
INDAGINE E MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA NIDIFICANTE E INANELLAMENTO NEL TERRITORIO DEL PARCO NAZIONALE DELL'ALTA MURGIA

Relazione conclusiva

Novembre 2019



A cura di

Coordinamento: Anna Grazia Frassanito (Servizio Tecnico Ente Parco)

Responsabile: Egidio Fulco

Collaboratori: Cristiano Liuzzi, Fabio Mastropasqua

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
Direttiva per l'indirizzo delle attività dirette alla conservazione della biodiversità
prot. 24444 GAB del 17.10.2017
"Biodiversità, resilienza e cambiamenti climatici"

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Piano di monitoraggio e gruppo di lavoro.....	4
3	Metodologie	6
3.1	Monitoraggio avifauna nidificante	6
3.2	Inanellamento scientifico	10
4	Risultati generali	13
4.1	Punti di osservazione/ascolto.....	13
4.2	Transetti lineari.....	21
5	Inanellamento scientifico.....	24
6	Conclusioni.....	30

1 Premessa

Si riportano, dunque, i risultati del Protocollo di Monitoraggio sviluppato con il fine di ottenere informazioni sulla densità e la dimensione delle popolazioni delle specie di uccelli nidificanti sul territorio del parco oltre che per raccogliere dati sulla biologia riproduttiva, la fedeltà al sito riproduttivo, la *fitness* e i movimenti post-riproduttivi di alcune specie target attraverso il metodo dell'inanellamento scientifico. Il presente progetto di monitoraggio ha dunque una duplice finalità, la prima relativa al monitoraggio delle popolazioni ornitiche nidificanti e la seconda volta ad acquisire informazioni di base inerenti l'eco-etologia di specie poco conosciute e di notevole rilevanza conservazionistica.

Il Parco Nazionale Alta Murgia, infatti, è caratterizzato da estese praterie a pseudo-steppa mediterranea, frammiste a coltivazioni cerealicole e praterie xeriche con gariga e macchia bassa. Tali ambienti sono frequentati da una comunità ornitica peculiare, in cui risultano dominanti specie assai rare e molto localizzate nella Penisola, quali *Melanocorypha calandra* e *Calandrella brachydactyla*. Lo studio approfondito delle comunità ornitiche nidificanti in tali ambienti consente di stimare le densità delle specie target, elemento funzionale alla predisposizione di piani di monitoraggio volti a studiare il trend delle popolazioni oltre che fornire indicazioni gestionali di indubbio valore. Gli ecosistemi di transizione inoltre, caratterizzati da vegetazione arbustiva in evoluzione in contesti con scarsa presenza di suolo e abbondante substrato calcareo affiorante, costituiscono altresì un importante habitat per la nidificazione di specie quali *Oeanthe hispanica* e *Sylvia conspicillata*, la cui biologia riproduttiva risulta ancora poco studiata in Italia e dunque meritevoli di specifici approfondimenti.

2 Piano di monitoraggio e gruppo di lavoro

Il programma di monitoraggio ha avuto come obiettivo generale quello di acquisire informazioni sui parametri ecologici della comunità ornitica nidificante in relazione alla struttura degli ecosistemi, con particolare attenzione alle tipologie ambientali maggiormente sensibili al tema dei cambiamenti climatici, che nel caso del Parco Nazionale Alta Murgia corrispondono a:

- praterie aride mediterranee (pseudo-steppa);
- coltivazioni cerealicole (aree sottoposte a spietramento);

- boschi residui di latifoglie.

Gli obiettivi specifici vengono descritti sinteticamente di seguito:

1. CHECK-LIST AVIFAUNA NIDIFICANTE, aggiornata al 2018-2019;
2. CALCOLO DELLE DENSITA' delle specie monitorate;
3. STIMA DI POPOLAZIONE delle specie oggetto di monitoraggio;
4. CONFRONTO TRA LE COMUNITA' ORNITICHE rilevate nei diversi contesti;
5. ANALISI DELLA BIOLOGIA RIPRODUTTIVA di *Oenanthe hispanica* e *Sylvia conspicillata*;
6. MARCAGGIO E TASSO DI RICATTURA di *Oenanthe hispanica* e *Sylvia conspicillata*;
7. identificazione POSSIBILI MINACCE;
8. proposta di MISURE DI CONSERVAZIONE specifiche;
9. GEOREFERENZIAZIONE di tutti i dati accolti;
10. realizzazione di un ARCHIVIO FOTOGRAFICO inerente i piumaggi studiati durante l'attività di inanellamento scientifico.

Attività	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov
Sopralluoghi preliminari									
Inanellamento scientifico									
Esecuzione Punti di osservazione/ascolto									
Esecuzione transetti lineari									
Partecipazione Convegno Italiano Ornitologia									
Elaborazione dati e cartografie									
Consegna relazione conclusiva									

3 Metodologie

Lo studio dell'avifauna è composto da due attività distinte:

1. monitoraggio avifauna nidificante mediante *distance sampling* e *point counts*;
2. inanellamento scientifico.

3.1 Monitoraggio avifauna nidificante

Lo studio dell'avifauna nidificante ha avuto l'obiettivo di caratterizzare la comunità ornitica attraverso l'analisi dei parametri ecologici quali ricchezza, equiripartizione, indice di diversità oltre che valutare i rapporti di dominanza nell'ambito della comunità. Inoltre si è proceduto al calcolo delle densità per le specie più tipicamente legate ai sistemi agricoli che caratterizzano il territorio del parco. Come emerso durante la riunione di confronto con il RUP, l'attività di monitoraggio suddivisa in punti di osservazione-ascolto e transetti, ha avuto target differenti con il fine di contestualizzare a scala di ecosistema (punti d'ascolto) e a scala di habitat (transetti) i diversi *cluster* di specie che nel loro insieme rappresentano di fatto specifiche *guild* ecologiche utilizzabili per valutare l'evoluzione degli ecosistemi e degli habitat. Il monitoraggio è stato dunque svolto attraverso due distinte metodologie:

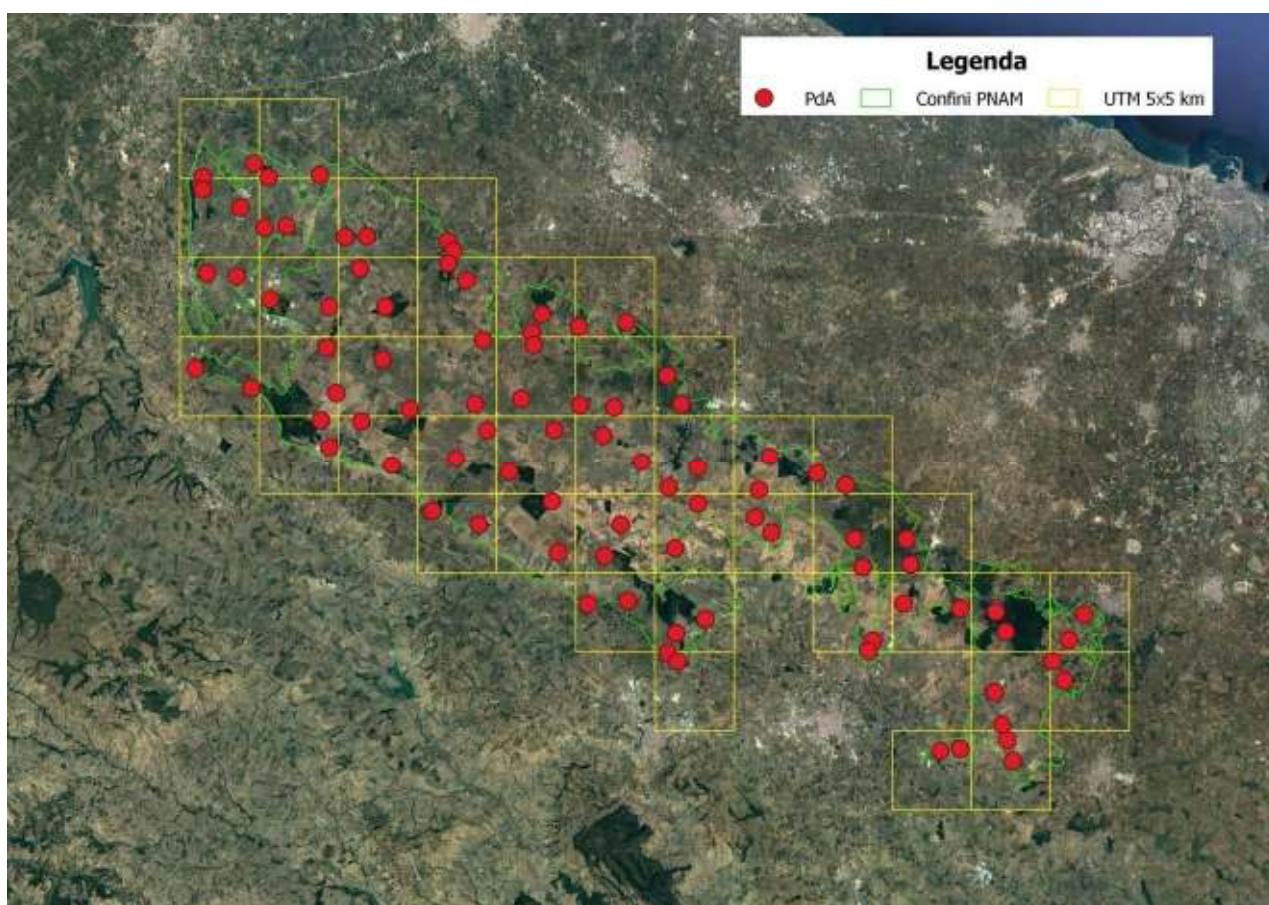
1. PUNTI DI OSSERVAZIONE/ASCOLTO – sono state effettuate 90 stazioni di osservazione/ascolto della durata di 10 minuti l'una e svolte nelle prime ore del mattino, nel periodo compreso tra il 10 maggio e il 20 giugno 2019. La selezione dei punti di ascolto è stata svolta su base cartografica utilizzando il reticolo UTM dal quale è stata estrapolata una griglia di rilevamento avente lato 5x5 km; in ognuna delle 45 maglie individuate sono state ubicate 2 stazioni di osservazione ascolto in modo che i punti siano risultati distribuiti in maniera omogenea sull'intero territorio del Parco Nazionale Alta Murgia. La distribuzione dei punti è stata ponderata in modo da campionare proporzionalmente le categorie ambientali oggetto di monitoraggio sulla base della rispettiva estensione territoriale. Le categorie ambientali di riferimento sono le seguenti:
 - a. prati aridi mediterranei (pseudo steppe) - tendenzialmente non soggetti a spietramento e distribuiti in larga misura sull'altopiano murgiano. A questa categoria

ambientale sono state associate le aree a mosaico tipiche dei pascoli in evoluzione, con presenza di arbusti sparsi;

- b. seminativi - si tratta per lo più di aree soggette a spietramento, localizzate sia sull'altopiano murgiano che in prossimità di alcuni valloni. In questa categoria ambientale sono state incluse tutte le tipologie di seminativi (es. terreno arato, coltivazione cerealicola, coltivazione di leguminose);
- c. boschi di latifoglie residui – si tratta di piccoli lembi di querceto relitto distribuiti in maniera disomogenea e talvolta puntiforme all'interno dell'area di studio.

Per tutti i casi sopradescritti si è tenuto conto anche dell'esposizione, facendo in modo da campionare (per quanto possibile) in maniera omogenea sia lungo il versante adriatico sia lungo il versante rivolto verso la fossa bradanica.

Figura 1 Ubicazione dei Punti di osservazione/ascolto

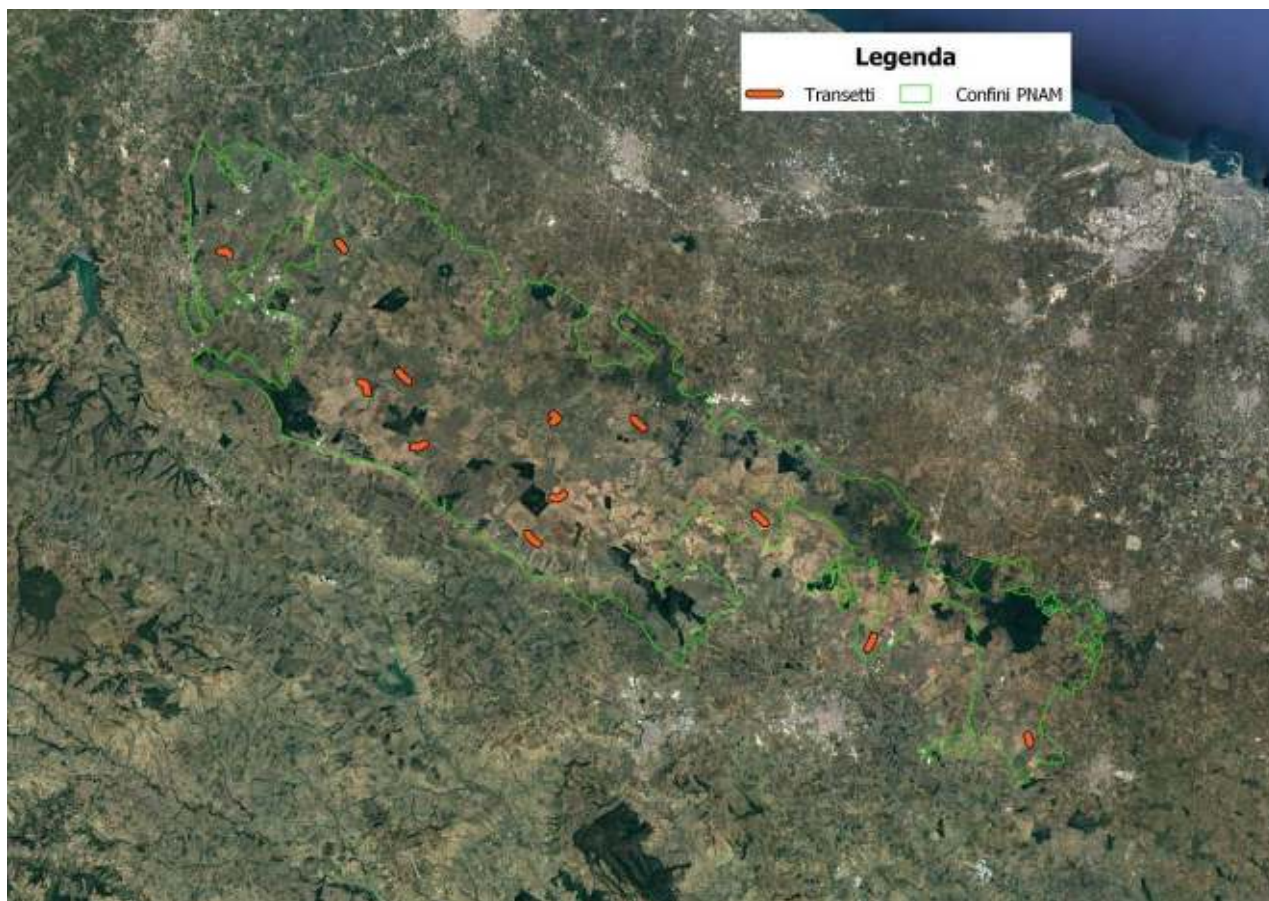


2. DISTANCE SAMPLING – sono stati eseguiti 12 transetti lineari della lunghezza media di 800-1.000 metri, lungo i quali sono stati censiti tutti gli individui visti o sentiti, distinguendo tra soggetti contattati entro oppure oltre un buffer di 100 m. a sinistra e destra dell'osservatore. I rilievi sono stati condotti nel periodo compreso tra 10 maggio e 20 giugno 2019. I transetti lineari, essendo particolarmente efficaci per la stima di popolazione delle specie nidificanti aree aperte, si adattano perfettamente al monitoraggio di alcune delle più peculiari specie nidificanti nel Parco Alta Murgia, come ad esempio Calandra e Calandrella. Si è dunque deciso, di concerto con la RUP, che l'ubicazione dei transetti fosse rivolta solo alle categorie ambientali "praterie aride (pseudosteppa)" e "seminativi (spietrato)". I transetti sono stati individuati anche tendendo conto dei progetti precedentemente avviati dall'Ente Parco, in modo da fornire continuità a studi pregressi (e/o in corso) relativi ad altri gruppi faunistici. Anche in questo caso la scelta dei transetti è stata frutto dello studio cartografico, in modo da campionare in maniera proporzionale le due differenti tipologie di aree aperte. Il *cluster* di specie individuato è quello delle "specie nidificanti sul terreno" ognuna delle quali presente con popolazioni significative nel territorio del parco, ovvero:

- a. Calandra *Melanocorypha calandra*;
- b. Calandrella *Calandrella brachydactyla*;
- c. Cappellaccia *Galerida cristata*;
- d. Allodola *Alauda arvensis*;
- e. Tottavilla *Lullula arborea*;
- f. Calandro *Anthus campestris*;
- g. Strillozzo *Emberiza calandra*.

Tale gruppo di specie nel suo complesso rappresenta una *guild* ecologica di riferimento in relazione alla forma di gestione diretta del substrato, da cui trarre eventuali indicazioni gestionali circa le forme di conduzione agricola e/o pastorale dei siti oggetto di monitoraggio.

Figura 2. Ubicazione dei Transetti lineari



3.2 Inanellamento scientifico

L'inanellamento scientifico è un metodo di monitoraggio delle popolazioni ornitiche che prevede la cattura mediante reti *mist-net* degli uccelli (in massima parte passeriformi), il marcaggio con anelli metallici e l'immediato rilascio in natura.

Questa tecnica consente di ricostruire *in primis* le rotte migratorie degli uccelli, ma fornisce anche importanti informazioni sulla fedeltà al sito riproduttivo (o di svernamento) delle specie oggetto di indagine, oltre a dati fondamentali inerenti la biometria, lo stato di salute dei singoli individui e le preferenze ecologiche.

Data la peculiare struttura ecosistemica del PNAM, rappresentato in massima parte da un contesto ecologico riconducibile alla pseudo-steppa e alle praterie aride mediterranee, risulta di notevole interesse condurre attività di inanellamento scientifico rivolta alle popolazioni ornitiche che frequentano tali ambienti, tuttora poco o per nulla indagati mediante questo metodo.

E' stato dunque condotto un progetto di monitoraggio "selettivo", volto a studiare la biologia riproduttiva e la fedeltà al sito riproduttivo di alcune specie rappresentative degli ambienti sopracitati.

Le specie target proposte dall'Ente Parco sono:

Monachella (*Oenanthe hispanica*)

Sterpazzola della Sardegna (*Sylvia conspicillata*)

L'attività di inanellamento è stata gestita dal sottoscritto in quanto inanellatore in possesso del patentino "A" rilasciato dall'ISPRA e di specifica autorizzazione ad operare sul territorio pugliese. Le catture sono state svolte attraverso l'utilizzo di reti *mist-net* 12x2,4m con maglia da 16 mm., posizionate in modo da ottimizzare la probabilità di cattura. Le sessioni di inanellamento sono state replicate a cadenza regolare in modo da coprire l'intero periodo utile per la fenologia delle specie (aprile-ottobre 2019). Ogni sessione di cattura ha occupato due giornate consecutive di lavoro. Le reti sono state posizionate a cadenza regolare sempre negli stessi siti, in modo da ottenere informazioni di confronto e standardizzate nel tempo e sono state tenute aperte dall'alba al



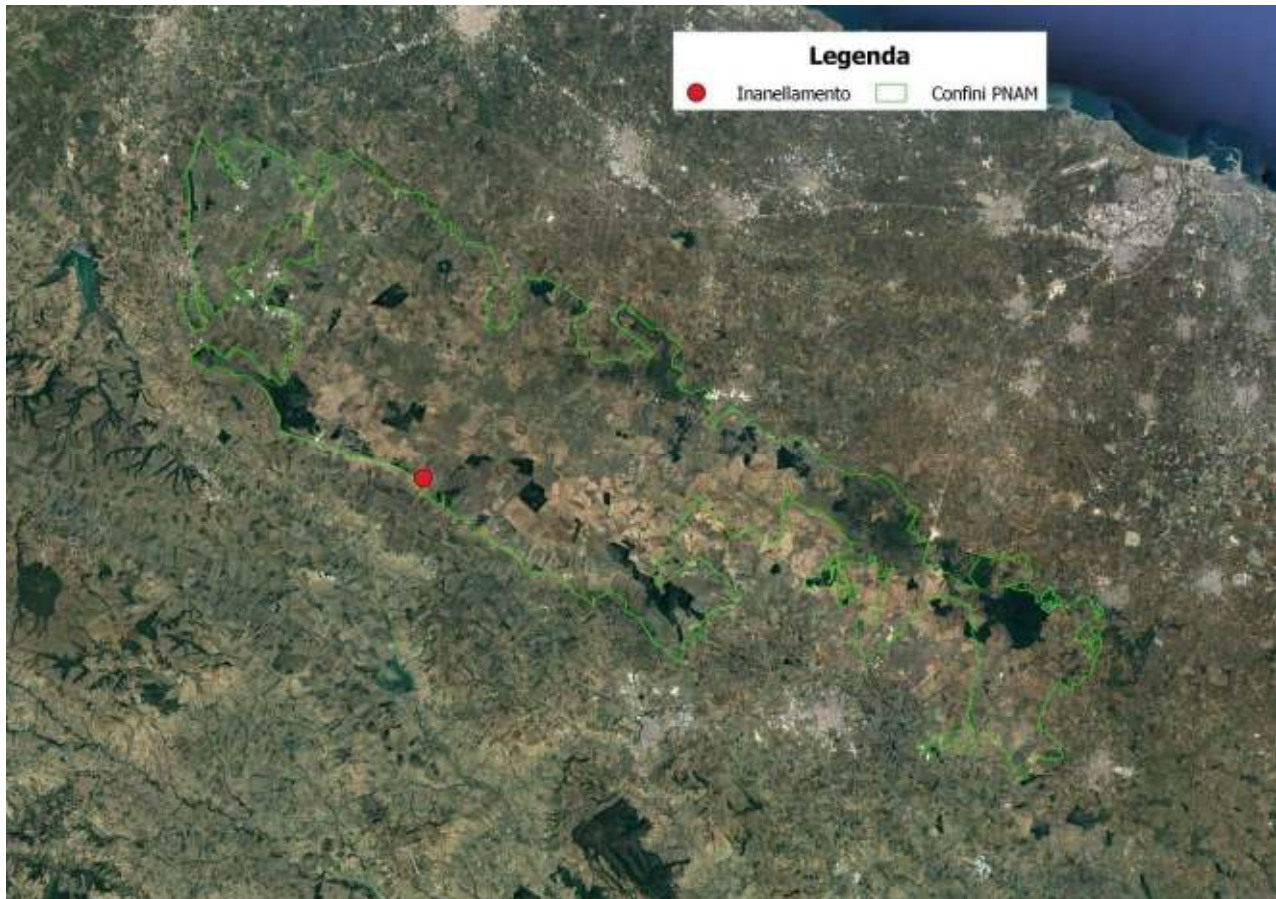
tramonto con controlli orari. Tutti gli uccelli catturati sono stati marcati con anelli metallici forniti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale).

Le principali informazioni raccolte per ogni singolo soggetto inanellato sono le seguenti:

- data e ora di cattura,
- numero e serie di anello;
- specie, sesso, età;
- lunghezza della corda massima;
- lunghezza della terza remigante;
- lunghezza del tarso;
- peso con precisione al decimo di grammo;
- entità di accumuli di grasso sottocutaneo;
- formula alare;
- stato dei muscoli pettorali;
- verifica delle condizioni relative alla riproduzione (presenza di placca incubatrice, cloaca protrusa);
- fotografie standardizzate dei piumaggi delle specie catturate, con particolare riguardo alle specie politipiche e/o polimorfiche (es. Monachella).

La stazione di inanellamento è stata ubicata in un sito localizzato lungo la scarpata murgiana a ridosso della fossa bradanica, in modo da campionare in ambienti mosaicizzati (pascoli cespugliati con presenza di rocce sparse) e favorire la cattura delle specie target, particolarmente abbondanti in questo ambito.

Figura 3. Ubicazione della stazione di inanellamento in località "Rocca del Garagnone"



4 Risultati generali

4.1 Punti di osservazione/ascolto

Nel corso dei sopralluoghi condotti nel periodo maggio-giugno 2019 sono stati effettuati 90 stazioni di osservazione/ascolto (point counts), corrispondenti a 45 quadranti UTM 5km x 5km. I rilievi sono stati condotti durante le prime ore del mattino e con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di pioggia, assenza di vento e/o vento debole) in modo da ottimizzare la capacità di contatto con l'avifauna. Con riferimento alla sola attività in oggetto sono state complessivamente censite 66 specie di uccelli per un totale 1.984 individui contattati. In tabella 1 vengono elencate le specie rilevate con il rispettivo numero di contatti. L'elenco sistematico è quello seguito dalla nuova Checklist degli uccelli d'Italia (Baccetti e Fracasso, in stampa).

Tabella 1 Elenco specie censite, numero di stazioni positive e numero di individui

N	Specie Latino	n STAZIONI POSITIVE	N ind
1	<i>Coturnix coturnix</i>	17	20
2	<i>Columba livia</i>	4	21
3	<i>Columba palumbus</i>	18	31
4	<i>Streptopelia turtur</i>	6	7
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	12	18
6	<i>Apus apus</i>	5	15
7	<i>Cuculus canorus</i>	7	7
8	<i>Burhinus oediconemus</i>	4	6
9	<i>Athene noctua</i>	3	2
10	<i>Otus scops</i>	1	1
11	<i>Pernis apivorus</i>	2	4
12	<i>Neophron percnopterus</i>	1	1
13	<i>Circaetus gallicus</i>	5	7
14	<i>Circus pygargus</i>	2	2
15	<i>Accipiter nisus</i>	1	1
16	<i>Milvus milvus</i>	4	5
17	<i>Milvus migrans</i>	3	5
18	<i>Buteo buteo</i>	16	18
19	<i>Upupa epops</i>	15	18
20	<i>Merops apiaster</i>	20	61
21	<i>Coracias garrulus</i>	1	2
22	<i>Falco naumanni</i>	19	72
23	<i>Falco tinnunculus</i>	10	12
24	<i>Oriolus oriolus</i>	17	25
25	<i>Lanius minor</i>	1	2
26	<i>Lanius senator</i>	3	3

27	<i>Garrulus glandarius</i>	19	25
28	<i>Pica pica</i>	40	107
29	<i>Corvus monedula</i>	11	18
30	<i>Corvus corax</i>	1	2
31	<i>Corvus corone cornix</i>	53	103
32	<i>Cyanistes caeruleus</i>	20	41
33	<i>Parus major</i>	25	66
34	<i>Melanocorypha calandra</i>	52	319
35	<i>Calandrella brachydactyla</i>	14	18
36	<i>Lullula arborea</i>	33	72
37	<i>Alauda arvensis</i>	8	15
38	<i>Galerida cristata</i>	50	104
39	<i>Hirundo rustica</i>	29	80
40	<i>Aegithalos caudatus</i>	5	25
41	<i>Sylvia atricapilla</i>	6	14
42	<i>Sylvia melanocephala</i>	9	16
43	<i>Sylvia cantillans</i>	19	29
44	<i>Sylvia communis</i>	2	2
45	<i>Sylvia conspicillata</i>	1	1
46	<i>Certhia brachydactyla</i>	3	3
47	<i>Sturnus vulgaris</i>	5	25
48	<i>Turdus viscivorus</i>	4	5
49	<i>Turdus merula</i>	3	3
50	<i>Muscicapa striata</i>	1	1
51	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3	3
52	<i>Monticola solitarius</i>	1	1
53	<i>Saxicola torquatus</i>	2	4
54	<i>Oenanthe hispanica</i>	7	10
55	<i>Passer italiae</i>	30	202
56	<i>Passer montanus</i>	2	4
57	<i>Petronia petronia</i>	1	2
58	<i>Anthus campestris</i>	5	6
59	<i>Fringilla coelebs</i>	10	16
60	<i>Chloris chloris</i>	1	3
61	<i>Linaria cannabina</i>	6	9
62	<i>Carduelis carduelis</i>	17	36
63	<i>Serinus serinus</i>	8	18
64	<i>Emberiza melanocephala</i>	1	1
65	<i>Emberiza calandra</i>	60	185
66	<i>Emberiza cirrus</i>	15	24

Per ciascuna specie, cumulando i dati dei diversi sopralluoghi, è stato calcolato il valore di frequenza percentuale (F%) ed il valore di dominanza (π), ottenuto dividendo F% per la sommatoria delle F% di tutte le specie; le specie aventi $\pi > 0,05$ sono state considerate dominanti (Turcek, 1956).

Tabella 2. Frequenza percentuale e indice di dominanza di tutte le specie censite

N	Specie Latino	F%	Pi
1	<i>Coturnix coturnix</i>	18.89	0.021823
2	<i>Columba livia</i>	4.444	0.005135
3	<i>Columba palumbus</i>	20	0.023107
4	<i>Streptopelia turtur</i>	6.667	0.007702
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	13.33	0.015404
6	<i>Apus apus</i>	5.556	0.006418
7	<i>Cuculus canorus</i>	7.778	0.008986
8	<i>Burhinus oedicephalus</i>	4.444	0.005135
9	<i>Athene noctua</i>	3.333	0.003851
10	<i>Otus scops</i>	1.111	0.001284
11	<i>Pernis ptilorhynchus</i>	2.222	0.002567
12	<i>Neophron percnopterus</i>	1.111	0.001284
13	<i>Circus gallicus</i>	5.556	0.006418
14	<i>Circus pygargus</i>	2.222	0.002567
15	<i>Accipiter nisus</i>	1.111	0.001284
16	<i>Milvus milvus</i>	4.444	0.005135
17	<i>Milvus migrans</i>	3.333	0.003851
18	<i>Buteo buteo</i>	17.78	0.020539
19	<i>Upupa epops</i>	16.67	0.019255
20	<i>Merops apiaster</i>	22.22	0.025674
21	<i>Coracias garrulus</i>	1.111	0.001284
22	<i>Falco naumanni</i>	21.11	0.02439
23	<i>Falco tinnunculus</i>	11.11	0.012837
24	<i>Oriolus oriolus</i>	18.89	0.021823
25	<i>Lanius minor</i>	1.111	0.001284
26	<i>Lanius senator</i>	3.333	0.003851
27	<i>Garrulus glandarius</i>	21.11	0.02439
28	<i>Pica pica</i>	44.44	0.051348
29	<i>Corvus monedula</i>	12.22	0.014121
30	<i>Corvus corax</i>	1.111	0.001284
31	<i>Corvus corone cornix</i>	58.89	0.068036
32	<i>Cyanistes caeruleus</i>	22.22	0.025674
33	<i>Parus major</i>	27.78	0.032092
34	<i>Melanocorypha calandra</i>	57.78	0.066752
35	<i>Calandrella brachydactyla</i>	15.56	0.017972
36	<i>Lullula arborea</i>	36.67	0.042362
37	<i>Alauda arvensis</i>	8.889	0.01027
38	<i>Galerida cristata</i>	55.56	0.064185
39	<i>Hirundo rustica</i>	32.22	0.037227
40	<i>Aegithalos caudatus</i>	5.556	0.006418
41	<i>Sylvia atricapilla</i>	6.667	0.007702
42	<i>Sylvia melanocephala</i>	10	0.011553
43	<i>Sylvia cantillans</i>	21.11	0.02439
44	<i>Sylvia communis</i>	2.222	0.002567
45	<i>Sylvia conspicillata</i>	1.111	0.001284
46	<i>Certhia brachydactyla</i>	3.333	0.003851

47	<i>Sturnus vulgaris</i>	5.556	0.006418
48	<i>Turdus viscivorus</i>	4.444	0.005135
49	<i>Turdus merula</i>	3.333	0.003851
50	<i>Muscicapa striata</i>	1.111	0.001284
51	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3.333	0.003851
52	<i>Monticola solitarius</i>	1.111	0.001284
53	<i>Saxicola torquatus</i>	2.222	0.002567
54	<i>Oenanthe hispanica</i>	7.778	0.008986
55	<i>Passer italiae</i>	33.33	0.038511
56	<i>Passer montanus</i>	2.222	0.002567
57	<i>Petronia petronia</i>	1.111	0.001284
58	<i>Anthus campestris</i>	5.556	0.006418
59	<i>Fringilla coelebs</i>	11.11	0.012837
60	<i>Chloris chloris</i>	1.111	0.001284
61	<i>Linaria cannabina</i>	6.667	0.007702
62	<i>Carduelis carduelis</i>	18.89	0.021823
63	<i>Serinus serinus</i>	8.889	0.01027
64	<i>Emberiza melanocephala</i>	1.111	0.001284
65	<i>Emberiza calandra</i>	66.67	0.077022
66	<i>Emberiza cirrus</i>	16.67	0.019255

Considerando dunque la comunità ornitica nel suo insieme, le specie dominanti ($p_i > 0,05$) sono risultate **gazza, cornacchia grigia, calandra, cappellaccia e strillozzo**.

Al fine di descrivere la struttura della comunità ornitica sul piano ecologico, sono stati utilizzati i seguenti parametri:

S = ricchezza;

s = ricchezza media per transetto;

H' = diversità specifica (indice di Shannon);

NP% = percentuale di specie *Non Passeriformes*;

J = equiripartizione ($H'/H'_{\max}$, dove $H'_{\max} = \ln S$, Pielou 1966);

ND = numero di specie dominanti.

Tabella 3. Parametri ecologici della comunità

Parametri	Valori
S	66
S	8,95
H	3,64
J	0,86
NP%	34,84%
ND	5

Il numero di specie rilevato (S) risulta piuttosto elevato se si considera che l'indagine è stata rivolta a contesti caratterizzati da estesi ambienti aperti quasi del tutto privi di vegetazione arborea. Tuttavia, una parte dei transetti sono stati condotti in aree di transizione, in cui la componente arbustiva è risultata essere un elemento non trascurabile dal punto di vista ecosistemico. Ciò spiega l'elevato valore di ricchezza e anche, in parte, i valori di dominanza che premiano specie "generaliste" a scapito di quelle più "esigenti". A questo proposito, meritano una particolare attenzione i valori di frequenza percentuale e di abbondanza relativa rilevati per la **calandra**, che risulta essere una delle specie dominanti della comunità ornitica nidificante. Tale risultato è di notevole interesse in quanto pone il territorio indagato come la roccaforte italiana per conservazione di questa specie, la cui distribuzione sul territorio italiano appare decisamente localizzata nei territorio apulo-lucani (Brichetti e Fracasso, 2007).

Complessivamente sono state rilevate 25 specie di interesse conservazionistico secondo i criteri riportati nella direttiva 2009/147/CEE e nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia (Peronace et al. 2012).

Tabella 4. Elenco specie di interesse conservazionistico

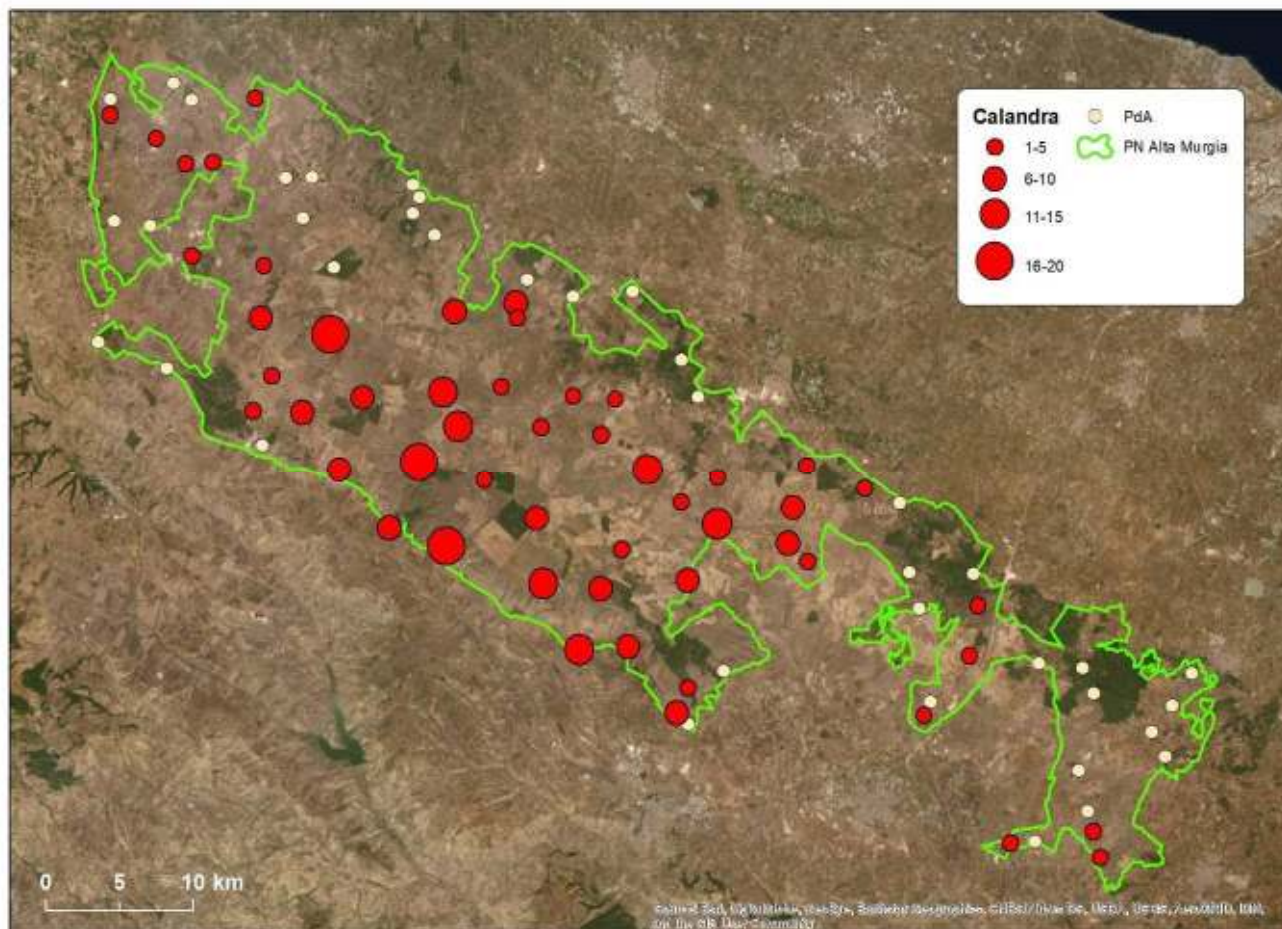
N	Specie Latino	F%	pi
1	<i>Burhinus oedicephalus</i>	4.444	0.005135
2	<i>Pernis apivorus</i>	2.222	0.002567
3	<i>Neophron percnopterus</i>	1.111	0.001284
4	<i>Circaetus gallicus</i>	5.556	0.006418
5	<i>Circus pygargus</i>	2.222	0.002567
6	<i>Milvus milvus</i>	4.444	0.005135
7	<i>Milvus migrans</i>	3.333	0.003851
8	<i>Coracias garrulus</i>	1.111	0.001284
9	<i>Falco naumanni</i>	21.11	0.02439
10	<i>Lanius minor</i>	1.111	0.001284
11	<i>Lanius senator</i>	3.333	0.003851

12	<i>Melanocorypha calandra</i>	57.78	0.066752
13	<i>Calandrella brachydactyla</i>	15.56	0.017972
14	<i>Lullula arborea</i>	36.67	0.042362
15	<i>Alauda arvensis</i>	8.889	0.01027
16	<i>Hirundo rustica</i>	32.22	0.037227
17	<i>Saxicola torquatus</i>	2.222	0.002567
18	<i>Oenanthe hispanica</i>	7.778	0.008986
19	<i>Passer italiae</i>	33.33	0.038511
20	<i>Passer montanus</i>	2.222	0.002567
21	<i>Anthus campestris</i>	5.556	0.006418
22	<i>Chloris chloris</i>	1.111	0.001284
23	<i>Linaria cannabina</i>	6.667	0.007702
24	<i>Carduelis carduelis</i>	18.89	0.021823
25	<i>Emberiza melanocephala</i>	1.111	0.001284

Nell'insieme della comunità ornitica nidificante, si sottolinea la presenza di specie di elevato valore conservazionistico, quali *Burhinus oedicephalus*, *Coracias garrulus*, *Calandrella brachydactyla*, *Lullula arborea*, *Lanius minor*, *Lanius senator*, *Oenanthe hispanica*, *Sylvia conspicillata*, *Anthus campestris* e *Emberiza melanocephala*.

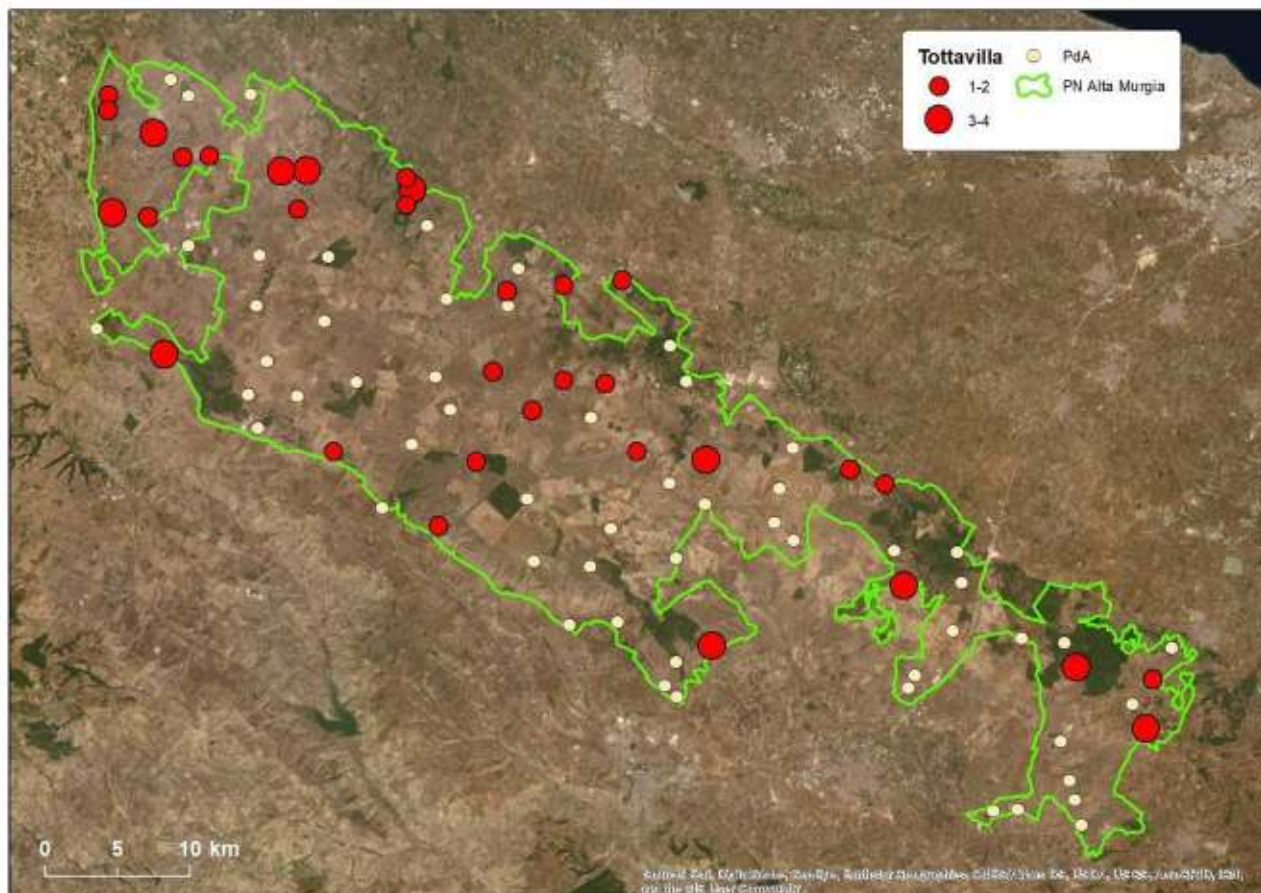
Di grande interesse per la caratterizzazione degli ecosistemi dal punto di vista ornitologico, risultano le abbondanze relative delle cinque specie di alaudidi rilevate, le quali possono essere utilizzate come specie guida per l'identificazione di specifiche "zone" di rilevanza conservazionistica.

Figura 4. Distribuzione delle osservazioni di Calandra. In Bianco sono indicate le stazioni in cui la specie non è stata rilevata. La dimensione dei cerchi indica differenti valori di abbondanza



Come si evince dalla figura, la calandra mostra una distribuzione pressoché continua nel settore centrale dell'altopiano murgiano, con valori elevati di abbondanza anche presso lo “zoccolo” murgiano, in prossimità della fossa bradanica. Viceversa, la specie risulta scarsa o del tutto assente nelle aree nord-orientali, così come anche in prossimità degli estremi settori meridionali, ove è maggiore la presenza di vegetazione arbustiva in evoluzione.

Figura 5. Distribuzione delle osservazioni di Tottavilla. In Bianco sono indicate le stazioni in cui la specie non è stata rilevata. La dimensione dei cerchi indica differenti valori di abbondanza



La distribuzione delle osservazioni della tottavilla, indica come la specie sia distribuita in maniera disomogenea all'interno del Parco, con valori di abbondanza relativa più elevati in corrispondenza degli estremi settori settentrionali, dove è maggiore la presenza di vegetazione arboreo-arbustiva, elemento ecologico particolarmente congeniale alla nidificazione di questa specie.

Sempre con riferimento agli alaudidi si riporta una tabella di confronto con quanto precedentemente rilevato da indagini pregresse:

Tabella 5. Confronto tra i valori di F% rilevati in altri studi

	Allodola	Calandra	Calandrella	Cappellaccia	Tottavilla
F% presente lavoro	8.88%	57.78%	15.56%	55.56%	36.67%
F% (La Gioia <i>et al.</i> 2015)	10.7%	80.0%	14.5%	71.0%	34.4%
F% (Sorino <i>et al.</i> 2011)	3.5%	80.8%	28.8%	64.6%	10.0%

Sebbene i metodi utilizzati per il rilevamento siano leggermente differenti, il confronto può essere utile per avere un'informazione indicativa circa l'evoluzione dei rapporti di abbondanza relativa delle singole specie. A tal proposito si sottolinea come, apparentemente, nel corso del presente studio siano stati rilevati valori di abbondanza di calandra e cappellaccia leggermente inferiori rispetto a quanto emerso precedentemente, entrambe specie che risultano essere maggiormente legate alle coltivazioni cerealicole rispetto alle altre specie affini.

4.2 Transetti lineari

Nel corso dei sopralluoghi condotti nel periodo maggio-giugno 2019 sono stati effettuati 12 transetti lineari, della lunghezza media di 800-1.000 metri, lungo i quali saranno censiti tutti gli individui visti o sentiti, distinguendo tra soggetti contattati entro oppure oltre un buffer di 100 m. a sinistra e destra dell'osservatore. I transetti sono stati condotti durante le prime ore del mattino e con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di pioggia, assenza di vento e/o vento debole) in modo da ottimizzare la capacità di contatto con l'avifauna.

I Transetti sono stati suddivisi in due macrocategorie ascrivibili agli "agrosistemi" che sono state classificate nella maniera seguente:

- Praterie aride mediterranee – tradizionalmente definite "pseudo-steppe". A questa categoria sono stati associati gli ambienti aperti non coltivati ove non fosse stato operato lo spietramento. A questa categoria appartengono dunque sia i pascoli mediterranei che le praterie cespugliate;
- Seminativi. A questa categoria sono stati attribuiti tutte le tipologie di seminativo, compresi i campi arati.

Con riferimento alla sola attività in oggetto sono state complessivamente censite 42 specie di uccelli per un totale 784 individui contattati. Nella seguente tabella vengono elencate le specie rilevate con il relativo numero di contatti. L'elenco sistematico è quello seguito dalla nuova Check-list degli uccelli d'Italia (Baccetti e Fracasso, in stampa).

Tabella 6. Elenco specie rilevate durante i transetti lineari

Specie	N
<i>Coturnix coturnix</i>	4
<i>Columba livia</i>	2
<i>Columba palumbus</i>	2
<i>Streptopelia turtur</i>	12
<i>Apus apus</i>	17
<i>Burhinus oedicnemus</i>	3
<i>Circaetus gallicus</i>	1
<i>Circus aeruginosus</i>	3
<i>Circus pygargus</i>	1
<i>Milvus milvus</i>	2

<i>Buteo buteo</i>	5
<i>Upupa epops</i>	2
<i>Merops apiaster</i>	13
<i>Coracias garrulus</i>	2
<i>Falco sp.</i>	1
<i>Falco naumanni</i>	35
<i>Falco tinnunculus</i>	2
<i>Falco vespertinus</i>	14
<i>Pica pica</i>	25
<i>Corvus monedula</i>	27
<i>Corvus corone cornix</i>	18
<i>Parus major</i>	2
<i>Melanocorypha calandra</i>	284
<i>Calandrella brachydactyla</i>	13
<i>Lullula arborea</i>	1
<i>Alauda arvensis</i>	12
<i>Galerida cristata</i>	44
<i>Hippolais icterina</i>	1
<i>Hirundo rustica</i>	38
<i>Cettia cetti</i>	1
<i>Sylvia melanocephala</i>	3
<i>Sylvia cantillans</i>	10
<i>Sylvia communis</i>	2
<i>Sylvia conspicillata</i>	3
<i>Saxicola torquatus</i>	4
<i>Oenanthe oenanthe</i>	4
<i>Oenanthe hispanica</i>	7
<i>Passer italiae</i>	16
<i>Anthus campestris</i>	9
<i>Carduelis cannabina</i>	7
<i>Emberiza calandra</i>	100
<i>Emberiza cirrus</i>	1

E' stata svolta un'analisi di dettaglio con riferimento alle specie di Alaudidi, al fine di meglio comprendere i valori di abbondanza delle singole specie in relazione alla tipologia di ambiente indagato (praterie aride mediterranee oppure seminativi).

Tabella 7. Valori di densità (n ind./km lineare) delle singole specie di alaudidi nelle due diverse tipologie ambientali indagate.

SPECIE	PRATERIE ARIDE	SEMINATIVI
Allodola	1.67 ± 0.34	0.94 ± 0.75
Calandra	10.8 ± 3.77	32.94 ± 2.38
Calandrella	5.42 ± 1.3	2.45 ± 0.22
Cappellaccia	5.63 ± 0.24	3.21 ± 1.57
Tottavilla	5.01 ± 0.26	1.12 ± 0.98

Dalla tabella 7 appare evidente come nella categorie “seminativi” si riscontrino i valori di abbondanza più elevati per calandra e calandrella, due delle specie di maggior interesse per la conservazione.

Data la peculiare caratteristica ecologica dell’intero comprensorio, ove le due tipologie ambientali spesso di compenetrano a vicenda, è opportuno considerare, in chiave conservazionistica, la necessità di operare una gestione dei seminativi che vada incontro alle esigenze delle specie oggetto di indagine, al fine di garantirne la conservazione e di non influenzare negativamente la comunità ornitica nel suo insieme.

5 INANELLAMENTO SCIENTIFICO

Il monitoraggio è stato effettuato in due periodi distinti, ovvero durante la stagione primaverile e nel corso di quella autunnale 2019. I periodi in cui sono state svolte le sessioni di inanellamento sono stati i seguenti:

28-29-30 aprile; 6-7-8-9 maggio; 14-15-16-17 maggio; 20-21-22 settembre; 2-3-4 ottobre; 16-17-18 ottobre.

Lo sforzo di ricerca si è dunque articolato su un **totale di 20 giornate di lavoro sul campo**, che hanno visto la partecipazione di 1 inanellatore autorizzato e di 2 operatori di supporto.

Per le catture sono state utilizzate 96 m di rete del tipo *mist-net* (reti foschia) 12x2,4m con maglia da 16 mm, posizionate in modo da formare tre diversi transetti. Nel corso del progetto, le reti sono state ubicate sempre negli stessi siti, per ottenere informazioni standardizzate nel tempo e dunque confrontabili; sono state tenute aperte dall'alba al tramonto con controlli orari.

Gli uccelli sono stati marcati con anelli metallici forniti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale).

Le principali informazioni relative ai singoli soggetti catturati sono state le seguenti:

- data ed ora di cattura,
- numero e serie di anello;
- specie, sesso, età;
- lunghezza della corda massima (Svensson 1992);
- lunghezza della terza remigante (Berthold & Friedich 1979);
- lunghezza del tarso;
- peso con precisione al decimo di grammo;
- entità di accumuli di grasso sottocutaneo (Kaiser 1993);
- formula alare, in particolare per alcune specie problematiche (es. Luì grosso/Luì piccolo);
- stato dei muscoli pettorali (Bairlein 1995);

Complessivamente durante il periodo di studio sono state effettuate 34 catture relative a **15 specie**.

Tabella 8. Elenco specie inanellate e relativo numero di catture

Specie italiano	Latino	N. individui
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	1
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	5
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	2
Sterpazzola della Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	3
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	3
Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>	1
Luì grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	1
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	8
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	2

In riferimento alle specie target (monachella e sterpazzola della Sardegna) si forniscono informazioni di dettaglio circa le caratteristiche biometriche degli individui catturati:

MONACHELLA						
Data	N. anello	Ora	Corda massima	Peso	Età	Sesso
29/04/2019	LR22384	14	94,0 mm	16,0 g.	6	1
16/05/2019	LR22395	11	92,0 mm	17,5 g.	6	1
16/05/2019	LR22396	18	95,0 mm	16,0 g.	6	1
17/05/2019	LR22397	07	95,0 mm.	17,5 g.	6	1

17/05/2019	LR22398	09	87,0 mm.	21,5	5	2
------------	---------	----	----------	------	---	---

La maggior parte degli individui inanellati sono maschi adulti territoriali, presenti presso i rispettivi siti di nidificazione con comportamenti territoriali evidenti (canto di segnalazione, volo canoro, comportamenti antagonisti). E' stata catturata una sola femmina immatura già pronta per la riproduzione, con presenza di placca incubatrice e uova nell'ovidotto.

Figura 6. Monachella, maschio adulto a gola chiara



Figura 7. Monachella, maschio adulto a gola chiara



Figura 8. Monachella. Particolare delle timoniere



Figura 9. Monachella, femmina immatura (età 5)



Sterpazzola della Sardegna						
Data	N. anello	Ora	Corda massima	Peso	Età	Sesso
07/05/2019	6G2288	14	57,0 mm	8,5 g.	6	1
07/05/2019	6G2289	15	54,0 mm	9,5 g.	6	2
03/10/2019	6G2295	10	55,0 mm	10,0 g.	5	2

Questa specie è stata inanellata in pieno periodo riproduttivo, con il marcaggio di una femmina e un maschio territoriali. Molto interessante risulta la cattura in periodo autunnale di un soggetto certamente in migrazione, visto i notevoli accumuli di grasso sottocutaneo rilevati.

Figura 10. Sterpazzola della Sardegna. Maschio adulto in periodo riproduttivo



Figura 11. Sterpazzola della Sardegna. Femmina adulta in periodo riproduttivo



Figura 12. Sterpazzola della Sardegna, femmina giovane in autunno



6 CONCLUSIONI

I dati raccolti mediante le diverse metodologie di indagine forniscono importanti informazioni circa la distribuzione delle specie di interesse conservazionistico, la struttura delle comunità ornitiche nidificanti e la fenologia riproduttiva delle specie oggetto di indagine.

In sintesi si riportano le considerazioni di maggior rilievo:

- **Comunità ornitica nidificante.** I valori di abbondanza relativa delle specie di interesse conservazionistico (calandra, calandrella, tottavilla) rivelano un'importante presenza di queste specie sul territorio murgiano. Al contrario le basse densità di averla cenerina, averla capirossa e monachella confermano quanto già noto per il passato circa la effettiva rarità di queste specie. Lo strumento dei punti di ascolto risulta quanto mai efficace per produrre monitoraggi sul lungo periodo, finalizzati a calcolare i trend delle popolazioni e, in ultima analisi, giungere a monitorare lo stato di conservazione delle singole specie. Si suggerisce, pertanto, di utilizzare le 90 stazioni di osservazione/ascolto individuate come strumento di monitoraggio da portare avanti nel prossimo futuro, al fine di ottenere una serie di dati sufficientemente lunga da poter verificare l'efficacia delle misure di gestione del territorio.
- **Transetti alaudidi.** I transetti lineari hanno permesso di ottenere valori di densità (n. di individui per km lineare) delle 5 specie di alaudidi presenti all'interno del parco. La suddivisione dei transetti nelle due macrocategorie ambientali individuate, ovvero pseudo steppe e seminativi, ha consentito di ottenere una prima stima circa l'utilizzo delle due tipologie ambientali da aperte delle specie target. Emerge come i seminativi *sensu lato* svolgano un ruolo primario per la conservazione delle popolazioni di calandra e cappellaccia, le quali risultano tuttavia ampiamente presenti anche nelle pseudo steppe. Si ritiene necessario ampliare in futuro il ventaglio di transetti, in modo da incrementarne il campione al fine di suggerire misure di gestione degli agro-sistemi che siano efficaci anche su piccola scala, dal momento che la gestione dei seminativi appare di fatto un nodo cruciale per la conservazione delle specie di interesse conservazionistico.

-
- **Inanellamento scientifico.** L'attività di inanellamento scientifico, seppur influenzata dalla difficoltà intrinseca al territorio murgiano nell'ottenere un buon campione di catture (le catture mediante reti mist-net funzionano poco in aree con scarsa copertura arbustiva), ha consentito di raccogliere dati biometrici su Monachella e Sterpazzola di Sardegna, due specie poco o per nulla studiate in Italia, soprattutto nella loro fase riproduttiva. Per entrambe le specie sono stati raccolti dati fenologici utili per caratterizzarne la biologia riproduttiva, oltre che dati inerenti le classi di età e sesso, informazioni necessarie per completare la caratterizzazione delle popolazioni. La presenza di una popolazione costituita da almeno 10 coppie di monachella nell'area del "garagnone" consentirebbe, replicando il progetto in futuro, di ottenere importanti dati di ricattura, al fine di verificare la fedeltà al sito di nidificazione di questa rara specie mediterranea. Inoltre si rende possibile anche l'utilizzo di moderni dispositivi GPS al fine di monitorare gli spostamenti verso i quartieri di svernamento africani e studiare l'ecologia migratoria di questa specie. La Sterpazzola della Sardegna merita senz'altro un approfondimento, soprattutto in relazione alla possibilità che ecosistemi di transizione, quali pascoli cespugliati in evoluzione, forniscano utili siti di nidificazione alla specie.

7 BIBLIOGRAFIA

- Baccetti N., Fracasso G. (in stampa). New Check-List of Italian Birds. Avocetta (in stampa).
- Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe S., 2005. Bird census techniques. Second edition. Academic press.
- Brichetti P., Fracasso G., 2007. Ornitologia Italiana, vol. 4 Apodidae-Prunellidae. Gruppo Perdisa Editore, Bologna.
- Campedelli T., Buvoli L., Bonazzi P., Calabrese L., Calvi G., Celada C., Cutini S., De Carli E., Fornasari L., Fulco E., La Gioia G., Londi G., Rossi P., Silva L., Tellini Florenzano G., 2012. Andamenti di popolazione delle specie comuni nidificanti in Italia: 2000-2011. Avocetta 36: 121-143.
- Jarvinen O. & Vaisanen R.A., 1975. Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. Oikos, 26: 316-322.
- Jarvinen O. & Vaisanen R.A., 1976. Finnish Line Transcet Censuses. Ornis Fennica, 53: 115-118.
- La Gioia G., Frassanito A.G., Liuzzi C., Mastropasqua F. (a cura di), 2015. Atlante degli uccelli nidificanti nella ZPS "Murgia Alta" e nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Gravina in Puglia, BA): pp. 1-152.
- Pielou EC 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. Journal of Theoretical Biology 13: 131-144.
- Sorino R., 2011. Monitoraggio della diversità animale negli ambienti agro-pastorali del SIC-ZPS Murgia Alta e modificazioni dei sistemi agro-pastorali sulla distribuzione degli uccelli. Dottorato di Ricerca in Scienze Ambientali, Università degli Studi di Bari, pp. 90.
- Turček FJ 1956. Zur Frage der Dominanz in Vogelpopulationen. Waldhygiene 8: 248-257.

ALLEGATO FOTOGRAFICO



Seminativo abbandonato e prati aridi mediterranei



Seminativi presso uno dei punti di osservazione/ascolto

Praterie aride medirranee a Murgia Sgolgore



Pascoli cespugliati in località "Pozzi di Rota"

Praterie aride mediterranee con abbondante fioritura di lino
Lama Pera



Pseudo-steppa mediterranea con arbusti e alberi sparsi
presso Santeramo in Colle

Incolti erbosi e seminativi in abbandono
località Monte Caccia



Praterie aride mediterranee e rocce affioranti
Castello del Garagnone

Calandra (Melanocorypha calandra)



Calandrella (Calandrella brachydactyla)



Calandro (Anthus campestris)



Sterpazzola della Sardegna (Sylvia conspicillata)



Operazione di montaggio reti Mist-Net



operazioni di montaggio reti Mist Net



Misure biometriche (lunghezza del tarso) ad una Passera d'Italia (Passer italiae)



La muta completa in corso di una Passera d'Italia adulta



Reti mist-net



Sterpazzola (Sylvia communis) – femmina adulta



Monachella (Oenanthe hispanica) – maschio adulto



Sterpazzolina comune (Sylvia cantillans) - maschio



Evidente limite di muta entro le GC per questa Sterpazzolina comune al secondo anno di calendario (età 5)



Lui grosso (Phylloscopus trochilus)



Occhiocotto (Sylvia melanocephala) juv. da poco involato



Zigolo nero (Emberiza cirrus) - maschio



Cinciarella (Cyanistes caeruleus)



Evidente limite di muta tra GC e PC per questa Cinciarella nel piumaggio di 1° inverno (età 3)



Piumaggio uniforme (muta completa effettuata) per questo maschio adulto di Monachella (età 6)



Torcicollo (Jynx torquilla)



Averla piccola (Lanius collursio) – juv.

