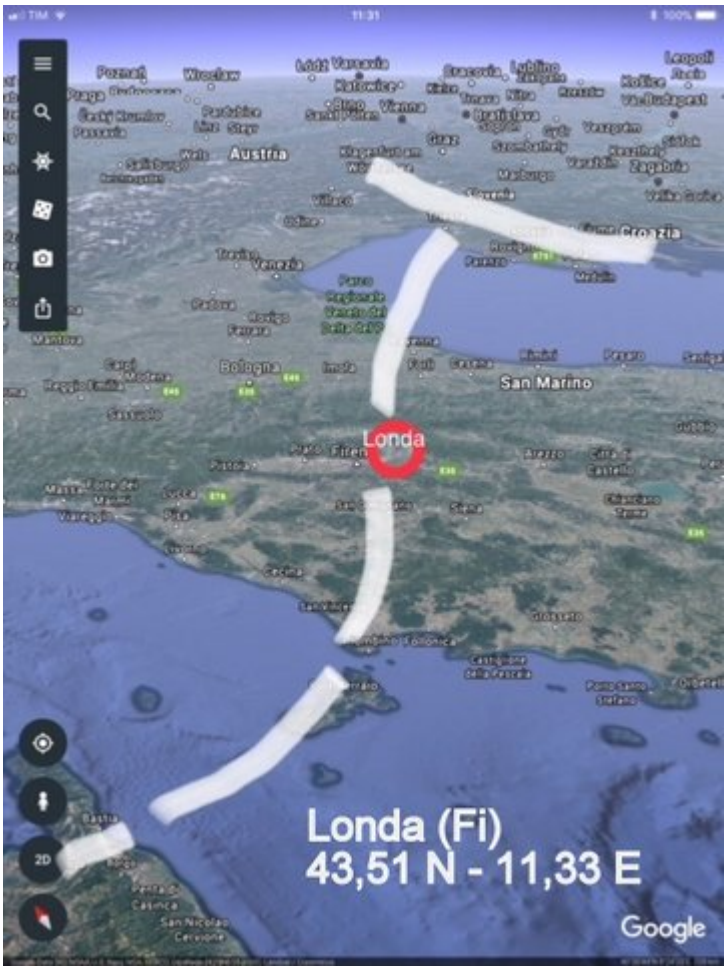
FLOCKING : preliminary report on the autumn migration 2018 in Italy

“Flocking” : una Ricerca particolare sulla Migrazione 2018 – ITALIAN LANGUAGE – please use translation LINK

Anteprima dei risultati su oltre mezzo milione di Colombacci (Columba palumbus) monitorati in un ristretto “corridoio” migratorio da Mesola ad isola d’Elba .

Enrico Cavina .

Club Italiano del Colombaccio

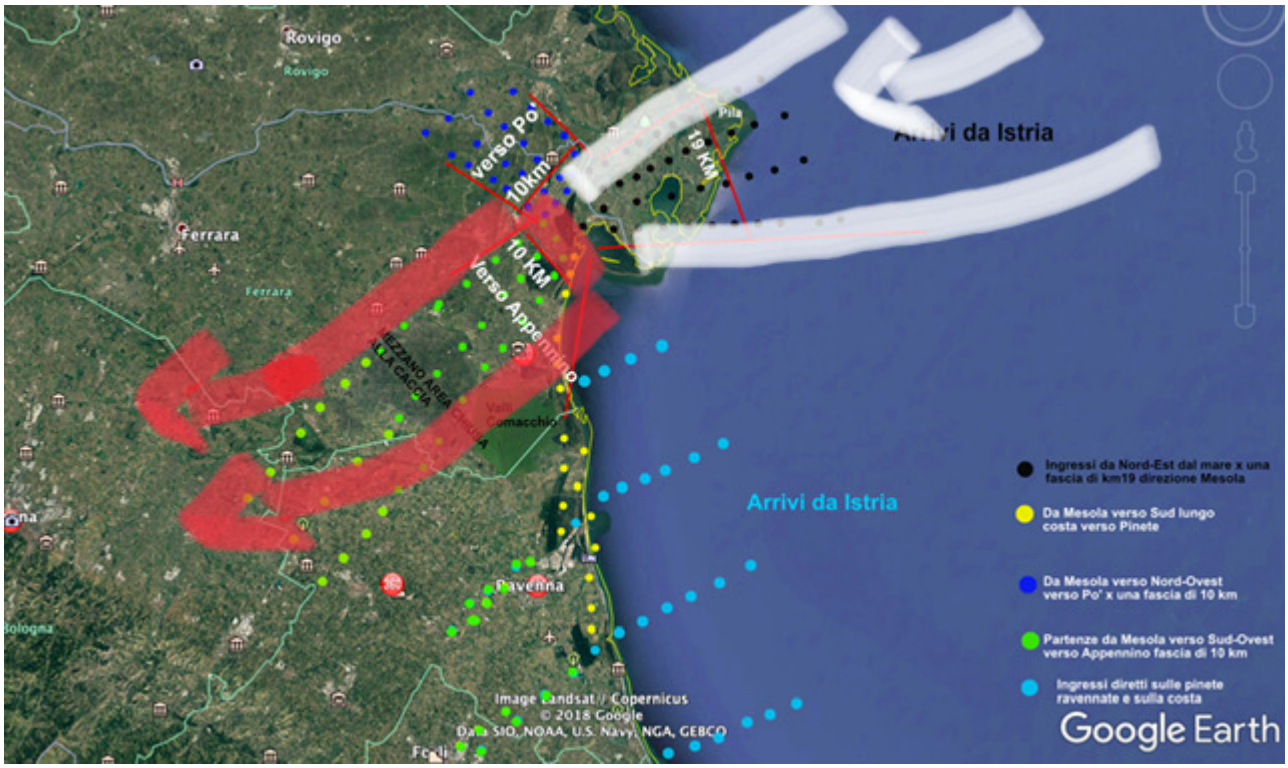


ecavinaster@gmail.com

IL CORRIDOIO



IL CORRIDOIO in TOSCANA con aree PARA-CORRIDOIO



PUNTO DI ARRIVO sul DELTA del PO – MESOLA

"Flocking" in lingua Inglese ovvero "riunirsi in volo di gruppo" ovvero " dinamiche degli stormi (flocks)" ,anche in Migrazione .

Come più volte segnalato – e non da ultimo sulla relazione-pubblicazione "Poggibonsi 2019 :Progetto Colombaccio Italia " – Coordinatore Rinaldo Bucchi – sulla base di libretti e contributi diretti selezionati (41),è in stato di analisi avanzata tutto l'andamento della migrazione autunnale su un **"Corridoio migratorio" ristretto ,molto ristretto (di ampiezza 10-25 Km) per una "direttrice"** preferenziale che corre dal Delta del Po (Mesola) all'Isola d'Elba ,attraversando da Nord Est a Sud Ovest tutto il Centro Italia (Emilia-Romagna e Toscana) .

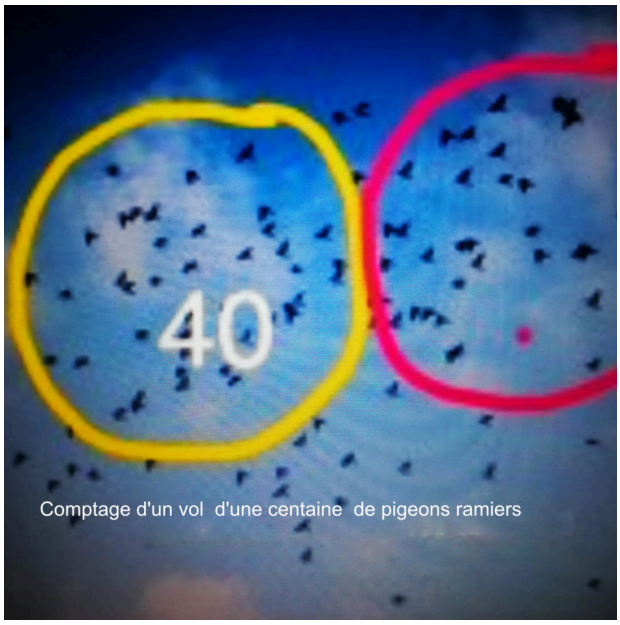
I dati raccolti da Cacciatori/Rilevatori selezionati anche nell'ambito di PCI,MSM,MCL dovrebbero consentire (*work in progress*) di analizzare dettagli della Migrazione riguardanti vari aspetti dell'eco-sistema migratorio del Colombaccio , e

qui in anteprima riportiamo quelli riguardanti la composizione numerica degli stormi in migrazione (flocking) .

Il metodo è innovativo ,mai applicato su grandi numeri ed in sequenza di monitoraggio stagionale nella Ricerca Ornitologica ,è innovativo ed intrigante : è come cercare di capire cosa fa e come si muove in un mese e mezzo (1 Ottobre-15 Novembre) tutta la massa migrante (composta da popolazioni ad origini diverse sconosciute e con varie ondate) che sbarca in un punto preciso d'arrivo Adriatico (Delta del Po-Mesola) e –su una Direttrice preferenziale- parte poi ad attraversare tutto il Centro Italia sino ad un ulteriore preciso punto di partenza (Isola d'Elba) per l'ulteriore traversata trans-Tirrenica-Mediterranea .

Non è questa la sede per descrivere e discutere i dettagli metodologici-scientifici di questa Ricerca "in corso" , ma alcuni dati già ora sono molto significativi e possono interessare molti appassionati oltre che gratificare i selezionati Osservatori-Rilevatori che hanno partecipato alla raccolta dei dati in analisi . Il lavoro di estrazione (attenta puntigliosa lettura dei Libretti dei Rilevatori) ,archiviazione, sistematizzazione e schematizzazione di questi dati è stato ed è lungo, impegnativo e difficile ,ma alcuni risultati preliminari –per ora focalizzati sul " flocking" – possono essere offerti alla discussione , magari essa stessa preliminare di Lavori a stesura scientifica più impegnativa .

Sono stati registrati –con buona se non ottima approssimazione – 496.389 Colombacci in 3975 voli di stormi ,tutti specificatamente osservati nel Corridoio geografico in esame da Mesola ad Elba ,tutti con lo stesso metodo di conteggio

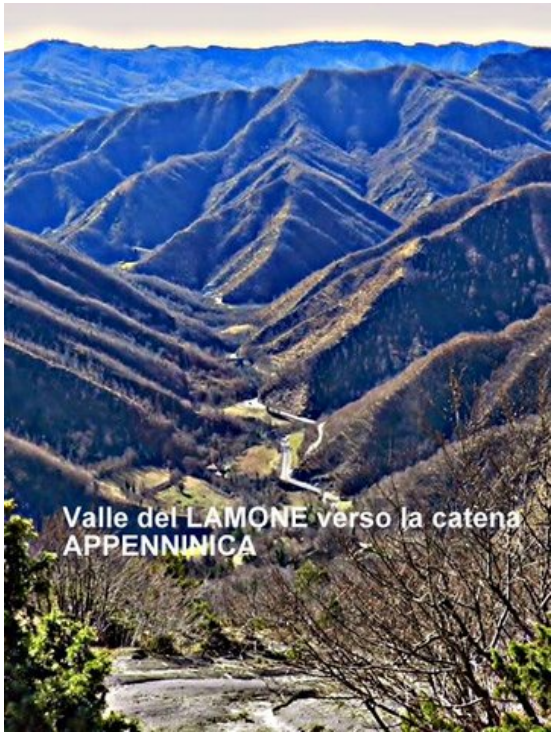


Va ben considerato che il Corridoio Mesola-Elba (CME) è molto ristretto (ampiezza 10-25 Km) e se rapportato a tutta la lunghezza peninsulare (specie catena Appenninica) che accoglie il transito migratorio , si quantifica per valori minimi percentuali sul 2-3 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} di tutta detta lunghezza da Nord a Sud : offre però il vantaggio di poter seguire la Migrazione con i dati registrati quasi "in diretta cronologica" ogni ora ed ogni giorno su una ben precisa "direttrice" preferenziale .

L'analisi si è sviluppata – e si svilupperà ulteriormente (*work in progress*) – su 5 sub-segmenti di registrazione inclusi in 2 segmenti base (Est – Ovest) :

- 2 sub-segmenti nell'area orientale pre-Appenninica (Mesola – Emilia Romagna);
- 3 sub-segmenti nell'area occidentale post-Appenninica (Mugello- Toscana centrale e costiera- isola d'Elba).

Nel tragitto pre-Appenninico (2 sub-segmenti) sono stati registrati 209.319 Colombacci in 1371 voli.



Nel tragitto post-Appenninico (3 sub-segmenti) sono stati registrati 287.319 Colombacci in 2604 voli.



MUGELLO

Nel tragitto pre-Appenninico e nel primo sub-segmento post-Appenninico (area Mugello) non vi era alcuna possibilità di duplicazione di conteggio .

Nel tragitto post-Appenninico (Toscana centrale e costiera) ,invece , esisteva questa possibilità di duplicazione , eccettuato il transito specifico sull'Isola d'Elba dove è stata effettuata (Renato Cecchini) una precisa "scrematura

della duplicazione” escludendosi quindi duplicazioni di conteggio su tre direttrici in arrivo-transito-partenza sull’isola .

Rimanendo base del Lavoro il ristretto corridoio geografico Mesola-Elba (ampiezza 10-25 km),si è ritenuto opportuno considerare in “appendice” anche le aree Toscane “para-corridoio” , limitrofe cioè ad Ovest-Est del corridoio stesso in 11 siti selezionati di osservazione , risultando le medesime importanti aree di stop-over dopo l’attraversamento delle creste Appenniniche e relativa dispersione “a ventaglio” sulla Toscana , prima del ricompattarsi poi di tutta la “massa migrante” proiettata all’attraversamento del Mar Tirreno .

Deve essere chiaro che questo allargamento di conteggio di 11 siti “para-corridoio” –comunque considerato affetto da possibili duplicazioni di conteggio – si offre a critiche e speculazioni interpretative di possibili “variabili” , come da più numerosi arrivi rispetto alla “porta Mugello”, caratteristiche delle aree di stop-over, orografia locale, memoria geografica, meteorologia orografica ecc. . Ci è sembrato corretto questo “allargamento para-corridoio” ,statisticamente abusivo ma pur sempre complementare di una corretta “lettura” della Migrazione .

Questo “allargamento para-corridoio” porta ad un aumento dei Colombacci e voli registrati : rispettivamente 607.749 e 5.805.

La “lettura” della Migrazione globale su “corridoio” e “para-corridoio” ed ambedue insieme , si avvale anche delle analisi di dettaglio nelle 2 Ondate/Picchi identificati nella stagione 2018 (10-15 Ottobre // 20-22 Ottobre) secondo i parametri espressi nel ns. precedente Lavoro basilare *“ The general pattern of seasonal dynamics of the Autumn migration of the wood pigeon (* Columba palumbus*)in Italy ” (pubblicato in The Ring 40,10.1515-2018).*

I dati Ondate/Picchi 2018 sul “corridoio” e “ corridoio + para-corridoio “ , per 5+3 = 8 gg. (su 46 gg.del periodo- da escludere giornate di silenzio venatorio) così si quantificano :

- 573.000 Colombacci in 2044 voli (valori degli 8 giorni Ondate/Picchi che corrispondono rispettivamente al 58,53 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} e 51,42 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} di tutta la Migrazione in un mese e mezzo)nel “corridoio”.
- 498.000 Colombacci in 3339 voli (59,80 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} e 56,54 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} di tutta la Migrazione) in “ corridoio + para-corridoio” .

Tutto quanto sinora esposto permette già ora di documentare (e riteniamo non sia mai stato fatto ,così come risulta dalla ns. accurata ricerca in Letteratura) un Tema di Ricerca (“ flocking”) particolarmente interessante e tuttora poco approfondito , che è quello dell’entità numerica degli stormi in migrazione ,quale si modifica durante il percorso migratorio “ arrivo-transito-stop.over-partenza “ .

Questa fenomenologia di gruppo , che risulta importante aspetto di studio della c.d. Ecologia sensoriale e comportamentale delle Specie animali migratrici , ben si documenta nelle caratteristiche proprie migratorie del Colombaccio (*Columba palumbus*) durante l’attraversamento della nostra penisola ed i nostri dati vogliono rappresentarsi in termini di documentazione “evidence based” ineccepibile .

Fatta base numerica di “quanti Colombacci stimati in uno stormo “ in rapporto con “ quanti Colombacci in totale abbiamo osservato” otteniamo la/le MEDIE di entità del/dei branco/branchi in varie condizioni spaziali e temporali .

Nella nostra analisi preliminare su un corridoio ristretto (spazio) nei giorni di migrazione (tempo) di una singola stagione abbiamo potuto estrarre i seguenti dati :

- Un valore (“media”) di 306,23 per stormo-Colombacci all’arrivo sulla costa Adriatica (Mesola);
- Un valore di 128,45 subito prima lo svalicamento dell’Appennino ,quindi un’iniziale frammentazione dei branchi ;
- Un valore di 46,29 subito dopo lo svalicamento dell’Appennino ,quindi una ulteriore drammatica frammentazione dei branchi;
- Un valore di 81,60 nella fase di dispersione (Toscana) di transito/stop-over sino alle coste,quindi un graduale ricompattarsi in branchi via via più grossi rimanendo nello spazio “corridoio”;
- Un valore di 103,57 se aggiungiamo le aree “para-corridoio” in Toscana , quindi un effetto di ulteriore agglomerazione nelle aree di stop-over ,se pur breve ;
- Un valore di 156,12 nella fase di transito/partenza dell’Isola d’Elba ,quindi un definitivo ricompattamento in stormi sempre più grandi protesi all’attraversamento del Mar Tirreno .

La sequenza da Mesola ad Elba è quindi : 306,23 – 128,45 – 46,29 – 81,60 – 103,57 – 156,12

Quantificando in percentuale i valori di “

decremento/incremento” sul percorso completo ricaviamo un decremento dell’85{a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} da Mesola a Mugello , e successivamente un incremento del 239{a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} alla partenza dall’Elba .

Per la corretta “lettura” di questi pochi ma sicuri dati sul “ flocking-deflocking- reflocking “ in un corridoio ristretto trans-peninsulare in Italia , in una stagione accuratamente monitorata da 41 Rilevatori , non possiamo escludere che necessiterà di un approfondimento critico in dipendenza delle “variabili” contingenti .

Comunque questa nostra indagine – qui presentata in anteprima – con un focus di osservazione molto ristretto (il 2-3 {a6be835d09a84c463fa955f66368ad74671de57ffb293aa26834595a88d1abe5} di tutto il tragitto trasversale peninsulare) documenta ed indica chiaramente che i Colombacci arrivano con stormi più grandi dopo aver attraversato il Mar Adriatico ,si frammentano via via nel percorso orografico e durante brevi stop-over, tendono poi a ricompattarsi in branchi sempre più grossi per attraversare il Mar Tirreno e più largamente il Mediterraneo .

Si inserisce in questa documentazione il fenomeno delle “strisce” chilometriche osservate da noi in Italia (vedi decolli di massa da Mesola,S.Rossore – segnalazioni Appenniniche)



ma anche a Falsterbo (Svezia), Portland (Canale della Manica UK) , Pirenei (Francia-Spagna) specie nei percorsi in mare aperto . Ricordiamo che il fenomeno era ricorrente nelle migrazioni della Colomba viaggiatrice (Passenger) ora estinta in Nord America .

I motivi di questo comportamento “sociale” sono vari , si configurano per una sfida interpretativa , rimangono nel mistero e rientrano nella Etologia-Ecologia di vita associativa di una Specie aviaria anche durante la migrazione ,così come emerge da alcuni importanti non numerosi Lavori i quali rimandiamo il Lettore in Bibliografia e Web-bibliografia .

Questa suesposta “anteprima” vuole solo essere un richiamo alla necessità di approfondire gli studi sulle ORIGINI dei Colombacci e connesse diverse popolazioni con probabili diversi comportamenti associativi prima,durante,dopo la Migrazione .

Lo studio interpretativo del “flocking” inteso come “dinamismo associativo animale” richiede –per chi è interessato ad approfondire – una NOTA aggiuntiva specifica alla quale rimandiamo .

Ogni suggerimento,critica,commento di esperienza ,e quant’altro saranno particolarmente graditi .

Enrico Cavina

ecavinaster@gmail.com

scritto nel luglio 2019

NOTA Aggiuntiva a :

“Flocking” : una Ricerca particolare sulla Migrazione 2018 –

Anteprima dei risultati su oltre mezzo milione di Colombacci (Columba palumbus) monitorati in un ristretto “corridoio” migratorio da Mesola ad isola d’Elba .

“ FLOCKING” ovvero “riunirsi in volo di gruppo” ovvero “ dinamiche degli stormi “

“ Flocking” è un termine in lingua Inglese che include “*FL…*” *(derivazione da “ Fly”)* e che definisce la tendenza di Uccelli a riunirsi in stormo (gruppo,branco; flock in Inglese) anche se poi a prescindere dalla collocazione aviaria viene utilizzato a volte abusivamente un po’ per tutto il mondo animale (dai batteri all’uomo) per esprimere la tendenza a

raggrupparsi , imbrancarsi ,riunirsi in gruppo e ciò vale nel mondo aviario sia per Uccelli migratori diurni o notturni sia per Uccelli sedentari .

I vari stimoli che determinano e gestiscono le dinamiche del “flocking” sono biologici (metabolici, ormonali,genetici) , fisici (nel rapporto con l’ambiente esterno) e comunque riferibili a più complesse interazioni di ecologia sensitiva e soggetti a dinamiche matematiche e fisiche come più recenti lavori di studio (ad esempio per i grandi voli ed evoluzioni degli storni) hanno evidenziato ed analizzato .

Alcuni concetti interpretativi di base sono ben riportati in un Lavoro antico del 1952 : *Emlen J.junior – Flocking behaviour in birds – Auk 69,160-170,1952 .* Secondo questo Autore l’associarsi in gruppo si realizza come il risultato di una mutua attrazione tra individui singoli . La tendenza degli Uccelli a rispondere positivamente alla presenza di individui della stessa Specie ,ma a volte anche di Specie diverse, viene definita come “gregarismo” ,ma questo termine sarebbe troppo generico come esplicativo di varie dinamiche :infatti dovremmo considerare la “tolleranza” di rapporti in comune con altri individui ,che può essere anche “attrazione” –opportunista,strategica,di necessità – in contrasto con l’eventuale “intolleranza” (repulsione,respingimento,antagonismo) a condividere con altri il proprio spazio e le proprie attività come ad esempio il pasturare insieme per mangiare su un limitato territorio . Il “flocking” dovrebbe quindi considerarsi risultato complesso e dinamico di due forze ,una positiva una negativa .Il bilanciamento che si realizza tra queste due forze ,anche su basi genetiche o istintive , guiderebbe l’associazionismo di gruppo nel determinare diverse dimensioni e numero di individui per gruppo nel proprio spazio-ambiente , e nel dinamismo temporale contingente : ciò con differenze sostanziali che si evidenziano anche nelle caratteristiche comportamentali ad esempio tra uccelli sedentari e migratori .

L’analisi di Elmen J. Si rifà ad una più ampia ed indefinita filosofia interpretativa della vita sociale animale , ma non manca di riferirsi ad elementi fisiologici , come influenze endocrine connesse anche alla stagionalità sessuale e riproduttiva nonché dipendendo da fattori grossolanamente fisici come lunghezza della luce diurna e risposta alle condizioni atmosferiche .

A seguire il Lavoro di Elmen J. altri ,ma non molti Ricercatori si sono occupati del “flocking” ,ma non senpre in un’analisi globale biologica ,quindi spesso focalizzandosi su aspetti –pur importanti – tearici atteinenti il proprio campo d’interesse scientifico come ad esempio matematica,fisica,aerodinamica . Nel 1987 Reynolds C.W. ha pubblicato *“ Flocks,Herds and Schools : a distribuited Behaviour model” (SIGRAPH ’87,Conference Proceedings pgg. 25-34,1987* definendo tre aspetti fondamentali del “flocking” :

- accentramento di soggetti animali come desiderio di stare insieme e vicini ad altri animali ;
- evitare le collisioni tra di loro ;
- acquisire velocità e direzione di volo dei soggetti accanto.

Ulteriori più recenti studi *(Lee e Co-Auth. : Dynamics of prey-flock escaping behaviours in response to predators attack – Journal Theoret.Biology 2040,250-259,2006)* hanno evidenziato come il comportamento di volo di gruppo è fortemente relazionato alla “difesa dai predatori” .Più recentemente *(2012) Blomkvist O. in una Tesi d’Ingegneria Fisica (Royal Insitute Technology –KTH Vetenskap Och Konst) “ Mathematical modeling of flocking behaviour “* svolge un’analisi esaustiva in termini matematici focalizzandosi appunto su un insieme di forze che in varia alternanza determinano scenari di diverse comportamenti e quindi di strategie per difendersi da attacchi di predatori , e quindi “l’unione fa la forza”. Il tutto comandato da uno stato di

attrazione-repulsione (respingimento) animale tra soggetti di singola Specie o di Specie diverse (…val la pena di ricordare " allodole e civetta") .

Di certo da questi studi emerge la complessità del fenomeno "flocking" e le difficoltà ad interpretarlo compiutamente .

Sempre in termini di analisi ed interpretazioni teorico-pratiche ,un recentissimo (2018) Lavoro è stato prodotto in Italia : *Cavagna A. ed al. –The physics of flocking : correlation as compass from experiments to theory – Physics Reports :728,1-62,2018 (CNR – Roma ed Univ.La Sapienza Roma)* . Questo Lavoro – nel suo complesso non accessibile alla comprensione dei non-addetti-ai-lavori (come noi) ,ma diremmo esclusivo per fisici,matematici,statistici – si avvale della osservazione dei movimenti spettacolari degli Storni e specifiche analisi di come si muovono gli immensi branchi in volo e quali forze (fisico-fisiologiche) determinano la trasmissione dei comandi "reattivi" e la realizzazione simultanea di movimenti così complessi appunto nella simultaneità dei movimenti di gruppo . L'analisi –matematica e statistica- approfondisce la dinamica della trasmissione dell'informazione –comando (….quali inter-connessioni tra nervi,scambi elettrochimici ,centri nervosi centrali e periferici ,muscoli si realizzano in infinitesimali frazioni di secondo nei componenti la "massa" – "flock" in volo ??) tra individui dello stesso branco e conseguente movimento di gruppo spazio-temporale.

Possiamo forse noi trasferire questa analisi della dinamica di "gruppo in volo" anche improvvisa e spettacolare , riferendoci alle conoscenze che ci derivano dalle tradizioni venatorie . Le storiche tradizioni di caccia al Colombaccio con le reti (Pirenei ,Cava dei Tirreni) basate sull'osservazione del comportamento del branco di fronte al possibile attacco "da sotto" del predatore (Sparviero o similare) : il branco con sorprendente simultaneità si butta a capofitto a raschiare il terreno nel tentativo di non dare spazio al predatore "da

sotto” . *Personalmente ho assistito a questo fenomeno nel corso di caccia di valico .* Nel caso di questa trasmissione di conoscenza tra osservazione in Natura e creazione di un sofisticato metodo di caccia , i Cacciatori alzano le reti ad hoc ed il branco ci finisce dentro . Il comportamento del branco –in questo caso- si rifà al fattore negativo di Emlen J. e cioè “ respingimento” del predatore in termini di strategia di volo . L’altro effetto – fattore positivo “attrazione” è invece alla base di tutte le tecniche di caccia tradizionale in Italia con i messaggi “ forza scendete qui che c’è da mangiare “ , “ forza scendete qui che si può riposare e star sicuri “ . Se i messaggi “attrattivi” sono mal eseguiti si trasformano in“repulsione”.

Indipendentemente dall’ “attrazione” il sistema può non funzionare se la forza in atto dell’istinto migratorio è molto grande (furor) prevale il “respingimento” .

Molto dell’ “attrazione” dipende dall’insito segnale di disponibilità di cibo , e nella Caccie al campo (svernamento,stop-over) questo aspetto è fondamentale . Le modalità di “flocking” per utilizzo alimentare sono state ampiamente studiate da R.K. Murton (1965-1980) sui Colombacci residenti nelle Isole Britanniche ,anche in termini di gregarismo e di strategie di Specie per la salvaguardia di Specie e correlata evoluzione di Specie.

Altri aspetti del flocking riguardano i comportamenti al momento dell’ “appollo serale “ quando la necessità di ambiente sicuro per trascorrere la notte ,è prevalente . Ciò vale anche per i luoghi di abbeveramento .

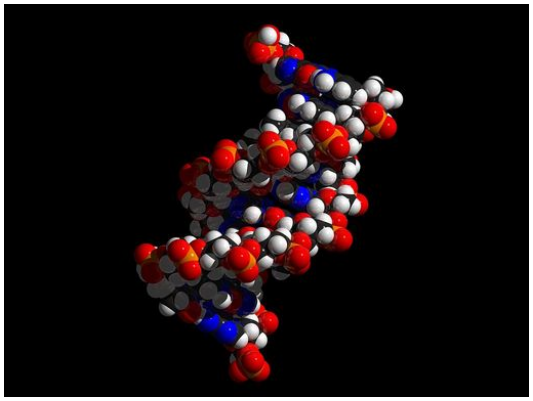
In conclusione , possiamo riassumere alcuni fattori “evidence based” che motivano e determinano le varie fasi dinamiche e interattive del “flocking” , differenziate anche nelle varie condizioni migratorie .

- Molti occhi e “riflessi” in gruppo , meglio e più presto

possono identificare il pericolo di predatori

- Il gruppo (flock) con il suo comportamento di risposta e/o di prevenzione può disorientare il predatore e metterlo fuori gioco . Comportamenti analoghi si riscontrano anche nei Pesci (ad es. sardine) e nei Mammiferi (ad esempio Bue muschiato).
- Nel gruppo “lo stormo” multiple esperienze di più popolazioni,famiglie,singoli individui (i vecchi e le gerarchie di gruppo) possono meglio guidare ed orientare il viaggio migratorio sia in termini direzionali (orientamento , riconoscimento e memoria geografica) sia in termini temporali (decisioni di decollo-partenze , stop-over temporanei , valutazione delle condizioni meteo) sia in termini di dimensione e composizione del gruppo (distribuzione occupazionale delle aree di stop-over e disponibilità alimentare , guida del gruppo in volo , scelta dell’altezza di volo).
- Le risposte fisiologiche ,risposte a varie condizioni ambientali ed atmosferiche (PTO), di molti individui tutti insieme , si coagulano in una risposta di massa come decolli e transiti di massa .
- Più esperienze tutte insieme possono facilitare erratismi alimentari in varie fasi di svernamento ..
- Il gruppo nel suo insieme può meglio decidere il comportamento diurno o notturno in dipendenza della luce (diurna o notturna “lunare”) e dello schermo “celeste-atmosferico” all’orizzonte (nuvolosità,foschia,capacità di orientarsi con il sole e stelle)
- Il gruppo nel suo insieme può meglio valutare (PTO altimetro) la scelta di corridoi aerei di scorrimento migratorio e contingente valutazione del vento e dell’aerodinamica di volo anche in dipendenza dei sensori “meccano-recettori” delle penne (più penne in più individui ovvero potenziamento di gruppo del sistema sensoriale) e conseguenti scelte di “formazione” (voli a “V”,palla compatta,striscia)

- Il gruppo nel suo insieme può meglio esercitarsi nella previsione del tempo più o meno perturbato.
- La continuità di comportamenti di gruppo può incidere sulle potenzialità evolutive di Specie ,come nella trasformazione da volatori a lunga migrazione a volatori a corta migrazione ,od evoluzione in sedentarietà



.

- Le condizioni di vita di gruppo numeroso si offrono all'interscambio genetico in termini di miglioramento della Specie.

Quanto emerge dall'analisi della Letteratura e dall'elencazione conoscitiva di vari fattori che sono alla base del "flocking" , elencazione pur incompleta per varie condizioni di dettagli comportamentali distinti tra varie Specie aviarie , ben definisce l'attualità di studio e di Ricerca sul "flocking" –in particolare quello migratorio – pur anche riferito alla Specie Colombaccio (*Columba palumbus*).

Molti,molti elementi delle molteplici condizioni di stimoli vari che determinano caratteristiche e modalità di comportamento spaziale e temporale , rimangono sconosciute , ancor più tra i misteri delle Migrazioni degli Uccelli .

La miglior conoscenza del "flocking" rimane sfida alla Ricerca biologica,fisiologica,ecologica delle Specie aviarie .

Anche i nostri "evidence based" risultati derivati da una piccola Ricerca sulla migrazione selezionata 2018 del

Colombaccio (*Columba palumbus*) , segnalano che le dimostrate modificazioni di entità di composizione degli stormi lungo il percorso Mesola-Elba si prestano ad ulteriori approfondimenti di studio .

Perché i Colombacci arrivano in grossi branchi dopo aver attraversato il Mar Adriatico , poi dopo stop-over o meno si frammentano via via lungo il percorso trans-peninsulare per poi ricompattarsi in branchi più grandi al momento di attraversare verso Ovest – Sud Ovest il Mar Tirreno ed il Mediterraneo verso i territori di svernamento ?

Quali popolazioni e con quali Origini tuttora sconosciute partecipano a queste formazioni di gruppo e con quali modalità di mischiarsi di singoli soggetti e/o famiglie e di diverse età ?

Molti misteri rimangono da esplorare .

PS – volendo divagare sul comportamento degli Uccelli in termini di territorialità e di flocking “aggressivo” , possiamo ricordare un Film “horror” di Hitchoch “UCCELLI” dove l’aggressività di gruppo viene come sublimata con una geniale sceneggiatura che rimane ingabbiata nella impossibilità di dare risposte adeguate del perchè questa aggressività e flocking su territorio , lasciando lo spettatore nella sua libertà d’interpretare come vuole , ma in definitiva abbandonandolo tra i misteri della Natura aviaria ed umana .

BIBLIOGRAFIA – WEB-BIBLIOGRAFIA (oltre alle citazioni ne Testi)

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000334720900296

https://www.britishecologicalsociety.org/100papers/100_Ecological_Papers/100_Influential_Papers_008.pdf

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347214002747

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022519302930651

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982215012932

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347209002966

https://www.researchgate.net/requests/attachment/55450562.

*****

The physics of flocking: Correlation as a compass from experiments to theory

Andrea Cavagna a,, Irene Giardina b,a,c, Toma´s S. Grigera d,e,f*

a Istituto Sistemi Complessi, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 00185 Rome, Italy

A. Cavagna et al. / Physics Reports 728 (2018) 1–62

article info

Article history:

Accepted 16 November 2017 Available online 8 December 2017

Editor: Massimo Vergassola

abstract

Collective behavior in biological systems is a complex topic, to say the least. It runs wildly across scales in both space and time, involving taxonomically vastly different organisms, from bacteria and cell clusters, to insect swarms and up to vertebrate groups. It entails concepts as diverse as coordination, emergence, interaction, information,

cooperation, decision-making, and synchronization. Amid this jumble, however, we cannot help noting many similarities between collective behavior in biological systems and collective behavior in statistical physics, even though none of these organisms remotely looks like an Ising spin. Such similarities, though somewhat qualitative, are startling, and regard mostly the emergence of global dynamical patterns qualitatively different from individual behavior, and the development of system-level order from local interactions. It is therefore tempting to describe collective behavior in biology within the conceptual framework of statistical physics, in the hope to extend to this new fascinating field at least part of the great predictive power of theoretical physics. In this review we propose that the conceptual cornerstone of this ambitious program be that of correlation. To illustrate this idea we address the case of collective behavior in bird flocks. Two key threads emerge, as two sides of one single story: the presence of scale-free correlations and the dynamical mechanism of information transfer. We discuss first static correlations in starling flocks, in particular the experimental finding of their scale-free nature, the formulation of models that account for this fact using maximum entropy, and the relation of scale-free correlations to information transfer. This is followed by a dynamic treatment of information propagation (propagation of turns across a flock), starting with a discussion of experimental results and following with possible theoretical explanations of those, which require the addition of behavioral inertia to existing theories of flocking. We finish with the definition and analysis of space– time correlations and their relevance to the detection of inertial behavior in the absence of external perturbations.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003347209002966

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1474-919X.1974.tb07649.x

altre voci bibliografiche :

- “Employing the Flocking Behavior of Birds for Controlling :Congestion in Autonomous Decentralized Networks” di Pavlos Antoniou, Student Member, IEEE, Andreas Pitsillides, Senior Member, IEEE,Tim Blackwell, Member, IEEE, and Andries Engelbrecht, Senior Member, IEEE
- “Evolutionary Divergence in Brain Size between Migratory and Resident Birds”di Daniel Sol* e coll.

TUTTI I CACCIATORI / RILEVATORI che sono di diritto Co-AUTORI del Lavoro di RICERCA

“ “Flocking” : una Ricerca particolare sulla Migrazione 2018 – *Anteprima dei risultati su oltre mezzo milione di Colombacci (Columba palumbus) monitorati in un ristretto “corridoio” migratorio da Mesola ad isola d’Elba .”*

Coordinatori : Rinaldo Bucchi e Denis Bianchi

Baggioni Stefano , Barboni Alberto, Bianchi Renato , Bigi Fabio, Bombardi Massimo , Borghesi Roberto , Boscherini Luigi ,Bucci Maurizio , Bucchi Rossano , Buzzi Andrea, Ceccarelli Morris , Cecchini Renato , Cenni Paolo, Conca Franco , Cresti Luca , De Naia Sandro, Gessi Franco, Gori Franco , Guidi Matteo, Lampronti Federico , Lanzini Alessandro, Lorenzoni Angelo, Mazzei Flavio , Monesi Lorenzo , Panzini Renzo, Pasqui Serafino ,Picchi Silvestro , Palli Enrico Francesco, Porcù Paolo , Ristori Gianni , Romei Ivan,Rossi Giuseppe, Rossi Riccardo , Rossinelli Alessio, Sangiorgi Domenico,Troni Alessio, Valenti Mauro,Valentini Roberto .

Ci scusiamo per eventuali omissioni e/o inesattezze .

Un ringraziamento particolare a Renato Bianchi,Massimo Bucci , Renato Cecchini,Paolo Cenni ,Lorenzo Monesi,Riccardo Rossi che hanno voluto collaborare con contatti diretti .