., McHugh K. & Hiraldo, F., 2008. Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 39(1): 1-19.

Shannon C.E. 1948. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27: 379-423.

Tinelli A., Bruni A. 1997. Nidificazione del Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* nella Tenuta Presidenziale di Castelporziano. *Alula* IV (1-2): 93-96.

Tinelli A., Tinelli P. 1983. Osservazioni sulla nidificazione del Nibbio bruno nella Tenuta di Castelporziano nel 1981. *U.D.I.* 4: 240-244.

Turcek f.J. 1956. Zur frage der Dominanze in Vogelpopulationen. *Waldhygiene* 8: 249-257.

Wiens J.A. 1975. The ecology of bird communities. Processes and variations. Vol. 2. Cambridge University Press, Cambridge: 316 pp.