Progetto di monitoraggio e analisi delle componenti ornitiche svernanti e nidificanti sul lago di Fondi

Relazione conclusiva

a cura dell'Associazione Cibele onlus

Redazione di

Massimo Sacchi
Silvio G. d'Alessio
Sara Seneca

Hanno collaborato

Daniele Iannuzzo
Ferdinando Corbi
Fabio Pinos

Cibele ASS. ONLUS PER LA CONSERVAZIONE E LA GESTIONE AMBIENTALE

REGIONE LAZIO AGENZIA REGIONALE PARCHI

Prospetto dei lavori svolti

Il progetto di monitoraggio ha seguito diverse linee di ricerca che permettessero di avere una più ampia panoramica dell'avifauna che frequenta la zona del lago di Fondi in tutti i periodi dell'anno. Principalmente sono state monitorate le comunità dell'avifauna svernante e nidificante, ma, nel triennio oggetto del monitoraggio, sono anche state eseguite, separate ricerche sull'avifauna migratrice che possono completare il quadro generale sulla comunità ornitica presente in ogni momento dell'anno.
In particolare si è posta la massima attenzione sull'avifauna svernante di cui si sono svolte 21 uscite sul campo per il rilievo delle specie presenti durante tutto il corso dell'autunno e dell'inverno.
Le campagne di cattura e inanellamento primaverili e autunnali per il monitoraggio delle specie migratrici si sono svolte in collaborazione con l'ente di gestione del Monumento Naturale Lago di Fondi e grazie al contributo della Regione Lazio. La stazione di inanellamento, posta nei pressi del lago di Fondi in località “laghetto degli Alfieri”, ha funzionato dal 16 aprile al 15 maggio e dal 2 al 20 settembre del 2007, dal 15 di marzo al 15 di maggio del 2008 e, infine, dal 16 aprile al 15 maggio del 2009. Complessivamente sono stati catturati 23859 individui di 108 diverse specie. Allegata alla presente verrà consegnata la relazione già inviata agli enti promotori.
In ultimo nella tarda primavera del 2007 e del 2008 si sono svolte le uscite per la raccolta di informazioni sugli uccelli nidificanti nell'area. I rilievi sono stati effettuati mediante tecnica dei punti di ascolto senza limiti di distanza. I dati raccolti permettono di stimare le popolazioni presenti (per le specie che siano rilevabili con questa tecnica, in particolare i Passeriformi) e di realizzare modelli relativi all'uso dell'habitat per le specie maggiormente contattate che possano diventare utili per la gestione faunistica dell'area.

Alleghiamo di seguito la tabella delle attività con l'indicazione della tempistica dei lavori svolti (tabella 1).

Tabella 1

Anno	mese	Attività programmate	Attività svolte
2007	gennaio	Consegna di un protocollo esecutivo delle attività che si intende eseguire	Consegnato
	marzo	Relazione preliminare comprensiva dei dati territoriali e della raccolta bibliografica	Consegnato
	aprile	*Raccolta di dati sui migratori (Progetto Piccole Isole) (finanziamento Regione Lazio)*	*Svolta (16 aprile - 15 maggio)*
	maggio		
	giugno	2 uscite per realizzare punti d'ascolto sui nidificanti	Svolta (1 - 3 giugno)
	settembre	*Raccolta di dati sui migratori (finanziamento Regione Lazio)*	*Svolta (2-20 settembre)*
	ottobre	1 uscita per censimenti degli svernanti	Svolta (28 ottobre) + un uscita test (14 ottobre)
	novembre	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (11 e 25 novembre)
	dicembre	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (15 e 23 dicembre)
2008	gennaio	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (14 e 27 gennaio)
	febbraio	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (10 e 22 febbraio)
	marzo	1 uscita per censimenti degli svernanti	Svolta (8 marzo)
		Raccolta di dati sui migratori e Progetto Piccole Isole (finanziamento Regione Lazio)	*Svolta (15 marzo - 15 maggio)*
	aprile		
	maggio		
	giugno	2 uscite per realizzare punti d'ascolto sui nidificanti	Svolta (13 - 16 maggio)
		Breve relazione intermedia	Consegnata
	agosto	*Raccolta di dati sui migratori (finanziamento Regione Lazio)*	*Svolta (15 agosto - 30 settembre)*
	settembre		

Anno	mese	Attività programmate	Attività svolte
2008	ottobre	1 uscita per censimenti degli svernanti	Svolta (26 ottobre)
	novembre	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (9 e 23 novembre)
	dicembre	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (7 e 21 dicembre)
2009	gennaio	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (9 e18 gennaio)
	febbraio	2 uscite per censimenti degli svernanti	Svolta (8 e 22 febbraio)
	marzo	1 uscita per censimenti degli svernanti	Svolta (8 marzo)
	aprile	*Raccolta di dati sui migratori (Progetto Piccole Isole) (finanziamento Regione Lazio)*	*Svolta (16 aprile - 15 maggio)*
	maggio		
	giugno	Relazione finale. Con l'esposizione di tutti i risultati e gli elaborati.	Questa relazione

In corsivo le attività svolte con il finanziamento della Regione Lazio.

Monitoraggio degli svernanti

La tecnica di rilevamento utilizzata si basa soprattutto sull'osservazione diretta delle specie effettuata da una squadra di rilevatori con binocolo e cannocchiale a due ingrandimenti (30-60x60). I circa 25 punti di osservazione individuati per i rilievi permettono di osservare la superficie del lago e alcune aree limitrofe di interesse per le specie svernanti nella zona e di evidenziare in quali precise particelle gli animali si soffermino per realizzare successivamente analisi di tipo ambientale.
La ripetizione dei rilievi svolta nell'autunno e inverno scorso consente inoltre di dare un'idea delle tendenze numeriche delle popolazioni che passano sul lago la stagione avversa.
La tabella seguente mostra il totale delle consistenze numeriche conteggiate durante le uscite.

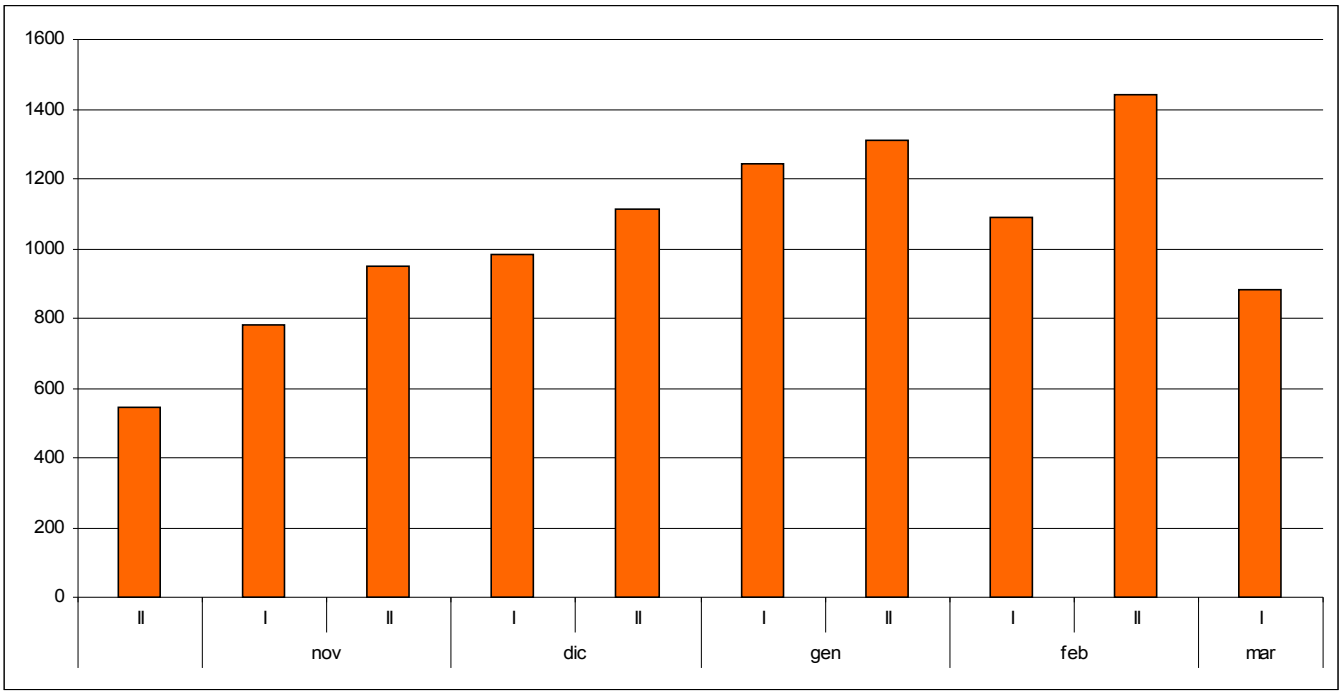
Tabella 2 – Numero medio (MEDIA), massimo stagionale (MAX) e massimo della seconda metà di gennaio (GEN) di individui conteggiati nei rilievi per specie (nel periodo compreso tra metà novembre e metà febbario). (DU I) specie citata nell'Allegato I della Direttiva Uccelli. (SPEC) grado di minaccia che grava sulla specie secondo Birdlife International (SPEC 1 specie minacciate di estinzione a livello mondiale, SPEC 2 specie con stato di conservazione sfavorevole e concentrate in Europa, SPEC 3 specie non concentrate in Europa con stato di conservazione sfavorevole). (1% NAZ) numero di individui medio per un quinquennio che costituisce l'1 % della popolazione nazionale; valore per l'identificazione dei siti di importanza nazionale (se maggiore di 50) o dei siti segnalati (se minore di 50). I valori medi o massimi che superino tale indice sono evidenziati in grassetto. (1% NAZ) è utilizzabile solo per le specie acquatiche.

FAMIGLIA	SPECIE	*NOME SCIENTIFICO*	MEDIA	MAX	GEN	DU I	SPEC	1% NAZ
Podicipedidae	TUFFETTO	*Tachybaptus ruficollis*	17	33	33			92
	SVASSO MAGGIORE	*Podiceps cristatus*	22	48	20			197
	SVASSO PICCOLO	*Podiceps nigricollis*	3	15	2			159
Phalacrocoracidae	CORMORANO	*Phalacrocorax carbo*	299	**650**	**650**			559
Ardeidae	TARABUSO	*Botaurus stellaris*	+	1	1	*	3	1
	AIRONE GUARDABUOI	*Bubulcus ibis*	**35**	**81**	**81**			6
	GARZETTA	*Egretta garzetta*	5	12	11	*		67
	AIRONE BIANCO MAGGIORE	*Casmerodius albus*	+	1	1	*		28
	AIRONE CENERINO	*Ardea cinerea*	20	32	32			114
Anatidae	FISCHIONE	*Anas penelope*	2	6	6			849
	CANAPIGLIA	*Anas strepera*	5	25	25		3	59
	ALZAVOLA	*Anas crecca*	63	160	160			678
	MARZAIOLA[1]	*Anas querquedula*					3	+
	GERMANO REALE	*Anas platyrhynchos*	14	36	36			1072
	CODONE	*Anas acuta*	1	2	2		3	65
	MESTOLONE	*Anas clypeata*	1	3	3		3	185
	MORIGLIONE[2]	*Aythya ferina*					2	376
	MORETTA	*Aythya fuligola*	1	8			3	59
	ANATRE GERMANATE		*3*	*25*	25			
Accipitridae	POIANA	*Buteo buteo*	4	11	11			
	FALCO DI PALUDE	*Circus aeruginosus*	5	9	9	*		
	ALBANELLA REALE	*Circus cyaneus*	+	1		*	3	
Pandionidae	FALCO PESCATORE	*Pandion haliaetus*	+	1	1	*	3	
Falconidae	GHEPPIO	*Falco tinnunculus*	2	7	5			
	PELLEGRINO	*Falco peregrinus*	+	1		*		
Rallidae	PORCIGLIONE	*Rallus aquaticus*	**5**	**9**	**6**			5
	SCHIRIBILLA[3]	*Porzana parva*				*		
	GALLINELLA D'ACQUA	*Gallinula chlorups*	27	48	38			129
	FOLAGA	*Fulica atra*	313	450	450			2362
Caradridae	PAVONCELLA	*Vanellus vanellus*	158	475	368		2	487
Scolopacidae	BECCACCINO	*Gallinago gallinago*	10	**52**	18		3	23
	BECCACCIA	*Scolopax rusticola*	+	1			3	+
	PIRO PIRO CULBIANCO[4]	*Tringa ochropus*						1
Laridae	GABBIANO COMUNE	*Larus ridibundus*	76	264	124			2082
	ZAFFERANO	*Larus fuscus*	+	1	1			6
	GABBIANO REALE	*Larus michaellis*	18	34	34			936
	GABBIANO CORSO[5]	*Larus audouinii*				*	1	1
Sternidae	BECCAPESCI	*Sterna sandvicensis*	3	**16**	**16**	*	2	8
Strigidae	GUFO DI PALUDE	*Asio flammeus*	+	1		*	3	
Tytonidae	BARBAGIANNI	*Tyto alba*	+	1			3	
Alcedidae	MARTIN PESCATORE	*Alcedo atthis*	2	6	3	*	3	

[1] quattro individui rilevati in migrazione (22 febbraio 2009)
[2] individuo rilevato il 14 ottobre 2007
[3] individuo rilevato in migrazione (8 marzo 2008)
[4] individuo rilevato in migrazione (22 febbraio 2008)
[5] probabile individuo accidentale (8 marzo 2009)

Complessivamente sono state effettuate 20949 osservazioni di animali appartenenti a 41 diverse specie (più le anatre germanate) e 15 diverse famiglie.
La media del numero di osservazioni complessive durante le uscite nel corso dell'autunno e dell'inverno permette di cogliere facilmente l'andamento delle partenze e degli arrivi sullo specchio lacustre.
La struttura del grafico (fig. 1) mostra un andamento crescente dei contingenti presenti sul lago durante l'autunno e la prima parte dell'inverno e un picco nella seconda metà di gennaio. Dopo questo momento il numero di svernanti comincia a diminuire a causa delle partenze più precoci per i luoghi di nidificazione. L'area è però indicata anche per la sosta di uccelli acquatici in migrazione e questo crea del rumore nel grafico nella seconda parte dell'inverno. Sono infatti registrati aumenti notevoli a fine febbraio dovuti all'aumento di alcune specie come Cormorano, Alzavola, Pavoncella, Beccaccino e Gabbiano Comune. E' probabile infatti che tali aumenti sia costituito da stormi provenienti dal Nord Africa e diretti nei quartieri riproduttivi. A dimostrazione di questa ipotesi è infatti anche l'immediata ripartenza di questi individui all'inizio di marzo e il rilievo in loco di nuove specie non rilevate in inverno (Marzaiola, Schiribilla, ...). Per effettuare in futuro i censimenti annuali, il periodo migliore della stagione risulta quindi la seconda metà di gennaio, anche se alcuni gruppi, come i podicipedidi possono in questo modo essere leggermente sottostimati in quanto raggiungono i loro massimi intorno alla metà di dicembre.

Fig. 1 - Media del numero di osservazioni complessive nelle due stagioni di monitoraggio (2007-2008; 2008-2009)



Sinteticamente si può dare un dettaglio di questa struttura analizzando alcune specie e gruppi distintamente.

La tabella seguente mostra le consistenze numeriche per specie, rilevate durante le diverse uscite.

Tabella 3 - Consistenze numeriche medie specie per specie, rilevate durante le diverse stagioni.

SPECIE	ott		nov		dic		gen		feb		mar
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
TUFFETTO	7	10	10	9	17	20	13	25	17	23	23
SVASSO MAGGIORE	4	6	24	28	31	33	11	14	10	15	17
SVASSO PICCOLO				10		4	2	1	1	3	
CORMORANO	23	21	94	87	313	221	411	376	386	430	228
TARABUSO	1			1		1		1		1	1
AIRONE GUARDABUOI		125	76	48	40	35	5	32	51	31	14
GARZETTA	6	6	5	4	6	9	6	4	4	12	16
AIRONE BIANCO MAGG.		1	1	1					1	1	
AIRONE CENERINO	13	19	17	23	17	25	20	22	12	15	14
FISCHIONE	5	1	7		2	3	4	3	2	11	4
CANAPIGLIA	2	1	1	6		2	4	16	4	17	14
ALZAVOLA	12	15	23	41	73	57	62	64	81	129	59
MARZAIOLA										2	
GERMANO REALE		2	7	19	10	7	19	13	18	22	13
CODONE	3		2	1			2	1	1		2
MESTOLONE					1	1	3	2	2	6	1
MORIGLIONE	1										
MORETTA					4						
ANATRE GERMANATE	*37*	*29*					*13*	*1*	*6*	*7*	
POIANA		2	3	1	4	4	4	5	6	2	2
FALCO DI PALUDE	4	4	3	5	4	8	4	7	4	5	5
ALBANELLA REALE			1			1				1	1
FALCO PESCATORE	1					1	1	1			
GHEPPIO		5	3	4	3	2	2	3	1	1	3
PELLEGRINO		1		1							
PORCIGLIONE	8	8	8	5	5	8	3	4	4	4	2
SCHIRIBILLA											1
GALLINELLA D'ACQUA	14	77	57	34	19	29	25	29	24	18	24
FOLAGA	41	148	281	250	270	290	415	383	273	216	287
PAVONCELLA			6	210	66	241	150	224	55	261	
BECCACCINO	4		2	9	11	27	1	5	10	52	2
BECCACCIA					1						
PIRO PIRO CULBIANCO											1
GABBIANO COMUNE	35	53	137	145	69	74	31	52	106	146	123
ZAFFERANO		2	1		1		1	1		1	1
GABBIANO REALE	40	10	13	11	18	14	30	24	11	17	25
GABBIANO CORSO											1
BECCAPESCI	1	3	2	1	2	1	8	5	4	1	2
GUFO DI PALUDE						1					
BARBAGIANNI				1							
MARTIN PESCATORE		3	3	2	3	1	2	2	1	1	2

Fenologia dei gruppi sistematici

Quella dei Podicipedidi è una famiglia con una complicata fenologia tra residenti nell'area, svernanti e nidificanti, ma la tendenza maggiormente osservabile è, per il tuffetto una certa sedentarietà, con un aumento delle proprie consistenze su tutto l'arco temporale dello svernamento; per lo Svasso maggiore una più spiccata tendenza allo svernamento con il raggiungimento dei suoi massimi contingenti in dicembre; per lo Svasso piccolo una presenza sporadica ed esclusivamente invernale.

I Cormorani cominciano ad essere presenti in ottobre, ma sono probabilmente gruppi in sosta durante la migrazione mentre la popolazione che occupa stabilmente lo specchio lacustre arriva in novembre e si ferma fino a febbraio.

Gli Ardeidi mostrano grosse differenze da specie a specie. L'airone guardabuoi, specie in rapida espansione in Europa, ha un comportamento migratorio piuttosto spiccato verso l'Africa settentrionale con alcuni gruppi (probabilmente di giovani) che si fermano a svernare anche sulle coste laziali. Il picco precoce di questo animale dovrebbe essere quindi dovuto a individui in migrazione tardiva. L'airone cenerino è presente in numero pressoché costante con alcune oscillazioni per una fenologia simile a quella del Tuffetto. La Garzetta è invece tendenzialmente un migratore (anche transahariano) e solo alcuni individui si fermano nel Lazio. Il Tarabuso e l'Airone bianco maggiore sono due presenze rare, ma di grande interesse conservazionistico.

Gli Anatidi sono quasi tutti svernanti con arrivo tardivo. Alcuni di essi sono rilevati in numeri maggiormente cospicui a fine inverno in quanto già arricchiti delle popolazioni di passo (Fischione, Canapiglia, Alzavola, Mestolone).

I Rallidi giungono precocemente. Il Porciglione è presente come residente e come migratore a corto raggio/svernante già da settembre. Gallinella e Folaga sono residenti con una fenologia simile a quella del Tuffetto precedentemente citata.

La Pavoncella è presente esclusivamente come svernante tardivo con notevoli consistenze numeriche. La specie che è molto gregaria riparte in blocco a fine febbraio per i luoghi di nidificazione. Il Beccaccino trova in zona habitat adatti allo svernamento ed è per questo rilevato spesso, anche se è una specie di difficile osservazione e viene probabilmente sottostimata. Il maggior numero di beccaccini lo si ha a febbraio quando alla popolazione svernante si uniscono stormi in migrazione.

I Laridi hanno un comportamento piuttosto erratico durante la fase di svernamento e si presentano a stormi per tutta la stagione. Il Gabbiano comune è in zona uno svernante quasi esclusivo, mentre il Gabbiano reale è residente e in inverno maggiormente gregario.
Il Beccapesci è un migratore di lunga distanza. Alcuni individui si fermano però nell'Italia meridionale per lo svernamento. La piana di Fondi è sito segnalato per la specie

Distribuzione e selezione dell'habitat dei principali svernanti del lago

Realizzazione modelli presenza-assenza

Sono stati modellizzati i dati relativi alle osservazioni degli svernanti sul lago con due scopi: l'identificazione delle variabili ambientali che influenzano la presenza di una specie in una data area e la realizzazione di modelli quantitativi della distribuzione spaziale delle specie presenti. In pratica il primo tipo di modelli ci indica l'idoneità degli ambienti perilacustri e lacustri per gli uccelli svernanti mentre il secondo tipo ci dà le informazioni su dove si concentrino gli animali e su quanti sia possibile osservarne in quelle zone. Successivamente è stata redatta anche una mappa che evidenzia le aree del lago maggiormente rilevanti per la conservazione degli svernanti utilizzando un indice che tenesse presente la diversità di specie, la loro abbondanza relativa e la diversa priorità e importanza delle specie rilevate.

Per la realizzazione dei modelli ambientali è stata effettuata una regressione logistica in cui la variabile di risposta era l'eventuale presenza di una data specie. La variabile vale 1 se la specie risulta presente (cioè avvistata almeno una volta) in un dato patch, e 0 in caso opposto.

Le variabili esplicative vengono selezionate tramite procedura stepwise: l'algoritmo valuta la statistica chi-quadrato dei punteggi (score chi-square) per ogni potenziale variabile esplicativa, e introduce nel modello la migliore, a condizione che il test score chi-square sia significativo al 5%. Successivamente ogni variabile introdotta nel modello viene sottoposta al test di Wald. Se la variabile con il peggior punteggio non risulta significativa al 5%, viene esclusa. La procedura termina quando non ci sono altre variabili con i requisiti per entrare nel modello o se l'ultima variabile entrata viene al passo successivo espulsa.

Le variabili inserite nel modello sono relative all'uso del suolo. Per ogni tipo di habitat identificato in carta è stata calcolata la superficie in ettari all'interno di quattro categorie di buffer disegnati intorno ad ogni osservazione puntiforme. I buffer intorno al punto di osservazione hanno rispettivamente dimensioni di 2 , 10 , 50 e 100 ettari. In questo modo è stato possibile osservare l'importanza della presenza di un certo habitat a scale differenti, in quanto la presenza di un certo tema ambientale può avere effetto su di una specie, influenzandone la presenza, anche se la specie non ne ha un rapporto diretto. Ad esempio basti citare l'effetto negativo che può avere un'area industriale nei dintorni o quello benefico della presenza del lago anche su specie non strettamente acquatiche.

Ogni variabile ambientale può ovviamente essere selezionata positivamente o negativamente.

NOME VARIABILE	**SPIEGAZIONE**
ANTROPICO	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT ANTROPIZZATI (URBANI ED EXTRAURBANI)
COLTURE ARBOREE	SUPERFICIE IN ETTARI DI ARBORICOLTURE, FRUTTEI VIGNETI, ...
BOSCHI	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT FORESTALI
SEMINATIVI	SUPERFICIE IN ETTARI DI SEMINATIVI IRRIGUI E NON
MACCHIA	SUPERFICIE IN ETTARI DI MACCHIA ALTA A LENTISCO O LECCIO O FORMAZIONI ARBUSTIVE UMIDE
GARIGA	SUPERFICIE IN ETTARI DI MACCHIA BASSA E INCOLTI
CANNETI	SUPERFICIE IN ETTARI DI FRAGMITETI, TIFETI E PICCOLE FORMAZIONI ARBOREE IGROFILE
TORBIERE	SUPERFICIE IN ETTARI DI TORBIERE E PRATI ALLAGATI PERMANENTI
LAGHI	SUPERFICIE IN ETTARI DI LAGHI
CANALI	SUPERFICIE IN ETTARI DI CANALI

I valori dei modelli ottenuti sono da interpretarsi come probabilità di presenza della specie in una data area per il verificarsi delle condizioni ambientali favorevoli alla specie.

Modelli di abbondanza

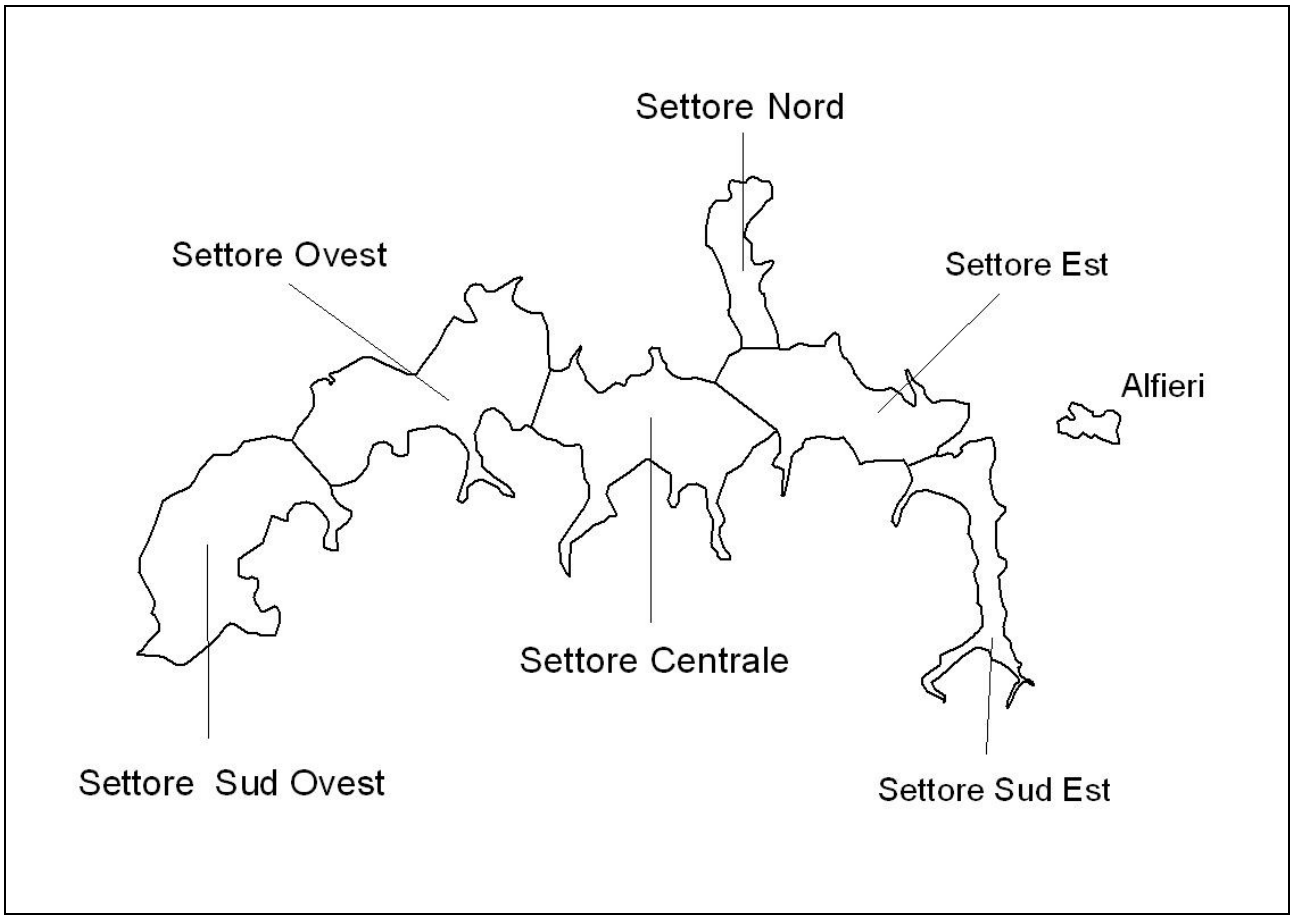
Come nel caso precedente, viene applicata una regressione stepwise con limiti di ingresso e d'uscita del 5%. In questo caso la variabile di risposta vale l'arrotondamento per eccesso di $\log_{10}(x+1)$, dove x è il numero di animali avvistati in un dato patch. In altre parole, se non ci sono avvistamenti in un dato punto, la variabile di risposta varrebbe 0; se ce ne sono da 1 a 9, vale 1;

da 10 a 99, vale 2 e così via.
Quindi, in questo caso per le specie più abbondanti (cioè quelle viste in più di nove esemplari in almeno un patch) abbiamo una regressione logistica a più di due livelli. Questo comporta che le variabili esplicative selezionate possano essere diverse da quelle dei modelli di presenza assenza e che l'algoritmo possa restituire un modello differente per ogni livello di risposta.

I valori ottenuti dal modello vanno letti come probabilità di avvistare un numero di animali in quella classe di abbondanza in quel dato patch.

La presentazione delle mappe più significative per le varie specie segue l'ordine sistematico, dai Podicipedidi ai Laridi. Non sono stati eseguiti modelli per i passeriformi, per i quali la modalità di rilevamento utilizzabile (osservazioni da postazioni fisse intorno al lago) non rappresenta una metodologia adeguata. Le mappe in tonalità di blu rappresentano le aree in cui è maggiormente probabile osservare la specie sulla base delle variabili ambientali selezionate dal modello (le aree più scure sono quelle con probabilità maggiore). Le zone con buone percentuali di probabilità di ospitare tra i 10 e i 99 individui sono indicate in mappa con indicatori puntiformi neri (di maggiore grandezza laddove la probabilità è maggiore) mentre per quelle in grado di ospitare oltre i cento individui sono stati utilizzati indicatori rossi. Per quelle specie che hanno una distribuzione delle probabilità di presenza diverse a seconda della stagione (autunno – inverno) vengono mostrate mappe diversificate.

Per comodità nell'esposizione della descrizione delle mappe il lago è stato suddiviso in settori il cui nominativo è mostrato nella mappa in figura. I toponimi che vengono utilizzati si possono ritrovare sulle CTR 1:5000 della provincia di Latina (405050; 405090; 414080; 414120).

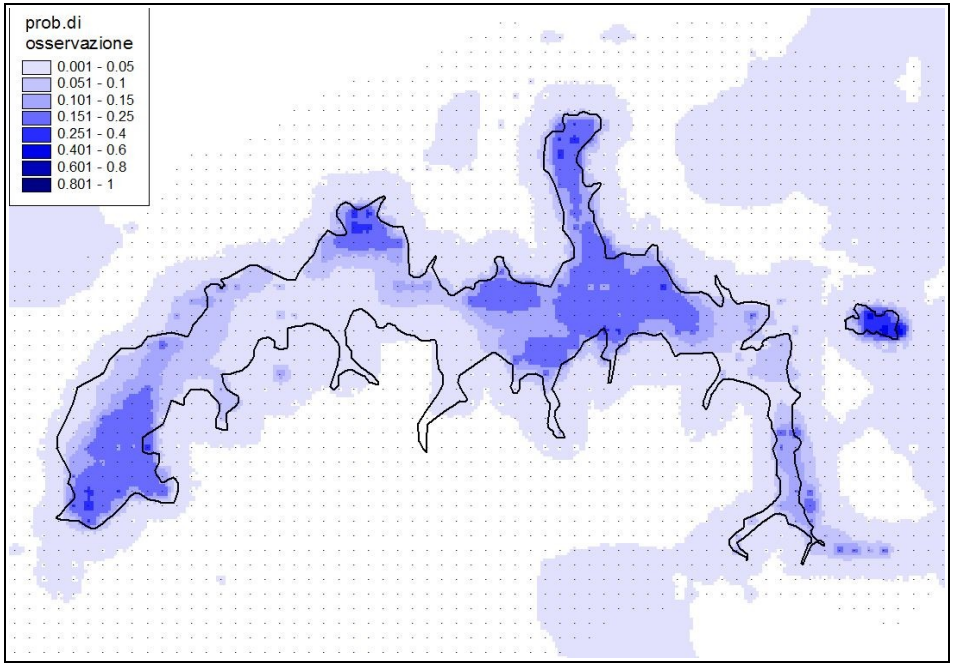


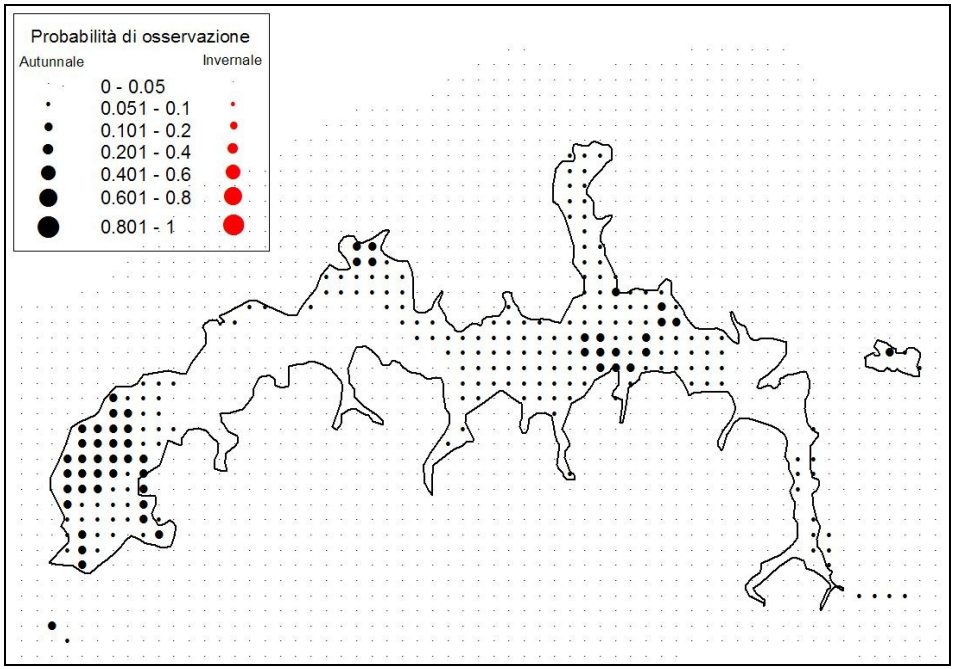
Svasso Maggiore (*Podiceps cristatus*)

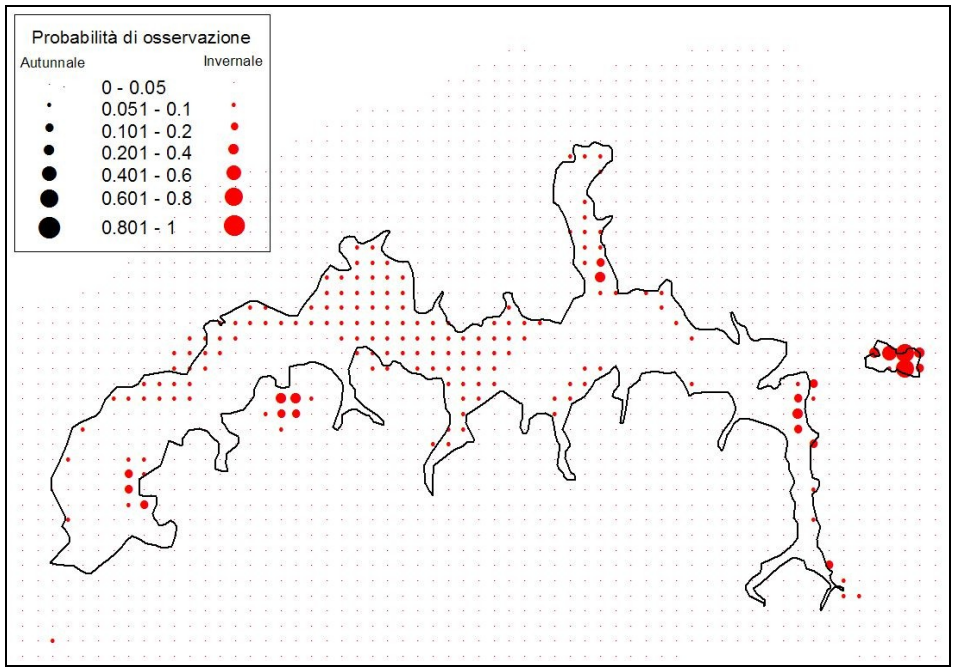
Lo Svasso ha una distribuzione nell'area piuttosto buona. E' presente in piccoli gruppetti quasi mai superiori ai 10 individui. Mostra inoltre la maggiore probabilità di presenza sulle acque del Laghetto degli Alfieri.

La sua distribuzione autunnale differisce abbastanza da quella invernale. In autunno la specie è più abbondante nella parte occidentale del lago, mentre in inverno cresce l'importanza degli Alfieri. E' interessante notare che le due distribuzioni stagionali siano quasi completamente disgiunte.

Le motivazioni di tale differenza possono forse essere spiegate in relazione alla modifica di fattori trofici coll'avanzare dell'inverno, ma non ci sono abbastanza elementi per averne la certezza.





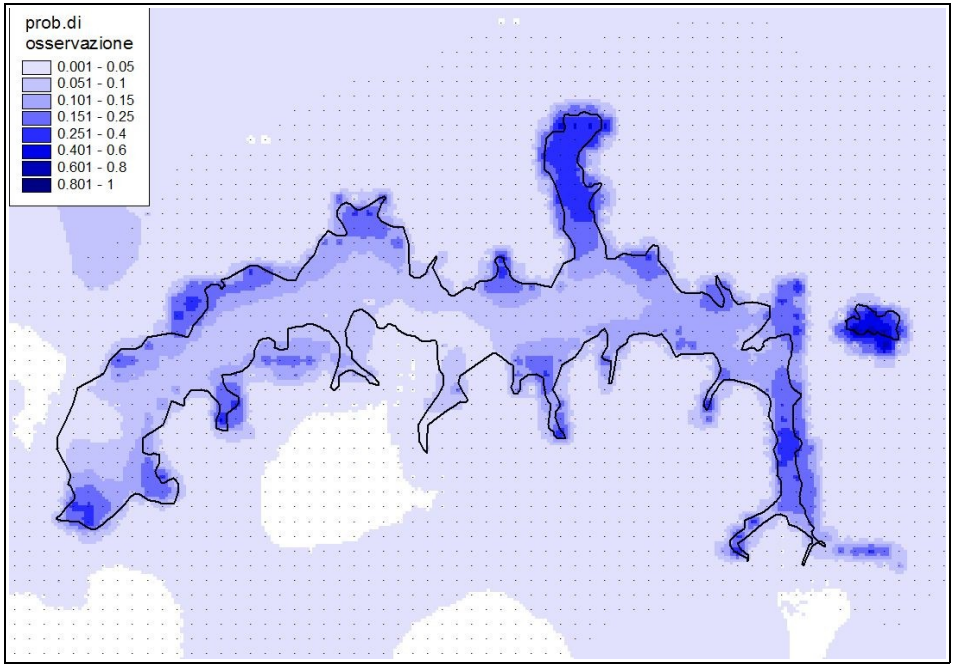


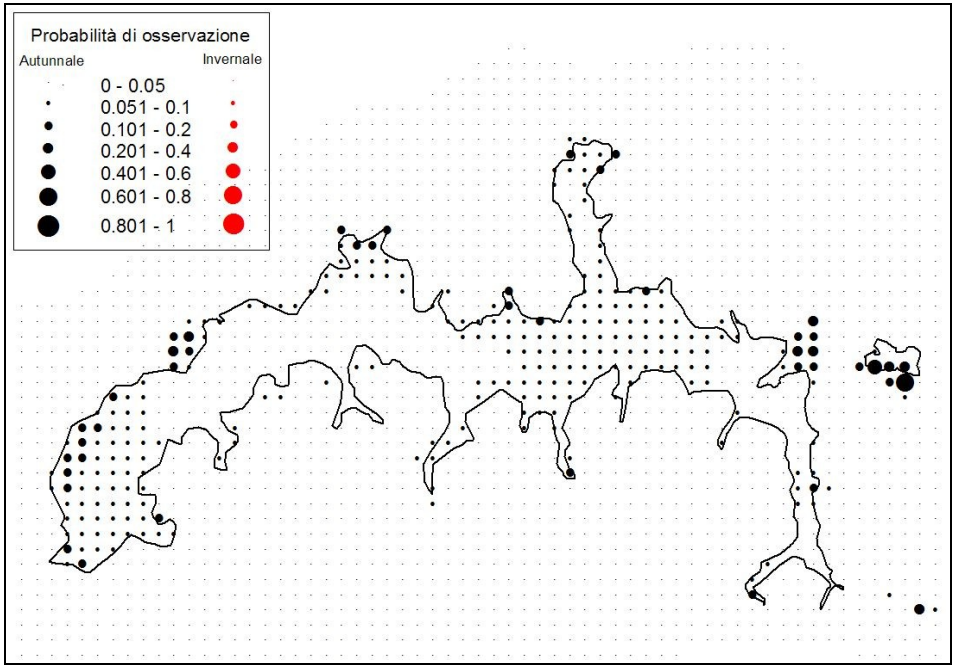
Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*)

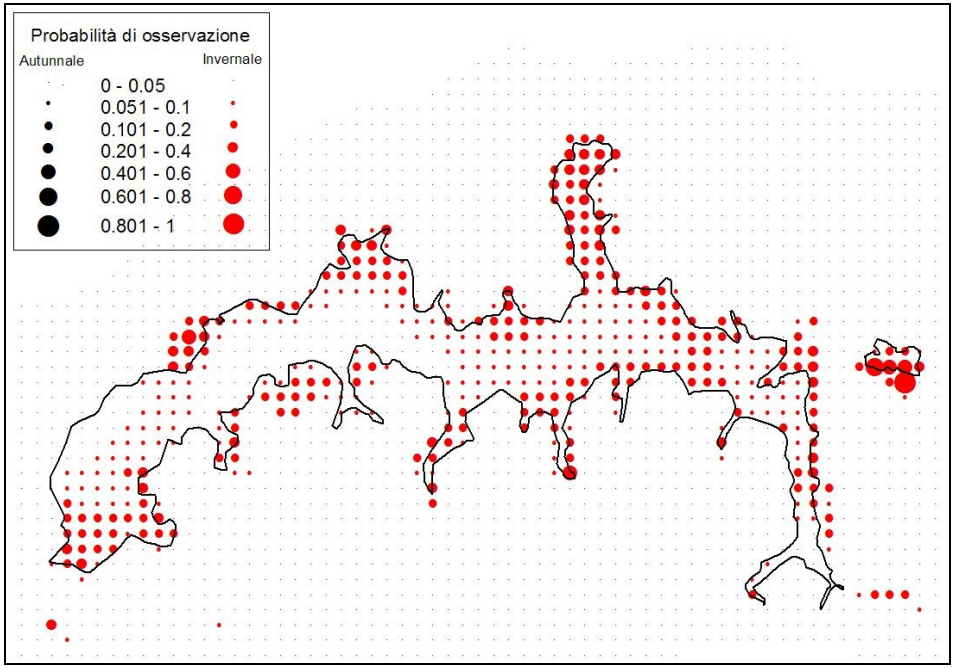
Il tuffetto è osservabile quasi ovunque lungo la costa del lago con una maggiore probabilità nel ramo di Pantano Grande, Settore Nord e nella zona di Chiaruma nel settore Sud Est

La probabilità di avvistamento cresce con l'avanzare della stagione in quanto l'arrivo nelle aree di svernamento da parte degli individui migratori è tardiva.

Il Laghetto degli Alfieri ricopre una notevole importanza per la specie per entrambe le stagioni.







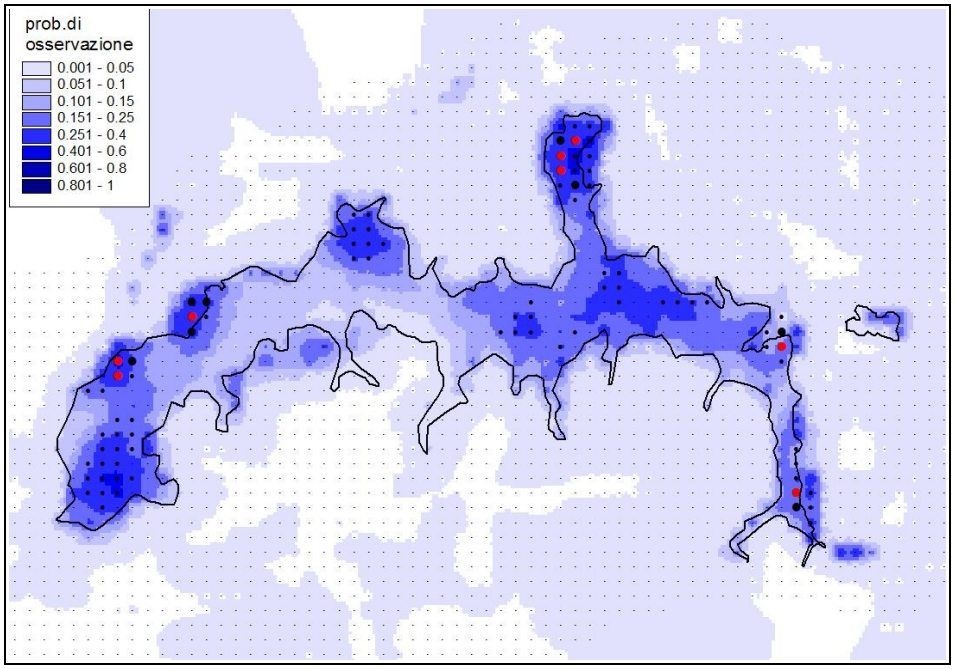
Cormorano (*Phalacrocorax carbo*)

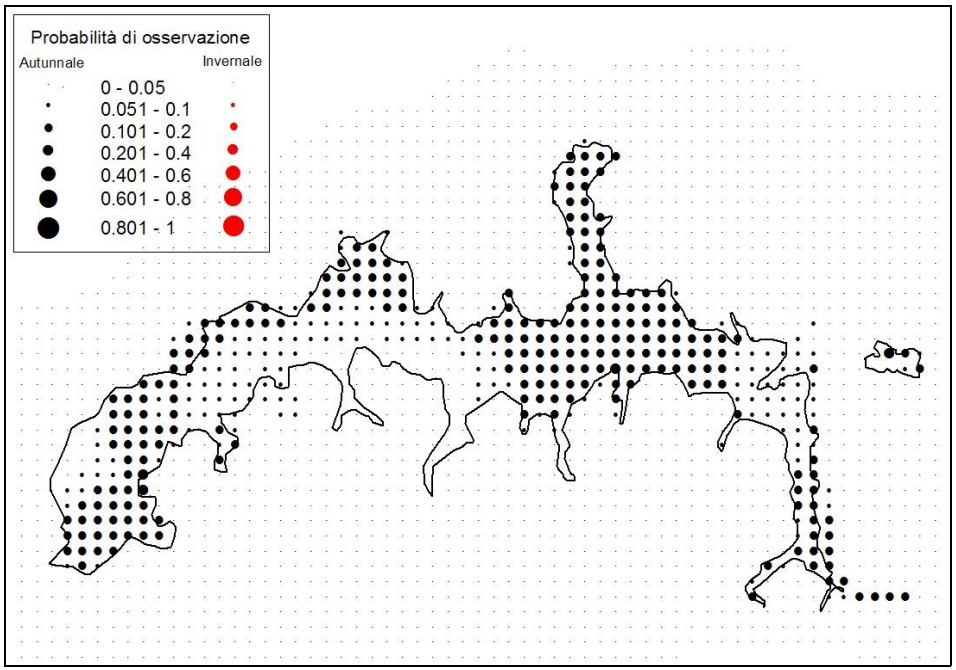
Il Cormorano ha una buona distribuzione sul lago. E' facilmente avvistabile su quasi tutta la superficie del lago a parte il centro del lago nel settore occidentale e nel ramo tra le mandre e Covino nel Settore Centrale.

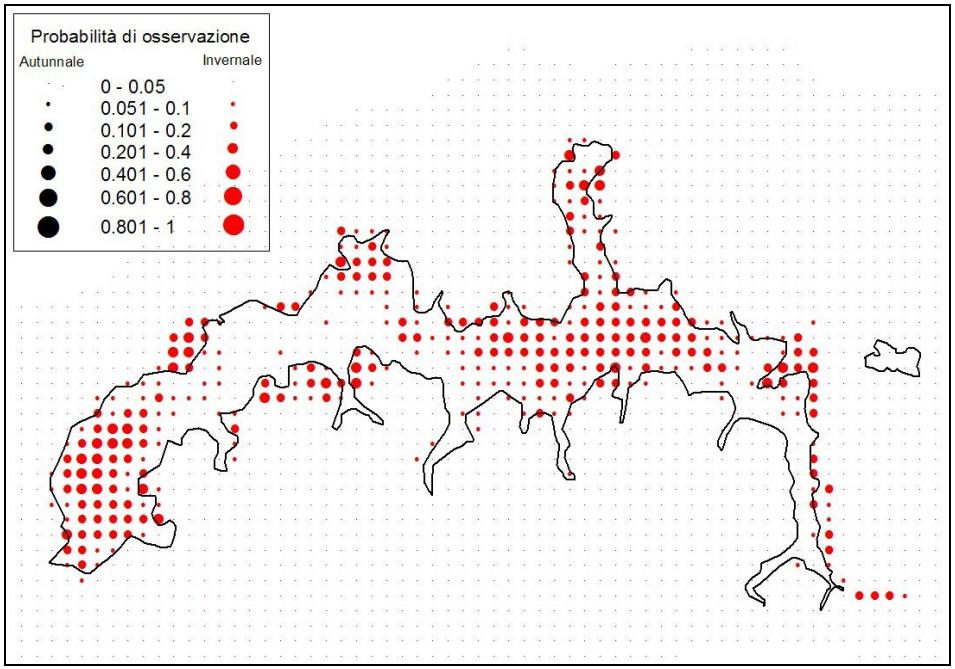
La specie è gregaria ed è quindi possibile osservare anche grossi gruppi di oltre cento individui.

La presenza contemporanea di 650 individui censita a gennaio 2009 dà alla zona del Lago di Fondi un certo rilievo tra le possibili aree di svernamento della specie. La zona dei laghi pontini è già segnalata come zona di importanza nazionale ed è possibile che con una gestione oculata anche la piana di Fondi possa acquisire questa denominazione.

Le differenze evidenziate nelle due carte stagionali mostrano una diversa stratificazione della specie sulla superficie del lago tra i primi arrivi autunnali, con numeri più contenuti, e la definitiva distribuzione degli animali invernale che ricalca la carta generale.





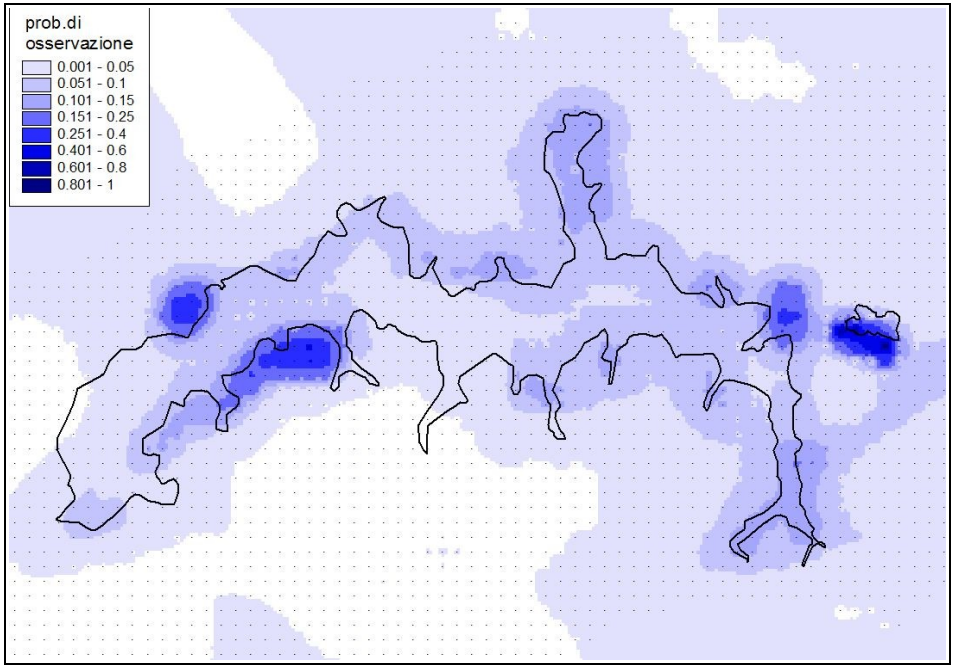


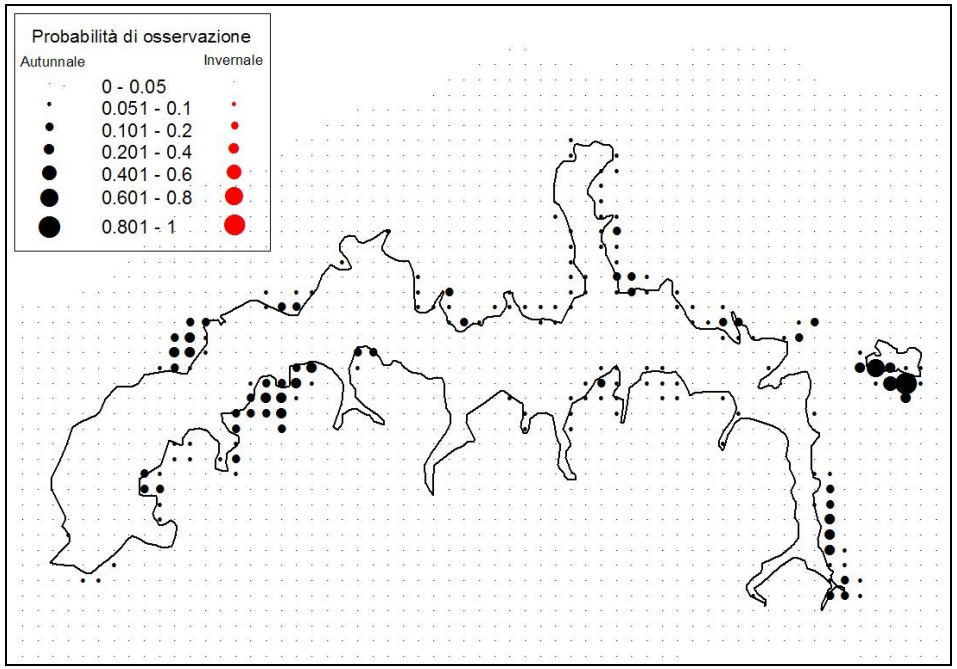
Airone cenerino (*Ardea cinerea*)

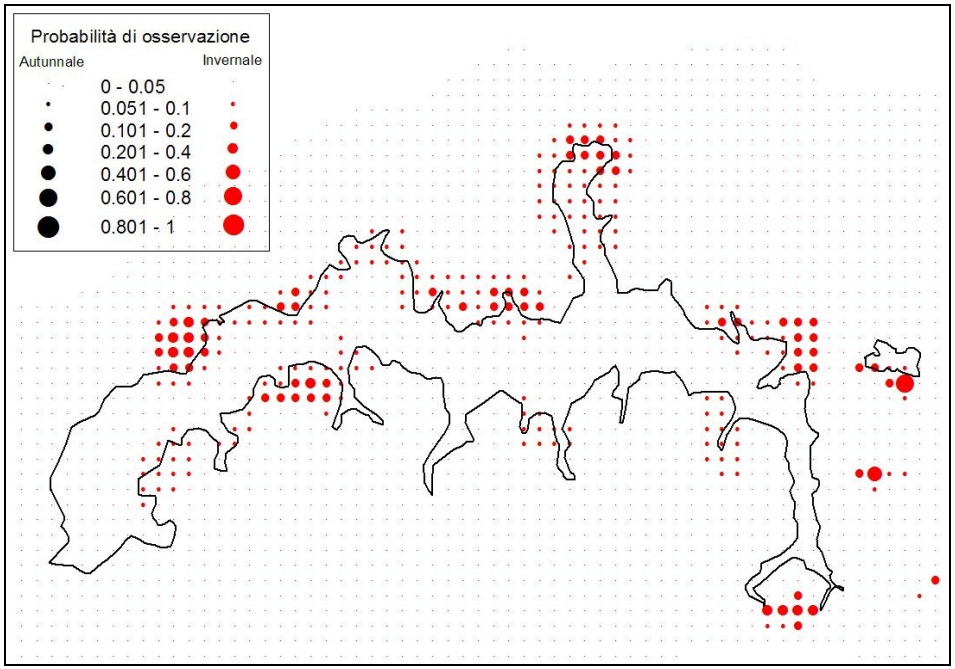
Maggiormente diffuso al Nord Italia durante l'inverno è comunque ben rappresentato anche nel lago durante tutto il periodo con un massimo a inizio inverno.

La probabilità di osservare la specie è maggiore intorno al settore Ovest e al laghetto degli Alfieri

la distribuzione invernale è leggermente più ampia di quella autunnale probabilmente anche per il maggior numero di individui presenti sul lago.

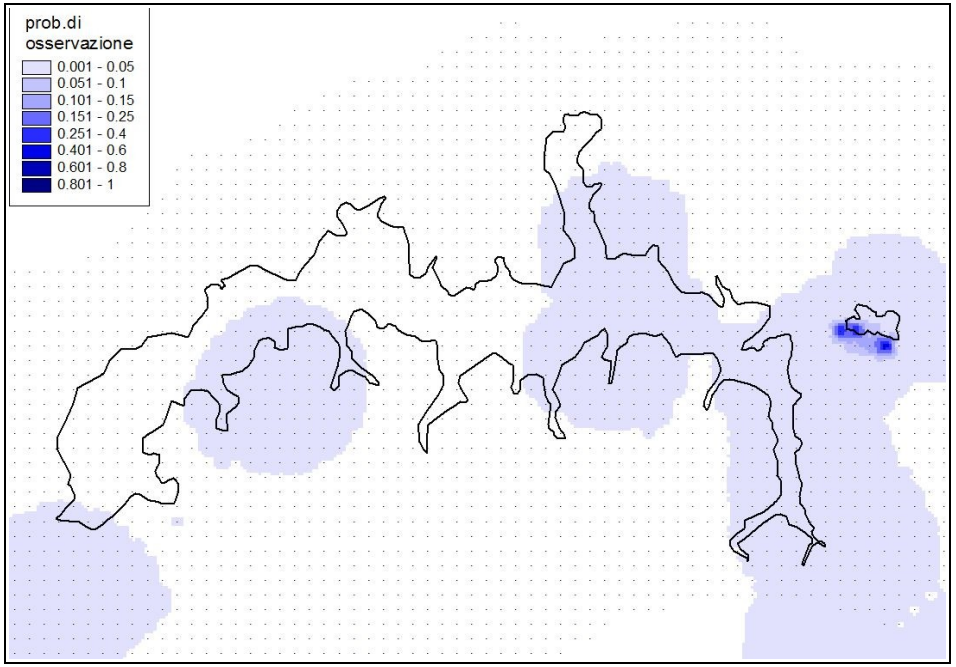


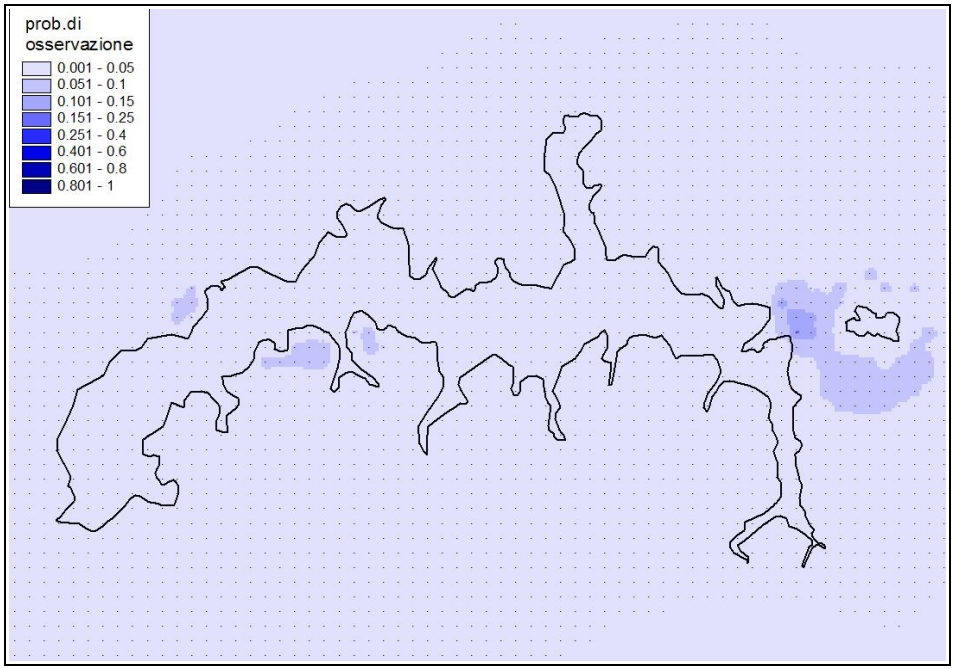




Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*)

Presenza piuttosto rara sul lago di Fondi (figura a destra) è possibile invece osservarlo nei prati allagati e nelle pozze nei pressi del laghetto degli Alfieri.





Airone guardabuoi (Bubulcus ibis)

Piuttosto numeroso all'inizio dell'autunno con gruppi di individui che sostano sul lago in migrazione verso il Nord Africa, diminuisce fortemente di numero in inverno.

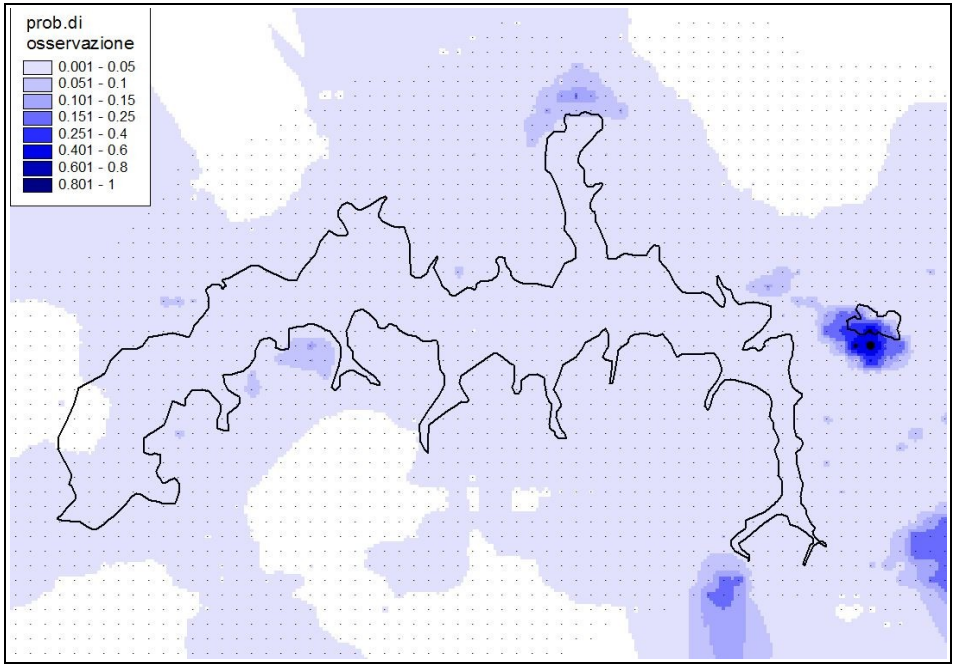
L'airone guardabuoi (figura a sinistra) frequenta le zone dove sono presenti prati allagati, torbiere e pozze in particolare nel Settore Ovest e nella zona compresa tra gli Alfieri e il Settore Sud Est.

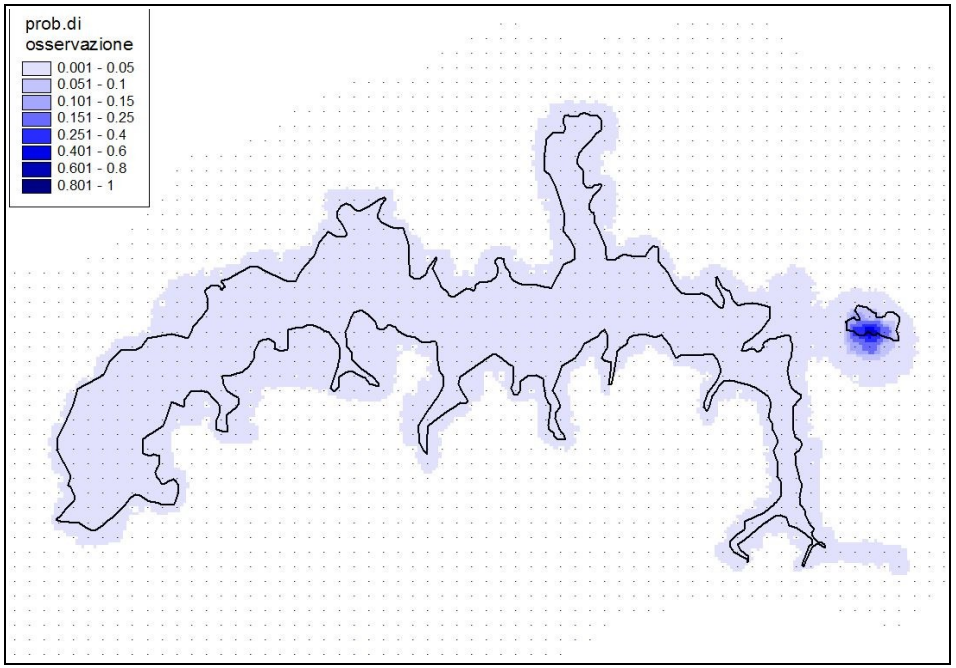
Garzetta (*Egretta garzetta*)

Specie piuttosto rara. Si concentra soprattutto agli Alfieri negli stessi habitat dell'Airone guardabuoi.

In questa zona è possibile avvistare contemporaneamente un numero di individui superiore ai dieci.

La specie ha una tendenza all'aumento a fine inverno per la sosta degli individui in migrazione di ritorno dall'Africa, ma non c'è riscontro di una reale diversità dell'uso degli habitat preferiti nelle due stagioni.





Tarabuso (*Botaurus stellaris*)

Il Tarabuso è stato avvistato in vari punti del lago e diverse volte agli Alfieri.

Necessita di canneti ben sviluppati su ampie superfici in acque ferme e basse. Per questo è stato ritrovato solo presso pozze e praterie allagate permamenti.

Anatidi

Tutti gli Anatidi hanno pressappoco la stessa distribuzione di probabilità.

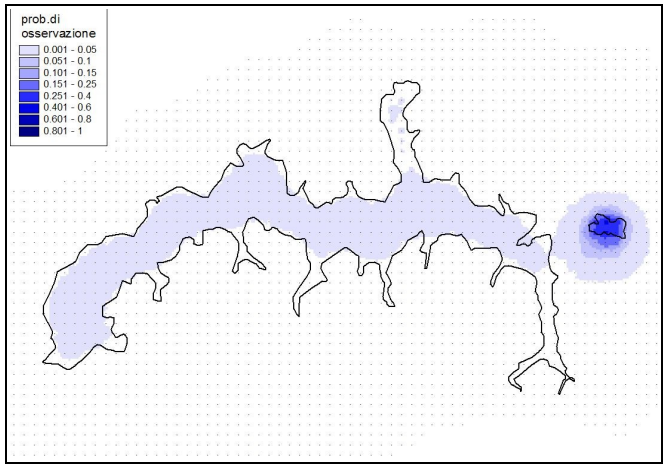
Quasi tutte le specie di anatre sono una presenza quasi esclusiva del Laghetto degli Alfieri.

Il laghetto presenta una serie di ambienti umidi (prati allagati, torbiere e specchi d'acqua indisturbati) che sono forse gli unici adatti alla presenza di questo gruppo sistematico.

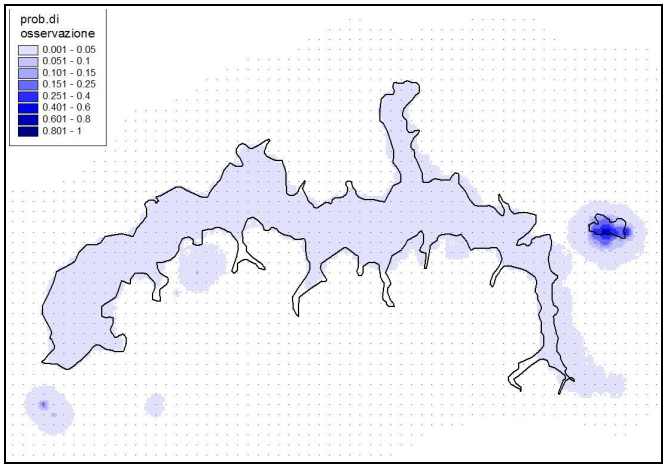
Intorno al lago ci sono in realtà altri habitat adatti, ma evidentemente esistono fattori di disturbo che ne impediscono la frequentazione.

Una delle azioni importanti per ripristinare uno stato migliore di conservazione dell'area del lago sarà quindi senza dubbio il recupero di aree adatte agli Anatidi. Nella sezione dedicata alle azioni consigliate indicheremo quali zone presentino queste caratteristiche.

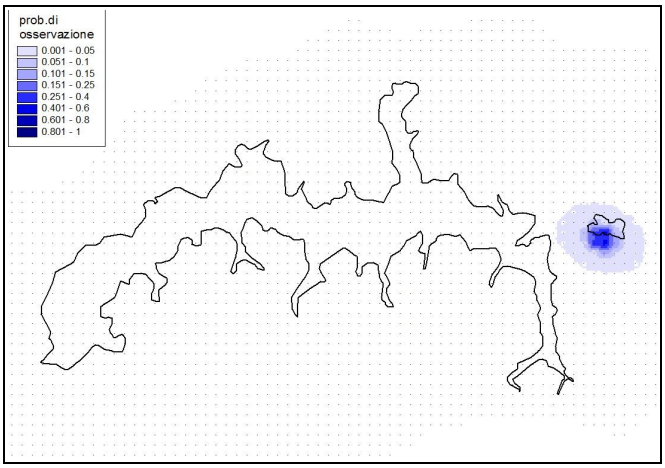
Tra gli Anatidi osservati durante i rilevamementi troviamo anche Mestolone, Fischione, Moretta, Moriglione e Marzaiola.
Per queste specie non è stato realizzato un modello, ma le osservazioni sono comunque quasi tutte agli Alfieri, lasciando presupporre che il loro comportamento sia uguale a quello delle altre specie di anatre.
Per quanto riguarda la Marzaiola, la presenza sul lago è solo a fine inverno durante la migrazione.



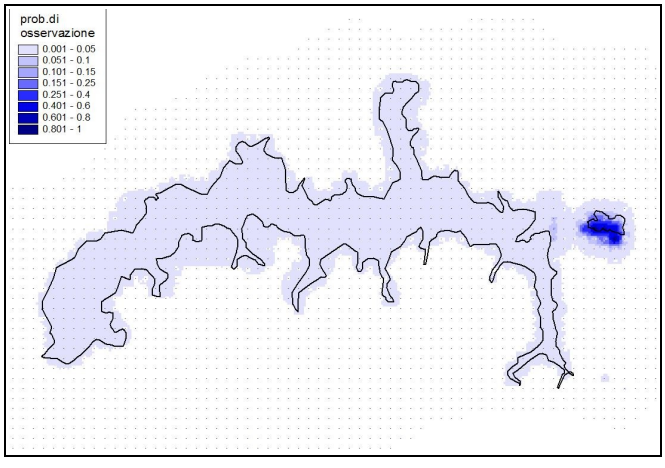
Germano reale (*Anas plathyrhynchos*)



Canapiglia (*Anas strepera*)



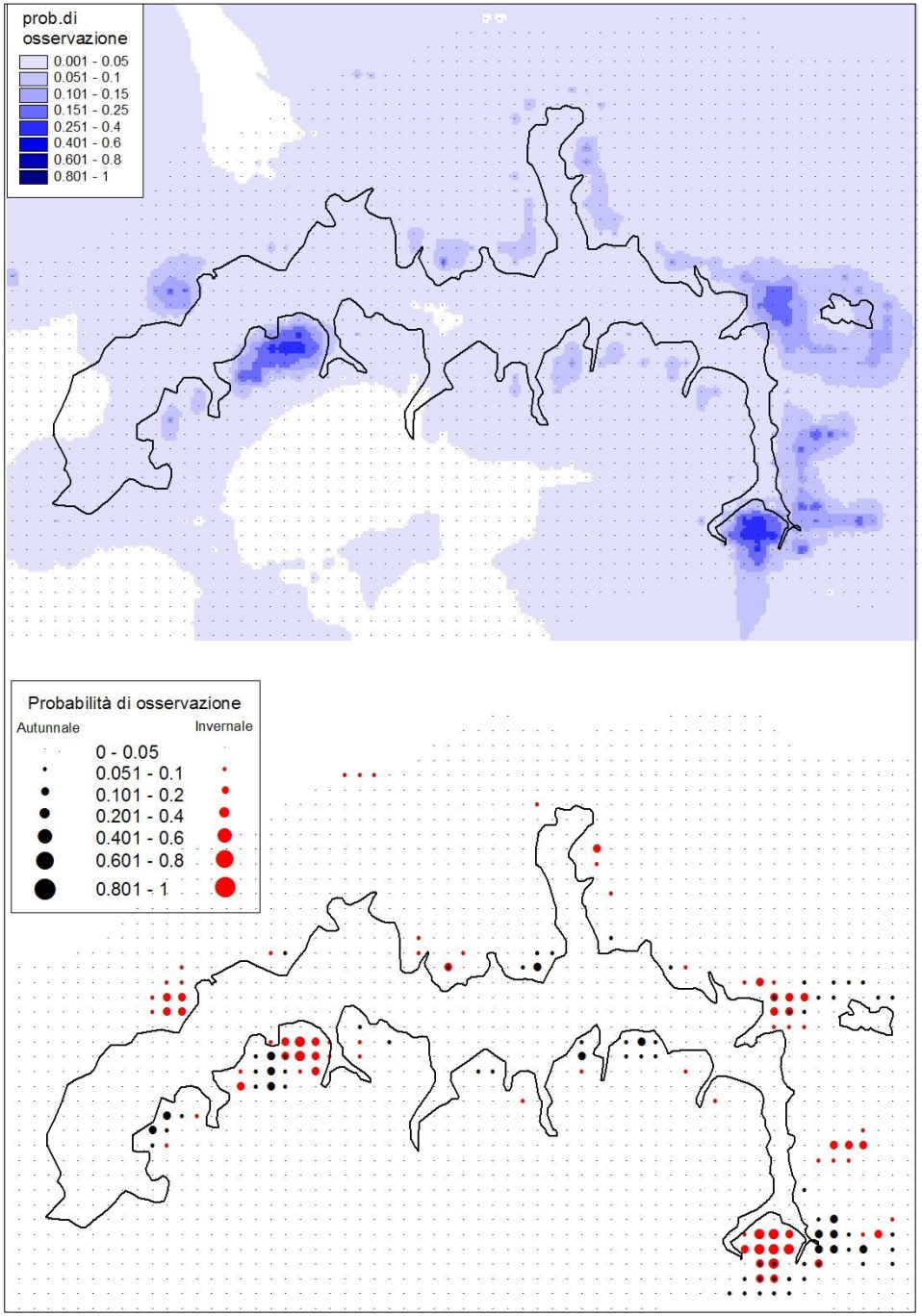
Codone (*Anas acuta*)



Alzavola (*Anas crecca*)

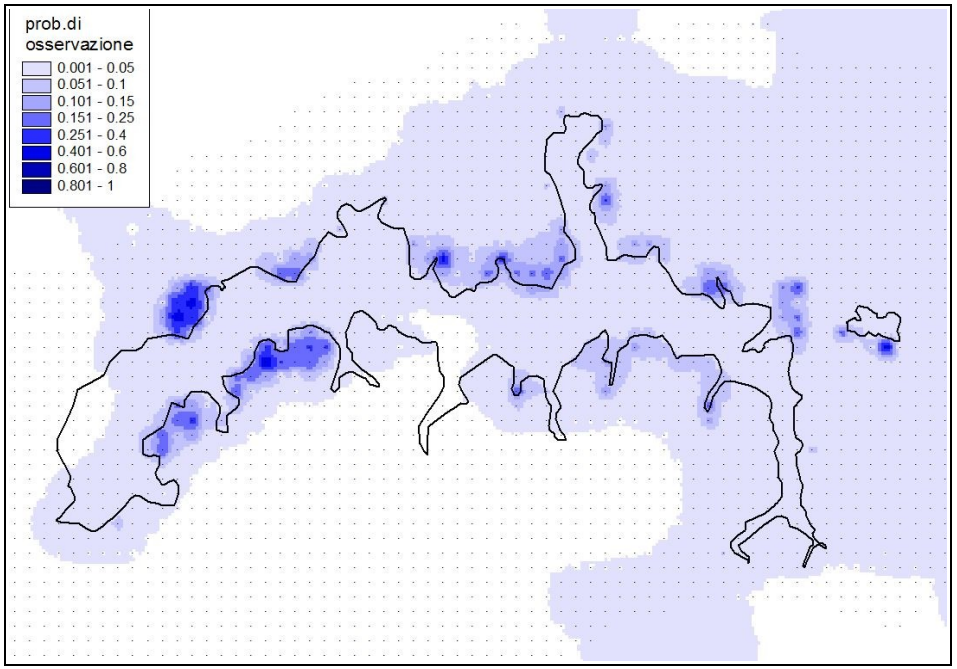
Poiana (*buteo buteo*)

La poiana (figure a destra) quasi tutte le aree alberate (sia artificiali che naturali) nei dintorni del lago. E' residente tutto l'anno ma la popolazione del lago si arricchisce durante l'inverno di qualche individuo svernante. Le mappe stagionali mostrano una differenza notevole nell'uso del territorio tra autunno e inverno, molto probabilmente perché i canneti diventano più aperti durante l'inverno e permettono alla poiana di svolgere cacce al loro interno. Infatti le mappe ci mostrano un aumento della presenza nelle aree dove sono presenti ampi canneti.



Falco di palude (*Circus aeruginosus*)

Il Falco di palude (figura in basso a sinistra) è presente in tutte le aree di palude e canneto, soprattutto in quelli che hanno dimensioni maggiori che probabilmente rappresentano anche i luoghi dove nidifica.

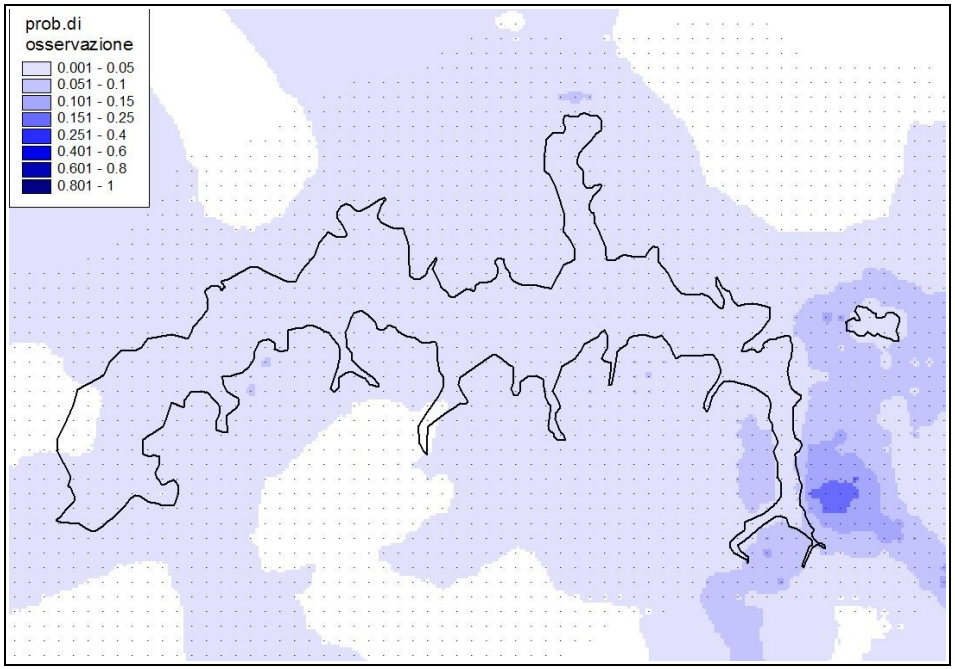


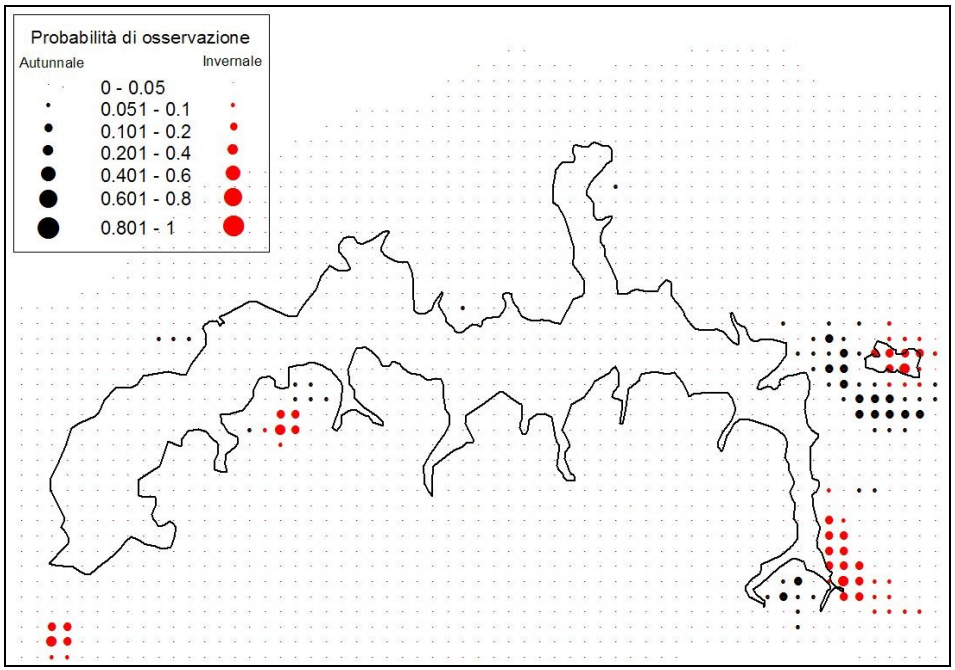
Gheppio (Falco tinnunculus)

Per il gheppio i settori di maggiore osservabilità sono quello sudorientale e il laghetto degli Alfieri.

Esiste inoltre una certa differenza tra i le aree stagionali la cui natura è difficilmente interpretabile.

Essa può dipendere come già visto per la poiana dal generalismo della specie nel rapporto con le prede che la porta a frequentare aree sempre più diverse da quelle della nidificazione durante il periodo invernale.

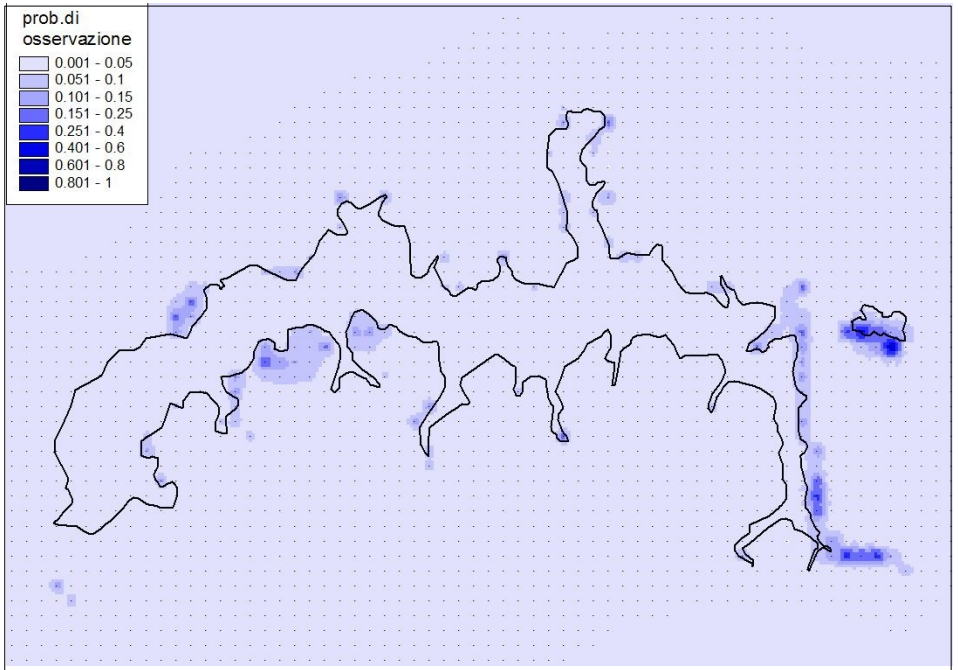


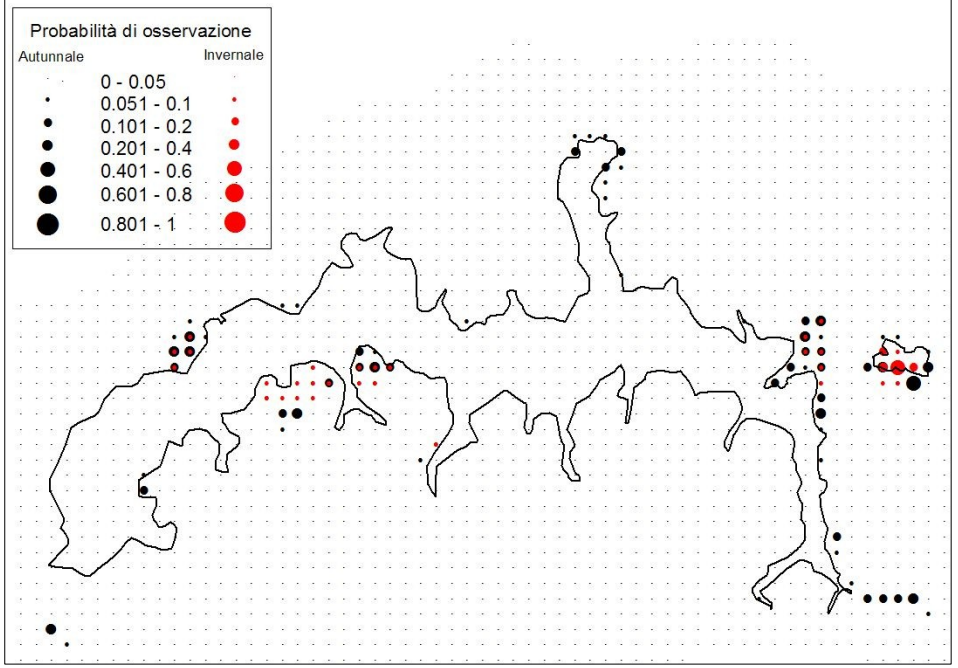


Porciglione (*Rallus acquaticus*)

Il Porciglione (figure a destra) viene rilevato in diverse aree intorno al algo dove esistano canneti di una certa estensione. Il modello identifica il Laghetto degli Alfieri e il Settore Sudorientale come le aree di maggiore probabilità di presenza, ma anche il Settore Ovest ha ampie zone adatte alla specie.

Tra l'autunno e l'inverno esistono lievi differenze nei modelli dovute principalmente al minor numero di porciglioni presenti nella stagione fredda.

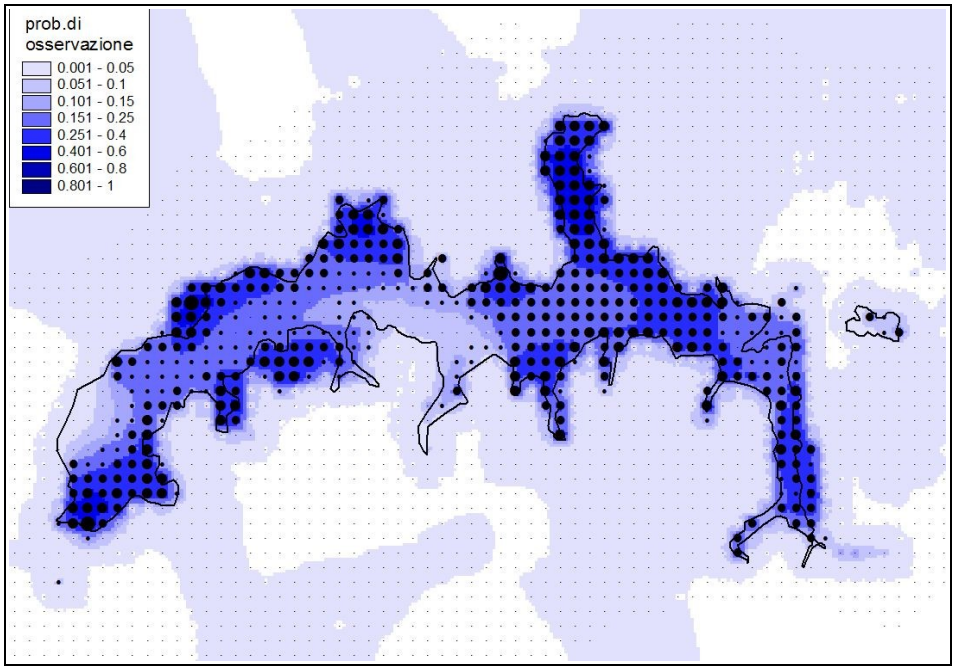




Folaga (*Fulica atra*)

La Folaga (figura in basso a sinistra) è una delle specie maggiormente presenti sul Lago di Fondi, avendo per caratteristica l'esigenza di ampie zone di acqua alta.

E' facilmente osservabile su quasi tutto lo specchio lacustre dove è possibile osservare anche grossi gruppi di 10-100 animali.



Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*)

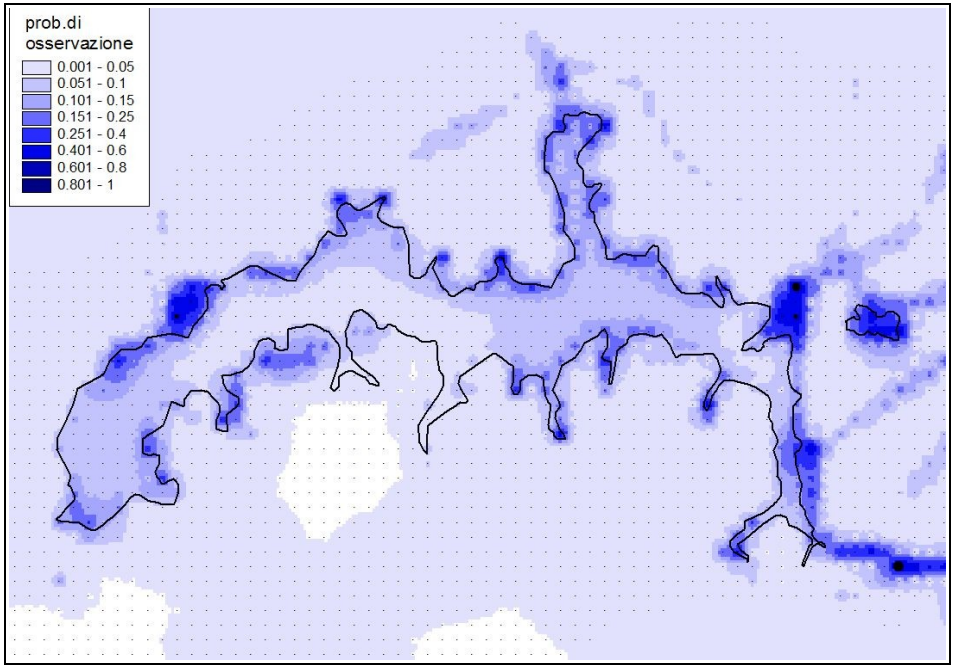
La gallinella d'acqua è legata agli habitat dove siano presenti zone di rifugio dove gli animali possano correre a rifugiarsi al minimo segno di pericolo.

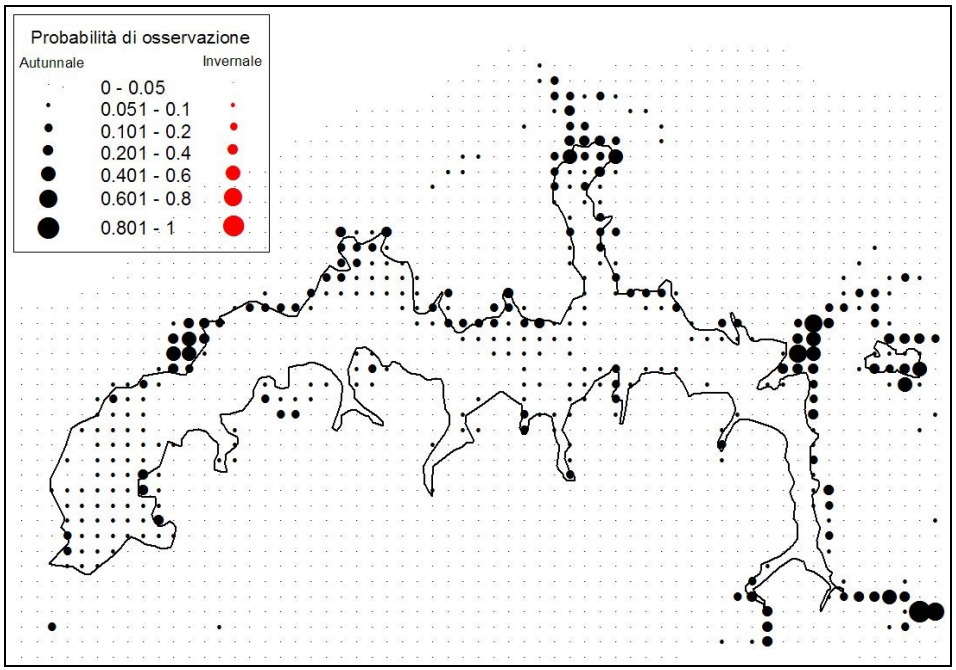
E' quindi ovvio ritrovarla sui laghi e sui canali dove esista una fitta vegetazione costiera e nei canneti.

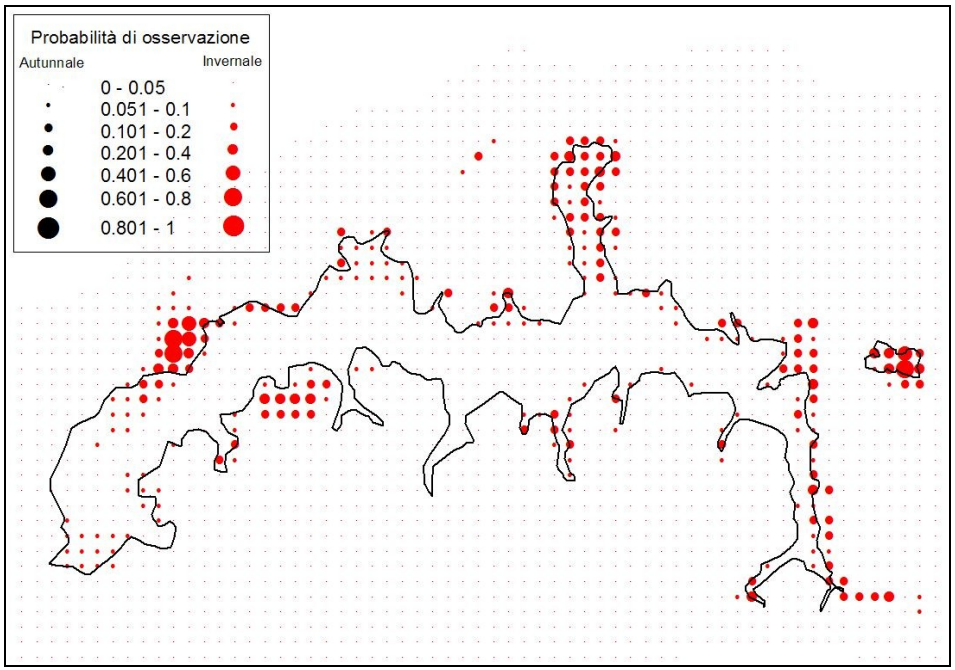
Non viene quasi mai avvistata in pieno lago.

La specie è distribuita in tutti i settori nelle aree idonee, ma raggiunge la massima probabilità di presenza nella zona compresa tra i canali S. Magno e S. Vito (Settore Est) e nel canale di Vetere (Settore Sud Est) dove è possibile avvistare gruppi numerosi.

Non esistono grosse differenze tra le distribuzioni stagionali anche se è da segnalare un maggior numero di presenze a inizio autunno, fenomeno probabilmente legato maggiormente alla dinamica di popolazione della specie, piuttosto che a spostamenti migratori che non sono conosciuti per la Gallinella





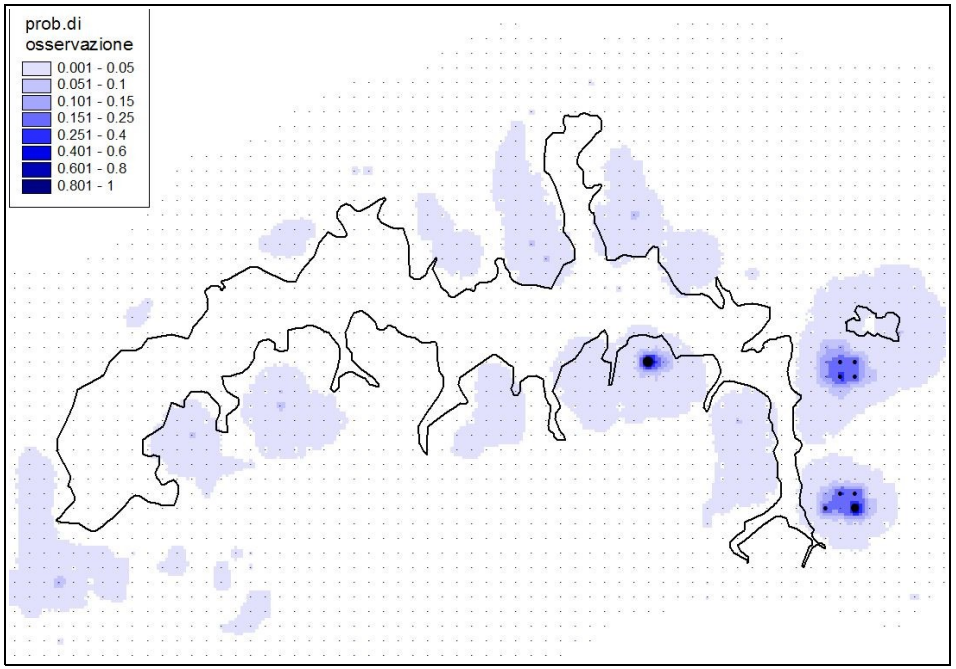


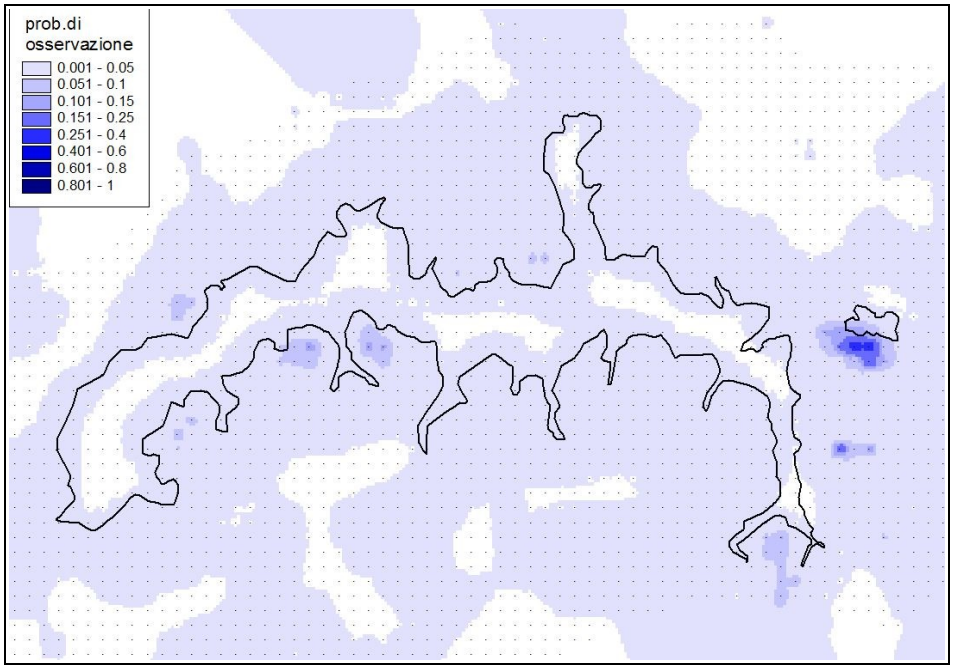
Pavoncella (*Vanellus vanellus*)

la Pavoncella (figura a destra) è presente sul lago tra metà novembre e fine febbraio.

Specie particolarmente gregaria è stata rilevata nella zona del lago in gruppi di oltre 100 individui.

La sua distribuzione è però concentrata in poche aree prative intorno ai settori Est (Saracinesca di fosso Spinarda e Covino) e Sud Est (Alfieri, Goffa e casa Leone).





Beccaccino (*Gallinago gallinago*)

Il beccaccino (figura a sinistra) è presente nella zona sia come svernante che come migratore in sosta.

Per questo motivo vengono rilevate consistenze maggiori a inizio autunno e a fine inverno.

La popolazione svernante occupa prati umidi e allagati anche non permanenti, zone di macchia bassa e secondariamente canneti.

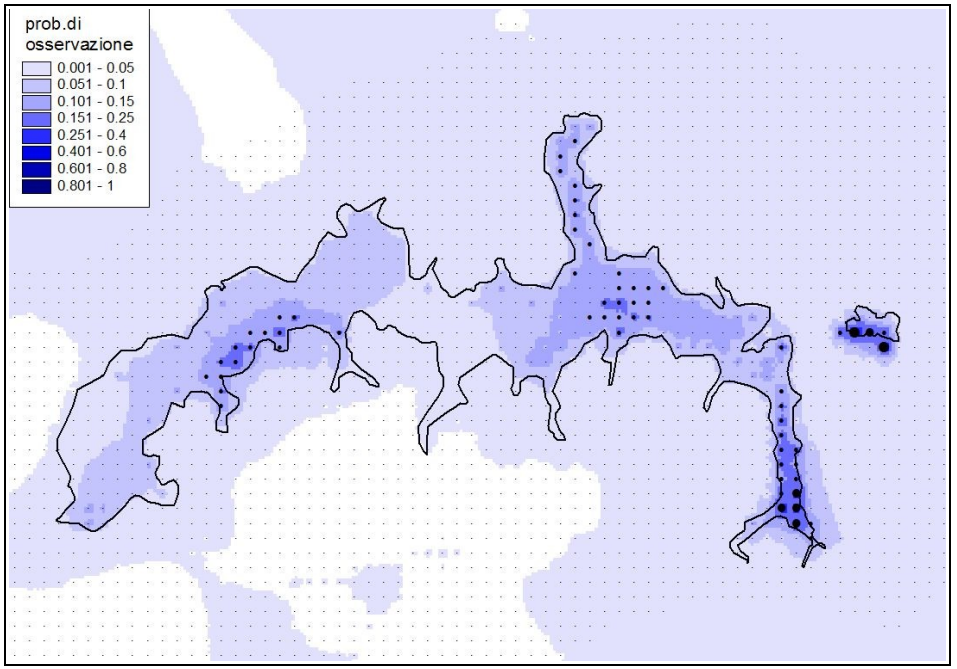
L'area migliore per osservarlo risulta essere quella degli Alfieri.

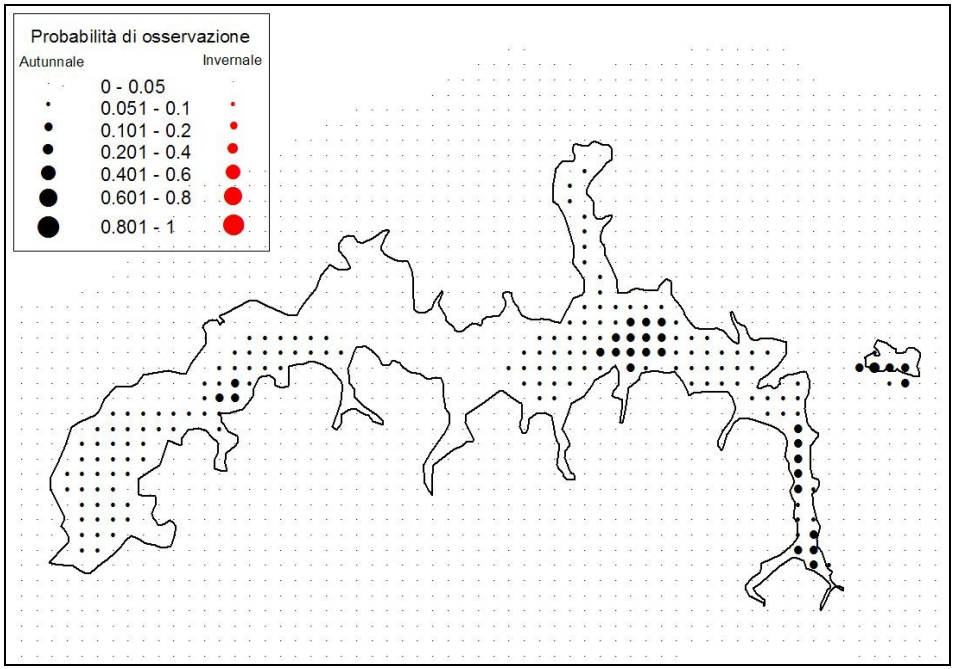
Solitamente è abbastanza gregario ed è facile osservare piccoli stormi anche se difficilmente superiori ai dieci individui.

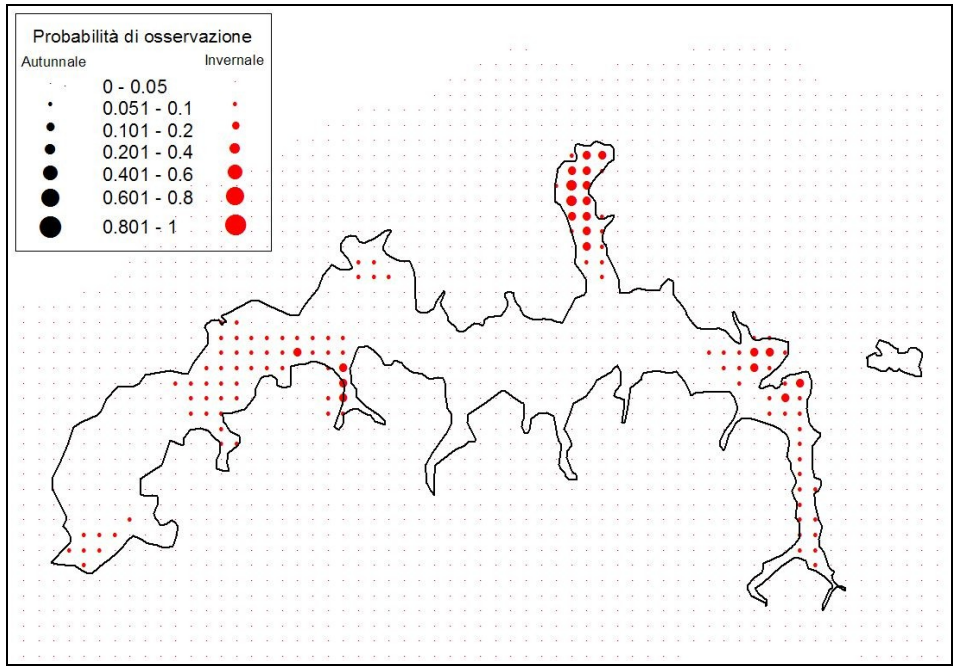
Gabbiano comune (*Larus ridibundus*)

Specie di facile osservabilità soprattutto nei settori orientali del lago e nel Settore Ovest.

Il gabbiano comune ha caratteristiche di specie piuttosto erratica durante la stagione fredda e la sua presenza sul lago è molto variabile sia per il numero di individui sia per le aree dove è possibile riscontrarla.





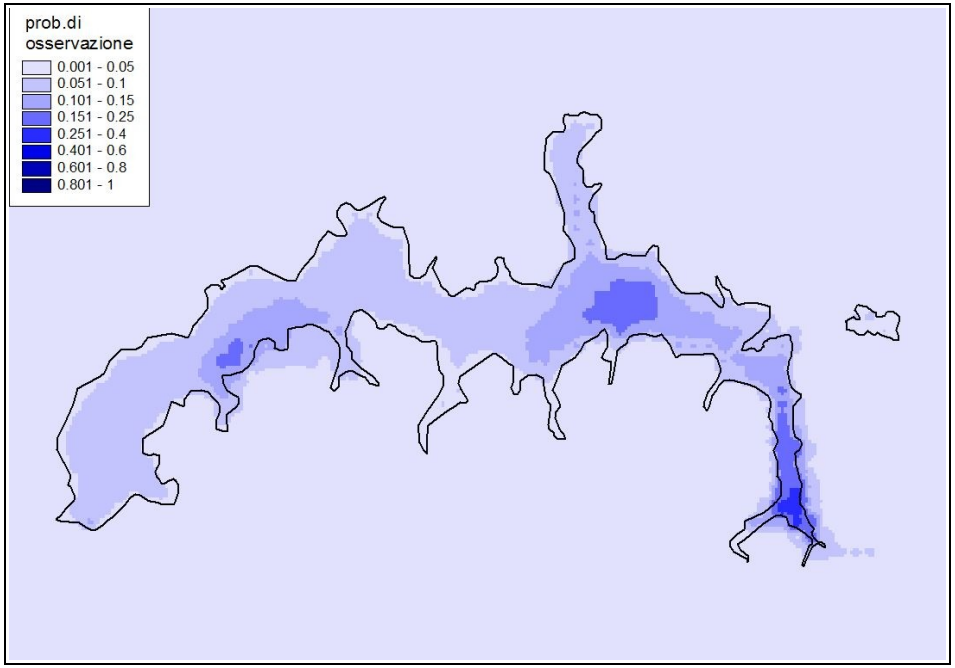


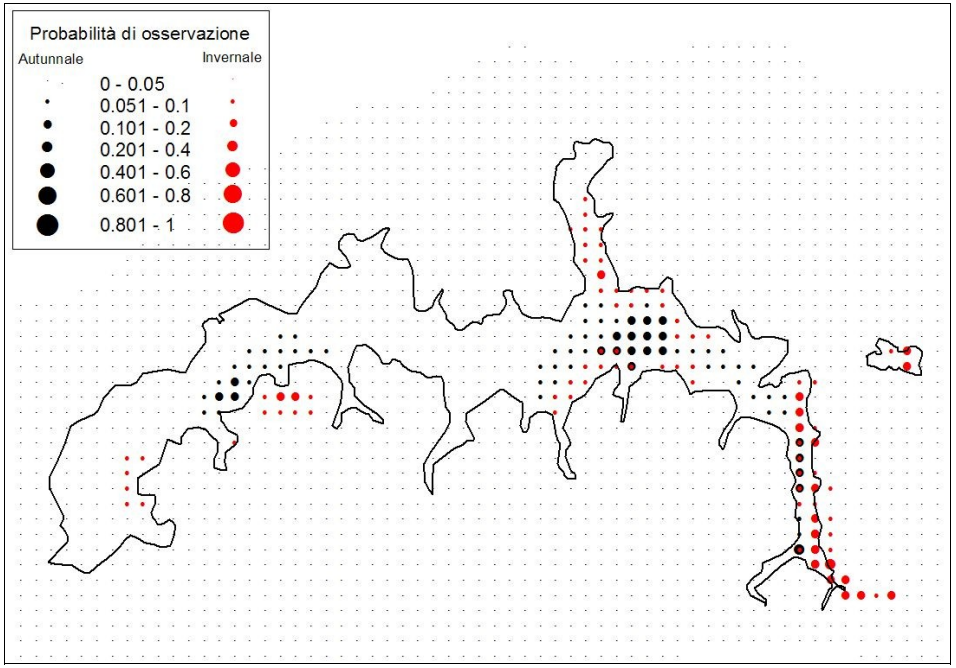
Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michaellis*)

Lo stesso discorso fatto per il Gabbiano comune è applicabile anche a questa specie.

Il Gabbiano reale infatti occupa aree diverse a seconda della stagione con una tendenza maggiore a sostare nei settori orientali e nel Settore Ovest.

I contingenti variano di numero durante il periodo mantenendosi però sempre al di sotto dei 50 individui complessivi.





IBA (Indice di biodiversità e abbondanza)

L'IBA è un indice realizzato allo scopo di ottenere informazioni territoriali sulla importanza delle diverse aree del lago dal punto di vista della conservazione in modo da poter pianificare la gestione.

L'area del lago è stata inserita in una griglia di 100 metri di maglia i cui centroidi sono stati presi a riferimento per il calcolo dell'indice. Sono state prese in considerazione tutte le osservazioni compiute in un intorno circolare dei centroidi di 10 ettari di superficie.

L'IBA calcola il numero di specie presenti in ognuno di questi intorni, il numero di individui presenti per ogni specie e la diversa importanza di ogni specie dal punto di vista della conservazione. Per ottenere quest'ultimo valore si è fatto riferimento alla Direttiva Uccelli e alle Indicazioni per l'identificazione dei siti di importanza nazionale e dei siti segnalati per l'avifauna svernante (Baccetti et al. 2002)

E' stato assegnato valore massimo alle specie presenti nell'Allegato I della Direttiva e alle specie che nella media del periodo o nei valori di gennaio (mese in cui vengono svolti i censimenti agli svernanti acquatici dall'INFS) raggiungevano o si avvicinavano molto ai valori indicati dall'Istituto per l'identificazione dei siti di importanza nazionale, che corrispondono all'1% della popolazione svernante italiana stimata.

E' stato assegnato valore medio alle specie non presenti in Allegato I, ma comunque con status minacciato o vulnerabile o che comunque raggiungevano l'1% della popolazione nazionale.

E' stato assegnato valore più basso alle altre specie.

Posto x_1 il numero di individui della specie 1 avvistati in un territorio di 10 ha centrati in un dato patch, l'indice risulta essere:

$$IBA = \frac{100*\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{1+x_i} + \frac{1}{2}\sum_{i=n+1}^{n+m} \frac{x_i}{1+x_i} + \frac{1}{16}\sum_{i=n+m+1}^{n+m+p} \frac{x_i}{1+x_i}\right)}{1+\left(\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i}{1+x_i} + \frac{1}{2}\sum_{i=n+1}^{n+m} \frac{x_i}{1+x_i} + \frac{1}{16}\sum_{i=n+m+1}^{n+m+p} \frac{x_i}{1+x_i}\right)}$$

dove le prime n specie hanno il massivo valore conservazionistico, le successive m hanno valore intermedio, e le ultime p sono le meno rilevanti.

L'IBA ha valore tra 0 e 100. Per esemplificare il risultato si tenga conto che un singolo individuo di una specie rilevante porta l'indice a 33, mentre un numero molto elevato di individui lo porta a 50. Due singoli individui di due specie rilevanti portano l'IBA a 50, mentre molti individui di due specie rilevanti lo portano a 66. Di contro, un individuo di una specie comune porta l'IBA a 3, mentre molti individui di una specie comune lo portano a 6.

La mappa che mostra la distribuzione dei valori dell'indice sull'intero territorio del Lago di Fondi è allegata in formato A2 affinché si potesse riportare in scala 1:10000 e fosse facilitata la lettura dei toponimi.

Il commento alla mappa è visibile nella parte dedicata alle considerazioni gestionali.

Monitoraggio dei nidificanti

La tecnica di rilevamento utilizzata è stata quella dei “punti di ascolto” senza limiti di distanza, come da protocollo operativo. Tale metodologia si basa sul rilievo di tutti gli uccelli in canto in udibili da una postazione puntiforme per una durata di 10 minuti. Agli uccelli così rilevati si aggiungono poi tutti gli uccelli avvistati o rilevati tramite altre emissioni sonore non riferibili a un’attiva azione canora.
I punti sono stati eseguiti a inizio giugno 2007 e a metà maggio 2008.
Si sono distinti gli uccelli visti e sentiti entro un raggio di 100 m e oltre tale raggio, in modo da poter correlare i dati dei rilievi ai dati ambientali.
I punti sono stati selezionati in modo casuale da una griglia numerata. Alla prima estrazione di 45 punti casuali dove effettuare i rilievi è seguita una seconda estrazione di 15 punti sostitutivi da utilizzare in ordine numerico crescente nel momento in cui non fosse possibile raggiungere uno dei punti casuali estratti.
I rilievi sono stati ripetuti il secondo anno negli stessi punti del primo.

Risultati generali dei rilievi

Sono stati raccolte informazioni relativamente a 61 specie.
Di esse 42 sono certamente nidificanti, in quanto rilevate in entrambe le stagioni di raccolta dati e con comportamenti riproduttivi (canto territoriale, trasporto di materiale per la costruzione del nido, presenza di giovani appena involati, ...), per altre 12 specie la nidificazione non è sicura, per il basso numero di contatti o per la mancanza di indicazioni che dimostrino l'avvenuta nidificazione nel sito. La nidificazione è in questi casi ritenuta probabile.
Per quattro specie invece la determinazione è prudenziale perché non sono tipiche degli habitat perilacuali o perché, come nel caso del Fagiano (1 solo contatto), sono soggetti a gestione venatoria in aree limitrofe e i contatti rilevati potrebbero essere da attribuirsi a individui rilasciati. Tali specie sono quindi da confermare e sono state segnate come “possibili”.
In ultimo viene segnalata la presenza di tre specie (Falco pecchiaiolo, Mignattino piombato, Beccapesci) che sono migratrici e probabilmente presenti in sosta sul lago, ma non nidificanti.
La stima delle coppie è stata fatta sulla base di un algoritmo realizzato per il programma ORNIS, utilizzato per le stime delle specie nidificanti nel progetto MITO 2000, sulla distribuzione degli uccelli nidificanti in Italia, da parte del Ministero dell'Ambiente.

Tabella 3 – Risultati delle due stagioni di raccolta dati sui nidificanti mediante punti d'ascolto. (“DU I) specie nominata nell'allegato I della Direttiva Uccelli. (SPEC) grado di minaccia che grava sulla specie secondo Birdlife International (vedi tabella 1). (COPPIE) numero di coppie stimate attraverso algoritmo ORNIS. (PER PUNTO) divisione dei valori per punto dìascolto, per confronto. (CONTATTI) numero di individui contattati sul campo, sia entro i 100 metri di distanza sia al di fuori. (PRESENZA NEI PUNTI (%)) percentuale di punti in cui è stata rilevata la specie rispetto al totale. (nidificazione) probabilità della nidificazione. (NR) Non rilevata.

SPECIE	NOME SCIENTIFICO	DU I	SPEC	2007				2008				NIDIFICAZIONE
				COPPIE	PER PUNTO	CONTATTI	PRESENZA NEI PUNTI (%)	COPPIE	PER PUNTO	CONTATTI	PRESENZA NEI PUNTI (%)	
SVASSO MAGGIORE	Podiceps cristatus			0	0	3	0,03	1	0,03	1	0,03	PROBABILE
TARABUSINO	Ixobrychus minutus	*	3	2	0,05	2	0,05	1	0,03	1	0,03	CERTA
NITTICORA	Nycticorax nycticorax	*	3			1	0,03	0	0	17	0,08	PROBABILE
SGARZA CIUFFETTO	Ardeola ralloides	*	3	1	0,03	1	0,03	1	0,03	1	0,03	CERTA
GARZETTA	Egretta garzetta	*		1	0,03	4	0,03			7	0,08	PROBABILE
AIRONE CENERINO	Ardea cinerea			1	0,03	2	0,05	0	0	2	0,03	PROBABILE
GERMANO REALE	Anas platyrhinchos			NR				5	0,13	13	0,1	PROBABILE
MORIGLIONE	Aythya ferina		2	5	0,14	9	0,11	NR				PROBABILE
FALCO PECCHIAIOLO	Circus cyaneus	*		NR						2	0,03	MIGRATORE
FALCO DI PALUDE	Circus aeruginosus	*	3	NR						2	0,05	PROBABILE
POIANA	Buteo buteo					1	0,03	1	0,03	5	0,08	CERTA
GHEPPIO	Falco tinnunculus		3	1	0,03	2	0,05	1	0,03	9	0,18	CERTA
FAGIANO	Phasianus colchicus					1	0,03	NR				POSSIBILE
GALLINELLA D'ACQUA	Gallinula chlorups			16	0,43	36	0,62	11	0,28	23	0,48	CERTA
FOLAGA	Fulica atra			1	0,03	2	0,05	4	0,1	9	0,15	CERTA
CAVALIERE D'ITALIA	Himantopus himantopus	*		NR				1	0,03	2	0,05	PROBABILE
GABBIANO REALE	Larus michaellis			13	0,35	34	0,38	13	0,33	43	0,5	POSSIBILE
BECCAPESCI	Sterna sandvicensis	*	2	NR						1	0,03	MIGRATORE
MIGNATTINO PIOMBATO	Chlidonias hybrida	*	3	NR				1	0,03	1	0,03	MIGRATORE
PICCIONE TORRAIOLO	Columba livia			NR				7	0,18	13	0,05	CERTA

TORTORA DAL COLLARE	Streptotelia orientalis					3	0,05	1	0,03	3	0,05	CERTA
TORTORA SELVATICA	Streptotelia turtur		3	4	0,11	4		1	0,03	1	0,03	CERTA
CUCULO	Cuculus canorus			4	0,11	31	0,73	4	0,1	17	0,38	CERTA
BARBAGIANNI	Tyto alba		3	NR				1	0,03	2	0,03	CERTA
RONDONE	Apus apus			3	0,08	333	0,68	1	0,03	122	0,25	CERTA
MARTIN PESCATORE	Alcedo attis	*	3	4	0,11	8	0,16	1	0,03	2	0,05	CERTA
GRUCCIONE	Merops apiaster		3	3	0,08	7	0,14	5	0,13	11	0,15	CERTA
UPUPA	Upupa epops		3	2	0,05	7	0,16	1	0,03	2	0,05	CERTA
RONDINE	Hirundo rustica		3	12	0,32	41	0,35	23	0,58	83	0,5	CERTA
BALESTRUCCIO	Delichon urbica		3	8	0,22	18	0,19	3	0,08	46	0,1	CERTA
SCRICCIOLO	Troglodytes troglodytes			NR				3	0,08	4	0,1	CERTA
MERLO	Turdus merula			10	0,27	24	0,49	8	0,2	36	0,58	CERTA
USIGNOLO DI FIUME	Cettia cetti			52	1,41	71	0,89	31	0,78	52	0,75	CERTA
BECCAMOSCHINO	Cisticola juncidis			40	1,08	42	0,78	31	0,78	34	0,78	CERTA
CANNARECCIONE	Acrocephalus arundinaceus			18	0,49	32	0,43	19	0,48	33	0,5	CERTA
CANNAIOLA	Acrocephalus scirpaceus			20	0,54	32	0,62	29	0,73	43	0,53	CERTA
CANAPINO	Hippolais polyglotta			NR				1	0,03	2	0,05	CERTA
OCCHIOCOTTO	Sylvia melanocephala			3	0,08	3	0,08	8	0,2	12	0,2	CERTA
CAPINERA	Sylvia atricapilla			1	0,03	6	0,16	6	0,15	11	0,2	CERTA
USIGNOLO	Luscinia megarhynchos			8	0,22	15	0,27	10	0,25	21	0,33	CERTA
CODIROSSO	Phoenicurus phoenicurus		2	NR				1	0,03	1	0,03	POSSIBILE
SALTIMPALO	Saxicola torquata			3	0,08	5	0,08	3	0,08	3	0,08	CERTA
PIGLIAMOSCHE	Muscicapa striata		3	3	0,08	3	0,08	3	0,08	6	0,13	CERTA
CINCIALLEGRA	Parus major			1	0,03	3	0,05	5	0,13	9	0,2	CERTA
CINCIARELLA	Parus caeruleus			NR				1	0,03	1	0,03	CERTA
PICCHIO MURATORE	Sitta europaea			3	0,08	3	0,08	NR				POSSIBILE

RAMPICHINO	Certhia brachydactila			NR				1	0,03	2	0,05	CERTA
RIGOGOLO	Oriolus oriolus			1	0,03	1	0,03	13	0,33	23	0,18	CERTA
AVERLA PICCOLA	Lanius collurio	*	3	2	0,05	5	0,11	2	0,05	3	0,05	CERTA
GAZZA	Pica pica			1	0,03	1	0,03	1	0,03	2	0,05	PROBABILE
TACCOLA	Corvus monedula			2	0,05	4	0,03	NR				POSSIBILE
CORNACCHIA	Corvus corone			15	0,41	98	0,78	23	0,58	75	0,83	CERTA
STORNO	Sturnus vulgaris		3	4	0,11	24	0,03			1	0,03	PROBABILE
PASSERA D'ITALIA	Passer domesticus italiae		3	31	0,84	148	0,59	59	1,48	390	0,83	CERTA
PASSERA MATTUGIA	Passer montanus		3	36	0,97	101	0,27	15	0,38	30	0,2	CERTA
FRINGUELLO	Fringilla coelebs			9	0,24	16	0,32	8	0,2	13	0,23	CERTA
VERDONE	Carduelis chloris			7	0,19	20	0,3	5	0,13	12	0,25	CERTA
CARDELLINO	Carduelis carduelis			27	0,73	41	0,35	17	0,43	37	0,4	CERTA
VERZELLINO	Serinus serinus			13	0,35	20	0,41	24	0,6	34	0,6	CERTA
STRILLOZZO	Miliaria calandra		2	11	0,3	15	0,27	5	0,13	12	0,25	CERTA
BENGALINO	Amandava amandava			2	0,05	3	0,03	NR				PROBABILE

Stima delle popolazioni nidificanti

Sono state stimate le densità dei nidificanti nell'area sulla base del numero di coppie rilevate nei punti. Nella tabella seguente sono proposte le stime con il range di errore.

SPECIE	STIMA PER Km^2	RANGE PER Km^2
AIRONE CENERINO	4	1 - 7
AVERLA PICCOLA	26	23 - 30
BALESTRUCCIO	79	38 - 120
BARBAGIANNI	8	1 - 14
BECCAMOSCHINO	526	458 - 594
BENGALINO	12	1 - 23
CANAPINO	8	1 - 14
CANNAIOLA	365	301 - 429
CANNARECCIONE	275	271 - 278
CAPINERA	52	14 - 90
CARDELLINO	331	256 - 406
CINCIALLEGRA	45	14 - 75
CINCIARELLA	4	1 - 7
CODIROSSO	4	1 - 7
CORNACCHIA	278	218 - 339
CUCULO	60	45 - 75
FALCO DI PALUDE	4	2 - 6
FOLAGA	30	7 - 53
FRINGUELLO	124	113 - 135
GABBIANO REALE	128	68 - 188
GALLINELLA D'ACQUA	199	158 - 241
GARZETTA	14	6 - 23
GAZZA	11	7 - 14
GERMANO REALE	53	38 - 68
GHEPPIO	15	7 - 23
GRUCCIONE	56	45 - 68
MARTIN PESCATORE	33	14 - 53
MERLO	132	120 - 143
MORIGLIONE	36	19 - 53
NITTICORA	37	7 - 68
OCCHIOCOTTO	79	38 - 120
PASSERA D'ITALIA	677	466 - 888
PASSERA MATTUGIA	376	218 - 534
PICCHIO MURATORE	30	14 - 45
PICCIONE TORRAIOLO	98	53 - 143
PIGLIAMOSCHE	41	38 - 45
POIANA	8	4 - 11
RAMPICHINO	9	3 - 14
RIGOGOLO	101	14 - 188
RONDINE	263	181 - 346

SPECIE	STIMA PER Km²	RANGE PER Km²
RONDONE	22	7 - 38
SALTIMPALO	41	38 - 45
SCRICCIOLO	30	14 - 45
SGARZA CIUFFETTO	7	7 - 7
STORNO	60	14 - 105
STRILLOZZO	117	68 - 166
SVASSO MAGGIORE	4	2 - 7
TACCOLA	19	7 - 30
TARABUSINO	18	14 - 23
TORTORA	37	14 - 60
TORTORA DAL COLLARE	8	4 - 11
UPUPA	22	14 - 30
USIGNOLO	132	120 - 143
USIGNOLO DI FIUME	621	466 - 775
VERDONE	90	75 - 105
VERZELLINO	278	196 - 361

Distribuzione e selezione dell'habitat dei principali nidificanti del lago

Realizzazione modelli presenza - assenza

La valutazione delle aree critiche per la biodiversità passa attraverso l'analisi di diverse variabili.
Per la realizzazione di un modello cartografico che potesse identificare queste zone sono state scelte quindi quelle che maggiormente rappresentano fattori di minaccia per le popolazioni naturali di uccelli affinché l'analisi statistica potesse definirne l'importanza relativa nell'area. Il modello ottenuto per i nidificanti è facilmente esportabile in quanto si basa, come il lavoro svolto per gli svernanti, su una metodologia universalmente riconosciuta (i punti d'ascolto) e su un processo analitico ormai ben sperimentato (stepwise selection).

Per i nidificanti che vengono rilevati al canto e quindi non temono errori di campionamento vengono considerati tutti i tipi di habitat nell'area, mentre per gli svernanti si è scelto di analizzare i fattori che ne influenzino la presenza compatibili con la metodologia di rilevamento. Per ovviare a un problema di sottocampionamento negli habitat di tipo chiuso (boschi, macchia) si è lavorato anche su buffer piuttosto ampi che potessero ridurre la sensibilità del risultato alla presenza di queste tipologie ambientali.

I fattori considerati per l'analisi sono soprattutto di tipo antropico come la distribuzione delle aree urbane o industriali (con il relativo disturbo), l'impatto delle colture o le modificazioni strutturali dei patch ambientali. Infatti lo studio è volto alla gestione futura dell'area, per una pianificazione della attività umane intorno al lago e della conservazione delle aree ancora integre.

Fondamentale in questo senso è la scelta della scala in cui osservare il fenomeno. Infatti non sappiamo se un determinato fattore influenza la presenza di una specie se guardato in una piccola scala o in una grande scala (una prato in mezzo a una grande foresta è diverso da un prato in mezzo ad altri prati), quindi l'analisi è stata ripetuta per entrambe le scale.

Per quanto riguarda il numero di individui contattati esso costituisce un campione sufficiente per l'analisi per la maggior parte delle specie, lasciando alle specie rare la possibilità di un'analisi qualitativa o di una semplice segnalazione di presenza. Nella realizzazione degli indici ecologici , di cui parleremo in seguito, si è comunque considerato il diverso peso che dà una specie rara ed ecologicamente esigente rispetto a quelle più comuni.

I modelli di idoneità ambientale realizzati per l'avifauna nidificante hanno quindi messo in relazione la presenza di ogni specie rilevata con le variabili ambientali presenti in un raggio di 100 e 500 metri.

Le variabili considerate sono quindi: uso suolo (aree antropizzate, seminativi, arboriculture, boschi, frutteti e vigneti, mosaici agricoli e orticultura, macchia, paludi, acque); strutturali (frammentazione, % di habitat aperti e chiusi); geografiche (distanza dal mare, distanza dai laghi).

Le variabili selezionate dal modello logistico attraverso la stepwise selection per ogni specie sono state utilizzate per realizzare le mappe di idoneità.

Per lo sviluppo del modello ogni variabile, come per i modelli presentati per gli svernanti, viene sottoposta a due differenti test di significatività, il primo (score chi square) definisce la variabile che entri nel processo, il secondo (test di Wald) la sua eventuale espulsione. I modelli sono stati ottenuti ponendo i limiti fiduciali in uscita sia allo 0,05, che allo 0,1 per valutare se effettivamente essi rispondessero meglio all'esigenza di evidenziare le variabili ambientali e di formulare i successivi indici in modo più preciso. Il risultato dimostra che il mantenimento del limite fiduciale meno restrittivo consente di ottenere i successivi indici in modo abbastanza esplicativo per le necessità di tipo gestionale che possono scaturirne.

Le variabili scelte per il modello sono elencate nella tabella di seguito. Ogni variabile è stata valutata in un buffer di 100 e 500 m di raggio a parte DIST_LAGO e DISTMARE.

NOME VARIABILE	**SPIEGAZIONE**
FRAMM	FRAMMENTAZIONE ESPRESSA COME METRI DI PERIMETRO INTERNO TRA DUE DIVERSE CATEGORIE DI HABITAT
CHIUS3	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT DI TIPO STRUTTURALE CHIUSO . LA VARIABILE E' STATA CALCOLATA COSI': SOMMATORIA DELLE SUPERFICI DELLE VARIE CATEGORIE MOLTIPLICATE PER IL VALORE DELLA CATEGORIA. USATE TRE CATEGORIE CHIUSO=1, MISTO=0,5, APERTO=0.
CHIUS2	COME CHIUS3 MA UTILIZZATE SOLO DUE CATEGORIE (CHIUSO=1; APERTO=0)
CHIUSO	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT DI TIPO CHIUSO (FORESTE, ARBORICOLTURE, MACCHIA ALTA)
APERTO	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT DI TIPO APERTO (SEMINATIVI, GARIGA, ACQUE)
MISTO	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT DI TIPO MISTO (FRUTTETI, MOSAICI AGRARI, ANTROPICO, PALUDI)
DIST_LAGO	DISTANZA DAL LAGO DI FONDI IN METRI
DISTMARE	DISTANZA DAL MARE IN METRI
ACQUE	SUPERFICIE IN ETTARI DI LAGHI E CANALI
ANTROPICO	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT ANTROPIZZATI
ARBORICOLTURE	SUPERFICIE IN ETTARI DI ARBORICOLTURE
BOSCHI	SUPERFICIE IN ETTARI DI HABITAT FORESTALI
FRUTTETI	SUPERFICIE IN ETTARI DI FRUTTETI, VIGNETI E OLIVETI
MACCHIA	SUPERFICIE IN ETTARI DI MACCHIA ALTA A LENTISCO O LECCIO
MOSAICI	SUPERFICIE IN ETTARI DI MOSAICI AGRARI (COLTURE ANNUALI, ARBOREE, PASCOLI E INCOLTI)
PALUDI	SUPERFICIE IN ETTARI DI FRAGMITETI, TIFETI E PICCOLE FORMAZIONI ARBOREE
SEMINA	SUPERFICIE IN ETTARI DI SEMINATIVI IRRIGUI E NON

Sono stati realizzati mappe per 36 specie sulle 61 rilevate. I toponimi utilizzati sono ritrovabili sulla cartografia CTR 5000.