

**Indagine sulle comunità faunistiche della pineta di Is Arenas e aree limitrofe, nei
Comuni di Narbolia e San Vero Milis (Provincia di Oristano)**

a cura di:

Alberto Sorace,
Dottore in Scienze Naturali,
Ornitologo professionista

Con il coordinamento di
Marta Visentin
Consulente del progetto “Impegnati nel verde”

Introduzione

La Federazione Italiana Golf ha pianificato di avviare la prima indagine faunistica sul percorso di golf realizzato dalla Is Arenas Golf S.r.l. e utilizzato dalla Associazione Sportiva Is Arenas Golf & Country Club, affiliata alla stessa.

Il golf club di “Is Arenas” è stato scelto come modello campione per valutare la valenza ecologica di siti utilizzati per il gioco del golf, anche in virtù del fatto che questo golf club ha aderito all'iniziativa "Impegnati nel verde" dell'European Golf Association Ecology Unit che ha lo scopo, in sintesi, di migliorare la qualità ambientale dei percorsi di golf.

La rilevanza dell'indagine faunistica suddetta è legata anche al fatto che questo è il primo studio realizzato in un percorso di golf italiano che viene effettuato applicando metodi scientifici standardizzati per valutare la composizione delle comunità di vertebrati presenti sul territorio.

Scopo della ricerca è stato, pertanto, quello di indagare gli aspetti quali – quantitativi delle comunità faunistiche viventi nella pineta di Is Arenas, per capire il ruolo del percorso di golf su queste comunità di animali. Particolare attenzione è stata rivolta alla classe degli uccelli in quanto le comunità ornitiche sono degli ottimi indicatori ambientali e consentono di valutare, attraverso l'analisi della loro composizione, la valenza ecologica del territorio in esame (Farina and Meschini, 1985, Des Granges, 1987; Welsh, 1987).

In particolare, per quanto riguarda il percorso di golf, sono stati investigati tre aspetti principali:

1) verificare se in un'area in cui si sviluppa un campo di golf siano presenti specie di interesse conservazionistico poiché queste specie trarrebbero beneficio dai divieti vigenti al suo interno tipo quello che proibisce l'attività venatoria o quello di transito per i non giocatori;

2) comparare la ricchezza e l'abbondanza faunistica della zona del percorso di golf con quella di aree contigue con un uso simile del suolo per valutare l'impatto della realizzazione del circuito golfistico sulla composizione delle comunità animali;

3) evidenziare quali caratteristiche del percorso di golf favoriscono o no la presenza della fauna.

Area di studio e Metodi

Il comprensorio del Sinis è stato oggetto di un numero non rilevante di studi faunistici ed in particolare il territorio della pineta di Is Arenas considerato di scarso interesse faunistico in relazione alle marginali presenze di un numero ridotto di specie, non è stato mai oggetto di indagini appropriate. Gli unici lavori scientifici, realizzati negli anni '70 e '80 riguardano le zone umide del comprensorio che includono le aree di interesse conservazionistico di Sale Porcus (ZPS JTB 034007) e degli stagni di Putzu Idu (SICP ITB 002228) (Dettori 1993). La pineta di Is Arenas è un rimboschimento monospecifico a Pino domestico *Pinus pinea* effettuato dalla forestale negli anni cinquanta che si estende per circa 1000 ha. In parte della pineta è presente un percorso di golf e un numero ridotto di manufatti. Nella zona ai margini della pineta si rinvengono cespuglieti con Ginepro *Juniperus oxycedrus* e Lentisco *Pistacia lentiscus* dominanti. In questa zona sono presenti rari esemplari di Pino domestico. A ridosso della zona occupata dai cespuglieti si estende un'area occupata da gariga (*Cistus* spp. e Elicriso *Helicrisum maritimum* dominanti), pascoli e coltivazioni a graminacee (Fig. 3).

I rilevamenti sono stati effettuati in quattro periodi:

27 febbraio – 2 marzo 2001

31 maggio - 3 giugno 2001

3 - 7 settembre 2001

11-14 dicembre 2001.

La ripartizione periodica ha permesso di raccogliere dati sulle presenze di specie di uccelli nidificanti, svernanti e in migrazione.

I dati su questa classe di vertebrati sono stati raccolti con metodi standardizzati, in particolare nel periodo invernale si è utilizzato il metodo dei sentieri campione o line – transect method (Järvinen and Väisänen 1976), mentre nel periodo primaverile l'avifauna è stata censita seguendo le indicazioni del metodo delle stazioni d'ascolto o IPA (Blondel et al. 1970). Riguardo a quest'ultimo metodo, in accordo a numerosi autori, il periodo di permanenza nella stazione è stato ridotto a cinque minuti, rispetto ai 20 minuti della metodologia standard, in quanto è stato osservato che la maggioranza delle specie viene registrata nei primi minuti di

rilevamento (Cfr. Sorace et al. 2000). Questo risparmio di tempo permette di effettuare degli ulteriori rilievi e di migliorare così il grado di copertura dell'area di studio. Nonostante nel periodo investigato diverse specie con attività canora precoce sono sottostimate, i censimenti hanno consentito il rilevamento dei migratori tardivi nidificanti nel comprensorio.

Per quanto riguarda i censimenti mediante transetti o sentieri campione, sono stati effettuati alcuni accorgimenti per ovviare alla frammentarietà degli ambienti investigati. Per prima cosa per i dati si è fatto riferimento all'unità di tempo (15 min) invece che all'unità di lunghezza (Farina 1982; Gustin e Sorace 1987). Inoltre, poiché i transetti hanno avuto una durata media di 25,8 min (± 6.3 ; range 19-36 min) i dati sono stati uniformati alla stessa unità di tempo moltiplicando per 15 e dividendo per la durata del transetto. Per ogni specie l'abbondanza in una tipologia ambientale è stata ottenuta come valore medio tra quelli ottenuti nei vari transetti effettuati.

I censimenti standardizzati delle comunità ornitiche sono stati condotti nell'area del percorso di golf e in aree di controllo della pineta e di ambienti aperti adiacenti (gariga, pascoli). In particolare sono state effettuate lo stesso numero di stazioni d'ascolto primaverili (20) nell'area della pineta interessata dalla presenza del percorso da golf e nell'area della pineta limitrofa e sono state effettuate lo stesso numero di stazioni (9) negli ambienti fuori della pineta (zone a cespugli e prative) interessati dalla presenza del percorso da golf e nell'area degli ambienti aperti limitrofa. Inoltre sono stati effettuati lo stesso numero di transetti invernali (6) nell'area della pineta interessata dalla presenza del percorso da golf (durata media dei transetti = 22.8 ± 5.6 min) e nell'area della pineta limitrofa (durata media dei transetti = 28.2 ± 6.4 min). Infine sono stati effettuati cinque transetti negli ambienti fuori della pineta (zone a cespugli e prative) interessati dalla presenza del percorso da golf (durata media dei transetti = 24.6 ± 6.4 min) e sei transetti nell'area degli ambienti aperti limitrofa (durata media dei transetti = 27.5 ± 6.9 min).

Individui in transito in volo alto non sono stati considerati come appartenenti alla comunità nidificante locale. Inoltre non sono stati conteggiati gli individui appartenenti alle famiglie Irundinidi e Apodidi. Per ogni individuo censito veniva registrato se fosse o no all'interno di un raggio di 50 m dal rilevatore.

Durante i censimenti ornitici lungo il percorso da golf sono state rilevate le

specie in alimentazione, per terra, su rough, fairway (includendo in questa categoria green e tee) e in zone limitrofe.

In primavera in 21 stazioni d'ascolto notturne, distanti almeno 400 m l'una dall'altra, sono stati censite alcune specie di particolare interesse: l'Occhione *Burhinus oedicephalus* e il Succiacapre *Caprimulgus europaeus*, mediante stimolazione acustica (Cfr. Sorace 2001); Civetta *Athene noctua* e Assiolo *Otus scops*, mediante ascolto dell'attività vocale spontanea. Di queste 21 stazioni, sette sono state effettuate nella zona degli ambienti aperti non interessata alla presenza del percorso di golf, sette nell'area attraversata dal percorso di golf, di cui due negli ambienti aperti e cinque nella pineta, e sette nella zona di pineta non interessata alla presenza del percorso di golf. Oltre al confronto di questi tre gruppi di sette stazioni, sono state sommate le due stazioni del percorso di golf negli ambienti aperti con le sette del primo gruppo a formare un gruppo di nove stazioni degli ambienti aperti. Queste sono state confrontate con il gruppo formato dalle dodici stazioni della pineta ossia le cinque stazioni del percorso di golf nella pineta con le sette del terzo gruppo. Infine le cinque stazioni del percorso di golf nella pineta sono state confrontate con le sette del terzo gruppo ossia della pineta di controllo.

I dati ottenuti con i censimenti mediante stazioni d'ascolto e transetti sono stati elaborati successivamente per ottenere informazioni sui seguenti parametri delle comunità ornitica: ricchezza (S), ossia il numero complessivo di specie campionate; abbondanza (A), numero degli individui registrati per stazione d'ascolto; numero di specie dominanti, cioè numero di specie in cui la frequenza relativa (f_i) > 0,05 (Turcek, 1956; Oelke, 1980); diversità delle specie (H) (Shannon & Weaver, 1963); equiripartizione (J) (Lloyd & Ghelardi, 1964; Pielou, 1966); % di non-Passeriformi, espresso come percentuale di specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi sul totale di specie censite.

La somiglianza della composizione specifica dell'avifauna o della teriofauna tra gli ambienti studiati è stata effettuata mediante l'indice di affinità faunistica di Sorensen (in Contoli 1980):

$I_{af} = 2C/(A+B)$ dove C è il numero di specie in comune ai due ambienti confrontati, A è il numero di specie trovate solo nel primo dei due ambienti confrontati, B è il numero di specie trovate solo nel secondo dei due ambienti

confrontati.

Per i micromammiferi si è applicato l'indice di valutazione ambientale, basato sul livello trofico delle prede (Contoli 1980):

V = Insettivori/Roditori che aumenta con la qualità ambientale in quanto gli Insettivori risentono maggiormente di alterazioni ambientali tipo inquinamento da prodotti chimici (Contoli 1981, Sorace 2001).

I confronti tra più di due ambienti sono stati effettuati mediante il Kruskal-Wallis ANOVA test, mentre quelli tra coppie di ambienti mediante il Mann-Witney test. I confronti tra le abbondanze e le ricchezze di animali in alimentazione in siti diversi lungo il percorso di golf sono stati effettuati mediante il Friedman ANOVA test per i confronti tra più di due categorie e mediante il Wilcoxon test per i confronti a coppie (Siegel 1980). I confronti tra le abbondanze dei micromammiferi in differenti stagioni sono stati effettuati con il χ^2 con la correzione di Yates dove necessaria. Le analisi statistiche sono state effettuate mediante il programma Statistica per Windows.

Oltre ai dati raccolti con i metodi standardizzati, sono state effettuate delle escursioni nel territorio al fine di avvistare le specie più elusive. In particolare, parallelamente alle indagini sulle comunità ornitiche, sono stati raccolti dati sulle presenze d'alta specie di vertebrati (anfibi, rettili e mammiferi) attraverso analisi dirette (osservazione sul campo) e indirette (reperimento di tracce). In particolare per quanto riguarda i mammiferi, la raccolta e analisi delle borre di Barbagianni è stata utilizzata per avere un quadro abbastanza completo della composizione qualitativa delle comunità di micromammiferi dell'area (Cfr. Contoli 1980, Sorace 2001).

Sono state considerate specie di interesse conservazionistico quelle:

- inserite nell'Allegato I della Direttiva del Consiglio europeo 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici";
- incluse nell'Allegato II della Direttiva del Consiglio europeo 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche";
- inserite nelle categorie 1-3 delle Specie Europee di Uccelli di Interesse Conservazionistico o Species of European Conservation Concern (SPEC)

(Tucker and Heath, 1994);

- incluse nella Libro Rosso degli Animali d'Italia (Bulgarini et al. 1998);
- inserite nella Lista Rossa degli Uccelli della Sardegna (Schenk 1980).

Per l'ordine sistematico e la nomenclatura dei diversi gruppi di vertebrati, escluso gli uccelli, si è seguito il lavoro di Amori et al. (1993), mentre per gli uccelli si è fatto riferimento a Bricchetti e Massa (2000).

L'area del campo da golf è distante diversi chilometri dall'area delle zone umide di interesse conservazionistico di Sale Porcus (ZPS JTB 034007) e degli stagni di Putzu Idu (SICP ITB 002228). Le due aree sono separate da campi agricoli e da una strada provinciale. Pertanto non emergono relazioni dirette tra le specie tipiche di queste due zone umide e il percorso di golf, anche tenendo conto del fatto che l'area del campo da golf è interessata alla presenza quasi esclusiva di specie di ambito forestale prive di evidenti legami ecologici con quelle delle zone umide.

Un discorso analogo si può fare per lo stagno di Is Benas separato da circa due chilometri di pineta dai campi da golf di Is Arenas.

In virtù di queste considerazioni non sono stati effettuati rilevamenti della fauna degli stagni di Sale Porcus, Putzu Idu e Is Benas perché priva di legami rilevanti con quella presente nella zona del percorso di golf.

Risultati

Periodo riproduttivo

I rilevamenti effettuati nel periodo primaverile hanno evidenziato la presenza di 48 specie di uccelli, 4 specie di rettili, 2 specie di anfibi e 4 specie di mammiferi (Tabella 1).

Classe	Specie	Nome latino
Anfibi		
	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>
Rettili		
	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>
	Congilo	<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>
	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>
	Biscia d'acqua	<i>Natrix natrix</i>
Uccelli		
	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
	Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>
	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
	Civetta	<i>Athene noctua</i>
	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
	Upupa	<i>Upupa epops</i>
	Rondone	<i>Apus apus</i>
	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>
	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>

Classe	Specie	Nome latino
Uccelli	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
	Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>
	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>
	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>
	Taccola	<i>Corvus monedula</i>
	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>
	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>
	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
	Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>
	Mammiferi	Riccio
Coniglio		<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lepre sarda		<i>Lepus capensis mediterraneus</i>
Volpe		<i>Vulpes vulpes</i>

Tabella 1. Specie di Vertebrati rilevate nel periodo fine maggio - inizio giugno nel comprensorio della pineta di Is Arenas. I mammiferi non includono le specie rinvenute nelle borre di Barbagianni.

Per ognuna delle classi di Vertebrati sono state osservate alcune specie di interesse conservazionistico (Tabella 2), a sottolineare un certo valore naturalistico dell'area.

Raganella sarda <i>Hyla sarda</i>	Si	-	Si	-
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	-	-	Si	-
Congilo <i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	-	-	Si	-
Biacco <i>Coluber viridiflavus</i>	-	-	Si	-
Natrice del Cetti <i>Natrix natrix cetti</i>	Si	-	Si	-
Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Si	-	Si	4
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	Si	-	-	-
Poiana <i>Buteo buteo arrigonii</i>	Si	-	-	-
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	3
Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i>	Si	Si	Si	3
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	Si	-	Si	3
Quaglia <i>Coturnix coturnix*</i>	Si	Si	-	3
Barbagianni <i>Tyto alba ernesti*</i>	Si	-	Si	3
Assiolo <i>Otus scops</i>	Si	-	-	2
Civetta <i>Athene noctua</i>	-	-	-	3
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	Si	-	Si	2
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	-	-	-	3
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major harterti</i>	Si	-	-	-
Calandra <i>Melanocorypha calandra*</i>	Si	Si	Si	3
Calandrella <i>Calandrella brachydactyla*</i>	-	-	Si	-
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	-	-	Si	2
Allodola <i>Alauda arvensis*</i>	-	-	-	3
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	3
Magnanina sarda <i>Sylvia sarda*</i>	Si	-	Si	4
Magnanina <i>Sylvia undata</i>	-	-	Si	2
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	-	-	-	3
Corvo imperiale <i>Corvus corax*</i>	Si	-	-	2
Lepre sarda <i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Si	-	-	-

Tabella 2. Specie inserite nella Lista Rossa Italiana (LRI; LIPU e WWF 1999), Lista Rossa Sarda (LRS; Schenk 1980; Cfr. anche Grussu 1995a), Direttiva Uccelli 79/409 (DU), Direttiva Habitat 92/43 (DH) e tra le specie di interesse conservazionistico in Europa (SPEC, categorie 1-3, Cfr. Tucker & Heath 1994). * Specie presenti nel comprensorio di Is Arenas, ma non osservate nella zona del percorso di golf.

L'Occhione è stato rilevato negli ambienti aperti del comprensorio ossia nella

zona cespugliata ai margini della pineta, includendo alcune buche del percorso di golf, e nelle zone degli ambienti prativi e a gariga (Cfr. Tabella 10 e relativo commento). Il Succiacapre è stato osservato con densità maggiori nella zona della pineta caratterizzata da radure, includendo il percorso di golf, e negli ambienti cespugliati, prativi e a gariga (Cfr. Tabella 10 e relativo commento). Nidi di Gruccione *Merops apiaster* sono stati rinvenuti su pareti anche all'interno degli scavi legati alla funzionalità del percorso di golf. Nel comprensorio è rilevante la presenza di quattro specie di Alaudidi (*Calandra Melanocorypha calandra*, *Calandrella Calandrella brachydactyla*, *Tottavilla Lullula arborea*, *Allodola Alauda arvensis*), trovate per lo più negli ambienti aperti, ma non nella zona interessata alla presenza del percorso di golf. Fa eccezione la Tottavilla che, in accordo a quanto noto in letteratura (Harrison 1982, Cramp 1988, Hagemeyer & Blair 1997), è stata osservata anche ai margini e in zone aperte della pineta, includendo le zone occupate dal campo da golf. La Pernice sarda *Alectoris barbara* e la Magnanina sarda *Sylvia sarda* sono state osservate in zone marginali all'area studiata. Molte delle osservazioni di specie di interesse conservazionistico rinvenute nel comprensorio provengono dagli ambienti aperti ad indicare l'importanza di preservare le zone cespugliate, a gariga e a pascolo da future alterazioni includendo in esse eventuali ulteriori rimboschimenti.

I risultati dei censimenti, mediante stazione d'ascolto (con raggio di 50 m dal rilevatore) indicano che nella parte della pineta interessata dalla presenza del campo di golf è presente un maggior numero di specie e di individui ed è più elevato il valore dell'indice di diversità rispetto alla parte in cui non è presente il percorso di golf (Tabelle 3-4). Nella parte di pineta usata come controllo è leggermente maggiore la percentuale di non Passeriformi, ma se si confronta il numero medio di specie di non Passeriformi osservato per stazione d'ascolto, anche questo numero è superiore nella zona del percorso di golf (1.6 ± 0.7) che in quella di controllo (0.8 ± 0.7) (Tabella 4). In quest'ultima è significativamente maggiore anche il numero medio di specie a priorità di conservazione per stazione d'ascolto (0.9 ± 0.8 contro 0.4 ± 0.5 ; Tabella 4).

Pineta		Ambienti aperti	
golf	controllo	golf	controllo

Ricchezza	18	15	13	12
Abbondanza	4.9	3.3	3.4	3.6
Diversità	2.2	2.0	2.0	1.7
Equipartizione	0.8	0.7	0.8	0.7
% non Passeriformi	27.8	33.3	38.5	16.7
n. specie dominanti	5	7	6	3

Tabella 3. Parametri della comunità ornitiche nella pineta e negli ambienti aperti interessati o no dalla presenza del campo di golf. Dati ottenuti con stazione d'ascolto con 50 m di limite dal rilevatore.

Confronto		Significatività statistica
N. sp.	Pineta: golf-controllo	$Z = 3.1, P = \mathbf{0.002}, N_1 = 20, N_2 = 20$
N. ind.	Pineta: golf-controllo	$Z = 3.6, P = \mathbf{0.0003}, N_1 = 20, N_2 = 20$
N. sp. non Pas.	Pineta: golf-controllo	$Z = 3.0, P = \mathbf{0.001}, N_1 = 20, N_2 = 20$
N. sp. pr. cons.	Pineta: golf-controllo	$Z = 2.2, P = \mathbf{0.03}, N_1 = 20, N_2 = 20$
N. sp.	Ambienti aperti: golf-controllo	$Z = 0.8, P = 0.4, N_1 = 9, N_2 = 9$
N. ind.	Ambienti aperti: golf-controllo	$Z = 0.1, P = 0.9, N_1 = 9, N_2 = 9$
N. sp. non Pas.	Ambienti aperti: golf-controllo	$Z = 2.1, P = \mathbf{0.04}, N_1 = 9, N_2 = 9$
N. sp. pr. cons.	Ambienti aperti: golf-controllo	$Z = 0.4, P = 0.7, N_1 = 9, N_2 = 9$

Tabella 4. Significatività statistica dei confronti, mediante Mann-Witney test, riguardanti il numero di specie (N. sp.), il numero di individui (N. ind.), il numero di specie non Passeriformi (N. sp. non Pas.) e il numero di specie a priorità di conservazione (N. sp. pr. cons.) per ogni stazione d'ascolto (con 50 m di limite dal rilevatore). I valori in grassetto indicano differenze statisticamente significative ($P < 0.05$).

Risultati simili sono stati ottenuti anche considerando le stazioni d'ascolto senza limiti al rilevamento (Tabella 5).

	Pineta		Ambienti aperti	
	golf	controllo	golf	controllo
Ricchezza	20	16	16	16
Abbondanza	3.6	2.5	4.1	3.4

Diversità	2.1	2.1	2.4	2.3
Equiripartizione	0.7	0.8	0.9	0.8
% non Passeriformi	35.0	37.5	43.7	31.2
n. specie dominanti	4	6	7	5

Tabella 5. Parametri della comunità ornitiche nella pineta e negli ambienti aperti interessati o no dalla presenza del campo di golf. Dati ottenuti con stazione d'ascolto senza limite dal rilevatore.

Il Fringuello *Fringilla coelebs*, la Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaoto* e la Cinciallegra *Parus major* sono risultate le specie più abbondanti sia nella pineta attraversata dal percorso di golf che nella zona di controllo (Tabelle 6-7). Il Gheppio *Falco tinnunculus*, il Pigliamosche *Muscicapa striata*, il Cardellino *Carduelis carduelis* e il Verdone *Carduelis chloris* sono risultati esclusivi della pineta interessata dalla presenza del percorso di golf (Tabelle 6-7). Ossia si tratta di specie che, non gradendo in genere ambienti forestali troppo chiusi (Village 1990, Cramp & Perrins 1993, 1994), hanno tratto giovamento dalle radure create per il percorso di golf.

		Pineta			
		golf		controllo	
		media	fi	media	fi
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,03	0,005	0,00	0,000
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0,08	0,016	0,03	0,008
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	1,10	0,238	0,33	0,109
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	0,00	0,000	0,05	0,017
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0,08	0,016	0,05	0,017

Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	0,28	0,059	0,23	0,076
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0,20	0,043	0,05	0,017
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	0,05	0,011	0,05	0,017
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,05	0,011	0,05	0,017
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,05	0,011	0,03	0,000
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	0,05	0,011	0,00	0,000
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	0,43	0,092	0,25	0,084
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0,18	0,038	0,18	0,059
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,03	0,005	0,03	0,008
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	1,40	0,303	1,23	0,412
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0,33	0,070	0,25	0,084
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0,08	0,016	0,00	0,000
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	0,03	0,000	0,03	0,008
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	0,10	0,022	0,00	0,000
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	0,15	0,032	0,20	0,067
Totale		4,9		3,3	

Tabella 6. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con stazioni d'ascolto con 50 m come limite al rilevamento (Cfr. metodi) nella pineta attraversata dal percorso di golf e nella zona di controllo della pineta adiacente.

Considerando le stazioni con 50 m come limite al rilevamento (Tabella 6), ma non quelle senza limite al rilevamento (Tabella 7), la Tortora *Streptopelia turtur* è risultata esclusiva della zona di pineta usata come controllo.

Per quanto riguarda i parametri della comunità ornitica, le differenze tra la zona degli ambienti aperti interessata dalla presenza del campo di golf e quella non interessata a tale presenza non sono risultate statisticamente significative (Tabelle 3-4). Fa eccezione il numero medio di specie di non Passeriformi per stazione d'ascolto che è risultata maggiore nella prima delle due zone ($1,0 \pm 0,9$) che in quella di controllo ($0,2 \pm 0,4$) (Tabella 4). Per le formazioni boschive, il rilevamento di valori più elevati della percentuale di non Passeriformi indica, in genere, un grado maggiore di maturità ambientale (Ferry & Frochot 1970).

		Pineta			
		golf		controllo	
		media	fi	media	fi
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,01	0,004	0,01	0,006
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,01	0,004	0,00	0,000
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0,05	0,015	0,04	0,017
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	0,86	0,259	0,23	0,103
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	0,01	0,004	0,03	0,011
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0,04	0,011	0,05	0,023

Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	0,20	0,060	0,14	0,063
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0,16	0,049	0,05	0,023
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	0,05	0,015	0,03	0,011
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,03	0,008	0,05	0,023
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,03	0,008	0,03	0,000
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	0,03	0,008	0,00	0,000
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	0,24	0,071	0,23	0,103
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0,14	0,041	0,09	0,040
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,04	0,011	0,09	0,040
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	1,06	0,320	0,84	0,383
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	0,16	0,049	0,18	0,080
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	0,04	0,011	0,00	0,000
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	0,00	0,000	0,01	0,006
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	0,05	0,015	0,00	0,000
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	0,13	0,038	0,15	0,069
Totale		3,40		3,56	

Tabella 7. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con stazioni d'ascolto senza limite al rilevamento (Cfr. metodi) nella pineta attraversata dal percorso di golf e nella zona di controllo della pineta adiacente.

L'Occhiocotto *Sylvia melanocephala* è risultata la specie più abbondante negli ambienti aperti sia nella zona attraversata dal percorso di golf che in quella di controllo (Tabelle 8-9). Il Fringuello *Fringilla coelebs*, una specie legata maggiormente alle formazioni boschive in periodo riproduttivo (Cramp & Perrins 1994), è risultata la seconda specie più abbondante nella prima zona, mentre l'Allodola *Alauda arvensis*, tipica di formazioni prative (Cramp 1988), nella seconda zona. Il Gheppio *Falco tinnunculus*, il Colombaccio *Columba palumbus*, il Picchio rosso maggiore *Picoides major*, la Cinciallegra *Parus major* e lo Zigolo nero *Emberiza cirrus* sono risultati esclusivi degli ambienti aperti interessati alla presenza del percorso di golf, mentre l'Allodola, la Tottavilla *Lullula arborea* e la Calandrella *Calandrella brachydactyla* della zona di controllo (Tabelle 8-9). Differenze di habitat sono probabilmente alla base delle diverse composizioni delle comunità ornitiche nelle due zone. La parte attraversata dal percorso da golf ha caratteristiche in parte ecotonali risentendo maggiormente della vicinanza della pineta che consente la presenza di alcuni individui di specie tipicamente forestali come il Picchio rosso maggiore. Nella zona di controllo adiacente sono più ampie le estensioni a gariga e prative che permettono una maggiore diffusione delle varie specie della famiglia degli alaudidi.

Ambienti aperti
golf **controllo**

		media	fi	media	fi
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,11	0,033	0,00	0,000
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0,11	0,033	0,00	0,000
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	0,22	0,066	0,11	0,031
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0,11	0,033	0,11	0,031
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	0,22	0,066	0,00	0,000
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	0,00	0,000	0,44	0,125
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0,00	0,000	0,11	0,031
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,00	0,000	0,11	0,031
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	0,22	0,066	0,11	0,031
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	0,00	0,000	0,11	0,031
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1,44	0,426	1,94	0,547
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	0,11	0,033	0,00	0,000
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,11	0,033	0,06	0,016
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	0,33	0,098	0,11	0,031
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	0,11	0,033	0,11	0,031
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	0,06	0,016	0,22	0,063
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>	0,22	0,066	0,00	0,000
Totale		4,11		3,39	

Tabella 8. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con stazioni d'ascolto con 50 m come limite al rilevamento (Cfr. metodi) negli ambienti aperti attraversati dal percorso di golf e nella zona di controllo.

		Ambienti aperti			
		golf		controllo	
		media	fi	media	fi
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,03	0,007	0,03	0,008
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,17	0,041	0,11	0,033
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0,08	0,020	0,00	0,000
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	0,72	0,176	0,33	0,098
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	0,36	0,088	0,42	0,123
Upupa	<i>Upupa epops</i>	0,11	0,027	0,06	0,016
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	0,28	0,068	0,00	0,000

Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	0,00	0,000	0,28	0,082
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0,00	0,000	0,08	0,025
Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	0,00	0,000	0,06	0,016
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	0,11	0,027	0,11	0,033
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>	0,00	0,000	0,06	0,016
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	0,89	0,216	1,08	0,320
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	0,11	0,027	0,00	0,000
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	0,06	0,014	0,00	0,000
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,31	0,074	0,33	0,098
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	0,56	0,135	0,17	0,049
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	0,08	0,020	0,11	0,033
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	0,03	0,007	0,11	0,033
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	0,22	0,054	0,06	0,016
Totale		4,11		3,39	

Tabella 9. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con stazioni d'ascolto senza limite al rilevamento (Cfr. metodi) negli ambienti aperti attraversati dal percorso di golf e nella zona di controllo.

Il comprensorio di Is Arenas, considerando complessivamente i diversi ambienti censiti non è straordinariamente ricco di specie. Ciò in accordo al fatto che le pinete e gli ambienti aperti, a causa della loro bassa diversità strutturale (Cfr. Mac Arthur & Mac Arthur 1961, Roth 1976, Hino 1985), presentano in genere popolamenti ornitici meno ricchi di altre formazioni, tipo boschi di latifoglie, particolarmente se mature (p.es. Calvario et al. 1991, Sorace 1996, Marangoni et al. 1999, Tellini 1999).

Tra i parametri calcolati per la comunità ornitica di Is Arenas, spiccano i valori elevati della percentuale di non Passeriformi, specificatamente risultano abbondanti nell'area il Picchio rosso maggiore e, soprattutto, la Tortora dal collare orientale. Questo dato merita ulteriori approfondimenti perché densità così elevate di quest'ultima specie in Europa vengono raggiunte, in genere, in aree urbane (Cramp 1985).

Per quanto riguarda le stazioni notturne, sono stati osservati un maggior numero di individui di Occhione nella zona del percorso di golf negli ambienti cespugliati e nelle zone degli ambienti prativi e a gariga rispetto alla pineta (Tabella 10), in particolare nelle 12 stazioni in pineta includendo le cinque stazioni nel percorso di golf la specie non è stata trovata. Il Succiacapre è stato osservato con densità maggiori nella zona del percorso di golf e negli ambienti prativi e a gariga (Tabella 10). In particolare nella zona del percorso di golf è stato osservato un

numero di individui superiore che nella pineta di controllo e le differenze sfiorano la significatività statistica ($Z = 1.95$; $P = 0.0506$). Anche prendendo in considerazione solo le cinque stazioni della pineta attraversate dal percorso di golf, il numero medio di individui è stato superiore (1.3 ± 0.8) a quello della pineta di controllo (0.5 ± 0.5 ; $Z = 1.8$, $P = 0.076$). La Civetta è stata rilevata nella zona del percorso di golf e, con densità maggiori, negli ambienti prativi e a gariga, mentre nella pineta non è stata rilevata (Tabella 10). Forse a causa della stagione riproduttiva avanzata, l'Assiolo non è stato censito in nessuna stazione. Il numero totale di individui appartenenti alle tre specie notturne rilevate nelle stazioni notturne è stato significativamente superiore negli ambienti aperti e nella zona del percorso di golf che nella pineta di controllo (Tabella 10).

	Ambienti aperti	Golf	Pineta	Statistical significance
Occhione	$0,43 \pm 0,79$	$0,43 \pm 0,79$	$0,0 \pm 0,0$	$H_{2,21} = 2,3$; $P = 0,31$
Succiacapre	$0,86 \pm 0,48$	$1,21 \pm 0,70$	$0,5 \pm 0,5$	$H_{2,21} = 4,7$; $P = 0,09$
Civetta	$0,43 \pm 0,79$	$0,14 \pm 0,38$	$0,0 \pm 0,0$	$H_{2,21} = 2,3$; $P = 0,31$
Totale	$1,71 \pm 1,15$	$1,79 \pm 1,07$	$0,5 \pm 0,5$	$H_{2,21} = 6,6$; $P = 0,04$

Tabella 10. Numero medio di individui (\pm deviazione standard) per ogni specie rilevati con le stazioni d'ascolto notturne negli ambienti aperti non attraversati dal percorso di golf, nella zona del percorso di golf e nella zona di controllo nella pineta (Cfr. § Metodi).

Periodo dello svernamento

I rilevamenti effettuati nel febbraio 2001 hanno permesso di rilevare la presenza di 44 specie di uccelli, 1 specie di rettili, 2 specie di anfibi e 3 di mammiferi (Tabella 11) mentre durante i rilevamenti effettuati a dicembre sono stati osservati 46 specie di uccelli, 1 specie di anfibi e 3 di mammiferi (Tabella 12)

Classe	Specie	Nome latino
Anfibi		

	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>
Rettili		
	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>
Uccelli		
	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
	Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
	Civetta	<i>Athene noctua</i>
	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>
	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>
	Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>
	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>
	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>
	Merlo	<i>Turdus merula</i>
	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
	Magnanina	<i>Sylvia undata</i>
	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>

Classe	Specie	Nome latino
Uccelli		
	Regolo	<i>Regulus regulus</i>
	Cincia mora	<i>Parus ater</i>
	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>
	Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>
	Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>

Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>

Mammiferi

Crocidura rossiccia	<i>Crocidura russula</i>
Coniglio	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
Cinghiale*	<i>Sus scrofa</i>

Tabella 11. Specie di Vertebrati rilevate nel comprensorio della pineta di Is Arenas nel periodo fine febbraio – inizio marzo. I mammiferi non includono le specie rinvenute nelle borre di Barbagianni. * segnalato dal personale del Golf Club Is Arenas.

Garzetta *Egretta garzetta*, Airone cenerino *Ardea cinerea*, Smeriglio *Falco columbarius*, Passera scopaiola *Prunella modularis*, Codirosso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*, Cincia mora *Parus ater* e Strillozzo *Miliaria calandra* sono stati osservati solo nel periodo febbraio-marzo, mentre Albanella reale *Circus cyaneus*, Sparviero *Accipiter nisus*, Pernice sarda *Alectoris barbara*, Piro piro boschereccio *Tringa glareola*, Upupa *Upupa epops*, Rondine montana *Ptyonoprogne rupestris*, Calandro maggiore *Anthus novaeseelandiae*, Cesena *Turdus pilaris* e Taccola *Corvus monedula* sono stati rilevati solo a dicembre. Nel periodo di febbraio-marzo sono state osservate negli ambienti aperti grosse concentrazioni di Fanello *Carduelis cannabina* (p.es. un flock di 100-200 individui), a dicembre negli stessi ambienti sono state maggiori le concentrazioni di Pispola *Anthus pratensis* e Verzellino *Serinus serinus*.

Tra gli avvistamenti di dicembre spiccano quelli di Sparviero, Upupa, Rondine montana e Calandro maggiore. Per lo Sparviero gli avvistamenti del 11 dicembre e del 3 settembre 2001 sono le uniche osservazioni recenti della specie in zona. L'area, per la sua discreta estensione e per la buona disponibilità di prede come la Tortora dal collare orientale, sembrerebbe adatta alla nidificazione di questo rapace. L'Upupa è stata segnalata di recente come parzialmente svernante in Sardegna, mentre per il Calandro maggiore, un raro visitatore invernale dell'Europa meridionale, questa dovrebbe essere la quarta segnalazione nell'isola e l'unica negli ultimi venti anni nonché nel periodo invernale (Grussu 1995b, 1996, Corso & Grussu 1997). La Rondine montana è stanziale in Sardegna (Grussu 1996), ma sono rari gli

avvistamenti lungo la costa.

Come è stato riportato a fine febbraio – inizio marzo alcune specie come la Tottavilla e lo Strillozzo *Miliaria calandra* erano in piena attività canora. Questo fenomeno non è stato osservato a dicembre. In particolare lo Strillozzo non è stato censito in tale mese suggerendo un allontanamento degli effettivi di questa specie dall'area almeno in parte della stagione invernale. Inoltre in entrambi i periodi studiati nei mesi freddi si è osservata una drastica riduzione degli individui presenti di Tortora dal collare orientale, che probabilmente si disperdono nelle aree vicine per attività trofica o in cerca di condizioni climatiche meno avverse. Un incremento sensibili di esemplari di questa specie è stato osservato d'inverno a Oristano (Dettori com. pers.). Poco prima e durante entrambi i periodi di censimento invernali sono state registrate temperature molto fredde e insolite per la Sardegna con punte notturne di -3° e -5° C.

Classe	Specie	Nome latino
Anfibi		
	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
Uccelli		
	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
	Pernice sarda*	<i>Alectoris barbara</i>
	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
Classe	Specie	Nome latino
Uccelli		
	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
	Civetta	<i>Athene noctua</i>
	Upupa	<i>Upupa epops</i>
	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
	Calandro maggiore	<i>Anthus novaeseelandiae</i>
	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>

Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>
Merlo	<i>Turdus merula</i>
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
Magnanina	<i>Sylvia undata</i>
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
Regolo	<i>Regulus regulus</i>
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>
Cinciallegra	<i>Parus major</i>
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
Taccola	<i>Corvus monedula</i>
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
Zigolo nero	<i>Emberiza cirrus</i>

Mammiferi

Coniglio	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lepre sarda	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>

Tabella 12. Specie di Vertebrati rilevate nel comprensorio della pineta di Is Arenas a dicembre. I mammiferi non includono le specie rinvenute nelle borre di Barbagianni.*Segnalata dal personale del Golf Club Is Arenas.

Nei due periodi invernali sono state rilevate diverse specie di interesse conservazionistico (Tabella 13).

Specie e sottospecie	LRI	LRS	DU/DH	SPEC
Raganella sarda <i>Hyla sarda</i>	Si	-	Si	-
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	-	-	Si	-
Testuggine marginata <i>Testudo marginata</i>	-	-	Si	-

Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	-	Si	Si	-
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	Si	Si	-	-
Albanella reale <i>Circus cyaneus*</i>	-	Si	Si	3
Sparviero <i>Accipiter nisus wolterstorffi*</i>	Si	-	-	-
Poiana <i>Buteo buteo arrigonii</i>	Si	-	-	-
Smeriglio <i>Falco columbarius*</i>	-	-	Si	-
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	3
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	Si	-	Si	3
Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	-	-	Si	3
Barbagianni <i>Tyto alba ernesti*</i>	Si	-	Si	3
Civetta <i>Athene noctua</i>	-	-	-	3
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major harterti</i>	Si	-	-	-
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	-	-	Si	2
Allodola <i>Alauda arvensis*</i>	-	-	-	3
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	3
Magnanina <i>Sylvia undata</i>	-	-	Si	2
Lepre sarda <i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Si	-	-	-

Tabella 13. Specie inserite nella Lista Rossa Italiana (LRI; LIPU e WWF 1999), Lista Rossa Sarda (LRS; Schenk 1980; Cfr. anche Grussu 1995a), Direttiva Uccelli 79/409 (DU), Direttiva Habitat 92/43 (DH) e tra le specie di interesse conservazionistico in Europa (SPEC, categorie 1-3, Cfr. Tucker & Heath 1994) rilevate in inverno. * Specie presenti nel comprensorio di Is Arenas non osservate nella zona del percorso di golf.

I risultati dei censimenti standardizzati, mediante percorsi campione o transetti effettuati a dicembre, indicano che nella parte della pineta interessata dalla presenza del campo di golf è presente un maggior numero di specie e di individui ed è più elevato il valore dell'indice di diversità rispetto alla parte in cui non è presente il percorso di golf (Tabelle 14-15). E' leggermente maggiore anche la percentuale di non Passeriformi, ma il numero di specie di non Passeriformi osservato per transetto, non è significativamente superiore nella zona del percorso di golf (Tabella 15). Il numero di specie a priorità di conservazione per transetto è risultato decisamente superiore nella pineta attraversata dal percorso di golf (1.2 ± 0.8) che nella zona di controllo (0.5 ± 0.5), ma le differenze non sono risultate significative (Tabella 15).

Pineta

Ambienti aperti

	golf	controllo	golf	controllo
Ricchezza	24	16	29	21
Abbondanza	64.2	21.2	50.9	33.4
Diversità	2.3	2.2	2.9	2.7
Equipartizione	0.7	0.8	0.9	0.9
% non Passeriformi	20.8	18.7	10.3	14.3
n. specie dominanti	3	4	5	8

Tabella 14. Parametri della comunità ornitiche nella pineta e negli ambienti aperti interessati o no dalla presenza del campo di golf. Dati ottenuti con transetti con una fascia di 50 m di limite dal rilevatore.

	Confronto	Significatività statistica
N. sp.	Pineta: golf-controllo	Z = 2.6, P = 0.01 , N ₁ = 6 , N ₂ = 6
N. ind.	Pineta: golf-controllo	Z = 2.4, P = 0.02 , N ₁ = 6 , N ₂ = 6
N. sp. non Pas.	Pineta: golf-controllo	Z = 0.0, P = 1, N ₁ = 6 , N ₂ = 6
N. sp. pr. cons.	Pineta: golf-controllo	Z = 1.6, P = 0.11, N ₁ = 6 , N ₂ = 6
N. sp.	Ambienti aperti: golf-controllo	Z = 1.4, P = 0.17, N ₁ = 5 , N ₂ = 6
N. ind.	Ambienti aperti: golf-controllo	Z = 2.0, P = 0.04 , N ₁ = 5 , N ₂ = 6
N. sp. non Pas.	Ambienti aperti: golf-controllo	Z = 0.0, P = 1, N ₁ = 5 , N ₂ = 6
N. sp. pr. cons.	Ambienti aperti: golf-controllo	Z = 0.4, P = 0.7, N ₁ = 5 , N ₂ = 6

Tabella 15. Significatività statistica dei confronti, mediante Mann-Witney test, riguardanti il numero di specie (N. sp.), il numero di individui (N. ind.), il numero di specie non Passeriformi (N. sp. non Pas.) e il numero di specie a priorità di conservazione (N. sp. pr. cons.) per ogni transetto (con 50 m di limite dal rilevatore). I valori in grassetto indicano differenze statisticamente significative (P < 0.05).

Il Fringuello *Fringilla coelebs*, la Tortora dal collare orientale *Streptopelia decaoto* e il Pettirosso *Erithacus rubecula* sono risultate le specie più abbondanti nella pineta attraversata dal percorso di golf. Le stesse specie con il Colombaccio al posto della Tortora dal collare orientale sono risultate le più comuni nella zona di controllo (Tabella 16). Poiana *Buteo buteo*, Gheppio *Falco tinnunculus*, Ballerina bianca *Motacilla alba*, Scricciolo *Troglodytes troglodytes*, Tordela *Turdus viscivorus*, Magnanina *Sylvia undata*, Taccole *Corvus monedula*, Verzellino *Serinus serinus* e Fanello *Carduelis cannabina* sono risultati esclusivi della pineta interessata dalla presenza del percorso di golf. (Tabella 16). Analogamente a quanto riscontrato in primavera, si tratta di specie che non sono legate ad ambienti forestali troppo chiusi o prediligono ambienti aperti (Cramp 1980, 1985, 1988, Simms 1985, Cramp & Perrins 1993, 1994). La Capinera *Sylvia atricapilla* è risultata l'unica specie

esclusiva della zona di controllo.

		Pineta			
		golf		controllo	
		media	fi	media	fi
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,79	0,012	0,00	0,000
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,79	0,012	0,00	0,000
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	0,45	0,007	1,58	0,075
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	5,25	0,082	0,71	0,034
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	2,03	0,032	0,57	0,027
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	0,75	0,012	0,00	0,000
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,58	0,009	0,00	0,000
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	3,46	0,054	1,41	0,067
Merlo	<i>Turdus merula</i>	0,77	0,012	0,63	0,030
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	1,37	0,021	0,50	0,024
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	0,80	0,013	0,00	0,000
Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	0,58	0,009	0,00	0,000
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	1,56	0,024	1,03	0,049
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,00	0,000	0,43	0,020
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	1,47	0,023	0,46	0,022
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	1,24	0,019	0,52	0,024
Cinciarrella	<i>Parus caeruleus</i>	1,89	0,029	0,76	0,036
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2,21	0,035	1,02	0,048
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	3,20	0,050	1,13	0,053
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	1,58	0,025	0,00	0,000
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,45	0,007	0,43	0,020
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	28,31	0,441	9,25	0,437
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1,26	0,020	0,00	0,000
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	1,95	0,030	0,00	0,000
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	1,40	0,022	0,75	0,035
Totale		64,2		21,02	

Tabella 16. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con il metodo del transetto a dicembre nella pineta attraversata dal percorso di golf e nella zona di controllo della pineta adiacente.

Nella parte degli ambienti aperti interessata alla presenza del campo di golf si nota, per quanto riguarda i parametri della comunità ornitica, un maggior numero di specie e di individui ed un più elevato valore dell'indice di diversità rispetto alla parte in cui non è presente il percorso di golf (Tabelle 14). Il numero di individui per transetto è risultato significativamente superiore nella prima zona (Tabella 15). Il numero di specie a priorità di conservazione per transetto è risultato simile nella zona del percorso di golf (1.8 ± 1.6) e di controllo (2.0 ± 1.5 ; Tabella 15).

		Ambienti aperti			
		golf		controllo	
		media	fi	media	fi
Sparviero	<i>Accipiter nisus</i>	0,00	0,000	0,42	0,012
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	0,45	0,009	0,00	0,000
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	0,50	0,010	0,44	0,013
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaoto</i>	0,89	0,018	0,00	0,000

Upupa	<i>Upupa epops</i>	0,00	0,000	0,42	0,012
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	0,45	0,009	0,00	0,000
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	0,00	0,000	3,33	0,100
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	0,50	0,010	0,83	0,025
Calandro maggiore	<i>Anthus novaeseelandiae</i>	0,00	0,000	0,56	0,017
Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	2,96	0,058	2,81	0,084
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	0,87	0,017	0,44	0,013
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	0,79	0,015	0,00	0,000
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	7,26	0,142	1,60	0,048
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	3,35	0,066	1,10	0,033
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1,07	0,021	0,00	0,000
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	1,58	0,031	0,00	0,000
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	2,21	0,043	1,68	0,050
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	1,58	0,031	0,00	0,000
Magnanina	<i>Sylvia undata</i>	0,50	0,010	0,00	0,000
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	7,48	0,147	4,42	0,132
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,71	0,014	0,45	0,014
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	0,45	0,009	0,00	0,000
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	0,50	0,010	0,00	0,000
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	0,45	0,009	0,00	0,000
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1,58	0,031	0,00	0,000
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	1,70	0,033	0,00	0,000
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	0,91	0,018	0,42	0,012
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>	0,00	0,000	0,42	0,012
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	5,12	0,100	1,53	0,046
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	1,43	0,028	4,33	0,130
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	1,11	0,022	0,83	0,025
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1,28	0,025	1,92	0,058
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	1,71	0,034	3,61	0,108
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	1,54	0,030	1,82	0,054
Totale		50,95		33,37	

Tabella 17. Numero medio di individui e frequenza relativa per ogni specie rilevati con transetti standardizzati a dicembre negli ambienti aperti attraversati dal percorso di golf e nella zona di controllo.

L'Occhiocotto è risultata la specie più abbondante negli ambienti aperti sia nella zona attraversata dal percorso di golf che in quella di controllo (Tabelle 17). Il Pettirosso e Fringuello specie legate maggiormente alle formazioni boschive e cespugliate sono risultate le altre due specie più abbondanti nella prima zona, mentre Verzellino e Fanello, specie di ambienti più aperti, sono più abbondanti nella seconda zona. Poiana, Tortora dal collare orientale, Picchio rosso maggiore, Scricciolo, Merlo, Cesena, Tordela, Magnanina, Lù piccolo, Regolo, Cinciarella, Cinciallegra e Ghiandaia sono risultati esclusivi degli ambienti aperti interessati alla presenza del percorso di golf, mentre Sparviero, Upupa, Allodola, Calandro sono stati osservati solo nella zona di controllo (Tabelle 17). Come riportato per i dati primaverili, la parte attraversata dal percorso da golf è influenzata maggiormente dalla vicinanza della pineta che consente la presenza di alcuni individui di specie

tipicamente forestali come il Picchio rosso maggiore, le cince e il regolo. Nella zona di controllo adiacente sono più diffuse specie prative della famiglia degli alaudidi e dei motacillidi.

Rispetto ai valori dei parametri della comunità ottenuti in primavera, in inverno si osserva una maggiore abbondanza di individui dovuta soprattutto alle buone concentrazioni di uccelli granivori (soprattutto fringillidi). Anche il numero di specie (essenzialmente specie dell'ordine dei Passeriformi) è aumentato in questa stagione portando a una diminuzione delle percentuali di non Passeriformi. Non sono state osservate, però, nella zona censita le notevoli concentrazioni di specie frugivore (turdidi e secondariamente Capinera) osservate in altre aree della Sardegna nella stagione invernale in aree con grandi disponibilità di frutti e bacche (Gustin & Sorace 1995, Sorace 2001). L'impianto di specie produttrici di bacche e il mantenimento di quelle presenti (ginepri) sono azioni che possono favorire l'abbondanza delle suddette specie.

Specie in alimentazione su *rough*, *fairway* e zone limitrofe

Complessivamente sono state osservate su *rough* e *fairway* 17 specie di uccelli e 4 di mammiferi (Tabella 18). Nel golf club Is Arenas, per il controllo delle avversità, vengono attuate pratiche agronomiche e l'applicazione di fertilizzanti viene attuata a seguito di analisi pedologiche che consentono di definire i quantitativi ottimali da apportare al tappeto erboso. Per la manutenzione dello stesso vengono usati, in quantità minime, fitofarmaci registrati di classe tossicologica N.C. (non classificato). In altri percorsi di golf, in cui viene attuata una manutenzione del tappeto erboso privilegiando l'impiego di prodotti chimici, senza analisi del terreno e talvolta in ingenti quantità, le specie che si nutrono sul tappeto erboso possono essere soggette potenzialmente a rischio tossicologico (p.es. Miles et al. 1992, MacKinnon & Freedman 1993, Warnken *et al.* 2001).

Specie	Fairway	Rough	Terreno limitrofo
Poiana	si		
Colombaccio			si
Tortora dal collare	si	Si	si
Upupa		Si	si
Ballerina bianca	si	Si	
Pispola	si	Si	
Scricciolo			si
Tordela	si	Si	si
Tordo bottaccio		Si	si
Saltimpalo		Si	si
Occhiocotto		Si	si
Luì piccolo		Si	si
Cinciallegra			si
Ghiandaia	si	Si	si
Verzellino			si
Fringuello	si	Si	si
Zigolo nero		Si	si
Crocidura russula	si	Si	si
Coniglio	si	Si	si
Lepre	si	Si	si
Volpe	si	Si	si

Tabella 18. Specie di uccelli e mammiferi osservate sul *rough*, *fairway* (comprendente anche *tee* e *green*) e sul terreno limitrofo.

Il numero di individui e di specie in alimentazione su *rough* e *fairway* è risultato in genere abbastanza basso e inferiore allo stesso numero rilevato sul terreno limitrofo (Tabella 19). Solo i motacillidi (Ballerina bianca *Motacilla alba* e Pispola *Anthus pratensis*) in inverno sono stati rilevati in misura maggiore su *rough* e *fairway* (Tabella 19).

	1) Fairway	2) Rough	3) Fairway + rough	4) Terreno limitrofo	Confronto	Significatività statistica
primavera:						
Ricchezza	0,14 ± 0,36	0,29 ± 0,47	0,43 ± 0,51	1,21 ± 0,80	1,2,4	X _{2,14} = 13,8; P = 0,001
					1,2	Z ₁₄ = 0,7; P = 0,46
					3,4	Z ₁₄ = 2,3; P = 0,02
abbondanza	0,14 ± 0,36	0,36 ± 0,63	0,50 ± 0,65	2,64 ± 5,08	1,2,4	X _{2,14} = 13,8; P = 0,001
					1,2	Z ₁₄ = 0,9; P = 0,34
					3,4	Z ₁₄ = 2,0; P = 0,04
inverno:						
ricchezza	0,70 ± 0,82	1,30 ± 1,06	1,70 ± 1,25	3,00 ± 0,82	1,2,4	X _{2,10} = 15,2; P = 0,0004
					1,2	Z ₁₀ = 1,3; P = 0,20
					3,4	Z ₁₀ = 2,2; P = 0,03

abbondanza	1,90 ± 2,60	3,30 ± 3,16	5,20 ± 5,60	12,3 ± 14,6	1,2,4	X _{2,10} = 18,7; P = 0,00009
					1,2	Z ₁₀ = 2,2; P = 0,03
					3,4	Z ₁₀ = 1,8; P = 0,06
abbondanza motacillidi	0,90 ± 1,20	0,70 ± 1,89	1,50 ± 2,55	0,0 ± 0,0	1,2	Z ₁₀ = 1,8; P = 0,06

Tabella 19. Valori medi per il numero di individui (abbondanza) e di specie (ricchezza) nelle zone del *fairway* (comprendente anche *tee* e *green*), del *rough* e del terreno limitrofo in primavera e in inverno. Viene riportata la significatività statistica dei confronti tra queste zone. In grassetto differenze statisticamente significative.

Sul *rough* è stato osservato un maggior numero di specie e individui in alimentazione che nel *fairway* in particolare in inverno il numero di individui è risultato significativamente più grande (Tabella 19). Ciò indica che nel primo sono maggiori le fonti di cibo per buona parte delle specie ornitiche osservate. Le zone adiacenti al percorso e il *rough* devono mantenere il più possibile, quindi, le loro caratteristiche di naturalità per incrementare l'abbondanza degli animali che si alimentano sul terreno.

Periodo delle migrazioni e attività di inanellamento

I dati raccolti a settembre hanno permesso di individuare alcune specie non rilevate in precedenza nel comprensorio di Is Arenas come la Nitticora *Nycticorax nycticorax*, il Rondone alpino *Apus melba* e la Balia nera *Ficedula hypoleuca* oltre allo Sparviero di cui si è già detto in un precedente paragrafo.

Considerando che i migratori prediligono la linea costiera durante i loro voli tra l'areale riproduttivo e quello di svernamento, nel periodo della migrazione post-riproduttiva di settembre è stata effettuato un tentativo di cattura e inanellamento degli uccelli presenti nel comprensorio per un contributo alla conoscenza del fenomeno migratorio nell'area e per integrare le informazioni acquisite attraverso le escursioni nel territorio e i censimenti con metodi standardizzati.

Sono state posizionate 10 reti, per una lunghezza totale di 120 metri, dislocate prevalentemente vicino alla Club House, lungo il percorso-sperimentale e, in prossimità, di uno stagno interno localizzato nella pineta.

Le catture sono state effettuate dal 3 al 7 settembre 2001, dall'alba all'imbrunire, con un giro di controllo notturno al fine di raccogliere gli eventuali individui rimasti intrappolati tardivamente nelle reti. Purtroppo i giorni centrali di questo periodo sono stati disturbati dalla presenza di un forte vento che ha ridotto le catture.

Sono state catturate le seguenti specie già rilevate precedentemente in occasione dei censimenti tardo-invernali e primaverili: Fringuello, Zigolo nero, Ghiandaia, Picchio rosso maggiore, Verdone, Cinciallegra, Tortora selvatica, Tortora dal collare orientale, Pigliamosche.

Le specie più frequenti sono risultate la Ghiandaia, lo Zigolo nero e il Fringuello.

Di particolare interesse è stata la cattura di individui adulti e giovani di Picchio rosso maggiore *Picoides major harterti* trattandosi della sottospecie autoctona sarda.

Gli individui catturati sono stati inanellati con anelli in metallo forniti dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS), l'ente che coordina, a livello nazionale, le ricerche scientifiche riguardanti la gestione della fauna selvatica. Sugli esemplari catturati sono state effettuate misurazioni biometriche (ala-corda massima, terza remigante, tarso, becco, peso) e determinato il sesso e l'età.

Questi dati andranno a far parte della banca dati dell'EURING, l'ente che coordina in tutta Europa le attività di ricerca sulla migrazione degli uccelli mediante cattura, inanellamento e successivo rilascio degli esemplari.

Questa è la prima volta che una stazione di inanellamento funziona nella penisola del Sinis. I dati raccolti a 'Is Arenas', quindi, forniscono un primo contributo alle conoscenze sui fenomeni migratori, attività di dispersione e homing delle specie presenti nel comprensorio.

E' auspicabile, tuttavia, che queste attività vengano ripetute in futuro al fine di permettere approfondimenti sui movimenti migratori e stagionali nell'area nonché studi mirati di dinamica di popolazione necessari a una migliore gestione e pianificazione faunistica.

Le catture hanno confermato una discreta diversità dell'avifauna di Is Arenas, caratterizzata inoltre da un'elevata percentuale di non Passeriformi.

Per quanto riguarda le altre specie di vertebrati rilevate nel comprensorio di 'Is Arenas' sono stati osservati, tra gli anfibi, la Raganella sarda; tra i rettili la Lucertola tiliguerta *Podarcis tiliguerta* e la Natrice del Cetti *Natrix natrix cetti*; tra i mammiferi, il Riccio *Erinaceus europaeus*, il Coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus* e il Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii*. Inoltre è stata rinvenuta una esuvia di Saettone *Elaphe longissima*, rettile colubride le cui ultime segnalazioni nell'area risalgono a diversi anni fa.

Questa uscita tardo-estiva conferma quanto emerso dalle due precedenti escursioni a Is Arenas ossia che il campo da golf favorisce la presenza di varie specie ornamentiche, di cui alcune di rilevanza conservazionistica.

Specie e sottospecie	LRI	LRS	DU/DH	SPEC
Raganella sarda <i>Hyla sarda</i>	Si	-	Si	-
Lucertola tiliguerta <i>Podarcis tiliguerta</i>	-	-	Si	-
Saettone <i>Elaphe longissima</i>	-	-	Si	-
Natrice del Cetti <i>Natrix natrix cetti</i>	Si	-	Si	-
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	-	Si	Si	3
Sparviero <i>Accipiter nisus wolterstorffi</i>	Si	-	-	-
Poiana <i>Buteo buteo arrigonii</i>	Si	-	-	-

Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	3
Barbagianni <i>Tyto alba ernesti</i> *	Si	-	Si	3
Civetta <i>Athene noctua</i>	-	-	-	3
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major harterti</i>	Si	-	-	-
Allodola <i>Alauda arvensis</i> *	-	-	-	3
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	3
Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	Si	-	Si	-
Lepre sarda <i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Si	-	-	-

Tabella 20. Specie inserite nella Lista Rossa Italiana (LRI; LIPU e WWF 1999), Lista Rossa Sarda (LRS; Schenk 1980; Cfr. anche Grussu 1995a), Direttiva Uccelli 79/409 (DU), Direttiva Habitat 92/43 (DH) e tra le specie di interesse conservazionistico in Europa (SPEC, categorie 1-3, Cfr. Tucker & Heath 1994) rilevate a settembre. * Specie presenti nel comprensorio di Is Arenas non osservate nella zona del percorso di golf.

La microtereofauna dell'area: composizione e variazioni stagionali

La raccolta dei rigurgiti alimentari del Barbagianni ha consentito di delineare la composizione della comunità di micromammiferi della zona, nonché lo spettro alimentare di questa specie di rapace notturno. Il materiale è stato raccolto, durante le quattro escursioni effettuate nel comprensorio di Is Arenas, principalmente all'interno di un nuraghe e, in minor misura (4-5 borre per raccolta), in un'abitazione abbandonata.

Dall'analisi delle borre, risultano presenti nell'area sei specie di mammiferi di cui due Insettivori, tre di roditori della famiglia dei Muridi e un Lagomorfo (Coniglio) (Tabella 21). Con l'eccezione della Donnola *Mustela nivalis* al posto del

Coniglio, sono le stesse specie trovate da Torre e Derriu (1997) a Luogosanto nella Sardegna nord-orientale. Inoltre, in accordo con i risultati di questi due autori, le specie più comuni sono risultate il Topolino domestico *Mus domesticus* e il Topo selvatico *Apodemus sylvaticus* a indicare una certa similarità delle comunità di micromammiferi dell'isola e, quindi, della dieta del Barbagianni *Tyto alba*.

	Febbraio	%	Maggio	%	Settembre	%	Dicembre	%	Totale	%
Coleottero ind.	1	1,85	2	3,92	3	2,33			6	2,03
Anfibio ind.	2	3,70	2	3,92	2	1,55			6	2,03
Sauro ind.	1	1,85	2	3,92	7	5,43			10	3,38
Storno nero <i>Sturnus unicolor</i>			2	3,92					2	0,68
Passera sarda <i>Passer hispaniolensis</i>					2	1,55	1	1,61	3	1,01
Passeriforme ind.	2	3,70	2	3,92	1	0,78			5	1,69
Chiroterro ind.					2	1,55			2	0,68
Mustiolo <i>Suncus etruscus</i>	3	5,56	1	1,96	8	6,20	3	4,84	15	5,07
Crocidura rossiccia <i>Crocidura russula</i>	7	12,96	6	11,76	16	12,40	1	1,61	30	10,14
Coniglio selvatico <i>Oryctolagus cuniculus</i>					1	0,78			1	0,34
Topo selvatico <i>Apodemus sylvaticus</i>	10	18,52	12	23,53	21	16,28	18	29,03	61	20,61
Ratto nero <i>Rattus rattus</i>	6	11,11	2	3,92	9	6,98	6	9,68	23	7,77
Topolino domestico <i>Mus domesticus</i>	22	40,74	20	39,22	55	42,64	33	53,23	130	43,92
Roditore ind.					2	1,55			2	0,68
Totale	54	100,0	51	100,0	129	100,0	62	100,0	296	100,0
Totale roditori	38	70,37	34	66,67	87	67,44	57	91,94	216	72,97
Totale insettivori	10	18,52	7	13,73	24	18,60	4	6,45	45	15,20
Insettivori/roditori	0,26			0,21		0,28		0,07		0,21

Tabella 21. Numero e percentuale di micromammiferi e delle altre prede presenti nelle borre e nei resti alimentari di Barbagianni nelle quattro raccolte effettuate nel corso dell'anno (fine febbraio-inizio marzo, fine maggio-inizio giugno, settembre e dicembre 2001).

Nel totale annuo la percentuale di Insettivori e, di conseguenza, l'Indice di Valutazione ambientale rilevati nell'area studiata si assestano su valori medio-alti (Tabella 21) a indicare un'antropizzazione dell'area non eccessiva (Contoli 1981, Amori e Pasqualucci 1987, Sorace 2001). La notevole abbondanza del Topolino domestico e delle due specie di Insettivori (Mustiolo *Suncus etruscus* e della Crocidura rossiccia *Crocidura russula*) è legata probabilmente anche al clima caldo asciutto dell'area studiata (Contoli 1980, 1981) benché gli indici di Termoxerofilia proposti per l'Italia continentale mal si adattano alla Sardegna a causa del ridotto numero di specie appartenenti alla teriofauna dell'isola.

Non sono state osservate spiccate variazioni stagionali nella dieta del Barbagianni, tranne una tendenza alla diminuzione degli insettivori rispetto ai

roditori nelle due raccolte invernali di dicembre e febbraio ($\chi^2_1 = 2.0$; $P = 0.15$). In particolare a dicembre il numero degli insettivori è risultato statisticamente minore rispetto al resto dell'anno ($\chi^2_1 = 5.4$; $P = 0.02$). Un decremento degli insettivori nei periodi freddi è in accordo con quanto riportato in letteratura (Contoli 1980).

Zone umide artificiali

Complessivamente, nel corso delle quattro escursioni nel territorio, sono state rinvenute due specie di anfibi, una di rettili e dieci di uccelli che sono favorite dalla presenza di zone umide (Tabella 22). Queste specie hanno beneficiato della disponibilità dei piccoli invasi artificiali realizzati all'interno del percorso di golf.

Classe	Specie	Nome latino
Anfibi		
	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>
Rettili		

Uccelli	Biscia d'acqua	<i>Natrix natrix cetti</i>
	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>
	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
	Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>
	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>

Considerazioni finali

Dai dati raccolti nel corso della ricerca e, in accordo con i risultati riportati, si possono trarre alcune conclusioni:

- nel comprensorio di Is Arenas sono state osservate varie specie rare e di interesse conservazionistico, la maggior parte delle quali sono state rinvenute anche nell'area del percorso di golf;
- diverse presenze ornitiche importanti dal punto di vista conservazionistico sono state rilevate negli ambienti cespugliati e prativi del comprensorio di Is Arenas includendo quelli intorno al percorso da golf che, di conseguenza, vanno preservati;

- la pineta, come osservato da vari autori, è un ambiente meno ricco di altri tipi di formazioni boschive;
- l'area della pineta in cui è presente il percorso da golf è più ricca di specie ornitiche e ha una maggiore abbondanza di individui rispetto all'area della pineta che non ha subito trasformazioni o ne ha subite solo di piccola entità;
- le maggior diversità ornitica nel percorso da golf è da attribuire alla creazione di radure che rompono l'uniformità della pineta costituendo nuovi ambienti (prativi, cespugliati) che offrono nuove opportunità per le specie animali, anche attraverso l'*edge effect* o effetto margine per cui le abbondanze delle specie sono maggiori nella zona di ecotone o area di transizione tra due ambienti;
- nella zona del *rough* e, soprattutto, del *fairway* c'è un leggero decremento dell'abbondanza delle specie ornitiche in alimentazione rispetto al terreno immediatamente circostante il percorso da golf;
- nella zona del *rough* e, in misura maggiore, del *fairway*, a causa della loro ridotta estensione e a caratteristiche dell'habitat, mancano alcune specie (per lo più della famiglia di alaudidi) proprie di ambienti prativi di maggior ampiezza e dei pascoli che sono state trovate, invece, in altre zone del comprensorio esterne alla pineta;
- piccoli arricchimenti ambientali, come la realizzazione di piccoli invasi e pareti di sabbia nonché l'impianto di cespugli e alberi da frutto, aumentano l'abbondanza e la ricchezza delle specie ornitiche;
- il mantenimento di condizioni naturali nel *rough* e nei terreni circostanti aumenta l'abbondanza delle specie che si alimentano sul terreno.

Complessivamente queste conclusioni sono fortemente a favore dell'idea che un percorso da golf in ambienti faunisticamente abbastanza poveri, quali sono per esempio le pinete o ambienti agricoli a colture intensive, arricchiscono la componente faunistica (Cfr. anche Terman 1997). Tutto ciò deve essere correlato ad un uso corretto ed efficace di fitofarmaci e fertilizzanti calibrati sulla base dell'analisi del terreno (Miles et al. 1992, MacKinnon & Freedman 1993, Warnken et al. 2001).

I risultati di questa ricerca, comunque, devono essere confermati ripetendo i censimenti in anni successivi. In particolare, considerando che specie come lo Strillozzo e la Tottavilla erano in piena attività canora già agli inizi di marzo, occorrerà ripetere i censimenti quantitativi in periodi primaverili più anticipati rispetto a quello preso in considerazione. Ciò permetterà di effettuare i rilevamenti in corrispondenza del picco di attività canora della maggior parte delle specie stanziali e dei migratori precoci. Inoltre le conoscenze sui movimenti migratori nel comprensorio sono decisamente insufficienti. Ulteriori campagne di inanellamento ed escursioni nel territorio in periodo adatto sono necessarie a capire il ruolo rivestito dall'area lungo le rotte dei principali contingenti migratori.

In ultimo sorge spontanea la necessità, per quanto detto, di ripetere l'indagine effettuata a Is Arenas in altri circuiti golfistici realizzati in ambienti differenti da quello preso in esame ovvero in percorsi che si sviluppano in zone ecologicamente più compromesse come i terreni agricoli e le aree urbane o in ambienti integri come le formazioni boschive alpine e appenniniche.

Ringraziamenti. Si ringrazia il tutto personale della Is Arenas Golf Srl e, in particolare, il Professore Piero Maria Pellò, il geometra Ignazio Pische e il greenkeeper Gianmario Geromino.

Bibliografia

- Amori G., Angelici F. M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Lanza B., Relini G. & Vicini G. 1993. Vertebrata. In: Minelli A., Ruffo S. & la Posta S. (eds.) Checklist delle specie della Fauna italiana, 110. Calderini Bologna.
- Amori, G., and F. Pasqualucci. 1987. Elementi di valutazione ambientale di tre siti nell'Italia centrale (Lazio) tramite l'analisi dei rigetti di *Tyto alba* (Scopoli, 1769). *Acqua-Aria* 9:1085-1089.
- Blondel J., Ferry C. e Frochot B. 1970. Le methode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune pour "stations d'ecoute". *Alauda* 38: 55-71.
- Brichetti P. & Massa B. 1998. Check-list degli uccelli italiani aggiornata a tutto il 1997. *Riv. ital. Orn.* 68: 129-152.
- Bulgarini, F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F. & Sarrocco S. 1998. Libro rosso degli animali d'Italia. WWF Italia, pp. 210.
- Calvario E., Carere C., Gustin M., Ianiello L., Sarrocco S. & Sorace A. 1991.

- Studio dell'avifauna della riserva naturale "Monte Rufeno" (Acquapendente, Viterbo, Lazio, Italia centrale). Atti V Conv.it. Orn., Suppl. Ric. Biol. Selvaggina XVII: 401-403.
- Contoli, L. 1980. Borre di Strigiformi e ricerca teriologica in Italia. *Natura e Montagna* 3:73-94.
- Contoli L. 1981. Ruolo dei micromammiferi nella nicchia trofica del Barbagianni *Tyto alba* nell'Italia centro-meridionale. *Avocetta* 5: 49-64.
- Corso A. & Grussu M. 1997. Sicilia e Sardegna: aree privilegiate in Italia per lo svernamento dell'avifauna. *Avocetta* 21: 34.
- Cramp S. 1980. The birds of the western Palearctic. Vol. II. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S. 1985. The birds of the western Palearctic. Vol. IV. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp S. 1988. The birds of the western Palearctic. Vol. V. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp, S. & Perrins, C. (eds.). 1993: The birds of the Western Palearctic. Vol. VII. Oxford University Press, Oxford.
- Cramp, S. & Perrins, C. (eds.). 1994: The birds of the Western Palearctic. Vol. VIII. Oxford University Press, Oxford.
- Des Granges, J.L. 1987. Forest birds as biological indicators of the progression of maple dieback in Québec, ICBP Technical Publication No.6: 249-257.
- Dettori C. 1993. La Fauna. In: Fadda A. F., Murru R., Satta M. G., Dettori C. (eds) *Sinis, la penisola del silenzio*. Coedisar, Cagliari.
- Farina A. 1982. Bird community of the Mediterranean forest of Migliarino (Pisa – Central Italy). *Avocetta* 6: 75-81.
- Farina A. e Meschini E. 1985. Le comunità di uccelli come indicatori ecologici, Atti III Convegno italiano Ornitologia: 185-190.
- Ferry C. & Frochot B. 1970. L'avifaune nidificatrice d'une forêt de chênes pedunculés en Bourgogne: étude de deux successions écologiques. *Terre et Vie* 2: 153-250.
- Grussu M. 1995a. Status, distribuzione e popolazione degli uccelli nidificanti in Sardegna (Italia) al 1995 (prima parte/first part). *Gli Uccelli d'Italia* 20: 77-85.
- Grussu 1995b. Check-list of the Birds of Sardinia (First part). *Rivista italiana di Ornitologia* 65: 113-122.
- Grussu 1996. Check-list of the Birds of Sardinia (Second and last part). *Rivista italiana di Ornitologia* 66: 9-16.
- Gustin, M., and A. Sorace. 1987. Le comunità ornitiche degli ambienti prativi nel comprensorio dei Monti della Tolfa (Lazio). *Rivista italiana di Ornitologia* 57: 206-212.
- Gustin M. & Sorace A. 1995. Alcuni dati sulle comunità di Uccelli svernanti in ambiente a macchia mediterranea di Monte Arcosu e di Monte Arci. *Avocetta* 19: 87
- Hagemeijer, E. J. M. & M. J. Blair (eds.). 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: Their distribution and abundance. T. & A. Poyser, London.
- Harrison C. 1982. An Atlas of the Birds of the Western Palearctic. Princeton University Press, Princeton.
- Hino T. 1985. Relationships between bird communities and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. *Oecologia* 65: 442-448.
- Järvinen, O., and R. A. Väisänen. 1976. Finnish Line transect censuses. *Ornis Fennica* 53:115-118.
- LIPU & WWF 1999. Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia. *Riv. ital. Orn.*, 69: 3-43.

- Lloyd, M. & Ghelardi R.J. 1964. A table for calculating the "Equitability" component of species diversity. *J. Animal. Ecol.* 33: 217-225.
- Mac Arthur R.H. & Mac Arthur J.W. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Marangoni, C., S. Sarrocco & A. Sorace 1999. L'avifauna della costa molisana durante il periodo riproduttivo e invernale. *Riv. ital. Orn* 69: 75-87.
- MacKinnon D. S. & Freedman B. 1993. Effects of silvicultural use of the herbicide glyphosate on breeding birds of regenerating clearcuts in Nova Scotia, Canada. *Journal of Applied Ecology* 30: 395-406.
- Miles C. J., Leong G. & Dollar S. 1992. Pesticides in marine sediments associated with golf course runoff. *Bull. Environ.l Contam. and Toxicol.* 49: 179-185.
- Oelke H. 1980. The bird structure of the central european spruce forest biome - as regarded for breeding bird censuses. *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work* Gottingen: 201-209.
- Pielou, E.C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J.Theor. Biol.* 13: 131-144.
- Roth R.R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773-782.
- Shannon C.E. & Weaver W. 1963. *Mathematical theory of communication.* University of Illinois Press., Urbana.
- Schenk, H. 1980. *Lista rossa degli uccelli della Sardegna.* LIPU, Parma.
- Siegel, S. 1980. *Non parametric statistics: for the behavioural sciences.* -- McGraw - Hill Company Inc., New York.
- Simms E., 1985. *British Warblers.* Collins, London.
- Sorace A. 1996. Alcuni dati sulle comunità ornitiche del comprensorio Monte Cairo- Valle del Melfa. *Alula* 3:17-22.
- Sorace A. 2001. Value to wildlife of agricultural urban parks: a case study from Rome urban area. *Environmental Management* 28: 547-560.
- Sorace A. 2001. Le comunità ornitiche svernanti nell'oasi WWF di M.Arcosu. *Riv. ital. Orn* 70: 149-158.
- Sorace A., Gustin M., Calvario E., Ianniello L., Sarrocco S. & Carere C. 2000. Assessing bird communities by point counts: repeated sessions and their duration. *Acta orn.* 35: 197-202.
- Tellini G. 1999. *Gli uccelli delle foreste casentinesi. Regione Toscana e Comunità Montana del Casentino.*
- Terman M. R.1997. Natural links: naturalistic golf courses as wildlife habitat. *Landscape and Urban Planning* 38: 183-197.
- Torre A. & Derriu A. 1997. Variazione stagionale dell'alimentazione del Barbagianni *Tyto alba ernesti* a Luogosanto (Sardegna). *Avocetta* 21: 100.
- Tucker G. M. & Heath M. F., 1994. *Birds in Europe: their conservation status.* BirdLife International, BirdLife Conservation Series no.3, Cambridge.
- Turcek F. J. 1956. Zur Fraghe der Dominanze in Vogelpopulationen *Waldhygiene* 8: 249-257.
- Village, A. 1990: *The Kestrel.* -- T. and A. Poyser, London.
- Warnken J., Thompson D. & Zakus D. H. 2001. Golf course development in a major tourist destination: implications for planning and management. *Environmental Management* 27: 681-696.
- Welsh, D. 1987. Birds as indicators of forest stand condition in boreal forests of Eastern Canada, *ICBP Technical Publication No.6:* 259-267.

Appendice A: Check-list delle specie di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi osservate nel comprensorio di Is Arenas.

Classe	Specie	Nome latino
Anfibi	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>
	Raganella sarda	<i>Hyla sarda</i>
Rettili	Testuggine marginata	<i>Testudo marginata</i>
	Congilo	<i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>
	Algiroide nano	<i>Algyroides fitzingeri</i>

	Lucertola tiliguerta	<i>Podarcis tiliguerta</i>
	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>
	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>
	Saettone	<i>Elaphe longissima</i>
	Biscia d'acqua	<i>Natrix natrix cetti</i>
Uccelli		
	Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Marangone dal ciuffo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>
	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>
	Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>
	Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>
	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
	Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>
	Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>
	Poiana	<i>Buteo buteo</i>
	Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>
	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>
	Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>
	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>
	Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>
	Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>
	Gabbiano reale	<i>Larus cachinnans</i>
	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>
	Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>
	Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>
	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>
	Civetta	<i>Athene noctua</i>
	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>
	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
	Rondone	<i>Apus apus</i>
	Rondone alpino	<i>Apus melba</i>
	Upupa	<i>Upupa epops</i>
Classe	Specie	Nome latino
Uccelli		
	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>
	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>
	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>
	Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>
	Calandro maggiore	<i>Anthus novaeseelandiae</i>
	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>
	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>
	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>
	Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>

Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>
Merlo	<i>Turdus merula</i>
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>
Magnanina	<i>Sylvia undata</i>
Lù piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>
Regolo	<i>Regulus regulus</i>
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>
Cincia mora	<i>Parus ater</i>
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>
Cinciallegra	<i>Parus major</i>
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>
Taccola	<i>Corvus monedula</i>
Storno nero	<i>Sturnus unicolor</i>
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>
Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>

Mammiferi

Classe	Specie	Nome latino
Mammiferi	Riccio	<i>Erinaceus europaeus</i>
	Vespertilio di Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>
	Crocidura rossiccia	<i>Crocidura russula</i>
	Mustiolo	<i>Suncus etruscus</i>
	Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
	Lepre sarda	<i>Lepus capensis mediterraneus</i>
	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>
	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>
	Topolino domestico	<i>Mus domesticus</i>
	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>
	Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>

Appendice B: Specie di interesse conservazionistico osservate durante le quattro escursioni nel comprensorio di Is Arenas includendo quelle inserite nella Lista Rossa Italiana (LRI; LIPU e WWF 1999), Lista Rossa Sarda (LRS; Schenk 1980; Cfr. anche Grussu 1995a), nell'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409 (DU), nell'allegato II della Direttiva Habitat 92/43 (DH) e tra le specie di interesse conservazionistico in Europa (SPEC, categorie 1-3, Cfr. Tucker & Heath 1994).

Specie e sottospecie	LRI	LRS	DU/DH	SPEC
-----------------------------	------------	------------	--------------	-------------

Anfibi

Raganella sarda <i>Hyla sarda</i>	Si	-	Si	-
Rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i>	-	-	Si	-

Rettili

Testuggine marginata <i>Testudo marginata</i>	-	-	Si	-
Congilo <i>Chalcides ocellatus tiligugu</i>	-	-	Si	-
Algiroide nano <i>Algyroides fitzingeri</i>	Si	-	Si	-
Lucertola tiliguerta <i>Podarcis tiliguerta</i>	-	-	Si	-
Biacco <i>Coluber viridiflavus</i>	-	-	Si	-
Saettone <i>Elaphe longissima</i>	-	-	Si	-
Natrice del Cetti <i>Natrix natrix cetti</i>	Si	-	Si	-

Uccelli

Marangone dal ciuffo <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Si	-	Si	4
Nitticora <i>Nycticorax nycticorax</i>	-	Si	Si	3
Airone guardabuoi <i>Bubulcus ibis</i>	Si	-	-	-
Garzetta <i>Egretta garzetta</i>	-	Si	Si	-
Airone cenerino <i>Ardea cinerea</i>	Si	Si	-	-
Albanella reale <i>Circus cyaneus*</i>	-	Si	Si	3
Sparviero <i>Accipiter nisus wolterstorffi</i>	Si	-	-	-
Poiana <i>Buteo buteo arrigonii</i>	Si	-	-	-
Smeriglio <i>Falco columbarius*</i>	-	-	Si	-
Gheppio <i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	3
Pernice sarda <i>Alectoris barbara</i>	Si	-	Si	3
Quaglia <i>Coturnix coturnix*</i>	Si	Si	-	3
Occhione <i>Burhinus oedicephalus</i>	Si	Si	Si	3

Uccelli

Piro piro boschereccio <i>Tringa glareola</i>	-	-	Si	3
Barbagianni <i>Tyto alba ernesti*</i>	Si	-	Si	3
Assiolo <i>Otus scops</i>	Si	-	-	2
Civetta <i>Athene noctua</i>	-	-	-	3
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>	Si	-	Si	2
Gruccione <i>Merops apiaster</i>	-	-	-	3
Picchio rosso maggiore <i>Picoides major harterti</i>	Si	-	-	-
Calandra <i>Melanocorypha calandra*</i>	Si	Si	Si	3

Calandrella <i>Calandrella brachydactyla</i> *	-	-	Si	-
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>	-	-	Si	2
Allodola <i>Alauda arvensis</i> *	-	-	-	3
Saltimpalo <i>Saxicola torquata</i>	-	-	-	3
Magnanina sarda <i>Sylvia sarda</i> *	Si	-	Si	4
Magnanina <i>Sylvia undata</i>	-	-	Si	2
Pigliamosche <i>Muscicapa striata</i>	-	-	-	3
Corvo imperiale <i>Corvus corax</i> *	Si	-	-	2

Mammiferi

Vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccinii</i>	Si	-	Si	-
Lepre sarda <i>Lepus capensis mediterraneus</i>	Si	-	-	-

* Specie presenti nel comprensorio di Is Arenas, ma non osservate nella zona del percorso di golf.

Appendice C: Mappa dell'uso del suolo nell'area investigata gentilmente concessa dalla Is Arenas Golf S.r.l.. Si notano le aree della pineta, cespugliate, a pascoli e coltivi a cui si fa riferimento nel corso del rapporto.