

See discussions, stats, and author profiles for this publication at:
<https://www.researchgate.net/publication/302907074>

La nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* su un litorale soggetto a diverse forme di gestione

Article · December 2015

READS

5

1 author:



[Luca Puglisi](#)

Centro Ornitologico Toscano

31 PUBLICATIONS **161** CITATIONS

SEE PROFILE

La nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* su un litorale soggetto a diverse forme di gestione

LUCA PUGLISI*

*via Santa Maria 17 - 56011 CALCI PI. E-mail: luca_puglisi@tiscali.it

KEY WORDS: *Charadrius alexandrinus*, conservation, nest success, beach management, nest protection, tourism.

ABSTRACT

Nest distribution and reproductive success of Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus* along a coast subject to different management practices

The 4 km-long coastal area of Marina di Vecchiano (Central Italy), entirely protected, is partially subject to mechanised beach cleaning, and hosts three beach resorts. Thirty-one nests, by 4-6 breeding pairs of Kentish Plover, were studied in the years 2011-14. Nests were grouped located within sectors with natural vegetation, at a median distance from the shoreline of 58.0 m. In the sectors with mechanised beach cleaning and inside the beach resorts, nesting occurred irregularly, and failed every time. The proportion of hatching did not differ in a temporary protected area compared to other natural areas. The overall reproductive success was very low (0.35 ± 0.66 fledged young/nest), mainly because of high disturbance by people, dogs and vehicles, and it appears insufficient to warrant the population survival. Some management options are suggested.

RIASSUNTO

Nel periodo 2011-14 è stata studiata la nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* lungo un litorale di circa 4 km incluso in un'area protetta e sottoposto a differenti forme di gestione. Le 4-6 coppie presenti hanno prodotto complessivamente almeno 31 nidi. La distribuzione dei nidi, posti nella fascia più interna dell'arenile (distanza mediana dalla riva 58.0 m), è risultata raggruppata, con una maggior frequenza nei tratti con assetto naturale ed una presenza irregolare nei tratti sottoposti a pulizia meccanica dell'arenile o con presenza di stabilimenti balneari. In questi ultimi tratti la nidificazione è fallita, mentre negli altri il successo riproduttivo è stato molto basso. La principale causa di fallimento è stato il disturbo causato da uomini, cani e mezzi meccanici. Un'azione di tutela diretta della nidificazione (delimitazione di un'area a divieto di accesso) non ha comportato alcun incremento nella proporzione di nidi giunti alla schiusa rispetto alle restanti aree non soggette a pulizia meccanica. La produttività complessiva registrata (0.35 ± 0.66 giovani/nido) non sembra sufficiente a garantire il mantenimento della popolazione. Vengono presentate possibili soluzioni gestionali.

Introduzione

Il Fratino *Charadrius alexandrinus* nidifica principalmente lungo i litorali sabbiosi o fangosi e nelle piatte distese di fango ai margini di zone umide salate o salmastre; il suo areale riproduttivo comprende le parti temperate di Europa e Asia e le fasce costiere dell'Africa dal Mediterraneo fino

al Senegal; fino a pochi anni fa *C. nivosus* (presente in America settentrionale) e *C. dealbatus* (presente in estremo oriente) erano considerate sue sottospecie (WIERSMA & BOESMAN 2013). Le popolazioni europee sono considerate in declino moderato (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004, 2015); a livello nazionale la specie è considerata in pericolo (PERONACE *et al.* 2012) in virtù di

un generale drastico decremento (BIONDI & PIETRELLI 2011).

Il principale fattore di minaccia per le popolazioni europee risulta essere il disturbo arrecato dall'uomo (TUCKER & HEATH 1994), che è particolarmente pronunciato lungo i litorali a causa del turismo costiero che fa un uso crescente a fini ricreativi di questi ambienti. L'impatto del turismo e delle attività ricreative sulla specie è ormai generalizzato tanto da essere rilevato sia in Europa (PIENKOWSKI 1993; SCHULZ & STOCK 1993; MONTALVO & FIGUEROLA 2006; BIONDI & PIETRELLI 2011) che in Nord Africa (HANANE 2011), come alle Isole Canarie (LORENZO & EMMERSON 1995) ed in Nord America (relativamente a *C. nivosus*; RUHLEN *et al.* 2003; LAFFERTY *et al.* 2006; MULLIN *et al.* 2010).

Il turismo costiero ha subito un incremento non lineare negli ultime decenni a partire dal secondo dopoguerra ed il bacino del Mediterraneo, per le sue caratteristiche naturali, geografiche e storiche, rappresenta una delle aree di maggior richiamo al mondo (BRAMWELL 2004). Il turismo di massa, però, pone una varietà di minacce dirette ed indirette agli ambienti costieri (DAVENPORT & DAVENPORT 2006) che risultano oggi pesantemente modificati per gran parte della loro estensione, come ben documentato per l'Italia (AGAPITO *et al.* 2014).

Il presente studio ha riguardato la distribuzione ed il successo riproduttivo del Fratino nidificante lungo un tratto di litorale toscano (Marina di Vecchiano, PI), soggetto ad un elevato carico turistico-ricreativo e sottoposto a differenti forme di tutela e modalità gestionali. In quest'area il Fratino risultava non nidificante alla fine degli anni '80 (MAINARDI 1993), ma in seguito alla disponibilità di un ampio e profondo tratto di terreno sabbioso venutosi a creare presso la foce del fiume, alcune coppie si sono insediate intorno al 2000 (ARCAMONE & PUGLISI 2006). Negli anni 2006-09 questo tratto di litorale è stato oggetto del progetto LIFE Dunetosca che, relativamente all'habitat di nidificazione del Fratino, ha comportato la cessazione della pratica di rimozione del materiale spiaggiato e della ve-

getazione da alcuni settori dell'arenile. Un resoconto parziale del successo riproduttivo del Fratino relativamente al primo anno della presente indagine è già stato pubblicato da Guglielmi *et al.* (2012)

Materiali e metodi

Area di studio

Interamente all'interno del comune di Vecchiano (PI), l'area di studio è compresa tra la foce del fiume Serchio a sud ed il comune di Viareggio a nord. La foce del fiume è libera e pertanto soggetta a continue modificazioni, soprattutto in seguito ad eventi di piena. Immediatamente a nord dell'area di studio, al di là del confine amministrativo, il litorale è caratterizzato dalla presenza continua di stabilimenti balneari.

Negli anni di indagine la lunghezza del litorale è stata di circa 3850 m. L'arenile è delimitato verso l'interno da un cordone dunale artificiale ed ha una profondità variabile tra 40 e 120 m. Tali valori sono soggetti a variazioni determinate da modificazioni della foce del fiume e della linea di riva, la cui tendenza generale è comunque di accrescimento: misurazioni eseguite su ortofotografie messe a disposizione dalla Regione Toscana (<http://www.regione.toscana.it/-/geoscopio-wms>) indicano un avanzamento massimo di oltre 150 m nella parte più settentrionale dell'area di studio tra il 1954 ed il 2013 (Puglisi, dati inediti).

L'area è interamente compresa nel Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli; su alcune porzioni insistono però ulteriori vincoli. Ad esclusione della parte centrale, essa ricade all'interno di due siti della rete Natura 2000 tra loro confinanti: Dune Litoranee di Torre del Lago (IT5170002) a nord, e Selva Pisana (IT5170001) a sud. Gli estremi settentrionale e meridionale dell'area di studio, inoltre, ricadono in due Riserve Naturali istituite dal Parco: la RN Bufalina a nord e la RN Bocca di Serchio a sud. La parte settentrionale di quest'ultima ospita un po-

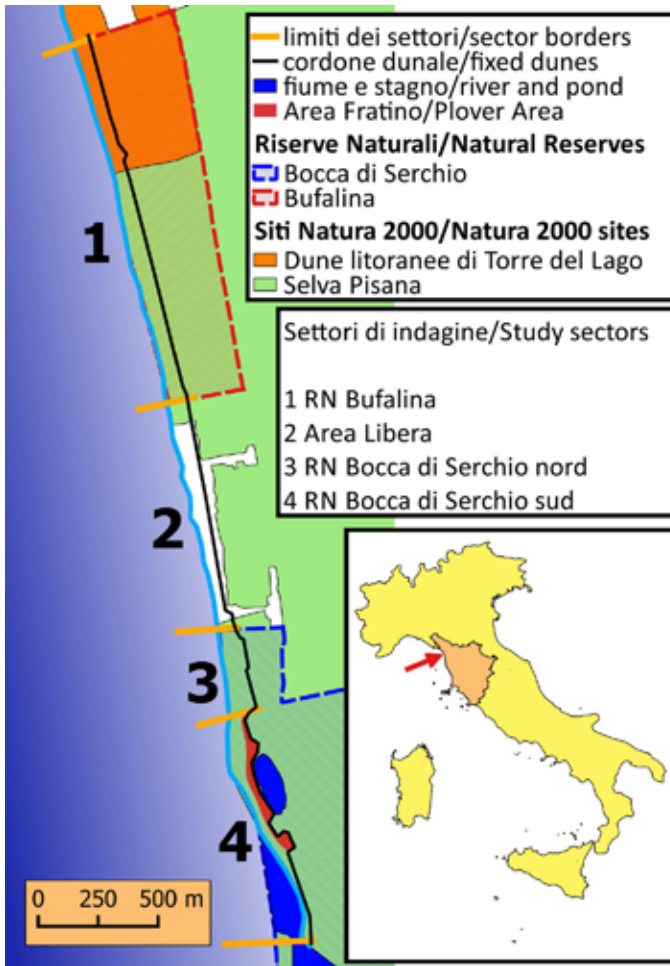


Figura 1 - Area di studio. Sono mostrati i limiti dei settori di indagine, ed i confini delle Riserve Naturali e dei siti Natura 2000, come indicato in legenda. L'Area Frattino è la zona a cui è interdetto l'accesso per favorire la riproduzione della specie. Nel riquadro in basso a destra è mostrata la posizione dell'area di studio.

Figure 1 - Study Area. The borders of the study sectors, those of two Natural Reserves and those of two Natura 2000 sites (see legend and text) are shown. The access to the Plover Area is restricted while Kentish Plovers are breeding (see text). In the bottom right box the arrow shows the position of the study area.

ligono militare, utilizzato da settembre ad aprile, trasformato in parcheggio nei restanti mesi. Sulla base di queste forme di tutela e di utilizzo, l'area di studio è stata ulteriormente suddivisa in quattro settori: RN Bufalina, Area Libera, RN Bocca di Serchio nord, RN Bocca di Serchio sud (Fig. 1). Il

settore Area Libera interessa le parti non comprese nelle Riserve Naturali che sono anche, per la maggior parte, esterne ai siti Natura 2000, ed ospita tre stabilimenti balneari.

All'interno del settore RN Bocca di Serchio sud vi è la cosiddetta Area Frattino, a cui viene interdetto l'accesso ogni anno con apposita ordinanza dell'amministrazione comunale e che viene sorvegliata temporaneamente da volontari di associazioni ambientaliste ed è finalizzata alla tutela della nidificazione del Frattino.

L'intero litorale era oggetto di rimozione meccanica di tutto il materiale spiaggiato e della vegetazione pioniera (azione di seguito indicata come pulizia meccanica) tra la linea di riva ed il cordone dunale. Dal 2009, in seguito alla conclusione del progetto LIFE Dunetosca finalizzato alla razionalizzazione del carico turistico ed alla riduzione della pressione antropica sugli ecosistemi dunali, gli interventi di pulizia meccanica non sono stati più eseguiti nei settori nella RN Bufalina e RN Bocca di Serchio sud. In seguito a ciò, negli anni successivi è progressivamente aumentata la copertura vegetale e si sono formate le prime dune embrionali.

Dal 2014 il posizionamento di raccoglitori a ridosso del cordone dunale e la raccolta quotidiana dei rifiuti, che precedentemente interessavano l'intero litorale, sono stati svolti solo nei settori Area Libera e RN Bocca di Serchio nord.

Metodi

Il rilevamento dei Fratini è stato eseguito percorrendo a piedi lentamente il litorale in tutta la sua lunghezza; la posizione dei nidi è stata rilevata mediante un terminale gps Garmin GPSmaps 60Cx utilizzando la funzione media in modo da ottenere misurazioni con un errore stimato, solitamente, inferiore ai 3 m. I rilievi sono stati eseguiti nel quadriennio 2011-14 dall'inizio del mese di aprile fino a che non si osservavano più comportamenti riproduttivi, con cadenza settimanale.

Le analisi statistiche sono state eseguite cumulando i dati dell'intero periodo di studio; a causa della ridotta consistenza della popolazione oggetto di studio, non è stato possibile analizzare i dati su base annuale o stagionale.

La consistenza della specie nell'area di

studio è espressa come numero di coppie per facilità di comparazione con altri studi, pur sapendo che oltre a quella monogamica, il Fratino può utilizzare anche altre strategie riproduttive (WARRINER *et al.* 1986; PATON 1995; CRAMP & SIMMONS 2006; STENZEL *et al.* 2011).

I dati fenologici vengono presentati su base decadale. Il tasso di sopravvivenza giornaliero delle covate è stato calcolato con il metodo di Mayfield (MAYFIELD 1975). Come numero di pulcini schiusi è stato considerato il numero massimo di pulcini osservati nel primo controllo dopo la schiusa. Le analisi sulla distribuzione dei nidi, compresa l'analisi del vicino più prossimo, sono state eseguite con il software QGIS, utilizzando anche dati cartografici messi a disposizione dalla Regione Toscana (<http://www.regione.toscana.it/-/geoscopio-wms>) e rilievi gps.

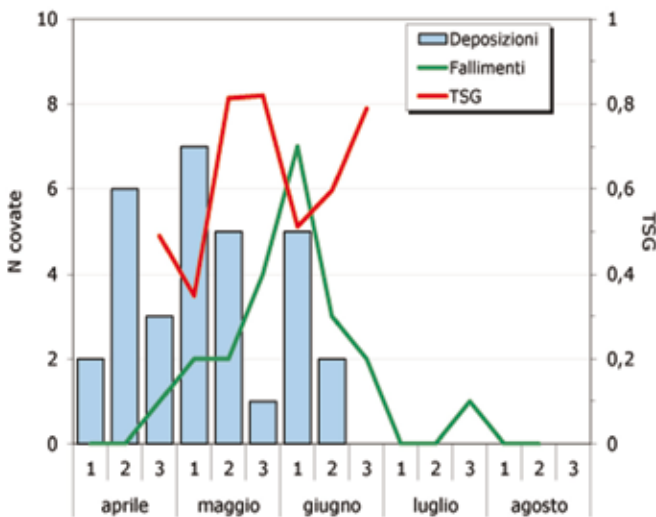


Figura 2 - Andamento temporale della riproduzione del Fratino (dati dei quattro anni di indagine cumulati). Per ciascuna decade le barre azzurre indicano il numero di covate deposte, la linea verde il numero di fallimenti e la linea rossa il Tasso di Sopravvivenza Giornaliero (TSG) calcolato con il metodo di Mayfield (valori sull'asse destro)

Figure 2 - Temporal distribution of breeding attempts and failures of Kentish Plovers (data of the whole study period pooled). The breeding period is subdivided in ten days period; for each period the number of laid clutches (light blue bars) and that of failures (green line) are shown; the red line refers to Daily Survival Rate, according to the Mayfield method (values on the right y-axis).

Risultati

In base al numero di nidificazioni simultaneamente in corso è stato valutato che negli anni considerati hanno nidificato nell'area 4-6 coppie.

Complessivamente sono stati accertati e seguiti 31 casi di nidificazione, mentre in almeno altri 10 casi, dopo l'osservazione delle fasi di insediamento da parte di una coppia, non è stato possibile riscontrare l'avvenuta deposizione in quanto al successivo controllo il sito risultava abbandonato.

La deposizione delle covate è stata riscontrata dalla prima decade di aprile fino alla seconda di giugno (Fig. 2); il periodo in cui si concentra la maggior parte delle deposizioni è quello compreso tra la seconda decade di aprile e la seconda

Settore	L	N00	RN	SB	PM	2011	2012	2013	2014	Totale
RN Bufalina	1550	+	+			4	5	2	2	13
Area libera	950			+	+	0	0	1	0	1
RN Bocca di Serchio nord	350	+	+		+	0	0	2	0	2
RN Bocca di Serchio sud	1000	+	+			6	2	2	4	14

Tabella 1 - Caratteristiche dei settori di indagine e numero di nidificazioni di Fratino accertate per anno. Per ogni settore viene riportata la lunghezza (L) ed indicato se compreso all'interno di un sito Natura 2000 (N00), di una riserva naturale (RN), se ospita stabilimenti balneari (SB) o se è soggetto a pulizia meccanica (PM).

Table 1 - Features of the study sectors and number of nest/year. For each study sector (Settore) it is reported the length of the shoreline (L), if it is included in a Natura 2000 site (N00), in a Natural Reserve (RN), if there are beach resorts (SB) and if it is subject to mechanised beach 'cleaning' (PM). For each sector, the number of nest per year as well for the whole study period (Totale) are reported.

	2011	2012	2013	2014	Totale
Covate deposte	11	7	7	6	31
Covate giunte alla schiusa	6	2	1	3	12
Covate giunte all'involto	5	1	1	2	9
Giovani involati	8	1	1	2	12
N medio uova deposte	2,86	3,00	2,57	3,00	2,85
N medio uova schiuse	1,18	0,14	0,28	0,83	0,70
N medio giovani all'involto	0,73	0,14	0,14	0,33	0,37
Successo di schiusa	41,90%	4,80%	11,10%	27,80%	24,60%
Successo di involto	25,80%	4,80%	5,60%	11,10%	13,00%

Tabella 2 - Parametri relativi al successo riproduttivo del Fratino sul litorale vecchianese. Il Successo di schiusa ed il Successo di involto sono calcolati come percentuale rispetto alle uova deposte.

Table 2 - Reproductive success of the Kentish Plover at Marina di Vecchiano (Italy). For each year and pooling data of the whole study period (Totale) it is reported: the number of clutches laid (Covate deposte), hatched (Covate schiuse) and successful (i.e. at least one fledged chick; Covate giunte all'involto), the mean number of laid eggs (N medio uova deposte), of hatched eggs (N medio uova schiuse) and of fledged chicks (N medio giovani all'involto), the percentage of hatched eggs (Successo di schiusa) and of fledged chicks (Successo di involto) with respect to the total number of laid eggs.

di maggio, con massimo relativo nella prima decade di maggio. Un successivo picco di deposizioni si osserva nella prima decade di giugno. Pur in assenza di marcature individuali che permettessero di conoscere con esattezza l'identità degli individui, una parte delle covate deposte già a partire dall'inizio di maggio sono da ritenersi covate di sostituzione sulla base del fatto che esse sono state deposte successivamente al fallimento di altre covate e che gli uccelli coinvolti mostravano caratteristiche del piumaggio e comportamentali apparentemente coincidenti. Analogamente, le covate di giugno sembrano essere esclusivamente covate di sostituzione. Il termine della riproduzione

(giovani in grado di volare) si è verificato tra l'8 giugno ed il 18 agosto.

In base all'analisi del vicino più prossimo, la distribuzione dei nidi di Fratino è risultata raggruppata (distanza media tra nidi: 63.9 m; distanza media attesa: 129.5; indice di vicino più prossimo: 0.49; N = 28; Z-Score: -5.3; P < 0.001). Anche se nidificazioni sono avvenute in tutti i settori, esse sono state regolari nei settori RN Bufalina e RN Bocca di Serchio sud e occasionali negli altri due, ovvero in quelli interessati dalla pulizia meccanica dell'arenile o dalla presenza di stabilimenti balneari.

Per i nidi localizzati con precisione la distanza mediana dalla linea di riva è stata di

58.0 m (intervallo interquartile: 43.8-83.8 m; N = 28). Tale distanza è risultata significativamente maggiore rispetto a quella di punti distribuiti casualmente in situazioni potenzialmente idonee all'interno dell'area di studio (44.8 m, 26.0-55.1 m, N = 50; U = 394, P < 0.01, test di Mann-Whitney).

Per i nidi per cui si è rilevata con certezza la covata completa, essa era composta in 24 casi da 3 uova, in 2 da 2 ed in 1 da 1 (media: 2.85; ds: 0.46; N: 27). Nel complesso, su 31 covate, il numero medio di pulcini nati per nido è stato di 0.65 (ds: 0.91) e di giovani che hanno raggiunto l'indipendenza è stato di 0.35 (ds: 0.66). In particolare, su 9 covate, 8 hanno portato all'involò 1 giovane ed una 3 giovani.

La tabella 2 sintetizza i dati del successo riproduttivo per anno: il successo riproduttivo è variato negli anni, ma, nel complesso, il 75% delle uova è andato distrutto prima della schiusa ed il 47% dei pulcini non è giunto all'involò; solo il 13% delle uova, pertanto, ha prodotto giovani.

Il numero di fallimenti completi (complessivamente 22, di cui 19 in fase di cova e 3 in fase di allevamento) cresce a partire dalla terza decade di aprile fino alla prima di giugno, per poi decrescere, dal momento che successivamente non vengono deposte ulteriori covate (Fig. 2). Il Tasso di Sopravvivenza Giornaliero (TSG) calcolato solo per le decadi in cui fossero attive più di cinque covate fa registrare i valori minimi, prossimi allo 0.5 in due periodi (Fig. 2). Il primo, compreso tra il 21 aprile ed il 10 maggio, si verifica in corrispondenza dei picchi di afflusso turistico durante alcune festività primaverili e delle fasi di pulizia meccanica della spiaggia e di predisposizione delle infrastrutture temporanee per la fruizione balneare. Il secondo periodo, compreso tra il 1° ed il 20 giugno, si verifica in corrispondenza dell'avvio della fruizione balneare estiva di massa.

Le cause di fallimento sono state desunte, quando possibile, dalle tracce osservabili presso il nido. Su 19 fallimenti totali in fase di incubazione, in due casi la causa è rimasta sconosciuta, in un caso la perdita è stata causata da una mareggiata e nei restanti 16 il fallimento è stato da ascrivere

a disturbo. Sotto tale denominazione sono stati raggruppati tutti i fallimenti conseguenti al rilevamento di tracce del passaggio di persone, mezzi meccanici e cani nei pressi del nido. Spesso però non è stato possibile stabilire se il nido sia andato distrutto per calpestio da parte di uomini o cani, per distruzione da parte di un mezzo meccanico, per predazione successiva all'abbandono, temporaneo o definitivo, da parte degli adulti. Sicuramente in alcuni casi hanno agito diversi fattori in sequenza, infatti durante controlli successivi è stata rilevata dapprima l'incidenza di predazione (riduzione del numero di uova), conseguente ad un incremento delle impronte umane intorno al nido, e quindi calpestio diretto del nido stesso.

Nessuna covata è giunta alla schiusa nei settori interessati da pulizia meccanica (Area Libera e RN Bocca di Serchio nord).

La maggior produttività registrata nel 2011 è da ricondurre al fatto che nei primi anni successivi alla cessazione della pulizia meccanica dell'arenile, i nidi erano posti in prossimità del materiale spiaggiato mentre il passaggio e lo stazionamento delle persone avvenivano preferenzialmente sulla sabbia nuda. Negli anni successivi, l'accumulo di altro materiale spiaggiato e soprattutto la crescita della vegetazione, hanno portato i Fratini a nidificare nelle aree con minor copertura vegetale, che però erano quelle utilizzate maggiormente dalle persone.

Dei 28 nidi localizzati con certezza, solo 8 erano posti all'interno dell'Area Fratino. La proporzione di covate giunte alla schiusa all'interno della cosiddetta Area Fratino (2 su 8) non è risultata significativamente diversa da quella osservata in altre porzioni del settore RN Bocca di Serchio sud o nel settore RN Bufalina (7 su 17), vale a dire nelle aree non interessate da pulizia meccanica (Chi-quadro: 0.12; gdl: 1; P: NS). Le cause di fallimento all'interno dell'Area Fratino sono state le medesime del resto dell'area di studio.

In almeno due casi è stato osservato lo spostamento della nidata già entro i primi sette giorni di vita dal settore RN Bufalina a quello RN Bocca di Serchio sud, a circa 2 km di distanza.

Discussione

Il litorale vecchianese ospita una frazione consistente della declinante popolazione toscana di Fratino (PUGLISI & MAINARDI 2011) ed è anche uno dei tratti con i maggiori vincoli di tutela; inoltre, su una sua parte, viene posto uno specifico vincolo da parte dell'amministrazione comunale con vigilanza volontaria da parte di associazioni ambientaliste nei giorni di maggior afflusso turistico. Nonostante tutto questo, il numero di giovani involati è risultato molto basso, pari a 1-2 giovani in 3 dei 4 anni di indagine.

Il maggior successo registrato nel primo anno di studio è da considerarsi correlato al transitorio assetto dell'area successivo alla cessazione della pulizia meccanica dell'arenile in due settori. Infatti, la necessità da parte del Fratino di disporre di un'ampia visuale intorno al nido (GÓMEZ-SERRANO & LÓPEZ-LÓPEZ 2014) porta, sugli arenili naturali, ad una maggiore esposizione al disturbo causato dal transito di persone in aree sgombre da vegetazione.

Lo spostamento osservato da parte di alcune famiglie formate da pulcini di pochi giorni di età rientra tra i valori massimi riscontrati in un precedente studio su *C. nivosus* (WILSON & COLWELL 2010); nel caso in studio questo fenomeno potrebbe essere stato indotto dal fatto che a ridosso della foce del fiume vi è un minor stazionamento di bagnanti nelle parti più interne dell'arenile e che la presenza delle rive marina e fluviale e di quella di uno stagno retrodunale offrono maggiori possibilità di alimentazione.

La produttività di questa popolazione è risultata molto bassa, tenuto conto anche del fatto che il valore registrato è quasi certamente una sottostima, a causa del fallimento precoce di alcune covate, perdute prima ancora di essere rilevate. Ricerche condotte in Nord-America su popolazioni con maggior successo riproduttivo hanno evidenziato che la stabilità della popolazione era assicurata solo dall'immigrazione (PAGE *et al.* 1983; MULLIN *et al.* 2010). Questa deve costituire sicuramente un fattore determinante nel mantenimento della popolazione studiata, dal momento che in questa specie

le classi di età giovanili generalmente hanno tassi di sopravvivenza nettamente più bassi rispetto agli adulti (PATON 1994; SANDERCOCK *et al.* 2005; FOPPEN *et al.* 2006; STENZEL *et al.* 2011).

La pulizia meccanica risulta particolarmente penalizzante per il Fratino, come dimostrato dal fatto che i settori dove questa viene praticata non hanno ospitato che saltuariamente nidificazioni e queste non sono giunte mai alla schiusa.

Il successo riproduttivo del Fratino è comunque molto basso anche negli altri settori; attualmente esso non è garantito dai vincoli di tutela esistenti, né risente positivamente di azioni di tutela mirate. Un'iniziativa come quella dell'Area Fratino, infatti, risulta concettualmente sbagliata in quanto presuppone che la nidificazione della specie si concentri su una porzione limitata di litorale a fronte di una disponibilità di habitat ben maggiore. Essa, inoltre, è stata attuata senza un'attenta pianificazione della sua estensione, necessaria in un contesto mutevole come quello dunale ed in particolare nell'area di studio dove il fiume Serchio modifica annualmente ed in maniera sostanziale la linea di costa, modificando la disponibilità di habitat idoneo alla nidificazione. Infine, l'inosservanza generalizzata del divieto di accesso all'area e l'impossibilità di attuare una vigilanza continua, svuotano tale iniziativa di qualsiasi efficacia.

In sintesi, le forme di gestione del litorale che prevedono la pulizia meccanizzata e la presenza di stabilimenti balneari risultano attualmente non idonee anche all'insediamento della specie, mentre le forme di gestione che prevedono un assetto più naturale dell'habitat favoriscono l'insediamento della specie ma non sono sufficienti a garantirle una produttività sufficiente al suo mantenimento. Pertanto, la cessazione della pulizia meccanica in alcune parti del litorale esaminato, pur avendo sostanzialmente incrementato il valore naturale dell'area grazie alla ricomparsa di ambienti precedentemente distrutti, non garantisce la conservazione del Fratino.

Un'efficace strategia di conservazione dovrebbe essere basata sulla predisposizione

di sentieri per l'attraversamento obbligato del cordone dunale e della fascia antedunale lungo percorsi prestabiliti; questi dovrebbero essere individuati in modo che i fruitori del litorale non siano indotti ad abbandonarli, quindi facilitando il transito mediante apposite infrastrutture o liberandoli dal materiale spiaggiato ed individuandoli lungo le direttrici di minor percorrenza dagli accessi alla spiaggia. Lo stazionamento delle persone dovrebbe essere limitato esclusivamente alle parti dell'arenile più prossime al mare, dove peraltro si concentra già adesso la presenza umana.

Tali azioni andrebbero accompagnate da una massiccia attività di sensibilizzazione dei fruitori del litorale oltre che dei gestori, per rendere veramente efficaci le forme di tutela legale, attualmente presenti, ma sostanzialmente inefficaci.

Una siffatta politica di tutela della specie e del suo habitat sarebbe da preferire ad azioni mirate sui singoli nidi o siti di nidificazione, peraltro non in grado di assicurare con certezza un miglioramento del successo riproduttivo in talune situazioni (MASLO & LOCKWOOD 2009; BURNS *et al.* 2013) e da attuare in via temporanea per mitigare situazioni critiche, in quanto essa dovrebbe essere diretta alla salvaguardia complessiva della biodiversità e dei servizi ecosistemici offerti dagli ambienti dunali (JOHNSON & ORING 2002).

Ringraziamenti

La ricerca è stata condotta su incarico dell'Ente Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli. Sono grato a R. Dell'Orso, R. Guglielmi, M. Marcone, M. Marinelli e A. Quaglierini per la collaborazione e ad E. Meschini per una rilettura critica del testo.

Bibliografia

AGAPITO A., LENZI S. & LA MAGNA G., 2014. Cemento coast to coast: 25 anni di natura cancellata dalle coste italiane. WWF Italia.
 ARCAMONE E. & PUGLISI L., 2006. Cronaca ornitologica toscana. Osservazioni relative agli anni 1992-2004. *Alula* XIII: 3–124.
 BIONDI M. & PIETRELLI L. (eds), 2011. Il Fra-

tino - status, biologia e conservazione di una specie minacciata. Belvedere (Latina).
 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status. BIRDLIFE INTERNATIONAL (BirdLife Conservation Series no. 12), Cambridge, U.K.
 BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
 BRAMWELL B. (ed), 2004. Coastal Mass Tourism: Diversification and Sustainable Development in Southern Europe. Channel View Publications.
 BURNS F., MCCULLOCH N., SZEKELY T. & BOLTON M., 2013. No overall benefit of predator enclosure cages for the endangered St. Helena Plover *Charadrius sanctaehelenae*. *Ibis* 155: 397–401.
 CRAMP S. & SIMMONS K.E.L., 2006. BWPI: Birds of the Western Palearctic interactive (DVD-ROM). BirdGuides Ltd, Sheffield.
 DAVENPORT J. & DAVENPORT J.L., 2006. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 67: 280–292.
 FOPPEN, R.P.B., MAJOUR F.A., WILLEMS F.J., MEININGER P.L., VAN HOUWELINGEN G.C. & WOLF P.A., 2006. Survival and emigration rates in Kentish *Charadrius alexandrinus* and Ringed Plovers *Ch. hiaticula* in the Delta area, SW-Netherlands. *Ardea* 94: 159–173.
 GÓMEZ-SERRANO M.Á. & LÓPEZ-LÓPEZ P., 2014. Nest Site Selection by Kentish Plover Suggests a Trade-Off between Nest-Crypsis and Predator Detection Strategies. *PLoS ONE* 9: e107121.
 GUGLIELMI R., DELL'ORSO R., MARINELLI M. & CARMIGNANI G., 2012. Monitoraggio, successo riproduttivo e selezione del microhabitat di Frattino *Charadrius alexandrinus* e Corriere piccolo *Charadrius dubius*, presenti in simpatria a Bocca di Serchio e Bufalina (Pisa, Italia centrale). *Uccelli d'Italia* 37: 93–100.
 HANANE S., 2011. Breeding ecology of Kentish Plovers *Charadrius alexandrinus* in rocky and sandy habitats of north-west Morocco

- (North Africa). *Ostrich* 82: 217–223.
- JOHNSON M. & ORING L.W., 2002. Are Nest Enclosures an Effective Tool in Plover Conservation? *Waterbirds* 25: 184–190.
- LAFFERTY K.D., GOODMAN D. & SANDOVAL C.P., 2006. Restoration of Breeding by Snowy Plovers Following Protection from Disturbance. *Biodiversity & Conservation* 15: 2217–2230.
- LORENZO J.A. & EMMERSON K.W., 1995. Breeding population of Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in the Canary Islands. *Wader Study Group Bull* 76: 43–46.
- MAINARDI R., 1993. La riproduzione del Fratino *Charadrius alexandrinus* lungo la costa toscana. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno* 13: 31–51.
- MASLO B. & LOCKWOOD J.L., 2009. Evidence-based decisions on the use of predator enclosures in shorebird conservation. *Biological Conservation* 142: 3213–3218.
- MAYFIELD H.F., 1975. Suggestions for calculating nest success. *The Wilson Bulletin*: 456–466.
- MONTALVO T. & FIGUEROLA J., 2006. The distribution and conservation of the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* in Catalonia. *Revista Catalana d'Ornitologia* 22: 1–8.
- MULLIN S.M., COLWELL M.A., MCALLISTER S.E. & DINSMORE S.J., 2010. Apparent survival and population growth of Snowy Plovers in coastal Northern California. *Journal of Wildlife Management* 74: 1792–1798.
- PAGE G.W., STENZEL L.E., WINKLER D.W. & SWARTH C.W., 1983. Spacing out at Mono Lake: breeding success, nest density, and predation in the Snowy Plover. *The Auk*: 13–24.
- PATON P.W., 1994. Survival Estimates for Snowy Plovers Breeding at Great Salt Lake, Utah. *The Condor* 96: 1106–1109.
- PAGE G.W., STENZEL L.E., WINKLER D.W. & SWARTH C.W., 1995. Breeding biology of snowy plovers at Great Salt Lake, Utah. *The Wilson Bulletin*: 275–288.
- PERONACE V., CECERE J., GUSTIN M. & RONDININI C., 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta* 36: 11–58.
- PIENKOWSKI M.W., 1993. The impact of tourism on coastal breeding waders in western and southern Europe: an overview. *Wader Study Group Bulletin* 68: 92–96.
- PUGLISI L. & MAINARDI R., 2011. Il Fratino (*Charadrius alexandrinus*) in Toscana: stato della popolazione nidificante. In Il Fratino - status, biologia e conservazione di una specie minacciata pp. 157–160. Belvedere (Latina).
- RUHLEN T.D., ABBOTT S., STENZEL L.E. & PAGE G.W., 2003. Evidence that human disturbance reduces Snowy Plover chick survival. *J. Field Ornithol* 74: 300–304.
- SANDERCOCK B.K., SZÉKELY T. & KOSZTOLÁNYI A., 2005. The effects of age and sex on the apparent survival of Kentish Plovers breeding in Southern Turkey. *The Condor* 107: 583–596.
- SCHULZ R. & STOCK M., 1993. Kentish plovers and tourists: competitors on sandy coasts? *Wader Study Group Bulletin* 68: 83–91.
- STENZEL L.E., PAGE G.W., WARRINER J.C., WARRINER J.S., NEUMAN K.K., GEORGE D.E., EYSTER C.R. & BIDSTRUP F.C., 2011. Male-skewed adult sex ratio, survival, mating opportunity and annual productivity in the Snowy Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis* 153: 312–322.
- TUCKER G.M. & HEATH M.F., 1994. Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3), Cambridge, U.K.
- WARRINER J.S., PAGE G.W. & STENZEL L.E., 1986. Mating system and reproductive success of a small population of polygamous snowy plovers. *The Wilson Bulletin* 98: 15–37.
- WIERSMA P. & BOESMAN P. [online], 2013. Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*). In del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona.
- WILSON C.A. & COLWELL M.A., 2010. Movements and Fledging Success of Snowy Plover (*Charadrius alexandrinus*) Chicks. *Waterbirds* 33: 331–340.

Ricevuto luglio 2015
Accettato luglio 2015