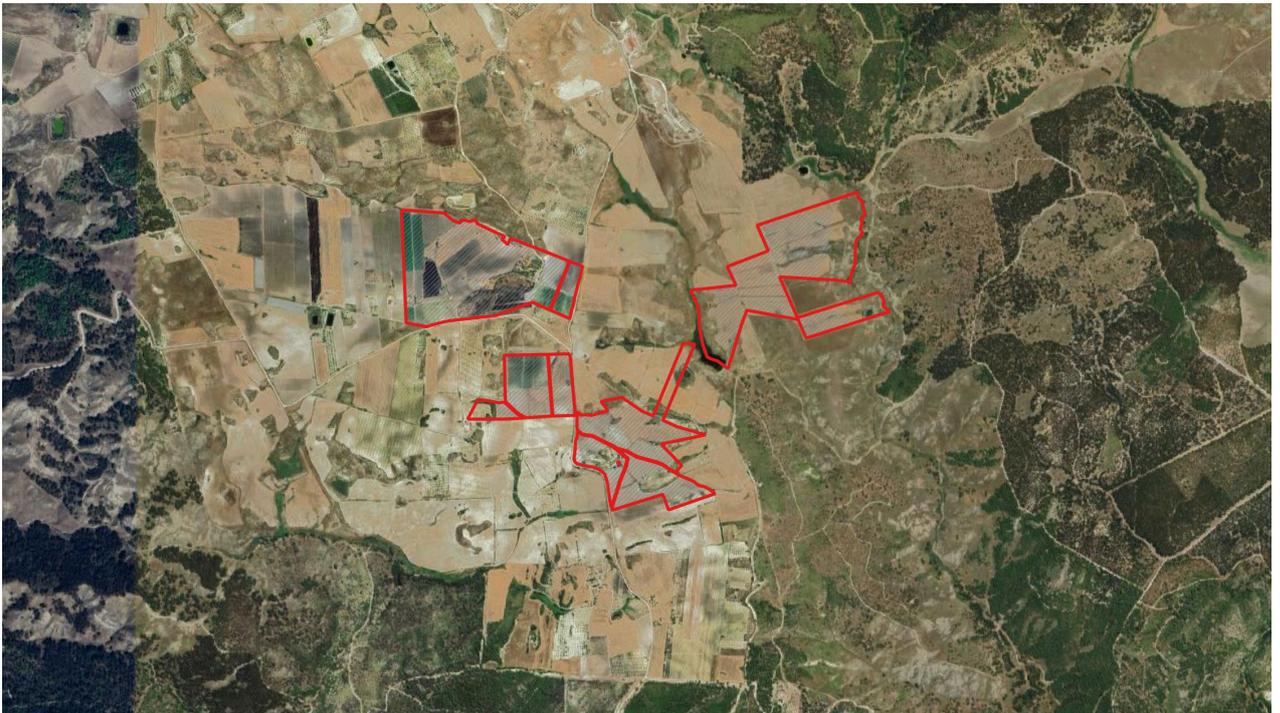


## Allegato: FLUSSI MIGRATORI

### STUDIO BOTANICO, FAUNISTICO E DEGLI HABITAT PER IL PROGETTO DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO “ZIGOLO HV” NEL TERRITORIO DI MAZZARINO (CL)

Comune di MAZZARINO – Libero Consorzio Comunale di CALTANISSETTA



Catania, aprile 2024

**Il Professionista**

Dott. Biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio



*Fabrizio Meli*

<b>INDICE</b>	<b>Pag.</b>
<b>1. MIGRAZIONI DEGLI INVERTEBRATI</b>	<b>1</b>
<b>2. MIGRAZIONI DEI PESCI</b>	<b>1</b>
<b>3. MIGRAZIONI DEGLI ANFIBI</b>	<b>2</b>
<b>4. MIGRAZIONI DEI RETTILI</b>	<b>2</b>
<b>5. MIGRAZIONI DEI MAMMIFERI</b>	<b>2</b>
<b>6. MIGRAZIONI DEGLI UCCELLI</b>	<b>3</b>
<b>6.1 IL FENOMENO DELLE MIGRAZIONI DI UCCELLI NEL TERRITORIO ITALIANO</b>	<b>4</b>
<b>7. ROTTE MIGRATORIE IN ITALIA</b>	<b>6</b>
<b>8. ROTTE MIGRATORIE NEL TERRITORIO DELLA SICILIA</b>	<b>8</b>
<b>8.1. AREE DI SOSTA E DI PASSAGGIO DELL'AVIFAUNA NEL TERRITORIO DEL PROGETTO</b>	<b>10</b>
<b>8.2 AREA DEL PROGETTO E FLUSSI MIGRATORI NEL P.F.V.R.</b>	<b>12</b>
<b>9. VELOCITÀ E ALTEZZA RAGGIUNTA NEL CORSO DELLE MIGRAZIONI</b>	<b>13</b>
<b>10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>14</b>

## **FLUSSI MIGRATORI NELLA ZONA DEL PROGETTO DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO “ZIGOLO HV” IN TERRITORIO DI MAZZARINO (CL)**

Le migrazioni sono spostamenti che molte specie faunistiche compiono in modo regolare e ripetuto, in definiti periodi stagionali, seguendo specifiche direttrici di flusso e percorrendo lunghe distanze, intervallati da soste in luoghi adatti alle esigenze biologiche di ciascuna specie al fine di riprendere le energie, poi continuano il viaggio della migrazione alla destinazione: il flusso migratorio “di andata” è sempre seguito da un flusso migratorio “di ritorno” alle zone di partenza. I flussi migratori trovano origine in cause legate alla riproduzione (la ricerca di un luogo adatto per l'accoppiamento, per la nidificazione e per l'allevamento della prole) oppure da condizioni ambientali che si presentano periodicamente nel corso dell'anno (ad esempio il sopraggiungere della stagione fredda nelle zone temperate).

### **1. MIGRAZIONI DEGLI INVERTEBRATI**

Le piccole dimensioni rendono inadatti gli Insetti a compiere attivamente grandi spostamenti: per questo motivo nelle zone temperate ed in quelle circumpolari, al sopraggiungere della stagione più fredda, la maggior parte degli Insetti adulti muoiono per naturale conclusione del ciclo biologico, lasciando uova e larve o pochi individui in grado di svernare e garantire la sopravvivenza della maggior parte delle specie.

Taluni Insetti alati di grandi dimensioni, sono in grado di migrare verso territori lontani: ad esempio, in talune zone extraeuropee le Locuste (Orthoptera), quando il cibo diviene scarso, si radunano in grandi sciami e si spostano per grandi distanze alla ricerca di zone ricche di alimenti vegetali; negli ultimi anni la presenza di qualche sciame di Ortotteri si sta registrando in alcuni territori della Sardegna.

In certe zone continentali vi sono Lepidotteri (per esempio la farfalla Monarca, *Danaus plexippus*) e taluni Odonati che presentano fenomeni migratori, anche su distanze molto importanti (una specie, in particolare, effettua migrazioni tra l'India e l'Africa, favoriti dalla direzione del vento). Nell'area europea, grandi sciami sono formati per esempio dalle Api che si spostano alla ricerca delle fioriture dei campi oppure dei frutteti; altro esempio in primavera taluni Afidi si spostano da una coltura all'altra alla ricerca di piante da parassitare.

Un recente studio del 2017 ha messo in evidenza che taluni milioni di Insetti utilizzano il territorio del Regno Unito per spostarsi lungo precise rotte per effettuare la migrazione stagionale.

Nell'area del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) si escludono fenomeni di migrazione di Invertebrati, a causa di una insufficiente varietà di opportune condizioni ecologiche del territorio (ambienti naturali e semi naturali), perché il paesaggio principale si compone di estese superfici coltivate e poche aree con vegetazione naturale; tuttavia non si può escludere che nell'ambito delle estese colture in atto, taluni parassiti vi giungano da altri territori. Per quanto riguarda gli Invertebrati legati alla vegetazione spontanea, essa appare di esigua rilevanza per la carenza di estese formazioni vegetali naturali, che possano contribuire alla biodiversità della zona sotto il profilo entomologico, ma possono concentrarsi in quelle fasce di vegetazione marginale alle colture (incolti, margini delle colture, bordi stradali, scarpate e pendii rocciosi, ecc.).

### **2. MIGRAZIONI DEI PESCI**

Nell'area del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) sono assenti corsi d'acqua, fiumi e torrenti, con sufficiente regime idrico che consenta lo spostamento di popolazioni ittiche nel territorio, come invece avviene in altri territori della regione per la specie *Anguilla anguilla* (*Anguilla*) che, dalle foci, risale lungo taluni fiumi siciliani per la riproduzione. In Sicilia non esiste la specie *Salmo salar* (*Salmone*), invece presente in talune regioni europee dove risale i grandi fiumi per la riproduzione. In Sicilia sono presenti taluni salmonidi, come *Salmo trutta macrostigma*, negli ambienti fluviali degli Iblei e presente anche in alcuni fiumi del Nord Africa: in ogni caso, questo contesto ambientale è molto distante dall'area del progetto, per diversi ostacoli di natura orografica e geografica.

In altre aree molto distanti dall'area del progetto, le uniche specie ittiche sono presenti grazie a ripopolamenti a scopo sportivo nei grandi laghi artificiali, tuttavia sono isolati geograficamente e fisicamente dal resto delle acque interne (torrenti e fiumi) e pertanto non sono oggetto di flussi migratori, per l'assenza degli idonei requisiti ambientali.

L'area del progetto è anche molto distante dai litorali marini e dai mari attorno la Sicilia, pertanto non determina alcuna interferenza sulle popolazioni ittiche marine né sui loro spostamenti locali o di migrazione per motivi riproduttivi.

### **Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico “ZIGOLO HV” in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

### **3. MIGRAZIONI DEGLI ANFIBI**

Le poche specie di Anfibi presenti nella zona del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL), non sono soggette a fenomeni di migrazioni su lunghe distanze territoriali, ma solo a brevi spostamenti nell'ambito delle stesse aree dove sono presenti e dove si svolge il loro ciclo biologico: come già analizzato nello studio faunistico, nella specifica area del progetto sussistono condizioni ecologiche tali da non poter accogliere specie anfibie. In ogni caso qualora nel progetto si adottasse la installazione di recinzioni per assicurare la sicurezza dell'impianto, le reti metalliche saranno munite di "passaggi faunistici" al fine di consentire il transito della fauna senza barriere, a favore degli spostamenti territoriali degli Anfibi, così come di altre specie faunistiche terrestri e/o acquatiche.

### **4. MIGRAZIONI DEI RETTILI**

Nell'ambito dell'area geografica della Sicilia, le migrazioni dei Rettili sono menzionate solo per le Tartarughe marine (*Caretta caretta*) che compiono spostamenti su lunghe distanze per raggiungere le spiagge marine in cui depongono le uova, le spiagge dove loro stesse sono nate.

Nell'ambito del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) non è presente la specie *Caretta caretta*, in quanto vengono meno i presupposti territoriali e ambientali idonei per ospitarla: pertanto le specie di Rettili presenti nell'area progettuale non vanno incontro a fenomeni di migrazione verso altri territori, ma solo a brevi e localizzati spostamenti alla ricerca di cibo o per motivi riproduttivi. Per questo motivo, il progetto di installazione dell'impianto agrivoltaico, qualora preveda la installazione di una recinzione perimetrale, la rete metallica sarà provvista di "passaggi faunistici" al fine di consentire il libero spostamento territoriale di Rettili, senza che vi siano barriere ad impedirlo.

### **5. MIGRAZIONI DEI MAMMIFERI**

I periodici spostamenti per la ricerca di pascolo o di acqua sono compiuti principalmente da erbivori selvatici di grandi dimensioni, su lunghe distanze nei grandi continenti: nell'area del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) non sono presenti tali specie né condizioni ambientali tali da ospitarli, pertanto non sussistono tali fenomeni migratori. Altri fenomeni migratori avvengono nelle aree montane di alta quota (Alpi, Appennini e alte montagne di altri continenti), dove taluni Ungulati alle prime nevicate abbandonano le quote elevate nel periodo invernale per scendere a valle alla ricerca di pascoli non coperti dalla neve: nell'area di indagine non sussistono condizioni orografiche di alta montagna e non sono presenti Ungulati.

Gli oceani ed i mari presentano flussi migratori di Mammiferi marini, in particolare i grandi Cetacei come le Balene che si spostano dai mari tropicali a quelli artici ed antartici al seguito degli spostamenti del plancton di cui si nutrono, e tornano verso i mari tropicali durante la stagione riproduttiva.

L'area del progetto agrivoltaico è lontana dai mari che cingono la Sicilia, è su terraferma, quindi non è soggetta a flussi migratori di Mammiferi marini.

Tuttavia nell'area del progetto, sono presenti taluni Mammiferi di piccole dimensioni che si spostano nel territorio a fini riproduttivi o per motivi di alimentazione (pascolo, predazione): per questo motivo, la recinzione dell'impianto agrivoltaico verrà predisposta con taluni accorgimenti detti "passaggi faunistici" per consentire alla fauna di spostarsi liberamente senza alcun impedimento; le dimensioni dei passaggi sono idonei a piccoli mammiferi come Volpe, Lepre italiana, Coniglio selvatico, Riccio europeo e altri mammiferi di minori dimensioni.

La situazione è ben diversa per quanto riguarda i Chiroteri (indicati comunemente Pipistrelli), piccoli mammiferi muniti di particolari membrane tra gli arti che consentono loro di spostarsi in volo per motivi di predazione nello stesso territorio ma anche per la ricerca di luoghi dove svernare o dove trovare luoghi tranquilli per crescere la prole. È un gruppo sistematico fortemente legato ad ambienti naturali con assenza di luminosità, ipogei (grotte naturali) o cavità di alberi, anche artificiali (gallerie di miniere in abbandono, edifici diroccati). Nell'area del progetto di impianto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) per la conformazione fisica del territorio sono assenti le specifiche situazioni ambientali di cui necessitano i Chiroteri e pertanto si esclude la loro presenza stabile.

È necessario segnalare, nel territorio del progetto, la presenza di qualche esemplare della specie *Sus scrofa* (Cinghiale) e sue forme ibride, specie che sta diffondendosi in numerose parti della Sicilia, in diversi ambiti di territorio, aree protette, zone costiere, zone collinari e aree montane: questi suidi destano preoccupazione negli agricoltori ma anche nell'ambito di molti naturalisti; l'allarme è dovuto ai danni che arreca agli ambienti naturali e agricoli, mettendo a repentaglio colture ed ecosistemi naturali. Il Cinghiale, e le sue forme ibride, non possiede naturali antagonisti ed è molto prolifico.

### **Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

Qualche esemplare di Cinghiale ha frequentato l'area del progetto, ma certamente la popolazione di suidi non subirà alcuna interferenza dal punto di vista ecologico e biologico a seguito della realizzazione del progetto stesso.

## 6. MIGRAZIONI DEGLI UCCELLI

Il fenomeno delle migrazioni sembra avere origine nell'Era Terziaria nella quale già si manifestava un'alternanza stagionale. In seguito, tale evento si è esteso e stabilizzato nella successiva Era Quaternaria, anche a causa delle glaciazioni, durante le quali i ghiacciai coprivano numerose ed estese aree nella stagione invernale per ritirarsi in seguito al sopraggiungere del periodo con clima mite.

I movimenti migratori degli Uccelli, secondo l'ipotesi più accreditata, è legata al fotoperiodismo (durata del giorno), che condiziona tutto il sistema endocrino nell'organismo di molte specie ornitologiche: con l'arrivo della stagione autunnale (per quanto riguarda le regioni temperate boreali) o della primavera (per le regioni australi) la durata del giorno si riduce, inducendo fasi di regresso o di sviluppo delle ghiandole sessuali e, di conseguenza, la cessazione di aggressività, intolleranza e territorialità nei confronti degli individui della stessa specie e quindi l'aggregazione in gruppi che si preparano all'inizio delle migrazioni.

Per quanto riguarda il ritorno, naturalmente, lo stimolo sarà la durata dell'illuminazione primaverile.

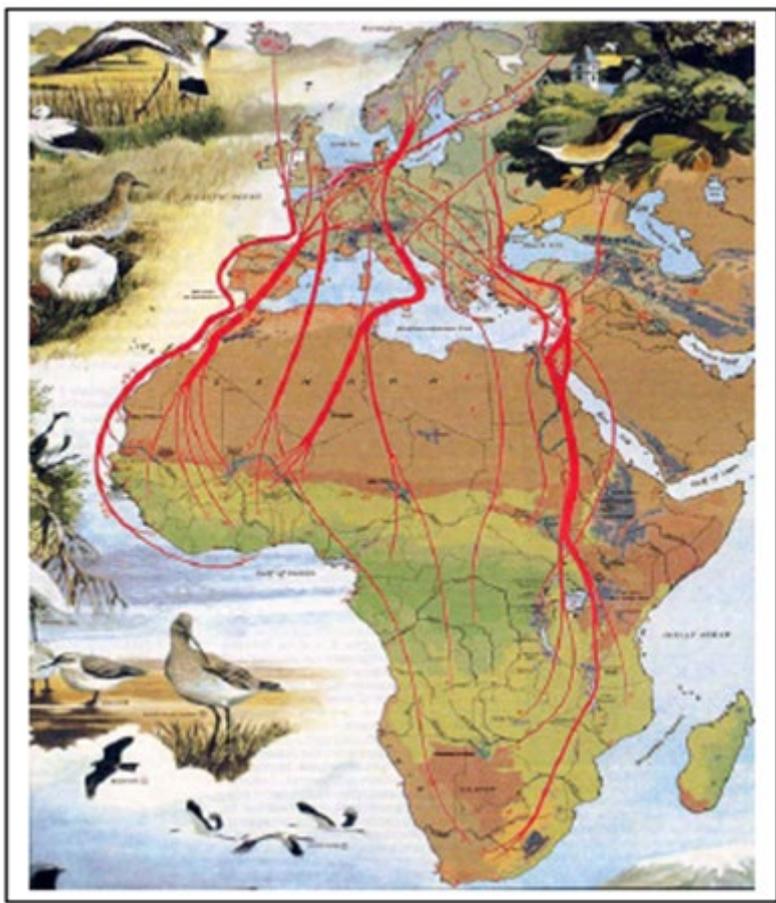
I territori da cui parte la migrazione sono detti **di nidificazione**, mentre quelli verso cui la migrazione è diretta sono chiamati **di riposo** o **di svernamento**.

Il viaggio di andata verso i luoghi di svernamento viene denominato **viaggio post-nuziale** o **passo**, mentre quello di ritorno verso le zone di nidificazione è noto come **viaggio pre-nuziale** o **ripasso**.

Sono stati compiuti numerosi studi ornitologici sulle migrazioni, con l'uso di metodologie di rilevamento che adottano il campionamento e l'osservazione in corrispondenza dei punti di confluenza delle rotte migratorie; inoltre sono adottate tecniche invasive come l'inanellamento e l'uso di radio trasmettenti e/o microchip, fino all'uso di telescopi o radar. In questo modo sono state raccolte numerose informazioni sui percorsi seguiti, sugli spostamenti effettuati, sulla composizione d'età degli stormi ecc.

I primi osservatori dei fenomeni migratori furono Omero, Esiodo, Anacreonte e come documento storico è citato l'Antico Testamento. Aristotele citava le migrazioni di Gru, Pellicani, Colombacci e Quaglie.

Il primo che provò a contrassegnare gli Uccelli migratori con un filo rosso legato al tarso, fu Lazzaro Spallanzani (1729-1799), che diede così inizio alla tecnica d'inanellamento, migliorata poi con gli anelli metallici dal danese Mortensen, nel 1899.



Rappresentazione grafica delle principali rotte migratorie: Stretto di Gibilterra e del Bosforo, Capo Bon e Stretto di Messina nell'ambito del Mediterraneo.

### 6.1 IL FENOMENO DELLE MIGRAZIONI DI UCCELLI NEL TERRITORIO ITALIANO

L'Italia è interessata dal passaggio di specie che dal Nord-Europa si dirigono verso l'Africa (passo): nell'ambito di questo flusso migratorio, l'arco temporale nel quale si verifica va dal periodo tardo-invernale fino a quello estivo. In quest'arco temporale le specie si suddividono secondo la fase riproduttiva o la fase biologica: per riprodursi, sono dette **visitatrici estive** o **estivanti**, cioè presenti in una data area nella primavera e nell'estate, altrimenti sono specie che vengono a svernare in Italia da territori più settentrionali, per ciò dette **visitatrici invernali** o **svernanti**.

In generale i flussi migratori avvengono per periodi; in una certa area all'interno di un dato ambiente, nel corso dell'anno è stata definita una serie di periodi indicati come segue:

- **stagione pre-primaverile** (da metà febbraio alla prima decade di marzo);
- **stagione primaverile** (dalla seconda decade di marzo ad aprile-maggio);
- **stagione estiva** (15 maggio - 31 luglio);
- **stagione autunnale** (1° agosto - 30 settembre);
- **stagione pre-invernale** (1° ottobre - 30 novembre);
- **stagione invernale** (dicembre - gennaio - febbraio).

Il periodico cambio di piumaggio (detto *muta*) avviene prima delle migrazioni; talune specie (come gli Anatidi, in cui la muta è totale e simultanea) migrano verso aree più accoglienti e favorevoli per poter compiere la muta (migrazioni di muta).

Negli Uccelli è poco nota la loro *capacità di orientamento* durante la migrazione. I meccanismi che consentono ai migratori di seguire rotte costanti sono molteplici: la posizione del sole (ed il suo azimut) ed i suoi movimenti, la posizione di catene montuose, quella di sistemi fluviali (ovviamente per migrazioni diurne), la direzione dei venti, la posizione della luna e delle stelle (per le migrazioni notturne), il campo magnetico terrestre, ecc.

#### Potenziati flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)

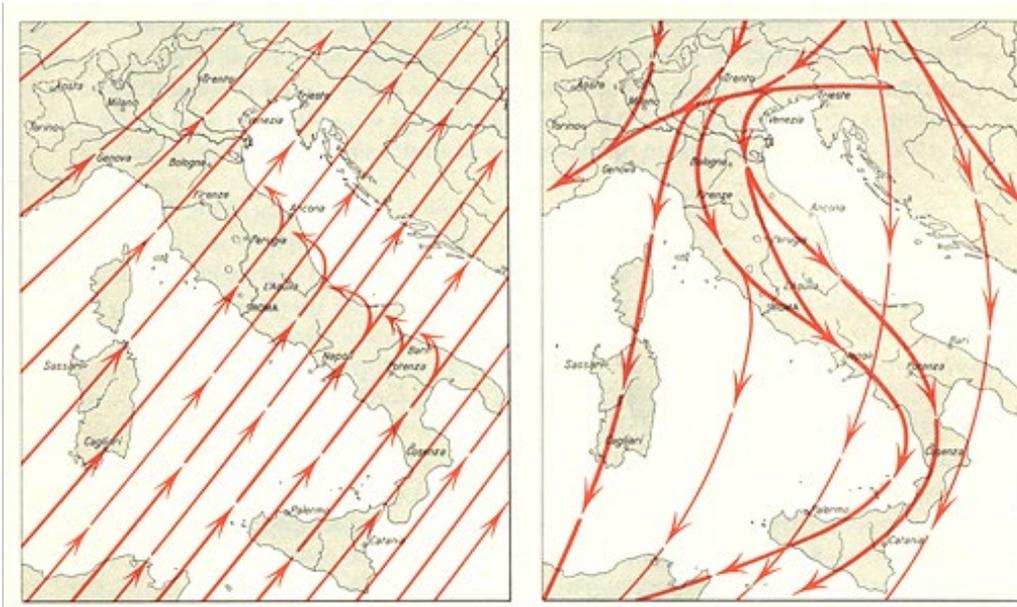
Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

Inoltre appare, da studi approfonditi sulla biologia e sulla fisiologia degli Uccelli, che essi possiedano una sorta di “mappa geografica” o di sistema di riconoscimento dei territori in cui vivono, che rapportano in qualche modo ai punti di orientamento più generali (sole, stelle, ecc.) e che costruiscono memorizzando alcuni dati territoriali (ad esempio i corsi d'acqua).

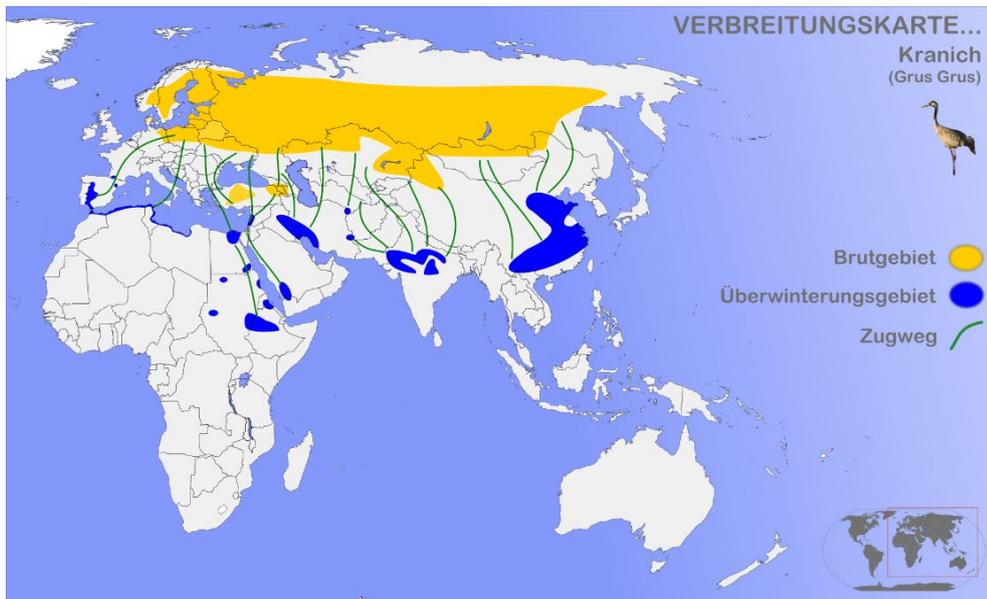
Talvolta accade che le rotte migratorie non sono costanti, ma si modificano in modo più o meno marcato: spesso è dovuto a fattori di carattere ambientale (condizioni e fattori climatici ostili, localizzati o estesi) ma talvolta è dovuto anche a disturbo antropico, come la presenza di città illuminate che alterano l'orientamento notturno offuscando la percezione delle stelle oppure operazioni di bonifica che hanno eliminato bacini palustri nei quali gli Uccelli di passo sostavano e traevano informazioni per l'orientamento.

Molti Uccelli legati agli ambienti montani, si spostano anche nell’ambito dello stesso territorio geografico tra vetta e valle e viceversa secondo la stagione, per ripararsi dall'eccessivo freddo o caldo o in cerca di cibo, nel caso di superfici coperte da neve.

Nel corso degli ultimi anni, si registrano forti anomalie nel consueto e periodico passaggio dei migratori, questo probabilmente è da attribuire alla influenza dei cambiamenti climatici in atto. Per forti anomalie si intendono un posticipato o un anticipato passaggio di certe specie su taluni territori; anomalie si registrano anche nella quantità di specie e nella quantità di esemplari per singole specie: ulteriori e approfonditi studi potranno chiarire meglio la situazione.



Nel quadro a sinistra, è rappresentata la migrazione primaverile della Quaglia (*Coturnix coturnix*). Nel riquadro a destra, la migrazione autunnale della Quaglia (*Coturnix coturnix*).



Aree di svernamento (in blu) della specie *Grus grus* (Gru) e corridoi di migrazione (in verde)

## 7. ROTTE MIGRATORIE IN ITALIA

Gli ornitologi indicano taluni flussi migratori, come “diagonali”, nell’ambito del Mare Mediterraneo e delle fasce di terra che lo circondano.

In questo vasto territorio di volo è possibile distinguere tre grandi zone come maggiormente frequentate:

- una zona orientale, tra l’Asia minore e la costa Egiziana;
- una centrale, tra l’Italia e la costa Tunisina;
- una zona occidentale, tra la penisola Iberica e le coste Marocchine.

Queste tre zone coincidono con quelle parti del Mare Mediterraneo che sono maggiormente contraddistinte dalla presenza di isole, che costituiscono importantissimi punti di sosta per gli Uccelli e in modo particolare per quelli che non sono dotati di ali molto resistenti.

L'Italia costituisce un ponte tra l'Europa e l'Africa, attraversato due volte l'anno dal flusso migratorio di centinaia di milioni di Uccelli, grazie alla sua posizione al centro del mare Mediterraneo e per la particolare conformazione geografica ed orografica.

Per questo motivo, sono numerose le zone del nostro paese dove è possibile osservare il passaggio dei migratori: ma esistono alcune vie preferite di transito, rispetto ad altre.

La maggior parte dei percorsi consente di ridurre al minimo i pericolosi passaggi in mare aperto: infatti il sistema sardo-corso e le piccole isole del Canale di Sicilia e del Tirreno rappresentano dei punti strategici di sosta, dove riprendere le forze prima di spiccare nuovamente il volo; oltre a queste, le linee di costa adriatica e tirrenica insieme al corso dei fiumi più grandi, permettono ai migratori di avere punti di riferimenti per il volo “a vista”; lungo queste ultime rotte, le “stazioni di servizio” per la sosta, specialmente di specie acquatiche, sono le zone umide costiere, i delta, le foci e le grandi isole fluviali.

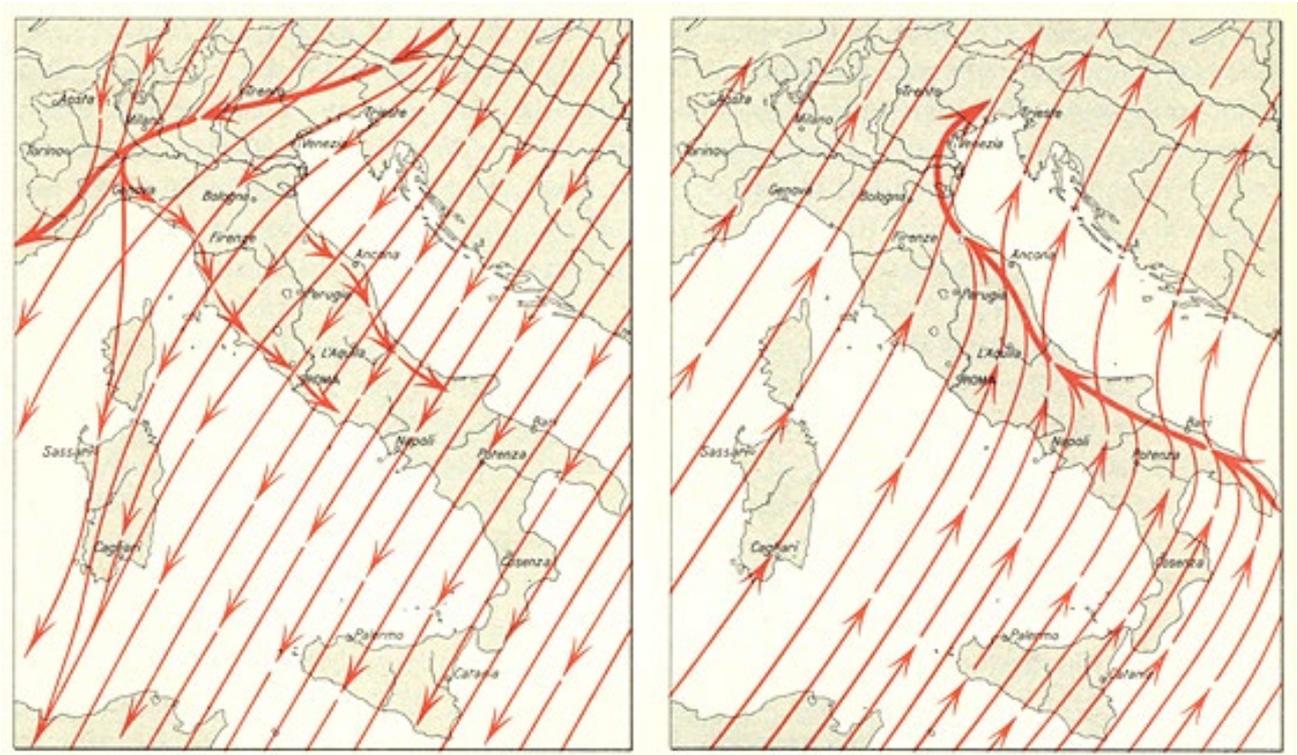
La dorsale appenninica, ricca di consorzi forestali costituisce una sorta di autostrada seguita da molte specie, soprattutto di Rapaci, Turdidi e Scolopacidi. Molte di queste vie sono usate spesso sia per la migrazione primaverile sia per quella di ritorno autunnale, mentre altre sono utilizzate solo in una stagione. Per fare un esempio la Quaglia (*Coturnix coturnix*) segue una direttrice principale primaverile che unisce la Tunisia all'Italia, attraverso Roma e Ancona, all'Europa centro-orientale, attraversando prima il Tirreno e poi l'Adriatico. In autunno altri gruppi in migrazione seguirebbero in parte la stessa direttrice, ma in parte si muoverebbero seguendo una direttrice occidentale (Francia-Spagna-Africa nord-occidentale), costruendo in questo modo un movimento circolare tra andata e ritorno.

### Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico “ZIGOLO HV” in territorio di MAZZARINO (CL)

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

Queste vie principali di passaggio, che seguono soprattutto la direttrice sud-ovest/nord-est, si dividono e si incrociano in diverse diramazioni secondarie. Alcuni punti di confluenza di queste vie diventano delle “strozzature” o “percorsi ad imbuto” dove convergono migliaia di specie ornitiche che, nelle giornate favorevoli (es. dopo una tempesta o un temporale, con bel tempo e vento leggermente sostenuto), formano concentrazioni spettacolari con il continuo passaggio di numerosi gruppi e di specie diverse. Il più famoso ed importante sito di questo tipo, in Italia, è lo Stretto di Messina.

Durante il percorso migratorio, il viaggio non è facile per moltissime specie di avifauna: sebbene la mortalità naturale legata allo stress migratorio sia in genere piuttosto bassa, il calo che si sta osservando negli ultimi anni di molte popolazioni di Uccelli migratori sembra essere piuttosto legato a cause antropiche, come le profonde modifiche ambientali nelle zone di svernamento, in quelle di transito e nei siti riproduttivi; oltre a queste cause si aggiunge il bracconaggio, che è un altro grave fattore di impatto importante, soprattutto nei paesi mediterranei.



7

Nel quadro a sinistra, è rappresentata la migrazione autunnale del Fringuello (*Fringilla coelebs*) e del Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*). Nel quadro a destra, la migrazione primaverile dello Storno (*Sturnus vulgaris*), dell'Allodola (*Alauda arvensis*), del Verzellino (*Serinus serinus*), del Fanello (*Carduelis cannabina*) e della Cutrettola (*Motacilla flava*).

## 8. ROTTE MIGRATORIE IN SICILIA

È utile ricordare che la Sicilia possiede un ruolo centrale nel movimento migratorio della cosiddetta *Rotta italica* percorsa da specie che hanno trascorso il loro periodo di svernamento nel Sahel africano concentrandosi a Capo Bon in Tunisia per proseguire, attraversando il Canale di Sicilia, nel resto dell'Italia e dell'Europa continentale.

Il riconoscimento di quest'importanza è considerato dalla Regione Siciliana nel Decreto dell'Assessorato Regionale dell'Agricoltura e delle Foreste del 12 giugno 2002 concernente l'Individuazione degli interventi di miglioramento ambientale per favorire la riproduzione naturale della fauna selvatica: nel testo del decreto è esplicitamente detto che *“La nostra regione, come altre aree mediterranee, ha un ruolo di fondamentale importanza in ambito paleartico per la conservazione delle popolazioni di fauna migratoria. Infatti, delle circa 140 specie di uccelli nidificanti in Sicilia, almeno 100 hanno popolazioni sedentarie o parzialmente sedentarie, mentre le altre svernano al di fuori della regione mediterranea, in aree sub-sahariane. Le popolazioni di alcune specie svernanti in Sicilia vengono incrementate da popolazioni centro-europee che utilizzano la regione mediterranea per trascorrere i mesi invernali. Inoltre in autunno giungono nell'isola circa altre 60 specie solamente per svernare. Ciò posto e considerato che le specie legate ad ambienti boschivi o agli arboreti coltivati mostrano una certa stabilità delle popolazioni svernanti, pur fluttuando di anno in anno in dipendenza di fattori naturali intrinseci, le specie legate agli ambienti umidi sono molto soggette al variare, anche drammatico, della disponibilità di ambienti umidi, strettamente connesse alle precipitazioni autunno vernine. Pertanto particolare attenzione dovrà essere riservata alle zone umide, ove non sottoposte a tutela ai sensi della legge regionale n. 98/81 (parchi e riserve naturali). Le zone umide artificiali, ed in particolare gli invasi di ritenuta anche di piccola dimensione, si stanno dimostrando di enorme utilità per gli anatidi.”*

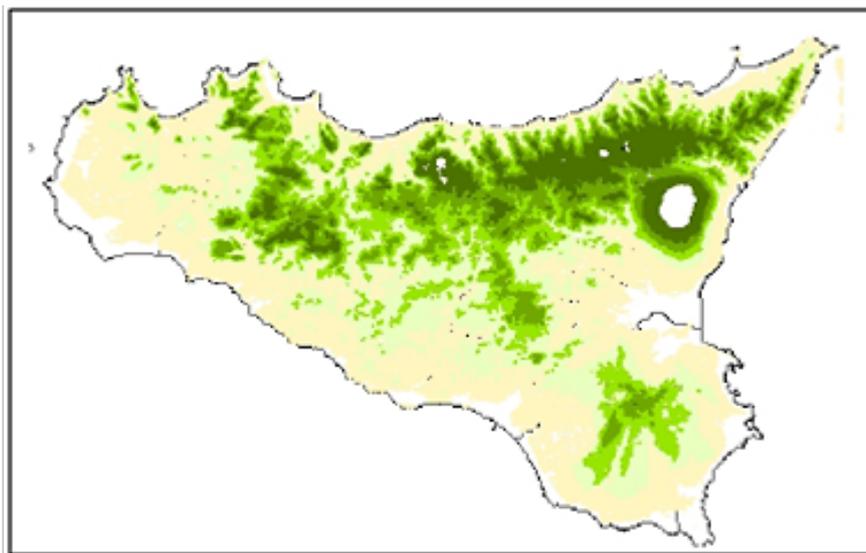
Il Piano Regionale Faunistico Venatorio vigente istituisce e regola le Oasi di Protezione e Rifugio per l'avifauna migratoria presso i laghi artificiali, confermando l'importanza di tali aree per la difesa della biodiversità poiché le zone umide (siano esse naturali o artificiali) e le aste fluviali interne rappresentano i luoghi di maggiore frequentazione dell'avifauna acquatica rivestendo un rilevante carattere di importanza biologica ed ecologica.

Nella definizione dei corridoi ecologici in riferimento ai movimenti migratori è messo in luce quanto evidenziato all'art. 1, comma 5, della Legge 157 dell'11.2.1992 contenente le *“Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”*, attraverso la rete di connessione ecologica e le conseguenti azioni di proposta per l'istituzione di nuove zone di protezione ambientale, e di gestione per il mantenimento e la sistemazione degli habitat naturali il ripristino, il restauro ambientale e l'individuazione di nuovi biotopi nonché il ripristino di quelli danneggiati.

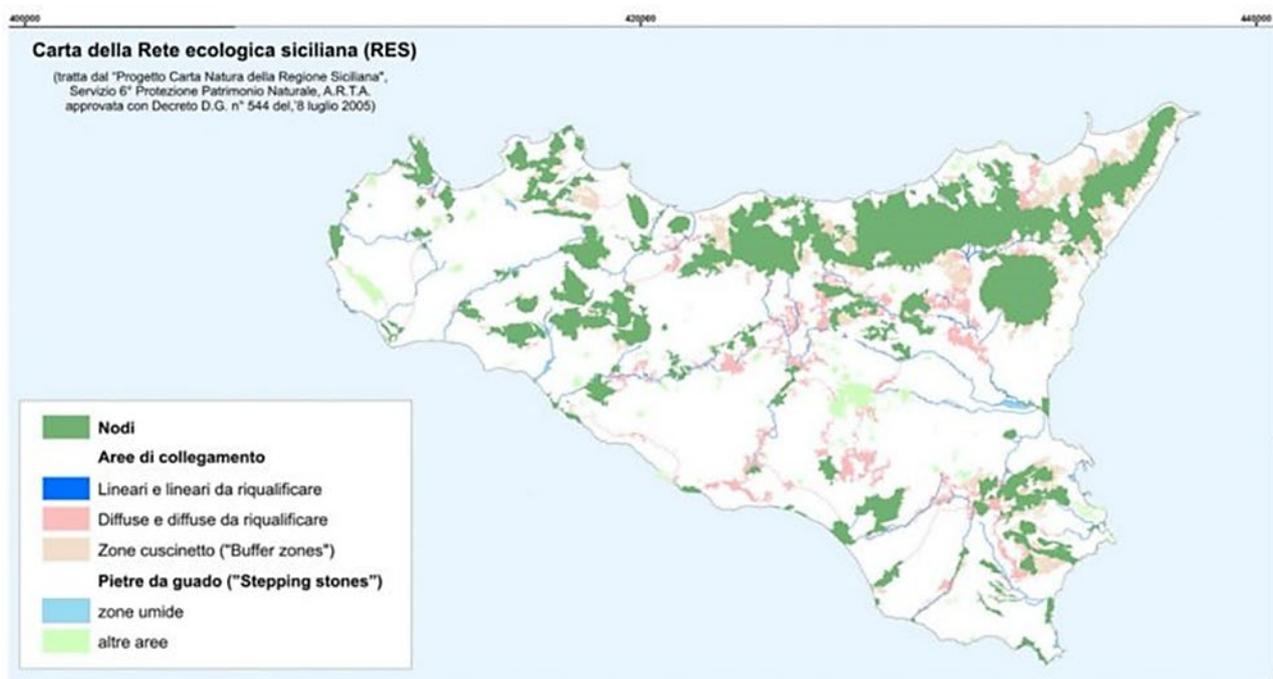
Per questa ragione, i corpi idrici fluviali insieme alle aree umide naturali e artificiali acquisiscono la valenza di corridoi di connessione principale, lungo i quali si sviluppano talune direttrici migratorie locali e regionali, mentre quelli con andamento Nord - Sud (per la maggior parte affluenti) rappresentano i collegamenti secondari tra ambiti della rete ecologica, ma necessari al movimento delle specie tra i diversi ecosistemi da e per le aree di sosta e di svernamento.

I nodi principali della rete ecologica locale sono anche rappresentati dai crinali collinari e montuosi che sono utilizzati dalle specie di avifauna non acquatica, ai fini della loro dispersione sul territorio, come luoghi idonei di sosta o di nidificazione o di predazione.

Gli stessi geositi e i geotopi che li compongono, possono presentare talune peculiarità strutturali (anfratti naturali e/o artificiali) utili per la nidificazione dell'avifauna rupicola, se presente uno o più siti con particolari habitat o con condizioni ambientali idonee.



Rappresentazione grafica della continuità ambientale nella regione Sicilia. Le aree colorate in verde rappresentano i principali consorzi boschivi, quello che rimane oggi di una maggiore copertura forestale (quasi il 90% del territorio isolano) e che contribuiva ad una maggiore ricchezza di ambienti naturali e una vasta biodiversità, botanica e faunistica.



Nella **Carta della Rete Ecologica Siciliana**, redatta nell'ambito del progetto Carta Natura della Regione Siciliana, sono evidenziati con diversi cromatismi i Nodi, le Aree Lineari e le Zone Umide, che compongono la rete ecologica, alla quale è strettamente legato il fenomeno migratorio dell'avifauna. La carta raffigurata sopra è esaustiva per quanto riguarda le principali risorse naturalistiche della Sicilia, tuttavia non contempla particolari aree agricole che sono estremamente importanti per la presenza di molte specie di Rapaci e di altre specie legate alle superfici coltivate non intensivamente, associate a peculiari ambienti semi naturali in un mosaico paesaggistico di elevato valore ecologico; nella stessa carta sono contemplati una parte dei rimboschimenti forestali, che talvolta costituiscono una risorsa non indifferente per accogliere un notevole contingente faunistico.

**Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

Nel **Piano Faunistico Venatorio Regionale della Sicilia**, redatto per gli anni 2006 -2011, sono state individuate talune macro aree che sono funzionali alle rotte migratorie per l'avifauna: tali macro aree sono state individuate e schematizzate in mappa, nella quale si distingue la parte occidentale e la parte orientale dell'isola, lasciando la parte centrale libera da potenziali rotte migratorie di Uccelli. Per l'immagine in originale, si rimanda alla consultazione del documento ufficiale citato (pg. 108 figura 2.39 PFVR 2013-18).

Nel **Piano Faunistico Venatorio Regionale della Sicilia**, redatto per gli anni **2013 – 2018** dalla Regione Siciliana grazie agli studi e ai monitoraggi condotti dall'Università degli Studi Palermo, sono state individuate con maggiore dettaglio territoriale le principali rotte migratorie. Per l'immagine in originale, si rimanda alla consultazione del documento ufficiale citato (pg. 110 figura 2.40 PFVR 2013-18), in ogni caso di seguito ne è stata riprodotta una copia mediante uno "screenshot" con un miglioramento grafico della stessa.

Entrambi i documenti, redatti nell'ambito della programmazione dei calendari venatori regionali, consentono di avere un complessivo quadro conoscitivo sulle principali rotte migratorie dell'avifauna in Sicilia, tuttavia sono da considerare le numerose varianti delle rotte e le variabili condizioni ecologiche di ciascuna specie ornitologica: in ogni caso questa mappatura sarà soggetta ad un aggiornamento delle informazioni sulla situazione degli ultimi anni, dati che vengono costantemente approfonditi sulla base degli ultimi studi faunistici, sviluppati dai gruppi di ricerca universitari.

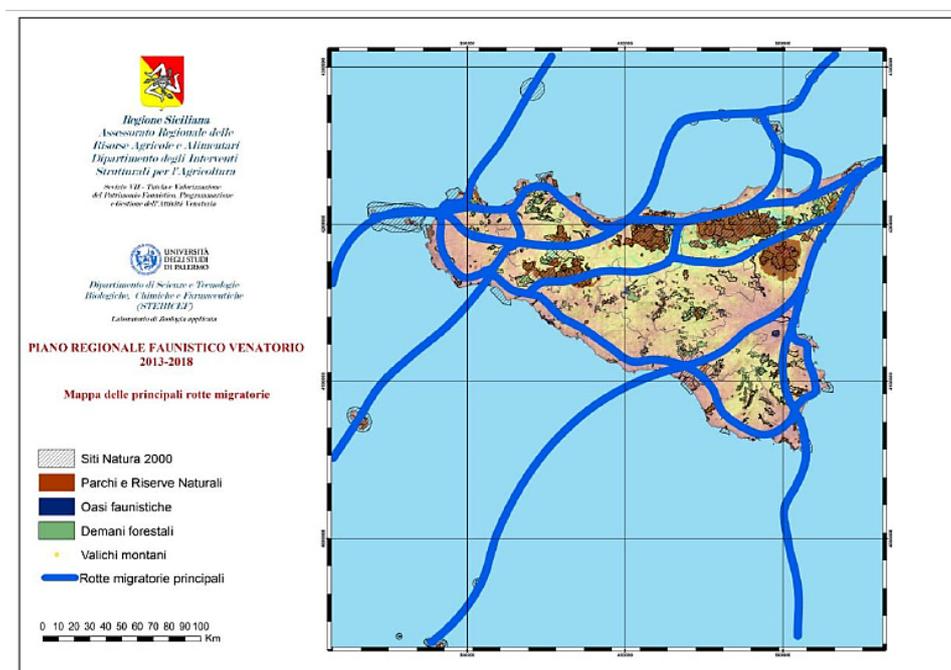


Figura 2.40. Carta delle principali rotte migratorie.

## 8.1. AREE DI SOSTA E DI PASSAGGIO DELL'AVIFAUNA NEL TERRITORIO DEL PROGETTO

### Avifauna acquatica

Gli studi dei flussi migratori in Sicilia consistono di censimenti e di monitoraggi condotti dai gruppi di ricerca delle Università degli Studi di Palermo e di Catania, associate a campagne di inanellamento nelle principali stazioni di monitoraggio della regione siciliana. A questo lavoro di ricerca universitaria si associa anche la dedizione di molti appassionati ornitologi che si dedicano allo studio dell'avifauna a scopo dilettantistico e a titolo di volontariato che, in ambito di associazioni, hanno prodotto diverse e qualificate pubblicazioni con dati molto interessanti: pertanto vi sono diverse fonti di informazioni sui flussi migratori che forniscono un corposo quadro conoscitivo del fenomeno migratorio siciliano degli Uccelli; grazie a questo consistente lavoro fatto da esperti ornitologi, sono state delineate le direttrici di rotte migratorie per le specie di Uccelli acquatici e terrestri che transitano sul territorio regionale.

### Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

L'area del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) si colloca in un territorio carente di aree umide naturali e artificiali: è molto distante il Biviere di Gela, bacino naturale formatosi negli ambienti retrodunali costieri; sono abbastanza distanti anche i bacini artificiali la diga Disueri e la diga Cimìa; sono invece numerosi i laghetti artificiali a scopo irriguo, muniti di abbondante vegetazione acquatica, quando le sponde non sono impermeabilizzate; questi laghetti artificiali, per le ridotte dimensioni non risultano idonei come luoghi di sosta né di rifugio né di riproduzione per l'avifauna migratoria acquatica, ad eccezione di pochissime specie abbastanza comuni (Folaga e Gallinella d'acqua). A grande distanza dall'area del progetto, in territorio pianeggiante sono anche importanti le Zone Umide Minori (Z.U.M), superfici dove si deposita l'acqua meteorica formando una serie di stagni di limitata estensione e di effimera durata stagionale, di un certo significato ecologico e biologico, laddove sussistano condizioni idonee alla loro formazione: ne sono una testimonianza quelle poche aree inalterate rimanenti nella Piana del Signore, che ancora non sono state interessate dall'ampliamento degli stabilimenti industriali e delle infrastrutture connesse.

La maggior parte delle aree umide della Sicilia sono interessate da fenomeni migratori molto importanti in quanto luoghi di sosta, tuttavia nell'ambito della Sicilia meridionale non può essere preso in considerazione per tutta l'avifauna acquatica: i comportamenti della fauna non possono essere schematizzati e standardizzati, a causa delle diverse situazioni ambientali per ciascuna specie e, soprattutto, in forza ai diversi fattori umani che determinano le alterazioni dei flussi migratori.

### **Avifauna terrestre**

La descrizione delle rotte migratorie per l'avifauna terrestre, è maggiormente articolata e complessa, in quanto si devono prendere in considerazione l'ecologia e la biologia di ciascuna specie ornitica, ma questo approfondimento, oltre ad essere abbastanza vasto da trattare, esula dalla sede attuale di studio e pertanto sono presi in considerazione rappresentativa solo taluni gruppi specifici di Uccelli.

I Rapaci migratori, per esempio il genere *Circus* (Albanelle) superano le dorsali montane all'altezza dei valichi e seguono i rilievi collinari fino a portarsi sulle zone di costa rocciosa; stesso percorso segue *Milvus milvus* (Nibbio reale), ma questa specie si mantiene nelle aree collinari dell'entroterra, dove si nutre di animali morti nei pascoli e nelle campagne, oppure di Insetti e Lombrichi catturati a terra. Un discorso a parte va fatto per *Circus aeruginosus* (Falco di palude) legato agli ambienti umidi perché si nutre di altri piccoli Uccelli acquatici, di Anfibi e di Pesci, quindi la sua dieta è legata fortemente alla presenza di bacini idrici, chiusi o aperti; tra l'altro nidifica anche in densi canneti che colonizzano proprio le aree umide. Altri Rapaci Accipitriformi prediligono zone rocciose e spazi collinari con seminativi dove effettuare la predazione oppure zone umide, come il caso di *Circaetus gallicus* (Biancone) e di *Aquila pennata* (Aquila minore).

È interessante la migrazione di *Columba palumbus* (Colombaccio), che predilige le aree boschive montane ricche di querceti e di faggeti, poi si sposta lungo le dorsali collinari con buona copertura di vegetazione arborea, anche artificiale (rimboschimenti forestali) e colture miste arboree (frutteti), dove trova rifugio e dalle quali si sposta verso le aree agricole ricche di seminativi alberati (uliveti) per trovarvi cibo e acqua, anche nel periodo estivo. Il Colombaccio è specie ormai molto comune anche in ambito urbano, in parchi e giardini, verde pubblico e privato, trasformandosi oggi da migratore a specie stanziale, ormai diffusissimo anche nelle aree urbane. Altro fenomeno migratorio è della *Streptopelia turtur* (Tortora comune) che arriva in Sicilia in primavera dal Nord Africa e riparte ai primi mesi autunnali: è una specie molto legata alle colture collinari di frutteti, ai boschi di bassa quota e alle boscaglie.

La *Coturnix coturnix* (Quaglia) nel corso dei suoi spostamenti migratori è legata prevalentemente ai seminativi di grano e di foraggio, agli incolti ricchi di Graminaceae spontanee, dove può trovarvi rifugio e cibo: dal punto di vista ecologico queste condizioni si riscontrano nelle aree collinari e nelle zone pianeggianti, nel periodo da aprile fino a maggio, poi si trasferisce nelle aree montane con pascoli e praterie, rimanendovi fino alla fine dell'estate; ai primi temporali di settembre, si rimette in viaggio per fare ritorno verso Sud.

Le specie del genere *Turdus* (Tordo bottaccio, Tordo sassello e Cesena) sono migratori autunnali della nostra regione, ma trovano condizioni ideali per la loro alimentazione, nei territori collinari e montani, in particolare se ricchi di vegetazione arborea ed arbustiva con produzione di bacche e di frutti: con l'avanzare della stagione autunnale fino ai rigori invernali si diffondono nelle zone collinari ricchi di siepi fruttifere e nei coltivi alberati (uliveti e vigneti) associati a macchie sparse di cespugli. Si assiste ad una massiccia presenza di questi Turdidi anche nelle aree pianeggianti, quando le condizioni meteorologiche sono particolarmente proibitive alle quote collinari e montane, con venti forti associati a precipitazioni di neve ad intermittenza.

Un altro Turdidae svernante in Sicilia è *Erithacus rubecola* (Pettirosso) che sverna in Sicilia nei boschi collinari e nelle boscaglie litorali, fino al verde pubblico e privato, di parchi e giardini con siepi e alberature basse. Anche il Turdidae *Luscinia megarhynchos* (Usignolo) è un migratore stagionale ma di inizio primavera, molto legato agli ambienti boschivi

### **Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

di collina con macchie basse e dense siepi: la loro presenza è evidente per il canto nuziale notturno degli esemplari maschi.

Un fenomeno ormai marcatamente attuale è quello della migrazione non stagionale ma prettamente legato all'alimentazione, attuato da *Larus michahellis* (Gabbiani reali mediterranei): questi si spostano dai litorali alle zone interne verso discariche e/o dove si verificano cumuli di rifiuti, spesso anche nelle piazze della città dove si svolgono i mercati rionali.

Purtroppo è un fenomeno causato in particolare dalla presenza quasi costante di rifiuti organici in tutto il territorio. Questo evento naturale (indirettamente indotto dall'uomo che abbandona i rifiuti ovunque) presenta anche dei risvolti di carattere ecologico, perché il Gabbiano reale mediterraneo utilizza i bacini naturali e artificiali come punto di sosta, mettendo in atto un violento allontanamento fisico delle altre specie acquatiche di avifauna, causando non pochi problemi di ecologia degli ambienti acquatici.

Sono state menzionate solo un gruppo di specie rappresentativo di avifauna terrestre, ciascuna specie con un proprio ciclo biologico e con proprie esigenze ecologiche, talvolta molto diversa e diversificata. Per questo motivo, delineare con precisione le rotte migratorie per tutte le specie, è un compito molto arduo: tuttavia in questi specifici casi si fa riferimento alla maggior parte di quelle specie che sono i Rapaci migratori e parte dei grandi veleggiatori.

## **8.2 AREA DEL PROGETTO E FLUSSI MIGRATORI DELINEATI NEL PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE**

L'area del progetto di impianto agrivoltaico ZIGOLO HV in territorio di MAZZARINO (CL) è collocata in una posizione geografica abbastanza distante dalle rotte migratorie delineate graficamente nel Piano Faunistico Venatorio Regionale 2013 – 2018 (pg. 110 figura 2.40, figura riprodotta sopra a ridotta risoluzione).

Le rotte migratorie più vicine sono due: la prima percorre la linea di costa e il suo entroterra lungo il mare Mediterraneo da Donnalucata a Gela e Licata fino alle coste occidentali trapanesi, per dirigersi verso l'Africa con attraversamento del mare in prossimità delle isole Egadi; la seconda rotta è quella che dalla Piana di Catania (area Simeto, biviere di Lentini e foci dei fiumi) collega la Piana di Gela attraverso il valico posto in prossimità degli Iblei del territorio di Caltagirone (CT); anche per questa rotta si interpone una lunga distanza rispetto al sito del progetto.

Sulla base di quanto esposto e sulla base della consultazione dello schema delineato nel P.F.V.R., si evince che l'area del progetto è collocata in area geografica e orografica abbastanza distante dalle zone di rotta migratoria sopra descritte: se ne deduce che lo spazio aereo dell'area e delle superfici del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV non è interessato da flussi migratori.

Tuttavia, poiché possono esservi condizioni ambientali che favoriscano variazioni del passaggio oltre che della sosta di avifauna acquatica e terrestre, queste verranno prese in considerazione nella fase di programmazione degli interventi e delle opere in progetto.

## 9. VELOCITÀ E ALTEZZA RAGGIUNTA NEL CORSO DELLE MIGRAZIONI

Ogni anno svernano in Africa oltre 5 miliardi di Uccelli, tuttavia nel corso degli anni questa stima va diminuendo: si tratta di una stima ottenuta sulla base dei dati rilevati dagli ornitologi e dagli studiosi dei flussi migratori. Ciascun flusso migratorio e ciascuna specie ornitica presentano una differente lunghezza ed un'altitudine di volo: il record di lunghezza in volo migratorio è conosciuto per la Sterna artica o Codalunga con quasi 25.000 km coperti da alcuni individui di questa specie.

La **distanza media** di un migratore europeo diretto in Africa è di 5000 km, compiuti in circa 100 giorni. Per quanto riguarda la maggior parte degli Uccelli europei, i piccoli migratori a lungo raggio come taluni Sylvidae (Beccafichi e Capinere) compiono tappe con un avanzamento giornaliero di 60-75 km. Al contrario, Rondini, Sterne e taluni Limicoli compiono invece tratte di 150-200 km al giorno. Sono rare le specie di Uccelli europei che compiono il volo migratorio in un'unica o in poche tappe. Tra queste spicca Gallinago gallinago (Beccaccino), con percorsi no-stop di 5000-7500 km. La **velocità di volo** non sempre è costante; tende ad aumentare durante il superamento di barriere orografiche e geografiche, e secondo l'età degli individui: gli adulti volano più veloci dei giovani. Taluni esempi di velocità di crociera in alcune specie sono i seguenti: Columba palumbus (Colombaccio) e Anas platyrhynchos (Germano reale) 60 km/h, Apus apus (Rondone) 40 km/h, Parus caeruleus (Cinciarella) 29 km/h.

L'**altezza di volo** è variabile per ciascuna specie, secondo il tipo di territorio che attraversa. In Europa sono il genere Anser (Oche) ed il genere Cygnus (Cigni) a raggiungere le quote maggiori (sino a 8000-8500 m), mentre la maggior parte delle specie si sposta rimanendo sotto i 2000 m. Il record mondiale conosciuto è quello di Gyps rueppelli (Grifone di Ruppell), finito nei reattori di un aereo nei cieli sopra la Costa d'Avorio, ad una quota di 11.300 m!

Infine in Italia il punto di maggior concentrazione di migratori è lo stretto di Messina, con un passaggio di 18.000 individui di media solo considerando i rapaci ed i grandi veleggiatori (esempio di veleggiatori sono le Cicogne).

Il **flusso migratorio in Sicilia** subisce l'influenza di diversi fattori, come il momento della giornata, la stagione e la situazione dei venti; vi sono altri fattori che incidono fortemente sulla migrazione, come la situazione geografica ed orografica, le condizioni climatiche locali, ed inoltre il flusso migratorio è differente per ciascuna specie ornitica, sulla base della sua biologia ed ecologia.

In generale è stato osservato che durante le ore diurne gli Uccelli volano normalmente a 200 m di altezza dal suolo. Alla presenza di forte vento contrario, gli stormi abbassano il loro volo a quote che variano dai 10 ai 50 m, mentre di notte volano certamente più in alto.

Gran parte degli Uccelli vola ad un'altezza di 1000 m sopra la superficie terrestre; altre specie volano ad una quota inferiore per evitare urti contro ostacoli (alberi, edifici, tralicci, ecc.), conservando un'altezza dal suolo di almeno 30 m, ma nonostante l'attenzione, molte specie impattano con gli elettrodotti sospesi e con i generatori eolici: per evitare questo, sono nati gruppi di studio proprio per risolvere il problema degli impatti, allo stesso modo per il traffico veicolare ed aereo.

## 10. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

### Potenziali impatti del progetto agrivoltaico ZIGOLO HV sulle rotte migratorie: *effetto lago*

Premesso che, allo stato attuale, le opere che si intendono realizzare (vedasi progetto ed elaborati tecnici) insistono su superfici utilizzate da parecchio tempo per l'agricoltura intensiva;

premessi che le stesse superfici agricole del progetto, quelle delle zone limitrofe e dell'intera area circostante, presentano flora e vegetazione originarie del territorio sostituite dalle colture intensive, pertanto il paesaggio vegetale naturale è stato alterato ed eliminato a causa della intensificazione delle attività agricole e zootecniche intensive;

premessi che venendo a mancare una consistente parte della vegetazione, le risorse faunistiche del territorio sono fortemente depauperate e compromesse;

premessi che le analisi ambientali hanno messo in risalto che il progetto di installazione dell'impianto agrivoltaico si inserisce in un paesaggio modificato da naturale ad agricolo, con poche risorse biologiche naturali.

Per le precedenti premesse, si sottolinea che:

- la realizzazione dell'impianto, pur interrompendo la continuità visiva paesaggistica del contesto agricolo, la disposizione delle stringhe fotovoltaiche è sufficientemente ampia al fine di non apparire continua, per evitare la falsa percezione ottica di uno specchio d'acqua, se visto a distanza dall'alto a volo di Uccello;
- la realizzazione dell'impianto non sottrae suoli coltivati e coltivabili perché le stringhe fotovoltaiche saranno sopraelevate ad una altezza dal suolo, utile alla continuazione delle attività agricole;
- la realizzazione dell'impianto agrivoltaico è associata alla coltura di seminativi di cereali e di foraggio, unitamente ad altre tipologie colturali sperimentali;
- la realizzazione dell'impianto agrivoltaico non sostituisce le colture agronomiche esistenti e contribuisce alla produzione di energia elettrica senza nocive emissioni in atmosfera per lungo tempo, perché non fa uso di combustibili fossili.

È stato evidenziato, nello studio botanico e faunistico, che la fauna è composta di poche specie di Vertebrati e ciascuna specie non presenta un significativo valore numerico per quanto riguarda la popolazione.

La classe di Vertebrati che necessita di maggiore attenzione è l'avifauna migratoria acquatica, perché talune specie nella loro fase di migrazione possono associare la visione del campo agrivoltaico ad un'area umida: il territorio circostante ed in particolare l'area del progetto di impianto agrivoltaico non è interessata da direttrici migratorie; nel territorio sono pure presenti taluni laghetti artificiali, ma insufficienti per ospitare la fauna acquatica per rifugio e per riproduzione.

Le considerazioni sopra formulate ci inducono ad affermare che non avrà luogo il cosiddetto "effetto lago" per effetto appunto del riflesso della luce solare, quindi vengono meno le condizioni di rischio di impatto degli Uccelli acquatici migratori sull'impianto agrivoltaico.

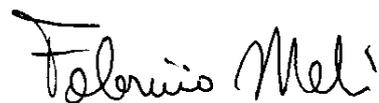
Le caratteristiche tecniche costruttive dei pannelli fotovoltaici che verranno utilizzati, non producono l'*effetto lago*: i pannelli sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento; in particolare, la tipologia di pannelli che verranno utilizzati riflettono molto poco la luce solare mentre è molto alta la loro trasmittanza: in questo modo sulla cella solare giunge il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica.

L'analisi floristica, vegetazionale e faunistica unitamente allo studio dei flussi migratori ci inducono a proporre taluni interventi di Mitigazione Ambientale Paesaggistica al fine di contenere gli effetti visivi dell'impianto sotto il profilo paesaggistico, ma aiutano anche a diminuire eventuali interferenze sulle poche specie faunistiche presenti nell'area.

Catania, aprile 2024



Dott. Biol.  
**Fabrizio Meli**  
consulente ambientale



**Potenziali flussi migratori nella zona del progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio