

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**

**Dottorato di Ricerca  
in  
Scienze della Terra e dell'Ambiente  
XXXIII Ciclo 2017-2020**

**La Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) in Sicilia:  
biologia e azioni di conservazione del progetto  
Geloi Wetland**



***Candidato: Manuel Andrea Zafarana***

Tutor: Chiar.mo Prof. Rosario Grasso

Co-tutor: Prof.ssa Margherita Ferrante

Coordinatore: Chiar.ma Prof.ssa Agata Di Stefano

# Indice

Abstract .....	4
Riassunto .....	6
Introduzione .....	8
Capitolo 1 - La Cicogna bianca .....	11
La specie .....	11
Habitat .....	13
Alimentazione.....	13
Riproduzione .....	14
Corologia.....	15
Migrazione e svernamento in Europa .....	16
Status in Italia .....	18
Rischi e minacce .....	20
Protezione .....	22
Misure di conservazione.....	23
Valore ecologico e ruoli chiave.....	24
Capitolo 2 - La Cicogna bianca in Sicilia .....	25
Storia della colonizzazione .....	25
Aggiornamento dello status (2018-2020).....	28
Materiali e metodi .....	28
Risultati .....	31
Trend della popolazione .....	31
Siti di nidificazione.....	33
Distribuzione dei siti nella Piana di Gela .....	35
Cronologia riproduttiva .....	36
Nidificazioni e fallimenti .....	38
Successo riproduttivo .....	40
Discussione .....	43
Siti di nidificazione.....	43
Successo riproduttivo .....	44
Note sull'alimentazione.....	47
La colonia della Piana di Gela .....	48
Movimenti migratori e svernamento .....	49
Life Stork Sicily: analisi dei dati ottenuti dagli individui satellitati .....	50
Rischi e minacce .....	53

Letture di anelli colorati .....	56
Capitolo 3 - Eventi meteorologici e successo riproduttivo.....	59
Introduzione .....	59
Materiali e metodi.....	60
Risultati.....	60
Discussione .....	61
Conclusioni .....	63
Capitolo 4 - Impatto delle linee elettriche sulla Cicogna bianca .....	64
Introduzione .....	64
Materiali e metodi.....	66
Risultati.....	67
Discussione .....	73
Capitolo 5 - Analisi dei contenuti stomacali .....	77
Introduzione .....	77
Materiali e metodi.....	78
Risultati.....	79
Discussione .....	81
Capitolo 6 - Un'area protetta a salvaguardia della Cicogna .....	83
Premessa .....	83
Introduzione .....	84
La Cicogna bianca all'estero: esperienze personali e spunti di riflessione.....	84
<i>Ciconia ciconia, "Social-ecological keystone species"</i> .....	94
Dalla Cicogna bianca verso obiettivi più ampi.....	96
Wetland: parola chiave connessa agli agroecosistemi.....	97
Geloi Wetland.....	99
La Piana di Gela: culla delle cicogne bianche .....	101
La colonizzazione del territorio gelese .....	104
Fasi del progetto e azioni connesse.....	104
Fase 1) Scelta dell'area di progetto .....	104
L'area di Geloi.....	111
Fase 2) Campagna marketing all'insegna della Cicogna bianca .....	116
Fase 3) Acquisizione del nucleo base starter del progetto.....	120
Fase 4) Misure di conservazione puntiformi: un esempio .....	121
Fase 5) Siti per il restauro e il ripristino delle zone umide .....	124
L'intervento del 2020 .....	128

Fase 6) Siti di nidificazione sicuri per la Cicogna bianca .....	136
Fase 7) Delimitazione dell'area .....	138
Geloi occasione di riscatto.....	141
Capitolo 7 - Un modello ecosostenibile "sotto il segno della Cicogna" .....	142
Ispirati alla rete "European Stork Village" .....	142
Il cammino delle cicogne: tappa della via Francigena Fabaria .....	145
Cicogna Days.....	147
Agricoltura amica dell'ambiente .....	149
Il portale web Cicogna 2000 .....	151
Conclusioni .....	153
Ringraziamenti.....	161
Bibliografia.....	162
Sitografia.....	180
Appendice I.....	181



## **Abstract**

### **The White Stork (*Ciconia ciconia*) in Sicily: biology and conservation action plan in the Gelo Wetland project**

Long-term population studies can show the response of organisms to environmental changes and indicate ways for maintaining and protection of endangered species. The aim of this study was to analyze changes in population size, breeding success and nest location of a local White Stork (*Ciconia ciconia*) population in Sicily from 1991 to 2020. The White Stork is a large wading bird species of the family Ciconiidae. Its feathers mainly white, with black on the wings. Adults have long red legs and a long straight red beak. It is a polytypic species with a European, Mediterranean and Central Asia distribution. The species is classified as SPEC 2, with major declines in Europe in 1970-1990, followed by a significant recovery in 1990-2000. It is listed in Annex I of the EU Birds Directive (Directive 79/409/EEC) and is considered at Lower Risk of extinction in Italy.

White Stork holds a particularly high social/cultural status in most areas where it is present and it is also recognised as an umbrella species and used as an ecological indicator.

In this work we investigated the historical and present breeding range of the White Stork in Sicily. Firstly, we gathered all the available data and field records regarding this species and created several distribution maps outlining the status of the White Stork in Sicily. In this work are synthesized data on population and on reproductive trend of this species. Field work was then concentrated on studying and monitoring the two most numerous colonies (“Piana di Gela” and “Piana di Catania”).

During the 29 years, population size (HPa) varied from 1 breeding pair (1991) to 82 breeding pairs (2013).

The Sicilian population of 2018-2020 is 64-71 pairs, i.e. 22.77% of the Italian breeding population. Many pairs build a nest on top of medium voltage electric poles.

The highest numbers were noted in “Piana di Gela”. This colony is the largest in Italy.

This study also confirms that climate events are related to breeding performance of White stork.

New data on electrical risk assessment for birds are presented. The standard monitoring is done once a month during the entire year; it consists in searching for the carcass and assessing how birds react during the crossing of electrical cables.

In the last part the thesis investigates linkages, complementarity and friction between the ecological, social and social-ecological perspectives on this focal species, and eventually propose a framework for a more multi-targeted approach.

Identifying the White Stork as a social-ecological keystone, it offers an excellent example for discussing the broader social-ecological relevance of species in establishing meaningful connections to nature.

During the research, conservation measures were implemented: mowing of grasslands due to increase the food supply for nestlings, the creation of a mosaic of native grasslands and meadows, and the retention or creation of ditches, ponds and wetland. A new protected nature reserve was created to protect the agroecosystems and wetlands of the “Piana di Gela”. The White Stork was used as the emblem of the project called "Geloi Wetland" which aims to create a sanctuary for migratory birds.

The project involves the installation of the artificial platforms for the White Stork, the flooding of wetlands and the perimeter fence to limit disturbing factors (poaching, hunting, over-grazing, arson). At the same time, sustainable tourism and food products grown in the buffer areas of "Geloi" were enhanced.

## Riassunto

La Sicilia è la regione italiana che ospita il maggior numero di coppie nidificanti di Cicogna bianca.

Dal 2011, è stato approfondito lo studio della popolazione regionale con un aggiornamento al triennio 2011-2014, integrato con nuovi dati sulla popolazione nidificante e studi preliminari sulla dispersione giovanile, con un focus riguardante le minacce a cui vanno incontro negli spostamenti nel periodo post-riproduttivo, prima della migrazione in Africa.

Successivamente, sono state effettuate attività di ricerca in Spagna, Svizzera e Francia, analizzando le misure di conservazione attuate a tutela della Cicogna bianca, valutandone l'applicabilità nel contesto siciliano.

Il presente lavoro ha l'obiettivo di raggruppare le conoscenze sulla specie a livello regionale e illustrare le azioni di conservazione dirette e indirette svolte in Sicilia e, in particolare, nella Zona di Protezione Speciale "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela". In quest'ultima località è nato, dal 2017, un progetto ambizioso che mira alla creazione di un "santuario per gli uccelli migratori", utilizzando come specie emblema la Cicogna bianca, utile nelle campagne di marketing internazionali.

In merito alle minacce a cui le cicogne vanno incontro, sono stati approfonditi i fattori limitanti della popolazione siciliana: se gli eventi climatici possono influire negativamente sul successo riproduttivo, è chiaro che le linee elettriche incidano negativamente sul numero dei giovani al primo anno di vita, morti a causa dell'elettrocuzione su pali utilizzati come posatoi, anche a ridosso di discariche. Queste ultime rappresentano un pericolo ulteriore: sono stati analizzati i contenuti stomacali delle cicogne bianche contenenti accumuli di plastica, derivanti dall'utilizzo delle discariche come fonte trofica.

Connettendo la conservazione della Cicogna bianca al tessuto socio-economico locale, è stato incentivato lo sviluppo di un modello incentrato sulla valorizzazione degli agroecosistemi e delle zone umide attraverso il concetto di "CICOGNA" come brand,

simbolo di un mosaico di qualità di prodotti tipici locali e servizi turistici offerti dal territorio.

Obiettivo sinergico e multidisciplinare del triennio di Dottorato è stato quello di tramutare la concezione disinteressata e poco attenta nei confronti dell'ambiente in un modello sostenibile e dinamico, che potrebbe trovare applicazione anche in altri Paesi del bacino del Mar Mediterraneo in cui la Cicogna bianca vive.



Cicogna bianca su un olivastro (Foto: Manuel Andrea Zafarana, Gela, maggio 2019).

## Introduzione

Forse l'uccello più conosciuto, simbolo della casa e di un lieto arrivo in famiglia, la Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) suscita da sempre curiosità e stupore, sia per le sue grandi dimensioni che per il piumaggio appariscente bicolore.

Al contempo specie bandiera e ombrello, in molti Paesi europei, le misure attuate per la sua tutela permettono la conservazione a cascata di differenti habitat e specie appartenenti non solo all'avifauna.

Oltre al valore emblematico, questa specie svolge un importante ruolo di bioindicatore ambientale: gli studi effettuati sulle popolazioni di Cicogna bianca possono essere utilizzati per evidenziare varie problematiche ambientali, quali la scomparsa di zone umide, i cambiamenti legati alle moderne tecniche agro-pastorali.

L'andamento demografico mondiale della specie è stato studiato per mezzo di regolari conteggi a partire dal 1934: il censimento della Cicogna bianca è uno dei primi programmi di monitoraggio internazionale per la biodiversità (Bairlein, 1991).

In Italia, negli ultimi anni, l'ambiente rurale sta subendo profonde trasformazioni causate principalmente dall'aumento della superficie di coltivazioni irrigue e dell'uso incontrollato di biocidi e di fertilizzanti. In Sicilia, nonostante queste modifiche siano in atto, persistono colture estensive tradizionali, aree abbandonate, pascoli e zone coltivate con basso utilizzo di prodotti chimici: questi aspetti favoriscono la presenza di specie rare e minacciate dell'avifauna europea e anche la Cicogna bianca ne trae vantaggio. Il mosaico agrario siciliano, non ancora completamente compromesso dalle monoculture imperanti nel nord Italia, è uno dei motivi che ha favorito l'insediamento stabile di una popolazione di Cicogna bianca molto numerosa.

Dal 2011, è stato intensificato lo studio della popolazione di Cicogna bianca nidificante in Sicilia (Zafarana, 2014), integrato con indagini riguardanti la dispersione giovanile (Zafarana, 2016), con una disamina delle minacce a cui i giovani vanno incontro durante gli spostamenti post-riproduttivi.

Connettendo la conservazione della specie alla valorizzazione territoriale locale, si è proposto un modello economico che vede la cicogna come simbolo “green” di ripresa economica e culturale: modello sicuramente differente ed ecologico rispetto a quello paventato da industrie e multinazionali, che da anni attanagliano il Golfo di Gela con le loro chimeriche promesse inneggianti a conversioni “*fanta-green*” di petrolchimici e a illusorie fonti di guadagno provenienti dallo sfruttamento intensivo del suolo a scopo serricolo ed energetico solare (con conseguente sfruttamento e occupazione di enormi distese di suolo pubblico).

Nello specifico, il presente studio è stato articolato in differenti obiettivi, da cui sono susseguite altrettante fasi di intervento (categorie di azione):

- acquisizione di nuove competenze attraverso periodi all'estero, in aree in cui sono già state avviate azioni di conservazione per la specie e che potrebbero essere applicate con efficacia nel contesto siciliano;
- osservazioni dirette sulla popolazione siciliana di Cicogna bianca al fine di ottenere una visione a medio-lungo termine dell'andamento della popolazione e studiarne i meccanismi di colonizzazione ed espansione;
- valutazione dei rischi e le minacce a cui le cicogne nidificanti e i giovani vanno incontro, promuovendo soluzioni per mitigare l'impatto nelle aree più a rischio;
- attuazione di strategie dirette di conservazione *in situ*, in accordo e in partecipazione con ENEL Distribuzione e stesura di un progetto preliminare di intervento finalizzato ad azioni volte alla mitigazione dei fenomeni di collisione ed elettrocuzione;
- realizzazione di un progetto di conservazione e tutela ambientale incentrato sulla Cicogna bianca come specie ombrello (Geloi Wetland);
- messa in atto di una campagna di sensibilizzazione degli abitanti del territorio, tenendo conto delle ricadute socio-economiche che la specie riveste nel peculiare habitat di nidificazione siciliano. Realizzazione di un portale web (Cicogna2000) dedicato alle attività sostenibili del territorio del Golfo di Gela,



coinvolgendo gli agricoltori locali interessati alla conservazione della biodiversità nelle loro aziende e nei dintorni, con creazione del “marchio” CICOGNA, eletta come specie target della campagna marketing, utilizzato per la raccolta fondi su scala internazionale.



Condominio di nidi di Cicogna bianca fotografato presso il Sendero Charco del Acebrón (Foto: Manuel Andrea Zafarana, luglio 2019, Almonte, Spagna).

# Capitolo 1 - La Cicogna bianca



Adulto di Cicogna bianca al nido (Foto: Manuel Andrea Zafarana, Piana di Gela, maggio 2017).

## La specie

La Cicogna bianca (*Ciconia ciconia* Linnaeus, 1758) è una specie politipica a distribuzione eurocentroasiatico-mediterranea, inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 2009/147/CE.

Appartiene all'ordine Ciconiiformes e alla famiglia Ciconiidae (19 specie al mondo), rappresentata in Europa anche dalla Cicogna nera (*Ciconia nigra* Linnaeus, 1758).

Dati biometrici (Brichetti & Fracasso, 2003)	
Lunghezza adulto	100-115 cm
Apertura alare	155-165 cm
Becco	15-19 cm
Tarso	21-22 cm
Peso	2,4-4 kg



Il piumaggio della Cicogna bianca è inconfondibile: il corpo è interamente bianco ad eccezione delle remiganti nere. Il becco, lungo e appuntito, e le zampe hanno un colore rosso brillante. Nel margine anteriore dell'occhio è presente una porzione di colore scuro, a forma di virgola. I giovani hanno il becco nero che poi schiarisce diventando grigiastro e, in seguito, arancione pallido con punta scura.

La silhouette in volo è caratteristica, con zampe e collo eretti, ali ampie ed evidente contrasto tra copritrici bianche e remiganti nere. A terra è facilmente riconoscibile per le grandi dimensioni e le zampe lunghe. La specie non emette vocalizzazioni, ma spesso si sente il caratteristico *bill-clattering*, il battito continuo del becco dal suono ritmico.

I pulli, subito dopo la schiusa, sono ricoperti solo superiormente da un corto e rado piumino bianco; dopo la prima settimana, il piumino bianco ricopre totalmente tutto il corpo ad eccezione di zampe e becco. Le prime penne nere, iniziano a comparire ai bordi delle ali solo dopo la terza settimana di vita (Belardi *et al.*, 2004).



Adulto di Cicogna bianca in volo (Foto: Manuel Andrea Zafarana, Piana di Gela, aprile 2017).

## Habitat

La Cicogna bianca vive in ambienti aperti o semi-aperti, paludi non profonde, laghi, lagune, acquitrini (Hancock *et al.*, 1992, Elliott *et al.*, 2014), pianure alluvionali, risaie e seminativi (Snow & Perrins, 1998), in particolare dove ci sono alberi sparsi utilizzati come posatoi (Elliott *et al.*, 2014).

In generale, la specie evita aree costantemente esposte a basse temperature o caratterizzate da un'alta piovosità (Hancock *et al.*, 1992, Elliott *et al.*, 2014). Non frequenta aree con vegetazione alta e densa, come canneti o foreste (Brichetti & Fracasso, 2003).

Durante l'inverno, la specie mostra una preferenza per gli habitat più asciutti (Hancock *et al.*, 1992) come praterie, steppe e campi coltivati (Elliott *et al.*, 2014), spesso vicino a laghi e stagni (Hancock *et al.*, 1992).

## Alimentazione

La specie è carnivora e ha una dieta varia e opportunistica. Preda piccoli mammiferi (Elliott *et al.*, 2014), come arvicole, topi, toporagni, giovani ratti (Hancock *et al.*, 1992), grandi insetti (coleotteri, cavallette, grilli e locuste), adulti e giovani anfibi, rettili (scincidi, colubridi, lacertidi), lombrichi, pesci (Elliott *et al.*, 2014), uova e nidiacei di uccelli, molluschi e crostacei (Hancock *et al.*, 1992; Gori, 2010; Milchev *et al.*, 2013), a seconda delle regioni in cui abita.

L'alimentazione varia in relazione alla disponibilità delle specie presenti (Ricklefs & Scheuerlein, 2001) e, quindi, alle caratteristiche dell'habitat (Carrascal *et al.*, 1993).

Se vicine ai siti di nidificazione, si alimenta nelle discariche e può nutrirsi di carogne (Zafarana, 2016). L'analisi delle deiezioni e delle borre non permette di delineare un quadro complessivo sull'alimentazione, ma consente di rilevare solo la parte costituita da invertebrati, in quanto ossa e cartilagini delle prede vengono in parte assorbite dal tubo digerente delle cicogne (Kosicki *et al.*, 2006; Rosin & Kwieciński, 2011).

## Riproduzione

Nel Paleartico si riproduce da febbraio ad aprile (Elliott *et al.*, 2014). Nidifica in colonie sparse fino a 30 coppie (Hancock *et al.*, 1992, Elliott *et al.*, 2014) o in solitaria (Elliott *et al.*, 2014). È una specie socialmente monogama (Turjeman *et al.*, 2016).

In Europa centrale e meridionale, le coppie arrivano ai siti di nidificazione a partire da febbraio.

Il nido è costruito con rami (Elliott *et al.*, 2014) ed è comunemente posizionato fino ad un massimo di 30 m dal suolo (Brown *et al.*, 1982) su alberi o sui tetti degli edifici, nonché su piloni, pali del telegrafo, pile di paglia e altri siti antropogenici, come tralicci, campanili, camini, muri e tetti, comprese strutture di nidificazione appositamente erette (Boano, 1981; Bordignon, 1985), scogliere e occasionalmente tra i giunchi sul terreno (Elliott *et al.*, 2014).

Le coppie, a partire dal mese di marzo, iniziano la costruzione del nido o la ristrutturazione del vecchio, un'ampia struttura che può essere utilizzata per più anni consecutivi, costituita da rami secchi, sterpaglia, foglie e talvolta rifiuti (Zafarana, 2016). La ristrutturazione del nido è effettuata da entrambi i sessi, anche se spesso è iniziata dai maschi che arrivano in anticipo ai siti di nidificazione (Cramp & Simmons, 1977). Il nido ha un diametro variabile che può raggiungere i 150 cm. La sua costruzione impegna la coppia per circa 7-10 giorni; tuttavia, il tempo può variare a seconda delle condizioni meteorologiche (Cramp & Simmons, 1977).

Le coppie possono formarsi stagionalmente oppure permanere negli anni. Nel periodo del corteggiamento vengono osservate esibizioni reciproche, che hanno lo scopo di rafforzare il legame della coppia e scoraggiare potenziali competitori. Il cerimoniale (*up-down display*) è costituito dalla successione di tre movimenti sincronizzati di testa e collo dei due partner: uno in avanti, un altro all'indietro e il terzo in posizione verticale, ai quali contemporaneamente si aggiunge il suono ripetuto del becco e posture particolari di coda e ali. Il corteggiamento prevede voli attorno al partner, inseguimenti a terra e offerte di cibo o rami per il nido (Cramp & Simmons, 1977).

Tra marzo e aprile la femmina depone in media 4 uova bianche di forma ellittica (lunghezza: 73 mm × 52 mm; Peso: 96–129 g) a intervalli di 1-4 giorni, motivo per cui la schiusa è asincrona. La covata è annuale e, nel caso di un fallimento, difficilmente ne avviene una di rimpiazzo (Belardi *et al.*, 2004). L'incubazione, effettuata da entrambi i partner, dura in media 33-34 giorni (Cramp & Simmons, 1977).

Una volta nati, i pulcini sono ricoperti da piumino biancastro e hanno becco nero e tozzo. L'involo dei giovani avviene dopo circa 60 giorni e per le 2-3 settimane successive i giovani tornano al nido per essere nutriti dai genitori fino al raggiungimento dell'indipendenza alimentare (Cramp & Simmons, 1977). In seguito, inizieranno la loro prima migrazione verso i quartieri di svernamento in Africa.

I soggetti al secondo o terzo anno di vita possono effettuare i loro primi tentativi di nidificazione anche in tarda primavera, con alcuni casi noti all'inizio dell'estate, prediligendo spesso i nidi già occupati da altre coppie o utilizzando siti del tutto inadeguati (Brichetti & Fracasso, 2003).

## **Corologia**

### **Distribuzione in Europa**

In Europa è diffusa in 35 Paesi. Risulta più abbondante nei Paesi orientali, con più di 40.000 coppie nella sola Polonia (Belardi *et al.*, 2004) e in Spagna. Dal 1970 al 1990 è stata registrata una forte riduzione, dovuta principalmente alla perdita progressiva degli habitat preferenziali della specie, con un calo del 70-90% nel corso del XX secolo in alcuni dei Paesi nordici, quali Germania e Paesi Bassi (Gariboldi, 1995).

Tuttavia, a partire dal 1990 e fino al 2000, si è registrato un forte incremento della popolazione (BirdLife International, 2004), grazie a politiche conservazionistiche (Tsachalidis *et al.*, 2005; Hilgartner *et al.*, 2014) e probabilmente grazie alla tutela degli habitat naturali derivante, ad esempio, dalla protezione e dalla gestione dei terreni di foraggiamento (Hinsch, 2006).

Stime più recenti indicano che la popolazione europea si attesta intorno a 224.000-247.000 coppie, che equivale a 447.000-495.000 individui adulti. La popolazione nell'area EU27 è stimata intorno alle 154.000-164.000 coppie, ossia circa 308.000-327.000 individui adulti (BirdLife International, 2015).

## **Migrazione e svernamento in Europa**

La Cicogna bianca è un tipico migratore su stretto fronte che si sposta sfruttando le correnti termiche ascensionali, risultando spesso l'esempio paradigmatico (Curry-Lindhal, 1975; Elliott et al., 2014). Il verificarsi di questi movimenti di masse d'aria, che non si riscontrano ovunque sulla terra e praticamente mai in mare, finisce per identificare le rotte migratorie che la specie può seguire (Hancock *et al.*, 1992) per raggiungere i quartieri di svernamento africani in autunno (Radović *et al.*, 2014; Mata *et al.*, 2009) e quelli di nidificazione in primavera nel continente europeo, nel sud-ovest asiatico e in nord Africa. Questi due movimenti di discesa e risalita avvengono lungo le stesse rotte.

Sono state individuate da molto tempo (Ruppel, 1942) due popolazioni distinte (Shephard *et al.*, 2013; Itonaga *et al.*, 2010) e separate immaginariamente dalla linea di demarcazione dell'11° meridiano ad est di Greenwich (Berthold *et al.*, 2001; Belardi *et al.*, 2004).

La popolazione occidentale sverna nell'Africa centrale (Mali, Senegal, Nigeria, Ciad) e raggiunge i siti di nidificazione dell'Europa occidentale (Spagna, Portogallo, Francia, Svizzera, Germania, Olanda), attraversando senza sosta il deserto del Sahara, per poi passare il continente attraverso lo stretto di Gibilterra (Belardi *et al.*, 2004; Mata *et al.*, 2009; Itonaga *et al.*, 2010).

La popolazione orientale, invece, sverna nell'Africa orientale (Uganda, Kenya, Tanzania, Madagascar) e in Sud Africa, e raggiunge l'Europa orientale (Polonia e Ucraina e il Mar Nero) attraverso il Bosforo (Itonaga *et al.*, 2010; Stöcker-Segre & Weihs, 2014).

Casi di svernamento in Europa si registrano nei Paesi meridionali come ad esempio l'Italia (Brichetti & Fracasso, 2003). La permanenza delle cicogne bianche anche in inverno potrebbe non presentare un vantaggio biologico se la qualità dell'habitat e la disponibilità trofica non sono garantiti dalla conservazione delle praterie (Massemin-Challet *et al.*, 2006).

Esiste tuttavia una terza rotta migratoria percorsa prevalentemente da cicogne della popolazione occidentale che prevede il passaggio sulla Sicilia, l'attraversamento dello Stretto di Messina e il volo lungo tutto lo Stivale per raggiungere o abbandonare i quartieri di nidificazione, come indicato nell'Atlante della Migrazione degli uccelli in Italia (Spina & Volponi, 2008).

Un caso particolare si è avuto il 30 aprile 2011, in cui un unico stormo di 279 individui ha attraversato lo Stretto di Messina (Zafarana, 2014), su un totale di 473 individui di quella primavera (Infomigrans, 2011).

La migrazione primaverile inizia a metà febbraio e può durare fino ai primi di maggio, mentre il viaggio per svernare viene compiuto solitamente da fine agosto, inizio settembre (Stöcker-Segre & Weihs, 2014). Queste migrazioni seguono rotte prestabilite, dettate sia dalla particolare tipologia di volo della specie, sia dalla tipologia di habitat e dalla presenza di prede lungo il tragitto. Se da un lato il volo planato permette alle cicogne di sfruttare le correnti d'aria ascensionali e percorrere lunghi tratti consumando meno energia, d'altra parte le rotte preferenziali si trovano in corrispondenza di colli di bottiglia che evitano lunghi tratti in mare aperto (Mata *et al.*, 2009).

Il flusso migratorio post-riproduttivo dalle aree di nidificazione avviene in agosto (Hancock *et al.*, 1992), con la specie che migra in grandi stormi (Brown *et al.*, 1982, Hancock *et al.*, 1992), arrivando in Africa ad inizio ottobre (Brown *et al.*, 1982).

La specie mantiene le abitudini gregarie anche in periodo invernale, quando in alcuni luoghi possono concentrarsi centinaia di individui (Brichetti & Fracasso, 2003).

## Status in Italia

Le fonti storiche attestano la presenza della Cicogna bianca in epoca romana (dal I secolo a.C.) sino al XV secolo (Aimassi, 2002).

I dati dei secoli successivi risultano contraddittori (Lui, 2004). La prima nidificazione in epoca moderna è avvenuta nel 1959 in provincia di Vercelli (Toschi, 1960), dove negli anni '90 si contavano 12 coppie (Vanzi *et al.*, 1994); altri casi sono relativi a Lombardia ed Emilia Romagna (Brichetti & Fracasso, 2003).

In altri contesti ha suscitato particolari odi o risentimenti per il supposto disturbo arrecato, con conseguenti episodi di distruzione di nidi o di uccisione degli individui (Lui, 2004).

A partire dal 1988, il numero di coppie in Italia è progressivamente aumentato (Boano in Meschini & Frugis, 1993); questo grazie anche alla nascita dei “centri cicogna”, come ad esempio quello di Racconigi (TO) nel 1985, legati a progetti di *restocking*.

Negli anni Novanta si è assistito a un notevole incremento della popolazione italiana, soprattutto in Calabria e Sicilia. Nel 2002 la popolazione a livello nazionale era stimata intorno alle 103 coppie (Vaschetti *et al.*, 2005).

Nel 2004, anno del “6° Censimento Internazionale della Cicogna bianca” coordinato da NABU (Naturschutzbund Deutschland), la LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) ha censito 70 coppie (Gustin, 2004) e 121 involi (Gustin & Tallone, 2004).

L'ultimo censimento pubblicato dalla LIPU, frutto della collaborazione tra le delegazioni locali nel progetto Nazionale Cicogna, attesta la presenza di circa 300 coppie nidificanti e circa 600 involi nel 2015 (Zafarana, 2016).

Attualmente, nidifica regolarmente, spontaneamente o a seguito di reintroduzioni, in 12 regioni: Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Campania, Puglia, Calabria, Sicilia e Sardegna. Recentemente è stata accertata la prima nidificazione in Umbria (Laurenti *et al.*, 2011).

In Fig. 1 è rappresentato l'areale di nidificazione della Cicogna bianca in Italia per il periodo 2015-2020; la cartina è tratta dall'elaborazione a più criteri del portale

Ornitho.it, selezionando le sole nidificazioni certe (codici atlante 18 e 19) nell'arco temporale di 6 anni, più integrazioni con dati personali (Zafarana, 2016).

La maggior parte della popolazione italiana è costituita da migratori trans-sahariani, ma si registrano casi di svernamento in aumento (Zenatello *et al.*, 2014) con le maggiori concentrazioni presso i centri di reintroduzione in Piemonte e Friuli-V.G. (Brichetti & Fracasso, 2003) e in Sicilia, presso l'invaso di Lentini e dintorni (Zafarana, 2014).

Complessivamente, la specie gode di un buono stato di salute e risulta in espansione; tale incremento è legato all'aumento delle coppie nel Sud-Italia (Gustin, 2013), tanto che la specie è considerata a basso rischio di estinzione (Peronace *et al.*, 2012).

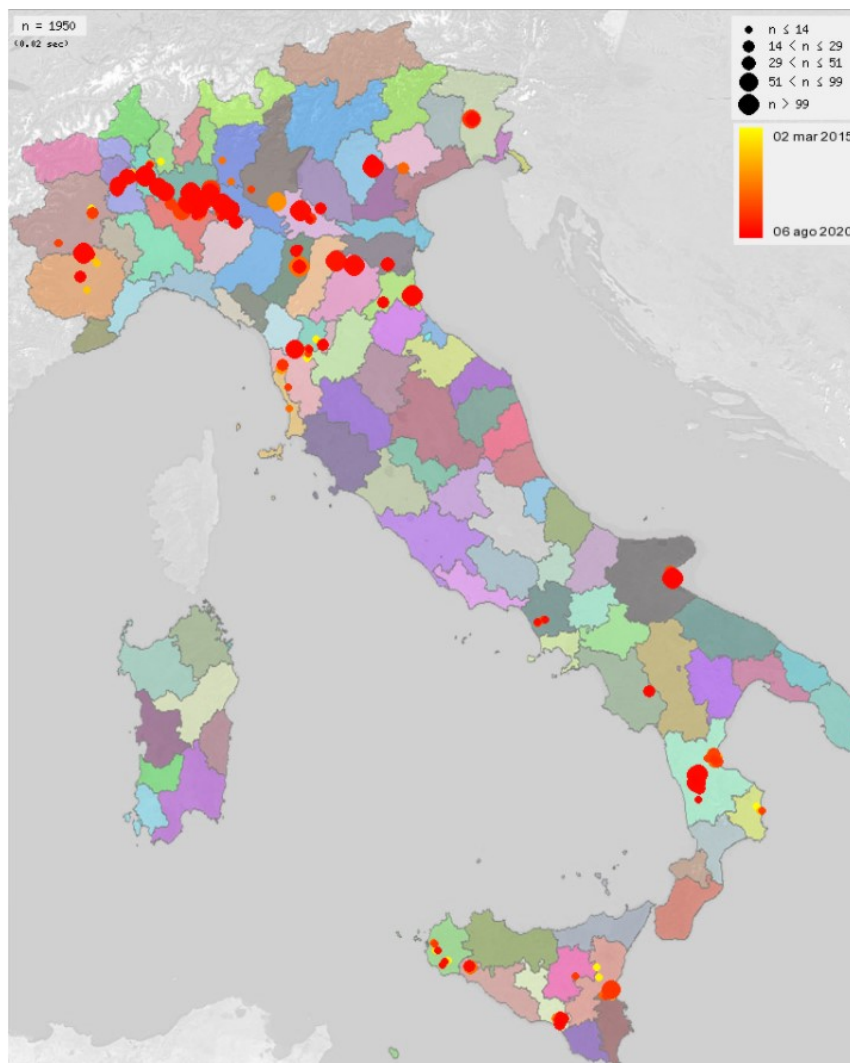


Fig. 1) Areale di nidificazione della Cicogna bianca in Italia (2015-2020), da ornitho.it (modificata). In rosso i siti di nidificazione del 2020.



## Rischi e minacce

La specie è minacciata dalla frammentazione e dal degrado degli habitat, opere di drenaggio preventive (canalizzazione, creazione di terrapieni, repentina bonifica di paludi e acquitrini temporanei) (Goriup & Schulz, 1990), conversione delle aree di foraggiamento (Elliott *et al.*, 2014), industrializzazione e agricoltura intensiva (Hancock *et al.*, 1992), per esempio, monocolture trattate con erbicidi e pesticidi non selettivi (Elliott *et al.*, 2014; Hockey *et al.*, 2005). Molti sono i casi di avvelenamento accidentale, per via di prede contaminate (Milstein, 1966; Elliott *et al.*, 2014).

È anche minacciata nelle aree di nidificazione (Elliott *et al.*, 2014), in quanto spesso gli edifici e le pareti non supportano il peso e la struttura dei voluminosi nidi, oppure essi possono essere distrutti durante lavori di manutenzione (Goriup & Schulz, 1990).

Tra i fattori più incidenti sulle popolazioni di Cicogna bianca, vi è sicuramente il cambiamento climatico; le migrazioni sono spostamenti che determinano un grande dispendio energetico ed un alto tasso di rischio (Stöcker-Segre & Weihs, 1998); tuttavia, il cambiamento climatico può causare delle ripercussioni sul loro calendario migratorio, determinando un cambiamento di data sui periodi riproduttivi e sul picco massimo di cibo (Gordo *et al.*, 2013; Tsachalidis *et al.*, 2005).

Nel caso della Cicogna bianca si è assistito ad uno spostamento del picco di locuste in Africa, che ha provocato una diminuzione di immagazzinamento di energia interna pre-migrazione, causando una diminuzione del tasso di nascite (gli individui avevano poca energia per poter iniziare e proseguire una nidificazione), sia un aumento del tasso di mortalità dovuto alla mancanza di cibo post migrazione e, quindi, alla mancata possibilità di immagazzinare l'energia spesa durante la stagione riproduttiva e per gli spostamenti riferiti alla migrazione autunnale (Tryjanowski *et al.*, 2005a; Mata *et al.*, 2009).

Altro fattore importantissimo per la diminuzione demografica è la frammentazione degli habitat (Vaitkutenė & Dagys, 2015): modificando l'ambiente, limitando e talvolta azzerando gli habitat ideali per il foraggiamento o le soste, si favorisce un aumento ulteriore delle distanze che gli individui devono compiere nei voli di migrazione, con conseguente incremento dell'energia spesa (Carrascal *et al.*, 1993).

In Europa, la riduzione di habitat idonei alla nidificazione ha un ruolo determinante, specialmente in relazione all'aumento delle zone industriali o delle monocolture a discapito di pascoli, campi e le naturali aree di foraggiamento ottimali.

Intensi periodi di siccità in Africa possono causare alti tassi di mortalità nel contingente svernante (BirdLife International, 2004; 2017). L'uso eccessivo e incontrollato di pesticidi può causare avvelenamenti spesso fatali (BirdLife International, 2004; 2017). Ulteriori fattori antropici che determinano un aumento di mortalità degli individui sono riferibili all'aumento delle linee elettriche (Bairlein, 1991; Carrascal *et al.*, 1993; Elliott *et al.*, 2014; Vaitkutenė & Dagys, 2015; Kaluga *et al.*, 2011) e alla morte delle cicogne per contatto diretto con esse, sia per collisione che per elettrocuzione (BirdLife International, 2004). Entrambi i fenomeni sono stati riscontrati maggiormente nelle rotte migratorie europee (Hancock *et al.*, 1992).

Tra i fattori purtroppo meno conosciuti su scala globale, che mettono a rischio la specie, vi è sicuramente il bracconaggio per sport o per alimentazione (Goriup & Schulz, 1990; Elliott *et al.*, 2014), diffuso in maniera incontrollata in molti Paesi dell'Africa e del Medio Oriente, in corrispondenza delle rotte migratorie (Hancock *et al.*, 1992), come in Libano, dove ogni anno vengono sterminate migliaia di cicogne bianche; un massacro che sta venendo alla luce negli ultimi anni, grazie al lavoro di lobby intrapreso dal CABS (Committee Against Bird Slaughter) (CABS, 2013; Zafarana, 2016) e alla costante divulgazione di fotografie nei social media unite alla richiesta di azioni concrete da parte dei Paesi europei, come avvenuto per esempio in Polonia, dove le campagne anti-bracconaggio delle associazioni hanno avuto risonanza nel momento in cui sono state divulgate fotografie di cicogne barbaramente uccise e postate sui social network (Kozera, 2014).

Altro esempio che ha destato notevole indignazione è stato l'impallinamento di 9 cicogne bianche (di cui 7 morte e 2 ferite) a Malta, nell'autunno del 2014, mentre compivano il viaggio di ritorno in Africa verso i quartieri di svernamento (Vella, *com. pers.*). Casi non lontani si sono verificati anche in Italia, con l'abbattimento sul nido di un membro di una coppia durante l'attività di cova, sia in Calabria (Santopaolo, *com. pers.*) che in Toscana (GreenMe, 2019).

## **Protezione**

La Cicogna bianca è una specie di interesse comunitario, inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, per la quale *“sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione”*.

È inserita nell'Allegato 2 della Convenzione sulle specie migratrici *“African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement (AEWA)”* (Olanda 16 giugno 1995, entrato in vigore nel 1999). Le popolazioni orientale e occidentale sono attualmente annoverate negli allegati C (categoria 1) e A (categoria 3b) nel Piano d'azione AEWA.

Viene classificata come SPEC 2 da BirdLife International (status di conservazione sfavorevole in Europa). Si trova in Appendice II della Convenzione di Berna (1979) per la Conservazione della vita selvatica e dei suoi biotopi in Europa, e di Bonn (1979) sulla Conservazione delle Specie Migratrici degli Animali Selvatici.

La IUCN valuta la Cicogna bianca come LC (Least Concern) (BirdLife International, 2020) per via dell'areale esteso, la popolazione in incremento e la numerosità a livello globale.

In Italia è una specie oggetto di tutela secondo l'articolo 2 della legge 157/92 *“Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio”* e viene classificata nella categoria LC (*“specie a minore preoccupazione”*) nella Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace *et al.*, 2012).

## Misure di conservazione

Il rapporto dell'International Council for Bird Preservation (ICBP) suggerisce strategie di gestione in relazione agli impatti derivanti dalle linee elettriche (ad esempio interrare o contrassegnare i cavi aerei e prevenire disturbi ai nidi durante la nidificazione) per ridurre le minacce di folgorazione e collisione (Goriup & Schulz, 1990).

A causa dell'abitudine della specie di defecare sulle sue zampe per regolare la temperatura corporea in climi caldi, è sconsigliabile dotare le cicogne bianche di anelli colorati per scopi di monitoraggio (l'acido urico secco si accumula sulle zampe e si indurisce attorno agli anelli, stringendole e portando a lesioni) (Goriup & Schulz, 1990). Altri metodi di monitoraggio dei movimenti, come la telemetria satellitare o l'applicazione di etichette alari, sono pertanto consigliati (Goriup & Schulz, 1990).

Altre misure di conservazione dovrebbero incentrarsi sul miglioramento delle attività di monitoraggio nei siti di nidificazione, durante la migrazione e lo svernamento.

Gestire in modo sostenibile valli fluviali e praterie umide sarebbe ottimale, poiché l'abbandono delle praterie deputate al pascolo, il rimboschimento dei terreni agricoli e il drenaggio dei prati umidi e delle zone umide interne nelle aree di riproduzione rappresentano un fattore limitante e dovrebbero essere valutati in procedure di studio di impatto ambientale.

Tra gli agroecosistemi frequentati, i pascoli non fertilizzati a conduzione intensiva (> 1 vacca per ettaro) attirano una maggiore abbondanza di questa specie in Ungheria (Baldi *et al.*, 2005) e pratiche tradizionali di allevamento, come la creazione di prati ricchi di erbe per il pascolo di bestiame e la produzione di fieno, sono ritenuti utili (Goriup & Schulz, 1990).

## Valore ecologico e ruoli chiave

Tra gli uccelli legati ecologicamente agli ambienti agricoli, la Cicogna bianca è tra i più rilevanti indicatori per le condizioni ambientali e la diversità degli habitat (Tobolka *et al.*, 2012). Oltre ad essere un'icona della conservazione, in Europa, viene censita dal 1890 (Bairlein, 1991), rendendola la specie ornitica più monitorata (Creutz, 1985). Facile da osservare per le grandi dimensioni e per la visibilità dei suoi nidi, la Cicogna bianca è specie carismatica (Tobolka *et al.*, 2012), conosciuta a tutti; spesso, le popolazioni umane connettono l'osservazione di una Cicogna bianca a emozioni positive, come l'arrivo della primavera o di una nascita; questa è la motivazione per la quale la specie è spesso utilizzata come emblema della conservazione degli habitat rurali (Tryjanowski *et al.*, 2006), principalmente delle zone umide e del cambiamento economico e culturale indirizzato verso un'agricoltura più sostenibile (Hagemeijer & Blair, 1997; Thomsen & Hötker, 2006; Thomsen, 2013).



Adulto di Cicogna bianca (Foto: Manuel Andrea Zafarana, giugno 2019).

## Capitolo 2 - La Cicogna bianca in Sicilia

### Storia della colonizzazione

Essendo la Sicilia interessata da un regolare transito migratorio, la sua presenza è stata da sempre nota. Dati puntuali la indicano più frequente durante la migrazione pre-riproduttiva (Dimarca & Iapichino, 1984), con passaggi tra fine febbraio e maggio (Corso, 2005), e sullo stretto di Messina vengono censite circa 200-400 cicogne durante la migrazione primaverile, con un trend costantemente positivo dagli anni '80 ad oggi (Corso, 2005).

Per quanto riguarda le nidificazioni, esse sono del tutto spontanee e non sono legate alla presenza di “centri cicogne” per la reintroduzione, che fungono da attrattori in altri siti in Italia (Lui, 2004). I primi casi di nidificazione accertati risalgono ai primi anni '90 (Lo Valvo *et al.*, 1993), mentre precedentemente veniva definita come una specie estivante irregolare (Galesi *et al.*, 1994).



Fig. 2) Siti di nidificazione presso l'invaso di Lentini (Foto: Manuel Andrea Zafarana, maggio 2019).

Nel 1991, la prima coppia tentò la nidificazione lungo il Simeto (CT), ma un adulto fu ucciso dai bracconieri prima della deposizione. Nel 1992, due coppie hanno nidificato presso l'invaso di Lentini (SR) su un pino e la nidificazione andò a buon fine (Ciaccio & Priolo, 1997); un'altra coppia costruì il nido senza proseguire la nidificazione.

L'anno successivo, alcuni operai del Consorzio di bonifica, realizzarono, con i suggerimenti della LIPU, alcune piattaforme su pali di legno e sopra dei capannoni di canne, al fine di evitare che malintenzionati potessero disturbare le cicogne. Tale "invito" fu accolto e occuparono i nidi, ultimando con successo la nidificazione lungo le sponde del lago, protette dalla recinzione. Nel 1995 una coppia occupò un terzo nido posto sulla cima di un capanno a circa 3 m dal suolo. Da allora, ogni anno, le cicogne nidificano stabilmente presso il Biviere di Lentini.

All'inizio del 2000, i nidi realizzati a Lentini crollarono a causa di una bufera di vento e del deterioramento del legno; il rischio che le cicogne non potessero più nidificare era concreto a tal punto che i volontari della LIPU posizionarono dei tubi per ponteggi con lo scopo di realizzare nuovi nidi artificiali, installati con l'aiuto della Ripartizione Faunistico Venatoria di Siracusa. Furono realizzati sette nidi artificiali (Fig. 2), occupati stabilmente negli anni a venire. Nel 2000 si involarono 10 cicogne, mentre nel 2001 gli involi furono 7.

Nel 1996 si registra la prima nidificazione in provincia di Trapani con un nido a Dattilo da cui si involarono due giovani (Di Maggio & Surdo, 1998). In seguito, in questa località non è avvenuta nessun'altra nidificazione, ma si sono aggiunti altri 5 quadranti UTM 10x10 km nella provincia di Trapani (Surdo, 2019).

Fino agli anni 2002-2003 si è assistito ad un lento incremento delle coppie nella Piana di Catania, con una popolazione stimata intorno alle 10-13 coppie (Corso, 2005). Successivamente, è stato registrato un forte incremento fino alle 20 coppie censite nel corso del "6° Censimento Internazionale della Cicogna bianca" (Gustin, 2004) e alle 35 coppie stimate nel 2006, con forte aumento sul versante orientale dell'Isola (Ientile & Massa, 2008); questo trend positivo ha portato alla crescita delle popolazioni delle



Piane di Catania e di Gela (Zafarana, 2014). Dal 2007 anche la provincia di Enna ha ospitato la sua prima nidificazione, nel territorio del Comune di Agira.

Si ritiene che la popolazione siciliana possa essere frutto dell'espansione di quella tunisina, che a partire dai primi anni del 2000 è andata incontro a un forte incremento (Ientile & Massa, 2008).

Lo svernamento regolare è stato documentato a partire dal 1991 (Ciaccio & Priolo, 1997) presso l'invaso di Lentini. Oggi esso rappresenta uno dei siti di svernamento più importanti in Italia, con una media di 50-70 individui/anno (Zafarana, 2016).



Serie di tralicci nella Piana di Gela (Foto: Manuel Andrea Zafarana, marzo 2016).



## **Aggiornamento dello status (2018-2020)**

Monitoraggi regolari e sistematici della Cicogna bianca in Sicilia sono stati effettuati a partire dal 2011 con l'individuazione dei siti di nidificazione sul territorio e grazie al contributo di ornitologi e birdwatchers locali che hanno contribuito alla stesura di due tesi di laurea (Zafarana, 2014; Zafarana, 2016).

La stima delle coppie nidificanti era di 76-80 (min-max) nel triennio 2011-2013 (Zafarana, 2014), mentre, secondo il censimento effettuato dal 2014 al 2016, la popolazione siciliana era stimata intorno alle 80-85 coppie (Zafarana, 2016).

I dati di seguito riportati rappresentano un aggiornamento completo e puntuale a livello regionale, affinando le stime fatte in precedenza grazie ad un'indagine condotta in ciascun sito di nidificazione e ad un confronto dettagliato delle informazioni fornite da ornitologi e/o presenti in letteratura.

### **Materiali e metodi**

Ad ogni sito di nidificazione, localizzato e geo-referenziato, è stato assegnato un codice alfanumerico progressivo (Appendice I), dividendo i siti di nidificazione in serie quando essi coincidevano con l'occupazione di più tralicci elettrici di media tensione, appartenenti allo stesso elettrodotto.

Per ogni sito sono stati raccolti i dati relativi a:

- tipologia del nido, altezza da terra, distanza dal sito di nidificazione più vicino, riferimenti al contesto ambientale e presenza di altre specie nidificanti;
- biologia riproduttiva della specie: arrivi e partenze delle coppie, stato della nidificazione e cronologia riproduttiva; numero di pulli, numero di involi, note ecologiche e comportamentali;

- migrazione e svernamento: raccolta delle osservazioni nei periodi pre-riproduttivi e post-riproduttivi, con particolare attenzione ai mesi autunnali e invernali.

Sono state considerate coppie nidificanti se osservate più volte a distanza di 2-3 settimane (Zafarana, 2014) ed è stata documentata la costruzione del nido, la difesa del territorio e l'occupazione del traliccio da parte di entrambi i sessi (Wuczyński, 2005). I dati sono stati inseriti su fogli Excel, da cui sono stati ricavati grafici e tabelle. Per la geo-localizzazione dei siti, è stato adoperato un ricevitore GPS Garmin eTrex 32x.

Per l'osservazione diretta sono stati utilizzati binocolo Swarovision Swarovski EL WB e cannocchiale Swarovski Optik Ats 65 con Oculare Zoom 20-60X, mentre per la documentazione fotografica sono state utilizzate fotocamere Nikon Coolpix P900 con focale max di 2000 mm o apparecchiatura per digiscoping.

L'elaborazione cartografica dei dati è stata fatta utilizzando i software open source QGis e Google Earth.



Attività di monitoraggio condotte presso la Piana di Gela (Foto: Davide Pepi)

Seguendo le linee guida dell'International White Stork Census (Schüz, 1952; NABU, 2006), sono stati raccolti annualmente i seguenti parametri:

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>
HPa	Coppie nidificanti (coppie che hanno occupato un nido) = HPm+HPo+HPx <i>Number of pairs occupying a nest, nesting pairs</i>
HPm	Coppie che hanno portato almeno un giovane all'involo <i>Number of pairs with fledging young</i>
HPo	Coppie nidificanti (HPa) che non hanno portato giovani all'involo <i>Number of pairs occupying a nest but without fledging young</i>
HPx	Coppie nidificanti (HPa) di cui non si conosce l'esito della nidificazione <i>Number of pairs where breeding success is unknown</i>
Hpo (m)	Coppie con tutti i pulli morti prima dell'involo <i>Number of nesting pairs with young, which did not survive till fledging</i>
Hpo (g)	Coppie con uova ma senza nascite <i>Number of nesting pairs with eggs, but without young</i>
Hpo (o)	Coppie che hanno costruito il nido ma non hanno depresso <i>Number of nesting pairs without eggs and young</i>

Successivamente sono stati calcolati:

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>
JZG S	Numero totale di giovani involati in Sicilia per anno <i>Total number of fledged young in Sicily</i>
JZA	Tasso di involo (numero di involi rapportato al totale delle coppie nidificanti in un anno) (JZG/HPa) <i>Productivity - mean number of fledged young from all nesting pairs (JZG/HPa)</i>
JZm	Numero di giovani involati dalle coppie nidificanti con successo (JZG/HPm) <i>Mean fledged brood size – mean number of fledged young from successful pairs only (JZG/HPm)</i>
StD	Densità della popolazione nidificante HPa rapportata a 100 km <sup>2</sup> <i>“Stork density” - population density, number of nesting pairs (HPa) per 100 km<sup>2</sup></i>

Se il codice è accompagnato dalla parola “Gela” si fa riferimento alla sola popolazione nidificante presso la Piana di Gela.

## Risultati

### Trend della popolazione

In Sicilia, nel corso dei 29 anni dalla prima nidificazione, la dimensione della popolazione (HPa) è variata da 1 coppia del 1991 alle 82 nel 2013 (Fig. 3).

La popolazione siciliana del più recente triennio 2018-2020 è di 64-71 coppie.

I censimenti delle coppie nidificanti hanno permesso di evidenziare un forte incremento della popolazione tra il 2010 e il 2012, seguito da un plateau del numero di coppie negli anni seguenti e ad una successiva riduzione a partire dal 2018.

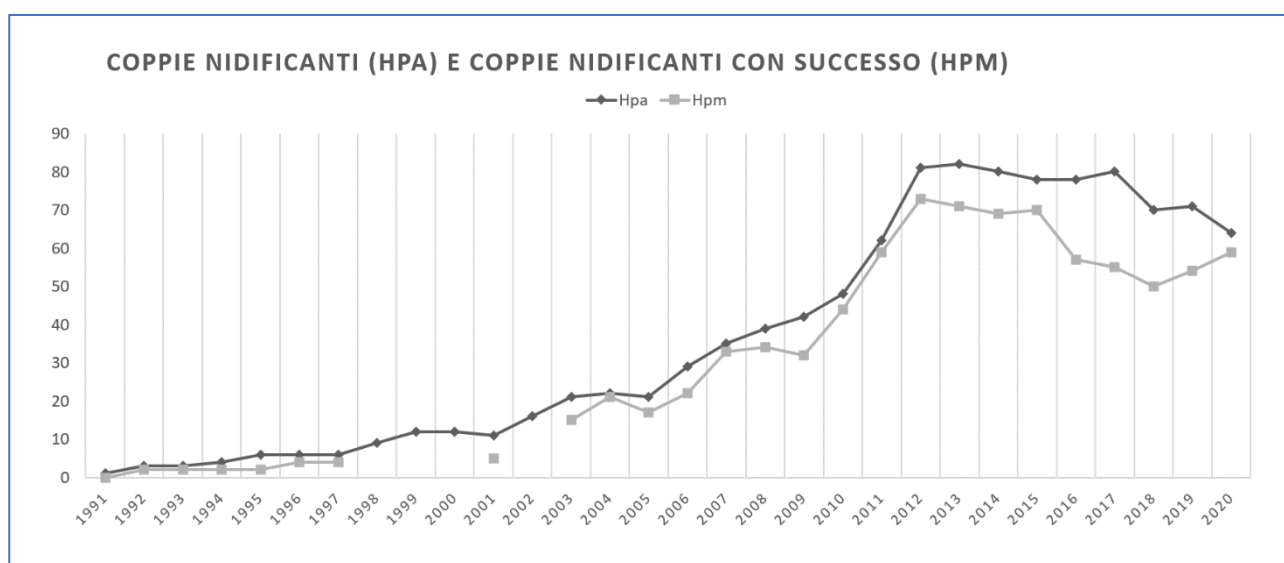


Fig. 3) Andamento annuale delle coppie nidificanti in Sicilia (HPa) e di quelle nidificanti con successo (HPm).

La georeferenziazione dei siti ha permesso di creare una mappa dettagliata sulla distribuzione delle coppie in Sicilia aggiornata al 2020 (Fig. 4). La nidificazione della Cicogna bianca interessa attualmente i territori provinciali di Caltanissetta, Catania, Siracusa, Enna, Palermo e Trapani e la distribuzione delle coppie copre l'8,42% dei quadranti UTM 10x10 km riferiti alla Sicilia.

Gli unici casi di nidificazione per la provincia di Ragusa sono riferibili al 2015, con una coppia nidificante in prossimità della discarica di Chiaramonte Gulfi (RG), non più presente l'anno successivo e nel 2012, con una coppia presente in una zona vicina ai Pantani Longarini e Cuba. Non si riproduce più regolarmente la coppia osservata

nella Piana di Licata (AG). In provincia di Palermo, nel 2012 e negli anni precedenti, una coppia ha nidificato nel territorio di Castronovo di Sicilia, portando all'involo 2 giovani, ma nel 2013 il nido non è stato occupato. Non si registrano casi di nidificazione in provincia di Messina.

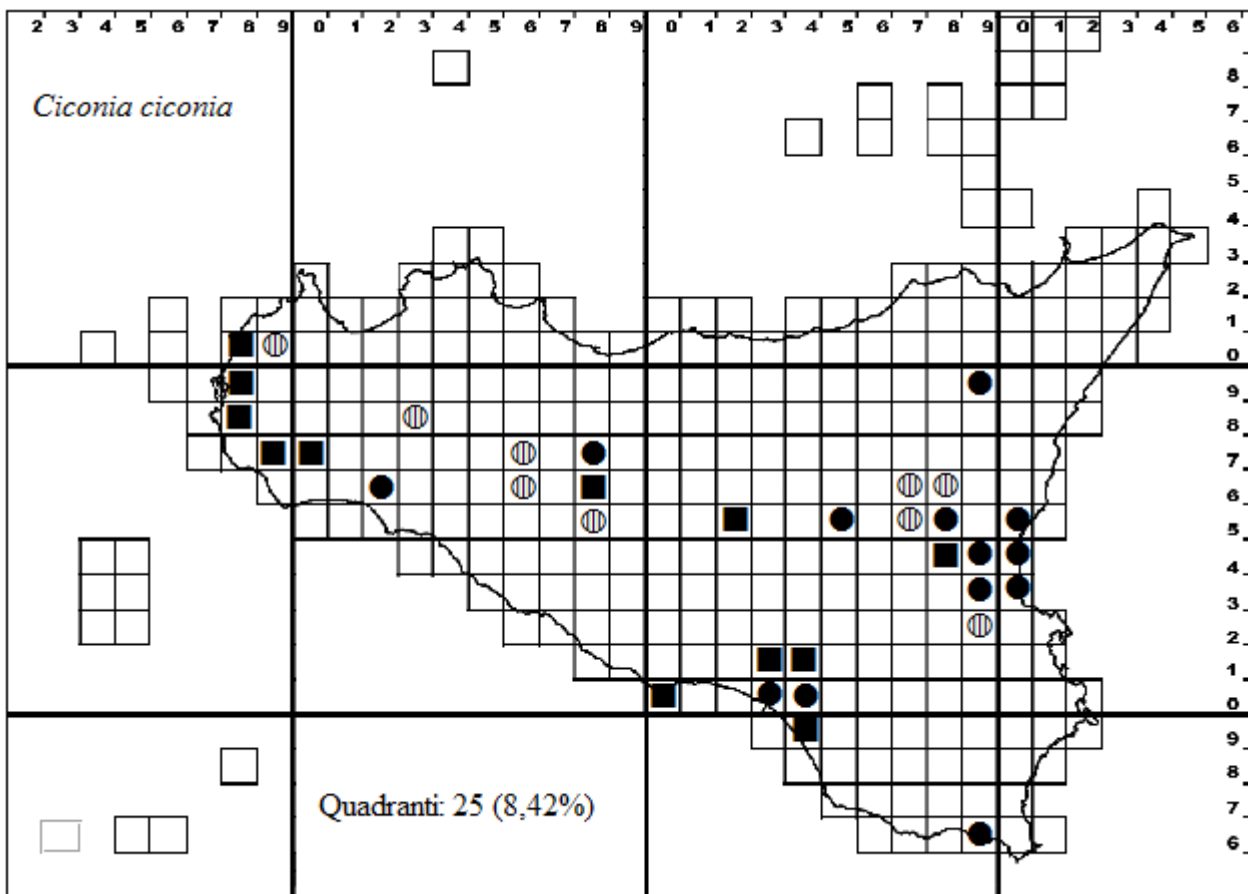


Fig. 4) Areale della Cicogna bianca nidificante in Sicilia.

Legenda:

- ⦿ quadrante occupato solo nel periodo 1993-2006;
- quadrante occupato 1993 -2020;
- quadrante occupato nel periodo 2007-2020.

I dati contrassegnati da ⦿ provengono dalle osservazioni raccolte per la stesura dell'Atlante dei Vertebrati siciliani (AA.VV., 2008), pubblicati solo in maniera sintetica in una tabella.

Nonostante si sia registrato un lieve decremento, la specie è comunque più diffusa nelle piane di Catania e di Gela. Nella parte occidentale dell'isola, le coppie nidificanti sono invece poche e localizzate.

### **Siti di nidificazione**

Nel 2020, il 90,6 % delle coppie ha nidificato a meno di 8 km da una discarica di conferimento di rifiuti urbani. La quasi totalità delle coppie di Cicogna bianca sceglie un traliccio elettrico come punto per la costruzione del nido.

Se il traliccio rappresenta l'unico elemento idoneo alla nidificazione all'interno della Piana di Gela, dal momento che non esistono altre costruzioni e alberi alti e sicuri, in provincia di Siracusa e di Catania si riscontrano alcune eccezioni: nel 2016 un nido è stato costruito all'apice del tronco morto di una Palma delle Canarie *Phoenix canariensis* Chabaud (Fig. 5) e un altro fu costruito sopra un tetto di un capannone abbandonato della Zona Industriale di Catania.

Presso il Biviere di Lentini, le cicogne hanno nidificato su appositi sostegni posizionati dalla Lipu; sempre in questa località si segnala una nidificazione su silos (anni '90); i primi tentativi di nidificazione degli anni '90, invece, avvennero su alberi di eucalipto e pino.

Nel 2017 due coppie hanno nidificato su un traliccio di alta tensione (codici sito: D-2017a e D-2017b) della linea elettrica parallela alla SS 417bis, nella Piana di Gela.





Fig. 5) Unica coppia in Sicilia a nidificare su Palma delle Canarie (Foto: Paolo Tosto, luglio 2019).

Lo stesso anno, uno dei nidi è crollato, mentre l'altro continua ad ospitare una coppia che riesce regolarmente a portare a termine la nidificazione. Si tratta dell'unico caso documentato in Sicilia. Nella pianura gelese, tutti i nidi tranne il caso sopracitato, poggiano su tralicci metallici di media tensione di 13-18 metri di altezza, del modello TA-2. In un solo sito di nidificazione (C02) era presente una piattaforma quadrangolare artificiale in acciaio posta all'apice del traliccio, sulla quale era attiva la nidificazione fino al 2015 (Zafarana, 2016). In seguito, i monitoraggi hanno rilevato il furto da parte di ignoti dell'intera struttura, alta 13 metri, abbattuta a terra per mezzo di un cannello ossidrico e smantellata pezzo per pezzo in loco.

Complessivamente, i siti di nidificazione sono ubicati su una fascia altimetrica compresa fra 12 e 120 metri s.l.m.

È stato documentato l'utilizzo di plastica come materiale di rivestimento del nido, sia interno che esterno, con un notevole aumento rispetto ai dati presenti in bibliografia; si è infatti passati dal 53,6 % (Zafarana, 2016) al 79,6 % (2020) dei nidi con plastica.

### **Distribuzione dei siti nella Piana di Gela**

I siti di nidificazione della serie A sono ubicati in contrada Agnone, località Pozzo Salito, a sud dell'abitato di Niscemi e dal quale distano 1,88 km; si trovano a ridosso di un canale scoperto per lo scorrimento di acque nere e sono separati dalla successiva serie B dalla Strada Provinciale 10. Il nido A05 è il più vicino alla carreggiata dalla quale dista 10 m.

I tralicci della serie B costituiscono una spettacolare successione di 26 sostegni occupati, che attraversano la Piana di Gela per 6 km seguendo la Strada Provinciale 82 ed oltrepassando la masseria di Torre Nuova verso il torrente Maroglio e i territori del progetto Gelo Wetland (Capitolo 6). In questa località si svolge annualmente il Cicogna Day, organizzato dalla sezione LIPU di Niscemi.

I siti di nidificazione della serie C si trovano nella periferia est di Gela, in prossimità degli acquitrini di Spinasanta e della Zona Industriale.

La serie D è ubicata a poche centinaia di metri dalla discarica di Timpazzo; questa linea di tralicci costeggia la Strada Statale 117 bis per interrompersi al bivio della Strada Provinciale 96 con il traliccio D11, che è l'ultimo occupato a ridosso del fiume Gela. L'unico nido della serie E si trova a poche centinaia di metri dalla fortezza federiciana del Castelluccio, presso la rotonda della SS 117 bis che porta a Butera.

La serie F si trova in contrada Balate, dietro la Casa circondariale di Gela.



## **Cronologia riproduttiva**

L'occupazione dei siti di nidificazione avviene da gennaio (primo arrivo nella prima decade) a febbraio, eccezionalmente a fine aprile (3-4 casi), con l'occupazione dei siti storici, come nel caso della Piana di Gela, dove ormai è confermato che le coppie occupano i siti in modo asincrono.

I tralicci della serie A sono occupati prima degli altri; seguono i tralicci della serie B e C, mentre la serie D è sempre l'ultima ad essere occupata.

Negli ultimi anni, si è registrata l'occupazione precoce ai siti di nidificazione già a dicembre (prime osservazioni: 23.12.2015 e 24.12.2018). Probabilmente, le cicogne svernanti in altre parti di Sicilia sono quelle che occupano per prime i siti di nidificazione gelesi. Si segnalano dispute territoriali per accaparrarsi il miglior sito di nidificazione (Fig. 6).

Nella Piana di Gela si nota un cambiamento nella scelta dei tralicci: dal 2013 sono stati occupati nuovi sostegni della serie B (B24, B25, B26, poi progressivamente abbandonati nel corso degli ultimi anni), mentre si è verificato un abbandono dei nidi della serie A, tre dei quali (A01 e A03 prima, A02 qualche anno dopo) distrutti da bufere di vento primaverili e non più costruiti. Dal 2017, l'occupazione dei sostegni della serie D ha avuto un incremento numerico verso nord, mentre attualmente la serie B appare in decremento, con abbandono di 9 siti di nidificazione nel 2020.

I nidi vengono costruiti o ristrutturati a partire da febbraio (Tab. 1), con l'apporto di materiale di origine naturale (piccoli rami di ulivi ottenuti da potature, paglia, sterpaglia, parti secche di carciofi) ed artificiale. Nel Trapanese, il materiale principalmente usato per la costruzione dei nidi è il tralcio della vite (Surdo, 2019); ciò indica che, come altre specie, la Cicogna non utilizza una specifica pianta bensì si adatta a costruire il nido con il materiale più abbondante presente nelle zone di nidificazione.

La cova inizia intorno alla II-III decade di marzo, la schiusa nella II-III decade di aprile e l'involto dei giovani fino alla I decade di luglio.

Dal 2016 sono state inoltre osservate nidificazioni precoci, con inizio cova già dalla II-III decade di febbraio. Sono state documentate nidificazioni tardive con l'involo di giovani nella prima settimana di agosto, principalmente nella Piana di Gela.

<b>Cronologia riproduttiva</b>	<b>Periodo</b>
Arrivo ai siti di nidificazione	III decade di dicembre/III decade di gennaio
Costruzione/ristrutturazione nido	II decade di febbraio/I decade di marzo
Inizio cova	Metà marzo/III decade di marzo/inizio aprile
Schiusa delle uova	Metà aprile/III decade di aprile/inizio giugno
Involo	II decade di giugno fino a II decade di luglio

Tab. 1) Cronologia riproduttiva della Cicogna bianca in Sicilia.



Fig. 6) Dispute territoriali tra individui arrivati precocemente nella Piana di Gela (Foto: Davide Pepi, febbraio 2020).

## Nidificazioni e fallimenti

Dalla Tab. 2 si evince che il numero delle coppie della Piana di Catania negli ultimi dieci anni si è mantenuto costante, mentre nella Piana di Gela si è registrato un picco di nidificazioni a partire dal 2011, con popolazione stabile di 39-43 coppie, fino al 2018.

Tab. 2) HPa (numero di coppie che hanno occupato un nido) in Sicilia.

Anno	HPa Piana di Catania	HPa Piana di Gela	HPa Altre località	<b>HPA TOTALE (HPm+HPo+HPx)</b>
2020	26	33	5	64
2019	30	37	4	71
2018	28	35	7	70
2017	27	43	10	80
2016	28	43	7	78
2015	30	42	6	78
2014	30	42	8	80
2013	31	42	9	82
2012	29	40	12	81
2011	20	39	3	62
2010	20	24	4	48
2009	16	22	4	42
2008	14	14	11	39
2007	13	14	8	35
2006	11	13	5	29
2005	11	9	1	21
2004	14	8	0	22
2003	14	7	0	21
2002	14	2	0	16
2001	9	2	0	11
2000	12	0	0	12
1999	12	0	0	12
1998	9	0	0	9
1997	5	0	1	6
1996	5	0	1	6
1995	6	0	0	6
1994	4	0	0	4
1993	3	0	0	3
1992	3	0	0	3
1991	1	0	0	1

Tab. 3) Quadro riassuntivo degli esiti delle nidificazioni.

HPm: coppie che hanno portato almeno un giovane all'involo;

HPo: coppie nidificanti (HPa) che non hanno portato giovani all'involo;

HPx: coppie nidificanti (HPa) di cui non si conosce l'esito della nidificazione.

Anno	HPm	HPo	HPx	Hpo (m)	Hpo (g)	Hpo (o)
2020	59	5	0	0	1	4
2019	54	16	1	3	9	4
2018	50	16	4	1	6	9
2017	55	21	4	3	7	11
2016	57	17	4	7	8	2
2015	70	6	2	0	4	2
2014	69	10	1	2	7	1
2013	71	11	0	0	8	1
2012	73	8	0	0	2	6
2011	59	3	0	0	3	0
2010	44	4	0	0	4	0
2009	32	8	2	0	2	6
2008	34	5	1	0	2	2
2007	33	2	0	0	0	2
2006	22	7	0	1	3	3
2005	17	4	0	0	3	1
2004	21	1	0	0	1	0
2003	15	4	2	0	3	1
2002	0	0	16	0	0	0
2001	5	1	5	0	1	0
2000	0	0	12	0	0	0
1999	0	0	12	0	0	0
1998	0	0	9	0	0	0
1997	4	1	2	0	1	0
1996	4	1	1	0	0	1
1995	2	3	0	1	0	2
1994	2	1	1	0	0	1
1993	2	0	1	0	0	0
1992	2	1	0	0	0	1
1991	0	1	0	0	0	1

## Successo riproduttivo

Il numero di involati dal 1991 al 2020 è di 2049 giovani (Tab. 4). Il tasso di involo JZm è variato da un minimo di 0,5 juv/cpp ad un massimo di 3,18 juv/cpp (record 2006). Nell'ultimo triennio di riferimento (2018-2020), il valore è stato: 2,30 juv/cpp (2020); 2,44 juv/cpp (2019); 2,86 juv/cpp (2018), valori comunque simili al periodo 2011-2015 (Zafarana, 2016) e 2001-2016 (Sarà *et al.*, 2009).

Generalmente, i pulli più deboli o quelli nati per ultimi non riescono a sopravvivere. La produttività maggiore è stata nel 2015, con 173 involi, che ha rappresentato il miglior dato sul territorio nazionale (Figg. 7-8).

Nel 2014, invece, si è assistito ad un basso successo riproduttivo ( $JZA=1,67$ ) e un altrettanto scarso tasso di involo ( $JZm=1,94$  juv/cpp).

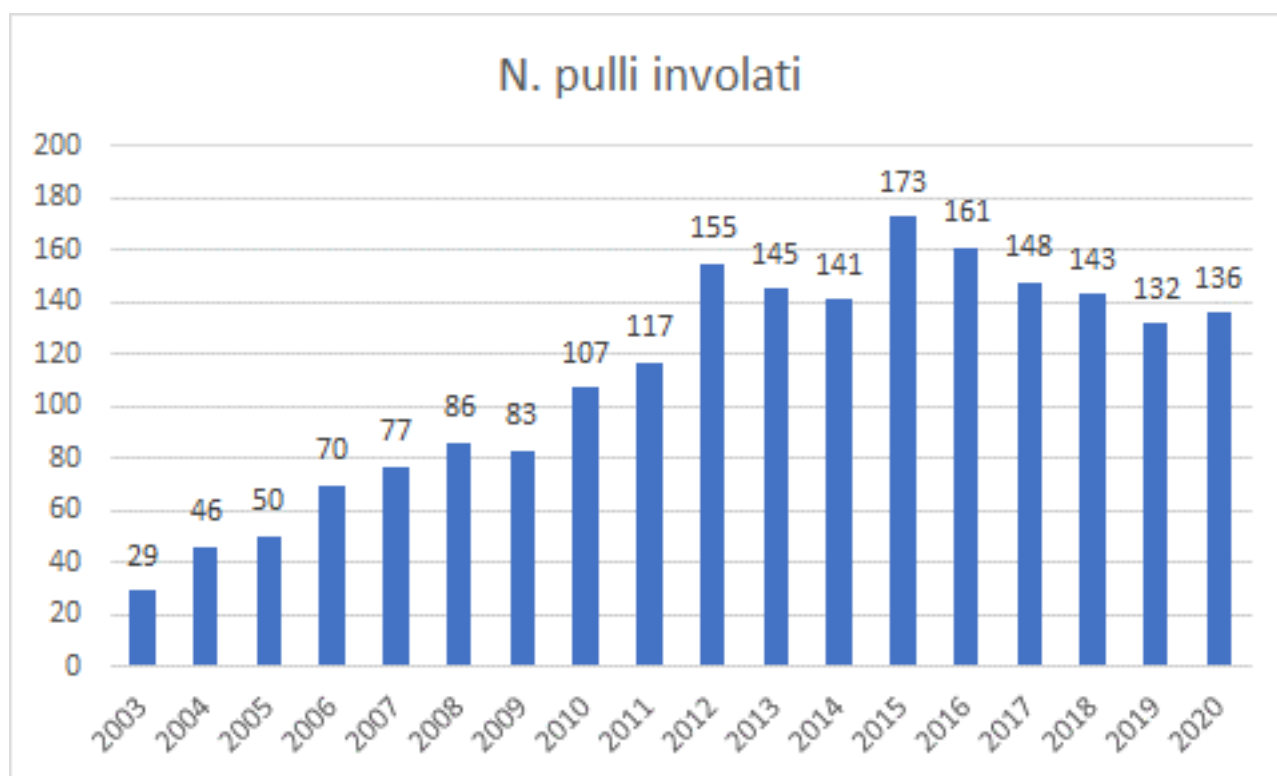


Fig. 7) Totale dei pulli involati di Cicogna bianca suddivisi per anno (anni 2003-2020).

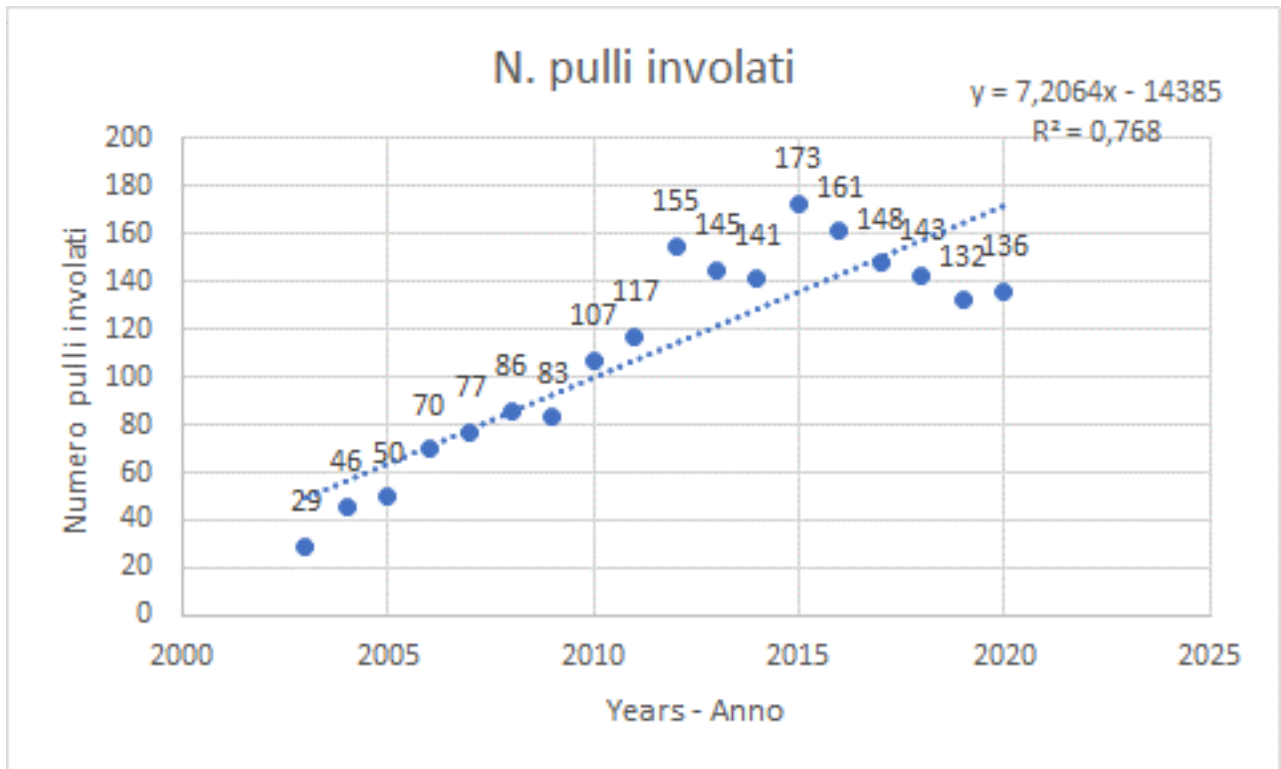


Fig. 8) Rappresentazione grafica con retta di regressione del numero di pulli involati di Cicogna bianca suddivisi per anno (anni 2003-2020).



Fig. 9) Juv. di Cicogna bianca, involato dal sito A03 della Piana di Gela (Foto: Manuel Andrea Zafarana)

Tab. 4) Giovani involati (JZG) nelle aree di riproduzione (\* il numero tra parentesi indica i pulli prossimi all'involo, ma morti per elettrocuzione sui siti di nidificazione).

ANNO	Numero giovani involati (JZG)					TOT
	Piana di Gela	Piana di Catania	Provincia di AG	Provincia di TP/PA	Provincia di Enna	
2020	75 (+8)*	52	3	5	1	136
2019	83	42	2	3	2	132
2018	70	63	8/9	6	0	143
2017	78	62	4 (+1)*	2	2	148
2016	86	60	4 (+3)*	13 (+1)*	0	161
2015	100	67	7	2	0	173
2014	83	48	0	0	0	134
2013	73	60	2 (+2)*	10	0	145
2012	80	68	5	2 (PA01 Castronovo)	0	155
2011	70	40	4	2	0	117
2010	60	47	0	0	0	107
2009	44	36	3	0	0	83
2008	38	35	5	6	2	86
2007	33	36	3	4 (TP)+1 (PA01 Castronovo)	2	77
2006	32	36	0	0	2 (+1)*	70
2005	21	29	0	0	0	50
2004	22	24	0	0	0	46
2003	15	20	0	0	0	35
2002	Nessun dato					-
2001	4	6	-	-	-	10
2000	Nessun dato					-
1998	Nessun dato					-
1997	0	10	0	-	-	10
1996	0	10	0	2	0	12
1995	0	5	0	0	0	5
1994	0	6	0	0	0	6
1993	0	5	0	0	0	5
1992	0	3 (+2)*	0	0	0	3
1991	0	0	0	0	0	0

## Discussione

Dall'analisi dei dati raccolti si evince che la media di 68,33 coppie nidificanti (HPa) in Sicilia nel triennio 2018-2020 rappresenta il 22,77% della popolazione nidificante italiana, stimata intorno alle 300 coppie (Gustin *et al.*, 2019).

Ciò sottolinea l'importanza della popolazione nidificante siciliana nel quadro nazionale, soprattutto per la sua peculiarità di spontaneo insediamento nell'Isola. Da qui la necessità di un continuo monitoraggio sia degli effettivi che dei caratteri di localizzazione di una popolazione che rappresenta circa un quarto di quella nazionale.

## Siti di nidificazione

Il 94% delle nidificazioni totali è avvenuto su traliccio di media tensione MT.

I tralicci sono utili anche per i rapaci rispetto, ad esempio, alle pareti naturali con esposizione verso sud, per il vantaggio di avere sempre delle zone in ombra nell'armatura (Nelson & Nelson, 1976).

Il traliccio viene utilizzato, ad altezze variabili, anche da altre specie (Falzolgher *et al.*, 2016). Passera sarda (*Passer hispaniolensis* Temminck, 1820), Passera mattugia (*Passer montanus* (Linnaeus, 1758)) e Storno nero (*Sturnus unicolor*, Temminck 1820) hanno nidificato dentro il nido di Cicogna bianca. Nel 2017 e nel 2018 una coppia di Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*, Linnaeus, 1758) ha nidificato su un nido abbandonato di Cicogna bianca nella Piana di Gela.

Il tasso di occupazione di *P. hispaniolensis* è variato dal 71,4% (Zafarana, 2016) al 91,2 % (2020), valore attestante un aumento della popolazione e superiore a quello registrato in letteratura (Kosicki *et al.*, 2007) sulle nidificazioni di Passero domestico (*Passer domesticus*, Linnaeus, 1758), specie che condivide la stessa nicchia ecologica e in Sicilia è vicariata da *P. hispaniolensis*; il valore risulta ancora più alto se confrontato con altri studi precedenti (40% in Bocheński, 2005; 51%, in Indykiewicz, 1998).



Questa tendenza a occupare contemporaneamente i siti, può essere ricondotta all'ipotesi della “*heterospecific habitat copying*”, secondo la quale gli animali potrebbero copiare comportamenti riproduttivi di altre specie con simili esigenze ecologiche per identificare/selezionare i propri siti riproduttivi (Parejo *et al.*, 2004; Mascara & Sarà, 2010).

### **Successo riproduttivo**

Il trend altalenante del successo riproduttivo potrebbe essere strettamente correlato alla presenza di eventi climatici che drasticamente condizionano il normale andamento del ciclo riproduttivo.

Tra le cause, sono da annoverare le avverse condizioni meteorologiche che possono compromettere le nidificazioni: nel marzo 2013, una bufera di vento ha distrutto 4 nidi (A01-A03-B18-G01) in cui era iniziata la cova.

Nel 2016, presso la Piana di Gela, si è avuto un netto calo del successo riproduttivo a causa del fallimento di 19 su 43 nidificazioni: 2 nel corso della costruzione del nido, 10 nel periodo di cova, 7 durante l'allevamento della prole. I fallimenti durante la cova riguardano coppie che hanno occupato tardivamente i nidi.

I 161 giovani involati nel 2016 in Sicilia hanno rappresentato il 26,83 % degli involi in Italia, calcolato sul totale di 600 juv. (Zafarana, 2016); una cifra considerevole nonostante il fallimento delle 19 nidificazioni a Gela, che rappresenta il 44,2% delle nidificazioni totali in Sicilia di quell'anno.

I valori JZA e JZm calcolati per la Sicilia (Tab. 5) sono fortemente condizionati dall'andamento del successo riproduttivo delle coppie della Piana di Gela, dove negli ultimi anni si è registrato un calo delle nascite. Complessivamente, il valore di JZA si è comunque mantenuto generalmente (tranne nel biennio 2004-2005) al di sotto di quello calcolato per l'intera Italia (anni 1998-2002), dove era di 2,33 juv/cpp (Gustin *et al.*, 2010). Il numero dei giovani involati tra il 2001-2020 nella Piana di Gela è di 918. Questo dato è sensibilmente superiore a quello riportato da Mascara *et al.* (2019), in cui si citano 723 involi dal 2001 al 2019. Il divario potrebbe derivare da mancati

sopralluoghi durante la fase precoce degli involi che si verifica nel periodo tra fine maggio e inizio giugno. Il numero dei pulli varia da 1 a 5 per nido (Tab. 6) con una Media 2,40 e SD 1,02 (Fig. 9).

Tab. 5) Dati sul numero di involi in Sicilia (JZG S), successo riproduttivo (JZA), tasso di involo (JZm) e densità (StD), dal 1991 al 2020.

Anno	JZG S	JZA (JZG/HPa)	JZm (JZG/HPm)	StD HPa/100 kmq
2020	136	2,12	2,30	0,64
2019	132	1,86	2,44	0,71
2018	143	2,04	2,86	0,70
2017	148	1,85	2,7	0,80
2016	161	2,06	2,82	0,78
2015	173	2,22	2,46	0,78
2014	134	1,67	1,94	0,80
2013	145	1,77	2,04	0,82
2012	155	1,91	2,12	0,81
2011	117	1,89	1,98	0,62
2010	107	2,23	2,42	0,48
2009	83	1,97	2,59	0,42
2008	86	2,2	2,53	0,39
2007	77	2,2	2,33	0,35
2006	70	2,40	3,18	0,29
2005	50	2,38	2,94	0,21
2004	46	2,09	2,19	0,22
2003	35	1,66	2,33	0,21
2002	-	-	-	0,16
2001	10	0,90	0,5	0,11
2000	-	-	-	0,12
1999	-	-	-	0,12
1998	-	-	-	0,09
1997	10	1,66	2,5	0,06
1996	12	2	2,4	0,06
1995	5	0,83	2,5	0,06
1994	6	1,5	3,0	0,04
1993	5	1,66	2,5	0,03
1992	3	1	1,5	0,03
1991	0	-	-	0,01
<b>TOT</b>	<b>2049 juv.</b>			

Tab. 6) Divisione delle coppie in relazione al successo riproduttivo per ciascuna coppia. In tabella vengono inseriti soltanto i dati certi dal 2003 al 2020.

Anno	Tot. involi	Coppie con 1 involo	Coppie con 2 involi	Coppie con 3 involi	Coppie con 4 involi	Coppie con 5 involi	Tot. coppie nidificanti Hpa
2020	136	9	29	16	4	1	59
2019	132	7	24	17	4	2	54
2018	143	3	17	20	4	6	50
2017	148	4	22	21	3	5	55
2016	161	4	15	28	7	3	57
2015	173	13	20	31	3	3	70
2014	134	27	22	18	1	1	69
2013	145	22	30	15	2	2	71
2012	155	18	32	20	2	1	73
2011	117	21	22	13	2	1	59
2010	107	10	9	22	2	1	44
2009	83	6	9	12	2	3	32
2008	86	8	9	10	5	2	34
2007	77	8	11	10	3	1	33
2006	70	2	5	7	3	5	22
2005	50	2	4	7	1	3	17
2004	46	6	6	8	1	0	21
2003	35	3	9	3	0	1	15

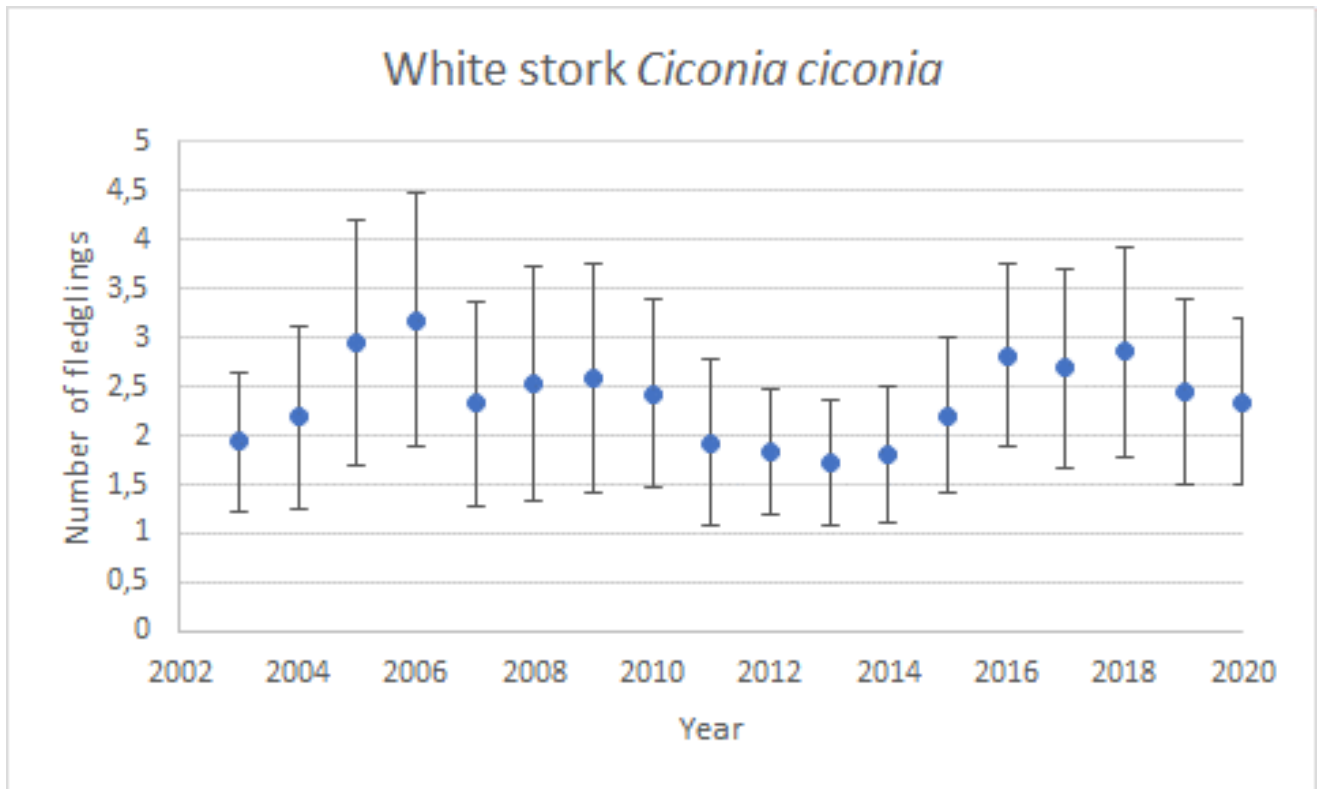


Fig. 9) Numero medio e deviazione standard di giovani involati per nido di Cicogna bianca negli anni 2003-2020 in Sicilia.

#### Note sull'alimentazione

La tecnica di caccia più utilizzata dalla Cicogna bianca è quella del *walking slowly* (van Coppenolle & Aerts, 2004), spesso condotta a gruppi di 6-8 che seguono trattori agricoli in attività camminando lentamente (Fig. 10). Nel 2019 è stata da me documentata la prima predazione ai danni di un pulcino di Pernice di mare (*Glareola pratincola*).

L'alimentazione delle cicogne avviene in campi vicini ai siti di nidificazione, ma anche lontano dagli stessi. Sono stati osservati individui alimentarsi in campi di frumento, a ridosso di pozze e acquitrini, raramente negli invasi artificiali (Zafarana, 2014).

Spesso viene utilizzata la discarica di Timpazzo (Zafarana, 2016).

La presenza di zone incolte favorisce l'aumento delle aree di foraggiamento ottimali che, se non percorse da fuoco, incentivano lo stazionamento delle cicogne bianche,

adulti e giovani, evitando così una prolungata permanenza presso le discariche, dove i rischi di ferirsi, avvelenarsi o morire folgorate sono considerevolmente più alti.



Fig. 10) Cicogne e taccole al seguito di un trattore (Foto: Manuel Andrea Zafarana, marzo 2019).

### **La colonia della Piana di Gela**

La colonia della Piana di Gela è attualmente la più numerosa d'Italia. Il numero delle coppie è maggiore di quello di ogni altra regione italiana, eccetto del Piemonte (25.387 km<sup>2</sup>), dove le 45-50 coppie (Gustin, 2013) sono comunque dislocate su tutto il territorio regionale, non presentando una densità così alta e localizzata in 90 km<sup>2</sup>.

Per la Piana di Gela non esistono dati antecedenti agli anni 2000-2001. Nei primi anni '90, la Cicogna bianca si poteva considerare un estivante irregolare (Galesi *et al.*, 1994). A Gela, tardivamente rispetto alla colonizzazione della Piana di Catania avvenuta nel 1991-1992, due coppie hanno nidificato su tralicci di media tensione nel 2001 e nel 2002 (Mascara & Sarà, 2007). Dal 2002 al 2006 si è registrato un

progressivo aumento del numero di coppie nidificanti, con una media di giovani involati da 3,25 nel 2003 a 2,62 nel 2005 (Mascara & Sarà, 2008).

Comparando i dati del 2009 con quelli del 2014, la popolazione gelese risulta raddoppiata: 0,42 coppie/kmq nel 2013 a fronte di 0,2 coppie/kmq, valore dedotto da studi pregressi (Sarà *et al.*, 2009). Dal picco di 43 coppie degli anni 2016-2017 si è registrata una lieve diminuzione che potrebbe indicare una stabilità della popolazione. Nonostante la diminuzione, nel 2020 le coppie di Cicogna bianca della Piana di Gela hanno rappresentato il 51,38 % delle coppie nidificanti in Sicilia, valore simile a quello del triennio 2015-2017 (Zafarana, 2017). Al contempo, i dati sul rischio di elettrocuzione sono allarmanti, specialmente se rapportati ai dati nazionali (Zafarana & Barbera, 2016). È dunque fondamentale avviare delle strategie per risolvere o mitigare il rischio e valutare caso per caso l'impatto sul territorio (Capitolo 4).

#### **Movimenti migratori e svernamento**

È stato dimostrato come la partenza delle cicogne bianche per la migrazione autunnale è sincrona rispetto agli arrivi primaverili (Matysioková & Tobolka, 2008); ciò si può riscontrare anche nella Piana di Gela dove, da settembre a ottobre, le coppie si spostano in un breve lasso di tempo (Zafarana, 2014), lasciando velocemente i siti di nidificazione. Pochi sono gli individui che stazionano per tutto l'inverno; si concentrano in Sicilia quasi esclusivamente nelle aree limitrofe al Biviere di Lentini (SR), con 50-70 individui svernanti (Zafarana, 2016).

Invece, l'arrivo precoce ai nidi a partire da gennaio rappresenta una strategia utile a occupare per primi i siti di nidificazione migliori, in accordo con il modello “*ideal preemptive*” (Pulliam & Danielson, 1991) e le osservazioni fatte sulla specie oggetto di studio (Janiszewski *et al.*, 2013; Janiszewski *et al.*, 2014).

Arrivare prima, può significare aumentare il tempo a disposizione per accumulare risorse e accrescere le condizioni fisiche migliori per la riproduzione (Vergara *et al.*, 2007; Fulin *et al.*, 2009).



### **Life Stork Sicily: analisi dei dati ottenuti dagli individui satellitati**

La dispersione giovanile gioca un ruolo fondamentale nel determinare la distribuzione geografica e la struttura della popolazione di una data specie (Greenwood, 1980; Johnson & Gaines, 1990).

Nel 2015 è stato avviato uno studio preliminare sull'*home range* e sui meccanismi di dispersione giovanile che interessano le cicogne della Piana di Gela; è stato condotto dal Max Planck Institute for Ornithology, Dipartimento Wikelski, il quale ha provveduto a risorse, strumentazioni e personale tecnico con l'obiettivo di installare i dispositivi satellitari a 7 giovani cicogne bianche, all'interno del progetto denominato "Life Stork Sicily 2015" (Zafarana, 2016; Zafarana *et al.*, 2019). Le operazioni, autorizzate da ISPRA e dalla Regione Siciliana, sono state condotte grazie alla collaborazione delle Università degli Studi di Pisa e di Catania, con il contributo di ENEL Distribuzione, che ha permesso di raggiungere in assoluta sicurezza i nidi situati alla sommità dei tralicci elettrici.

Le cicogne sono state equipaggiate con trasmettitori satellitari *Platform Terminal Transmitters* (PTTs), in grado di seguire un animale individualmente ed automaticamente attraverso un sistema di satelliti del modello E-obs GPS (Global Positioning System) /GSM/GPRS 3D-acceleration loggers, provvisti di pannelli solari, del peso di 50 grammi, inferiore al 1,5% del peso delle cicogne, come raccomandato per il tracking degli animali selvatici (Kenward, 2001). L'applicazione dei dispositivi ha permesso di raccogliere dati per un totale di 90.965 localizzazioni.

L'analisi di queste ha fornito dati quantitativi e qualitativi sull'uso dello spazio, sugli ambienti e sulle rotte preferenziali durante gli spostamenti, nonché ha permesso di definire l'*home range* delle giovani cicogne, ben più esteso rispetto ai limiti territoriali della Piana di Gela (Fig. 11). È stata anche dimostrata l'ipotesi dell'utilizzo della discarica di Lentini (SR) da parte delle cicogne provenienti dalla Piana di Gela.

La raccolta e l'elaborazione dei dati ha evidenziato lo sfruttamento assiduo delle discariche quali siti di foraggiamento preferenziali.

Purtroppo, la morte delle cicogne dotate di GPS (Fig. 12), a causa dell'elettrocuzione, non ha permesso il prosieguo della ricerca; si ritiene pertanto utile avviare una nuova campagna di prelievo delle cicogne bianche e dotazione di dispositivi satellitari.

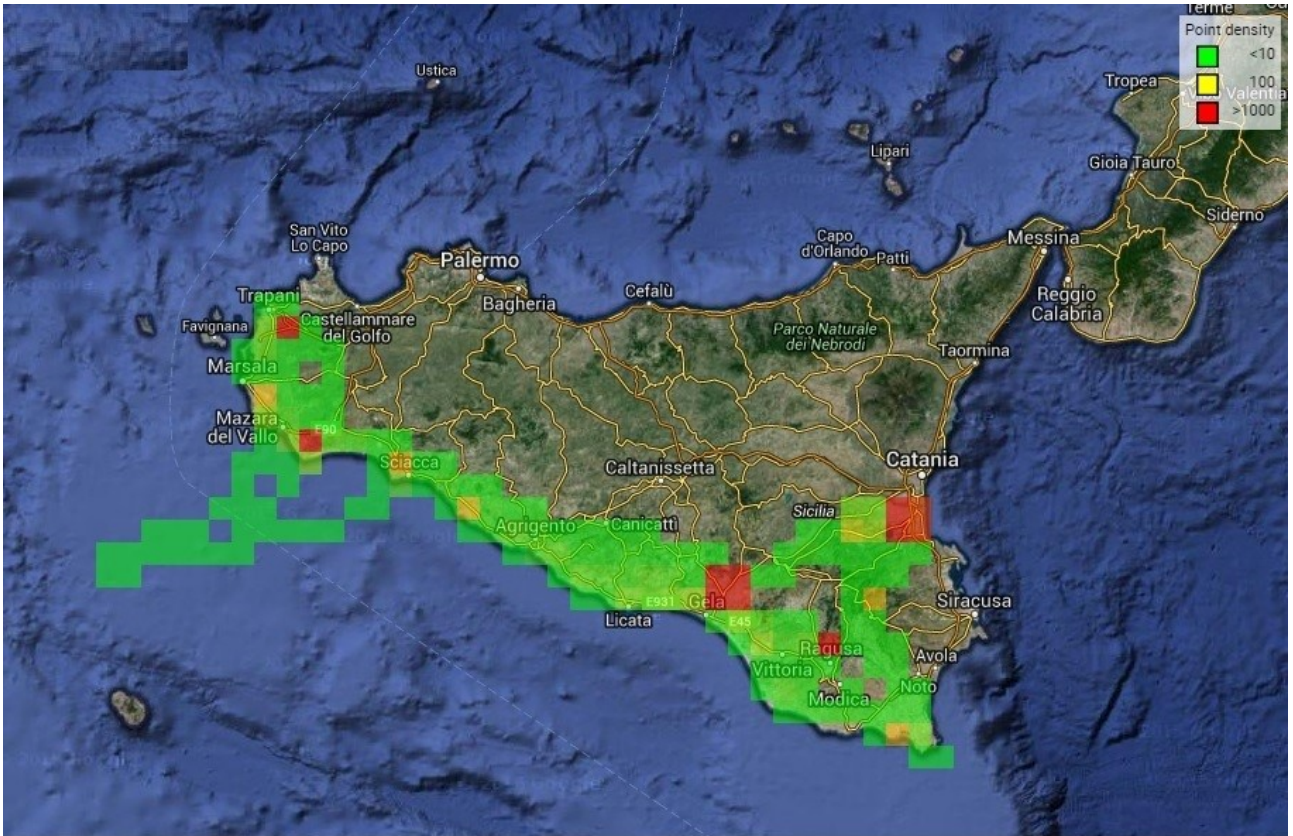


Fig. 11) Totalità delle localizzazioni e dei luoghi frequentati dalle cicogne bianche, evidenziati su scala cromatica.



# Life Stork Sicily: nascere e morire sulle linee elettriche

Manuel Andrea Zafarana<sup>1</sup>, Rosario Grasso<sup>1</sup>, Inge Müller<sup>2</sup> & Maria Teresa Spena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi di Catania, Catania;  
<sup>2</sup> Department of Migration and ImmunoEcology, Max-Planck Institute of Ornithology, Radolfzell, Germany



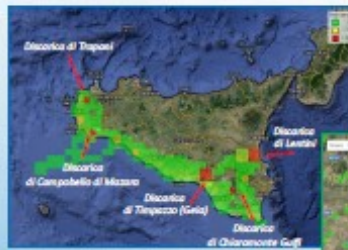
Nel 2015 il Max Planck Institute for Ornithology ha svolto nella Piana di Gela (CL) il progetto "Life Stork Sicily", in collaborazione con la Sezione di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Catania.

Sono stati inanellati e dotati di dispositivi satellitari "Platform Terminal Transmitters" (PTTs) 7 pulli di Cicogna bianca *Ciconia ciconia*, prelevati da quattro nidi. I loggers sono stati applicati tramite un'imbragatura in Teflon. L'involò è avvenuto a inizio luglio e le cicogne hanno trascorso un periodo medio di  $40,6 \pm 16,4$  giorni stazionando in prossimità del nido, per poi compiere spostamenti più lunghi seguendo gli adulti nei settori orientale e occidentale dell'isola.



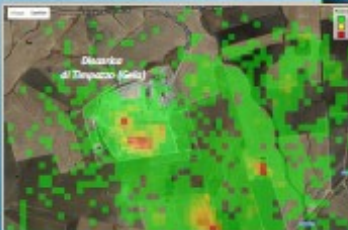
Il progetto si è concluso precocemente a causa della morte delle cicogne a settembre/ottobre, prima della migrazione autunnale, rientrando nella categoria "Unsuccessful juveniles" (Rotics *et al.*, 2016).

L'elaborazione dei dati attraverso la piattaforma "Movebank" ha evidenziato l'utilizzo delle discariche urbane come siti di foraggiamento preferenziali dimostrando l'elevato rischio delle linee elettriche (5 individui su 7 sono morti per collisione o elettrocuzione) in quattro differenti aree: Piana di Gela, Campobello di Mazara, Saline di Trapani e Chiaramonte Gulfi.



Dalle analisi viene esclusa la cicogna Elpi – IAB P4336, morta per elettrocuzione il 3 luglio 2015. Essa non si è spostata più di 50 metri dal traliccio EL, sotto il quale è stato trovato morto e recuperato il 6 luglio.

Risultato del numero di localizzazioni (displayed location: 90.963) evidenziate su scala cromatica su griglia UTM 10x10 km e 3x2 km.



ID	Localizzazione	Ultima segnalazione	Note
Elpi - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Morta per elettrocuzione
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata
Saline - IAB P4336	0,000	03 luglio 2015	Non identificata

Quando delle localizzazioni ottenute attraverso il sistema di sorveglianza del modello FcM-GPS (Global Positioning System/GSM/GPRS 3D-accelerometer loggers



Questi dati sono un'ulteriore prova della pericolosità delle linee elettriche, che compromettono la sopravvivenza di questa specie, non permettendo ai giovani di intraprendere il viaggio verso i quartieri di svernamento in Africa (ZAFARANA & BARBERA, 2016; ZAFARANA *et al.*, 2018). In Sicilia il 40% dei juv. involatilianno di Cicogna bianca muore a causa delle linee elettriche (M. ZAFARANA, dati inediti).



## BIBLIOGRAFIA

ROTTIC S., KAZI M., RESHEF Y. S., TURJEMAN S. F., ZURELL D., SAPIR N. & WISLICKI M., The challenges of the first migration: movement and behaviour of juvenile vs. adult white storks with insights regarding juvenile mortality, *Journal of Animal Ecology*, 85(4), 938-947, 2016.  
 ZAFARANA M.A. & BARBERA A., Gravi casi di mortalità per elettrocuzione per la Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) (L.), *Naturalista sicil.*, 5, IV, XI (2), pp. 301-311, 2016.  
 ZAFARANA M.A., GRASSO R., SPENA M.T., BARBERA A., SPINELLA G., SUZDO S., POPI D. & DI VITTORIO M., The environmental impact of power lines on birds in Sicily, *Atti del LXXIX Congresso Nazionale dell'Unione Zoologica Italiana*, Lecce, 25-28 settembre 2018.

Fig. 12) Poster presentato al XX Convegno Italiano di Ornitologia, Napoli, settembre 2019.

## Rischi e minacce

Negli ultimi sette anni si è registrato un decremento nel numero delle nidificazioni (da 82 nel 2013 a 64 nel 2020) (Tab. 2). Bisogna ricordare che gli immaturi di Cicogna bianca possono tardare anche cinque anni prima dell'occupazione definitiva dei siti di riproduzione (Schulz, 1998). Di conseguenza, il successo riproduttivo degli anni successivi non è correlato al numero di coppie nidificanti dell'anno precedente (Saether *et al.*, 2005). Non sembra esserci, inoltre, una competizione intraspecifica tra le coppie che potrebbe derivare da scarsità di cibo (Denac, 2006b); ciò supporta l'ipotesi che l'area oggetto di studio non è saturata dalla presenza della specie.

Il campanello di allarme è dato però dalla frequenza con cui si riscontrano fenomeni di elettrocuzione che limitano la sopravvivenza delle giovani cicogne (Zafarana & Barbera, 2016).

Si tratta di un problema che per lo più si manifesta in prossimità di supporti di cemento delle linee elettriche che non presentano spazi sufficienti per far sì che le cicogne si posino. In pochi casi, come nel maggio 2014 presso la Piana di Catania, l'elettrocuzione era legata ad un mal funzionamento della linea elettrica che ha mandato in corto circuito il traliccio, provocando un incendio al nido e uccidendo i due pulli presenti. In pochi giorni la coppia ha ricostruito il nido senza però deporre.

Sono stati analizzati e studiati gli altri casi di fallimento delle nidificazioni (Tab. 7).

Per quanto riguarda il disturbo diretto, l'incidenza non appare significativa. Ad eccezione di un caso nel 1995 dove, in un sito in provincia di Catania, sono stati prelevati illecitamente i pulli (Rannisi, *com. pers.*) e di un abbattimento di un adulto nel 1992, non vengono rilevate azioni dirette contro adulti e pulli.

<b>Rischi e minacce</b>	<b>Entità</b>
Elettrocuzione	Alta
Collisione	Media
Riduzione zone umide	Alta
Alimentazione in discarica	Media (connessa a elettrocuzione)
Fenomeni atmosferici	Medio-bassa
Braconaggio	Bassa
Disturbo diretto	Bassa

Tab. 7) Rischi e minacce per la Cicogna bianca in Sicilia.

Tuttavia, si registrano pochi rischi nelle immediate vicinanze del nido, mentre a rappresentare un problema non trascurabile è l'attività di foraggiamento in discarica. Le osservazioni dirette hanno evidenziato un maggior numero di cicogne adulte in alimentazione nella discarica di Timpazzo, nel periodo compreso tra 1-2 settimane precedenti gli involi, probabilmente per la maggiore richiesta di cibo da parte dei nidiacei (Ciach & Kruszyn, 2010). È stato, inoltre, osservato un maggiore utilizzo di questa risorsa trofica da parte dei giovani involati, nel periodo tra luglio e agosto. La stretta dipendenza delle cicogne con la discarica si può ben evidenziare grazie all'osservazione diretta di individui dotati di anelli colorati e all'analisi delle localizzazioni di quelli dotati di dispositivo satellitare (Zafarana *et al.*, 2019). Nel momento in cui, nell'agosto 2015, è stata disposta la chiusura della discarica di Campobello di Mazara, si verificò l'immediato spostamento di una delle cicogne provviste di satellitare, assieme a tutte le altre cicogne in sosta, verso la discarica di Lentini. Inoltre, più volte, le cicogne hanno compiuto spostamenti da Gela alla discarica di Chiaramonte Gulfi (RG), per poi tornare nel sito di nascita, anche dopo alcuni giorni.

Gran parte delle cicogne nidifica in Sicilia in prossimità di una discarica, come già riscontrato in Spagna Meridionale, in cui il 75% dei nidi è collocato vicino ad esse (Tortosa *et al.*, 2002). Analizzando la localizzazione dei nidi nella Piana di Gela, si nota, infatti che la totalità dei siti è compresa nel raggio di 11 km dalla discarica di Timpazzo.



Fig. 13) Individuo intrappolato da un detrito raccolto presso la Discarica di Timpazzo (Foto: Manuel Andrea Zafarana, maggio 2012).

Frequentare le discariche non è positivo principalmente per due motivi:

- aumento del rischio di avvelenamento/intrappolamento, come nel caso del maggio 2012, in cui è stata documentata la morte di uno dei membri della coppia presente in A05 a causa di un frammento di rifiuto rimasto infilzato nel becco (Fig. 13);



- incremento del rischio di elettrocuzione sui pali interni o limitrofi all'area della discarica, spesso teatro di dispute giovanili per accaparrarsi il miglior posatoio.

### **Letture di anelli colorati**

L'uso di anelli colorati in plastica applicati sulle zampe degli uccelli è uno strumento estremamente utile per studi a lungo termine di individui all'interno di una o più popolazioni (Ogilvie, 1972), anche in riferimento alla longevità degli stessi (Rees *et al.*, 1990). Le letture locali, unite alle localizzazioni degli individui con GPS (Fig. 13), hanno permesso di seguire per un tempo limitato le giovani cicogne bianche inanellate e satellitate nel 2015 (Zafarana *et al.*, 2019). In Fig. 11 viene mostrata una mappa di insieme che identifica le aree maggiormente frequentate dalla Cicogna bianca.

Poche sono le informazioni a disposizione su individui di Cicogna bianca marcati in altri Paesi con anelli colorati in plastica e osservati in Sicilia. Tuttavia, si citano due importanti osservazioni avvenute nel corso delle ricerche del presente dottorato. Si tratta di letture estere che confermano la teoria secondo la quale, oltre alla popolazione nidificante, in Sicilia transitano diversi contingenti migratori.



Fig. 13) Cicogna dotata di dispositivo GPS bianco sul dorso e l'anello nero IAB339 (Foto: Aldo Luigi Sarto).

## HV90 (scritta bianca su anello azzurro) - HGB PH03460 (Fig. 14)

Località di inanellamento: Kőszeg, Vas, Ungheria.

Data di inanellamento: 13.08.2019.

Data di rinvenimento: 30.01.2020, Geloi, individuo in migrazione assieme ad altre 22 cicogne bianche, a riposo presso un acquitrino temporaneo.

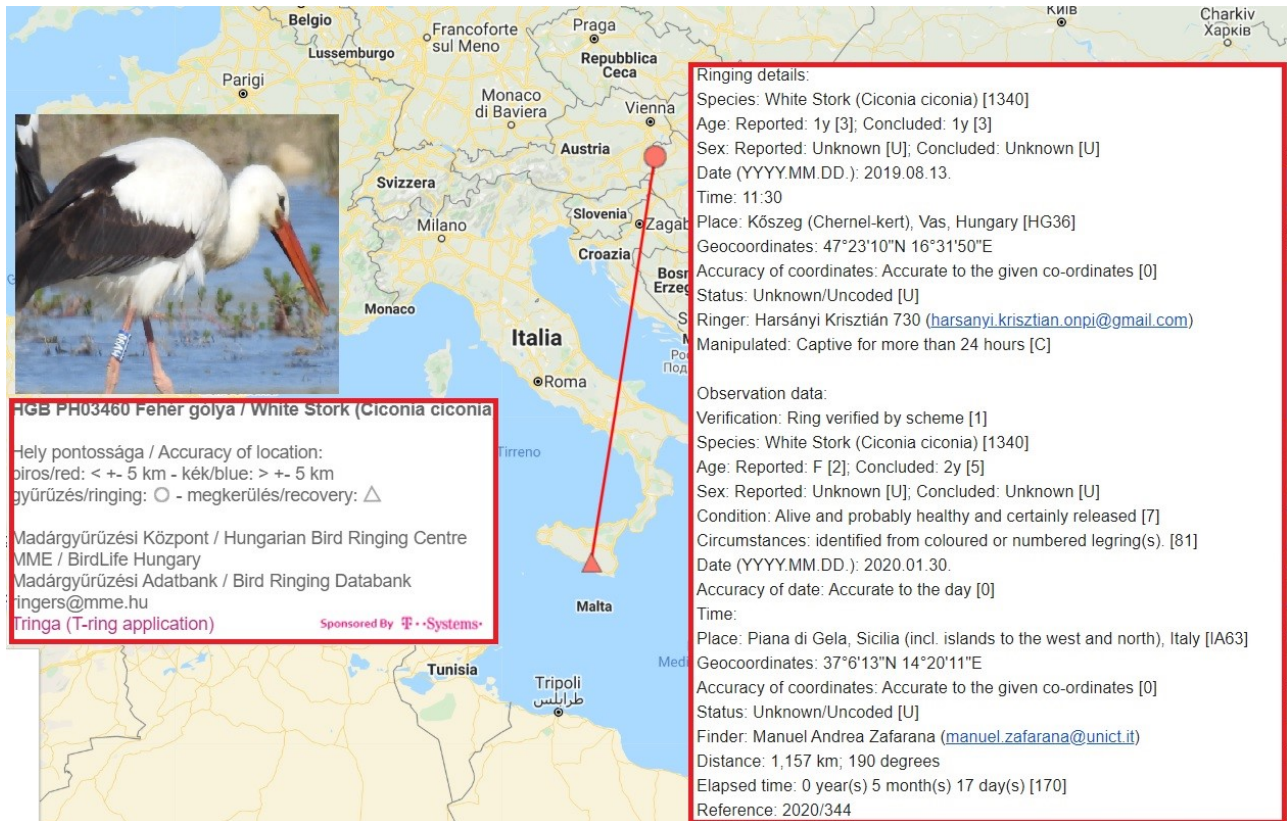


Fig. 14) Quadro schematico della cronistoria della Cicogna bianca con anello ungherese.

## SK-785 (anello ELSA nero con scritta bianca) (Fig. 15)

Località di inanellamento: Sennwald (St. Gallo), Svizzera.

Data di inanellamento: 11.06.2018.

Data di rinvenimento: 29.08.2018 (Piana di Gela).

L'individuo SK-785 era nato in Svizzera e stava intraprendendo la sua prima migrazione verso sud; purtroppo, è stato trovato morto per elettrocuzione presso la Piana di Gela, sotto un sostegno dell'elettrodotto della discarica di Timpazzo.


	
Schweizerische Vogelwarte Station ornithologique suisse Swiss Ornithological Institute CH-6204 Sempach. Tel. +41 41 462 97 00 Fax +41 41 462 97 10 e-mail ring@vogelwarte.ch www.vogelwarte.ch	
<b>Ringfund/Reprise/Recovery</b> Sempach, 30.11.2018 Ref.: 210135	
<b>Ringnr./Bague no.</b>	Sempach SK 785 not verified
<b>Art/espèce/species</b>	Weisstorch <i>Ciconia ciconia</i> (1340) Cigogne blanche
<b>beringt/bagué/ringed</b>	
Manipulation: N FM/Mc/Catch. meth.: N LM/Ma/Catch. lure: N Sex; Alter/age; stat: U ; 1 ; - Junge/jeunes au nid/brood size: 04 HS3/RP/prim; Fl./aile/wing (mm): ; Gew./poids/weight; Fett/adip/fat: ; - Datum/date: 11.06.2018 ±0 Tage/jours/days Prov./Land/pays/country: (St.Gallen) Schweiz (HESG) Koord./coord.: 47°13'27"N 009°29'01"E X/Y CH (m): 754876/232372 radius 100m Ort/lieu/place: Sennwald durch/par/by: Schedler Daniel (2479) Herkunft/origine/ring admin.: Schedler Daniel	
<b>Wiederfund/reprise/recovery</b>	
Manipulation: N FM/Mc/Catch. meth.: - LM/Ma/Catch. lure: - Sex; Alter/age; stat: U ; 2 ; U HS3/RP/prim; Fl./aile/wing (mm): ; Gew./poids/weight; Fett/adip/fat: ; Datum/date: 29.08.2018 ±0 Tage/jours/days Umstände/circonst./circumst.: 2 35 Killed by electrocution. / Stromopfer. Prov./Land/pays/country: (Sicilia) Italia IA63 Koord./coord.: 37°05'00"N 014°15'00"E radius 5 km Ort/lieu/place: Gela, Sizilien durch/par/by: Zafarana Manuel Andrea	
<b>Abgeleitete Daten/données dérivées/derived data</b>	
Distanz/dist.:	km Richtung/direct.: * Zeit/temps/elapsed time: 79 Tage/jours/days
<b>Euring-Code</b>	
rec 0: HESAOBK...78503220134001340N00U11-0499U110620180----HESG+471327+0092901082004----- rec 1: HESAOBK...78504220134001340N--UU22U-----290820180----IA63+370500+0141500123504-----00079	

Fig. 15) Cronistoria ufficiale inviata dall'associazione Vogelwarte/CH.

## Capitolo 3 - Eventi meteorologici e successo riproduttivo

### Introduzione

Il clima è un importante fattore regolatore del successo riproduttivo degli uccelli (Moss *et al.*, 2001). La Cicogna bianca risente delle variazioni climatiche dal momento che sono stati evidenziati impatti considerevoli sulla dimensione della popolazione (Sæther *et al.*, 2006; Denac, 2006a) e sulla mortalità diretta nei periodi invernali (Kanyamibwa *et al.*, 1990; Kanyamibwa *et al.*, 1993; Barbraud *et al.*, 1999; Schaub *et al.*, 2005).

In anni con una primavera molto fredda, gli uccelli arrivano più tardi (Ptaszyk *et al.*, 2003), principalmente a causa delle cattive condizioni incontrate lungo il percorso di ritorno verso i siti di riproduzione (Shamoun-Baranes *et al.*, 2003). La Cicogna bianca non beneficia sempre del ritorno anticipato ai siti riproduttivi, poiché le coppie che arrivano molto presto possono incontrare condizioni meteorologiche avverse all'inizio della stagione riproduttiva e, quindi, subire una riduzione del successo riproduttivo (Tryjanowski *et al.*, 2004; Janiszewski *et al.*, 2013). Il numero di giorni freddi prima della deposizione delle uova può influenzare le dimensioni della covata (Sasvári & Hegyi, 2001), mentre, le condizioni meteorologiche rappresentano un fattore cruciale durante la seconda metà del periodo di incubazione: con temperature inferiori a 0 °C può verificarsi la morte dell'embrione (Jovani & Tella, 2004; Kosicki & Indykiewicz, 2011). Tuttavia, è stato dimostrato che il successo della schiusa e il numero di giorni freddi durante l'incubazione non sono correlati (Sasvári & Hegyi, 2001).

In aggiunta, il successo riproduttivo è negativamente influenzato dalle basse temperature e/o da elevate precipitazioni anche dopo la schiusa, quando le capacità di termoregolazione dei pulli sono molto limitate (O'Connor, 1984), dato che essi raggiungono il massimo grado di omeotermia a 22 giorni (Tortosa & Castro, 2003). Il presente contributo ha verificato che, anche in Sicilia, gli eventi meteorologici possono compromettere l'esito della nidificazione della Cicogna bianca.

## **Materiali e metodi**

Durante lo studio della popolazione di Cicogna bianca nidificante nella Piana di Gela, sono stati raccolti dati sul fallimento delle nidificazioni causato dalle avverse condizioni meteorologiche. In concomitanza al ritrovamento dei nidi e/o pulli alla base dei tralicci, sono stati raccolti tutti i parametri climatici relativi principalmente a: velocità e direzione del vento, indici di piovosità stagionali e del singolo evento, note e altri dettagli.

## **Risultati**

Dal 2016 al 2020 sono stati documentati 33 fallimenti dovuti a tre cause meteorologiche differenti. Nel 2016 è stato registrato il fallimento di 19 nidificazioni (il 44,2% delle nidificazioni totali) sia per il clima torrido e secco, persistente da aprile a giugno con temperature costanti dai 32 °C ai 36 °C, che per una bufera di vento.

Nel 2017 un forte temporale ha causato il maggior numero di fallimenti (9).

Nel 2018, invece, una tempesta di vento (da 50 a 70 km/h) ha scalzato i voluminosi nidi, precipitati a terra con la conseguente morte di pulli e distruzione di uova. In tale circostanza, la caduta di 2 nidi nelle ore notturne ha probabilmente colto alla sprovvista le coppie di *Passer hispaniolensis*, ritrovate schiacciate all'interno del voluminoso nido (Figg. 16-17). Nel 2019 un'altra forte tempesta di vento si è abbattuta a marzo, causando l'abbattimento di 4 nidi che erano stati appena ristrutturati, poi ricostruiti *ex novo*.





Fig. 16) Nella notte una forte bufera di vento causa la caduta di un nido posizionato alla sommità del traliccio B01, provocando la morte dei 4 pulli (Foto: Manuel Andrea Zafarana, marzo 2018).

## **Discussione**

Nel 2016 il successo riproduttivo nella Piana di Gela è stato del 56%, quindi si è verificata una riduzione del 37% rispetto agli anni precedenti.

Difficile stabilirne una causa univoca; probabilmente il clima torrido e secco persistente da marzo a giugno ha giocato un ruolo determinante, se correlato all'occupazione tardiva di alcuni siti di nidificazione (metà marzo-aprile) che può aumentare il numero di insuccessi anche durante la ristrutturazione del nido (Vergara *et al.*, 2007).



Infatti, in anni sfavorevoli, a causa del clima e della bassa disponibilità alimentare, gran parte della popolazione di Cicogna bianca non nidifica oppure inizia la nidificazione tardivamente non completandola (Schulz, 1998); le coppie che hanno iniziato la nidificazione in tempo, hanno una maggiore produttività, in accordo con i dati presenti in letteratura (Tryjanowski *et al.*, 2009b) e con le teorie sulla cronologia riproduttiva degli uccelli (Svensson, 1997).

Si presume che ad anticipare le nidificazioni siano le cicogne in condizioni di salute migliori (Tryjanowski *et al.*, 2009b). La siccità, dunque, può portare a scarsa reperibilità delle risorse alimentari e, conseguentemente, può aumentare la fame e l'indebolimento dei pulli.

A supporto di questa teoria è l'osservazione di un infanticidio parentale, avvenuto da parte di un adulto ai danni di un pullo (Zafarana, 2016), che potrebbe indicare una carenza nella disponibilità di cibo per tutti i nidiacei (Tortosa & Redondo, 1992). Questo fenomeno trova le basi scientifiche nell'assenza di meccanismi di interferenza aggressiva di concorrenza tra fratelli (Tortosa & Redondo, 1992).

Sono stati trovati 7 pulcini morti sotto i 20 giorni d'età: non possedendo ancora abilità di termoregolazione (Tortosa & Castro, 2003), hanno probabilmente sofferto per le condizioni di stress termico (Jovani & Tella, 2004).

A questo, va aggiunto il fatto che le condizioni climatiche di caldo estremo possono favorire le infezioni parassitarie, che incrementano la mortalità dei pulcini (Newton, 1998).

Piogge primaverili localizzate possono avere effetti negativi sulla riproduzione della Cicogna bianca (Jovani & Tella, 2004).

Forti bufere di vento sono ricorrenti nella Piana di Gela. Era già accaduto nel marzo 2013, quando una bufera distrusse 4 nidi (A01-A03-B18-G01) in cui era iniziata la cova (Zafarana, 2016).

## Conclusioni

Studi a lungo termine potranno meglio chiarire “il peso” del clima sul tasso di mortalità complessivo delle giovani cicogne, già elevato a causa del problema dell'elettrocuzione (Zafarana & Barbera, 2016).



Fig. 17) Nido precipitato a terra a causa di raffiche di vento (Foto: Manuel Andrea Zafarana, marzo 2018).

Per limitare gli effetti delle tempeste di vento potrebbe essere utile l'installazione preventiva di robuste piattaforme che servano a trattenere il nido attraverso barre contenitive perpendicolari alla base. Questa soluzione aiuterebbe, in aggiunta, le compagnie elettriche a non avere problemi con rami sporgenti che, spostati dal vento o fatti cadere accidentalmente da adulti e nidiacei, rischiano di causare corto-circuito, disservizi e, conseguentemente, un maggiore dispendio economico.

## Capitolo 4 - Impatto delle linee elettriche sulla Cicogna bianca



Fig. 18) Juv. morto per elettrocuzione sul sostegno T1-5 (Foto: Manuel Andrea Zafarana, discarica di Timpazzo - Gela, giugno 2018).

### Introduzione

L'elettrocuzione rappresenta un serio problema conservazionistico per le popolazioni di molte specie di uccelli (Bevanger, 1994, 1998; BirdLife International, 2004; Prinsen *et al.*, 2011; Maricato *et al.*, 2016; Moreira *et al.*, 2017).

La massima probabilità di elettrocuzione si ha quando l'animale è posato su un palo di sostegno, quando effettua movimenti delle ali o del corpo oppure quando tale contatto si verifica attraverso l'espulsione degli escrementi. Questo fenomeno avviene principalmente nelle linee di media tensione: con le linee ad alta tensione, vista la maggior distanza tra i conduttori, non può verificarsi la folgorazione per contatto

(Penteriani, 1998). L'elettrocuzione è correlata alla morfologia del territorio, alle abitudini alimentari e comportamentali (Janss, 2000).

Tale problema su ampia scala necessita di specifiche metodologie di approccio per individuare i supporti più pericolosi (Janss & Ferrer, 2001; Manosa, 2001) e le aree più rischiose (Tintó *et al.*, 2010; Guil *et al.*, 2011).

La Cicogna bianca viene classificata come specie estremamente vulnerabile al rischio di folgorazione dall'Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement (A.M.B.E., 1990a, 1990b, 1992, 1993a, 1993b) e molti studi confermano che collisione ed elettrocuzione sono una causa molto comune di mortalità per la Cicogna bianca (Rieger & Winkel, 1971; Fiedler & Wissner, 1980; Bevanger, 1998; Schaub & Pradel, 2004), principalmente dovuto alla grande apertura alare, che oltrepassa ampiamente i 130 cm, valore soglia che identifica gli animali significativamente più esposti al rischio elettrocuzione (Pirovano & Cocchi, 2008).

La Raccomandazione n. 110 adottata dal Comitato permanente della Convenzione di Berna attribuisce coefficienti di rischio differenti (elettrocuzione/collisione) alle famiglie di uccelli considerate; la Cicogna bianca risulta una specie estremamente sensibile al rischio elettrico tanto da essere classificata nella categoria 4, in cui l'elettrocuzione rappresenta una delle principali cause di decesso per la specie a livello mondiale (Penteriani, 1998).

I primi dati sul fenomeno in Sicilia sono molto recenti. Uno studio preliminare ha evidenziato che la Cicogna bianca è una tra le specie più minacciate, specialmente in due aree protette di rete Natura 2000 (Zafarana & Barbera, 2016).

Altre specie di uccelli, tra cui grifoni, ghiandaie marine, fenicotteri e diversi rapaci muoiono per collisione ed elettrocuzione in Sicilia (Zafarana *et al.*, 2018; Zafarana *et al.*, 2019).

Nel 2015 il Max Planck Institute for Ornithology (Department Wikelski) ha svolto nella Piana di Gela il progetto "Life Stork Sicily" (Zafarana, 2016; Zafarana *et al.*, 2019). L'elaborazione dei dati attraverso la piattaforma Movebank ha evidenziato l'utilizzo delle discariche come siti di foraggiamento preferenziali in correlazione

all'elevato rischio causato dalle linee elettriche (6 su 7 ind. morti per collisione o elettrocuzione) in quattro differenti aree: Piana di Gela, Campobello di Mazara, Saline di Trapani e Chiaramonte Gulfi.

Il progetto ha avuto una durata effimera in quanto le cicogne sono morte nei mesi di settembre e ottobre, prima della migrazione autunnale (“*unsuccessful juveniles*”, Rotics *et al.*, 2016).

Nel 2018 un gruppo di volontari ha iniziato la raccolta dati attraverso un comitato scientifico a cui hanno partecipato anche associazioni ambientaliste (Zafarana *et al.*, 2018). Tale banca dati (Progetto C.L.E.S.A. – Comitato Linee Elettriche Sicure per l'Avifauna) ha avuto l'obiettivo di redigere una checklist delle specie a rischio su scala regionale, discriminando le cause di morte (collisione o elettrocuzione).

La banca dati, aggiornata al settembre 2018, riportava 152 casi di elettrocuzione/collisione, di cui il 31% appartenevano a *Ciconia ciconia* (Zafarana *et al.*, 2018).

I dati qui sotto presentati rimarcano l'entità di questo fenomeno e sono un'ulteriore prova della pericolosità delle linee elettriche, che compromettono la sopravvivenza di questa specie, non permettendo ai giovani di intraprendere il primo viaggio migratorio verso i quartieri di svernamento in Africa.

## **Materiali e metodi**

Per la valutazione del rischio e dell'impatto degli elettrodotti, sono state utilizzate pratiche già note, come transetti a piedi sotto la linea elettrica, recuperando i corpi degli animali morti (Bevanger, 1999); la ricerca degli individui morti si è concentrata entro un raggio di 15-20 m dal sostegno della linea elettrica (Pirovano & Cocchi, 2008). Le visite ai percorsi scelti sono state effettuate mensilmente, frequenza di ricerca che risulta adeguata a rilevare animali di media e grande dimensione, ma non sufficiente per i piccoli uccelli (Ponce *et al.*, 2010). Il principale obiettivo è stato quello di

individuare le aree più pericolose, in cui i casi di elettrocuzione si verificano con maggiore frequenza.

Nella Piana di Gela sono stati scelti 5 transetti ciascuno della lunghezza di 2 km; ogni transetto è stato percorso a piedi, seguendo i fili degli elettrodotti. Le coordinate localizzano il primo sostegno considerato, di norma il più vicino alla discarica:

- T-1 (LAT 37.165332°, LONG 14.321678°), dal primo sostegno verso N-E della discarica di Timpazzo – Piana di Gela;
- T-2 (LAT 37.160815°, LONG 14.326287°), dal primo sostegno verso S della discarica di Timpazzo – Piana d Gela;
- T-3 (LAT 37.123910°, LONG 14.368260°), dal primo sostegno (A01) verso sud fino al sito di nidificazione B06 – Piana di Gela;
- T-4 (LAT 37.109562°, LONG 14.339680°), dal primo sostegno verso S-O arrivando al sito di nidificazione B24 – Piana di Gela, presso ponte Maroglio;
- T-5 (LAT 37.121004°, LONG 14.289507°), dal primo sostegno verso E verso la “Piramide commemorativa dello Sbarco”, in località Castelluccio.

Dal momento che sul territorio insistono linee sovrapposte, vicine o intersecanti, non si è seguito soltanto il percorso della singola linea elettrica scelta come transetto, ma sono stati monitorati anche i sostegni limitrofi. Il numero di pali o tralicci dei singoli transetti non è costante, in relazione al fatto che le distanze tra questi elementi variano. Ritrovamenti sporadici e segnalazioni provenienti da altre aree in Sicilia sono stati raccolti e inseriti nella banca dati del C.L.E.S.A. (Tab. 8).

## **Risultati**

Dal 2009, sono stati recuperati 68 individui di Cicogna bianca morti per collisione/elettrocuzione in Sicilia (Tab. 8), di cui ben 45 nella Piana di Gela, 22 esemplari di Poiana e altre specie di interesse comunitario (Gheppio, Grillaio, Ghiandaia marina, Falco pellegrino, Gru). Per la Cicogna bianca, i casi di morte per elettrocuzione sono considerevolmente maggiori (58) rispetto ai casi di collisione (10).

<b>Specie</b>	<b>Elettrocuzione</b>	<b>Collisione</b>	<b>Totale ind. morti</b>
<i>Ciconia ciconia</i>	58	10	68
<i>Phoenicopus roseus</i>	1	46	47
<i>Buteo buteo</i>	18	4	22
<i>Falco spp.</i>	6	8	14
<i>Gyps fulvus</i>	6	2	8
Altri Accipitriiformes	3	8	11
Charadriiformes	2	5	7
Corvidae	4	1	5
Altri Passeriformes	3	0	3
Altri uccelli	5	8	13
<b>Totale</b>	<b>106</b>	<b>92</b>	<b>198</b>

Tab. 8) Banca dati della Sicilia, gestita e curata dal C.L.E.S.A.

Il 72% dei casi si è registrato entro 2 km dalle discariche destinate allo smaltimento di rifiuti urbani, principalmente quelle di Campobello di Mazara (TP) e Timpazzo (Gela). In Sicilia, circa il 65% dei casi si è verificato nella Piana di Gela. Bisogna sottolineare che il dato risente del maggiore sforzo di monitoraggio in quest'ultima area.

Qui vi è la necessità di intervenire immediatamente su tre aree, affinché si possa ottemperare alle disposizioni indicate nella Conferenza delle Parti al punto 7.4 "Elettrocuzione degli uccelli migratori" (Bonn, 2002) e attuare le misure di conservazione approvate nel Piano di Gestione delle Zone di Protezione Speciale istituite ai sensi della Direttiva Uccelli. Su queste aree insistono linee elettriche pericolose, distanti fra loro, ma tutte ubicate all'interno della ZPS "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela".

Dalle attività di monitoraggio si evince che il maggiore rischio di elettrocuzione interessa i giovani di *C. ciconia* e si verifica sui pali utilizzati abitualmente come



posatoi da individui alle prime esperienze di volo (principalmente tra giugno e ottobre); infatti, questi, avendo poca esperienza, spesso effettuano brevi voli intervallati da soste, passando da un palo all'altro e aumentando in tal modo il rischio di elettrocuzione (Penteriani, 1998).

All'apice dei tralicci in cui le cicogne bianche costruiscono il voluminoso nido, invece, il fenomeno si verifica in misura ridotta o assente. Sicuramente, un importante ruolo è rivestito dal nido che, con il suo spessore, distanza e isola fisicamente gli occupanti dalle componenti elettriche, permettendo ai giovani, che compiono prove di volo o arrivano al sostegno con poca abilità, di non toccare fili e altre parti non isolate del palo. Di seguito si riportano i risultati riferiti ai transetti indagati:

#### ***Linea della discarica di Timpazzo (fenomeni di elettrocuzione e collisione)***

Il 93% dei casi di elettrocuzione è stato osservato nel raggio di 5 km di distanza dalla discarica di Timpazzo (Piana di Gela). L'elettrocuzione è stata riscontrata principalmente sui pali più vicini alla discarica e in misura maggiore rispetto alla collisione. Pertanto, azioni di mitigazione con la sola messa in sicurezza dei tralicci, potrebbero risultare incomplete o inefficaci. Misure di mitigazione dovrebbero tenere conto dell'intera linea elettrica, dato che l'80% degli animali trovati morti è stato rinvenuto in prossimità dei tralicci che vanno da T1-1 a T1-11 (Figg. 18-19-20).



Fig. 19) Transetto T1 (Piana di Gela).



Fig. 20) Una Cicogna bianca morta presso la linea di Timpazzo. (Giugno 2017, foto: M.A. Zafarana).



## Rotonda per Butera SS 117 bis - contrada Castelluccio (Gela) (elettrocuzione)

Soprattutto in inverno, quest'area è pericolosa poiché la presenza di diverse linee elettriche sovrapposte e interconnesse aumenta il rischio di elettrocuzione per una popolazione svernante di Poiana (*Buteo buteo*) (60-80 ind./anno), che spesso utilizza i pali come posatoio di caccia.

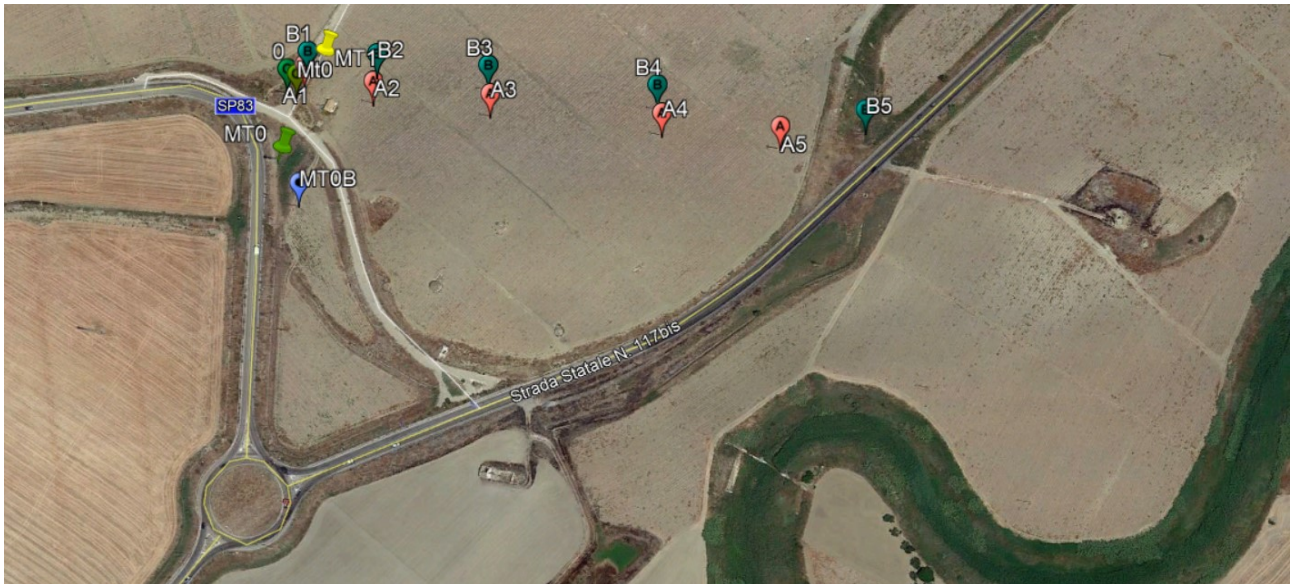


Fig. 21) Transetto T5 (Piana di Gela, località Castelluccio).



Fig. 22) Linee elettriche in prossimità della rotonda per Butera (SS 114bis).



### **Serie B - tralicci MT sui quali nidifica la Cicogna bianca (Figg. 23-24)**

Come sopra evidenziato, il nido stesso garantisce una relativa sicurezza al nucleo nidificante; le problematiche sorgono nel momento in cui la nidificazione viene portata a termine. In considerazione del fatto che la colonia di Cicogna bianca della Piana di Gela tende a occupare nuovi sostegni, in via precauzionale, sarebbe quindi opportuno dotare di piattaforme i tralicci non ancora interessati dalla costruzione dei nidi.

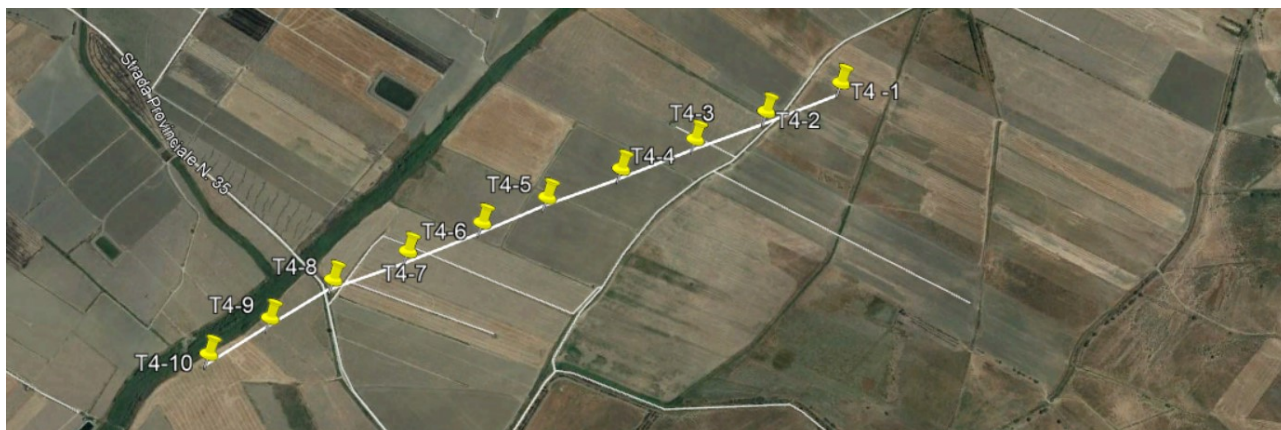


Fig. 23) Transetto T4 (contrada Scomunicata, Piana di Gela).



Fig. 24) Piana di Gela (contrada Scomunicata). In questa zona sarebbe utile posizionare piattaforme in legno in tralicci non ancora occupati dai nidi.

## Discussione

Il valore della mortalità per la Piana di Gela è di 1,83 ind./km, ma questo è calcolato su tutti i transetti, anche su quelli lontani dalla discarica; infatti, effettuando il calcolo per i soli due transetti limitrofi ad essa (T1 e T5) si ottiene un risultato maggiore (3,21 ind./km).

Il numero delle cicogne morte nella Piana di Gela è elevato se confrontato con l'unico studio nazionale (Rubolini *et al.*, 2005). Per poter operare un confronto numerico con i dati in letteratura, abbiamo considerato la distanza di 50 metri tra un sostegno e l'altro, ottenendo così un valore di 0,36 individui morti/sostegno/anno. I valori riscontrati precedentemente a livello nazionale (Rubolini *et al.*, 2005) risultano inferiori (0,15 uccelli morti/sostegno/anno) e paragonabili invece a quelli spagnoli (0,21 uccelli morti/sostegno/anno; Janss & Ferrer, 1999), ancor di più a quelli statunitensi (0,15 - 5,2; citati in Janss & Ferrer, 1999; Rubolini *et al.*, 2005).

Nella prime settimane dopo l'involo, le cicogne tendono a rimanere al sito di nidificazione, nutrendosi nei paraggi e posandosi al nido, comportamento già riscontrato in letteratura (Bairlein, 1979; Matysioková & Tobólka, 2008); questo può creare rischi maggiori di elettrocuzione per i giovani in prossimità dei nidi (Tobólka, 2014). L'aumento di casi di mortalità dei giovani in discarica, rispetto ai primi anni, è sicuramente correlato all'incremento della popolazione in Sicilia, così come è stato ipotizzato per la Spagna (Newton, 1998).

Collisione ed elettrocuzione possono costituire il 60 %-77 % dei casi di morte dei giovani di Cicogna bianca (Jakubiec, 1991; Tobolka, 2014).

Va sempre ricordato che i valori comparativi esprimono la mortalità su tutti gli uccelli trovati, non sulle singole specie, anche se la quasi totalità appartiene alla specie studiata. Tra l'altro, il numero di individui ritrovati potrebbe essere sottostimato per l'azione degli animali necrofagi e per l'impossibilità intrinseca di ritrovarli tutti a causa della copertura erbosa, arbustiva o ripariale (Ponce *et al.*, 2010).

Si stima, dunque, che il 30-40% dei giovani involati dell'anno muore in Sicilia a causa delle linee elettriche senza intraprendere la prima migrazione autunnale.

Anno	HPm	JZS G	<b>JTOT - morti</b>	% morti/involi
<b>2018 (presente studio)</b>	35	70	<b>7</b>	10%
<b>2015 (Zafarana, 2016)</b>	36	100	<b>17</b>	17%

Tab. 9) Confronto tra due anni e percentuali juv. morti/involi dell'anno.

Gli studi condotti in altre regioni d'Italia (Calabria, Toscana, Sardegna, Emilia Romagna) hanno evidenziato che l'interazione negativa tra le specie e le linee elettriche rappresenta un fattore di mortalità non trascurabile (Rubolini *et al.*, 2005).

Dai dati ottenuti si evince la necessità e si auspica la possibilità di interventi sulle linee elettriche ricadenti in corrispondenza di aree di particolare pregio naturalistico e conservazionistico ad alta disponibilità trofica e, secondariamente, su quelle interessate dalla nidificazione della cicogna.

Salvaguardare le specie inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CE) nei territori di nascita tutelati da vincolo ambientale e da piani di gestione, infatti, favorirebbe la presenza di un numero maggiore di giovani che dovranno affrontare altre insidie e minacce nei quartieri di svernamento in Africa.

Si segnala, inoltre, che una Cicogna bianca (SK-785, anello ELSA nero con scritta bianca), è stata recuperata folgorata il 29.08.2018 presso il transetto T1 (Timpazzo). Proveniva dai siti di nidificazione in Svizzera e questo ritrovamento indica che la minaccia non interessa soltanto la popolazione locale, ma intercetta i contingenti migratori di altre popolazioni europee e ne limita la sopravvivenza.

Le piattaforme di nidificazione da installare sui tralicci, potrebbero essere realizzate in economia a partire da bobine elettriche dismesse le quali, smontate, fornirebbero le flange esterne, ovvero le basi circolari. Sulla circonferenza esterna delle flange verrebbero praticati degli incavi per poterne fissare in maniera più stabile a vite delle asticelle in legno così da contenere il futuro nido. Questa azione aiuterebbe le compagnie elettriche ad evitare che i rami portati dalla Cicogna bianca durante la



costruzione del nido possano cadere tra i fili, generando un corto circuito e conseguentemente danni onerosi all'intera linea elettrica. L'installazione di piattaforme viene normalmente effettuata da ENEL in Calabria con notevoli benefici per la specie (Santopaolo *et al.*, 2013)



Nido di Cicogna bianca controllato durante un sopralluogo effettuato congiuntamente con i tecnici dell'Enel nel giugno 2020 (Foto: Debora Falzolgher)

Nel mese di maggio 2019, è stato redatto un documento tecnico per ENEL Distribuzione riguardante la risoluzione del problema elettrocuzione, in quanto l'Unità Operativa locale di Gela ha richiesto maggiori informazioni sul tema della presente ricerca in relazione alle recenti pubblicazioni. Ad oggi, si attende una programmazione finalizzata a risolvere nel più breve tempo possibile tale annosa problematica.



L'Università degli Studi di Catania (Laboratorio di Ornitofauna e Territorio della Sez. di Biologia Animale) e la LIPU (Sez. di Niscemi) hanno dato disponibilità per collaborare congiuntamente con la compagnia elettrica in questione. Le soluzioni oramai ben sviluppate, possono essere applicate in qualunque contesto, come nel caso della Spagna dove vengono sperimentate soluzioni innovative (Ferrer, 2012) attraverso la Fundacion Migres, con particolari guaine isolanti di facile collocazione e durata per tre volte maggiore rispetto ai sistemi attualmente utilizzati.

È dunque fondamentale avviare delle strategie per risolvere o mitigare il rischio, tenendo anche conto che la mortalità per elettrocuzione è notevole, ma non è la sola causa: per esempio, in periodo di migrazione, si deve tenere conto che all'aumentare dell'energia richiesta per i voli migratori, diminuisce la probabilità di sopravvivenza delle giovani cicogne (Rotics *et al.*, 2016), oltre ai tanti pericoli del viaggio, uno tra tutti il bracconaggio.

I gestori delle linee elettriche, in ottemperanza alle disposizioni presenti nel Piano di Gestione della ZPS su cui ricade la Piana di Gela (LIPU, 2009), e coloro che si occupano di studio e conservazione della fauna dovrebbero lavorare congiuntamente a un intervento diretto; sarebbe pertanto necessario programmare una verifica del rischio di collisione ed elettrocuzione per le linee elettriche ad alta e media tensione in prossimità delle risorse trofiche, come le discariche, e intensificare i monitoraggi a lungo termine, effettuando sopralluoghi anche dopo la messa in atto di misure di mitigazione.

## Capitolo 5 - Analisi dei contenuti stomacali

### Introduzione

Gli esiti degli studi sugli effetti della ingestione di detriti non commestibili da parte degli animali sono controversi (Gregory, 2009), con evidenze legate all'assenza o al minimo impatto (Ryan & Jackson, 1987; Moser & Lee, 1992). Altri studi, invece, identificano l'ingestione di detriti come responsabile di disturbi fisiologici relativi ad assorbimento e assimilazione dei nutrienti (Mee *et al.*, 2007). Anche l'ingestione di parti non digeribili può indurre sazietà e arrestare il processo di alimentazione prima dell'acquisizione delle energie necessarie all'autonomia alimentare (Ryan, 1988b). L'accumulo di detriti può anche bloccare il passaggio di cibo attraverso il tratto digestivo (Henry, 2011), oppure rilasciare tossine (Thompson *et al.*, 2009). In alcuni casi, i detriti possono essere passati dagli adulti ai pulcini attraverso il rigurgito di cibo (Ryan, 1988a). Tra questi detriti, gli elastici da cancelleria sono tra i più comuni ingeriti dagli uccelli che si nutrono di insetti e larve, poiché la loro forma e la dimensione si avvicinano ad una somiglianza con i lombrichi (Lumbricidae) (Henry, 2011). Molti sono i gruppi per i quali si conoscono casi di ingestione di elastici; tra questi gli Ardeidae (Gómez-Tejedor *et al.*, 1994), i limicoli (Jackson, 1954), rapaci insettivori come la Civetta *Athene noctua* (Henry *et al.*, 2011) e rappresentanti della famiglia degli Sternidae (Hocken, 1960) e Laridae (Hüppop, 1999).

È noto che la Cicogna bianca tende a raccogliere elastici se è solita alimentarsi in discariche urbane (Gómez-Tejedor *et al.*, 1994). Il numero di elastici presenti in un nido di cicogna aumenta considerevolmente se questo è più vicino ad una discarica, diventando meno del 10% per i nidi che si trovano a più di 3 km dal sito di foraggiamento (Henry *et al.*, 2011).

Il presente studio mira a constatare l'incidenza di tale fenomeno e a verificare se altri detriti possano essere ingeriti similmente agli elastici, causando danni.

## Materiali e metodi

Durante la verifica dell'impatto generato dagli elettrodotti e il tasso di mortalità della Cicogna bianca, sono state prelevate le carcasse degli individui e sottoposte a dissezione per l'analisi dei singoli organi e, in particolare, del contenuto stomacale. Rinvenuto l'individuo, è stata redatta una scheda con informazioni sullo stato dell'animale e dell'avanzamento della decomposizione. Le analisi sono state condotte presso il Laboratorio di Ornitofauna e Territorio del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Sez. di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Catania.

La carcassa è stata posizionata su un tavolo attrezzato (Fig. 25) e per la dissezione sono state seguite le metodiche standard utilizzando strumenti monouso; sono stati applicati dispositivi di sicurezza e protezioni adeguate al fine di evitare contaminazioni dei campioni e prevenire la trasmissione di eventuali malattie. Ogni detrito è stato isolato, misurato e catalogato su tabella riassuntiva.



Fig. 25) Dissezione di una carcassa di Cicogna bianca (Foto: Debora Falzolgher).

## Risultati

Sono stati esaminati 5 contenuti stomacali, appartenenti a cicogne bianche morte per elettrocuzione. In particolare, due erano provviste di anello colorato ELSA e appartenevano a popolazioni differenti da quella siciliana.

Tipologia di detrito	CIC001 – A	CIC002 – A	CIC003 – C	CIC004- B	CIC005- B
Elastici da cancelleria	X	X	X		
Cerotti	X				
Vetro	X	X	X		
Plastica in frammenti		X	X		

Tab. 10) Categorie di detriti rinvenuti all'interno del contenuto stomacale.

La concentrazione maggiore in termini volumetrici spetta agli elastici: in un solo contenuto stomacale ne sono stati isolati 24 (Fig. 26). Nonostante l'acidità dei succhi gastrici della Cicogna bianca, questa tipologia di detrito difficilmente si degrada.



Fig. 26) Agglomerato di elastici da cancelleria estratto dallo stomaco della Cicogna CIC001 – A (Foto: Manuel Andrea Zafarana).



I detriti in vetro (n=13) hanno una dimensione di  $5,6 \pm 1,22$  mm e la loro forma è pressoché ovoidale o rotondeggiante (Fig. 27), mentre i detriti in plastica (n=21) hanno forme svariate e angoli a volte spigolosi; appartengono principalmente a: resti di shoppers, porzioni ormai bruciate di tubi di irrigazioni (manichette), stralci di coperture serricole (vedi categoria “plastica in frammenti” in Tab. 10).

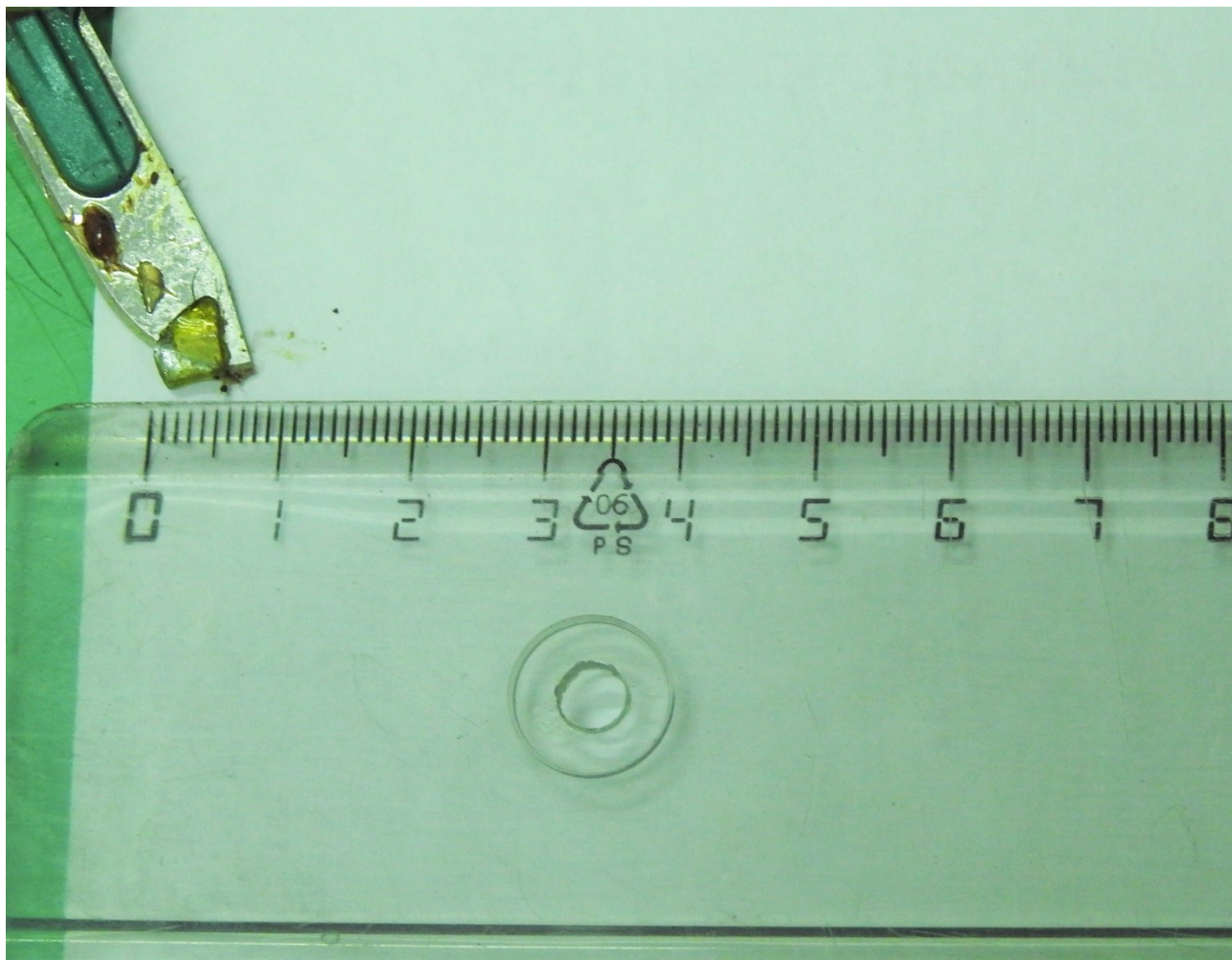


Fig. 27) Detrito di vetro di bottiglia ritrovato nello stomaco della Cicogna CIC002 – A (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

## Discussione

Nonostante il numero esiguo di campioni esaminati, sembra chiaro il legame trofico degli individui nidificanti con la discarica (Fig. 28). Stomaci senza detriti, appartenenti alle due cicogne migratrici, indicano siti di foraggiamento lontani o non legati al contesto siciliano. Gli elastici, spesso usati nei vigneti, non sono comuni nella Piana di Gela, dove, in sostituzione, vengono impiegate le fascette stringicavo autobloccanti; pertanto, le cicogne trovano gli elastici nelle discariche, aree diventate i siti di foraggiamento di elezione della specie (Tortosa *et al.*, 2002; Archaux *et al.*, 2004; Ciach & Kruszyk, 2010). Il rischio di eventuali occlusioni dell'apparato digestivo e la morte per soffocamento sono ridotti in quanto le cicogne bianche sono abili a rigurgitare il cibo (Henry *et al.*, 2011). Un effetto indiretto derivante da tale abitudine che potrebbe interessare la comunità ornitica insettivora della Piana di Gela è il fatto che, quando le cicogne rigurgitano gli elastici lontano dalle discariche, possono contribuire alla diffusione della contaminazione, rendendo questo “falso alimento” disponibile ad altri consumatori di lombrichi e larve (Henry *et al.*, 2011).



Fig. 28) Gruppo di cicogne bianche attende il passaggio del mezzo meccanico per cacciare nella discarica di Timpazzo (Foto: Manuel Andrea Zafarana).



I giovani possono essere più esposti al rischio di ingestione rispetto agli adulti (Ryan, 1988a). I nidiacei, probabilmente, accumulano nei loro tratti digestivi gli elastici forniti dai loro genitori (Ryan, 1988a) e sono meno propensi a rigurgitare oggetti indigesti rispetto agli adulti (Hutton *et al.*, 2008). I giovani possono anche essere più inclini a commettere errori quando discriminano gli alimenti commestibili da quelli non commestibili (Ryan, 1988a), quindi, potenzialmente, ingeriscono maggiori quantità di elastici rispetto agli adulti. Infine, giovani e immaturi foraggiano più spesso nelle discariche rispetto agli adulti (Archaux *et al.*, 2008), il che dovrebbe comportare un tasso più elevato di ingestione di elastici: in Spagna, ad esempio, il 63% delle cicogne giovani appena morte conteneva detriti antropogenici, rispetto al 35% negli adulti (Peris, 2003).

Pochi sono gli studi orientati a comprendere se l'ingestione possa recare danni. Sempre in Spagna, il 14% degli uccelli che avevano ingerito plastica aveva ferite allo stomaco (Pieris, 2003); è dunque possibile che il consumo di materie plastiche nelle discariche favorisca una maggiore mortalità, diretta o accidentale.

La presenza di vetro potrebbe indicare la somiglianza di questi detriti con le elitre iridescenti di alcune specie di coleotteri terricoli e il luccichio di questi supportare tale ipotesi.

Indipendentemente dall'effettiva prevalenza e dall'impatto dell'ingestione degli elastici, dovrebbero essere prese misure per lo smaltimento di questi ultimi in una forma sicura che impedisca l'ingestione da parte dei consumatori di lombrichi, come uccelli acquatici, rapaci e corvidi.

## **Capitolo 6 - Un'area protetta a salvaguardia della Cicogna**

### **Premessa**

Il presente Capitolo ha l'obiettivo di illustrare i processi che stanno alla base di un progetto di conservazione che punta sulla potenza mediatica di una singola specie per ottenere consenso e supportare economicamente le azioni programmate. Il concetto è vicino all'ormai superata definizione di "specie bandiera", che, nel caso della Cicogna bianca, assume connotazioni ben più ampie, connettendo gli aspetti culturali, economici e ambientali che identificano un territorio. Utilizzando una specie tanto conosciuta quale la Cicogna bianca, conservazione delle specie, tutela delle aree umide, agricoltura e turismo si combinano in un unico progetto orientato verso la sostenibilità. Si tratta di un processo volto a combinare, interpretare e trasferire le conoscenze da diversi ambiti scientifici, allo scopo di affrontare il problema ambientale evidenziandone l'intera catena causa-effetto. Il principale punto di forza dell'approccio integrato alla base del progetto è la sua multidisciplinarietà, che permette di definire l'oggetto di indagine in modo ampio e preciso e di ridurre il grado di incertezza, incrementando il livello di accettazione di esso nella comunità locale.

Attraverso il coinvolgimento di cittadini, aziende e scolaresche il progetto entra nel tessuto economico-sociale come nuova proposta e nuova possibilità e non in uno stato di concorrenza e distacco, favorendone l'accettazione attraverso una specie conosciuta da tutti i cittadini.

## **Introduzione**

### **La Cicogna bianca all'estero: esperienze personali e spunti di riflessione**

Le visite di studio e i relativi periodi nei Paesi esteri sono stati organizzati per valutare le strategie di conservazione messe in atto nei differenti contesti, traendone spunto per le successive strategie di intervento nel contesto siciliano attraverso il progetto Geloj Wetland.

### **Spagna, Andalusia: conservazione e contraddizione**

Tra il 2018 e il 2019, l'esperienza maturata presso il Centro Ornitológico Francisco Bernis, El Rocío, Huelva ha permesso di approfondire le tematiche di conservazione della Cicogna bianca, lo studio dell'impatto delle linee elettriche sulla specie e l'approccio "spagnolo" al problema.

Tali attività sono state svolte all'interno dello Spazio Naturale di Doñana (Andalusia) e hanno riguardato anche azioni di conservazione *in situ*.

Doñana è tra le più grandi riserve ecologiche d'Europa, formata dal "Parque Nacional" e dal "Parque Natural de Doñana", con un'estensione complessiva di circa 100.000 ettari, ricadenti nelle provincie di Siviglia, Cadice e Huelva. Sono presenti più di 300 specie ornitiche e una grande varietà di specie botaniche. Qui risiede la roccaforte di uno dei felini più minacciati al mondo: la Lince pardina o iberica *Lynx pardinus*.

Attualmente, il Parco Naturale di Doñana è tra le principali mete del turismo ornitologico in Spagna, dovuto alla promozione e agli investimenti produttivi orientati verso gli stranieri, principalmente dei Paesi anglofoni (de Juan, 2006) e alla complementarietà con attività di educazione ambientale e di ricerca scientifica.

Questa duplice identità ha promosso numerose strategie gestionali volte alla riduzione dell'impatto potenziale della presenza umana sulla fauna. Le misure includono la

restrizione e il divieto della presenza umana in alcune zone di riproduzione di specie emblematiche e minacciate (Quirós & Blanco, 2012), la delimitazione di itinerari e zone per l'utilizzo civico degli spazi, il mantenimento delle antiche tradizioni, l'adeguamento degli spazi pubblici con misure anti-disturbo e l'accentramento del pubblico in precise zone ecoturistiche non dispersive nel territorio.

La Cicogna bianca ha avuto un ruolo di indicatore per valutare e quantificare l'impatto del turismo sugli uccelli (Blas *et al.*, 2018). Recenti studi mostrano come il livello elevato di esposizione turistica, riferibile ai nidi localizzati presso la Dehesa de Abajo (Puebla del Río, Sevilla, Fig. 29), non sia il fattore chiave della risposta fisiologica di stress dei pulli, ma che ad interferire siano fattori cronici a larga scala (Blas *et al.*, 2018). Questa riserva naturale, di circa 600 ettari, è situata sulla foce del río Guadiamar, a nord dello "Spazio Naturale di Doñana", nella zona di transizione tra aree umide naturali e risaie. All'interno della riserva si trova una laguna con acqua permanente, attorniata da un bosco di olivastri, pini e lecci che si diradano in corrispondenza di un altopiano collinare su cui svetta il centro visite con annesso un bar-ristorante; da questa struttura partono sentieri, piste ciclabili, percorsi di equitazione, aree ricreative e di parcheggio/sosta.

Proprio la Cicogna bianca è l'emblema di questa riserva naturale, in cui nidifica una delle colonie più numerose dell'intero Palearctico occidentale, con circa 400 coppie (Blas *et al.*, 2018) che spesso scelgono alberi bassi per nidificare, non percependo alcuna minaccia proveniente dai passanti.

Si tratta di un esempio virtuoso in un contesto assai simile a quello siciliano, che potrebbe essere replicato nella "nostra" Piana delle cicogne, ossia la Piana di Gela. In quest'ottica nasce l'ambizioso progetto "Geloi Wetland" (Capitolo 6).



Fig. 29) Dehesa de Abajo, i turisti transitano a pochi metri da un nido di Cicogna bianca su un ulivo (Foto: Manuel Andrea Zafarana, 09.11.2018).

Durante il soggiorno in Spagna, è stato approfondito anche il problema dell’impatto delle linee elettriche sull’avifauna. Seguendo il protocollo già avviato in Sicilia, sono stati effettuati transetti a piedi, censimenti e conteggi degli animali trovati morti sotto i tralicci elettrici; rilevante è stato il ritrovamento di un adulto di Cicogna bianca morto presso il “*Conducto de la Rociana*” (Fig. 30), che ha destato notevole interesse, coinvolgendo mass media e la popolazione locale, in quanto si è dimostrato come le misure di isolamento in atto non siano sufficienti ad assicurare che le cicogne bianche non muoiano folgorate in piena riserva naturale. Eppure, gli enti coinvolti nella tutela di Doñana hanno adottato ingenti misure di conservazione, incentrando soprattutto gli sforzi per la protezione della rara Aquila imperiale spagnola *Aquila adalberti* (Ferrer, 2012).



Fig. 30) La Cicogna bianca morta folgorata presso il “*Conducto de la Rociana*” (El Rocío) (Foto: Manuel Andrea Zafarana, luglio 2019).

Se da un lato la politica spagnola orienta gli sforzi verso il turismo sostenibile, dall'altra sembra ancora elevato il disinteresse della popolazione. Un episodio vissuto in prima persona ha riguardato la segnalazione della scomparsa di quattro nidi attivi di Cicogna bianca presso il paese di Almonte (Huelva). In piena attività riproduttiva, nella fase di allevamento della prole del luglio 2019, la facciata della chiesa di *Nuestra Señora de la Asunción* è stata privata dei suoi caratteristici e voluminosi nidi, rimossi in concomitanza con una festa religiosa di paese (Fig. 31).

La popolazione locale ha realmente consapevolezza della biodiversità?

Un esempio emblematico è la famosa e controversa *Romería del Rocío*, ossia un pellegrinaggio annuale verso la cittadina di El Rocío che vede a maggio (in un momento critico per molte specie che si trovano in pieno periodo riproduttivo) l'attraversamento di 40.000 pellegrini appartenenti a 90 confraternite da Huelva,



Siviglia e Cadice e altre parti della Spagna e di circa 4.000 veicoli attraverso i sentieri del Parco Nazionale di Doñana. Moltissimi enti e associazioni hanno chiesto alla Provincia Autonoma dell'Andalusia di valutare l'impatto ambientale su queste aree ad alto valore ecologico, protette dall'Unione Europea (SEO BirdLife, 2017).

SEO BirdLife teme che una pressione tanto grande e costante ai danni del paesaggio di Doñana possa influenzare in modo sensibile, significativo e irreversibile la biodiversità.



Quindi, se da una parte la Spagna ha raggiunto e superato l'Italia in termini di attuazione/innovazione di misure di conservazione, dall'altra sembra mancare la sensibilità della popolazione, ancor troppo disinteressata alle tematiche ambientali.

Fig. 31) Almonte (Huelva): “Iglesias de Nuestra Señora de la Asunción” prima di essere privata dei caratteristici nidi di Cicogna bianca (Foto: Manuel Andrea Zafarana, giugno 2019).

## Francia: un'economia sorretta dalla "Cigogne blanche"



La Cicogna bianca fa parte delle tradizioni alsaziane. Qui un'immagine dall'alto del villaggio di Dambach-la-ville, in un'illustrazione di Hansi, 1918.

Durante la permanenza in Svizzera è stato possibile pianificare dei sopralluoghi finalizzati allo studio dei rapporti uomo-cicogna anche nella vicina regione dell'Alsazia, in cui la specie è il simbolo indiscusso e rappresenta il valore aggiunto dell'economia locale.

La vocazione di questa terra lambita dal Reno per la cicogna risale al Medioevo; si riscontrano le tracce tra i detti popolari e un proverbio ad essa dedicato così recita: *“Beata la casa scelta dalla cicogna per fare il nido, perché il fulmine la risparmierebbe”*. Convinzione radicata nel tempo che trova riscontro in un episodio storico, ossia il



danneggiamento della Cattedrale di Strasburgo a causa di un fulmine, il giorno di San Giovanni Battista (24 giugno 1007). Si narra che gli operai sui ponteggi interruppero i lavori per paura che altri fulmini colpissero nuovamente la chiesa e li proseguirono soltanto dopo che una coppia di cicogne bianche, simbolo di fortuna, si insediò sull'edificio (Larousse, 2020).

Attualmente, molti villaggi ai piedi del Massiccio dei Vosgi si presentano come un tripudio di cicogne bianche da scorgere tra le bancarelle, i negozi, i nidi veri e finti sui tetti; il tutto ben orchestrato da una regia politico-amministrativa che punta alla famosa rete "*Stork Village of Alsace*", un vero e proprio network locale inter-comunale, istituito nell'ottobre 2009 in Francia. Per aderire, i comuni devono firmare una convenzione e si impegnano a promuovere l'accoglienza delle cicogne, istituendo e mantenendo uno o più nidi sul territorio comunale e intraprendendo o sostenendo azioni di conservazione per la specie, dandone notizia al pubblico e ai tanti turisti. Dal suo lancio, 45 comuni hanno firmato la carta. Ogni comune aderente possiede una certificazione e gli viene attribuito un cartello turistico specifico, mostrato agli ingressi del villaggio. Il sito più rappresentativo di tale promozione culturale-turistico-ambientale è Hunawihr, il centro di reintroduzione della cicogna, fondato nel 1976. Originariamente era dedicato alle attività di *restocking* e allevamento delle cicogne bianche in cattività. Oggi, questo Centro è un parco faunistico che ha ampliato le sue attività ad altre specie in via di estinzione. È anche un'area di svago, ma soprattutto un centro didattico.

Dalle azioni di ripopolamento avvenute nel corso degli anni, si è facilmente passati allo sviluppo della "Carta per la protezione e la reintroduzione della Cicogna in Alsazia", documento riconosciuto dal Ministero dell'Ambiente e dalla LPO (Lega de Protection des Oiseaux) (Arnold, 1990). A rendere la Cicogna bianca un'icona è in prima linea la città di Colmar, capoluogo del dipartimento dell'Alto Reno nella regione Grand Est. Tra le pittoresche case con le facciate a graticci, canali romantici e le finestre immancabilmente traboccanti di fiori di geranio, Colmar, una delle più graziose cittadine dell'Alsazia, viene soprannominata la "*petite Venice*", poiché è incastonata

fra le acque di due fiumi. Eppure, quello che salta all'occhio è la presenza della Cicogna bianca, presente nelle botteghe e nelle insegne degli stretti vicoli che prima o poi porteranno il turista a percorrere “*Rue de la Cigogne*”. Se l'Alsazia ha come simbolo proprio la Cicogna bianca, Colmar rende la sua presenza ricorrente, offrendo collegamenti e connessioni a tal punto che si trovano più cicogne nei negozi che quelle vere nidificanti sui tetti. L'atmosfera è incantevole e propedeutica ad un irrinunciabile acquisto di un souvenir bianconero dal becco rosso.



La cittadina di Colmar e le sue variopinte stradine (Foto: Manuel Andrea Zafarana, agosto 2019).

## **Svizzera: quando le cabine elettriche dismesse diventano torri per uccelli**

La presenza della Cicogna bianca rappresenta un'icona nel territorio tra Basilea, Zurigo e Berna, dove, nel corso delle mie visite condotte con la Fondazione Stiftung Pro Artenvielfalt (SPA), sono state valutate le misure di conservazione che hanno influenzato positivamente la crescita della popolazione della Cicogna bianca.

Gli svizzeri sono molto attenti alla riqualificazione ambientale e alla conversione di vecchi edifici dismessi in strutture artificiali utili all'insediamento di colonie nidificanti di uccelli (villaggi di Frenkendorf, Maihof e Walperswil). Ristrutturando cabine elettriche abbandonate, la SPA/CH ha ridato una valenza estetica e naturalistica ai luoghi, connotandoli di un doppio riscontro conservazionistico ed educativo. Le cosiddette "torri per uccelli" (*Birds Towers*) sono infatti visitabili da piccoli gruppi di scolaresche e appassionati che, dall'interno, possono assistere alle attività riproduttive di rondoni, codirossi, picchi muratori, barbagianni e diverse altre specie attraverso particolari vetrate che limitano il disturbo degli uccelli nidificanti. Più immediato, invece, il contatto visivo con le cicogne bianche che spesso occupano la sommità di tali edifici.



Torri per uccelli ristrutturate dalla SPA/CH (Foto: Manuel Andrea Zafarana, agosto 2019).



Un collegamento diretto tra Svizzera e Piana di Gela lo ha fornito una giovane Cicogna bianca, morta per elettrocuzione in Sicilia.

La sua morte ha destato non poca indignazione a Basilea, sede della Fondazione, a tal punto che un nutrito gruppo di cittadini svizzeri ha protestato attivamente inviando una lettera alla compagnia elettrica di riferimento per chiedere immediate azioni di mitigazione.



I pittoreschi tetti di Basilea impreziositi dalla presenza della Cicogna bianca (Foto: Manuel Andrea Zafarana, agosto 2019).



## *Ciconia ciconia*, “*Social-ecological keystone species*”

La Cicogna bianca, oltre a fungere da specie bandiera per la conservazione, possiede i requisiti per essere un emblema dell'alfabetizzazione ecologica.

Se essa viene spesso identificata come specie carismatica, esiste però una differenza semantica molto chiara tra altre definizioni spesso più attinenti.

La specie “carismatica” è immediatamente riconoscibile, identificabile dal nome ed è spesso associata ad una particolare località geografica o ad un particolare habitat (Kontoleon & Swanson, 2003). Una specie “iconica”, invece, riflette ruoli sociali, economici ed ecologici più ampi (Everard & Kataria, 2011).

Suscitando indiscusso interesse, la Cicogna bianca, con la sua lunga storia di convivenza con l'uomo e molti legami con la cultura, offre un eccellente esempio per discutere a livello didattico e/o tecnico della più ampia rilevanza socio-ecologica delle specie nello stabilire connessioni significative con la natura (Garibaldi & Turner, 2004; Kronenberg *et al.*, 2013).

Su questa base, vengono quindi identificate le “*Social-ecological keystone species*”, ossia le specie che sono più significative per obiettivi di conservazione più ampi, in quanto integrano l'importanza ecologica alla percezione sociale di una specie, aprendo un'opportunità per collegare varie dimensioni di valore sociale/culturale che le persone attribuiscono alla natura, alla qualità dell'ambiente e alle dinamiche ecologiche.

Maggiore è il modo in cui una specie o la conservazione di essa può essere collegata alle persone e ai valori che detengono, maggiore sarà la probabilità che gli sforzi di conservazione siano sostenuti finanziariamente e abbiano successo (Kronenberg *et al.*, 2013; Kronenberg *et al.*, 2017).

La Cicogna bianca nel contesto gelese, dunque, rappresenta una specie “Chiave di volta socio-ecologica”, poiché si riferisce alla conservazione di un dominio umano ecosistemico (ovvero la Piana di Gela) in cui le specie ornitiche hanno sempre interagito intimamente con le persone e gli usi degli agroecosistemi (Platten & Henfrey, 2009).

Realizzare un progetto di salvaguardia della Cicogna bianca deve, dunque, attingere alla psicologia sociale, alla psicologia della conservazione, all'antropologia ecologica, all'ecologia e alla nozione di diversità bio-culturale; questi aspetti possono fornire approfondimenti sul complesso ruolo socio-ecologico di diverse specie (Kronenberg *et al.*, 2013) e attivare strategie finalizzate alla conservazione (van den Bossche, 2002).

Molti studi confermano, inoltre, la presenza di fattori di stress cronici delle giovani cicogne bianche al primo anno di vita e indicano che questa specie necessita di aree a pubblico interdetto o limitato, cosa non possibile nella Zona di Protezione Speciale della Piana di Gela, in cui, tramite specifiche deroghe, è concessa l'attività venatoria in ogni area.

Per questo e altri motivi di conservazione, in Spagna viene sollecitato il rafforzamento delle limitazioni nei Parchi nazionali, giustificando l'esistenza di aree ad accesso interdetto o limitato per tutelare la fauna, così come designate nel Parque Nacional de Doñana (Blas *et al.*, 2018).

## **Dalla Cicogna bianca verso obiettivi più ampi**

Le motivazioni sopracitate hanno spinto la Fondazione no-profit Stiftung Pro Artenvielfalt (SPA/DE & SPA/CH) a costituire un santuario della Cicogna bianca e degli uccelli migratori proprio all'interno della Piana di Gela.

Le azioni previste dal progetto “Geloi” si configurano come necessarie alla gestione del sito Natura 2000 stesso, in quanto apportano azioni migliorative all'interno della Zona di Protezione Speciale e adottano misure di conservazione dirette atte a favorire la sosta e lo svernamento di specie di uccelli migratori inseriti nella Direttiva 2009/147/CE (allegati I e II).

Parte dell'area è altresì indicata in Tavola 6 nella “Carta delle Azioni e delle Strategie Gestionali” (Zone Umide) come zona preferenziale per la progettazione e realizzazione/ampliamento di aree umide temporanee (cod. NUO\_HAB\_14\_01).

Tale progetto, inoltre, sviluppa e applica misure concepite unicamente per la gestione ai fini di conservazione degli habitat e delle specie del sito.

“Geloi” contribuisce altresì agli obiettivi in seno alla istituzione delle IBAs (Important Bird Area), all'interno delle quali è inserita la stessa Piana di Gela (IBA 166 “Biviere e Piana di Gela”).

Le IBAs rappresentano un fondamentale strumento tecnico per l'individuazione di aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva 2009/147/CE e presentano specie interamente distribuite all'interno di un particolare bioma. Su 200 IBAs in Italia la n. 166 “Biviere e Piana di Gela” è all'ottavo posto per importanza di conservazione.

## **Wetland: parola chiave connessa agli agroecosistemi.**

Nel 2016, l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente della Regione Sicilia, nell'ambito delle attività mirate alla costruzione della rete ecologica, ha approvato il Piano di Gestione (PdG, D.D.G. 465 del 05/2016) di tre siti che insieme sono stati denominati "Torre Manfreda, Biviere di Gela, Piana di Gela e area marina antistante".

Molte delle azioni presenti riguardano la riqualificazione del paesaggio pianeggiante, identificato come specifica "Unità di Paesaggio" in cui è evidente la maggior parte dei dissesti ecologici, strutturali e culturali.

Le numerose azioni del Piano hanno l'obiettivo di eliminare l'isolamento delle ormai residue zone di naturalità attraverso interventi che, se attuati in futuro, comporteranno la modifica dei caratteri paesaggistici e la costruzione di nuovi paesaggi.

Le azioni delineate nel Piano sono rivolte principalmente alla realizzazione di "connettivi" di diverso tipo fra le aree naturali residue.

Esse prevedono: la realizzazione di sistemi di vegetazione a margine degli appezzamenti agricoli, delle strade e dei fiumi, o di opere infrastrutturali che consentano alla fauna ed alla flora di oltrepassare barriere artificiali; l'inserimento di fasce ed aree boschive collocate lungo fiumi e strade o poste a protezione dei coltivi dalla pressione urbana ed industriale; il ripristino del paesaggio agrario originario; la dismissione o riconversione delle serre; il recupero dei manufatti, sedi di biodiversità (muretti a secco, fabbricati diruti); l'adattamento delle infrastrutture storiche per incentivare un turismo legato all'agricoltura ecosostenibile; la realizzazione di interventi di bonifica e ricostituzione degli habitat.

La Fondazione Stiftung intende attuare alcune misure previste dal Piano di Gestione (LIPU, 2009), in particolar modo incentrando i suoi sforzi sulla tutela delle aree umide, in quanto esse hanno sempre avuto un ruolo importante per l'umanità (Dugan & Jones, 1993; Huryňa *et al.*, 2014) e per il raggiungimento degli SDGs (Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile - *Sustainable Development Goals*).

Tra questi, l'obiettivo 11 dell'Agenda 2030 dell'ONU mira alla tutela di questi ecosistemi in quanto a rischio. Negli ultimi 50 anni, in Europa, sono scomparsi circa i 2/3 delle zone umide (Schleupner, 2010). Quelle che restano sono in pericolo per i cambiamenti climatici e l'inquinamento (Junk *et al.*, 2013).

A queste motivazioni si aggiunge la crescente consapevolezza delle zone umide come “bacini di conservazione della natura”, già evidenziato da studiosi visionari del XIX secolo, quali J.H.Ch. Dau nel 1829 e Weber nel 1901 (Ant, 1972) e supportato dalle convenzioni nazionali e internazionali per la protezione delle zone umide relitte, seguite con crescente successo (Pfadenhauer & Grootjans, 1999); tali disposizioni internazionali, unite alla conoscenza delle zone umide e allo studio degli ecosistemi funzionali, hanno permesso una intensificazione degli sforzi per la loro protezione (Klötzli, 1991).

Fortemente connesso a questo obiettivo e al contesto agricolo della Piana di Gela, vi è la tutela degli agroecosistemi, attualmente in forte pressione in tutta Europa e maggiormente in centro Europa e dei territori di provenienza dei donatori di Gelo; il declino della biodiversità degli ecosistemi agrari interessa tutti i *taxa* principali di piante (Andreasen *et al.*, 1996), insetti (Kuussaari *et al.*, 2007; van Dyck *et al.*, 2009), uccelli (Wretenberg *et al.*, 2007) e mammiferi (de Heer *et al.*, 2005). Tra le cause principali di questo forte decremento vi sono le pratiche di intensificazione colturale (Tscharntke *et al.*, 2005; Báldi & Faragó, 2007) e il cambio dell'uso del suolo (Orłowski, 2004, 2005, 2010; Kuemmerle *et al.*, 2008; Spitzer *et al.*, 2009).

Queste evidenze scientifiche sono culminate in vere e proprie misure di ripristino ambientale, in cui i modelli di conservazione della natura sono stati influenzati da ideali estetici e da ruoli emotivi e arricchiti dall'obiettivo chiave di avviare processi di reintroduzione della Cicogna bianca (vedi Olsson, 2007).

Tale concetto si esprime efficacemente attraverso, per esempio, la bellezza estetica di un praticello umido coperto da variopinte fioriture primaverili o attraverso il significato

storico-culturale di una specie particolare come, appunto, la Cicogna bianca, che gioca un ruolo cruciale nel modo in cui le persone vivono la natura.

Attraverso questi esempi è possibile rendere più “familiare” una zona umida acquitrinosa che, con la sua struttura fisicamente impenetrabile e disorientante, ha acquisito nomi dissuasivi e si rivolge solo a coloro che hanno più dimestichezza con le condizioni ecologiche coinvolte. Per questo motivo, modelli e obiettivi per lo sviluppo delle zone umide spesso prevedono l'interazione tra conservazione della natura, scienza e interesse da parte della società (Pfadenhauer & Grootjans, 1999).

## **Geloi Wetland**

Il progetto, denominato “Geloi Wetland”, consiste nel ripristino di un'area umida ai fini di conservazione e tutela dell'avifauna selvatica e, in particolar modo, della Cicogna bianca, attraverso un ribassamento delle superfici su cui un tempo avveniva la naturale formazione di acquitrini temporanei e che, nel corso degli ultimi due secoli, sono state oggetto di ripascimenti e opere di bonifica. Inoltre, tra gli obiettivi strategici è prevista la perimetrazione di un fondo chiuso con una recinzione pastorale a maglie larghe per limitare il sovra-pascolo e interdire l'attività venatoria e la creazione di una fascia tampone attorno agli acquitrini, in cui si incentiveranno forme di cooperazione locale basate sull'agricoltura biologica, dal momento che in Europa molte specie ornitiche associate all'agricoltura tradizionale a bassa intensità hanno sofferto a causa delle pratiche intensive e della riduzione dell'habitat (Tscharntke *et al.*, 2005).

Il ripristino delle zone umide può variare dalla scelta di pochi ettari di palude d'acqua dolce alla costruzione di un sistema più ampio per ricostituire una zona umida perduta che in precedenza copriva migliaia di ettari (Consiglio Nazionale delle Ricerche, 1992) ed essere finalizzato alla conservazione della biodiversità, al miglioramento della qualità dell'acqua, alla regolazione dei meccanismi che regolano le piene, alla gestione dell'acqua meteorica e alla fertilizzazione di suoli a fini agricoli (Mitsch & Gosselink, 2000).



Verranno così implementate le zone umide esistenti, con miglioramento della capacità di drenaggio dell'intera zona e netti benefici per la comunità ornitica nidificante, migratoria e svernante, soprattutto in relazione al tipo di agricoltura promosso nell'area buffer del progetto, dove le aziende agricole che operano in biologico gestiranno e coltiveranno appezzamenti di terreno senza l'utilizzo di pesticidi ed erbicidi e garantiranno una serena convivenza con la fauna selvatica presente.

Ulteriore simbolo di integrazione tra mondo agricolo e biodiversità è la Ghiandaia marina (Massa & La Mantia, 2007; Bouvier *et al.*, 2014), un tempo abbondante presso la Piana di Gela, adesso in forte riduzione a causa di pesticidi e pratiche agricole scorrette.

Questa specie è stata scelta per il logo ufficiale del progetto (Fig. 32), sottolineando la componente agro-ecosistemica e rimarcando la presenza degli acquitrini con il tipico azzurro del piumaggio.

Gli interventi di conservazione e le azioni dirette del progetto Gelo Wetland sono state ideate durante lo svolgimento del Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra e dell'Ambiente, ne fanno parte integrante e consentono, grazie al ruolo da me rivestito di Project Manager, di mettere in atto le misure di tutela, conservazione, gestione e valorizzazione di un'area dapprima in abbandono e soggetta alle incurie e al degrado.



Fig. 32) Logo ufficiale del progetto, ideato dai volontari ed esperti grafici, Nadine Bitterli e Daniele Dessì.

### **La Piana di Gela: culla delle cicogne bianche**

La Piana di Gela è una pianura alluvionale costiera post-olocenica, formata dal fiume Gela e dai suoi affluenti Maroglio e Cimìa. Confina a nord con la Piana di Catania e separa i Monti Iblei dai Monti Erei, dando vita a sud al Golfo di Gela, il più vasto della Sicilia. Per la sua morfologia e la posizione geografica strategica, il Golfo favorisce l'attraversamento della Sicilia da parte dell'avifauna migratoria proveniente dal nord Africa, in particolare nel periodo primaverile, rappresentando una “*leading line*”, area situata lungo la direttrice preferenziale di transito delle specie in migrazione; solo tra febbraio e aprile gli uccelli acquatici censiti sono più di 45.000 (Campo *et al.*, 2001). La Piana di Gela è compresa nel foglio 272 II SE della carta 1:25.000, occupa circa il 40% circa dell'IBA 166 “Biviere e Piana di Gela”, proposta dalla LIPU BirdLife Italia

(Brunner *et al.*, 2004) ed è compresa nella Zona di Protezione Speciale ITA 050012 “Torre Manfreda, Biviere e Piana di Gela”, vasta circa 18.000 ettari.



La Cicogna bianca nei territori di Geloi (Foto: Fabio Rizzo).

Ad est, sui pendii collinari, è ben rappresentata la vegetazione a Quercia da sughero (*Quercus suber* L.) dell'area SIC ITA050007 e Riserva Naturale Orientata “Sughereta di Niscemi”.

Il comprensorio della Piana di Gela ha un'estensione di 447,8 kmq (Goriup, 1988) e interessa i comuni di Gela, Niscemi, Caltagirone, Mazzarino, Butera e Acate.

Morfologicamente, l'area presenta pendii collinari in leggero declivio, rilievi accidentati di calcarenite, gesso e calanchi sabbiosi e argillosi.

La fascia costiera, lunga circa 30 km e larga 2 km, è fortemente antropizzata per la presenza del centro abitato di Gela, che ospita un impianto petrolchimico in fase di conversione e, più a est, chilometriche estensioni di impianti serricoli a ridosso delle spiagge basse e sabbiose, dove un tempo era presente un articolato sistema dunale, oggi

apprezzabile soltanto in vicine aree umide di importanza naturalistica (Biviere di Gela, Roccazzelle e foce del fiume Dirillo).

Il mosaico agrario è rappresentato prevalentemente da colture agrarie non irrigue a pieno campo (cereali, leguminose foraggere e carciofi, 80,9%) frammiste ad aree a pascoli e gariga (10,7%) e a pochi boschi artificiali di pini ed eucalipti (3,7%) (EEA, 2000). Questi ecosistemi agrari favoriscono la presenza di alcune specie di notevole interesse comunitario come: Biancone (*Circaetus gallicus*), Grillaio (*Falco naumanni*), Occhione (*Burhinus oedicephalus*), Pernice di mare (*Glareola pratincola*), Calandra (*Melanocorypha calandra*) e Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) (EEA, 2009). La consistenza di tali popolazioni, in campo nazionale, riveste importanza strategica per la conservazione, così come la presenza di habitat pseudo-steppici ormai rari in Sicilia (Mascara & Sarà, 2007). Vecchie masserie e costruzioni isolate, spesso abbandonate o ridotte a ruderi, sono potenziali siti di nidificazione per le colonie di Grillaio e Ghiandaia marina; quest'ultima ha nella Piana la popolazione siciliana più cospicua (Sarà *et al.*, 2009), ma è in forte riduzione.

Le precipitazioni medie annue sono comprese fra i 500 ed i 600 mm, mentre le temperature medie annue si aggirano tra 16,5 e 19 °C, a partire dalla fascia costiera verso l'entroterra. In accordo con la classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez, il territorio costiero rientra prevalentemente nel termo-mediterraneo secco inferiore, tendente al superiore verso l'interno (Mascara & Sarà, 2008).

Piogge autunnali e primaverili favoriscono inoltre la formazione di zone acquitrinose che permangono sino a marzo-aprile, offrendo un luogo di sosta ideale per l'avifauna migratrice.

## **La colonizzazione del territorio gelese**

Per la Piana di Gela non esistono notizie su nidificazioni di Cicogna bianca antecedenti agli anni 2000-2001. Nei primi anni '90, la Cicogna bianca era una estivante irregolare (Galesi *et al.*, 1994). Tardivamente rispetto alla colonizzazione della piana di Catania, due coppie hanno nidificato su tralicci di media tensione nel 2001 e, successivamente, nel 2002. Dal 2002 al 2006 si è registrato un progressivo aumento del numero di coppie nidificanti. Dal 2006 al 2008, la popolazione si è mantenuta stabile con 13-14 coppie (Zafarana, 2014). Nel 2009 il numero di coppie è arrivato a 20, ma il tasso di involo si è abbassato.

Gli studi sono stati approfonditi durante lo svolgimento delle tesi sperimentali triennale (Zafarana, 2014) e magistrale (Zafarana, 2016): dal 2011 la colonia diviene la più numerosa d'Italia.

## **Fasi del progetto e azioni connesse**

### **Fase 1) Scelta dell'area di progetto**

La prima fase del progetto Gelo Wetland è stata l'individuazione di un'area all'interno della Piana di Gela con determinate e peculiari caratteristiche. Il piano strategico di intervento si è focalizzato sull'acquisto del maggior numero di lotti unitari e consecutivi, da parte della Fondazione SPA, per il raggiungimento dell'obiettivo minimo di 50 ettari, estensione relativamente modesta che non ha permesso di applicare, ad esempio, il modello sviluppato da Moreno-Mateos *et al.* (2010). Questo modello, di cui sono state utilizzate parzialmente alcune categorie per l'individuazione delle aree oggetto di ribassamento, infatti, ha una resa maggiore se applicato a bacini di grandi dimensioni (>2.000 ha) su scala di pianificazione territoriale, ma non è utilizzabile per misure di ripristino specifiche (ad esempio: interventi puntiformi, movimenti di terra locali o verifica dei livelli di dati sulla proprietà fondiaria).



La scelta di acquistare direttamente i lotti non deve disorientare e far pensare ad una privatizzazione di un'area naturale, ma ad una possibilità aggiuntiva, che permette una gestione duratura, oculata e costante dell'area da parte di un ente no-profit che ha comunque, in seno al suo statuto, lo scopo della “funzione/fruizione sociale” dei luoghi.

Inoltre, le attività antropiche preesistenti (modifiche a canali di drenaggio, allevamenti intensivi di ovini e caprini, indiscriminato impiego degli incendi per eliminare stoppie e piante erbacce infestanti, accumulo di discariche, ecc.) non sono compatibili con il mantenimento di zone umide come quella che si intende ripristinare; l'idea iniziale di stipulare convenzioni, contratti e patti di intesa coinvolgendo attivamente gli attuali proprietari, si è rivelata la strada più onerosa e difficile se comparata alla facilità di acquisto degli stessi terreni. Tale operazione ha permesso, invece, una conseguente indipendenza gestionale e la possibilità di limitare un fondo chiuso gestito esclusivamente dalla SPA. Queste aree sono generalmente colpite da frequenti impatti delle attività umane e, di conseguenza, la persistenza di tali scorrette pratiche di uso del suolo vanificherebbe gli sforzi umani ed economici impiegati per il ripristino ambientale. Nelle Tabb. 11-12 sono evidenziate le fasi di intervento del “2017-2021 Conservation Plan” di Gelo Wetland.

Fase 1	Designazione dell'area di progetto (2017)
Fase 2	Campagna di raccolta fondi (2017-2021)
Fase 3	Contrattazione con i proprietari dei terreni e acquisto di un “nucleo base” per avviare il progetto di conservazione (2017-2018)
Fase 4	Realizzazione di misure di conservazione puntiformi e mantenimento di un profilo basso/scarsa visibilità (2018-2020)
Fase 5	Azione di ripristino delle zone umide (2020)
Fase 6	Installazione pali multi-nidi per Cicogna bianca (2020-2021)
Fase 7	Chiusura del fondo (2020).

Tab. 11) Cronoprogramma quadriennale del progetto Gelo.

Tab. 12) Quadro di sintesi degli interventi migliorativi a tutela dell'area.

AZIONI PROGETTUALI	OBIETTIVI
<p>Ripristino zone umide pre-esistenti e implementazione habitat presente, ma in riduzione. In linea con le azioni del PdG:</p> <p><b>NUO_HAB_14_01</b></p>	<p>Tutela delle specie di uccelli acquatici, “<i>stop-over site</i>” per l'avifauna migratoria.</p>
<p>Nuovi posatoi per uccelli. In linea con le azioni del PdG:</p> <p><b>RID_FRM_08_1</b></p>	<p>Creazione di siti di nidificazione sicuri per l'avifauna, risolvendo il problema dell'elettrocuzione, soprattutto per la Cicogna bianca.</p>
<p>Recinzione</p> <p>In linea con le azioni del PdG:</p> <p><b>GES_HAB_02_3 (priorità medio-alta)</b> <b>Regolamentazione pascolo e aratura</b></p> <p><b>GES_HAB_04_01 - Lotta al randagismo</b></p> <p><b>GES_HAB_05_1 - Attività antincendio e controllo venatorio</b></p> <p><b>GES_HAB_06_18 (priorità alta) - Aree silenzio venatorio</b></p>	<p>Interdizione dell'area all'attività venatoria di qualsiasi tipologia, favorendo la presenza di avifauna selvatica nidificante, svernante e migratoria di interesse comunitario, nelle aree con consistenti popolazioni di <i>Ciconia ciconia</i>, <i>Alectoris graeca whitakeri</i>, <i>Pluvialis apricaria</i>, <i>Melanocorypha calandra</i>, <i>Burhinus oedicnemus</i>;</p> <p>Tutela contro atti incendiari, realizzazione di idonee linee tagliafuoco, gestione della vegetazione spontanea tramite sfalcio selettivo, apposizione di cartelli contro le pratiche di bruciatura delle stoppie nelle superfici coltivate per l'incremento della entomofauna.</p> <p>Limitato accesso ad animali domestici.</p> <p>Salvaguardia delle popolazioni nidificanti degli uccelli terricoli.</p> <p>Regolamentazione accesso alle attività di pastorizia.</p>
<p>Utilizzo del terreno di risulta per potenziare i terrapieni e creare barriere anti-incendio e fasce tampone per limitare disturbi all'avifauna.</p>	<p>Nuova nicchia ecologica e siti idonei per la nidificazione di specie (Gruccione, Upupa, Ghiandaia marina).</p>
<p>Cartellonistica ZPS e tabellazione</p>	<p>Tabellazione con divieto d'accesso, di pascolo e incendio.</p>

Attraverso indagini condotte sul territorio, rilievi tecnici correlati agli studi ambientali del Piano di Gestione della ZPS e analisi GIS volte allo studio dei bacini di raccolta dell'acqua meteorica che si basano sulle metodologie standard presenti in letteratura (Wang *et al.*, 2004; Saroinsong *et al.*, 2007; Jasrotia *et al.*, 2009), sono state individuate tre aree potenziali.

Nel secondo step della fase 1, attraverso un'attribuzione di punteggi finalizzata al completamento di un ranking specifico, si è tenuto conto dei seguenti otto criteri di valutazione:

- **Crit01:** numero di ettari indicati dagli esperti biologi e naturalisti della sezione Lipu di Niscemi (Gruppo Locale di Conservazione n.118) quali aree di rilevanza naturalistica, prive di discariche abusive o altre forme di inquinamento tangibili, che siano in abbandono e non coltivate da almeno 5 anni.

Crit01			
Categorie	50-60 ettari	60-100 ettari	>100 ettari
Punteggio	5 punti	20 punti	30 punti

- **Crit02:** numero di ettari ricadenti in aree designate ad alta priorità di conservazione nelle “Carte delle Azioni e delle Strategie Gestionali” (Zone Umide) del PdG.

Crit02			
Categorie	50-60 ettari	60-100 ettari	>100 ettari
Punteggio	5 punti	20 punti	30 punti

- **Crit03:** maggior numero di ettari ricadenti all'interno delle aree evidenziate nelle “Carte delle Nidificazioni puntuali e areali del Piano di Gestione della

ZPS” in cui sussistono minimo tre siti puntiformi appartenenti a specie di interesse comunitario e siano presenti almeno due siti areali.

Crit03			
Categorie	50-60 ettari	60-100 ettari	>100 ettari
Punteggio	5 punti	10 punti	20 punti

- **Crit04:** presenza di aree di bacino di drenaggio, casse di espansione per un minimo di estensione di 10 ettari, con pendenze già esistenti dettate dalla naturale morfologia del territorio.

Crit04			
Categorie	10-20 ettari	20-50 ettari	>50 ettari
Punteggio	5 punti	10 punti	20 punti

- **Crit05:** numero di lotti di dimensioni superiori a 2 ettari e inclusi in un sistema di aree protette già esistenti (riserve naturali e/o siti appartenenti a rete Natura 2000).

Crit05			
Categorie	5-10 lotti	11-30 lotti	>30 lotti
Punteggio	5 punti	10 punti	15 punti

- **Crit06:** facilità di acquisto (pochi proprietari, nessun pignoramento, assenza di altri problemi legati alla conclusione di una trattativa) e disponibilità preventiva alla vendita da parte dei proprietari.

Crit06			
Categorie	10-15% di proprietari	15-50 % di proprietari	>50% di proprietari
Punteggio	1 punto	10 punti	20 punti

- **Crit07:** presenza di associazioni pedologiche prevalenti di tipo Vertic xerofluvents – USDA; si tratta di vertisuoli bruni idromorfi e ricchi in argille (circa il 50%).

Crit07			
Categorie	10-20 %	21-50 %	>50 %
Punteggio	1 punto	10 punti	20 punti

- **Crit08:** presenza di potenziali impatti antropici, quali strade a scorrimento veloce o linee elettriche che attraversano la potenziale superficie oggetto del progetto e che ne incrementano la frammentarietà.

Crit08:	Disturbo minimo: presenza di trazzere e/o strade provinciali poco trafficate, esterne ai confini del progetto o comunque lontane dalle zone umide. Linee elettriche	Disturbo medio: strade/linee elettriche che lambiscono parti del progetto e ne attraversano i confini impedendone una corretta recinzione, ma comunque distanti da zone umide e aree	Disturbo elevato: strade provinciali o statali e/o linee elettriche (media o alta tensione) che si interpongono tra zone umide e/o attraversano superfici unitarie
---------	--	---	---



	distanti almeno 300 metri.	naturalistiche rilevanti.	maggiori a 5 ettari.
Punteggio	- 1 punto	-10 punti	- 25 punti

Infine, è stato stilato un ranking complessivo dei punteggi ottenuti:

<b>Posizione</b>	<b>Località</b>	<b>Punteggio</b>
<b>1</b>	<b>Acquitrini di contrada Scomunicata (Gela)</b>	<b>144</b>
2	Acquitrini di Spinasantà (Gela)	95
3	Ventennali di contrada Agnone (Niscemi)	50

## L'area di Gelo



Geloi Wetland, acquitrini temporanei invernali (Foto: Davide Pepi).

Il sito oggetto di intervento (coordinate centro dell'area perimetrale: LAT 37.102144°, LONG 14.339968°) è localizzato in un'area a forte vocazione agricola nella Piana di Gela, parte integrante della Zona di Protezione Speciale ITA050012 “Torre Manfredia, Biviere di Gela, Piana di Gela e area marina antistante” (Fig. 33), istituita ai sensi della Direttiva Uccelli (2009/147/CE).



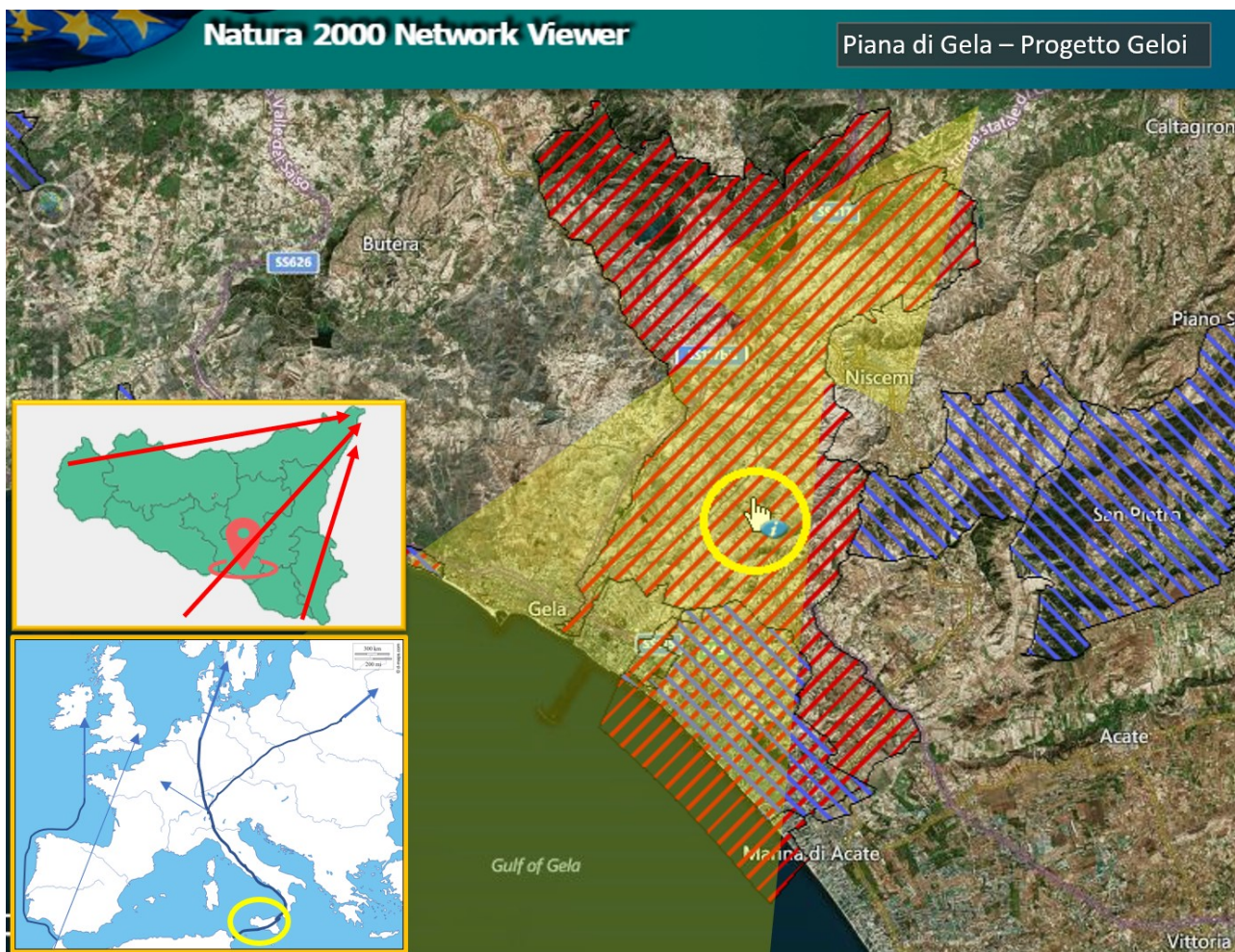


Fig. 33) Localizzazione del progetto (cerchio giallo) e i confini della ZPS ITA050012 (barrature rosse). A sinistra, invece, alcune direttrici migratorie preferenziali degli uccelli transahariani che attraversano la Sicilia.

A sud-ovest dall'area del progetto, a 8 km di distanza in linea d'aria, è presente la Riserva Naturale Orientata "Biviere di Gela", zona umida di importanza internazionale prevista dalla Convenzione Ramsar, in quanto riconosciuta come fondamentale per la sosta e la migrazione degli uccelli.

La suddetta riserva ricade all'interno del perimetro del ZSC ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela" e della ZPS ITA050012 sopra elencata.

A maggior distanza, a nord-ovest lungo la costa oltre l'abitato di Gela, è ubicato il sito ZSC ITA050011 "Torre Manfredia" (a circa 15 km dall'area progettuale) compreso nella ZPS ITA050012 sopra menzionata, mentre in direzione nord-est si trova il ZSC ITA050007 "Sughereta di Niscemi" (a circa 5,6 km dall'area progettuale).



L'area, scelta a seguito degli studi della Fase 1, è ubicata nelle contrade Scomunicata e Sabuci (Comune di Gela, provincia di Caltanissetta) ed è compresa nei fogli di mappa catastale N° 96-97-98-126-89, occupando il settore 6 nella “Carta delle Azioni e delle Strategie Gestionali” (Zone Umide) del PdG. Il progetto ricade all'interno di un'area ad alto valore ecologico, classificata come IBA (Important Bird Area) n. 166, in zone progressivamente abbandonate nel corso dei decenni a causa del reiterato impantanamento dell'area (Fig. 34).



Fig. 34) Foto aerea in cui si nota la cosiddetta “stella”, ovvero il punto di intersezione di tre canali presenti a Geloì (Foto: Francesco Cirrone).

Il sito presenta un biotopo semi-naturale diversificato, che include anche l'ormai raro ambiente degli acquitrini salmastri temporanei su terreni alluvionali olocenici di natura prevalentemente argillosa. Tali ambienti sono situati all'interno di un mosaico agrario con colture estensive e distese steppico-cerealicole. Sono presenti canali drenanti, ruscelli a regime torrentizio, pozze, fossati, laghetti artificiali e punti di abbeverata, in cui la vegetazione alofila presenta formazioni molto specializzate e rappresentate da associazioni perenni dei *Sarcoconietea fruticosae* Br.-Bl. & R.Tx ex A. & O. Bolòs 1950, da associazioni annuali succulente dei *Thero-Suaedetia* Rivas-Martínez 1972 e da praticelli effimeri primaverili dei *Saginetia maritimae* Westhoff, Van Leeuwen & Adriani 1962.



Un acquitrino temporaneo presso Geloi nel mese di settembre 2018, in cui stazionano in pochissime centinaia di metri ben 5 specie differenti di limicoli Charadriiformes (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

Gli acquitrini persistenti fino a tarda primavera ospitano una ricca avifauna migratoria in sosta o svernante e hanno una vegetazione con folti giuncheti a dominanza di *Juncus subulatus* Forssk. e canneti di *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.



Nelle aree impantanate vegetano rare entità floristiche, quali ad esempio *Damasonium bourgaei* Coss. (Alismataceae), *Romulea ramiflora* Ten. (Iridaceae) e, con fioritura tardiva, *Lythrum tribracteatum* Salzm. ex Spreng. e *L. hyssopifolia* L. (Lythraceae). Nelle zone di prateria vegetano comunità igrofile fisionomizzate dalla presenza di fanerofite spontanee quali *Tamarix gallica* L. e *Tamarix africana* Poir. (Tamaricaceae) che si alternano ad elementi nitrofilo sia cespugliosi che erbacei dei generi *Suaeda*, *Salsola* (Chenopodiaceae), *Atriplex* (Amaranthaceae), *Spergularia* (Caryophyllaceae) e *Frankenia* (Frankeniaceae). Le distese pianeggianti che invece si prosciugano ad inizio primavera ospitano abbondanti prati di *Chamaemelum fuscatum* (Brot.) Vasc. (Asteraceae) e *Ranunculus trilobus* Desf. (Ranunculaceae). Le colline poco acclivi, che limitano geograficamente il territorio di Geloi, ospitano frutteti misti, uliveti, filari di arbusteti ad *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot. e altre essenze mediterranee piantumate a seguito di finanziamenti europei promossi dal Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale (FEASR). Infine, sono presenti anche i percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* Br.-Bl. 1947, ad aspetto prativo, dominati da terofite.



Cicogna bianca alla ricerca di cibo tra la terra smossa dall'escavatore (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

## Fase 2) Campagna marketing all'insegna della Cicogna bianca



Fig. 35) Busta contenente la lettera ai donatori - Aprile 2019, © Stiftung Pro Artenvielfalt/CH.

Il progetto Geloi Wetland è intimamente connesso alla storia della Cicogna bianca, in quanto ricorre alle strategie europee che sfruttano la sua potenza mediatica per proteggere a cascata altrettante specie caratterizzanti dell'ambiente oggetto del progetto di conservazione.

La raccolta delle donazioni ha avuto una notevole risonanza grazie alla scelta della Cicogna bianca come specie protagonista e filo conduttore della campagna marketing. Tale strategia ha seguito il modello svedese, in cui venne utilizzata la Cicogna bianca come specie bandiera dello “*Stork Programme*”, inserito all'interno di un progetto nazionale di ripristino ambientale delle zone umide in ambiente agricolo.

La ricostruzione di un “paesaggio per la Cicogna bianca” è stata la forza conduttrice del progetto di ripristino sviluppato in Svezia, dove questa specie si era estinta dal 1954 (Nilsson, 1989; Rimberth, 2013).

La Cicogna bianca, occupando i siti di nidificazione artificiali posizionati appositamente, venne dunque utilizzata come indicatore e simbolo della riuscita dei programmi di ripristino delle zone umide e come indicatore dei progressi e degli sforzi di conservazione o promozione della biodiversità (Kronenberg *et al.*, 2013). In effetti, la conservazione della natura è più efficace quando è affiancata da una maggiore

coscienza e conoscenza pubblica, dal rispetto e dalla valorizzazione dei processi che regolano le complesse interazioni con l'ambiente (Giannecchini, 1993).



Fig. 36) Fronte di una busta contenente la lettera ai donatori - Giugno 2020, © SPA/CH.

La Cicogna bianca ha raccontato storie e presentato Geloì e le sue problematiche quasi come se fosse una voce narrante all'interno del progetto (Figg. 35-36-37-38-39). I donatori hanno così conosciuto la realtà difficoltosa locale attraverso le problematiche vissute dalla specie (elettrocuzione, rifiuti, caccia, bracconaggio, riduzione e frammentazione degli habitat), immedesimandosi in "giovani cicogne bianche" in difficoltà.

L'individuazione della Cicogna bianca come specie target ha conseguentemente orientato le scelte decisionali e di priorità per le azioni di conservazione da attuare a breve-medio termine.



**Für viele streng geschützte Zugvögel  
ist ihr Vogelzug ein Flug in den Tod**

Der Fund des durch Stromschlag getöteten Weissstorches mit der Schweizer Ring-Nummer SK785 in unmittelbarer Nähe unseres zweiten, im Aufbau befindlichen GELOI-Zugvogelschutzgebiets zeigt, dass die mittlere Vogelzugroute durch Italien und Sizilien über das Mittelmeer nach Malta und von dort weiter nach Afrika auch von unseren heimischen Störchen genutzt wird. Anhand des Vogelringes, den der tödlich verunglückte Jungstorch am Bein trug, konnte sein Geburtsort im schweizerischen Rheintal identifiziert werden.

Unser Storch erblickte im Frühjahr 2018 mit seinen zwei Geschwistern in einem Storchennest in der Gemeinde Sennwald im Kanton St. Gallen das Licht der Welt und trat schon wenige Monate später seinen Flug in den Süden zum Überwintern in Afrika an. Bis zu seinem tragischen Unfalltod in der Nähe des Feuchtgebiet-Rastplatzes GELOI nahe der Südküste Siziliens hatte er schon eine Strecke von 1'500 km erfolgreich zurückgelegt. Jährlich sterben viele unerfahrene Jungstörche durch menschenverursachte Gefahren! Der anhaltende Verlust sicherer Rast- und Nahrungsplätze sowie die stark verbreitete Vogelwilderei in Südeuropa und an der nordafrikanischen Küste fordern noch immer zu viele Zugvogelopfer.



Fig. 37) Estratto dell'opuscolo dedicato al progetto GeloI Wetland. Nel riquadro e nell'etichetta in rosso è evidenziata la morte per elettrocuzione nella Piana di Gela della cicogna nata in Svizzera e con anello svizzero - Aprile 2019, © Stiftung Pro Artenvielfalt/CH.



Wir haben schnell erlebt, mit welch rüden Methoden schiessfreudige Wilderer und Jäger, aber auch Schäfer und Landwirte gegen uns Natur- und Vogelschützer vorgehen. Deshalb legten wir ähnlich wie in unserem ersten Zugvogelschutzgebiet «Pantani Cuba & Longarini» entlang der Grundstücks-Aussengrenzen und auch innerhalb des Schutzgebiets einen sechs Meter breiten Brandschutzstreifen an. Diese biotopschützende Massnahme entpuppte sich als genialer Schachzug!



Brandstiftung im GELOI-Feuchtgebiet © C.E.A.

Eines nachts schlichen sich Unbekannte in unser Feuchtgebiet und legten Feuer. Zum Glück richteten sie damit nicht den erhofften Schaden an. Doch die Gefahren für unser GELOI-Schutzgebiet und unsere darauf angewiesenen Zugvögel sind noch lange nicht gebannt:

Das italienische Jagdgesetz erlaubt Jägern, auch auf fremden und nicht eingezäunten Privatgrundstücken auf Vogeljagd zu gehen - und auf Vogelarten zu schießen, die bei uns in der Schweiz streng geschützt sind. Weil in unserem Feuchtgebiet schon ab September wieder Tausende Zugvögel rasten werden, wollen wir unsere Vogelschutzmassnahmen schnellstmöglich verstärken. Demn das italienische Gesetz erlaubt den Jägern zwar einiges, verbietet ihnen aber bei schwerer Strafe, eingezäunte und ausgeschilderte Privatgrundstücke für die Jagd zu betreten! Diese gesetzliche Regelung möchten wir zeitnah zum Vorteil der Zugvogelwelt nutzen.

Wir wollen um unser GELOI-Feuchtgebiet einen bis zu 7.5 km langen Zaun bauen, der mitten in unserem 6 m breiten Brandschutzstreifen stehen wird. Danach ist unser Zugvogelschutzgebiet für die Jagd tabu. Ignorieren Jäger dieses befriedete Privatgelände, sind die herbeigerufenen Carabinieri erstaunlich fix zur Stelle und erstatten Anzeige wegen Jagdfrevel und Hausfriedensbruch! Noch fehlen uns allerdings ca. 26'000 Franken, um den wirkungsvollen Zaunbau mit Brandschutzstreifen finanzieren zu können.

Deshalb bitte ich Sie von Herzen: Helfen Sie mit Ihrer Spende. Mit 30 Franken bezahlen Sie bereits 10 m Schutzzaun. Mit 50 Franken sichern Sie 1'250 m<sup>2</sup> jagdfreies Zugvogelschutzgebiet «GELOI» und mit 75 Franken schenken Sie unseren Zugvögeln sogar 1'875 m<sup>2</sup> geschützten Überlebensraum.

Aber auch jeder andere Betrag hilft mit, bedrohtes Zugvogelleben zu retten. Jeder Zugvogel, der dank unserer geplanten Schutzmassnahmen sicher in den Süden und wieder zurück zu uns in sein angestammtes Brutgebiet gelangt, ist all diese Mühen wert.

Mit dankbarem Gruss

Ihr

Niels Friedrich  
Geschäftsführer

*PS: Vielen Dank für Ihre wichtige Spendenhilfe, die unsere erfolgsversprechenden Schutzmassnahmen erst möglich macht!*

Illegale geschossener Wasserdorsch im noch uneingezäunten GELOI-Feuchtgebiet © C.E.A.



Fig. 38) Uno stralcio della lettera ai donatori - Giugno 2020, © SPA/CH.





Fig. 39) Estratto dall'opuscolo dedicato al progetto Geloj Wetland - Giugno 2020, © Stiftung Pro Artenvielfalt/CH.

### Fase 3) Acquisizione del nucleo base starter del progetto

Grazie all'accordo tra la Fondazione SPA/CH e l'associazione no-profit Centro di Educazione Ambientale ODV di Niscemi, sono stati acquistati 70 ettari, raggiungendo e superando l'obiettivo minimo di 50 ha.

La contrattazione con più di 104 co-proprietari ha portato all'acquisto di un'area relativamente omogenea, interessando le particelle catastali e gli stacchi di terreno per una lunghezza perimetrale complessiva di 7 km.

Attualmente, l'area si allaga in maniera temporanea da dicembre a febbraio, ma la presenza di canali di drenaggio spesso occlusi e non gestiti, barriere e sopraelevamenti

impediscono una corretta e naturale formazione di acquitrini temporanei di notevole interesse naturalistico, stravolgendo il naturale deflusso delle acque meteoriche che sistematicamente allagano coltivi e aree agricole, causando danni economici e disservizi.

#### **Fase 4) Misure di conservazione puntiformi: un esempio**

Al raggiungimento dell'obiettivo minimo di 50 ettari, è stato possibile pianificare le prime azioni dirette e avviare le misure di conservazione di Gelo Wetland. Si tratta di azioni poco invasive e non evidenti, che sono state svolte dagli operatori senza destare curiosità intorno; tale strategia è stata applicata principalmente per il mantenimento di un profilo basso nei confronti di potenziali venditori che avrebbero potuto erroneamente ponderare di alzare i prezzi e chiedere cifre improbabili per esigui stacchi di terreni. Non ci si soffermerà sulla trattazione delle innumerevoli azioni effettuate (smaltimento discariche abusive, piantumazioni autoctone, pulizia di canali, attività anti-bracconaggio, creazioni di rifugi per animali, ecc.), ma verrà approfondito un aspetto connesso all'implementazione delle aree di foraggiamento per la Cicogna bianca.

Tra gli obiettivi del progetto vi è quello di limitare e azzerare gli episodi di incendio doloso (pratica frequente e ritenuta quasi "normale" e abitudinaria) per permettere l'instaurarsi di una naturale complessità vegetazionale e, allo stesso tempo, favorire pratiche utili all'incremento di una maggiore risorsa trofica per gli uccelli insettivori. Gli incendi, inoltre, distruggono le sostanze organiche di cui si cibano gli invertebrati del suolo, in particolare, nei primi anni (Bezkorovainaya *et al.*, 2007). Di conseguenza, i complessi processi di rigenerazione del suolo vengono limitati e la proporzione di invertebrati coinvolti nella mineralizzazione e nell'umidificazione diminuisce (Ganin, 1996).

Gli incendi molto frequenti ed intensi, inoltre, possono esaurire gradualmente le "banche di semi" del terreno, risultando ancor più dannosi nei casi delle piante che si

propagano unicamente per via sessuale. In genere, però, i fuochi di bassa intensità, promuovono la germinazione più di quanto avvenga con incendi sporadici ma di alta intensità (Tyler, 1995).

L'incendio non deve però essere visto come un evento che, se assente, può essere deleterio per la germinazione; infatti, in assenza di incendi, molte di queste specie si affidano alla disseminazione zoocora, che è da mettere in relazione con la presenza di frutti carnosì di colori vivaci, contenenti semi la cui germinazione è favorita dal passaggio attraverso l'apparato digerente dell'avifauna.

Tuttavia, l'azzerarsi di incendi dolosi e la riduzione del pascolo possono innescare il proliferare a tappeto di vegetazione igrofila che non permette di trattenere l'acqua meteorica nelle zone e nei punti strategici designati. Sopraggiunge così la pratica della falciatura selettiva asincrona (Fig. 40), realizzata mediante decespugliatore elettrico a limitato impatto sonoro. Essa è orientata principalmente a limitare la predilezione invasiva di *Juncus subulatus* Forssk, il quale viene sfalciato dopo la fioritura in modo da evitare tagli radenti e permettere alla fauna e ad eventuali terofite ancora in fiore, come *Centaureum tenuiflorum* (Hoffmanns. & Link) Fritsch, di non essere interessati da tale pratica.

Le aree di sfalcio tendono a mantenere la naturale distribuzione della vegetazione e ad ampliare le zone a *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, che si rinviene su superfici palustri sommerse da acque salmastre poco profonde su suoli argilloso-limosi. Le limitate aree interessate dallo sfalcio sono soggette anche a lunghi periodi di disseccamento estivo, sebbene i suoli si mantengano abbastanza umidi e ad evitare che le paludi salmastre vengano coperte interamente da folti canneti a *Phragmites australis*.





Fig. 40) Un operatore di Geloï falcia il bordo della SP 82 (Foto: Manuel Andrea Zafarana)

Se lo sfalcio selettivo di *P. australis* è a ridosso di zone agricole, esso potrà combinare, in modo ideale, l'utilità delle zone umide ad un risvolto economico indirizzato verso la conservazione delle stesse: il taglio permetterà la purificazione delle acque ricche di nutrienti e di eventuali contaminanti (Bonanno & Giudice, 2010), la conservazione delle acque di inondazione per un tempo considerevole, la riduzione delle emissioni di gas in tracce e azoto e permetterà, inoltre, una maggiore facilità di alimentazione sul terreno per trampolieri e altri uccelli limicoli.

Il grande interesse degli ultimi decenni verso la bio-edilizia potrebbe potenzialmente favorire anche un'economia locale orientata alla vendita delle piante rimosse, dato che *P. australis* è da sempre utilizzata per la costruzione di case (Wichtmann, 1999) e, in particolare, per l'isolamento di tetti, o come biomassa (Wichtmann *et al.*, 2000).

Anche i limiti perimetrali dell'area sono sottoposti a falciatura da maggio a giugno, in modo da permettere una successiva copertura dell'ormai spontanea liquirizia (*Glycyrrhiza glabra* L., 1758), che si mantiene verde per tutta l'estate, favorendo la formazione di una barriera anti-incendio a supporto delle linee tagliafuoco.

La fioritura della liquirizia è tardiva e questo aumenta la possibilità di sopravvivenza degli insetti impollinatori, offrendo un ulteriore fonte di sostentamento anche in periodi tardo-estivi.

Inoltre, la falciatura sequenziale (asincrona) delle praterie determina la formazione di un piccolo numero di aree di foraggiamento di alta qualità per tutta la stagione riproduttiva e può aumentare l'apporto di cibo per i nidiacei, aumentando così il successo riproduttivo (Johst *et al.*, 2001), potenzialmente anche per la Cicogna bianca: un approvvigionamento extra di cibo a ridosso del sito di nidificazione potrebbe aiutare i genitori intenti alla cova a gestire al meglio i periodi di incubazione riducendo il tempo fuori dal nido, con conseguente miglioramento del successo della schiusa (Djerdali *et al.*, 2008).

### **Fase 5) Siti per il restauro e il ripristino delle zone umide**

In generale, le attività di restauro/ripristino delle zone umide comprendono lo scavo di lagune e il trasporto di sedimenti da un altro lato dei loro bacini al fine di costruire isole, stagni e spiagge che favoriscano la presenza di uccelli acquatici (Molina, 1990). L'accumulo di acqua determinato da chiuse o barriere è un sistema noto in letteratura (Acreman *et al.*, 2007).

Il blocco dei fossati o dei sistemi di drenaggio è spesso sufficiente a garantire il mantenimento di una zona umida (Jansen *et al.*, 1996).

È stata eseguita un'analisi di idoneità a più varianti sul software QGis per identificare potenziali luoghi fattibili per il mantenimento delle zone umide. Il modello è stato sviluppato per indirizzare gli interventi seguendo un metodo semplice, economico, realistico ed ecologico. Nell'elaborare questo modello e individuare le aree idonee,



sono stati considerati differenti aspetti che tengono conto della geologia, idrologia, economia ed ecologia del territorio.

**Calcolo delle pendenze:** in accordo con Moreno-Mateos *et al.* (2010), la pendenza è un fattore restrittivo nella costruzione e nel ripristino delle zone umide. Le principali considerazioni di progettazione e di budget di costruzione si basano su di esso. Più bassa è la pendenza, più economico è il progetto di costruzione, a causa della minore quantità di terra da estrarre. I vasti movimenti di terra comportano anche maggiori spese energetiche, oltre che economiche. Attraverso l'elaborazione dei dati raccolti con la stazione totale Stonex Plus 500 senza prisma, è stato possibile elaborare una mappa delle pendenze utilizzando il software ArchGis. Ulteriori elaborati sono stati prodotti attraverso i software Meridiana, Virgeo e Tabula.

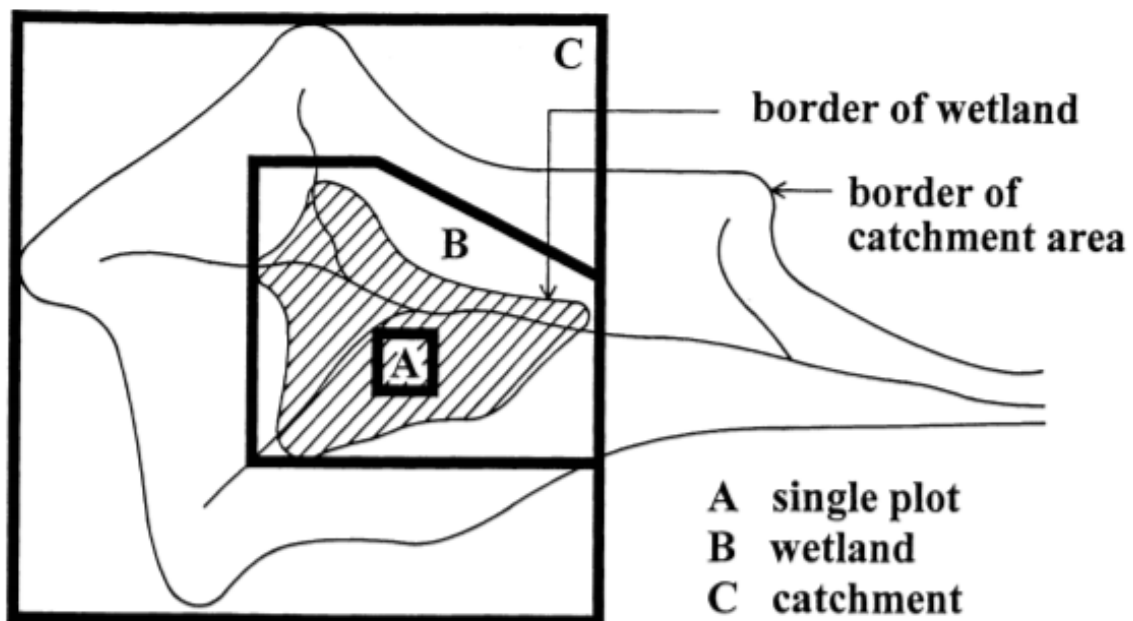
**Proprietà del suolo:** le proprietà del suolo quali tessitura, profondità, composizione o sviluppo influenzano la scelta dei potenziali siti perché facilitano o ostacolano la creazione di vegetazione naturale e lo stoccaggio dell'acqua. La migliore unità idonea al mantenimento degli acquitrini all'interno della Piana di Gela si configura come l'*Unità 18 della carta geologica di Sicilia*, ed è principalmente composta da diverse proporzioni di argilla e limo. La miscela di sali, argille e limo produce un effetto di perdita di struttura (molto inadatta all'uso agricolo) e un'elevata capacità di stoccaggio dell'acqua.

**Disponibilità di acqua:** è un fattore critico nella scelta della posizione delle zone umide. La distanza da corsi d'acqua che fluiscono frequentemente ha una forte influenza sul costo totale del progetto di ripristino o sulla creazione di nuove zone umide. Le lunghe distanze dall'acqua implicano elevati fabbisogni energetici e spese finanziarie (Moreno-Mateos *et al.*, 2010). Sono state considerate aree adatte agli interventi di ripristino quelle che si trovano entro 500 m da un flusso di acqua che scorre frequentemente (Moreno-Mateos *et al.*, 2010). L'area da noi scelta ricade nel

bacino idrografico del torrente Scomunicata, unico a mantenere acqua anche in periodi estivi, salvo estati siccitose.

**Bacino di raccolta:** sono stati individuati e identificati prima su mappa e, successivamente, grazie a sopralluoghi, le casse di espansione naturali e artificiali presenti *in situ*. La presenza di zone depresse, già note in fase di attribuzione dei punteggi per la designazione dell'area di progetto, rappresenta un punto di svolta a favore della pianificazione del ripristino ambientale, poiché permette di velocizzare diversi processi ecosistemici e indirizzare gli sforzi di cattura e permanenza dell'acqua in un'area definita (Bohn & Kershner, 2002).

PFADENHAUER, J. & GROOTJANS, A.



Complicazioni spaziali di uno schema di ripristino: differenti livelli di pianificazione in una zona umida (da Pfadenhauer & Grootjans, 1999).

**Uso del suolo:** è stato studiato e documentato attraverso fotografie e video raccolti con sorvoli sistematici e stagionali di droni dei modelli: Xiaomi Mi Drone 4K equipaggiato con camera da 16 MP dotata di sensore 1/2.3inch CMOS e risoluzione immagini 4000 x 3000 MP; TYPHOON 4K con videocamera CGO3 UHA da 12 MP.

Sono stati individuati dieci tipi di uso del suolo (terreni agricoli irrigati, terreni agricoli alimentati dalla pioggia, terreni abbandonati, allevamenti di bestiame, boschi, prati arbustivi, deserti di erosione, zone umide, canali di irrigazione e aree urbane) e sono stati contrassegnati e perimetrati tutti i potenziali bacini utilizzando il software QGIS. I tipi di copertura del suolo nelle fotografie sono stati controllati *in situ* mediante osservazioni dirette e sopralluoghi mirati. Lo studio ha permesso di individuare le aree di restauro ambientale senza intaccare o danneggiare potenziali coltivi. Le zone umide, quindi, non sottrarranno spazio all'agricoltura e l'eventuale deviazione di flussi d'acqua non comprometterà la gestione stagionale dei terreni agricoli.

**Fasce cuscinetto o zone tampone:** le misure di sviluppo nelle zone umide sono spesso limitate in termini di attuazione spaziale.

In pratica, l'effettivo ripristino viene applicato solo in piccole parti delle zone paludose, a causa della disponibilità limitata di terreni o al fine di evitare conflitti con i proprietari terrieri adiacenti.

Questo è il motivo principale per cui tanti progetti di restauro falliscono.

La pianificazione è per lo più insufficientemente integrata nelle aree adiacenti.

Di conseguenza, solo alcune parti delle zone umide degradate potrebbero essere allagate, spesso con risultati deludenti e inadeguati (van Duren *et al.*, 1997a, b, 1998).

Le zone tampone devono essere incorporate nel progetto per controllare eventuali straripamenti. Si è presa, quindi, in considerazione la possibilità di concrete “*buffer areas*” intorno nucleo progettuale e agli acquitrini da ripristinare. In particolare, si è dato spazio a terreni agricoli irrigati, dal momento che hanno bisogno di aree pianeggianti di deflusso, poiché sono irrigati da inondazioni e delimitati da pendii dolci (<10%).

## L'intervento del 2020



Primo gruppo di cicogne bianche in sosta presso una delle zone umide ripristinate nelle aree di Geloj Wetland (Foto: Davide Pepi).

La Cicogna bianca è considerata la specie bandiera per la conservazione delle zone umide e dei prati (Olsson & Rogers, 2009).

Diversi studi hanno dimostrato che le cicogne bianche prediligono le zone umide come siti di foraggiamento (Schulz, 1998; Olsson & Rogers, 2009) e sono state registrate differenze significative nella dieta tra individui che utilizzano diversi tipi di habitat di foraggiamento umido e secco (Antczak *et al.*, 2002; Tsachalidis & Goutner, 2002). Sebbene il cibo di alta qualità possa non essere abbondante nelle zone umide, si riconosce che tali habitat forniscono una fonte di cibo più prevedibile e continua rispetto al paesaggio agricolo (Johst *et al.*, 2001). I territori con maggiore copertura di zone umide sono i siti ottimali scelti dalle cicogne bianche per la nidificazione

(Janiszewski *et al.*, 2013). In Spagna, ad esempio, le aree umide protette sono state le uniche interessate da un aumento della popolazione di *C. ciconia* tra il 1976 e il 1988 (Senra & Ales, 1992) e sicuramente hanno dato l'input per la colonizzazione degli anni successivi e il conseguente incremento della specie (BirdLife International, 2015).

Di conseguenza, le bonifiche su larga scala delle zone umide sono state identificate come una delle ragioni principali del drastico calo numerico di cicogne bianche nidificanti in diverse parti d'Europa (Carrascal *et al.*, 1993; Tsachalidis & Goutner, 2002) e conferma la grande importanza degli habitat umidi per questa specie.

Nell'area oggetto di studio, al fine di implementare le aree di sosta del contingente migratorio della Cicogna bianca e diversificare le nicchie trofiche di quelle nidificanti, è stata ideata, progettata e realizzata una serie di aree umide interconnesse con il mosaico agrario caratteristico dei luoghi di indagine. Gli interventi hanno permesso di creare nicchie differenti per la specie e, costituendo un mosaico ambientale eterogeneo, offriranno alla Cicogna bianca, nidificante o migratrice, opportunità trofiche variegata (Alonso *et al.*, 1992). Questa misura di implemento della qualità del territorio potrebbe migliorare gli sforzi di conservazione diretti anche nei confronti di altre specie di uccelli migratori.

Il ripristino delle aree umide non solo costituisce un recupero degli elementi diversificatori del paesaggio, ma contribuisce alla eterogeneità ecologica e alla salvaguardia della biodiversità di un territorio dove alcune componenti faunistiche sono relegate in nicchie sporadiche e ormai rarefatte, come nel caso dell'erpetofauna. Ciò porterebbe le comunità ornitiche, di cui la Cicogna bianca rappresenta una delle specie a più ampio spettro trofico, a fruire di ulteriori risorse alimentari naturali (Hušek *et al.*, 2013).

In seguito agli studi condotti, supportati da un approfondimento tecnico di calcolo delle pendenze e dei dislivelli presenti e futuri, grazie ai finanziamenti della SPA, nell'agosto 2020, sono stati effettuati alcuni ribassamenti di terreno in aree in cui non è presente



vegetazione di particolare interesse e che, un tempo, ospitavano zone umide e acquitrini temporanei molto più vasti e attualmente in forte degrado e frammentazione.

Infatti, gli interventi ad opera dell'uomo e gli stravolgimenti morfologici di ripascimento di aree naturali ribassate hanno limitato la corretta distribuzione delle acque meteoriche e favorito il processo di frammentazione degli habitat umidi che attualmente si intendono ripristinare e tutelare.

Nel corso di un secolo, gran parte dei terreni sono stati oggetto di inefficaci e improduttivi adeguamenti agricoli attraverso l'apporto di terreno proveniente da un sito estrattivo di contrada Sabuci, ubicato a monte dell'area e distante 4 km.

Oltre ad essere stato confermato dagli ex proprietari, tale tentativo di bonifica è comprovato dalla presenza dei terreni con resti fossili riferibili alle comunità pleistoceniche di Sabuci e ammassati in zone lontane da canali e torrenti, i quali avrebbero dovuto portare a valle i sedimenti arenosi presenti nel sito fossilifero, creando giacimenti in zone di ristagno dell'acqua.

Per gli interventi del 2020, è stata individuata un'area di circa 40 ha (Figg. 41-42) in cui è stato ripristinato il livello altimetrico originario del terreno, allo scopo di favorire l'accumulo di acqua piovana. Il ribassamento superficiale, operato da una ditta specializzata con un escavatore cingolato 140 cc e con una minipala Bobcat, è stato condotto tra i 40-90 cm di profondità, a seconda della zona interessata.

Le sponde dell'area umida sono state volutamente mantenute irregolari e quanto più naturali, rispettando l'originaria orografia del territorio.

Il dislivello graduale delle sponde, con pendenze non eccedenti il 5-8%, faciliterà la formazione di spiaggette fangose idonee alla sosta di uccelli limicoli Charadriiformes migratori e/o svernanti; l'abbassamento del livello dell'acqua seguirà così pendenze lievi. L'impiego di un rullo compattatore ha avuto lo scopo di omogeneizzare il suolo argilloso, garantendo una maggiore impermeabilità e una minore fessurazione della superficie.

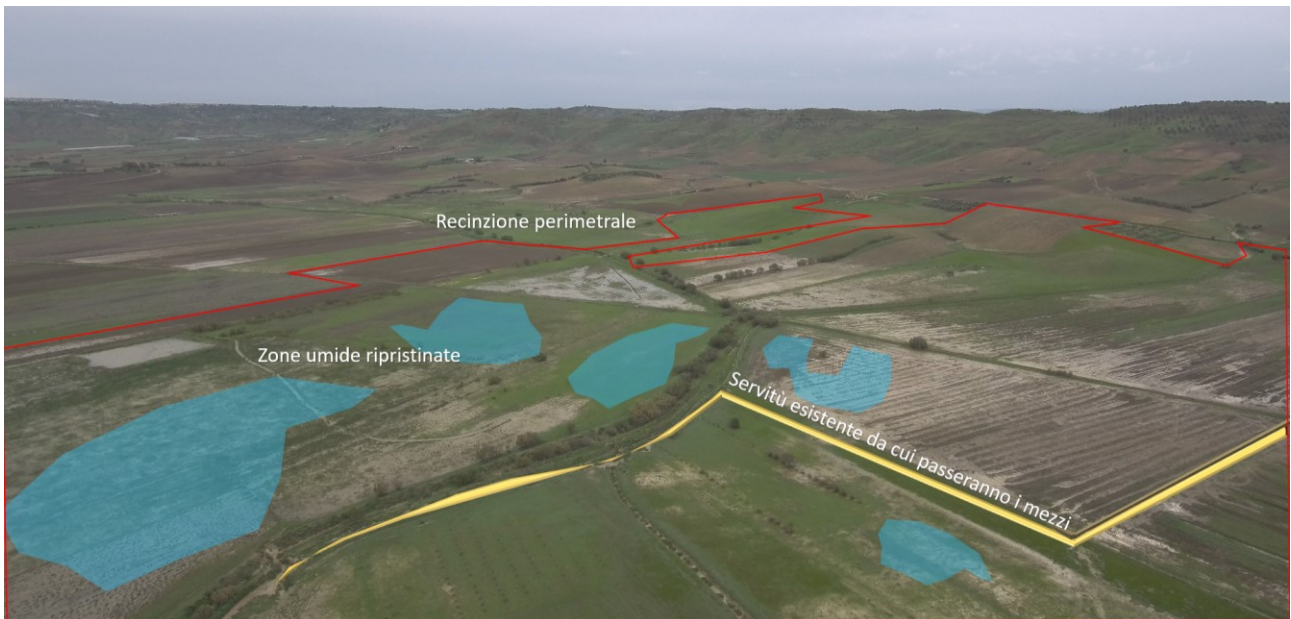


Fig. 41) Localizzazione delle aree oggetto di ribassamento delle sponde per la formazione naturale di acquitrini che attualmente non si formano a causa del ripascimento e passaggio di trattrici a fini agricoli. In rosso, parte dei confini dei territori Geloi (Foto: Francesco Cirrone).

Gli acquitrini saranno alimentati soltanto dalle acque meteoriche e non sono stati progettati per la creazione di bacini permanenti, dato che i territori semiaridi della Piana di Gela ospitano da tempo zone umide intermittenti ed effimere, che ormai fanno parte del paesaggio.

Con le piogge di fine autunno e di fine inverno, si vuole favorire il mantenimento del livello di acqua sufficiente a ospitare gli uccelli migratori da ottobre/novembre a marzo/aprile e a costituire un luogo di sosta sicuro per lo svernamento degli uccelli acquatici, con l'obiettivo di non creare potenziali trappole per eventuali uccelli acquatici nidificanti (per esempio, il Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, L., 1758), che potrebbero iniziare il periodo di riproduzione a Geloì per poi trovarsi in una situazione di siccità e carenza idrica nei mesi successivi, riducendo così il successo riproduttivo. Tuttavia, i rilievi geologici hanno permesso di individuare un punto di risalita di acqua dalla falda salmastra che manterrà umida una piccola pozza di circa 100 mq anche nei mesi torridi estivi.

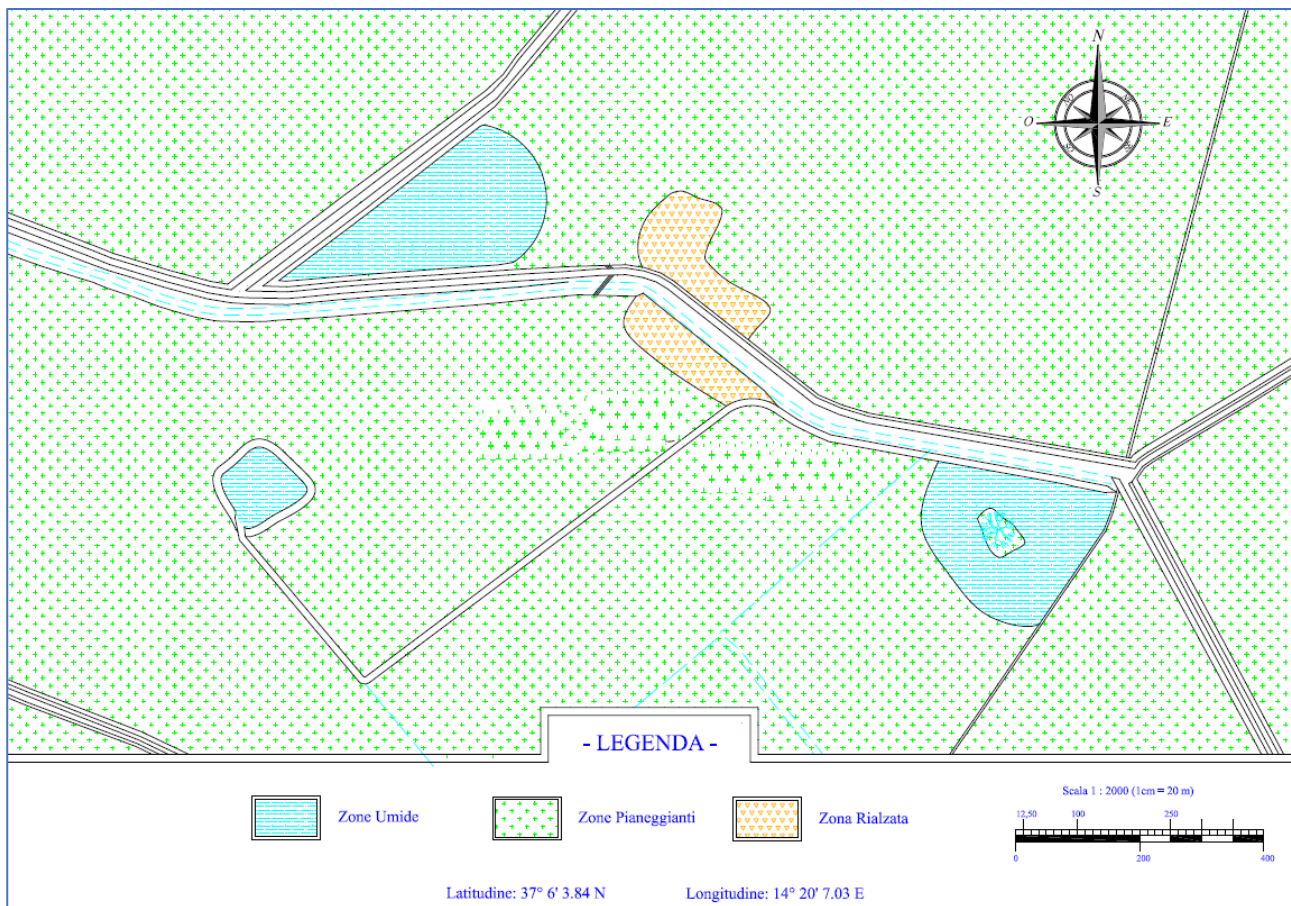


Fig. 42) Mappa degli interventi di agosto 2020 con evidenziati: acquitrino delle pavoncelle (in alto a sx) e l'acquitrino dell'isola (in basso a dx).

Non sarà facile prevedere la futura vegetazione e lo sviluppo del bacino di accumulo di fanghi e acqua meteorica all'interno delle casse di espansione appena create. Eventi stocastici riguardanti inondazioni e migrazione delle specie, nonché i cambiamenti climatici ostacolano la prevedibilità dei risultati del restauro a lungo termine; di certo, le analisi approfondite hanno permesso di evidenziare le migliori aree in grado di trattenere l'acqua e sviluppare potenzialità legate al miglioramento ambientale, escludendo dal livellamento le aree coperte da depositi colluviali o misti (alluvionali/colluviali), la cui permeabilità rende impossibile costruire una zona umida su di essi senza interventi costosi (ad esempio, lunghe canalizzazioni o installazione di strati impermeabili), che renderebbero le zone umide meno naturali. Dopo la stesura della relazione di Screening di incidenza (Livello I della VInCA) e la pubblicazione del



parere favorevole dell'Ente Gestore della ZPS, è stato possibile attuare i primi interventi di ripristino (Fig. 43).

#### **Acquitrino delle pavoncelle**

L'acquitrino delle pavoncelle (0,88 ettari) è stato ultimato in data 02.08.2020 (Fig. 43). Questa opera, studiata tecnicamente per assicurare una graduale pendenza utile allo stazionamento di limicoli e trampolieri, rappresenta uno strumento efficace per la corretta gestione delle acque piovane.



Fig. 43) Lavori di consolidamento degli argini della zona umida denominata “acquitrino delle pavoncelle” (Foto: Andrea Parisi).

L'acqua meteorica che negli anni scorsi non si accumulava e causava danni e distruzioni agli argini e sui terreni limitrofi alle sponde, adesso potrà fermarsi in seguito ad un rinforzo delle stesse; la progettazione è stata sviluppata in modo da assicurare la presenza di un acquitrino temporaneo (capienza massima: 13.583 m<sup>3</sup> di acqua) fino alla primavera inoltrata (tenuta idrica media di 225±30 giorni): opportunità perfetta per la sosta degli uccelli migratori come il Mignattaio (*Plegadis falcinellus* (Linnaeus, 1766))



e la Spatola (*Platalea leucorodia* Linnaeus, 1758). Le zone umide favoriranno anche lo stazionamento di gruppi di Cicogna bianca in migrazione, così come già osservato nel corso delle indagini. Il raggiungimento in profondità della falda salmastra ha permesso di riempire una piccola pozza temporanea (Fig. 44). In inverno, l'acqua salmastra e quella piovana si mescoleranno, creando i presupposti per un habitat interessante e ricco di biodiversità.



Fig. 44) Un'operatrice della SPA constata l'aumento di 0,5 cm del livello dell'acqua della pozza salmastra a 4 giorni dalla realizzazione (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

Le attività di scavo non hanno comportato la fase di smaltimento di rifiuti, dato che i materiali di risulta (terra di riporto) sono stati impiegati per il ripristino degli argini e la realizzazione di terrapieni non superiori a 1,5 metri utili alla nidificazione del Gruccione (*Merops apiaster* Linnaeus, 1758) e di altre specie. Questi sopraelevamenti



avranno le funzioni secondarie di barriera parafuoco e di limitare l'eventuale disturbo degli uccelli, nascondendone la presenza.

### Acquitrino dell'isola

Progettato principalmente per la sosta di uccelli svernanti, questo acquitrino (0,81 ettari) mantiene le caratteristiche naturali del paesaggio, contemplando al centro un rialzo (Fig. 45), ossia un piccolo isolotto con vegetazione alofila. Rispetto alla precedente, questa zona umida (capacità massima di acqua:  $4.450 \text{ m}^3$ ) presenta un lieve dislivello (max 0,80 m) e una tenuta idrica inferiore ( $110 \pm 30$  giorni) che comporterà il progressivo prosciugamento a fine marzo: si è preferito mantenere il normale carattere invernale di questo acquitrino temporaneo.

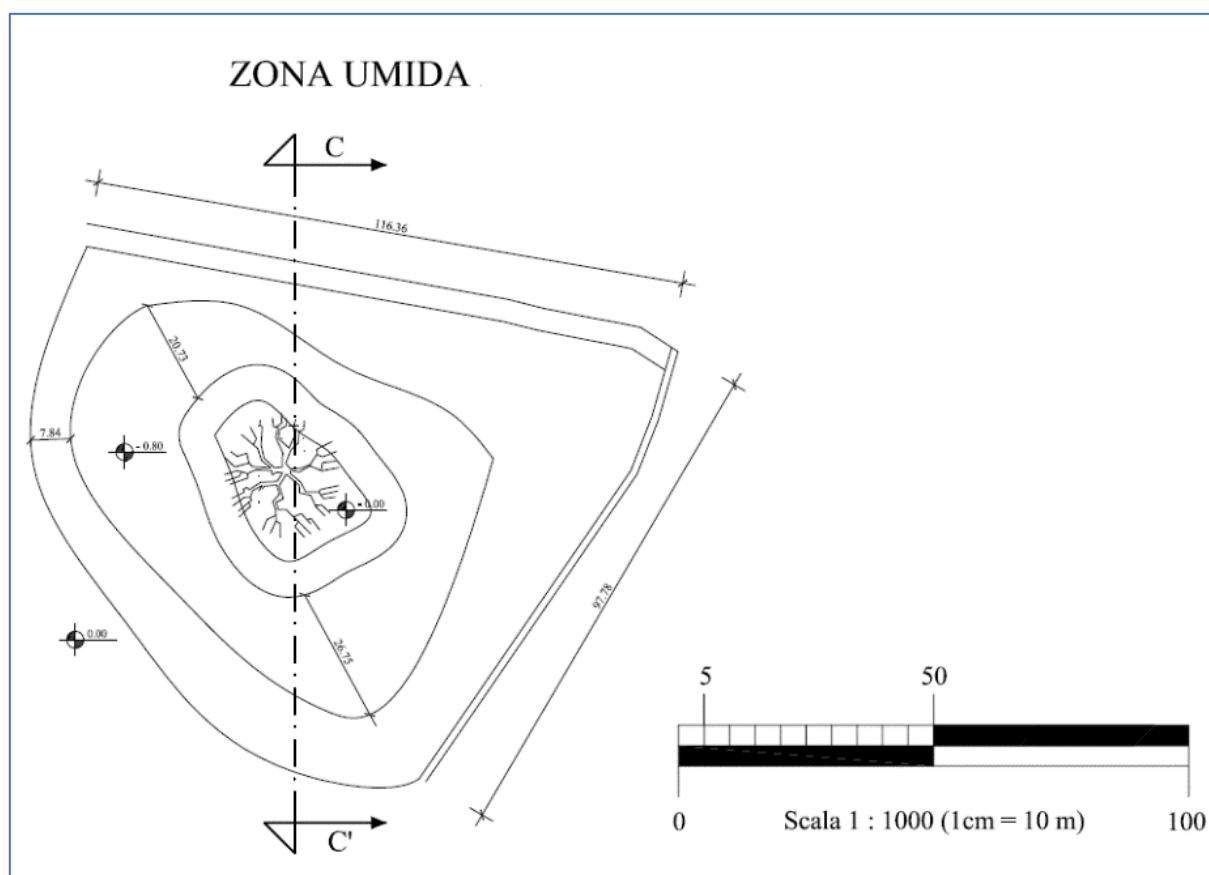
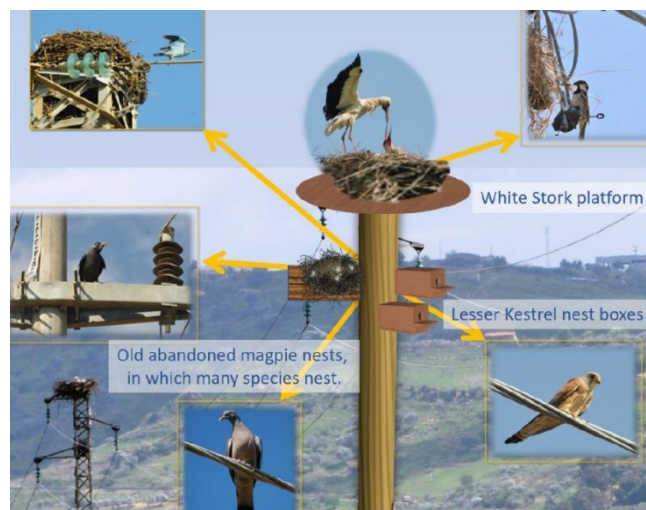
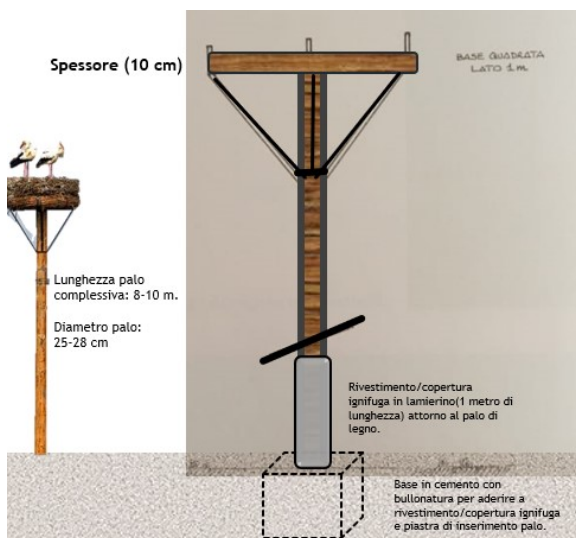


Fig. 45) Progetto dell'Acquitrino dell'isola, con al centro un'area sopraelevata in corrispondenza di una tamerice cresciuta spontaneamente.

## Fase 6) Siti di nidificazione sicuri per la Cicogna bianca

Negli ultimi anni si è posta particolare attenzione alla conservazione di questa specie (Luthin, 1987; van den Bossche, 2002; Tucakov, 2006; Kaluga *et al.*, 2011), tanto che, in Europa, sono state sperimentate e installate piattaforme e sostegni, totalmente artificiali e di diverse forme e misure, utilizzati frequentemente dalla Cicogna bianca per costruire alla sommità il nido (Belardi *et al.*, 2004; Tsachalidis *et al.*, 2005; Tobolka *et al.*, 2013).

La presenza di piattaforme può anche fungere da attrattore per individui migratori (Vaschetti *et al.*, 1997). I voluminosi nidi della Cicogna bianca favoriscono anche la colonizzazione da parte di altre specie (Indykiewicz, 1998; Kosicki *et al.*, 2007) e possono rappresentare una nicchia importante per la sopravvivenza di queste ultime in inverno (Tobolka, 2011). I nidi rappresentano, inoltre, delle banche di semi di piante vascolari anche rare (Czarnecka & Kitowski, 2013) e creano le condizioni ottimali per un microhabitat in cui sono presenti acari saprofagi (Błoszyk *et al.*, 2005). Il nido, quindi, assume il valore di nicchia ecologica *sensu stricto*.



Progettazione di posatoi/punti di nidificazione “*multi-nests*” del progetto Geloi Wetland.

Per favorire l'incremento della popolazione di Cicogna bianca, sono state avviate e realizzate a Geloi le prime azioni per la messa in posa di 5 pali in legno (altezza variabile 8-10 m) alla cui sommità sono state installate delle piattaforme per favorire la nidificazione e la sosta di Cicogna bianca in siti non a rischio elettrocuzione/collisione (Capitolo 4).

Per le piattaforme, rispetto alle canoniche misure consigliate in letteratura (dimensione della base: 100/130 cm x 100/130 cm; presenza di pioli perpendicolari di circa 20 cm) (Muznic & Cvitan, 2001), si è tenuto conto della possibilità che il materiale del nido potrebbe strabordare dalla base della piattaforma, dato che per le nidiate cospicue (4-5 pulli) è possibile che lo spazio di 1 mq non sia sufficiente, con conseguente aumento del rischio di caduta.



Fase di scavo per il posizionamento del sostegno (Foto: Davide Pepi).

La tipologia di piattaforma progettata è in ferro battuto, interamente costruita da un fabbro, con diametro compreso tra 130-135 cm, più grande anche del diametro ideale di 125 cm applicato in Croazia (Muznic & Cvitan, 2001) e in Italia (Santopaolo *et al.*, 2013) e 8 pioli equidistanti sulla circonferenza della piattaforma di 35 cm di altezza, più alti per contenere al meglio i rami del nido.

Per il sostegno dei pali è stato realizzato un limitato basamento in cemento (1m x 1m), affondato nel terreno e con foro centrale per il collocamento del palo. Non sono stati impiegati tiranti di supporto, in quanto gli uccelli potrebbero impattarvi accidentalmente. Il palo è stato fissato tramite bullonatura alla base in cemento. Questo permetterà, in caso di danneggiamento o deterioramento, di sfilare il supporto in legno e sostituirlo senza alcuno scavo. La piattaforma è costituita da una griglia a maglie strette per permettere all'acqua di fluire facilmente nel caso di forti piogge.

Inoltre, contemporaneamente, è stata messa in atto una tecnica di potatura finalizzata al progressivo innalzarsi delle chiome degli olivastri di Geloi. Grazie a tagli non invasivi operati dal basso per l'irrobustimento dei rami della fronda si fornirà alle cicogne bianche un sito naturale di nidificazione (pratica molto diffusa in Spagna, in particolare presso la Riserva Naturale di Dehesa de Abajo, Andalusia).

## **Fase 7) Delimitazione dell'area**

Lo scopo essenziale che giustifica le strategie di gestione con la delimitazione di un'area attraverso una recinzione è quello di mantenere la biodiversità separata dai fattori che la minacciano (Hayward & Somers, 2012), oppure, nel caso dei grandi carnivori, a prevenire danni all'economia umana (Hayward & Kerley, 2009).

Le recinzioni di esclusione sono da sempre state adottate come potenziale tecnica per prevenire danni a zone umide da parte di animali domestici (Negus *et al.*, 2019) e sono spesso finanziate da donatori privati e organizzazioni comunitarie (vedi Innes *et al.*, 2012).

L'attività zootecnica è ritenuta una delle cause di desertificazione nelle regioni a clima arido e semiarido, soprattutto in relazione all'impiego del fuoco per la "pulizia" dei pascoli che comporta una forte riduzione della fertilità del suolo.

La presenza costante del bestiame condiziona la naturale distribuzione delle specie botaniche, confinando in luoghi inaccessibili quelle non adattate al pascolo poiché prive di spine o altri meccanismi di resistenza e/o adattamento.

Le attività zootecniche provocano generalmente un decremento della composizione della flora che favorisce l'espansione di specie più tolleranti alla siccità, ma meno produttive. La pastorizia non sembra influire né sulla germinazione né sulla vitalità dei semi, ma riduce notevolmente la quantità di seme disseminato (ingestione di rami florali) e obbliga la pianta a investire energie per la ricostituzione delle parti distrutte (Lopez Bermudez & Albaladejo, 1990).

A tutela dell'area di Geloj è stata posizionata una recinzione perimetrale (Fig. 46) non elettrificata, seguendo le aree dei confini delle proprietà della SPA. Questo servirà ad impedire l'ingresso a soggetti non autorizzati, attuare disposizioni anti-incendio e regolamentare/migliorare le attività di pascolo e contrastare il randagismo.

La recinzione è costituita da rete pastorale in acciaio a maglie di ampiezza variabile (più strette in alto, larghe in basso per facilitare il passaggio della fauna), sostenuta da paletti in castagno di lunghezza complessiva di 2 metri (infissi per 0,6 m).

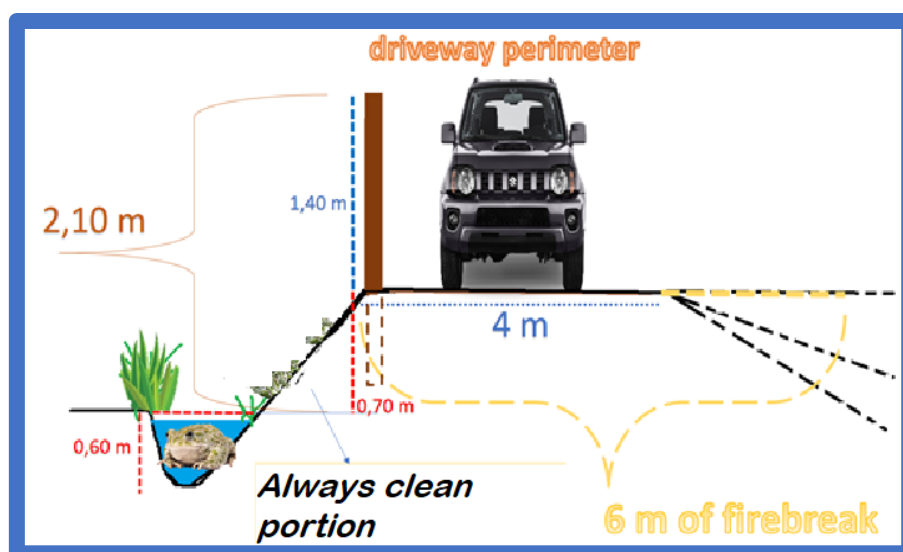


Fig. 46) Modello di progettazione della recinzione con solco perimetrale per anfibi.



La recinzione è stata posizionata in corrispondenza dei canali di drenaggio, torrenti e in prossimità di passerelle che intersecano gli stessi, rispettando le normative vigenti e previa autorizzazione degli uffici competenti.

Nell'ottica di salvaguardare la comunità di macro-invertebrati e vertebrati acquatici (in particolare anfibi) ed evitare fenomeni di vandalismo (sfondamento rete con autoveicoli), si è provveduto, in concomitanza con i lavori di scavo per l'inserimento dei pali, alla realizzazione di solchi perimetrali di 40-70 cm paralleli alla recinzione, con funzione di raccolta di acqua piovana e formazione di piccole pozze. Questi microhabitat sono utili soprattutto ad anfibi, in particolare alle seguenti specie: Rospo smeraldino siciliano *Bufo siculus* (Stöck *et al.*, 2008) e Discoglossino dipinto *Discoglossus pictus* Otth, 1837, entrambi ascritti nell'allegato IV della Direttiva Habitat e presenti nella Piana di Gela.



Recinzione completata nel settore nord-ovest di Gelo con solco perimetrale (Foto: Carlo Pitrella).

Queste e altre specie arricchiscono il panorama della biodiversità di Gelo e le reti trofiche, rientrando nello spettro alimentare anche della Cicogna bianca.

L'operazione è stata effettuata senza stravolgere il naturale andamento morfologico del terreno.

Una volta installata la recinzione, sono stati applicati cartelli di proprietà privata e tabelle informative e didattiche utili a indicare l'esistenza del sito Natura 2000 e a spiegare a visitatori, agricoltori, turisti e appassionati l'importanza dell'area, in considerazione della presenza di una direttrice di passaggio dei cammini siciliani, la Via Francigena Fabaria.

Per la segnaletica si è seguito il modello CAI e le linee guida del progetto CICOGNA2000. I pali di castagno utilizzati fungeranno, inoltre, da posatoi per rapaci e altre specie.

## **Geloi occasione di riscatto**

La creazione di un'area protetta, sottraendo spazi agli interessi locali e al paese disinteresse delle istituzioni, riscontrabile dalla completa assenza di controlli, monitoraggi e sorveglianza del territorio, è un punto di partenza importante.

Attualmente, a Gela, si stanno creando le fondamenta per qualcosa di nuovo che, se riuscisse a mettere le radici in un territorio tanto sofferto, degradato, umiliato, allora potrebbe essere emulato come modello vincente in tutto il contesto del Bacino del Mar Mediterraneo.

Il progetto, infatti, si delinea come filo conduttore delle stesse problematiche presenti in altri luoghi mediterranei caratterizzati da situazioni culturali ed esigenze simili. La connessione con il capitolo successivo è fisiologica: esso affronta il tema della sostenibilità economica, descrivendo esempi virtuosi e proponendo possibili scenari futuri per la Piana di Gela.

In base a modelli applicati in altre aree geografiche attraverso una corretta gestione (politica, economica, sociale), si vuole proporre una serie di alternative all'attuale

“non-strategia” di gestione delle risorse del territorio. L’esperienza di tale percorso ha sicuramente fortificato negli stakeholders la consapevolezza locale delle potenzialità che tale inversione di rotta, anche da un punto di vista ideologico e culturale, potrà offrire a medio-lungo termine.

## **Capitolo 7 - Un modello ecosostenibile “sotto il segno della Cicogna”**

### **Ispirati alla rete “European Stork Village”**

Diversi studi dimostrano che le specie focali devono essere considerate non solo dal punto di vista di chi ne sponsorizza la conservazione, ma anche in relazione a coloro i quali sono strettamente legati alla biodiversità del luogo, cioè le comunità locali che convivono con quelle specie ogni giorno (Entwistle, 2000; Bowen-Jones & Entwistle, 2002). La percezione dell’importanza o del valore di quelle specie è un fattore di successo per l’attuazione di misure di conservazione efficaci se viene garantita la partecipazione delle comunità locali (Veríssimo *et al.*, 2009).

L’esempio più simile alla linea strategica del territorio gelese è il progetto *European Stork Village*.

Dal 1994, EuroNatur assegna il titolo di riconoscimento ai paesi che proteggono una colonia nidificante di Cicogna bianca attraverso azioni di contrasto alla perdita del tradizionale habitat agricolo. La rete europea dei villaggi delle cicogne mostra, a livello internazionale, che lo sviluppo rurale e la protezione della natura possono andare di pari passo: i villaggi combinano la conservazione dei paesaggi agricoli con lo sviluppo economico locale incentivato dall’ecoturismo.

Per acquisire il titolo di “villaggio europeo delle cicogne”, le autorità locali e la popolazione devono adottare misure di protezione attive (Ferber & Schwaderer, 2016), quali: preservare o rigenerare grandi prati umidi aperti, costruire nidi o installare

piattaforme artificiali e orientare la sensibilità degli abitanti e dei visitatori verso il rispetto della natura (Wiesehomeier *et al.*, 2014).

Il titolo *European Stork Village* aiuta i villaggi in molti modi, dal momento che essi si trovano spesso in zone rurali lontane da capitali e siti turistici e non fungono da centri attrattivi. Nel corso degli anni, il titolo è diventato un marchio riconosciuto a livello internazionale, contribuendo allo sviluppo delle comunità e cambiando la consapevolezza della popolazione locale.

Zywkowo, il più conosciuto Villaggio delle cicogne in Polonia, riceve circa 2000-5000 turisti all'anno, molti dei quali dall'estero. Il villaggio ospita soltanto 20-40 coppie di Cicogna bianca, ma, grazie ad alcune attrazioni ricreative e varie forme di pubblicizzazione, riesce a convogliare migliaia di visitatori all'anno (Czajkowski *et al.*, 2014).

I proventi annuali che Zywkowo incamera grazie alla Cicogna bianca si aggirano intorno ai 170.000-345.000 dollari (Czajkowski *et al.*, 2014), dimostrando che i benefici monetari si connettono all'opportunità di osservare le cicogne nel loro ambiente semi-naturale. Con evidenze pratiche ed esempi virtuosi si fornisce un chiaro messaggio ai rappresentanti politici.

Orientandosi verso questi modelli, la Cicogna bianca sta diventando tra Gela e Niscemi il simbolo di una nuova economia legata allo sviluppo e al turismo sostenibile, grazie alla collaborazione tra università, fondazioni private e associazioni di volontariato; ne sono virtuosi esempi il progetto CICOGNA 2000, portale web che pubblicizza le realtà produttive sostenibili di Natura 2000 e i “Cicogna Days”, giornate a tema didattico-scientifico organizzate allo scopo di promuovere la diffusione di comportamenti rispettosi dell'ambiente e della natura attraverso passeggiate nei dintorni dei siti di nidificazione.

Anche il recente progetto LIFE CHOO-NA! (LIFE16 ESC/IT/002) “*Choose the nature. Involvement of young volunteers for the Italian nature conservation*”, ha scelto la Cicogna bianca come specie target in Sicilia.



Il progetto, coordinato dalla LIPU, grazie al finanziamento del Programma LIFE 2014-2020 dell'Unione Europea e al sostegno della Fondazione Cariplo, ha l'obiettivo di coinvolgere giovani volontari dell'ESC (*European Solidarity Corps*) nella gestione di situazioni critiche che riguardano specie di uccelli particolarmente protette dalla Direttiva 2009/147/CE, come appunto la Cicogna bianca.

# CHOOSE NATURE

**Cerchiamo volontari tra i 18 e i 30 anni per partecipare al progetto europeo Choose Nature con la Lipu.**

La Cicogna è un bellissimo uccello migratore che un tempo era completamente scomparso dal nostro Paese e oggi, anche grazie a progetti di reintroduzione, è tornata a fare il nido in diverse regioni d'Italia, anche in Sicilia. Purtroppo la cicogna è ancora minacciata dalla vicinanza con l'uomo. I suoi principali nemici sono l'agricoltura intensiva e i cavi elettrici vicino ai quali fa il nido. Per questo ci servono volontari che tengano d'occhio i nidi della Cicogna e ci aiutino a sensibilizzare gli agricoltori e le popolazioni locali.

*La Cicogna ha bisogno del tuo aiuto!*

**Vuoi aiutarla? Diventa volontario Lipu!**  
Contatta Fabio, il responsabile per la Sicilia: 3206930336  
volontariato@lipu.it

**LIPU**

**CORPO EUROPEO DI SOLIDARIETÀ**

**LIFE**

**FONDAZIONE CARIPLO**

[www.lipu.it/choona](http://www.lipu.it/choona)

Campagna di reclutamento dei volontari ChooNa! grazie alla Cicogna bianca.



## **Il cammino delle cicogne: tappa della via Francigena Fabaria**

Un diploma normanno del 1105 attesta l'esistenza di una "via francigena Fabaria": Achi, nobile siciliano, dona un terreno sito nel territorio tra Vizzini e l'odierna Grammichele, denominando il tratto di via come francigena: "[...] *Hec terra est nominative de licodia, que sic manet a capite cave vadit in viam francigenam viam Fabariam [...]*".

La Via Fabaria ingloba la più antica via greca Selinuntina, che parte dalla cattedrale normanna di Agrigento e arriva a Gela. Da lì fino a Lentini e, poi, lungo il Simeto fino a Randazzo, si sviluppa la parte normanna di questo cammino di circa 320 km.

Un percorso che segue le tappe dell'*Itinerarium Antonini* del III sec. d.C. e che a Gela si arricchisce di innumerevoli sfumature storiche, archeologiche, naturalistiche e culturali.

Esso lambisce il mare e si immerge nelle bellezze della natura della Piana di Gela e della storia (Pietra Calendario, Necropoli del Disueri, Musei di Gela e Niscemi, Castelluccio Federiciano, luoghi icone della Seconda Guerra Mondiale), ma incontra anche i mostri che l'uomo ha saputo creare nel corso del tempo, come il petrolchimico di Gela o il sistema satellitare NAVY MUOS, che fanno da sfondo agli innumerevoli esempi di cementificazione incontrastata e di consumo di suolo degli impianti serricoli, i quali ricoprono ampie distese dove prima la natura era incontaminata.

Attraversando la Piana di Gela, i pellegrini rimangono sorpresi alla vista delle innumerevoli coppie di Cicogna bianca nidificanti, ritrovandosi in un'oasi variopinta in mezzo ai campi: la tappa della Piana, infatti, passa sia dal cammino delle cicogne che dai territori del progetto Gelo Wetland, unendo, uno dopo l'altro, tutti gli aspetti positivi e peculiari del territorio, simboli di riscatto giovanile e grande impegno a tutela dell'ambiente.

Il comitato di accoglienza Via Fabaria – tappe Gela, Niscemi e Caltagirone si occupa della segnaletica, manutenzione e pulizia di questa area, nonché dell'accoglienza dei pellegrini.

“Sotto il segno della Cicogna”, dunque, nasce e continua a crescere una forma di turismo sostenibile e locale, che mira alla valorizzazione di luoghi spesso abbandonati e spinti verso l’oblio dall’inattivismo della politica e dei cittadini.



Contrada Agnone (Piana di Gela): inizia la salita che porterà i pellegrini a Niscemi. Sullo sfondo i tralicci che ospitano i nidi di Cicogna bianca (Foto: Manuel Andrea Zafarana, febbraio 2020).

## **Cicogna Days**

I Cicogna Days, spesso abbreviati in “CicoDays”, sono le giornate durante le quali i volontari della LIPU accompagnano i partecipanti a osservare da vicino, senza disturbare, la nidificazione della Cicogna bianca.

Il volo della Cicogna bianca, tra le specie di uccelli più conosciute e amate dal pubblico, viene apprezzato anche in Sicilia, attraverso le numerose iniziative primaverili. Giunti alla IX edizione presso la Piana di Gela, i CicoDays rappresentano l’evento clou della sezione Lipu di Niscemi che organizza passeggiate, trekking, escursioni, laboratori e anche percorsi in bicicletta.

Durante l’iniziativa, i visitatori possono ammirare le cicogne impegnate nella ricerca del cibo per i pulli. Immane l’incontro con i grillai, le ghiandaie marine e gli occhioni: specie legate agli ambienti agricoli tipici della Piana; il mosaico agricolo con colture miste mantiene, infatti, le caratteristiche ambientali idonee per assicurare il cibo e la riproduzione di queste specie.

Al termine della passeggiata, i partecipanti hanno la possibilità di adottare simbolicamente una coppia di cicogna. Il contributo assicura il monitoraggio continuo delle coppie durante l’anno.

In data 27.05.2018, l’evento ha coinvolto circa 250 partecipanti, associazioni e agricoltori locali, rilevandosi particolarmente efficace nei confronti dell’opinione pubblica e riscuotendo notevole successo e visibilità nelle testate giornalistiche e nelle emittenti televisive regionali. I partecipanti all’edizione successiva furono 282. Numeri costanti e piccoli segnali positivi che potrebbero far innescare meccanismi di diffusione del turismo di nicchia, anche tra ornitologi, così come riscontrato in altri Paesi (Kronenberg, 2015; Kronenberg, 2016). Nel 2020, a causa delle limitazioni imposte dalle normative anti-Covid, l’evento è stato procrastinato all’edizione 2021.



**CICOGNA**  
 Centro Nazionale Competenze in Gela nel 2010  
 www.cicogna.info

## Il "cammino delle cicogne" nella Piana di Gela

*Un percorso nel cuore della Piana di Gela, antico "Granaio di Roma" e oggi ambiente ricco di biodiversità, dove coltivi, pascoli, acquitrini e carciofeti hanno favorito la nidificazione della Cicogna bianca*

Una passeggiata sul sentiero che vi farà ammirare, tra i campi coltivati e gli incolti della Piana di Gela, i siti di nidificazione di Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) della colonia più grande d'Italia. Uno spettacolo mozzafiato, in uno dei paesaggi più suggestivi della Sicilia, impreziosito dalle luci del tramonto. Le guide naturalistiche, munite di binocoli e cannocchiali, vi permetteranno di osservare le specie tipiche dell'ambiente steppico-cerealicolo, come l'azzurra Ghiandaia marina (*Cercaea garrulus*), la veloce Pernice di mare (*Glaucola pratincola*) e il furtivo Occhione (*Burhinus oedicnemus*).





**COME RAGGIUNGERE IL PUNTO DI PARTENZA**

Al Bivio di Ponte Olivo, situato sulla 55 117 bis, si svolta per lo svincolo di Nisemi e, percorrendo tutto il rettilineo della SP 10, si gira a destra per la SP 82, in corrispondenza della centrale elettrica di "Pozzo Salito". Dopo, si va avanti fino al Bivio Priolo, in cui la SP 82 si interseca con la SP 35, nel cuore della Piana di Gela.

**DETTAGLI TECNICI**


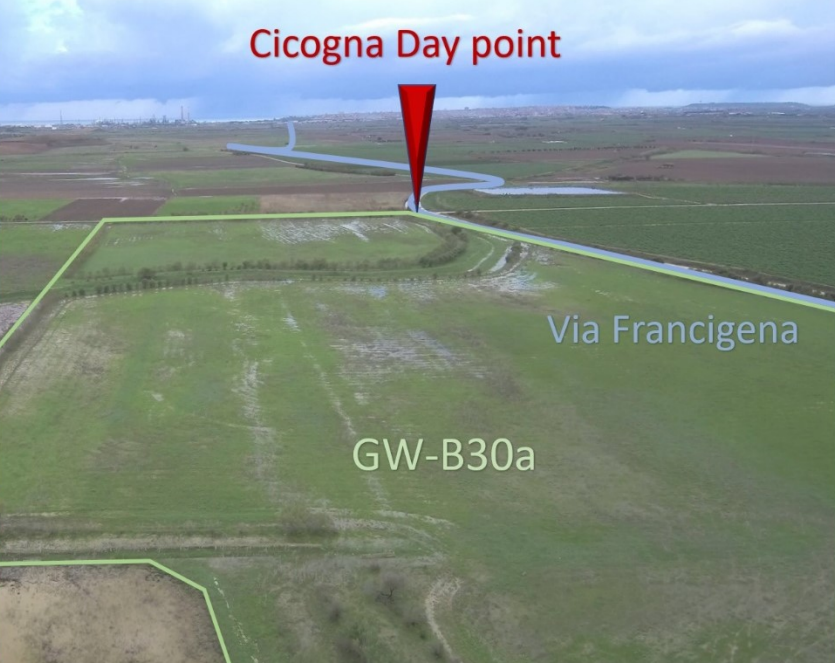
Periodo consigliato per una visita: da marzo a giugno  
 Lunghezza percorso: 2 km  
 Tempo di percorrenza: 2 ore con guida naturalistica  
 Difficoltà: nulla, nessun dislivello.  
 Nota: la passeggiata può essere pianificata di mattina.

- Inizio percorso
- Punto di osservazione
- Nido di cicogna

Foto e testi di Manuel Zafarana - Cartografia e impostazione grafica Francesco Cirone  
 Progetto realizzato grazie al contributo della ditta Caretta Valente & C. s.n.c.  
 Autori di promozione turistica in merito al Bando PNJ PO FESR SICILIA 2007 - 2013  
 ASSE 3 LINEA D'INTERVENTO 3.2.2.4

Scala: 1:10000  
 Ottobre AGSA 2010  
 (S.I.T.R. Regione Siciliana)  
 Sistema di riferimento: WGS 84 EPSG:3857


“Cammino delle cicogne al tramonto”: la passeggiata che inizia alla Piana di Gela nel tardo pomeriggio, tra il giallo intenso dei campi coltivati, il volo delle cicogne e i colori sempre più rossi del cielo. Essa è tappa della via Francigena Fabaria e transita per i territori di Geloi Wetland (GW-B30a).

**Cicogna Day point**

Via Francigena

GW-B30a



**Cicogna Day**

## **Agricoltura amica dell'ambiente**

L'avifauna strettamente legata alla pseudo-steppa occupa in generale il livello trofico degli insettivori; quindi, la loro sopravvivenza è strettamente connessa alla disponibilità di risorse alimentari costituite da invertebrati, le cui popolazioni sono condizionate dall'uso di fitofarmaci e biocidi. Di conseguenza, l'agricoltura di tipo tradizionale e/o biologica (Kirk *et al.*, 2020), che normalmente ne fa un uso limitato, permette l'integrità dell'intera rete alimentare, mentre colture poco diversificate e soggette a continui trattamenti, la danneggiano (Donald *et al.*, 2001).

Il progetto Geloi Wetland, unitamente alla collaborazione con LIPU e altre associazioni, si pone in contrapposizione alle colture in serra che progressivamente si stanno diffondendo anche in aree protette all'interno della ZPS della Piana di Gela.

Le ragioni che fanno dell'agricoltura intensiva in serra un'attività altamente impattante sull'ecosistema sono da ricercare non solo nei metodi di costruzione e conduzione degli impianti di serricoltura, ma anche nel fatto che questo tipo di agricoltura genera una scarsa eterogeneità nel paesaggio a cui consegue una perdita di habitat per le specie interessate da tali ambienti (depauperamento degli ecosistemi steppico cerealicoli).

La pratica della serricoltura non permette la sopravvivenza della pedofauna, soprattutto a causa della prima fase di impiego di biocidi per la sterilizzazione del suolo e, inoltre, l'uso di concimi provoca fenomeni di inquinamento ed eutrofizzazione delle falde idriche circostanti, alterando sensibilmente il delicato ecosistema delle zone umide ad esse connesse e rischiando di arrecare effetti dannosi a specie non bersaglio (per esempio, agli insetti pronubi Apoidei) (Boatta, 2007).





Fig. 47) Prodotti Geloi: pasta, olio e lenticchie “amiche dell’ambiente” (Foto: Daniele Dessì).

Sono queste le motivazioni che hanno portato a ideare e realizzare un’area buffer intorno a Geloi finalizzata esclusivamente alla promozione di agricoltura biologica, promuovendo la linea di prodotti “Geloi: agricoltura amica dell’ambiente” (Fig. 47).

Tra questi si citano: l’olio extravergine con olive raccolte a mano come da tradizione e lasciando sugli alberi il 35% di frutti per favorire l’alimentazione di passeriformi svernanti quali Capinera (*Sylvia atricapilla* (Linnaeus, 1758)) e Tordo bottaccio (*Turdus philomelos* C.L.Brehm, 1831); la pasta integrale trafilata al bronzo, ottenuta da grano antico della varietà “Margherito” presso un campo in cui è stato lasciato a perdere il 20% per favorire la nidificazione di Quaglia (*Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758)) e altre specie terricole quali Cappellaccia (*Galerida cristata* (Linnaeus, 1758)), Strillozzo (*Emberiza calandra* Linnaeus, 1758), Calandra (*Melanocorypha calandra* (Linnaeus, 1766)) e Calandrella (*Calandrella brachydactyla* Leisler, 1814). Proprio queste ultime hanno uno stato sfavorevole nei territori europei di nidificazione e nel secondo dopoguerra le popolazioni hanno subito una forte riduzione (Massa & La Mantia, 2010). Questa varietà di grano matura tardivamente rispetto ai precoci grani

selezionati per fini industriali e la raccolta, avvenuta ad inizio luglio, rispetta i tempi di nidificazione di queste specie e preserva la biodiversità del suolo grazie alla lavorazione superficiale del terreno.

Questi prodotti hanno lo scopo di attirare l'attenzione dei coltivatori verso nuove forme di agricoltura e a favorire il processo di emulazione delle buone pratiche, incentivati dalla riuscita delle attività promosse.

Sarebbe comunque opportuno che la politica locale e regionale favorisse programmi in comune con le associazioni di categoria degli agricoltori, per far comprendere come la tutela della biodiversità sia connessa con la produttività economica del territorio.

### **Il portale web Cicogna 2000**

La Cicogna bianca diventa “marchio” di qualità dei prodotti e delle proposte all'interno di un territorio caratteristico. CICOGNA 2000 è un sito internet che valorizza il patrimonio naturalistico, paesaggistico, storico-archeologico ed etnografico in un'ottica sostenibile, orientata verso la promozione delle attività rispettose dell'ambiente nei siti Natura 2000 del Golfo di Gela e del suo comprensorio.

Tramite le associazioni LIPU e CEA, vengono selezionate le attività del territorio che operano in armonia con la valorizzazione e il rispetto degli ambienti naturali e semi-naturali del territorio.

Il progetto si basa su un concetto chiave di NATURA 2000, la rete ecologica europea. Nei siti designati bisogna *«rafforzare le sinergie e l'equilibrio tra la conservazione della natura e le attività umane, come l'agricoltura tradizionale estensiva e il pascolo montano, rispettose della biodiversità, la quale deve essere parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri»*.

Turismo, *in primis*; ma, in realtà, il progetto è più ampio poiché tutti i cittadini possono partecipare, dall'agricoltore al panettiere, dall'impresa locale al libero professionista, dall'associazione alla scuola. Ogni attività riceve un punteggio che indica il grado di sostenibilità raggiunto e viene inserita in un ranking. La classifica e il rispettivo

punteggio possono essere utilizzati per valutare con consapevolezza la migliore offerta per quel settore o servizio che il territorio dispone, in relazione al rispetto ambientale.



Home page di Cicogna 2000: il logo e la Cicogna bianca rappresentano un indirizzo, una proposta alternativa e responsabile per il turista rispettoso dell'ambiente, curioso delle tradizioni e appassionato alla cultura locale.

Gli obiettivi della piattaforma sono:

- 1) Fare conoscere la biodiversità del territorio, presentandone gli aspetti floristici e faunistici più importanti, con particolare riferimento alle specie di interesse comunitario e alla Cicogna bianca come specie target.
- 2) Promuovere attività locali, associazioni, cooperative e imprese che operano nel settore turistico e non solo, che hanno pieno rispetto delle normative comunitarie e territoriali, soprattutto riguardanti la sostenibilità, il coinvolgimento sociale e l'integrazione culturale.
- 3) Offrire al turista un'ampia scelta di percorsi, itinerari e proposte che permettano un soggiorno settimanale con una diversificata lista di attività da poter scegliere, sia in periodo estivo sia nella bassa stagione turistica.

4) Favorire tramite la raccolta di pubblicazioni scientifiche, testi, articoli e libri, una restituzione didattica facile e di immediata comunicazione, aperta a qualsiasi tipologia di utente, dai bambini alle famiglie, che intendono pianificare visite nel comprensorio di Gela, Niscemi, Butera, Caltagirone, Acate e Mazzarino.

5) Divulgare materiali didattici informativi, come depliant e cartine dei siti SIC e ZPS del territorio di Gela, al fine di migliorarne la fruizione e la pubblicizzazione.

## Le realtà virtuose

Cicogna 2000 pubblica e sponsorizza percorsi turistici, attività di ristorazione, cooperative, B&B e altro che rispettano la natura e si impegnano concretamente nella promozione e protezione dell'ambiente locale.

Guarda [le classifiche delle categorie](#) e il ranking complessivo [qui!](#)

		
Agricoltura	B&B e alloggi	Ristoranti e agriturismi
		
Musei del comprensorio	Servizi turistici	Educazione ambientale
		
Comunità	Sport	Associazioni

Una pagina del sito [www.cicogna.info](http://www.cicogna.info) dedicata alle attività del territorio di Gela.

## Conclusioni



La ricerca condotta ha permesso di ottenere una visione a medio-lungo termine dello status e dell'andamento della popolazione di Cicogna bianca in Sicilia e studiarne i meccanismi di colonizzazione ed espansione. La raccolta e l'analisi dei dati, sia disponibili in letteratura, che ottenuti attraverso le osservazioni e i monitoraggi in campo, hanno consentito di realizzare un focus sulla specie e di aggiornare non solo la mappa di distribuzione in Sicilia, ma anche arricchire le conoscenze a livello nazionale. Le nidificazioni siciliane sono del tutto spontanee e non sono legate alla presenza di centri cicogne, che fungono da attrattori in altri siti italiani (Lui, 2004).

Dall'inizio della colonizzazione in Sicilia, la dimensione della popolazione è variata da 1 coppia riproduttiva (1991) ad un massimo di 82 coppie (2013). La popolazione italiana degli ultimi anni è in espansione grazie all'aumento delle coppie nel Sud-Italia (Gustin, 2013). Nonostante ciò, in Sicilia si è registrato un leggero decremento del numero di coppie a partire dal 2016, ma il successo riproduttivo si attesta su valori simili ai periodi 2011-2015 (Zafarana, 2016).

Gran parte delle coppie costruisce un nido sopra i tralicci elettrici di media tensione. I numeri più alti si sono registrati nella Piana di Gela. Questa popolazione è la più grande d'Italia (Zafarana, 2014; 2016). Se da un lato si è registrato un incremento numerico delle coppie nidificanti, dall'altro il numero di quadranti UTM 10x10 km occupati dalla specie si è mantenuto piuttosto stabile nel tempo, se confrontato con i dati pregressi (Ientile & Massa, 2008).

Le coppie che hanno iniziato la nidificazione tra febbraio-marzo, hanno una maggiore produttività, in accordo con i dati presenti in letteratura (Tryjanowski *et al.*, 2009a; Tryjanowski *et al.*, 2009b) e con le teorie sulla cronologia riproduttiva degli uccelli (Svensson, 1997).

È noto che la partenza delle cicogne bianche per la migrazione autunnale avviene in un lasso temporale ben definito e ristretto rispetto agli arrivi primaverili (Matysioková & Tobolka, 2008); ciò si può riscontrare anche nella Piana di Gela dove, le coppie lasciano i siti di nidificazione in un breve lasso di tempo (Zafarana, 2014). Pochi



individui stazionano per tutto l'inverno, concentrati quasi esclusivamente nelle aree limitrofe al Biviere di Lentini (SR), con 50-70 individui svernanti (Zafarana, 2016).

In Sicilia è stato documentato l'utilizzo di plastica come materiale di rivestimento, sia interno che esterno, con un notevole aumento rispetto ai dati presenti in bibliografia; si è infatti passati dal 53,6 % dei nidi con plastica (Zafarana, 2016) alla presenza nel 79,6 % dei nidi (2020).

La stretta dipendenza delle cicogne con le discariche è comprovata da osservazioni dirette di individui dotati di anelli colorati e dall'analisi delle localizzazioni di quelli satellitati (Zafarana, 2016; Zafarana *et al.*, 2019). Infatti, gran parte delle nidificazioni siciliane si riscontra in zone limitrofe alle discariche, situazione simile ad altri contesti, come in Spagna dove il 75% dei nidi è collocato vicino ad esse (Tortosa *et al.*, 2002). L'alimentazione in discarica può determinare l'ingestione e l'accumulo di plastica nello stomaco delle cicogne bianche, come già noto in letteratura (Henry *et al.*, 2011). Nella discarica di Timpazzo (Gela) gli elastici da cancelleria sono tra i più comuni rifiuti ingeriti, poiché forma e dimensione li fanno somigliare ai lombrichi (Henry *et al.*, 2011).

La valutazione dettagliata di rischi e minacce ha permesso di conoscere i fattori limitanti del successo riproduttivo e della sopravvivenza dei giovani. Gli eventi climatici estremi possono influire negativamente sul successo riproduttivo (Zafarana *et al.*, 2018b). Tempeste e bufere di vento primaverili possono distruggere i nidi e il clima torrido, se correlato all'occupazione tardiva di alcuni siti di nidificazione, può aumentare il numero di insuccessi durante la ristrutturazione del nido (Vergara *et al.*, 2007) e nella prima fase dell'allevamento della prole, quando i pulli non possiedono abilità di termoregolazione (Tortosa & Castro, 2003). Inoltre, le piogge primaverili possono avere effetti negativi sulla riproduzione (Jovani & Tella, 2004).

A rappresentare un grave pericolo per la specie sono le linee elettriche (Bairlein, 1991; Carrascal *et al.*, 1993; Elliott *et al.*, 2014; Vaitkutenė & Dagys, 2015; Kaluga *et al.*, 2011) che provocano la morte delle cicogne per contatto diretto con esse, sia per collisione che per elettrocuzione (Bevanger, 1994, 1998; BirdLife International, 2004;

Prinsen *et al.*, 2011), soprattutto per i giovani al primo anno di vita (Zafarana & Barbera, 2016).

Il numero delle cicogne morte nella Piana di Gela è elevato se confrontato con l'unico studio a disposizione sul territorio nazionale (Rubolini *et al.*, 2005).

Il fenomeno si registra con maggior frequenza nelle rotte migratorie europee (Hancock *et al.*, 1992) e in aree protette siciliane (Zafarana & Barbera, 2016) e riguarda specie di interesse conservazionistico tutelate da normative internazionali (Zafarana *et al.*, 2019). Le compagnie elettriche hanno l'obbligo di agire per mitigare l'impatto devastante degli elettrodotti (Zafarana *et al.*, 2018a; Zafarana *et al.*, 2019) che in condizioni analoghe al contesto siciliano possono costituire il 60-77 % dei casi di morte dei giovani di Cicogna bianca (Jakubiec, 1991; Tobolka, 2014). Questo annoso problema dovrà essere risolto in tempi brevi attraverso strategie di mitigazione-ammodernamento delle linee elettriche volte a ridurre le minacce di folgorazione e collisione (Goriup & Schulz, 1990), utilizzando soluzioni innovative (Ferrer, 2012).

Dal momento che l'alimentazione della Cicogna bianca varia in relazione alla disponibilità delle specie presenti (Ricklefs & Scheuerlein, 2001; Tryjanowski & Kuzniak, 2002) e, quindi, alle caratteristiche dell'habitat (Carrascal *et al.*, 1993), l'attuazione di strategie dirette di conservazione *in situ* ha avuto l'obiettivo di incrementare i siti di foraggiamento naturali per la specie; pertanto, sono stati ripristinati zone umide e incolti prativi. Attraverso le operazioni di falciatura selettiva asincrona sono state create nuove aree di foraggiamento di alta qualità per tutta la stagione riproduttiva; questa azione può incrementare l'approvvigionamento di cibo per i nidiacei, aumentando così il successo riproduttivo (Johst *et al.*, 2001), potenzialmente anche per la Cicogna bianca. Queste pratiche potrebbero nel tempo facilitare un minore utilizzo della fonte trofica rappresentata attualmente dalle discariche.

Gli interventi pianificati e realizzati grazie al progetto Gelo Wetland sono orientati verso le strategie e le misure che l'International Council for Bird Preservation (ICBP) suggerisce per la gestione dell'habitat per la Cicogna bianca, attraverso l'inondazione periodica di prati, la creazione di un mosaico di aree prative e la conservazione o la creazione di stagni e acquitrini (Goriup & Schulz, 1990; Rimberth, 2013). Infatti, i territori con maggiore copertura di zone umide sono i siti ottimali scelti dalle cicogne bianche per la nidificazione (Janiszewski *et al.*, 2013).

Con il ripristino di alcune zone umide, attraverso studi tecnici dei bacini di raccolta dell'acqua meteorica che si basano su metodologie standard multidisciplinari (Wang *et al.*, 2004; Saroinsong *et al.*, 2007; Jasrotia *et al.*, 2009), il progetto Gelo ha applicato le azioni previste nel Piano di Gestione della ZPS a cui appartiene la Piana di Gela, con particolare attenzione all'azione ad alta priorità NUO\_HAB\_14\_01, ossia la progettazione e realizzazione dell'ampliamento e del ripristino di habitat prioritari, come gli acquitrini temporanei mediterranei (LIPU, 2009). Negli ultimi 50 anni, in Europa, sono infatti scomparsi circa i 2/3 delle zone umide (Schleupner, 2010) e quelle che restano sono in pericolo per i cambiamenti climatici e l'inquinamento (Junk *et al.*, 2013).

A tutela dell'area protetta è stata installata una recinzione con lo scopo di mantenere la biodiversità separata dai fattori che la minacciano (Hayward & Somers, 2012).

Nel prossimo quinquennio di programmazione 2021-2025 del progetto Gelo Wetland, le azioni descritte in questo lavoro verranno implementate, così come il numero dei potenziali siti di nidificazione per la Cicogna bianca, con l'installazione di pali in legno su cui alloggiare piattaforme per i nidi. Tale pratica risulta efficace in svariati contesti (Boano, 1981; Bordignon, 1985; Muznic & Cvitan, 2001; Santopaolo *et al.*, 2013).

L'installazione di piattaforme viene normalmente effettuata da ENEL in Calabria con notevoli benefici per la specie (Santopaolo *et al.*, 2013).

Sebbene la Cicogna bianca sia collegata a emozioni positive dalla maggior parte delle persone e oggetto di azioni di conservazione (Schauba *et al.*, 2004; Olsson, 2007; Kaluga *et al.*, 2011; Galarza & Garcia, 2012; Vaitkuvienė *et al.*, 2014), il suo habitat è

ancora degradato e viene distrutto in molte parti d'Europa (Gardner *et al.*, 2015; Ferger *et al.*, 2016). La specie è spesso soggetta a pressioni antropiche significative che ne limitano la sopravvivenza fino ai casi più estremi di bracconaggio e uccisione degli individui (Schierer, 1983; Goriup & Schulz, 1990; Kozera, 2014; Elliott *et al.*, 2014). Dal momento che la specie è spesso utilizzata come emblema della conservazione degli habitat rurali (Tryjanowski *et al.*, 2006), principalmente delle zone umide e del cambiamento economico e culturale indirizzato verso un'agricoltura più sostenibile (Hagemeijer & Blair, 1997; Thomsen & Hötker, 2006; Thomsen, 2013), il ruolo culturale della Cicogna bianca dovrebbe essere posto in primo piano per una rinascita del territorio.

Le cicogne bianche sono presenti nel folklore, in numerose credenze e tradizioni, ma anche nelle moderne norme sociali. Le loro strette connessioni con le persone (nidificazione e alimentazione vicino agli insediamenti umani), la conseguente familiarità così come il loro aspetto relativamente antropomorfo e le qualità frequentemente attribuite a loro (fedeltà, saggezza, cura, nobiltà), le rendono inequivocabilmente vicine all'uomo (Bense, 2006, 2014; Kronenberg *et al.*, 2013).

Sarebbe auspicabile che la politica locale orientasse i propri sforzi di valorizzazione turistica verso l'ambiente. Sono già in atto azioni orientate verso la promozione di Niscemi e Gela “città delle cicogne”, creando una rete di paesi alla stessa stregua di quella attiva in Francia, Polonia e Germania (Czajkowski *et al.*, 2014; Moron & Vierek, 2014; Ferger *et al.*, 2016).

I due paesi potrebbero innescare virtuosi meccanismi in cui agricoltura e biodiversità siano riunite sotto il simbolo della Cicogna bianca, la cui presenza è indice del mantenimento delle colture estensive e tradizionali (Czajkowski *et al.*, 2014; Kronenberg *et al.*, 2017).

Creare un brand “Cicogna” e affiancarlo a prodotti e gadget potrebbe essere una strategia vincente, dal momento che le cicogne bianche sono ampiamente rappresentate nell'arte, che non si limita solo alla letteratura, alla pittura e alle arti popolari (Belardi

*et al.*, 2004), ma si estende a quelle applicate e al design industriale, compresi giocattoli, gioielli, elettrodomestici, vestiti, souvenir e vari oggetti da collezione (cartoline postali, francobolli, ecc.) (Kronenberg *et al.*, 2017).

Le cicogne sono simboli di identità nazionale, tanto care a bielorusi, danesi, francesi, tedeschi, ungheresi, lituani e polacchi. Perché non ai siciliani?



Pannello didattico che illustra le peculiarità naturalistiche, storiche e archeologiche della Piana di Gela (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

Nella Piana di Gela, attraverso un approccio integrato che si basa sulla Cicogna bianca come “*Social-ecological keystone species*” (Kronenberg *et al.*, 2013; Kronenberg *et al.*, 2017), conservazione, agricoltura rispettosa dell’ambiente e turismo rappresentano i tre grandi pilastri su cui costruire un modello alternativo sorretto da una specie eclettica quale *Ciconia ciconia*. Tale nuova proposta, basata su strategie sinergiche e sulla capacità di cittadini e pubbliche amministrazioni di collaborare, potrebbe



definitivamente cancellare le ombre del petrolchimico e sfatare il mito del “progresso senza tener conto degli aspetti ambientali”.

La Cicogna bianca, conosciuta, amata e protetta, diviene in questo contesto la risorsa aggiuntiva e il connettore ideale. Le misure adottate in tal senso porterebbero benefici a cascata in favore della biodiversità degli agroecosistemi e degli altri habitat del comprensorio della Piana di Gela, che rappresenta un dominio umano ecosistemico in cui le specie ornitiche hanno sempre interagito intimamente con le persone e gli usi della terra coltivata (Platten & Henfrey, 2009).

Sarebbe davvero deludente, infatti, lasciare che all’emblema della Piana di Gela, della vita e della famiglia, venga attribuito il simbolo della discarica, casa dei rifiuti umani.



Cicogna bianca appena posata sui terreni di foraggiamento di Gelo (Foto: Manuel Andrea Zafarana, maggio 2020).

## Ringraziamenti

Un grazie ai miei amici ornitologi, naturalisti e appassionati: Antonino Barbera, Davide D'Amico, Fausto Giudice, Salvatore Bondi, Giovanni Spinella, Andrea Cusmano, Roberto Vento, Giuseppe Rannisi, Loredana Murabito, Aldo Sarto, Angelo Scuderi, Giovanni Cumbo, Salvatore Surdo, Emilio Giudice, Giuseppe Campo, Inge Muller del Max Planck Institute for Ornithology, Dipartimento Wikelski, che hanno permesso, grazie alla loro esperienza e disponibilità, di approfondire il quadro conoscitivo dello status della Cicogna bianca in Sicilia. Un sentito ringraziamento va ai revisori designati per la tesi, Prof. Emilio Baldaccini e Bruno Massa, e ad altri due “referee familiari” e insegnanti di vita: mamma e papà.

Un immenso riconoscimento va al consiglio direttivo della Stiftung Pro Artenvielfalt e in particolare a Roland Tischbier, Marlen Witte, Niels Friedrich. Grazie a Carmen Sedonati, gentilissima operatrice, e a Nadine Bitterli, amica sempre disposta ad un consiglio. Ringrazio gli amici e compagni d'avventura, seppur in altra zona di Sicilia, Anna Giordano, Deborah Ricciardi, Paolo Galasso, Nino Patti, Egle Gambino, Carlo Cappuzzello, Giancarlo Torre e tutti i donatori del progetto Gelo: senza conoscerci di persona, continuano a sostenerci. Continuiamo “a combattere” per merito Vostro.

Delle avventure all'estero rimangono esperienze e amicizie: grazie a “*Callo*” Carlos Molina Angulo e Carlos Davila, Eva Díaz Cabello, Luis Garcia Garrido e i volontari Daniele Dessì, Simona Somma, José Maria Fernandez Calero e la sua splendida famiglia, Alba Lorenzo, Eva Rodríguez López, “*mi secundo hermano*” Antonio L. Orta, Antonio González Pichardo, José Manuel, Raul Madrid Moraleda, Alberto Rodriguez Rodriguez, Raquel Verdu Aracil, Manuel Diaz Fernandez, Rocío Camacho Cascajo Rachele, Teresa Medina e “*Charlie*” Carlos J. Ortega.

Questo lavoro non sarebbe stato possibile senza l'appassionato aiuto sul campo di Alessandro Arena, Debora Falzolgher, Francesco Cirrone, Rocco Terranova, Davide Pepi, Andrea Parisi, Fabio Rizzo, Carlo Pitrella, Greta Regondi, Massimo Soldarini, Giorgia Gaibani e i volontari del progetto LIPU ChooNa, nonché, *dulcis in fundo*, dei carissimi Prof. Grasso e Dott.ssa Spina, con i quali ho avuto il piacere di condividere le passioni e le esperienze più significative dei due anni di Laurea Magistrale e in questo percorso triennale di Dottorando.

## Bibliografia

- A.A.V.V., 28° campo internazionale per la protezione dei rapaci e le cicogne in migrazione sullo Stretto di Messina (ME), Infomigrans n. 27. WWF, MAN, NABU, 2011.
- Acreman M. C., Fisher J., Stratford C. J., Mould D. J., & Mountford J. O., Hydrological science and wetland restoration: some case studies from Europe, Hydrology and Earth System Sciences Discussions, European Geosciences Union, 2007, 11 (1), pp.158-169, 2007.
- Aimassi G., Sulla presenza storica della Cicogna bianca *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) in Italia, Riv. Ital. Orn. 72: 3-17, 2002.
- Alonso J. C., Alonso J. A. & Carrascal. M., Habitat selection by foraging White Storks, *Ciconia ciconia*, during the breeding season. Can. J. Zool., 69: 1957-1962, 1992.
- A.M.B.E., Lignes moyenne-tension et avifaune. Evaluation des risques d'accidents liés aux pylons et sensibilité des espèces, E.D.F. – Direction de la Distribution, 1990.
- A.M.B.E., Impact potentiel des lignes moyennetension de l'agence d'exploitation Crau-Camargue sur l'avifaune. Proposition de balisage des lignes et équipement des pylones a risques. E.D.F/G.D.F., 1990b.
- A.M.B.E., Ligne T.H.T. 225 kV Vielmoulin-Liernais. Impacts prévisibles sur l'avifaune et mesures de réduction d'impacts. E.D.F. - C.E.R.T, 1992.
- A.M.B.E., Reconstruction de la ligne 63/90 kV Champvans-Pouilly-sur-Saone, du poste de Pouillysur-Saone au pylone 119. Départements de la Cote d'Or et du Jura. Etude d'impact sur le milieu naturel. Phase A-impact prévisible sur l'avifaune, mesures de reduction d'impact et mesures compensatoires. E.D.F. - C.E.R.T., 1993a.
- A.M.B.E., Ligne à 2 circuits 400 kV Grande-IlePiosasco. Impact prévisible sur l'avifaune, mesures de reduction d'impact et mesures compensatoires. E.D.F. - C.E.R.T, 1993b.
- Amlaner C.J. & Mcdonald D.W., A handbook on biometry and radio-tracking, Pergamon Press, Oxford, 1980.
- Andreasen C., Stryhn H. & Streibig J. C., Decline in the flora in Danish arable fields. J. Appl. Ecol. 33: 619-626, 1996.
- Ant H., Daten zur Geschichte des Naturschutzes. Jahrb. Natursch. Landschaftspfl. 21: 124-135, 1972.
- Antczak M., Konwerski S., Grobelny S. & P. Tryjanowski P., The food composition of immature and non-breeding White Storks in Poland. Waterbirds, 25: 424-428, 2002.
- Archaux F., Balança G., Henry P.Y. & Zapata G., Wintering of White Storks (*Ciconia ciconia*) in Mediterranean France. Waterbirds 27:441-445, 2004.
- Archaux F., Henry P.Y. & Balança G., High turnover and moderate fidelity of White Storks *Ciconia ciconia* at a European wintering site. Ibis, 150:421-424, 2008.
- Arnold F., Reintroduction de la Cigogne blanche (*Ciconia Ciconia*) en Alsace. Rev. Eco/. (Terre Vie), Suppl. 5, 1990.

- Bairlein F., Zum Zugbeginn junger Weißstörche *Ciconia ciconia* in Südwestdeutschland –Die Vogelwarte, 30: 68–69 (in German), 1979.
- Bairlein F., Population studies of White storks (*Ciconia ciconia*) in Europe. In: Perrins CM, Lebreton JD, Hiron GJM (Eds) *Bird Population Studies*. Oxford University Press, Oxford, 207–229, 1991.
- Bairlein F. & Henneberg H.R., *Der Weißstorch (Ciconia ciconia) im Oldenburger Land –Isensee, Oldenburg* (in German), 2000.
- Baldi A., Batary B. & Erdos S., Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands. *Agriculture Ecosystems & Environment* 108: 251-263, 2005.
- Báldi A. & Faragó S., Long-term changes of farmland game populations in a post-socialist country (Hungary). *Agr. Ecosyst. Environ.* 118: 307-311, 2007.
- Barbraud C., Barbraud J.C. & Barbraud M., Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. *Ibis* 141:469-479, 1999.
- Belardi M., Canziani M. & Dimitolo G., *La Cicogna bianca. Storia di un ritorno, Parco Adda Sud, Conoscere il Parco n. 3*, 2004.
- Berthold P., Van den Bossche W., Fiedler W., Kaatz C., Kaatz M., Leshem Y., Nowak E. & Querner U., Detection of a new important staging and wintering area of the White Stork *Ciconia ciconia* by satellite tracking. *Ibis*, 143: 450-455, 2001.
- Bevanger K., Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review, *Biol. Conserv.* 86: 67-76, 1998.
- Bevanger K., Estimated bird mortality caused by collision and electrocution with powerlines: a review of methodology. M.Ferrese and G.F.E. Janss eds. *Birds and Powerlines*, Quercus Editor, Madrid, 1999.
- Bezkorovainaya I. N., Krasnoshchekova E. N. & Ivanova G. A., Transformation of soil invertebrate complex after surface fires of different intensity. *Biology Bulletin*, 34 (5), 517-522, 2007.
- BirdLife International, *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2015.
- BirdLife International Species factsheet: *Ciconia ciconia*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 14/05/2020. Recommended citation for factsheets for more than one species: BirdLife International (2020) IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 14/05/2020, 2020.
- Birdlife International, *Birds in the European Union: a status assessment*, Birdlife International, Wageningen, 2004.
- Blas J., Torres-Medina F., Cabezas S., Sergio F. & Marchant T.A., Efectos del ecoturismo sobre las respuestas fisiológicas de estrés en cigüeñas blancas del parque nacional de Doñana, *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2013-2017*, 2018.
- Blanco G., Population dynamics and communal roosting of White Stork foraging at a Spanish refuse dump, *Colonial Waterbirds*, 19: 273-276, 1996.

Block W.M. & Brennan L.A., The habitat concept in ornithology: Theory and applications. *Current Ornithology*, 11:35-91, 1993.

Błoszyk J., Gwiazdowicz D.J., Bajerlein D. & Halliday R.B., Nests of the white stork *Ciconia ciconia* (L.) as a habitat for mesostigmatic mites (Acari, Mesostigmata). *Acta Parasitologica* 50(2): 171-175, 2005.

Boano G., La Cicogna bianca in Piemonte. Presenza, nidificazione e problemi di conservazione. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 2, 59-70, 1981.

Boatta F., Gli aspetti naturalistici ed antropici della Piana di Gela, Tesi di laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Palermo, A.A. 2006-2007.

Bocheński M., Nesting of the sparrows *Passer* spp. in the white stork *Ciconia ciconia* nests in a stork colony in Kłopot (W Poland). *Int Stud Sparrows* 30: 39-41, 2005.

Bonanno G. & Giudice R. L., Heavy metal bioaccumulation by the organs of *Phragmites australis* (common reed) and their potential use as contamination indicators. *Ecological indicators*, 10 (3), 639-645, 2010.

Bordignon L., Dati recenti sulla presenza e movimenti migratori della Cicogna nera e Cicogna bianca in Piemonte. Fasola M.(red) *Atti III Con. it. Om, Salice Terme*, 239-241, 1985.

Bouvier J. C., Muller I., Génard M., Lescourret F., & Lavigne C., Nest-site and landscape characteristics affect the distribution of breeding pairs of European Rollers *Coracias garullus* in an agricultural area of southeastern France. *Acta Ornithologica*, 49 (1), 23-32, 2014.

Bowen-Jones E. & Entwistle A., Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. *Oryx*, 36 (2): 189-195, 2002.

Brichetti P. & Gariboldi A., *Manuale pratico di ornitologia*. Bologna, Edagricole, 1997.

Brichetti P. & Fracasso G., *Ornitologia italiana – Gaviidae Falconidae*, Alberto Perdisa Editore, Bologna, 2003.

Brown C.R., Stutchbury B.J. & Walsh P.D., Choice of colony size in birds, *Trends in Ecology and Evolution*, 5: 398-403, 1990.

Brown L.H., Urban E.K. & Newman K., *The Birds of Africa, Volume I*. Academic Press, London, 1982.

Burt W.H., Territoriality e home-range concepts as applied to mammals, *Journal of Mammalogy*, 24: 346-352, 1943.

CABS, LEM, Report on the hunting of migrant birds in the Lebanon – affected species and their conservation status in the EU. Committee Against Bird Slaughter & Lebanon Eco Movement, Bonn, 32 pp., 2013.

Campo G., Collura P., Giudice E., Puleo G., Andreotti A. & Ientile R., Osservazioni sulla migrazione primaverile di uccelli acquatici nel Golfo di Gela. *Atti XI CIO. Avocetta*, 25, 185, 2001.

Campo G. & Turco R., *La cicogna bianca nella Piana di Gela*. Studio Idea, Gela, 2009.



- Carrascal L. M., Bautista L. M. & Lázaro E., Geographical variation in the density of the white stork *Ciconia ciconia* in Spain: influence of habitat structure and climate. *Biological conservation*, 65 (1): 83-87, 1993.
- Ciaccio A. & Priolo A., Avifauna della foce del Simeto, del lago Lentini e delle zone umide adiacenti (Sicilia, Italia), *Naturalista siciliano* IV, XXI (3-4): 309-413, 1997.
- Ciach M. & Kruszyk R., Foraging of White Storks *Ciconia ciconia* on rubbish dumps on nonbreeding grounds. *Waterbirds* 33: 101-104, 2010.
- Corso A., Avifauna di Sicilia, *L'Epos*, 46-47, 2005.
- Cramp S. & Simmons K.E.C., *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I. Oxford University Press, Oxford, UK, 1977.
- Creutz G., *Der Wießstorch Ciconia ciconia*. Ziemsen Verlag, Lutherstadt Wittenberg, 216 pp., 1985.
- Curry-Lindhal K. 1977. *Gli uccelli attraverso il mare e la terra*. Rizzoli, Milano.
- Czajkowski M., Giergiczny M., Kronenberg J. & Tryjanowski P., The economic recreational value of a white stork nesting colony: A case of 'stork village' in Poland, *Tourism Management* 40: 352-360, 2014.
- Czarnecka J. & Kitowski I., The white stork as an engineering species and seed dispersal vector when nesting in Poland. *Annales Botanici Fennici* 50 (1-2): 1-12, 2013.
- Danchin E. & Wagner R., *The evolution of coloniality: the emergence of new perspectives*, *Trends in Ecology and Evolution*, 12: 342-347, 1997.
- de Heer M., Kapos V. & ten Brink B. J., Biodiversity trends in Europe: development and testing of a species trend indicator for evaluating progress towards the 2010 target. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B*. 360: 297-308, 2005.
- De Juan J.M., El turismo ornitológico: concepto y mercados. Referencias al destino Extremadura. En *Estudios Turísticos*, nº 169-170: 165-182, 2006.
- Dell'Olmo G., Costantini D., Di Lieto G. & Casagrande S., *Gli uccelli e le linee elettriche*, Alula, 12: 103-114, 2005.
- Denac D., Resource-dependent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia*, *Ardea-Wageningen*, 94 (2), 233, 2006a.
- Denac D., Intraspecific exploitation competition as cause for density dependent breeding success in the White Stork. *Waterbirds* 29: 391-394, 2006b.
- Di Maggio A. & Surdo S., Brevi note ornitologiche dalla Sicilia occidentale. *Naturalista sicil.*, 22: 229-230, 1998.
- Dimarca A. & Iapichino C., *La migrazione dei Falconiformi sullo Stretto di Messina. Primi dati e problemi di conservazione*. Lega Italiana Protezione Uccelli, Parma, 1984.
- Djerdali S., Tortosa F.S., Hillstrom L. & Doumandji S., Food supply and external cues limit the clutch size and hatchability in the White Stork *Ciconia ciconia*. *Acta Ornithologica*, 43 (2): 145-150, 2008.

- Donald P. F., Green R. E. & Heath M. F., Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 268 (1462): 25-29, 2001.
- Dugan P. J. & Jones T., Ecological change in wetlands: a global overview. *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s: A Global Perspective*, 34-38, 1993.
- Elliott A., Garcia E.F.J. & Boesman P., White Stork (*Ciconia ciconia*). In: del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D.A. & de Juana, E. (eds.) (2014). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Lynx Edicions, Barcelona, 2014.
- Entwistle A., Flagships for the future? *Oryx*, 34 (4): 239-240, 2000.
- Everard M. & Kataria G., Recreational angling markets to advance the conservation of a reach of the Western Ramganga River, India. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 21(1): 101-108, 2011.
- Falzolgher D., Zafarana M.A., Grasso R. & Spena M.T., Pylon as a condominium: bird colonization of artificial structures occupied by White Stork in the Plain of Gela, Sicily, *Atti del LXXVII Congresso Nazionale dell'Unione Zoologica Italiana*, Milano Bicocca, 2016.
- Ferger S.W. & Schwaderer G., The European Stork Villages – a successful combination of nature conservation and sustainable development of rural areas, In: *The White Stork: studies in biology, ecology and conservation* Eds. L. Jerzak, J. Shephard, J.I. Aguirre, J. Shamoun-Baranes, P. Tryjanowski Zielona Góra, 2016.
- Ferrer M., Aves y tendidos eléctricos. Del conflicto a la solución. Endesa SAY Fundación Migres, Sevilla, 2012.
- Fiedler G. & Wissner A., Freileitungen als tödliche Gefahr für Störche *Ciconia ciconia*, *Ökol. Vögel* 2 (Sonderheft): 59-109, 1980.
- Fridolfsson A. K. & Ellegren H., A simple and universal method for molecular sexing of non-ratite birds. *Journal of avian biology*, 116-121, 1999.
- Fulin M., Jerzak L.H., Sparks T. H. & Tryjanowski P., Relationship between arrival date, hatching date and breeding success of the white stork (*Ciconia ciconia*) in Slovakia. *Biologia*, 64 (2), Section Zoology: 361-364, 2009.
- Galarza A. & García I., Restocking white stork *Ciconia ciconia* (L., 1758) population in Biscay: reintroduction in the Urdaibai Biosphere Reserve. *Munibe*, 60, 191-200, 2012.
- Galesi R., Giudice E. & Mascara R., Vegetazione e avifauna degli acquitrini di Piana del Signore-Spinasanta (Gela, Sicilia). *Naturalista Sicil.*, 1994, 18: 287-296, 1994.
- Ganin G.N., *Pochvennye zhivotnye Ussuriiskogo kraya (Soil Invertebrates of the Ussuri Taiga)*, Khabarovsk: Dal'nauka, 1996.
- Garavaglia R. & Rubolini D., Rapporto Ricerca di sistema - Progetto Biodiversità – l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. CESI-AMB04/005, CESI, Milano, 2000.
- Gardner R. C., Barchiesi S., Beltrame C., Finlayson C., Galewski T., Harrison I., ... & Walpole M., State of the world's wetlands and their services to people: a compilation of recent analyses, 2015.

- Garibaldi A. & Turner N., Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society* 9 (3): art. 1, 2004.
- Gariboldi A., Il ritorno della Cicogna. *Riv. Ital. Birdwatching* 11: 6-17, 1995.
- Giannecchini J., Ecotourism: new partners, new relationships. *Conservation Biology* 7: 429-432, 1993.
- Gómez-Tejedor H., Fernández A. & Morán R., Ingesta de gomas elásticas en Garcillas bueyeras *Bubulcus ibis*. *Butlletí del Grup Català d'Anellament* 11: 63-64, 1994.
- Gordo O., Tryjanowski P., Kosicki J. Z. & Fulin M., Complex phenological changes and their consequences in the breeding success of a migratory bird, the white stork *Ciconia ciconia*. *Journal of Animal Ecology*, 82: 1072-1086, 2013.
- Gori S., Atlante degli uccelli del Parco Adda Sud, la palude, il canneto, la lanca e quell'ansa del fiume Adda. *Parco Adda Sud*: pag. 43, 2010.
- Goriup P. D. (Ed.), The avifauna and conservation of steppic habitats in western Europe, north Africa and the Middle East. In 'Ecology and Conservation of Grassland Birds'. pp. 145-158. (ICBP/ BirdLife Technical Publication Series 7: Cambridge, UK), 1988.
- Goriup P. & Schulz H., Conservation management of the White Stork: an international opportunity. International Council for Bird Preservation, Cambridge, U.K., 1990.
- Greenwood P.J., Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Anim. Behav.* 28: 1140-1162, 1980.
- Gregory M. R., Environmental implications of plastic debris in marine settings-entanglement, ingestion, smothering, hangers-on, hitch-hiking and alien invasions. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* 364: 2013-2025, 2009.
- Guil F., Fernández-Olalla M., Moreno-Opo R., Mosqueda I., Gómez M. E., Aranda A., Arredondo A., Guzmán J., Oria J., González L. M. & Margalida A., Minimising mortality in endangered raptors due to power lines: the importance of spatial aggregation to optimize the application of mitigation measures, 2011.
- Guil F., Colomer M. À., Moreno-Opo R. & Margalida, A., Space-time trends in Spanish bird electrocution rates from alternative information sources. *Global Ecology and Conservation*, 3, 379-388, 2015.
- Gustin M., Censimento della popolazione italiana nidificante di Cicogna bianca. Un progetto internazionale. *Picus*, 30 (2), 140, 2004.
- Gustin M. & Tallone G., Censimento della Cicogna bianca nidificante in Italia nel 2004. *Avocetta*, 29, 114, 2005.
- Gustin M., Brambilla M. & Celada C., 2010. Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana. Volume 1. Non-Passeriformes. Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare, LIPU, 842 pp.
- Gustin M., La tutela di un simbolo. Il ritorno della Cicogna bianca in Italia. *Quaderni di Birdwatching*, 11: 36-41, 2013.

Gustin M., Brambilla M. & Celada C., Conoscerli, proteggerli. Guida allo stato di conservazione degli uccelli in Italia. LIPU, 217, 2019.

Hagemeijer E.J.M. & Blair M.J., The EBCC Atlas of European Breeding Birds: their distribution and abundance, London: T. & A.D. Poyser, 1997.

Hayward M.W. & Kerley G.I.H., Fencing for conservation: restriction of evolutionary potential or a riposte to threatening processes? *Biological Conservation*, 142: 1-13, 2009.

Hayward M. W. & Somers M. J., An introduction to fencing for conservation. In *Fencing for conservation* (pp. 1-6). Springer, New York, NY, 2012.

Hancock J. A., Kushlan J. A. & Kahl M. P., *Storks, ibises and spoonbills of the world*. Academic Press, London, 1992.

Henry P. Y., Wey G. & Balança G., Rubber band ingestion by a rubbish dump dweller, the White Stork (*Ciconia ciconia*). *Waterbirds*, 34 (4): 504-508, 2011.

Hilgartner R., Stahl D. & Zinner D., Impact of Supplementary Feeding on Reproductive Success of White Storks. *PLoS ONE* 9 (8): e104276, 2014.

Hinsch T., The White Stork in Hamburg: protection strategies and population development in a growing metropolis. *J. Ornithol.* 147 (Suppl. 1): 182, 2006.

Hockey P.A.R., Dean W.R.J. & Ryan P.G., *Roberts birds of southern Africa*. Trustees of the John Voelcker Bird Book Fund, Cape Town, South Africa, 2005.

Hocken A. G., Rubber band in Little Tern's stomach. *British Birds* 53: 574, 1960.

Hüppop O., Rubber bands as a simple tool to detect foraging ranges of gulls. *Waterbirds* 22: 145-147, 1999.

Huryňa H., Brom J. & Pokorný J., The importance of wetlands in the energy balance of an agricultural landscape. *Wetlands Ecology and Management*, 22 (4): 363-381, 2014.

Hušek J., Adamík P., Albrecht T., Cepák J., Kania W., Mikolášková E., Tkadlec E. & Stenseth N. C., Cyclicality and variability in prey dynamics strengthens predator numerical response: the effects of vole fluctuations on white stork productivity. *The Society of Population Ecology*, 55: 363-375, 2013.

Hutton I., Carlile N. & Priddel D., Plastic ingestion by Flesh-footed (*Puffinus carneipes*) and Wedgetailed (*P. pacificus*) Shearwaters. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania*, 142: 67-72, 2008.

Kaluga I., Sparks T. H. & Tryjanowski P., Reducing death by electrocution of the white stork *Ciconia ciconia*. *Conservation Letters*, 4 (6): 483-487, 2011.

Kanyamibwa S., Schierer A., Pradel R. & Lebreton J. D., Changes in adult annual survival rates in a Western European population of the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis* 132: 27-35, 1990.

Kanyamibwa S., Bairlein F. & Schierer A., Comparison of survival rates between populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in Central Europe. *Ornis Scandinavia*. 24: 297-302, 1993.

Kenward R.E., *A Manual for Wildlife Radio Tagging*. Academic Press, London, UK, 2001.

Kirk D. A., Martin A. E. & Freemark Lindsay K. E., Organic farming benefits birds most in regions with more intensive agriculture. *Journal of Applied Ecology*, 2020.

Klötzli F., Möglichkeiten und erste Ergebnisse mittel-europäischer Renaturierungen. *Verh. Ges. & Ouml;* kol. 20: 229-242, 1991.

Kontoleon A. & Swanson T., The willingness to pay for property rights for the giant panda: can a charismatic species be an instrument for nature conservation? *Land Economics* 79(4): 483-499, 2003.

Kosicki J.Z., Profus P., Dolata P. & Tobółka M., Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland. In Tryjanowski, P., Sparks, T.H. & Jerzak, L. (eds) *The White Stork in Poland: Studies in Biology, Ecology and Conservation*: 169-183. Poznan: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2006.

Kosicki J. Z., Sparks T. H. & Tryjanowski, P., House sparrows benefit from the conservation of white storks. *Naturwissenschaften*, 94 (5): 412-415, 2007.

Kosicki J. Z. & Indykiewicz P., Effects of breeding date and weather on nestling development in White Storks *Ciconia ciconia*, *Bird Study*, 58 (2): 178-185, 2011.

Kozera C.A., White storks killings in Lebanon and the effort to stop it: the role of social media in spreading and counteracting the phenomenon. *Studies in Global Ethics and Global Education* 1(1): 80-104, 2014.

Kronenberg J., Bocheński M., Dolata P.T., Jerzak L., Profus P., Tobółka M., Tryjanowski P., Wuczyński A. & Żoźnierowicz K.M., Znaczenie bociana białego *Ciconia ciconia* dla społeczeństwa: analiza z perspektywy koncepcji usług ekosystemów [The social importance of White Stork *Ciconia ciconia*: an analysis from the perspective of ecosystem services]. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 69 (3): 3-27. [in polacco], 2013.

Kronenberg J., Zasoby przyrodnicze a rozwój lokalny: studium przypadku dwóch bocianich wiosek w Polsce (Natural resources and local development: case study of two stork villages in Poland). *Acta Universitatis Lodziensis Folia Oeconomica* 313 (2): 113-128 [In polacco], 2015.

Kronenberg J., Birdwatchers'wonderland? Prospects for the development of birdwatching tourism in Poland. *Journal of Ecotourism* 15 (1): 78-94, 2016.

Kronenberg J., Andersson E. & Tryjanowski P., Connecting the social and the ecological in the focal species concept: case study of White Stork. *Nature Conservation*, 22, 79, 2017.

Kruszyk R. & Ciach M., White Storks, *Ciconia ciconia*, forage on rubbish dumps in Poland - a novel behaviour in population, *European journal of wildlife research*, Springer, 2010.

Kuemmerle T., Hostert P., Radeloff V. C., van der Linden S., Perzanowski K. & Kruhlov I., 2008. Cross-border comparison of post-socialist farmland abandonment in the Carpathians. *Ecosyst.* 11: 614-628, 2008.

Kuussaari M., Heliölä J., Luoto M. & Pöyry J., Determinants of local species richness of diurnal lepidoptera in boreal agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 122: 366-376, 2007.

Ientile R. & Massa B., Uccelli (Aves). In: AA. VV., *Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi & Ricerche Arpa Sicilia, Palermo 6, 115-211, 2008.



- Ientile R. & Zapparata S., Ecologia alimentare della Cicogna bianca in Sicilia Sud-orientale. XXXVII Congresso Nazionale Italiano Biogeografia - Catania, 7-10 ottobre 2008.
- Indykiewicz P., Breeding of house sparrows *Passer domesticus*, tree sparrow *P. montanus*, and starling *Sturnus vulgaris* in the white stork *Ciconia ciconia* nests. *Not Ornitol* 39: 97-104, 1998.
- Innes J., Lee W. G., Burns B., Campbell-Hunt C., Watts C., Phipps H. & Stephens T., Role of predator-proof fences in restoring New Zealand's biodiversity: a response to Scofield et al. (2011). *New Zealand Journal of Ecology*, 232-238, 2012.
- Itonaga N., Köppen U., Plath M. & Wallschläger D., Breeding dispersal directions in the white stork (*Ciconia ciconia*) are affected by spring migration routes. *J Ethol*, 28: 393-397, 2010.
- Jackson R. V., Rubber bands causing death of Lapwing. *British Birds* 47: 399, 1954.
- Janiszewski T., Minias P. & Wojciechowski Z., Occupancy reliably reflects territory quality in a long-lived migratory bird, the white stork. *Journal of Zoology*, 291 (3): 178-184, 2013.
- Janiszewski T., Minias P. & Wojciechowski Z., Timing of arrival at breeding grounds determines spatial patterns of productivity within the population of white stork (*Ciconia ciconia*). *Popul Ecol*, 56: 217-225, 2014.
- Jakubiec Z., Causes of breeding losses and adult mortality in white stork *Ciconia ciconia* (L.) in Poland – *Stud. Nat. A* 37: 107-124, 1991.
- Janss G.F.E. & Ferrer, M., Rate of bird collision with power lines: effects of conductor-marking and static wire-marking, *Journal of Field Ornithology* 69, 8-17, 1998.
- Janss G. F. E., Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biol. Conserv.* 95: 353-359, 2000.
- Janss G. F. E. & Ferrer, M., Common crane and great bustard collision with power lines: collision rate and risk exposure. *Wildl. Soc. Bull.* 28: 675-680, 2000.
- Janss G. F. & Ferrer M., Avian electrocution mortality in relation to pole design and adjacent habitat in Spain. *Bird Conservation International*, 11 (1), 3-12, 2001.
- Jasrotia A.S., Majhi A. & Singh S., Water balance approach for rainwater harvesting using remote sensing and GIS techniques, Jammu Himalaya, India. *Water Resour Manag* 23: 3035-3055, 2009.
- Jennrich R.I. & Turner F.B., Measurement of non-circular home-range, *Journal of Theoretical Biology*, 22: 227-237, 1969.
- Johnson M.L. & Gaines M.S., Evolution of dispersal: theoretical models and empirical tests using birds and mammals. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 22: 79-84, 1990.
- Johst K., Brandl R. & Pfeifer R., Foraging in a patchy and dynamic landscape: human land use and the white stork. *Ecological Applications*, 11 (1): 60-69, 2001.
- Jovani R. & Tella J. L., Age-related environmental sensitivity and weather mediated nestling mortality in white storks *Ciconia ciconia*. *Ecography*, 27: 611-618, 2004.
- Junk W. J., An S., Finlayson C. M., Gopal B., Květ J., Mitchell S. A., Mitsch W. & Roberts R. D., Current state of knowledge regarding the world's wetlands and their future under global climate change: a synthesis. *Aquatic sciences*, 75(1): 151-167, 2013.

- Laurenti S., Brunelli M. & Fraticelli F., Prima nidificazione accertata di Cicogna Bianca Ciconia ciconia in Umbria, *Alula XVIII* (1-2): 148-149, 2011.
- LIPU, Piano di Gestione Siti di Importanza Comunitaria “Biviere Macconi di Gela” (Rete Natura 2000 – POR Sicilia 2000-2006.), 2009.
- Lopez Bermudez F. & Albaladejo J., Factores ambientales en la degradación del suelo en el área mediterránea. In (Albaladejo J., Stocking M.A., Díaz E., eds) *Degradación y regeneración del suelo en condiciones ambientales mediterraneas*, CSIC, Madrid. (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). pp.15-45, 1990.
- Lo Valvo M., Massa B. & Sarà M. (red.), *Uccelli e paesaggio in Sicilia alle soglie del terzo millennio*. *Naturalista sicil.*, 17 (suppl.): 1-373, 1993.
- Lui F., La nidificazione della Cicogna bianca in Italia: cenni storici e situazione attuale. *Picus*, 58, 136-139, 2004.
- Luthin C. S., Status of and conservation priorities for the world's stork species. *Colonial waterbirds*, 181-202, 1987.
- Mañosa S., Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodiversity & Conservation*, 10 (11), 1997-2012, 2001.
- Maricato L., Faria R., Madeira V., Carreira P. & de Almeida A. T., White stork risk mitigation in high voltage electric distribution networks. *Ecological Engineering*, 91, 212-220, 2016.
- Mascara R. & Sarà M., Censimento di specie d’uccelli steppico-cerealicole d’interesse comunitario nella piana di Gela (Sicilia Sud-Orientale). *Naturalista Siciliano*, S. IV, XXXI (1-2), 27-39, 2007.
- Mascara R., Censimento della popolazione nidificante di Svasso maggiore, *Podiceps cristatus*, Cicogna bianca, Ciconia ciconia e Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, nell'area della Piana di Gela (Sicilia). *Picus*, 34 (1), 39-42, 2008.
- Mascara R. & Sarà M., Colonizzazione di nidi di Gazza *Pica pica* costruiti su tralicci di elettrodotti (Piana di Gela – Sicilia), *U.D.I. XXXV*: 86-88, 2010.
- Mascara R., Nardo A. & Sarà M., Nuovi dati sulle principali specie di uccelli steppico-cerealicole della piana di Gela (Sicilia). *Uccelli d'Italia* 44: 43-53, 2019.
- Massa, B. & La Mantia T., Forestry, pasture, agriculture and fauna correlated to recent changes in Sicily. *Forest-Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 4 (4), 418, 2007.
- Massa B. & La Mantia T., The decline of ground-nesting birds in the agrarian landscape of Italy. *Revue d'écologie*, 2010.
- Massemin-Challet S., Gender J. P., Samtmann S, Pichegru L., Wulgue A. & Le Maho Y., The effect of migration strategy and food availability on White Stork *Ciconia ciconia* breeding success. *Ibis* 148: 503-508, 2006.
- Mata A., Massemin-Challet S., Caloin M., Michard-Picamelot D. & Le Maho Y., Seasonal variation in energy expenditure and body composition in captive White Storks (*Ciconia ciconia*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 155: 19-24. Blackwell Publishing Ltd., 2009.

- Matysioková B. & Tobółka M., What affects the time adult and juvenile White Storks (*Ciconia ciconia*) spend in the territory after breeding?, *Sylvia*, 44: 43-50 (in Czech, English abstract), 2008.
- Mee A., Rideouta B. A., Hambera J. A., Todd J. N., Austina G., Clark M. & Wallace M. P., Junk ingestion and nestling mortality in a reintroduced population of California Condors *Gymnogyps californianus*. *Bird Conservation International* 17: 119-130, 2007.
- Merlino S., (Tesi sperimentale di laurea), Analisi strutturale e comparativa dei principali moduli comportamentali nelle fasi di corteggiamento, accoppiamento e cure parentali della Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), Catania A.A. 2008-2009.
- Milchev B., Chobanov D. & Simov N., Diet and foraging habitats of non-breeding White Storks (*Ciconia ciconia*) in Bulgaria. *Arch. Biol. Sci.*, 65 (3), 1007-1013, 2013.
- Milstein P. L. S., Preliminary observations of White Storks feeding on poisoned Brown Locusts. *Ostrich*, 37 (sup1), 197-215, 1966.
- Miraglia G., Aloise G., Godino G., Santopaolo R., Gustin M., New data on the diet of White Stork *Ciconia ciconia* in Calabria (southern Italy), *Acrocephalus* 29 (138/139): 143-147, 2008.
- Mitsch W. J. & Gosselink J. G., The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological economics*, 35 (1): 25-33, 2000.
- Moreira F., Encarnação V., Rosa G., Gilbert N., Infante S., Costa J., D'Amico M., Martins R.C. & Catry I., Wired: impacts of increasing power line use by a growing bird population. *Environmental Research Letters*, 12 (2), 2007.
- Moreno-Mateos D., Mander Ü. & Pedrocchi C., Optimal location of created and restored wetlands in Mediterranean agricultural catchments. *Water resources management*, 24 (11): 2485-2499, 2010.
- Moron A. & Vierek A., The Podlaskie White Stork Trail-ecotourism on the Podlaskie area. *International Letters of Natural Sciences*, 22, 2014.
- Moser M. L. & Lee D. S., A fourteen-year survey of plastic ingestion by western North Atlantic seabirds. *Colonial Waterbirds* 15: 83-94, 1992.
- Moss R., Oswald J. & Baines D., Climate change and breeding success: decline of capercaillie in Scotland. *Journal of Animal Ecology*, 70: 47-61, 2001.
- Muznic J. & Cvitan I., Choice of nest platform material for the white stork (*Ciconia ciconia*). *Israel Journal of Zoology*, 47, 167-171, 2001.
- NABU, Preliminary results of the 6th international White stork Census. *International Ornithological Congress*, Hamburg, 2006.
- Negus P.M., Marshall J.C., Clifford S.E., Blessing J.J. & Steward A.L., No sitting on the fence: protecting wetlands from feral pig damage by exclusion fences requires effective fence maintenance. *Wetlands Ecol Manage* 27, 581-585, 2019.
- Nelson M.W. & Nelson P., Power lines and birds of prey. *Idaho Wildlife Review*, 28:3-7, 1976.
- Newton I., *Population limitation in birds*, Academic Press. London, 1998.

- Nilsson L., 500 år i Skåne? Den vita storkens historia i Sverige. *Anser* 28: 115-124, 1989.
- O'Connor R. J., *The growth and development of birds*. Wiley, London, 1984.
- Olsson O., Genetic Origin and Success of Reintroduced White Storks. *Conservation Biology*, Volume 21, (5): 1196-1206, 2007.
- Olsson O. & Rogers D. J., Predicting the distribution of a suitable habitat for the white stork in Southern Sweden: identifying priority areas for reintroduction and habitat restoration. *Animal Conservation*, 12 (1): 62-70, 2009.
- Ogilvie M.A., Large numbered leg bands for individual identification of swans. *Journal of Wildlife Management* 36: 1.261-1.265, 1972.
- Orłowski G., Abandoned cropland as a habitat of the Whinchat *Saxicola rubetra* in SW Poland. *Acta Ornithol.* 39: 59-67, 2004.
- Orłowski G., Endangered and declining bird species of abandoned farmland in south-western Poland. *Agr. Ecosyst. Environ.* 111: 231-236, 2005.
- Orłowski G., Effect of boundary vegetation and landscape features on diversity and abundance of breeding bird community of abandoned crop fields in south-western Poland. *Bird Study* 57: 175-182, 2010.
- Parejo D., Danchin E. & Avilés J.M., The heterospecific habitat copying hypothesis: can competitors indicate habitat quality?, *Behavioral Ecology*, 16: 96-105, 2004.
- Penteriani V., *L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*. WWF. Delegazione Toscana; Regione Toscana. Dipartimento sviluppo economico, 1998.
- Peris J.S., Feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by the White Stork (*Ciconia ciconia*), *Ardeola* 50: 81-84, 2003.
- Peronace V., Cecere J., Gustin M. & Rondinini C., Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta*, 36, 11-58, 2012.
- Pfadenhauer J. & Grootjans A., Wetland restoration in Central Europe: aims and methods. *Applied Vegetation Science*, 2b (1), 95-106, 1999.
- Peris S. J., Feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by the White Stork (*Ciconia ciconia*), *Ardeola* 50: 81-84, 2003.
- Pirovano A. & Cocchi R., *Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*, INFS-Ministero dell'Ambiente della tutela del territorio e del mare, 2008.
- Platten S. & Henfrey T., The cultural keystone concept: insights from ecological anthropology. *Human Ecology* 37(4): 491-500, 2009.
- Ponce C., Alonso J. C., Argandona G., García Fernández A. & Carrasco M., Carcass removal by scavengers and search accuracy affect bird mortality estimates at power lines. *Animal Conservation*, 13(6): 603-612, 2010.
- Ptaszyk J., Kosicki J., Sparks T.H. & Tryjanowski P., Changes in the timing and pattern of arrival of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in western Poland. *J. Ornithol.* 144: 323-329, 2003.

- Pulliam H. R. & Danielson B. J., Sources, sinks, and habitat selection: a landscape perspective on population dynamics. *The American Naturalist*, 137, S50-S66, 1991.
- Quirós F. & Blanco J.C., Normas a seguir para garantizar la reproducción del águila imperial ibérica y otras rapaces y acuáticas coloniales en el Espacio Natural de Doñana. Circular normativa interna 1/2012. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, 2012.
- Radović A., Vassiliki K., Perčec Tadić M., Denac D. & Kotrošan D., Modelling the spatial distribution of White Stork *Ciconia ciconia* breeding populations in Southeast Europe. *Bird Study*: 1-9, 2014.
- Rees E.C., Owen M., Gitay H. & Warren S., The fate of plastic leg rings used on geese and swans. *Wildfowl*, 41, 43-52, 1990.
- Ricklefs R. E. & Scheuerlein A., Comparison of aging-related mortality among birds and mammals. *Experimental Geontology*, 36: 845-857, 2001.
- Rieger M. & Winkel W., Über Todesursachen beim Weisstorch (*Ciconia ciconia*) an Hand von Ringfundangaben, *Vogelwarte* 26: 128-135, 1971.
- Rimberth C., The swedish white stork reintroduction programme. Lund University, Lund, 67 pp., 2013.
- Ryan P. G., Intraspecific variation in plastic ingestion by seabirds and the flux of plastic through seabird populations. *Condor* 90: 446-452, 1988a.
- Ryan P. G., Effects of ingested plastic on seabird feeding: Evidence from chickens. *Marine Pollution Bulletin* 19: 125-128, 1988b.
- Ryan P. G. & Jackson S., The lifespan of ingested plastic particles in seabirds and their effect on digestive efficiency. *Marine Pollution Bulletin* 18: 217-219, 1987.
- Rosin Z. M. & Kwieciński Z., Digestibility of prey by the White Stork (*Ciconia ciconia*) under experimental conditions. *Ornis Fennica*, 88 (1): 40-50, 2011.
- Rotics S., Kaatz M., Resheff Y. S., Turjeman S. F., Zurell D., Sapir N. & Wikelski M., The challenges of the first migration: movement and behaviour of juvenile vs. adult white storks with insights regarding juvenile mortality, *Journal of Animal Ecology*, 85(4), 938-947, 2016.
- Rubolini D., Gustin M., Bogliani G. & Garavaglia R., Birds and powerlines in Italy: an assessment, *Bird Conservation International*, 15, pp 131-145, 2005.
- Ruppel W., 1942. Versuch einer neuen Storchzugkarte. *Vogelzug* 13: 35-39.
- Sæther B.E., Lande R., Engen S., Weimerskirch H., Lillegaard M., Altwegg R., Becker P.H., Bregnballe T., Brommer J.E., McCleery R., Merila J., Nyholm E., Rendell W., Robertson R.R., Tryjanowski P. & Visser M.E., Generation time and temporal scaling of bird population dynamics, *Nature*, 436: 99-102, 2005.
- Sæther B.E., Grøtan V., Tryjanowski P., Barbraud C., Engen S. & Fulin M., Climate and spatio-temporal variation in the population dynamics of a long distance migrant, the White Stork. *Journal of Animal Ecology* 75: 80-90, 2006.



- Santopaolo R., Godino G., Golia S., Mancuso A., Monterosso G., Pucci M., Santopaolo F. & Gustin M., Increase of white stork *Ciconia ciconia* population attracted by artificial nesting platforms in Calabria, Italy. *Conservation Evidence*, 10: 67-69, 2013.
- Sarà M., Mascara R. & Giudice E., Valore ornitologico della ZPS - ITA 050012 "Torre Manfreda, Biviere di Gela e piana di Gela" (Sicilia). *Alula*, XVI (1-2): 573-575, 2009.
- Saroinsong F., Harashina K., Arifin H., Gandasmita K. & Sakamoto K., Practical application of a land resources information system for agricultural landscape planning. *Landscape Urban Plann* 79: 38-52, 2007.
- Sasvári L. & Hegyi Z., Condition-dependent parental effort and reproductive performance in the White Stork. *Ardea* 89: 281-291, 2001.
- Schaub M. & Pradel R., Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology*, 85(4): 930-938, 2004.
- Schaub M., Kania W. & Köppen U., Variation of primary production during winter induces synchrony in survival rates in migrating White Storks *Ciconia ciconia*. *J. Anim. Ecol.*, 74: 656-666, 2005.
- Schierer A., La Cigogne blanche. *Encyclopedie ´ de l'Alsace*, vol. III. Editions Publitotal, pp. 1728-1734, 1983.
- Schleupner C., GIS-based estimation of wetland conservation potentials in Europe. In *International Conference on Computational Science and Its Applications* (pp. 193-209). Springer, Berlin, Heidelberg, 2010.
- Schulz H., *Ciconia ciconia* White Stork. *BWP Update*, Vol. 2: 69-105. Oxford University Press, Oxford, 1998.
- Schüz E., Zur Methode der Storchforschung. *Beitr. Vogelkunde*, 2: 287-298, 1952.
- Senra A. & Alés E. E., The decline of the white stork *Ciconia ciconia* population of western Andalusia between 1976 and 1988: causes and proposals for conservation. *Biological conservation*, 61 (1): 51-57, 1992.
- Shamoun-Baranes J., Baharad A., Alpert P., Berthold P., Yom-Tov Y., Dvir Y. & Leshem Y., The effect of wind, season and latitude on the migration speed of white storks *Ciconia ciconia*, along the eastern migration route. *Journal of Avian Biology*, 34 (1): 97-104, 2003.
- Schauba M., Pradela R. & Lebreton J.D., Is the reintroduced White stork (*Ciconia ciconia*) population in Switzerland self-sustainable? *Biological Conservation*, 119: 1105-1114, 2004.
- Shephard J. M., Ogden R., Tryjanowski P., Olsson O. & Galbusera P., Is population structure in the European white stork determined by flyway permeability rather than translocation history?. *Ecology and Evolution*, 3 (15): 4881-4895, 2013.
- Smith A.T. & Peacock M.M., Conspecific attraction and the determination of metapopulation colonization rates, *Conservation Biology*. 4: 320-323, 1990.
- Snow D.W. & Perrins C.M., *The Birds of the Western Palearctic*, Volume 1: Non-Passerines. Oxford University Press, Oxford, 1998.

- Spitzer L., Beneš J., Dandová J., Jasková V. & Konvička M., The Large Blue butterfly, *Phengaris* [Maculinea] *arion*, as a conservation umbrella on a landscape scale: The case of the Czech Carpathians. *Ecol. Indic.* 9: 1056-1063, 2009.
- Stamps J.A., The effect of conspecifics on habitat selection in territorial species. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 28: 29-36, 1991.
- Stöcker-Segre S. & Weihs D., Bird migration - An energy-based analysis of costs and benefits. *IMA Journal of Mathematics Applied in Medicine and Biology*, 15 (1): 65-85, 1998.
- Stöcker-Segre S. & Weihs D., Impact of Environmental Changes on Migratory Bird Survival. *International Journal of Ecology*, Article ID 245849, 2014.
- Surdo S., Sulla distribuzione di alcuni uccelli nidificanti in provincia di Trapani (Sicilia). *Naturalista sicil.* 43 (2): 191-201, 2019.
- Svensson E., Natural selection on avian breeding time: causality, fecundity-dependent, and fecundity-independent selection, *Evolution* 51: 1276-1283, 1997.
- Tanferna A. (Tesi di dottorato). Uso dello spazio, selezione d'habitat e rotte migratorie del Nibbio bruno (*Milvus migrans*): uno studio con telemetria convenzionale e satellitare, Università degli Studi di Urbino, 2010.
- Thompson R. C., Moore C. J., vom Saal F. S. & Swan S. H., Plastics, the environment and human health: Current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* 364: 2153-2166, 2009.
- Thomsen K. M. & Hötter H., The sixth International White Stork Census: 2004-2005. In: Boere G.C., Galbraith C.A., Stroud D.A. (eds.). *Waterbirds around the world*. Edinburgh, UK: The Stationery Office: 493-495, 2006.
- Thomsen K. M., White Stork populations across the world: Results of the 6th International White Stork Census 2004/2005 [Weißstörche in aller Welt: Ergebnisse des 6. Internationalen Weißstorchzensus 2004/2005], Berlin: NABU-Bundesverband, 2013.
- Tyler C. M., Factors contributing to postfire seedling establishment in chaparral: direct and indirect effects of fire. *Journal of ecology*, 1009-1020, 1995.
- Tintó A., Real J. & Mañosa S., Predicting and correcting electrocution of birds in Mediterranean areas. *The Journal of Wildlife Management*, 74 (8): 1852-1862, 2010.
- Tintó A., Real J. & Manosa S., Predicting and Correcting Electrocution of Birds in Mediterranean Areas, *Journal of Wildlife Management* 74(8): 1852-1862, 2010.
- Tobolka M., Roosting of tree sparrow (*Passer montanus*) and house sparrow (*Passer domesticus*) in white stork (*Ciconia ciconia*) nests during winter. *Turkish Journal of Zoology* 35(6): 879-882, 2011.
- Tobolka M., Sparks T.H. & Tryjanowski P., Does the White Stork *Ciconia ciconia* reflect farmland bird diversity? *Ornis Fennica* 89: 222-228, 2012.
- Tobolka M., Kuźniak S., Zolnierowicz K.M., Sparks T. H. & Tryjanowski P., New is not always better: Low breeding success and different occupancy patterns in newly built nests of a long-lived species, the white stork *Ciconia ciconia*. *Bird Study*, 60 (3): 399-403, 2013.

- Tobolka M., Importance of Juvenile Mortality in Birds' Population: Early Post-Fledging Mortality and Causes of Death in White Stork *Ciconia ciconia*, Polish Journal of Ecology, 62 (4), 807-813, 2014.
- Toschi A., La nidificazione in Italia della Cicogna bianca, del Mignattaio e del Gabbiano comune. Ricerche di zoologia applicata alla caccia, 32: 1-18, 1960.
- Tortosa F. S. & Redondo T., Motives for parental infanticide in white storks *Ciconia ciconia*, Ornis Scandinavica, 185-189, 1992.
- Tortosa F.S., Manez M. & Barcell M., Wintering White Storks (*Ciconia ciconia*) in South West Spain in the years 1991 and 1992. Die Vogelwarte, 38: 41-45, 1995.
- Tortosa F.S., Pulido R. & Arias De Reyna L., Biología reproductiva y demografía de la Cigüeña blanca en la provincia de Córdoba. Editorial Diputación de Córdoba. Córdoba, 1996.
- Tortosa F. S., Caballero J. M. & Reyes-López J., Effect of rubbish dumps on breeding success in the White Stork in southern Spain. Waterbirds 25: 39-43, 2002.
- Tortosa F.S. & Castro F., Development of thermoregulatory ability during ontogeny in the White Stork *Ciconia ciconia*. Ardeola, 50: 39-45, 2003.
- Tryjanowski P. & Kuzniak S., Population size and productivity of the White Stork *Ciconia ciconia* in relation to Common Vole *Microtus arvalis* density. Ardea 90 (2): 213-217, 2002.
- Tryjanowski, P., Sparks, T. H., Ptaszyk, J. & Kosicki, J., Do white storks *Ciconia ciconia* always profit from an early return to their breeding grounds?, Bird Study 51: 222-227, 2004.
- Tryjanowski P., Sparks T. H., Jakubiec Z., Jerzak L., Kosicki J. Z., Kuźniak S., Profus P., Ptaszyk J. & Wuczyński A., The relationship between population means and variances of reproductive success differs between local populations of white stork (*Ciconia ciconia*). Population Ecology, 47(2), 119-125, 2005a.
- Tryjanowski P., Sparks T. & Profus P., Uphill shifts in the distribution of the white stork *Ciconia ciconia* in southern Poland: the importance of nest quality. Diversity Distrib., 11: 219-223, 2005b.
- Tryjanowski P., Sparks T. H. & Profus P., Severe flooding causes a crash in production of white stork (*Ciconia ciconia*) chicks across Central and Eastern Europe. Basic and Applied Ecology, 10: 387-392, 2009a.
- Tryjanowski P., Kosicki J. Z., Kuzniak S., & Sparks T. H., *Long-term changes and breeding success in relation to nesting structures used by the white stork, Ciconia ciconia*. In Annales Zoologici Fennici (Vol. 46, No. 1, pp. 34-38). Finnish Zoological and Botanical Publishing, 2009b.
- Tsachalidis E. P., Liordos V. & Goutner V., 2005. Growth of White Stork *Ciconia ciconia* nestlings. Ardea, 93 (1): 133-137, 2005.
- Tsachalidis E. P. & Goutner V., Diet of the White Stork in Greece in relation to habitat. Waterbirds, 25 (4): 417-423, 2002.
- Tscharntke T., Klein A. M., Kruess A., Steffan-Dewenter I. & Thies C., Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management. Ecol. Lett. 8: 857-874, 2005.

- Tucakov M., Population development, nest site selection and conservation measures for White Stork *Ciconia ciconia* along the lower Tamis River (Vojvodina, N Serbia). *Acrocephalus*, 27:13-20, 2006.
- Tucker G.M. & Heath M.F., *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International, Cambridge, UK, 1994.
- Turjeman S.F., Centeno-Cuadros A., Eggers U., Rotics S., Blas J., Fiedler W., Kaatz M., Jeltsch F., Wikelski M. & Nathan R., Extra-pair paternity in the socially monogamous white stork (*Ciconia ciconia*) is fairly common and independent of local density. *Scientific Reports* 6: 27976, 2016.
- Vaitkutenė D. & Dagys M., Two-fold increase in White Stork (*Ciconia ciconia*) population in Lithuania: a consequence of changing agriculture? *Turk J Zool*, 39: 144-152, 2015.
- van Coppenolle I. & Aerts P., Terrestrial locomotion in the white stork (*Ciconia ciconia*): spatio-temporal gait characteristics. *Animal biology*, 54 (3), 281-292, 2004.
- van den Bossche W., Eastern European white stork populations: migration studies and elaboration of conservation measures. *BfN - Skripten (Bundesamt für Naturschutz)* 66: Unpaginated, 2002.
- van Dyck H., Van Strien A. J., Maes D. & Van Swaay C. A. M., Declines in common, widespread butterflies in a landscape under intense human use. *Conserv. Biol.* 23: 957-965, 2009.
- Vanzi R., Ricci M. & Bottelli F., Nidificazione della Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) nel Piemonte Nord-Orientale dal 1990 al 1994. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 15: 163-171, 1994.
- Vaschetti G., Fasano S. & Vaschetti B., La Cicogna Bianca (*Ciconia ciconia* L.) nel Piemonte Sud-occidentale: parametri riproduttivi nel 1996. *AVOCETTA, PARMA*, 21:148-148, 1997.
- Vaschetti G. & Boano G., in Spagnesi M. & Serra L. (a cura di), 2005. Uccelli d'Italia – Cicogna bianca. *Quaderni di Conservazione della Natura, Ministero Ambiente. Istituto Nazionale Fauna Selvatica*, 22:77.
- Vergara P., Aguirre J. & Fernández-Cruz M., Arrival date, age and breeding success in white stork *Ciconia ciconia*, *Journal of Avian Biology*, 38 (5): 573-579, 2007.
- Veríssimo D., Fraser I., Groombridge J., Bristol R. & MacMillan D.C., Birds as tourism flagship species: a case study of tropical islands. *Animal Conservation* 12(6): 549-558, 2009.
- Wang X.H., Yu S. & Huang G.H., Land allocation based on integrated GIS-optimization modelling at a watershed level. *Landscape Urban Plann* 66: 61-74, 2004.
- Wichtmann W., Utilization of reed (*Phragmites australis*). *Arch. Nat. Conserv. Landscape Res.* 38, 217-231, 1999.
- Wichtmann W., Knapp M. & Joosten, H., Utilisation of biomass from fen peatlands. *Z. Kulturtech. Landentw.* 41, 32-36, 2000.
- Wiesehomeier N., Willinger G. & Grund K., European Stork Villages: where storks are honorary citizens. *EuroNatur, Radolfzell*, 9 pp., 2014.
- White G.C. & Garrott R.A., *Analysis of wildlife radio-tracking data*, Academic Press, San Diego, California, USA, 1990.

- Wretenberg J., Lindstrom A., Svensson S. & Part T., Linking agricultural policies to population trends of Swedish farmland birds in different agricultural regions. *J. Appl. Ecol.* 44: 933-941, 2007.
- Wuczynski A., The turnover of white storks *Ciconia ciconia* on nests during spring migration, *Acta Ornithol.* 40: 83-85, CrossRef, Web of Science, 2005.
- Zafarana M.A. & Parisi A., La pianura alluvionale di Gela. In: *Uccelli rapaci diurni e notturni della R.N.O. "Sughereta di Niscemi"*, Tipolitografia Paruzzo, 2010.
- Zafarana M.A., La Cicogna bianca *Ciconia ciconia* nella Piana di Gela, Tesi di laurea triennale in Scienze Ambientali e Naturali, Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Biologia Animale, A.A. 2013-2014, 2014.
- Zafarana M.A., Nidificazione di Ghiandaia marina *Coracias garrulus* nella valle del fiume Maroglio nella Piana di Gela (Sicilia), *Alula*, XXII (1-2), pp. 144, 2015.
- Zafarana M.A., La Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) nella Piana di Gela: biologia riproduttiva, dispersione giovanile e rischio elettrocuzione, Tesi di laurea magistrale LM06 in Biodiversità e Qualità dell'Ambiente, Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Biologia Animale, A.A. 2015-2016, luglio 2016.
- Zafarana M.A. & Barbera A., Gravi casi di mortalità per elettrocuzione per la Cicogna bianca *Ciconia ciconia*, *Il Naturalista Sicil.*, vol. XL, N.2, 2016.
- Zafarana M.A., Grasso R. & Spena M.T., Risks of foraging in dumps: the case of White Stork (*Ciconia ciconia*) in Sicily, *Atti del LXXVII Congresso Nazionale dell'Unione Zoologica Italiana*, Milano Bicocca, 29 agosto-2 settembre 2016.
- Zafarana M.A., Grasso R. & Spena M.T., Barbera A., Spinella G., Surdo S., Pepi D. & Di Vittorio M., The environmental impact of power lines on birds in Sicily, *Atti del LXXIX Congresso Nazionale dell'Unione Zoologica Italiana*, Lecce, 25-28 settembre 2018.
- Zafarana G., Falzolgher D., Grasso R., Spena M.T., Rizzo F. & Zafarana M.A., Climate events related to breeding performance of White Stork *Ciconia ciconia* L., 1758, *Atti del LXXIX Congresso Nazionale dell'Unione Zoologica Italiana*, Lecce, 25-28 settembre 2018.
- Zafarana M.A., Grasso R., Müller I. & Spena M.T., Life Stork Sicily: nascere e morire sulle linee elettriche. *Atti del XX Convegno Italiano di Ornitologia*, Napoli, 26-29 settembre 2019, p.127.
- Zenatello M., Baccetti N. & Borghesi F., Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010. ISPRA, Serie Rapporti, 206, 2014.



## Sitografia

- BirdLife International (2014) Species factsheet: Ciconia ciconia. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 08/02/2014.
- IUCN.it, Ciconia ciconia, Liste rosse italiane.
- Larousse (2020): [https://www.larousse.fr/encyclopedie/vie-sauvage/cigogne\\_blanche/184835](https://www.larousse.fr/encyclopedie/vie-sauvage/cigogne_blanche/184835)
- Da <http://www.iucn.it/scheda.php?id=2005047722>, il 10-02-2014.
- Migrazione.it, (2011) 28° campo internazionale per la protezione dei rapaci e le cicogne in migrazione sullo Stretto di Messina (ME), da [http://www.migrazione.it/files/infomigrans\\_06-11.pdf](http://www.migrazione.it/files/infomigrans_06-11.pdf), il 13-02-2014.
- [www.lipuniscemi.it](http://www.lipuniscemi.it)
- <http://eunis.eea.europa.eu/sites/ITA050012/general>.
- [www.ornitho.it](http://www.ornitho.it).
- [www.movebank.com](http://www.movebank.com)
- SEO BirdLife, 2017: El impacto de la romería de El Rocío sobre el espacio protegido de Doñana sigue sin evaluarse por la inacción de la Junta de Andalucía: <https://www.seo.org/2017/05/29/el-impacto-de-la-romeria-de-el-rocio-sobre-el-espacio-prottegido-de-donana-sigue-sin-evaluarse-por-la-inaccion-de-la-junta-de-andalucia/>
- <https://www.greenme.it/informarsi/animali/cicogna-bianca-cosenza/>



Giovane quasi pronto all'involo (Foto: Manuel Andrea Zafarana).

## Appendice I

Elenco dei siti riproduttivi di Cicogna bianca presenti in Sicilia, aggiornato al 2020. In verde i siti di nidificazione occupati nel 2020.

COD	Luogo	Coordinate	Prov.	Stato
A01	Piana di Gela, c.da Agnone	37° 7'42.40"N; 14°22'22.10"E	CL	Non occupato dal 2014
A02	Piana di Gela, c.da Agnone	37° 7'33.54"N; 14°22'13.04"E	CL	Non occupato dal 2012
A03	Piana di Gela, c.da Agnone, Pozzo Salito	37° 7'17.81"N; 14°21'58.54"E	CL	Occupato dal 2013 - Attivo
A04	Piana di Gela, c.da Agnone, Pozzo Salito	37° 7'14.51"N; 14°21'55.73"E	CL	Occupato dal 2004 - Attivo
A05	Piana di Gela, c.da Agnone, Pozzo Salito	37° 7'13.17"N; 14°21'54.61"E	CL	Occupato dal 2002 - Attivo
B00	Piana di Gela, SP82	37° 7'10.89"N; 14°21'51.48"E	CL	Occupato dal 2018 - Attivo
B01	Piana di Gela, SP82, uliveto	37° 7'8.12"N; 14°21'47.79"E	CL	Occupato dal 2004 - Attivo
B02	Piana di Gela, SP82	37° 7'4.75"N; 14°21'43.05"E	CL	Non occupato dal 2012
B03	Piana di Gela, SP82	37° 7'0.11"N; 14°21'36.68"E	CL	Non occupato dal 2011
B04	Piana di Gela, C.da Scomunicata, Polizzi	37° 6'55.17"N; 14°21'29.89"E	CL	Occupato dal 2014 al 2017
B05	Piana di Gela, C.da Scomunicata, Polizzi	37° 6'52.71"N; 14°21'26.58"E	CL	Occupato dal 2006 al 2018
B06	Piana di Gela, C.da Scomunicata, Polizzi	37° 6'48.75"N; 14°21'20.90"E	CL	Occupato dal 2006 al 2019
B07	Piana di Gela, C.da Scomunicata, Polizzi	37° 6'47.35"N; 14°21'14.89"E	CL	Occupato dal 2006 al 2018
B08	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'45.54"N; 14°21'7.68"E	CL	
B09	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'43.91"N; 14°21'1.27"E	CL	
B10	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'42.46"N; 14°20'55.22"E	CL	
B11	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'40.87"N; 14°20'48.88"E	CL	
B12	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'39.18"N; 14°20'42.22"E	CL	
B13	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'37.67"N; 14°20'35.66"E	CL	
B14	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'36.03"N; 14°20'29.06"E	CL	
B15	Piana di Gela, C.da Scomunicata	37° 6'34.48"N; 14°20'22.93"E	CL	
B16	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'32.12"N; 14°20'16.35"E	CL	
B17	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'30.12"N; 14°20'10.05"E	CL	
B18	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'27.93"N; 14°20'3.50"E	CL	
B19	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'25.69"N; 14°19'57.23"E	CL	

B20	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'23.68"N; 14°19'51.71"E	CL	
B21	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'21.36"N; 14°19'45.24"E	CL	
B22	Piana di Gela, C.da Sabuci, GELOI	37° 6'19.30"N; 14°19'39.05"E	CL	
B23	Piana di Gela, ponticciolo Maroglio	37° 6'16.44"N; 14°19'33.62"E	CL	
B24	Piana di Gela, corso del Maroglio	37° 6'13.92"N; 14°19'28.48"E	CL	
B25	Piana di Gela, corso del Maroglio	37° 6'7.97"N; 14°19'17.44"E	CL	
B26	Piana di Gela, corso del Maroglio	37° 5'57.71"N; 14°18'52.96"E	CL	
C00	Piana di Gela, località Spinasanta (Gela)	37° 4'13.15"N; 14°17'49.37"E	CL	
C01	Piana di Gela, località Spinasanta (Gela)	37° 4'6.52"N; 14°17'58.35"E	CL	
C02	Piana di Gela, località Spinasanta (Gela)	37° 4'4.23"N; 14°18'28.92"E	CL	Traliccio con all'apice una piattaforma artificiale occupata nel 2011. Traliccio rimosso nel 2015.
C03	Piana di Gela, località Spinasanta (Gela)	37° 3'45.96"N; 14°19'0.29"E	CL	Nido attivo.
D00	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37°10'33.05"N; 14°20'45.88"E	CL	Occupato dal 2010 al 2015.
D-2014	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37°10'5.27"N; 14°20'0.90"E	CL	Occupato dal 2014. Attivo.
D-2016 A	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37°10'0.14"N; 14°19'56.20"E	CL	Occupato dal 2016. Attivo.
D-2016 B	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'55.13"N; 14°19'50.89"E	CL	Occupato dal 2016. Attivo.
D-2016 C	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'49.87"N; 14°19'45.55"E	CL	Occupato dal 2016. Attivo.
D01	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'44.71"N; 14°19'40.42"E	CL	Attivo
D02	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'38.83"N; 14°19'34.64"E	CL	Occupato dal 2015. Attivo
D03	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'33.49"N; 14°19'29.34"E	CL	Attivo
D04	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'29.65"N; 14°19'25.20"E	CL	Attivo
D05	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'24.56"N; 14°19'19.63"E	CL	Attivo
D06	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'19.13"N; 14°19'13.79"E	CL	Attivo
D07	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'13.77"N; 14°19'8.04"E	CL	Attivo
D08	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo	37° 9'8.35"N; 14°19'2.14"E	CL	Attivo

D09	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo – Bivio SP96	37° 9'3.01"N; 14°18'56.39"E	CL	Attivo
D10	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo – dopo Bivio SP96	37° 8'57.98"N; 14°18'51.38"E	CL	Attivo
D11	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo – dopo Bivio SP96	37° 8'53.60"N; 14°18'46.46"E	CL	Nido attivo dal 2013 al 2015.
D12-2017	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo – Traliccio AT	37° 9'16.40"N; 14°19'6.83"E	CL	Occupato dal 2017. Attivo.
D13-2017	Piana di Gela, c.da Magazzinazzo – Traliccio AT	37° 9'16.40"N; 14°19'6.83"E	CL	Occupato solo nel 2017.
E01	Piana di Gela, Rotonda per Butera SP83	37° 7'14.34"N; 14°17'21.64"E	CL	Occupato dal 2012. Attivo.
F01	Piana di Gela, Casa Circondariale di Gela	37° 5'38.51"N; 14°16'12.62"E	CL	Attivo.
F02	Piana di Gela, Casa Circondariale di Gela	37° 5'26.70"N; 14°16'4.88"E	CL	Non più occupato dal 2015.
F03	Piana di Gela, Casa Circondariale di Gela	37° 5'19.63"N; 14°16'3.79"E	CL	Non più occupato dal 2016.
G1	Piana di Gela, Kartodromo	37° 6'48.48"N; 14°13'19.83"E	CL	Occupato solo nel 2012.
K1	Piana di Gela, c. da Madonna	37° 9'41.97"N; 14°21'57.25"E	CL	Occupato dal 2015 al 2019.
CT01	Piana di Catania, A18 Prima Galleria a dx verso SR	37°23'6.96"N; 15° 2'14.41"E	CT	
CT02	Piana di Catania, E45	37°24'35.68"N; 15° 1'59.41"E	CT	
CT03	Piana di Catania, E45	37°24'26.80"N; 15° 2'1.64"E	CT	
CT04	Piana di Catania, E45	37°24'19.44"N; 15° 2'3.57"E	CT	
CT05	Piana di Catania, E45	37°24'16.74"N; 15° 2'8.10"E	CT	
CT06	Piana di Catania, E45	37°24'14.58"N; 15° 2'11.44"E	CT	
CT07	Piana di Catania, E45	37°24'9.58"N; 15° 2'19.37"E	CT	
CT08	Piana di Catania, E45	37°24'2.90"N; 15° 2'18.60"E	CT	
CT09	Discarica Lentini, SS194	37°22'46.75"N; 15° 2'55.60"E	CT	
CT10	Masseria Moncada	37°22'59.90"N; 15° 0'17.94"E	CT	
CT11	Ponte Barca, Paternò	37°32'8.61"N; 14°51'47.26"E	CT	Occupato dal 2013
CT12	Adrano	37°38'18.40"N; 14°49'44.01"E	CT	
CT13	Randazzo	37°52'9.14"N; 14°54'22.93"E	CT	Occupato dal 2002.
CT14	Discarica Lentini	37°22'35.74"N; 15° 2'12.20"E	CT	
CT15	Discarica Lentini	37°22'30.87"N; 15° 2'11.78"E	CT	Occupato dal 2018.
CT16	Discarica Lentini	37°22'39.73"N; 15° 2'12.51"E	CT	Occupato solo nel 2018.
CT17	Zona Industriale – parcheggio magazzino	37°25'31.32"N; 15° 2'21.67"E	CT	
CT18	Zona Industriale – di fronte parcheggio	37°25'29.95"N; 15° 2'25.66"E	CT	
CT19	Zona Industriale – dopo parcheggio	37°25'26.06"N; 15° 2'19.39"E	CT	
CT20	Zona Industriale – di fronte a CT19	37°25'24.80"N; 15° 2'21.83"E	CT	
CT21	SP69ii	37°24'21.61"N; 15° 1'14.98"E	CT	
CT22	Gornalunga SP104	37°23'10.24"N; 15° 0'15.61"E	CT	

CT23	Gornalunga SP104	37°23'10.58"N; 15° 0'19.50"E	CT	
CT24	C.da Torremuzza	37°26'25.63"N; 14°58'54.86"E	CT	Occupato nel 2016.
SR01	Invaso di Lentini	37°19'32.33"N; 14°55'32.91"E	SR	
SR02	Invaso di Lentini	37°19'22.50"N; 14°55'33.20"E	SR	
SR03	Invaso di Lentini	37°19'12.71"N; 14°55'32.71"E	SR	
SR04	SS194 - Corridore	37°19'49.76"N; 15° 4'4.39"E	SR	
SR06	SS194 - Corridore	37°19'49.76"N; 15° 4'4.39"E	SR	
SR07	SS194 - Corridore	37°19'49.76"N; 15° 4'4.39"E	SR	
SR07	Ex Pantani Gelsari/Carlentini	37°20'32.87"N; 15° 2'51.53"E	SR	Occupato nel 2012. Nido caduto nel gennaio 2013 per bufera di vento. Rioccupato nel 2016.
SR08	Lentini, Coccumella, strada comunale 2.	37°21'24.52"N; 14°54'45.72"E	SR	Nido su palma.
SR09	Pantani S-E Sicilia	36°42'52.62"N; 14°59'53.10"E	SR	Non attivo dal 2013.
EN01	Agira, Zona Industriale Dittaino	37°32'40.60"N; 14°31'42.97"E	EN	Attivo.
EN02	Assoro, Zona Industriale Dittaino	37°33'48.37"N; 14°27'31.08"E	EN	Occupato dal 2018 al 2019.
AG01	Sambuca di Sicilia, Lago Arancio	37°39'0.76"N; 13° 4'3.63"E	AG	Occupato dal 2009. Attivo.
AG02	Santa Maria del Belice, Lago Arancio	37°39'4.74"N; 13° 3'38.87"E	AG	Occupato dal 2009. Attivo.
AG03	Cammarata S. Giovanni Gemini	37°39'22.08"N; 13°40'45.85"E	AG	Attivo nel 2014.
AG04	Piana di Licata	37°07'24.8"N 13°56'45.1"E	AG	Attivo nel 2013.
TP00	A29 – Diramazione Birgi	37°57'2.38"N; 12°37'51.33"E	TP	Attivo dal 1995 al 1996.
TP01	Non più localizzato	-	TP	Attivo nel 1998.
TP02	Trapani - maneggio	38° 0'11.22"N; 12°34'22.93"E	TP	Attivo dal 2017 al 2018
TP03	Trapani – SP35	37°52'12.27"N; 12°34'16.97"E	TP	Dal 2013 al 2019
TP04	Marsala - vigneti	37°48'9.26"N; 12°34'9.30"E	TP	Occupato dal 2015.
TP05	Discarica di Marsala	37°48'8.59"N; 12°36'29.71"E	TP	Attivo.
TP06	Diga Trinità, Marsala	37°41'12.67"N; 12°43'16.19"E	TP	Attivo.
TP07	Mazara del Vallo	37°39'22.73"N; 12°40'27.15"E	TP	Attivo.
RG01	Chiaromonte Gulfi Discarica	37°02'18.5"N 14°41'33.6"E	RG	Tentativo di nidificazione nel 2015.
PA01	Castronovo di Sicilia	37°40'53.18"N; 13°38'42.48"E	PA	Attivo nel 2012.

**FINE**