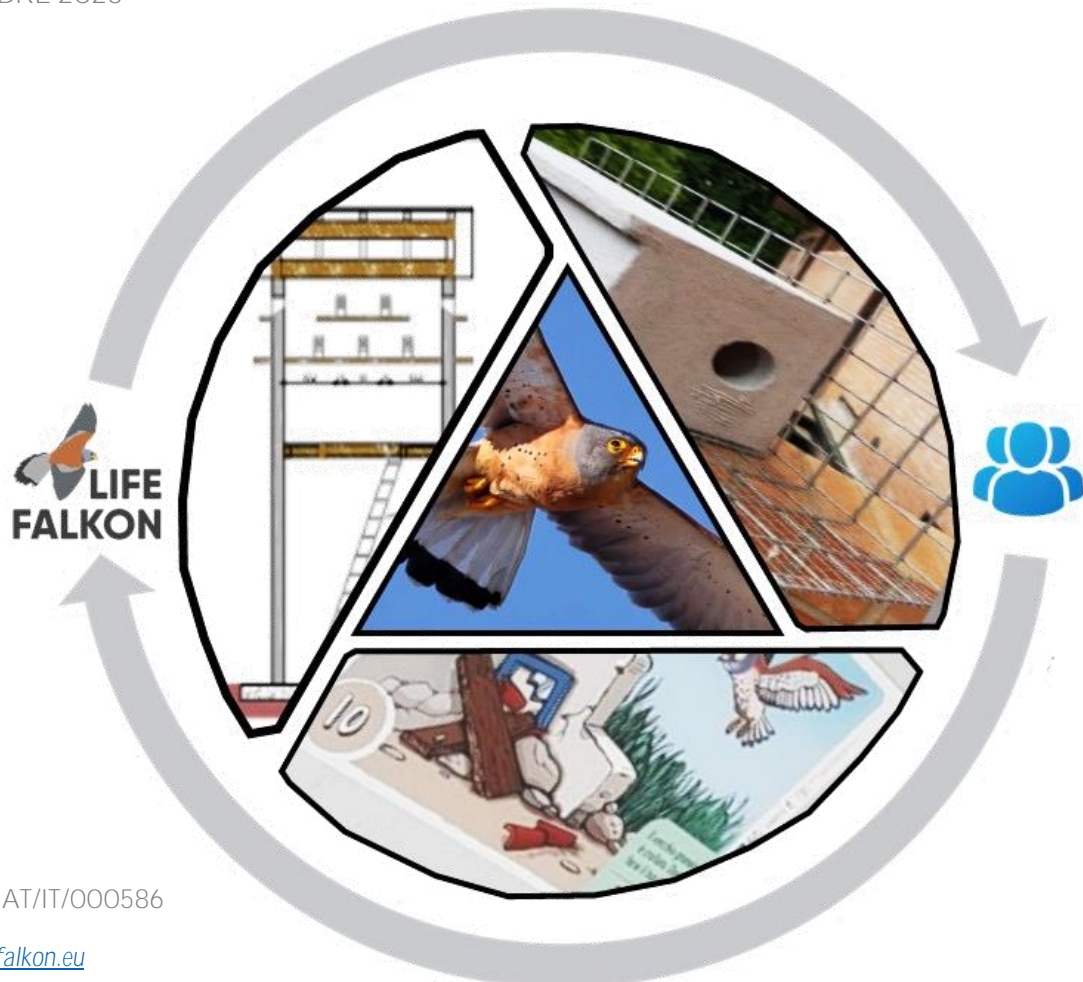


AZIONE E.5

HANDBOOK LIFE FALKON PER LA TRASFERIBILITA' E REPLICABILITA'

DICEMBRE 2023



LIFE17 NAT/IT/000586

www.lifefalcon.eu

Partner responsabili per l'azione:

CNR-IRSA Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca sulle Acque

Partnership:

Report redatto da:

Michelangelo Morganti¹, Nikos Tsiopelas², Diego Rubolini³, Andrea Pirovano¹, Alejandro Corregidor-Castro¹, Alessandro Berlusconi¹, Alessia Marzotto⁴, Roula Trigou², Gaia Bazzi⁵, and Jacopo G. Cecere⁵

1: CNR-IRSA, Consiglio Nazionale delle Ricerche- Istituto di Ricerca Sulle Acque, Italy; Università degli studi di Milano, Italy; 2: Hellenic Ornithological Society, HOS-Birdlife, Greece; 3: Università degli Studi di Milano, Italy; 4: ALDA Association for Local Democracy, France/Italy; 5: ISPRA Istituto Superiore Protezione e Ricerca Ambientale, Italy.

Citazione consigliata:

Morganti M., Tsiopelas N., Rubolini D., Pirovano A. Corregidor-Castro A., Berlusconi A., Marzotto A., Trigou R., Bazzi G. and Cecere J.G. 2023. Handbook LIFE FALKON per la trasferibilità e la replicabilità (LIFE17 NAT/IT/000586). HYPERLINK "http://www.lifefalkon.eu"www.lifefalkon.eu

Riguardo al Progetto:

Le attività descritte nel presente rapporto sono state svolte nell'ambito dell'azione E5 del progetto LIFE "LIFE FALKON" (LIFE17 NAT/IT/000586, www.lifefalkon.eu), di seguito denominato "progetto LIFE" o "LIFE FALKON", finanziato dalla Commissione Europea, cofinanziato da Green Fund e dalla Fondazione Cariplo e realizzato dal CNR-IRSA, dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), dal Sistema Nazionale per la Protezione dell' Ambiente (SNPA), dall'Università degli Studi di Milano, dalla Hellenic Ornithological Society (BirdLife Greece) e dalla European Association for Local Democracy (ALDA).

Ringraziamenti:

Il team LIFE FALKON è sinceramente grato alle numerose persone ed enti amministrativi locali che hanno contribuito in diversi modi alla realizzazione delle attività di questa prima fase del Progetto.

INDICE

Riassunto	2
SEZIONE A – Monitoraggio a lungo termine delle colonie e ricerca dei nuovi potenziali siti di nidificazione	3
A.1. Censimento e monitoraggio a lungo termine delle colonie di grillaio. Metodologia proposta e suggerimenti ...	3
A1.1. Indagini in colonie concentrate in edifici isolati o cassette nido	3
A1.2. Indagini presso colonie estese su aree più ampie (paesi o città)	4
A1.3. Azioni seguenti.....	5
A.2. Ricerca dei nuovi potenziali siti di nidificazione	5
A.3. Conclusioni Sezione A	7
SEZIONE B – Progetti e piani di costruzione delle torrette di nidificazione e delle cassette nido	8
B.1. Consigli generali sui nidi artificiali per il grillaio	8
B1.1. Regolazione della temperatura del nido artificiale	9
B1.2 Il substrato dei nidi artificiali	9
B1.3. Funzione anti-predazione e anti-occupazione da parte di altre specie	10
B.2. I progetti delle torrette di nidificazione	10
B.3. Le cassette nido.....	13
B3.1. Le caratteristiche delle cassette nido LIFE FALKON da palo.....	13
B3.2. Le caratteristiche delle cassette nido LIFE FALKON da edificio.....	14
B3.3. Tabella comparative dei diversi modelli di cassette nido per grillaio.....	19
B3.4. Selezione delle aree idonee per i nidi artificiali e linee guida per l’installazione	20
SEZIONE C - Proposte e consigli per un corretto protocollo di monitoraggio delle cassette nido	24
SEZIONE D - Suggerimenti per supportare una gestione agricola favorevole al grillaio	28
D.1. Il grillaio e il paesaggio agricolo.....	28
D.2. Buone pratiche per gli agricoltori	28
SEZIONE E – Consigli per la comunicazione	30
SEZIONE F – Bibliografia	36

Riassunto

Questo manuale si propone di facilitare il trasferimento dei risultati e dei traguardi del progetto LIFE FALKON alle parti interessate sia a livello nazionale che europeo. Questo trasferimento mira a rendere facilmente replicabili le migliori pratiche perseguite all'interno del progetto.

Ciò che distingue LIFE FALKON è il suo approccio innovativo. A differenza dei progetti tradizionali volti a salvaguardare il grillaio nei suoi areali principali, questa iniziativa si rivolge alle regioni recentemente colonizzate. Queste aree, interessate dai continui cambiamenti climatici, sono divenute adatte alla specie, portandola ad espandersi in territori precedentemente inesplorati.

L'importanza di trasferire e replicare i risultati e le soluzioni del progetto diventa evidente se si considera che, in un futuro non troppo lontano, gruppi di ricerca e organizzazioni ambientaliste incontreranno il grillaio in aree dove non è mai esistito prima. Di conseguenza, mancano conoscenze consolidate su come conservare le specie in questi nuovi habitat.

Il manuale tecnico delinea in modo esaustivo i metodi e le migliori pratiche per la protezione del grillaio impiegate durante il progetto. Ciò include tecniche per identificare nuovi siti di nidificazione, progetti operativi e metodi di installazione di cassette nido e torrette di nidificazione per supportare la riproduzione, approcci di monitoraggio per valutare l'occupazione delle cassette nido e il successo riproduttivo e strumenti per coinvolgere una vasta gamma di parti interessate.

SEZIONE A – Monitoraggio a lungo termine delle colonie e ricerca dei nuovi potenziali siti di nidificazione

A.1. Censimento e monitoraggio a lungo termine delle colonie di grillaio. Metodologia proposta e suggerimenti

L'attuazione di indagini sistematiche e censimenti presso le colonie riproduttive di grillaio (*Falco naumanni*) è fondamentale per (a) quantificare la popolazione nidificante (b) valutare l'andamento della popolazione nel lungo periodo e (c) rilevare i cambiamenti e identificarne le possibili cause.

L'identificazione e la quantificazione delle coppie nidificanti nell'ambito del LIFE18/NAT/IT000586 ha seguito una metodologia parzialmente sviluppata durante il LIFE 11 NAT/GR/001011, integrata con i suggerimenti di Ursúa (2006) e adattata ai diversi territori delle diverse Aree di Progetto (si veda anche il report finale dell'Azione A1). Pertanto, nel caso di colonie localizzate in singoli edifici isolati (come in A.P.1) è stato necessario un approccio diverso per quanto riguarda la metodologia di indagine utilizzata, rispetto alle colonie riproduttive sparse su un'area più ampia come un villaggio o una città (come in tutte le AP greche).

Più nel dettaglio, le tecniche di indagine proposte sono:

A1.1. Indagini in colonie concentrate in edifici isolati o cassette nido

Le indagini presso le colonie sono condotte da almeno due operatori. Giunti in prossimità della colonia, gli operatori fermano il veicolo ad una distanza di almeno 150-200 metri - per evitare disturbi - e attendono circa 5 minuti. Durante questo periodo, tentano di individuare e identificare i grillai adulti in volo o posati presso il sito di nidificazione utilizzando binocoli e/o cannocchiali. Successivamente, un rilevatore si avvicina alla colonia mentre gli altri rimangono a una distanza maggiore per registrare eventuali individui allarmati. In risposta all'avvicinamento di un potenziale predatore alla colonia, i grillai mettono tipicamente in atto un comportamento di mobbing caratterizzato da ripetuti voli a piccole quote accompagnati da un inconfondibile richiamo di allarme. Nonostante il fatto che l'intensità di questo comportamento possa variare notevolmente tra le diverse aree di riproduzione e possa potenzialmente dipendere dalle dimensioni delle colonie e dallo stadio di riproduzione (cioè più intenso nelle colonie più grandi e durante la fase di allevamento dei pulcini), nella maggior parte dei casi il semplice avvicinamento alla colonia innesca questa reazione, confermando così la presenza di coppie nidificanti di grillaio. L'avvicinamento alla colonia provoca inoltre un disturbo, che consente all'altro osservatore di contare facilmente il numero totale di

individui, identificarne il sesso e ottenere una stima del numero di coppie nidificanti presenti localmente. Quando possibile, gli osservatori dovranno muoversi attorno all'edificio mantenendo la distanza, in modo da scansionare visivamente i lati dell'edificio che non erano visibili dal primo punto di osservazione. In alternativa, è possibile schierare un numero maggiore di osservatori (se disponibili) attorno all'edificio, coprendo tutti i lati possibili. Questa opzione può ridurre gli errori dovuti al doppio conteggio se eseguita in modo rapido e simultaneo. L'intera procedura dovrà essere completata entro un tempo massimo di circa 15 minuti, in modo da arrecare il minor disturbo possibile alla colonia.

Particolare attenzione va dedicata agli spostamenti degli adulti, al fine di determinare l'ubicazione dei nidi. Ciò è solitamente possibile individuando i punti di ingresso e di uscita degli individui sotto le grondaie e altre cavità degli edifici che ospitano le colonie.

A1.2. Indagini presso colonie estese su aree più ampie (paesi o città)

Nelle aree in cui le colonie di grillai sono distribuite su una superficie più ampia, come un villaggio o una città, (in tutte le AP greche) l'indagine viene focalizzata sul rilevamento della presenza di nidi/coppie attivi utilizzando un approccio metodologico diviso in due passaggi consecutivi.

Il primo passo si basa sull'utilizzo di punti di osservazione situati all'interno di ciascuna colonia. Per almeno 30 minuti gli osservatori cercano di individuare i siti di nidificazione utilizzando binocoli e cannocchiali. A questo scopo viene effettuata, a intervalli regolari, una scansione dettagliata dei tetti o, in alternativa, un monitoraggio dei voli degli adulti che trasportano il cibo ai nidi. Lo scopo di questo lavoro preliminare è quello di individuare il maggior numero possibile di siti di nidificazione, al fine di mapparli. Questo viene svolto prima di passare alla fase in cui i siti di nidificazione vengono rilevati camminando sistematicamente all'interno degli insediamenti. Si consiglia di effettuare questa fase a mezzogiorno e, se possibile, di utilizzare più di un punto panoramico.

La seconda fase consiste nella registrazione e mappatura dei siti di nidificazione attivi camminando sistematicamente negli insediamenti e controllando, se possibile, tutti gli edifici/potenziali siti di nidificazione. I nidi occupati vengono localizzati e registrati laddove un adulto in cova esce dal nido e si vede un adulto entrare o uscire dallo stesso ingresso (almeno due volte) oppure si vedono adulti trasportare cibo al nido. Il resto delle osservazioni degli adulti vicino ai siti di nidificazione (ad esempio femmine che sorvegliano il nido da un posatoio o dalla sommità del tetto) sono solo informativi per il censimento dei nidi occupati e non dovrebbero essere utilizzati nel censimento finale e nella mappatura della colonia.

È da sottolineare che, a seconda delle dimensioni e della morfologia della colonia/insediamento, il primo passaggio può essere saltato per semplificare la procedura di censimento (quando il paese è molto piccolo) o nel caso in cui non siano presenti nell'area adeguati punti di osservazione.

Nel caso in cui all'interno dell'area oggetto del rilievo siano presenti nidi artificiali quali cassette nido, gli stessi vengono trattati analogamente a quanto descritto al punto A.1.1. del presente documento.

A1.3. Azioni seguenti

Una volta individuati gli eventuali nidi, i siti rilevati vengono georeferenziati, preferibilmente utilizzando strumenti di cartografia digitale quali ArcGIS o simili. Vengono raccolte anche foto degli edifici e dei singoli ingressi dei nidi, come informazioni supplementari alla mappatura.

Successivamente viene verificata la presenza di uova e/o pulcini all'interno, almeno per quelli per i quali le informazioni esistenti non sono sufficienti a certificarne l'occupazione. Per verificare lo stato di occupazione dei siti di nidificazione naturali o artificiali possono essere utilizzati due diversi approcci, a seconda dell'accessibilità e delle caratteristiche strutturali dei vari siti. Quando gli eventuali nidi non sono situati troppo in alto (meno di 5 metri), possono essere ispezionati mediante un endoscopio fissato su un'asta telescopica (o simile) inserita attraverso l'ingresso o altre aperture. Le immagini fornite dallo strumento sono facilmente visualizzabili in tempo reale dagli operatori e possono essere raccolte anche fotografie e registrazioni video. In altri casi, quando il potenziale sito di nidificazione è situato ad un'altezza maggiore, è necessario raggiungere il nido utilizzando una scala per l'ispezione diretta. In ogni caso, gli operatori sul campo devono adottare tutte le misure di sicurezza necessarie (caschi, occhiali protettivi).

A.2. Ricerca dei nuovi potenziali siti di nidificazione

Il riscaldamento climatico ha favorito l'espansione a nord dei grillai verso nuove aree di riproduzione. In questo contesto, i cambiamenti climatici hanno favorito l'espansione riproduttiva del grillaio verso nord in Pianura Padana, con il primo tentativo di riproduzione nel 2000. La distribuzione del grillaio era poco conosciuta fino al 2018 nella Pianura Padana, con poche eccezioni: un totale di 23 esemplari nidificanti di grillaio (raggruppati in 17 colonie). Sparse in piccole colonie, per lo più di 2-4 coppie concentrate in edifici rurali abbandonati, dove il gheppio è molto abbondante, è probabile che la maggior parte delle colonie di grillaio siano passate inosservate.

Per ovviare a questo problema, dal 2019 al 2021 abbiamo visitato tutti quegli edifici rurali (~2000) che potevano ospitare i grillai, in un buffer di ~20 km di raggio colonie note nell'area di studio, poiché la distribuzione delle colonie

di grillaio sono normalmente aggregate a scala paesaggistica (di veda ad esempio Ursúa-Sesma 2006).

L'identificazione preliminare degli edifici è stata eseguita attraverso l'osservazione di immagini satellitari utilizzando il software QGIS (versione 2.18.13) (QGIS Development Team, 2018) su una mappa satellitare proveniente da Google Satellite Hybrid, aggiornata l'ultima volta nel 2018, con il plugin Quick Map Service. Sono stati selezionati casolari remote che apparivano abbandonati e fatiscenti nelle foto satellitari, situati in aree rurali lontane da città, foreste e fiumi. In totale, la nostra ricerca ha identificato più di 2.000 edifici potenzialmente adatti all'occupazione (Figura 1).

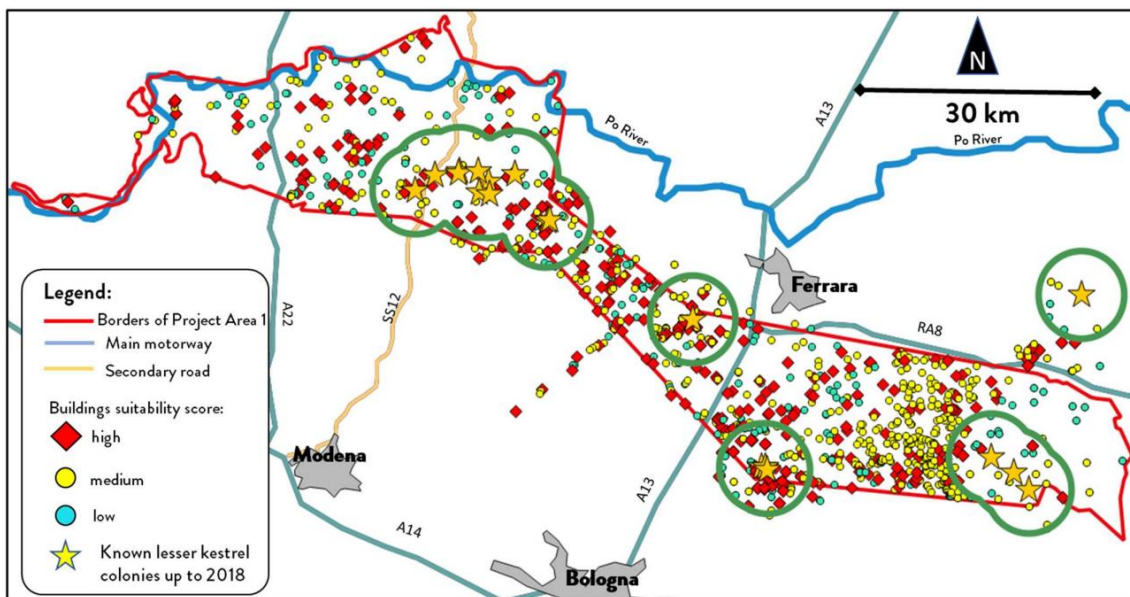


Figura 1. Distribuzione degli edifici identificati come potenzialmente idonei ad ospitare colonie di grillaio in preparazione della stagione di indagine 2019 nell'Area di Progetto 1. Gli edifici sono stati classificati con un punteggio di idoneità. L'indagine è stata inizialmente concentrata in un buffer di 20 km² (cerchi verdi) attorno alle colonie note.

L'indagine è stata condotta attraverso un metodo standardizzato, basato su quelli proposti per il censimento del grillaio da Ursúa-Sesma (2006) e applicato nell'ambito del progetto LIFE FALKON, che si è rivelato efficace anche nell'individuazione delle coppie nidificanti di gheppio (*Falco tinnunculus*) e ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), che nidificano frequentemente anche negli edifici rurali. Due osservatori si avvicinavano all'edificio in macchina ad una distanza di circa 50-100 metri. Le osservazioni iniziali sono state condotte a questo intervallo per 10 minuti. Quindi, il primo osservatore rimaneva in osservazione utilizzando un binocolo e un cannocchiale, mentre il secondo si avvicinava alla struttura. Entrambi osservavano gli individui in volo per determinarne la specie.

Tutti i rilevamenti sono stati condotti tra maggio e giugno, periodo in cui nella Pianura Padana le coppie si sono già formate, ed è già stata effettuata la scelta dei siti di nidificazione. Tuttavia, questa pratica di indagine, nonostante la potenziale invasività e disturbo, non compromette la riproduzione dei grillai, dato il loro elevato grado di

territorialità e di difesa della colonia. Le indagini sono state effettuate in giorni senza vento o pioggia per ridurre al minimo gli effetti meteorologici che influenzano l'osservabilità degli individui.

Dato l'elevato numero di punti da controllare, è stata data priorità agli edifici situati entro un raggio di 6 km dalle colonie note. In questo modo sono state scoperte il 74% delle nuove colonie. Successivamente le indagini si sono estese anche ai punti esterni alle aree buffer, privilegiando inizialmente gli edifici con la più alta idoneità e progressivamente includendo quelli con la minore idoneità, fino al termine del periodo temporale indicato.

Nel corso dei rilievi 2019-2021 sono stati individuati 27 nuovi edifici in cui la specie è risultata nidificante, raggruppati in 19 nuove colonie.

A.3. Conclusioni Sezione A

In questo contesto di cambiamenti globali e spostamenti delle popolazioni, i Modelli di Distribuzione Spaziale (di seguito MDS) rappresentano uno strumento efficace per definire le variabili eco-climatiche che descrivono quantitativamente la nicchia spaziale di una data specie, lo studio delle risposte biologiche al cambiamento climatico, ed eventualmente indagare le aree di idoneità attuali e future e la distribuzione potenziale delle specie studiate. I MDS si basano sull'associazione tra informazioni spaziali sulla presenza delle specie con mappe che rappresentano la variabilità dei fattori ecologici, climatici o di uso del suolo per ottenere un intervallo ideale di valori in cui è probabile che la specie sia presente, consentendo di stimare l'idoneità dell'habitat anche su aree che non possono essere censite direttamente.

Inoltre, va sottolineata l'importanza della ricerca sulla selezione degli habitat di foraggiamento e riproduzione a scala più di dettaglio, al fine di considerare la selezione specifica dipendente dal contesto nell'area considerata. Nel complesso, l'altezza e la struttura della vegetazione hanno fortemente influenzato la selezione dell'habitat di foraggiamento del grillaio più delle tipologie di coltura. Tuttavia, a causa dell'elevato dinamismo degli ecosistemi agricoli intensivi, le tipologie di colture e l'altezza della vegetazione cambiano drasticamente durante la stagione riproduttiva. Le pratiche agricole hanno influenzato positivamente le attività di foraggiamento delle tre specie.

Tutti questi risultati dovrebbero essere presi in considerazione quando si pianificano iniziative di conservazione del grillaio in Pianura Padana così come in altre aree intensamente coltivate del suo areale riproduttivo (in espansione verso nord). Ciò fornirebbe conoscenze più complete per favorire la conservazione a lungo termine del grillaio (come l'incremento della popolazione tramite l'utilizzo di cassette nido), così come di altre specie con requisiti ecologici simili, in agroecosistemi intensamente coltivati.

SEZIONE B – Progetti e piani di costruzione delle torrette di nidificazione e delle cassette nido

B.1. Consigli generali sui nidi artificiali per il grillaio

I progetti dei nidi artificiali sono stati sviluppati nel quadro dell'Azione A2. Per fare ciò, il team ha consultato la letteratura scientifica disponibile sull'argomento, ha effettuato un'approfondita ricerca di mercato su tutti i modelli disponibili prodotti in Europa e ha costruito alcuni prototipi di cassette nido che sono state testate in colonie attive di grillaio. Sono state pertanto utilizzate e conseguentemente acquistate/costruite e installate tre tipologie di cassette nido: una adatta all'installazione su edifici (prodotta in tre diversi colori per meglio abbinarsi ai diversi stili architettonici delle aree di studio), una adatta a essere installata su pali elettrici e una utilizzata per le torrette di nidificazione. Inoltre, LIFE FALKON ha sviluppato cassette nido “smart” (che consentono la registrazione di video del nido e le riprese a distanza) e cassette nido “da tetto” che sono state installate sulle torrette.

Ove necessario, sono stati ottenuti i permessi per la loro installazione su edifici o altre strutture.

In Italia i principali fornitori di cassette nido sono stati DEMA PRIMILLA e CISNIAR, entrambi con una vasta esperienza nella costruzione di nidi artificiali per la specie rispettivamente in Spagna e Italia. Il materiale di costruzione è stato il principale fattore di differenziazione dei nidi, mentre il design di base è rimasto in larga misura simile. Due tipologie di cassette nido (da edificio e da torretta) sono state realizzate con materiali a base di cemento e una (da palo) è stata realizzata in legno.

In Grecia, la maggior parte delle cassette nido sono state “fatte in casa” da un falegname a contratto, sulla base dei disegni utilizzati e proposti dal progetto LIFE11NAT/GR/001011, mentre sono state installate anche 20 cassette nido DEMA PRIMILLA a scopo di valutazione. Inoltre, in Grecia, in località selezionate è avvenuta la creazione di complessi di nidi (costruzioni contenenti più nidi). Questo è un modo per massimizzare la capacità di un sito di nidificazione quando la località è altamente adatta ma lo spazio disponibile è piuttosto limitato (come le torri idriche).

Tutte le cassette nido hanno alcune caratteristiche comuni:

- forma: allungata, 60 x 30 x 30 cm;
- dimensione del foro di ingresso: ca. 6.5 mm;
- struttura anti-predazione: una piccola barriera di fronte al foro di ingresso, fissata alle pareti laterali;

- fessure sulla base (non presenti nelle cassette nido in legno)
- aperture per la ventilazione.

L'esperienza maturata negli anni del Progetto ha evidenziato alcune problematiche e soluzioni legate all'utilizzo delle cassette nido per la conservazione del grillaio. Di seguito presentiamo i più importanti tra questi:

B1.1. Regolazione della temperatura del nido artificiale

I futuri incrementi previsti delle temperature estive e della frequenza delle ondate di caldo potrebbero diventare un problema considerevole, poiché abbiamo osservato un forte impatto delle alte temperature all'interno delle cassette nido sul successo riproduttivo. In 2 anni consecutivi (2021 e 2022), le cassette nido non ombreggiate hanno mostrato un forte aumento dei fallimenti nella schiusa, superando il 50% quando le temperature massime nella cassetta superavano i 44°C. Inoltre, i nidiacei provenienti da cassette nido non ombreggiate hanno mostrato una mortalità più elevata durante le ondate di caldo e quelli che sono sopravvissuti ulteriormente hanno mostrato una crescita morfologica ridotta (Corregidor-Castro *et al.*, 2023). I futuri progetti di conservazione dovrebbero prendere in considerazione i seguenti consigli durante l'installazione dei nidi artificiali:

- Costruire cassette nido con materiali che migliorano l'isolamento;
- Installare le cassette nido sulle pareti più ombreggiate degli edifici;
- Tutte le cassette nido dovrebbero avere aperture di ventilazione e dovrebbe essere garantita la circolazione dell'aria;
- Quando possibile, dovrebbero essere utilizzati dispositivi aggiuntivi per la diminuzione della temperatura (oscuranti, coperture, ecc.);
- Il posizionamento delle cassette nido all'interno dei tetti dovrebbe essere evitato in caso di contatto diretto con piastrelle di ceramica o lamiera, poiché ciò può indurre temperature elevate nella parte interna della cassetta;
- Evitare il posizionamento dei nidi artificiali vicino a fonti di calore, come ventilatori dell'aria condizionata, condotti di ventilazione della cucina, motori, elettrodomestici e così via.

B1.2 Il substrato dei nidi artificiali

Un'altra azione che si è rivelata vantaggiosa è quella di posizionare sul fondo dei nidi artificiali un substrato, ad esempio organico (torba) o sabbia. Infatti è emerso che il substrato del nido è un fattore chiave nella scelta del sito di nidificazione nel grillaio. Le cassette nido “sporche” sono risultate essere fortemente preferite, poiché venivano

occupate prima e più frequentemente rispetto a quelle pulite. Inoltre, il successo della schiusa nei nidi artificiali sporchi è stato significativamente più elevato che in quelli puliti, suggerendo un effetto positivo del materiale organico delle cassette nido sull'efficienza della cova (Podofillini *et al.*, 2018). Inoltre, poiché le cassette nido sono realizzate con materiali nuovi e completamente piani come il legno, la presenza di un substrato evita che le uova rotolino in modo incontrollabile. Le fessure sul fondo andrebbero invece realizzate per evitare un eccessivo accumulo di feci e resti di cibo sul fondo dei nidi. Un eccessivo accumulo di questi materiali può rendere le cassette nido inutilizzabili in alcuni anni, provocare danni a causa dell'assorbimento di umidità (per le strutture in legno) ed anche aumentare la presenza di ectoparassiti (acari, mosche ecc.).

B1.3. Funzione anti-predazione e anti-occupazione da parte di altre specie

La struttura anti-predazione, come descritto in precedenza, dovrebbe essere incorporata nella progettazione dei nidi artificiali al fine di ridurre al minimo la possibilità di perdita della covata a causa di predatori. Per questo motivo una corretta installazione deve tenere conto anche della presenza di strutture esterne che potrebbero consentire ai predatori terrestri (gatti, martore ecc.) di raggiungere la cassetta nido. Queste strutture includono condutture dell'acqua, cavi elettrici, rami, balconi, rampe, ecc. Infine, le cassette nido non andrebbero posizionate troppo vicino al tetto poiché un predatore potrebbe saltarvi sopra dall'alto.

Il foro di ingresso non deve essere più grande di 7,5 mm e idealmente intorno a 6 mm per scoraggiare l'ingresso di altre specie di uccelli. Queste, tra cui ad esempio la gazza (*Pica pica*), possono occupare il nido o comportare la perdita della covata per predazione.

Si prevede che i nidi artificiali installati in tutte e 4 le Aree di Progetto, insieme alle torrette di nidificazione costruite in Italia e ai complessi di nidi in Grecia, svolgeranno un ruolo decisivo per la conservazione della specie. Inoltre, si prevede che contribuiranno all'espansione verso nord del grillaio nei due Paesi, consentendo così alla specie di resistere agli impatti futuri dei cambiamenti climatici. Infine, la maggiore disponibilità di accesso a un numero significativo di nidi può promuovere ulteriormente gli sforzi di ricerca sulla specie. Ciò può fornire una nuova visione sugli aspetti ecologici e biologici della vita del grillaio, arricchendo così la conoscenza ornitologica.

B.2. I progetti delle torrette di nidificazione

I siti delle torrette di nidificazione (Area di Progetto 1) sono stati identificati dall'Azione A.1 attraverso un'intensa indagine sul campo e approfittando delle solide relazioni con i proprietari dei terreni (sia privati che enti pubblici)

sviluppate durante la fase iniziale del progetto LIFE. Sono state siglate convenzioni ufficiali con i proprietari dei terreni e attivati gli iter autorizzativi alla costruzione in sinergia con i Comuni e gli Enti competenti. La costruzione ha avuto luogo dal 20.02.2020 al 24.04.2021.

Le torrette sono state costruite secondo i progetti definiti nell'ambito dell'azione A2. Sono alte 5 m, con una base di 3 x 3 m. I fori esterni permettono agli individui di entrare nelle cassette nido poste all'interno della torretta. Ciascuna torretta ospita 22 cassette nido facilmente ispezionabili dall'interno (Figura 2). Sono state progettate per offrire siti di nidificazione sicuri e ridurre al minimo il rischio di predazione dei nidi, nel rispetto dello stile architettonico locale. Il design delle torrette di nidificazione LIFE FALKON è inoltre facilmente replicabile, consentendo il riutilizzo per la costruzione di nuove torrette nei prossimi anni in Italia e Grecia.



Figura 2. Una delle cinque torrette nidificazione LIFE FALKON. L'immagine in basso mostra l'interno della torretta, dove è possibile ispezionare le 22 cassette nido.

Tre torrette di nidificazione sono state costruite all'interno dei siti Natura 2000 e le restanti due all'esterno della rete Natura 2000 ma in posizioni strategiche per aumentare la connettività della rete e migliorare l'espansione delle specie, si spera, in tutta la rete. In particolare, tre torrette di nidificazione si trovano in prossimità di colonie di grillaio, insediate in vecchi edifici rurali decadenti che probabilmente verranno demoliti nel prossimo futuro.

Le torrette di nidificazione sono state progettate pensando alle esigenze del grillaio e in particolare a quelle dei pulcini durante la fase di pre-involo, quando sono più vulnerabili agli incidenti e ai predatori. Il team LIFE FALKON ha quindi concepito un ampio davanzale continuo alla base degli ingressi dei nidi. Questo ripiano riduce il rischio di caduta dei pulcini offrendo loro la possibilità di muoversi attorno alla torretta e di accedere alle varie cavità di nidificazione e quindi ripararsi da potenziali predatori. Alle cavità di nidificazione si accede tramite una piccola rampa con pendenza di 45°, che impedisce così l'utilizzo della cavità d'ingresso come sito di nidificazione dei piccioni (*Columba livia domestica*), molto comuni nelle aree di studio. Le altezze dei siti di nidificazione (3,5 m per il livello più basso) e le distanze tra gli ingressi sono state concepite per ridurre la probabilità di conflitti tra coppie nidificanti vicine, massimizzando al contempo il numero di cavità di nidificazione offerte in una singola torretta.

Al seguente link sono disponibili le tavole ad alta risoluzione dei progetti esecutivi delle torrette di nidificazione, sia per le quattro torrette di nidificazione normali che per quella che ospita la gabbia dove è stato realizzato il progetto di hacking (si veda l'Azione C.2 del Piano di Progetto per i dettagli). Per i dettagli e le procedure di identificazione dei siti destinati alla costruzione delle torrette di nidificazione, ubicate nell'Area di Progetto 1, si rimanda al Deliverable dell'azione A.1.

<https://www.dropbox.com/sh/gyz1ozbjoj76rc9/AADrmJeH5hnEVqfV5OOfSNfqa?dl=0>

Le 20 cassette nido distribuite in ciascuna torretta di nidificazione sono state progettate da LIFE FALKON insieme a Ornis Italica, una ONG specializzata nelle riprese con telecamere di uccelli selvatici al nido. Questi nidi artificiali sono protetti dai danni causati dagli agenti atmosferici poiché sono posizionati all'interno della torretta. Possono quindi essere costruiti in compensato marino senza necessità di ulteriore isolamento. Inoltre, queste cassette sono state strutturate in modo da offrire la possibilità di associare una telecamera a ciascuna di esse, la quale potrebbe essere utilizzata sia per scopi divulgativi che di ricerca (ad esempio osservazioni o test comportamentali).

Per il tetto delle torrette di nidificazione, DEMA-Primilla ha proposto speciali cassette nido (Figura 3) posizionate sotto tegole modificate fatte a mano con un foro di ingresso sul nido. Sono stati acquistati 10 di questi nidi, in modo da distribuirne 2 in ciascuna torretta di nidificazione.



Figura 3. Casette nido adattate al tetto prodotte da DEMA, posizionate sul tetto delle torri di nidificazione. L'angolo e il colore della tegola modificata sono stati realizzati appositamente per le torri nidificazione LIFE FALKON.

B.3. Le cassette nido

B3.1. Le caratteristiche delle cassette nido LIFE FALKON da palo

I nidi artificiali su palo (Figura 4 e Figura 5) hanno una lunghezza ridotta per migliorare la stabilità quando posizionati sul palo senza ridurre lo spazio interno totale disponibile per la nidificazione. Le dimensioni sono 27x30x56 cm, mentre il sostegno di aggancio al palo è lungo 40 cm. Il peso complessivo è di circa 7 Kg e la struttura è in legno. L'ingresso è stato posizionato sul lato più lungo ed è stato creato un "davanzale" frontale per permettere agli individui di posarsi, particolarmente adatto per i nidiacei nella fase pre-involto. Questa piattaforma è stata forata per evitare l'accumulo di feci, garantendo una maggiore durata delle cassette con una necessità di manutenzione nulla o molto ridotta. Il tetto è ricoperto da una vernice speciale che dovrebbe preservarne le condizioni nel corso degli anni. Per le attività di monitoraggio è possibile utilizzare lo sportellino sul lato anteriore se il nido è raggiungibile con una scala; altrimenti è possibile inserire un endoscopio attraverso i fori di ventilazione posti sui lati.

Un produttore locale (CISNIAR) di Mirandola (MO) ha prodotto 100 di questi nidi, che sono stati installati nell'Area di Progetto 1 dai tecnici dell'azienda pubblica italiana ENEL-Distribuzione, proprietaria dei pali dell'energia elettrica a bassa tensione.

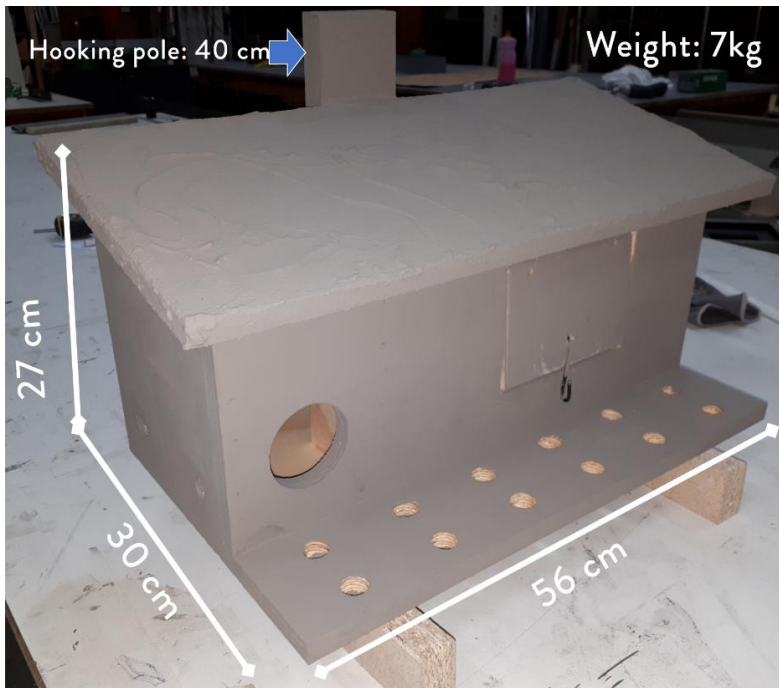


Figura 4. Cassette nido progettate da LIFE FALKON e prodotte in una falegnameria di Mirandola (MO), per essere installate sui pali elettrici a bassa tensione nella A.P.1.



Figura 5. A sinistra: cassette nido posizionate sui pali elettrici a bassa tensione nella A.P.1. A destra: maschio adulto di grillaio che esce in volo da una cassetta-nido.

B3.2. Le caratteristiche delle cassette nido LIFE FALKON da edificio

Cassette nido in cemento

Per le cassette nido in cemento adatte agli edifici ci siamo basati sul modello standard DEMA, con alcune modifiche (Figura 6 e Figura 7). Queste cassette sono state prodotte in tre diversi colori: bianco (30 per gli edifici nelle Aree di Progetto greche), grigio chiaro (60 per gli edifici agricoli della A.P.1) e rosso chiaro (30 per gli edifici/case private della A.P.1). Produrre cassette-nido di diversi colori ha facilitato anche gli accordi con i proprietari degli edifici.

L'ingresso di queste cassette è laterale, così come lo sportellino utilizzabile per il monitoraggio delle attività se la cassetta è raggiungibile con una scala; in caso contrario, è possibile inserire un endoscopio attraverso le fessure di ventilazione sui lati. Le cassette nido posizionate sugli edifici sono potenzialmente esposte a un rischio maggiore di riscaldamento eccessivo e questo può portare a un ridotto successo riproduttivo. Pertanto è della massima importanza che il materiale da costruzione delle cassette abbia buone proprietà isolanti. Si è quindi optato per la miscela calce-sughero proposta da DEMA. La griglia metallica a 90° posta sul lato adiacente al muro dell'edificio e sul lato basale ha la funzione di sostenere il nido, fissandolo al muro e fornendo un davanzale appena al di fuori dal foro di ingresso. La struttura a griglia permette inoltre la caduta delle feci e dei resti di cibo sotto il nido.

Nella A.P.1, in Italia, sono state utilizzate complessivamente 109 cassette-nido di questo tipo e altre 20 nelle A.P. greche.



Figura 6. Cassetta nido progettate da LIFE FALKON e prodotte da DEMA per essere installate sugli edifici. Le cassette nido sono state prodotte nei colori grigio chiaro, bianco e rosso chiaro per adattarsi ai diversi stili architettonici delle aree studio. Nella figura: a) aspetto generale e principali elementi strutturali delle cassette nido; b) sezione interna in vista frontale di una cassetta-nido in costruzione; c) realizzazione delle pareti della cassetta nido in calce-sughero; d) cassetta nido completa con vista del foro di ingresso laterale; e) interno di una cassetta nido completata vista dallo sportellino laterale.



Figura 7. Cassetta nido occupata da grillaio – tipologia DEMA.

Cassette nido in legno

Per quanto riguarda le cassette nido in legno, il modello di progettazione utilizzato sugli edifici si basava sui modelli prodotti durante il progetto LIFE 11 NAT/GR/001011 (Figura 8). Le cassette nido in legno sono state installate sugli edifici solo nei siti di progetto greci. Rispetto alle versioni precedenti delle cassette nido in legno utilizzate in altri progetti di conservazione greci, quelle installate nell'ambito di LIFE FALKON presentavano i seguenti miglioramenti:

- Ventilazione migliorata, mediante la creazione di spazi più ampi sul tetto della cassetta
- Dispositivo anti-predazione installato all'interno del nido, costituito da una parete a forma di "Γ". Ciò ha praticamente creato un ulteriore ostacolo per gli uccelli più grandi, o predatori terrestri, che avrebbero potuto entrare nella camera interna dove normalmente avviene la deposizione delle uova.
- Porta scorrevole per il foro di ingresso. Lo scopo della porta scorrevole è quello di (a) consentire la cattura del grillaio all'interno del nido (per scopi scientifici) e (b) bloccare l'ingresso del nido durante l'inverno per evitare l'occupazione da parte di altre specie.

Le cassette nido in legno montate sugli edifici sono abbastanza simili a quelli in cemento con la differenza più

significativa che consiste nell'assenza delle fessure autopulenti sul pavimento della cassetta.



Figura 8. Prototipo di cassetta nido in legno da edificio utilizzata da LIFE FALKON.

Altre tipologie di cassette nido in legno includono:

Complesso di cassette nido (da muro e da sottotetto)

Queste tipologie di nidi artificiali (Figura 9) sono state utilizzate in misura minore, soprattutto a causa della complessità delle strutture e delle conseguenti procedure tecniche necessarie, nonché per la mancanza di siti idonei in cui tali complessi possono essere installati. I complessi nido offrono numerosi vantaggi rispetto alle cassette nido. In primo luogo, il loro tasso di occupazione sembra essere più elevato, come suggerito da progetti precedenti. Inoltre, lo sforzo di manutenzione richiesto è inferiore e la durata complessiva di queste strutture supera l'equivalente delle cassette nido. Inoltre, questo tipo di nidi artificiali sono molto meno visibili dal punto di vista umano, e si confondono esteticamente meglio con gli edifici dove vengono posti vincoli architettonici. Infine, danno l'opportunità di occupare spazi ristretti in modo più produttivo, poiché possono contenere più del doppio dei nidi in una determinata area rispetto alle cassette nido.

A causa della loro complessa progettazione e della maggiore capacità tecnica richiesta, in molti luoghi i complessi di nidi non possono essere costruiti. Inoltre, la loro complessità comporta un costo per nido maggiore rispetto alle cassette nido. Questi costi verranno eventualmente ammortizzati dalla minore necessità di manutenzione e dalla maggiore durata, ma l'investimento iniziale rimane elevato. Infine, in alcune occasioni, per la loro costruzione sono necessari permessi speciali. In totale, nelle 3 A.P. greche sono state installate 124 cassette nido in legno delle 3

tipologie.

B3.3. Tabella comparativa dei diversi modelli di cassette nido per grillaio



Figura 9. In alto: sezione architettonica e foto di cassette nido in legno installate sotto il tetto all'interno di un edificio. In basso: complesso di nidi in legno (da parete) costruito nella A.P. di Komotini in Grecia (vista interna ed esterna).

Sulla base dell'esperienza acquisita nell'ambito del progetto LIFE FALKON nonché dai progetti attuali e precedenti

che hanno effettuato attività di installazione di nidi artificiali, è stata compilata la seguente tabella (Tabella 1), al fine di raccogliere tutte le informazioni disponibili per ciascuna tipologia di nidi artificiali per grillaio.

Tabella 1. Tabella comparativa delle tipologie di cassette nido.

TIPO	CODICE	€	DURATA (anni)	MANUTENZIONE	ISOLAMENTO	AERAZIONE	TASSO DI OCCUPAZIONE	DAVANZALE
Cemento (DEMA)	CD	120	20+	BASSA	ALTO	ALTA	MEDIO	SI
Cemento (CISNIAR)	CC	X	20+	BASSA	ALTO	ALTA	MEDIO	SI
Legno (da palo)	WP	X	5-10	ALTA	BASSO / MEDIO	MEDIA	MEDIO	SI
Legno (HOS)	WH	80	5-10	ALTA	BASSO / MEDIO	MEDIA	MEDIO	SI
Argilla (HOS)	CH	120	30+	BASSA	BASSO	BASSA	MEDIO	NO
Complesso di nidi (per muro in mattoni)	NCB	X	?	BASSA	ALTO	MEDIA	ALTO	NO
Complesso di nidi (per muro in legno)	NCW	40 Per nest	15+	MEDIA	MEDIO	MEDIA	ALTO	SI
Da tetto (in legno)	R	80	20+	BASSA	ALTO / MEDIO	BASSA	ALTO	NO
PVC (nuovo modello BG)	PVC	X	?	BASSA	ALTO	ALTA	n.a.	NO

B3.4. Selezione delle aree idonee per i nidi artificiali e linee guida per l'installazione

Oltre all'idoneità dell'habitat, nella scelta dei siti (edifici, pali ecc.) in cui devono essere installate le cassette nido devono essere presi in considerazione diversi altri elementi. Inoltre, anche dopo aver selezionato il luogo di installazione, il modo in cui vengono installate le cassette nido può svolgere un ruolo fondamentale sul loro tasso di

occupazione. I fattori principalmente presi in considerazione nella scelta delle aree idonee all'installazione dei nidi artificiali per i grillai sono stati i seguenti:

Vicinanza a colonie esistenti o storiche

Date le abitudini coloniali del grillaio e la sua filopatria, è stata osservata una tendenza della specie a formare colonie dense e geograficamente limitate. Di conseguenza, ci sono molti casi in cui l'occupazione dei nidi artificiali è molto bassa o nulla, nonostante l'idoneità degli habitat di nidificazione e foraggiamento. Ciò è da attribuire al fatto che i grillai tendono a restare in prossimità delle colonie esistenti. Per questo motivo occorre dare priorità ai siti ubicati in prossimità di colonie preesistenti, sia attive che inattive. La predisposizione di nidi artificiali in queste aree può rendere possibile (a) la ricolonizzazione di aree che pur essendo idonee erano state abbandonate a causa della perdita di siti di nidificazione e (b) l'espansione dei nuclei riproduttivi esistenti.

Sono stati poi ricercati alcuni siti nelle aree comprese tra due colonie preesistenti, in modo da collegare i siti di nidificazione formando una sorta di *stepping stones*.

Aree protette

Quando possibile, si dovrebbero preferire siti appartenenti ad aree protette della Rete Natura 2000. Tuttavia, questo non è sempre possibile poiché la maggior parte delle aree protette sono zone umide, che non sono adatte al grillaio, o sono aree che non includono edifici al loro interno. Un caso particolare ha riguardato la ZPS IT4060008 "Valle del Mezzano", caratterizzata da una vasta area (18863 ha) idonea alla specie, ma con presenza di edifici privi di cavità e quindi inadatti alla nidificazione. In questo caso il posizionamento delle cassette nido ha fornito la possibilità di una futura nidificazione della specie in un'area idonea altrimenti non fruibile.

Tipologia degli edifici

Poiché l'obiettivo è quello di aumentare il numero di siti idonei alla riproduzione dei grillai e di fornire nidi "sicuri", non sono stati presi in considerazione gli edifici diroccati e abbandonati, in quanto possono già essere occupati naturalmente dalla specie e sono a rischio di crollo. Abbiamo quindi considerato edifici di recente costruzione che, per le loro caratteristiche strutturali, non offrivano cavità e nicchie utili alla nidificazione della specie. Inoltre, edifici storici, edifici demaniali e aree visitate di frequente sono da considerare siti prioritari per l'installazione delle cassette nido, in quanto sono in grado di sostenere le attività di comunicazione e di amplificare l'impatto complessivo

dell'azione presso il grande pubblico. Infine, gli edifici di istituzioni educative come scuole e università o organizzazioni ambientaliste possono contribuire notevolmente a diffondere il messaggio del progetto a gruppi target specifici (alunni, studenti, ecc.).

Caso di studio: In A.P.1 (Pianura Padana, Italia) è stata inizialmente effettuata una ricerca mediante ortofoto in un buffer di 5 km attorno alle colonie note dalle precedenti stagioni riproduttive. Agli edifici è stato poi assegnato un punteggio di idoneità suddiviso in tre categorie, basato principalmente sui criteri presentati in questo capitolo, e sulle caratteristiche a livello di sito della struttura individuata: punteggio 1 (valore massimo) per edifici apparentemente in buono stato, isolati e circondati da campi aperti, senza alberi attorno alle pareti e lontano da strade (anche sterrate); punteggio 2 per edifici apparentemente in buono stato ma vicini a strade sterrate, o con qualche albero attorno; punteggio 3 per gli edifici la cui vista in ortofoto ha evidenziato segni di degrado, oppure la presenza di numerosi alberi circostanti o la vicinanza ad una strada asfaltata (secondaria e comunque poco trafficata). Ciò ha permesso di individuare circa 2000 edifici e di dare priorità nella ricerca a quelli più idonei.

Un elemento ritenuto importante nella ricerca dei siti idonei riguarda la motivazione dei proprietari degli edifici a partecipare al Progetto e il loro interesse per la conservazione della specie. Trattandosi di un progetto a lungo termine, è infatti fondamentale che le cassette nido installate non vengano rimosse dopo qualche anno, soprattutto se occupate dalla specie. Questa esigenza è stata quindi sottolineata fin da subito, descrivendo insieme alle finalità del Progetto anche alcune situazioni che avrebbero potuto creare il disappunto del proprietario della struttura: impossibilità di rinnovare/ridipingere le pareti interessate nel periodo riproduttivo, eventuale presenza di escrementi sulle pareti, utilizzo delle cassette nido da parte di altre specie quali storno (*Sturnus vulgaris*) ecc. I proprietari sono stati pertanto invitati a sottoscrivere un impegno scritto per mantenere le cassette nido nella posizione prescelta per almeno 20 anni dalla collocazione, garantendo inoltre l'accesso alle stesse per le attività di monitoraggio.

Tipologia dei pali

Per quanto riguarda la ricerca dei siti idonei per la collocazione delle cassette nido sui pali, poiché questi non sono visibili nelle ortofoto, sono stati individuati direttamente sul campo secondo i criteri precedentemente descritti (idoneità ambientale, prossimità e collegamento tra colonie, vicinanza a colonie insediate in edifici pericolanti o già demoliti, aree protette). Sono stati selezionati pali di bassa tensione con cavo elicord, innocui, preferendo file di pali isolate in campo aperto e lontane da strade trafficate.

Disposizione delle cassette nido

Poiché il Grillaio è una specie coloniale, le cassette nido sono state collocate nei siti prescelti in gruppi di 4-12. Quelle posizionate sugli edifici sono state installate ad un'altezza da terra compresa tra 3 e 4,80 m (in media 3,96 m) e ad una distanza dal cornicione superiore di 0,3-5 m (in media 1,5 m). Le cassette nido installate su pali sono state invece posizionate ad un'altezza di 3,5-4,8 m da terra (in media 4,11 m). In generale non sono state posizionate troppo in alto per consentire le attività di ispezione.

SEZIONE C - Proposte e consigli per un corretto protocollo di monitoraggio delle cassette nido

Le attività di monitoraggio delle cassette nido variano in relazione alle fasi del ciclo riproduttivo del grillaio nell'area di studio:

- 1) Durante l'esplorazione dei siti idonei alla riproduzione, il corteggiamento e l'accoppiamento (2^a settimana di aprile – 2^a settimana di maggio), le cassette nido vengono monitorate a distanza (~150-200 m) con binocolo e cannocchiale da almeno 2 operatori per circa un'ora, evitando le ore più calde della giornata. Al termine viene effettuato un rapido controllo alla base dei nidi per verificare la presenza di resti di cibo, borre e/o penne.
- 2) Durante la fase di deposizione/schiusa (3^a settimana di maggio – 2^a settimana di giugno), le cassette nido vengono controllate individualmente con l'ausilio di scala e/o endoscopio ove possibile, altrimenti viene dedicata una sessione di osservazione come per la fase precedente. Le cassette nido collocate nelle torrette di nidificazione sono monitorate dall'interno delle torrette.
- 3) Nella fase di allevamento e involo dei pulli (3^a settimana di giugno – 3^a settimana di luglio), le cassette nido occupate vengono controllate individualmente con l'ausilio di scala e/o endoscopio, evitando casi con pulli di età superiore a 20-25 giorni, poiché ciò potrebbe provocare un involo prematuro e il fallimento della nidificazione. Le cassette nido collocate nelle torrette di nidificazione sono monitorate dall'interno delle torrette.



Figura 10. Un maschio adulto di grillaio porta il cibo per la femmina in una cassetta nido da palo.

Le ispezioni dirette delle cassette nido vengono effettuate attraverso una piccola apertura posta sul lato, atta a ridurre il disturbo agli individui riproduttori e/o ai nidiacei. L'endoscopio viene invece inserito attraverso i fori/fessure di ventilazione ed il suo utilizzo è preferibile per ridurre lo stress dei soggetti, i quali che non possono vedere direttamente l'operatore. Inoltre è uno strumento utile laddove non è possibile utilizzare una scala per raggiungere il nido. Tuttavia, il suo utilizzo spesso aumenta di qualche minuto la permanenza degli operatori sotto le cassette-nido: a seconda del modello, la regolazione dell'angolazione della telecamera potrebbe non essere immediata e spesso avviene per tentativi ed errori. Inoltre spesso tutti gli angoli interni del nido non sono visibili attraverso la telecamera e il controllo è generalmente meno immediato. Infine, alcune piccole tracce di presenza possono sfuggire all'ispezione tramite endoscopio, come borre sbriciolate o piume nascoste dal substrato presente nel nido. A questo proposito è opportuno considerare durante la progettazione delle cassette nido che i fori di ventilazione possano essere utilizzati in modo pratico ed efficace con un endoscopio.

Per ogni controllo viene compilata una scheda di campo riportante i seguenti dati: specie, resti di cibo/piume, numero di uova/pulcini, età dei pulcini e attività degli individui in prossimità dei nidi (osservazioni di individui posati sulle cassette nido; osservazione di ingressi/uscite nel/dalla cassetta nido; osservazione della copula; osservazione del maschio e della femmina che si scambiano al nido per la cova; osservazione dell'alimentazione dei nidiacei; osservazione dei nidiacei che si affacciano all'ingresso del nido). Per gli studi sulla fenologia e sul successo riproduttivo, è importante ottenere la data di deposizione del primo uovo, il numero di uova deposte, quelle schiuse e il numero di giovani involati.

Per le osservazioni a distanza bisogna considerare che, durante il periodo della cova, gli individui riproduttori possono rimanere all'interno dei nidi senza essere visti anche per lunghi periodi prima di ricevere il cambio al nido da parte del partner. Inoltre, questi ultimi potrebbero cacciare in campi distanti dal sito delle cassette nido e quindi la zona potrebbe apparire poco frequentata. In generale, poiché le sessioni di osservazione possono durare diversi minuti o ore, si consiglia di effettuarle ad una distanza non inferiore a 100 metri, in quanto gli individui potrebbero essere scoraggiati a entrare nel nido e ciò potrebbe portare al fallimento della nidificazione.

Il protocollo di monitoraggio dovrebbe includere anche la raccolta di dati su altre specie che utilizzano le cassette nido. Nell'Area di Progetto 1, ad esempio, sono stati raccolti dati anche sulla civetta (*Athene noctua*) e sulla ghiandaia marina (*Coracias garrulus*). La presenza delle civette era frequente nelle cassette nido installate (21-66 cassette nido all'anno con presenza tra il 2021 e il 2023) e spesso la stessa coppia utilizzava più di una cassetta nido per mettere da parte il cibo. La presenza della ghiandaia marina è stata meno frequente (3-6 cassette nido all'anno con presenza tra il 2021 e il 2023), e il fatto che utilizzi i nidi artificiali è un buon risultato in quanto è una specie considerata Vulnerabile (VU) per la Lista Rossa IUCN italiana.

Le cassette nido sono adatte anche per studi comportamentali e monitoraggi effettuati tramite fototrappole e webcam. L'uso di telecamere per il monitoraggio da remoto e dal vivo consente di comprendere in modo efficiente i diversi comportamenti naturali che gli individui eseguono e può avere molte applicazioni diverse, dallo studio delle diverse fasi della riproduzione alla comprensione dell'**impatto** degli elementi strutturali del nido. Le fotocamere più comuni utilizzate nell'ecologia della fauna selvatica per monitorare il comportamento degli individui sono le fototrappole e le webcam.

Le fototrappole sono uno degli elementi di monitoraggio preferiti per la loro elevata resistenza agli elementi (acqua e calore) e la loro autonomia in termini di durata della batteria (specialmente quelle dotate di pannelli solari). Sono limitate solo in termini di capacità di registrazione, la quale dipende ampiamente dal modello e dalla scheda SD utilizzata. Come stima approssimativa, considerando un'elevata attività nel campo visivo della fototrappola, ma fortemente dipendente dalla modalità di raccolta dei dati (immagini o video), le schede SD dovrebbero essere cambiate ogni 5-7 giorni. Come principale svantaggio, le fototrappole presentano limitazioni in termini di intervallo tra gli scatti/riprese (ovvero, il tempo in cui non vengono effettuati scatti/riprese tra una registrazione e quella successiva, anche se la fototrappola viene attivata da un movimento). Originariamente pensato per evitare un

sovraccarico delle schede SD quando gli eventi accadono ravvicinati nel tempo, questo può portare alla perdita di informazioni importanti se la durata del video non copre la durata del comportamento stesso. Tuttavia, il posizionamento della fototrappola davanti alla cassetta nido, sempre ad una distanza di almeno 1,5 metri, consente di registrare preziose informazioni relative alla dieta degli individui ma anche informazioni sul nido (occupazione, eventi di esplorazione), che altrimenti richiederebbero un lavoro sul campo molto intenso.

D'altra parte, le webcam consentono un flusso di informazioni continuo e in diretta, fornendo una rappresentazione più accurata del comportamento naturale dell'individuo. Queste fotocamere richiedono però il collegamento diretto alla rete elettrica, o in alternativa a batterie esterne (nel qual caso diverrebbero limitate per una ridotta durata della batteria). Inoltre, queste componenti sono solitamente piuttosto sensibili ai fattori ambientali (come l'acqua) e tendono a surriscaldarsi, quindi dovrebbero essere posizionate strutture aggiuntive per salvaguardarle. In generale, la collocazione di questi dispositivi all'interno del nido non suscita alcuna risposta negativa da parte degli individui nidificanti, sia se collocati durante la cova, sia se collocati in fasi successive della riproduzione, e gli individui si abituano a questi elementi nel giro di pochi minuti.

Inoltre, nel quadro dell'Azione E.4 (Networking), il Progetto LIFE FALKON collabora attivamente al Progetto MERCURIO dal 2022. Il Progetto MERCURIO è un gruppo di ricerca internazionale di esperti sul grillaio, che mira a raccogliere e analizzare dati sull'ecologia della specie. A questo scopo sono stati presi in considerazione alcuni parametri aggiuntivi rispetto al set di dati iniziale del progetto LIFE FALKON e di conseguenza il team ha raccolto alcuni dati aggiuntivi dalla stagione riproduttiva 2022 in poi. Questi includono dati morfologici e campioni alimentari.

SEZIONE D - Suggerimenti per supportare una gestione agricola favorevole al grillaio

D.1. Il grillaio e il paesaggio agricolo

Il grillaio nell'Europa meridionale è legato ai paesaggi agricoli tradizionali, comprese praterie seminaturali e habitat pseudo-steppici di cereali secchi (Bustamante, 1997; Kmetova *et al.*, 2020), sebbene sia stato dimostrato localmente che prospera in agroecosistemi più intensivi, come nel caso della Pianura Padana (A.P.1), suggerendo un'inaspettata capacità di adattamento (Assandri *et al.*, 2022; Berlusconi *et al.*, 2022).

Gli studi condotti in quest'area nell'ambito del progetto LIFE-Falkon hanno evidenziato che le colonie della specie sono localizzate in una stretta fascia compresa tra la Provincia di Parma e quella di Ferrara. Quest'area coincide in gran parte con il distretto di produzione del Parmigiano Reggiano, il cui rigido disciplinare di produzione privilegiava la coltivazione di colture da fieno (prevalentemente erba medica) e quindi la persistenza della rotazione colturale. La rotazione delle colture determina la co-occorrenza di colture da fieno, colture invernali ed estive, che a loro volta migliorano l'eterogeneità compositiva garantendo disponibilità e accessibilità del cibo attraverso l'intero ciclo riproduttivo della specie (Assandri *et al.*, 2023). Il grillaio segue l'altezza della vegetazione privilegiando aree a erbe basse, che probabilmente massimizzano l'accessibilità alle prede. Pertanto seleziona l'erba medica durante l'inizio della stagione riproduttiva, mentre i cereali invernali vengono selezionati durante la fase di allevamento dei nidiacei. Le colture estive (ad esempio mais, sorgo) vengono selezionate durante l'inizio della stagione riproduttiva, dopo la semina, ma successivamente evitate in modo significativo. Lo sfalcio frequente del fieno (4-5 volte l'anno) rappresenta un ulteriore fattore a favore della specie, che migliora l'accessibilità delle prede (Cioccarelli *et al.*, 2022).

Infine, è interessante notare che le aree selezionate dal grillaio per formare le colonie coincidono in gran parte con aree con suoli argillosi (vertisols), che favoriscono la coltivazione di colture erbacee e presentano una ridotta urbanizzazione e frammentazione indotta dalle infrastrutture (Assandri *et al.*, 2023).

D.2. Buone pratiche per gli agricoltori

Creare e mantenere le siepi

Il mantenimento delle siepi ai margini dei campi coltivati fornisce rifugio all'agrobiodiversità. In questo modo le siepi, in modo immediato, forniscono al grillaio migliori opportunità di foraggiamento. Inoltre, quando le siepi sono costituite da alberi ad alto fusto possono diventare trespoli per il grillaio, soprattutto nei luoghi dove non sono presenti alternative.

Mantenere le fasce di terreno incolto

Attorno ai campi dovranno essere mantenute strisce di terreno incolto larghe almeno un metro. Le fasce incolte sono considerate corridoi di biodiversità e svolgono anche il ruolo di zone cuscinetto per gli effluenti delle pratiche agricole. I grillai possono trarre vantaggio dalla loro presenza, soprattutto durante i mesi in cui la coltivazione principale non è stata avviata o è stata raccolta. Allo stesso modo, gli isolotti di vegetazione naturale e seminaturale all'interno del campo fungono da serbatoi o rifugi per l'agrobiodiversità e così viene mantenuto un elevato numero di prede per i grillai.

Minimizzazione degli input

Al fine di garantire la sostenibilità, ridurre le emissioni di carbonio e ridurre i relativi costi dell'agricoltura, si consiglia ai produttori di ottimizzare gli input agricoli. Gli input agricoli includono qualsiasi sostanza esterna aggiunta nella coltivazione al fine di migliorare la resa. Gli input più significativi sono: fertilizzanti, acqua, carburante, pesticidi e insetticidi.

L'ottimizzazione degli input agricoli può essere ottenuta con le seguenti accortezze:

- Tenere traccia degli input utilizzati e stabilire soglie per le quantità consumate;
- Scegliere di coltivare varietà locali che hanno dimostrato di adattarsi meglio alle esigenze locali;
- Applicare tecniche di agricoltura di precisione;
- Applicare pratiche di disturbo minimo del suolo;
- Conservare l'agro-biodiversità.

L'agricoltore beneficia del controllo naturale dei parassiti fornito da un ecosistema complesso e vicino a quello naturale. Le siepi fanno parte della connettività naturale ed estetica del mosaico rurale ed è essenziale preservarle ed espanderle.

Politiche Agricole Comuni: opportunità per finanziare gli interventi

La PAC (Politica Agricola Comune) 2023-2027 incorpora misure volte a promuovere la tutela dell'ambiente e il sostegno alla biodiversità nel settore agricolo. Ecco gli elementi chiave della PAC 2023-2027 strettamente legati alla conservazione della biodiversità:

- Condizionalità rafforzata: i beneficiari della PAC saranno soggetti a requisiti obbligatori più rigorosi, collegando i pagamenti alla conformità. Ad esempio, ogni azienda agricola è tenuta a destinare un minimo del 3% dei terreni coltivabili alla biodiversità e agli elementi non produttivi, con la possibilità di ricevere sostegno attraverso eco-regimi fino al 7%. Vengono salvaguardate anche le zone umide e le torbiere.
- Strategie ecologiche: almeno il 25% del budget per i pagamenti diretti è destinato alle strategie ecologiche. Questi programmi forniscono incentivi più forti per pratiche e approcci agricoli rispettosi del clima e dell'ambiente, tra cui l'agricoltura biologica, l'agroecologia e la riduzione del carbonio, tra gli altri. Inoltre, le strategie ecologiche promuovono miglioramenti nel benessere degli animali.
- Sviluppo rurale: almeno il 35% dei fondi è destinato a misure a sostegno del clima, della biodiversità, dell'ambiente e del benessere degli animali nel quadro dello sviluppo rurale.
- Clima e biodiversità: una parte significativa del bilancio della PAC, nello specifico il 40%, è destinata a iniziative legate al clima ed è fortemente in linea con l'impegno più ampio di destinare il 10% del bilancio dell'UE agli obiettivi inerenti la biodiversità entro la conclusione del quadro di bilancio pluriennale dell'UE.

Ci si aspetta che gli agricoltori di ciascun paese dell'UE aderiscano ai rispettivi piani strategici nazionali della PAC, che attingono dal programma di sviluppo rurale (PSR) adattato a ciascuna regione specifica. Un minimo del 30% del finanziamento per ciascun PSR è destinato a misure relative alla tutela dell'ambiente e alla lotta al cambiamento climatico. Gran parte di questi finanziamenti vengono assegnati attraverso sovvenzioni e pagamenti annuali agli agricoltori che passano a pratiche più rispettose dell'ambiente, con particolare attenzione alla conservazione della natura e alla preservazione della biodiversità. Le misure chiave all'interno di questo quadro che sono cruciali per la conservazione dei grillai includono:

- Conversione dei seminativi in prati e pascoli.
- Gestione dei prati e pascoli permanenti.
- Gestione attiva delle infrastrutture ecologiche.
- Riduzione dell'uso di pesticidi.

SEZIONE E – Consigli per la comunicazione

Precedenti esperienze dei progetti LIFE hanno dimostrato che gli sforzi di comunicazione rivolti alle parti

interessate hanno avuto successo nel migliorare sia la qualità dell'habitat di nidificazione che di foraggiamento per il grillaio.

Nell'ambito del progetto LIFE FALKON sono state previste attività di comunicazione e divulgazione.

Il gioco da tavolo

Il gioco da tavolo creato per il progetto (Figura 11) è rivolto ai bambini e agli studenti delle scuole, con l'obiettivo di educare le generazioni più giovani sulla vita del grillaio e sull'importanza della sua protezione e conservazione. È strutturato come un gioco dell'oca, in cui i partecipanti devono lanciare un dado per avanzare nel gioco. Attraverso il gioco viene presentata la vita del grillaio. Il gioco da tavolo è stato prodotto in greco e italiano per un totale di 400 copie ed è stato diffuso principalmente nelle scuole, nei centri di educazione ambientale e agli insegnanti, durante gli eventi LIFE FALKON.



Figura 11. Il gioco da tavolo.

Il fumetto

Il fumetto (Figura 12) è stato prodotto in 8.000 copie in totale, di cui 3.000 in greco e 5.000 in italiano, ed è composto da 32 pagine A5 a colori. L'obiettivo è quello di permettere a bambini e adulti di scoprire il grillaio e le attività del progetto. Inoltre, il gioco mira a promuovere l'iniziativa di sostegno alla vita del grillaio in Italia e Grecia, coinvolgendo la cittadinanza nella tutela della specie. Il fumetto è inteso come uno strumento comunicativo dinamico in grado di raggiungere un vasto target di riferimento. Attraverso il suo linguaggio semplice e diretto, permette di informare i suoi lettori sull'importanza delle azioni intraprese dal team LIFE FALKON, per la

sopravvivenza del grillaio.



Figura 12. Il fumetto.

Video promozionale

Il video promozionale “Life on the move” è un breve documentario diretto dal pluripremiato documentarista Aurélien Prudor. Si propone di mostrare la vita del grillaio nell'area materana e nell'area di studio in Pianura Padana, nelle province di Mantova, Modena, Bologna e Ferrara. Il documentario mostra come nel Sud Italia la specie stenti a sopravvivere a causa delle sempre più frequenti ondate di caldo, causate dall'emergenza climatica, e sia quindi costretta a spostarsi dove il clima è più favorevole. Nella Pianura Padana i siti di nidificazione sono minacciati a causa della demolizione dei casolari danneggiati dal sisma e dei lavori di ripristino che chiudono le cavità in cui nidifica il grillaio. Il documentario racconta le azioni intraprese dal team LIFE FALKON per preservare la specie: installando cassette nido e torrette di nidificazione, ma coinvolgendo anche la popolazione locale – e in particolare i più piccoli – attraverso convegni, visite guidate, attività nelle scuole e giochi didattici. Il documentario ha avuto un enorme successo ed è stato proiettato ai convegni LIFE FALKON e il 10 marzo 2023 è stato proiettato al Centro Congressi CNR (MI). Il documentario contribuisce alla comprensione delle azioni progettuali e può essere considerato uno strumento replicabile per futuri progetti LIFE.

Col (Comunità di Interesse)

ALDA ha lavorato insieme agli altri partner per creare una grande comunità di interesse per il progetto LIFE FALKON: la comunità di interesse mira a promuovere e aggiornare i membri sulle attività portate avanti dal team LIFE FALKON e a creare una vasta rete duratura di portatori di interesse verso la conservazione del grillaio. La Comunità di Interesse coinvolge scienziati e professionisti, rappresentanti di Comuni, associazioni, agricoltori ma

anche comuni cittadini che hanno a cuore la conservazione del grillaio, in Italia e Grecia e negli altri Paesi in cui la specie è presente.

La prima parte dell'attività è stata dedicata al reclutamento dei possibili soggetti interessati e ricercatori che lavorano sul grillaio in tutta Europa. Poi, come consorzio, abbiamo stabilito il materiale e gli eventi che volevamo condividere con loro e abbiamo creato un Memorandum of Understanding, che è un accordo tra il consorzio del progetto e le singole associazioni o i singoli ricercatori. Inoltre, firmando il Memorandum of Understanding fornito, i potenziali membri del CoI hanno potuto scegliere su cosa desideravano essere aggiornati:

- Webinar/workshop di carattere tecnico o scientifico sul grillaio;
- Materiale tecnico scientifico riguardante la conservazione del grillaio;
- Materiale didattico e divulgativo riguardante il grillaio;
- Incontri con gli altri membri della Comunità di Interesse, finalizzati allo scambio di buone pratiche e conoscenze.

Siamo riusciti a ottenere la firma di 22 Memorandum, contattando i membri via e-mail e presentandoli alla comunità di interesse durante i nostri eventi e workshop di networking.

Workshop con le parti interessate e le scuole

Il progetto LIFE FALKON ha creato una serie di workshop con stakeholder specifici, con l'obiettivo di diffondere la consapevolezza e discutere con loro le migliori pratiche per la conservazione del grillaio. Più precisamente, il team LIFE FALKON ha lavorato con architetti, agricoltori, autorità pubbliche e progettisti, ma anche con scuole primarie e secondarie. Questi workshop creano opportunità per gli esperti per educare i partecipanti e parlare di argomenti importanti, come conservazione, biodiversità, e **promuovere l'adozione di pratiche rispettose delle specie**, informare le parti interessate sulle attuali normative sulla fauna selvatica e sulle soluzioni tecniche per risolvere i conflitti uomo-fauna selvatica. Con gli studenti, oltre alle presentazioni teoriche, sono state organizzate anche visite studio nelle aree del progetto, come il Comune di Mirandola, mostrando i progressi fatti dal progetto LIFE FALKON.

La Birra del grillaio.

La birra del grillaio è stata prodotta con la collaborazione del progetto LIFE FALKON e del Birrificio Milvus, situato a Potenza, in Italia. La decisione di collaborare con questo specifico birrificio è legata alla loro esperienza nella

produzione di birre artigianali iniziata nel 2016. Inoltre il nome Milvius è il nome scientifico del nibbio reale (*Milvus milvus*), un rapace frequente in Basilicata. Tutte le birre prodotte dal birrifico si ispirano a diverse specie di uccelli, e ora alla loro offerta si aggiunge anche il grillaio.

La produzione della bevanda serve a veicolare i messaggi del progetto attraverso uno strumento originale, che mira a far riflettere il pubblico su come le nostre azioni possono incidere sulla vita dei grillai. Infatti, attraverso la creazione di questa birra, il team LIFE FALKON ha invitato le persone a riflettere su come il modo in cui produciamo il cibo può plasmare il pianeta e su come le pratiche agricole svolgono un ruolo centrale nel passaggio a un'economia sostenibile che consideri la conservazione della natura come uno dei punti principali della concettualizzazione di economia sostenibile.

Commenti sulle attività scolastiche

Dal 2020 al 2023 sono stati realizzati interventi di educazione ambientale nelle scuole primarie e secondarie delle province di Mantova, Modena e Bologna, per sensibilizzare gli studenti sui temi della conservazione della biodiversità e sul progetto LIFE FALKON. Complessivamente sono stati contattati direttamente 1.012 bambini e 38 classi (Scuola Primaria: 14 classi - 420 bambini; Scuola Secondaria 24 classi - 592 bambini). 689 bambini hanno partecipato al progetto "Un falco per amico" che consisteva in 2 ore in classe e 4 ore sul campo per osservare le zone umide gestite dalla Stazione Ornitologica Modenese (S.O.M) e la torretta di nidificazione del grillaio.

Consigli sulla comunicazione

Al centro delle attività di comunicazione di LIFE FALKON vi sono i post sui social media (su Facebook, Twitter e la pagina YouTube) e la nostra newsletter. A questo proposito ci sentiamo di condividere qualche consiglio a chi aderirà ai futuri progetti LIFE.

Consigli per i social media: assicurati che i tuoi post siano brevi, poiché la maggior parte delle persone non spenderebbe più di qualche secondo a leggere i post sui social media. Inoltre, utilizza un linguaggio semplice e diretto per comunicare il tuo messaggio, per raggiungere un pubblico più ampio e rendere la tua descrizione comprensibile alle parti interessate che non hanno familiarità con il linguaggio del progetto. Coinvolgi le persone utilizzando immagini che possano attirare il loro interesse. Invita i partner a condividere i post pubblicati nelle pagine dei social media del progetto anche nelle proprie pagine, per creare un seguito più ampio e una consapevolezza sul lavoro che stai svolgendo. Non dimenticare l'uso di emoji appropriate per attirare l'attenzione dei lettori.

Consigli per le newsletter: il team LIFE FALKON ha prodotto un totale di 10 newsletter. Nella nostra esperienza di scrittura abbiamo imparato l'importanza di utilizzare un linguaggio semplice e diretto, ma diverso dai post sui social media. Le newsletter, infatti, sono un'occasione per condividere più nel dettaglio lo stato di avanzamento del progetto e discutere argomenti significativi. Pertanto, durante la scrittura della newsletter, il team non deve considerare di secondaria importanza la correttezza del linguaggio e la notizia stessa. Andrebbero scelti cinque o sei aggiornamenti da condividere con il pubblico. Inoltre, la singola notizia non deve essere molto lunga e dovrebbe avere un titolo e un'immagine frontale accattivanti per catturare l'attenzione dei lettori. Assicurati che ogni partner partecipi alla stesura delle notizie, scrivendole personalmente o condividendo dati/informazioni accurati se altri sono incaricati della stesura.

SEZIONE F – Bibliografia

Assandri, G., Bazzi, G., Siddi, L., Nardelli, R., Cecere, J. G., Rubolini, D., & Morganti, M. (2023). The occurrence of a flagship raptor species in intensive agroecosystems is associated with more diverse farmland bird communities: Opportunities for market-based conservation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 349, 108441. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108441>

Assandri, G., Cecere, J. G., Sarà, M., Catoni, C., De Pascalis, F., Morinay, J., Berlusconi, A., Cioccarelli, S., Mercogliano, A., Pazhera, A., Terras, A., Imperio, S., Morganti, M., & Rubolini, D. (2022). Context-dependent foraging habitat selection in a farmland raptor along an agricultural intensification gradient. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 326, 107782. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107782>

Berlusconi, A., Preatoni, D., Assandri, G., Bisi, F., Brambilla, M., Cecere, J. G., Cioccarelli, S., Grattini, N., Gustin, M., Martinoli, A., Rubolini, D., Sbrilli, A., Zanichelli, A., & Morganti, M. (2022). Intra-guild spatial niche overlap among three small falcon species in an area of recent sympatry. *The European Zoological Journal*, 89(1), 510–526. <https://doi.org/10.1080/24750263.2022.2055170>

Bustamante, J. (1997). Predictive models for lesser kestrel *Falco naumanni* distribution, abundance and extinction in southern Spain. *Biological Conservation*, 80(2), 153–160. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(96\)00136-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(96)00136-X)

Cioccarelli, S., Terras, A., Assandri, G., Berlusconi, A., Grattini, N., Mercogliano, A., Pazhera, A., Sbrilli, A., Cecere, J. G., Rubolini, D., & Morganti, M. (2022). Vegetation height and structure drive foraging habitat selection of the lesser kestrel (*Falco naumanni*) in intensive agricultural landscapes. *PeerJ*, 10, e13979. <https://doi.org/10.7717/peerj.13979>

Corregidor-Castro, A., Morinay, J., McKinlay, S. E., Ramellini, S., Assandri, G., Bazzi, G., ... & Rubolini, D. (2023). Experimental nest cooling reveals dramatic effects of heatwaves on reproduction in a Mediterranean bird of prey. *Global Change Biology*, 29(19), 5552–5567.

Kmetova, E., Gradev, G., & Bustamante, J. (2020). *Falco naumanni*. In V. Keller, S. Herrando, P. Vorisek, & et al. (Eds.), *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change* (pp. 514–515). European Bird Census Council & Lynx Edition.

Podofillini, S., Cecere, J. G., Griggio, M., Curcio, A., De Capua, E. L., Fulco, E., Pirello, S., Saino, N., Serra, L., Visceglia, M. & Rubolini, D. (2018). Home, dirty home: effect of old nest material on nest-site selection and breeding performance in a cavity-nesting raptor. *Current Zoology*, 64(6), 693-702.

Ursúa-Sesma, E. (2006). Evaluación de métodos de seguimiento y de manejo de poblaciones de cernícalo primilla aplicados a su conservación. PhD thesis. Universitat de Barcelona.