

Moonwatching, un plenilunio per i migratori

L'osservazione della migrazione degli uccelli contro il disco lunare

ROBERTO LARDELLI
Schweizerische Vogelwarte Sempach



Fig.1 – Ancor prima di consentire una certa quantificazione del fenomeno migratorio, la luna al plenilunio o in fasi ad esso prossime rappresenta per svariate specie un repere orientante utile soprattutto in condizioni di assenza di riferimenti geografici del paesaggio, come durante il sorvolamento di mari e deserti (foto: O. Negra, doppia esposizione).

Un faro nel cielo notturno...

E' risaputo che circa i due terzi di tutti gli uccelli migratori si spostano di notte, volando ad altitudini tali da impedirne normalmente l'individuazione ad occhio nudo; soltanto osservatori attenti e dall'orecchio allenato riescono a cogliere e distinguere, in alcune notti, i vari richiami di contatto (*flying calls*) con cui le diverse specie mantengono talora il contatto interindividuale nell'oscurità, ma la percezione acustica è assai difficile da collegare ad una direzionalità di spostamento.

Osservando il disco luminoso della luna piena attraverso un cannocchiale, in autunno e in primavera, è però possibile vedere, di tanto in tanto, un uccello che passa a volo battuto secondo una traiettoria ben precisa.

La visione non dura in genere più di qualche secondo, ma il fenomeno, benché non indagato a sufficienza, era già noto nel XIX secolo. Oggi sicuramente conosciuta da tutti gli studiosi e gli osservatori della luna, la migrazione notturna ha visto infatti i suoi primi rilievi contro la superficie lunare ad opera degli astrofili americani di Princeton oltre cento anni fa.

Si può facilmente intuire come il numero degli uccelli visti passare in un determinato intervallo di tempo sia in qualche modo in relazione (e proporzionale) all'intensità della migrazione stessa; debitamente codificata, la conta degli uccelli "in transito" contro il disco lunare può diventare una stima dell'evento migratorio nella notte in questione.

Sulla base di raffronti diretti tra osservazioni con il *radar* e osservazioni contro la luna, si è potuto stabilire che la maggior parte degli uccelli di piccole dimensioni è visibile con un buon cannocchiale (30 ingrandimenti) fino ad una distanza di 2km. In assoluto, l'utilizzo dei *radar* ha fornito informazioni di enorme rilievo riguardo alla portata ed alla direzione dei flussi migratori: grazie a decennali studi che hanno fatto uso di questa tecnologia sviluppata principalmente a fini aeronautici disponiamo oggi di conoscenze più puntuali e precise rispetto ad alcuni decenni fa, in particolare sulla distribuzione degli uccelli nelle differenti fasce altitudinali e sulla loro dipendenza dalle condizioni meteorologiche.

A partire dagli anni '80 il tema principale delle ricerche della Stazione Ornitologica Svizzera di Sempach fu lo studio della migrazione nella regione transalpina: vennero indagate le direzioni di migrazione nelle diverse regioni in prossimità dell'arco alpino come pure la loro dipendenza dalla direzione dei venti, dalla quota, dal "tipo" di specie e dall'altitudine di volo. Il risultato più appariscente consiste probabilmente nell'aver dimostrato che, specialmente in autunno la migrazione attraverso l'arco alpino settentrionale si presenta di scarsa importanza se confrontata a quella che scorre parallela ad esse nell'Altipiano Svizzero e nel Giura.

In ambito alpino non è stato però possibile effettuare delle misure dirette mediante il *radar*, poiché questo strumento implica notevoli costi gestionali e varie difficoltà tecniche. I risultati potrebbero inoltre venire notevolmente influenzati dalla scelta della posizione delle stazioni *radar*. In quest'ottica le osservazioni contro la luna, pur non potendosi assolutamente considerare un succedaneo dell'indagine conducibile con i *radar* (non ne hanno ovviamente l'accuratezza né la precisione...) sono in grado di fornire "a basso costo" una serie di informazioni su entità e direzionalità dei flussi migratori e ben si prestano ad un contesto di inquinamento luminoso relativamente contenuto qual è quello degli orizzonti alpini.

Come ed in che misura il flusso di migratori proveniente dall'Europa centro-settentrionale scorra lungo i contrafforti settentrionali del bastione alpino, o vi si inserisca attraversandolo secondo una direzione più nettamente meridionale, potrà

venire ulteriormente tratteggiato da osservazioni contro il disco lunare che vadano a considerare contemporaneamente le densità e le direzioni di migrazione a sud e a nord delle Alpi.

Allo stato attuale delle conoscenze, in base alla nota variazione delle direzioni e delle concentrazioni di migratori causata dai venti a nord delle Alpi, si può ritenere che in condizioni di venti occidentali si verificheranno anche a sud di esse maggiori densità di migrazione nelle valli aperte a meridione, mentre con venti orientali, la migrazione principale dovrebbe correre maggiormente a settentrione, parallelamente alle Alpi.

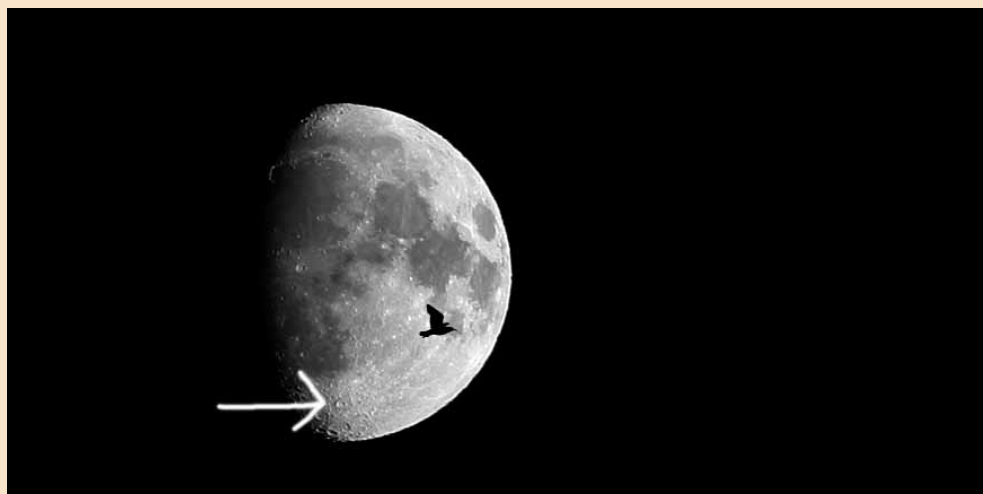
L'Italia rappresenta comunque un passaggio obbligato ed indagini preliminari condotte nel 1997 con la collaborazione di *birdwatcher* italiani hanno permesso di confermare le supposte tendenze: in autunno si è osservata una prima corrente migratoria che scorre parallela alle Alpi da est ad ovest e prosegue lungo le regioni costiere del Mediterraneo ed una seconda che tende ad attraversare in diagonale la penisola in direzione sud-ovest. Per la primavera non si hanno dati significativi.

Nei prossimi anni si cercherà perciò di arrivare, con metodi "sostenibili", ad un completamento del quadro della migrazione alpina ed a questo proposito la Stazione Ornitologica Svizzera (*Schweizerische Vogelwarte Sempach*) ha messo a punto una metodologia standardizzata e semplice per il rilevamento della migrazione mediante l'osservazione degli uccelli che transitano contro il disco lunare, sviluppando e perfezionando una tecnica utilizzata negli U.S.A. negli scorsi decenni. Il successo del programma dipenderà dalla quantità e dalla qualità dei dati raccolti, ben vengano quindi molti attenti osservatori dei pleniluni autunnali!



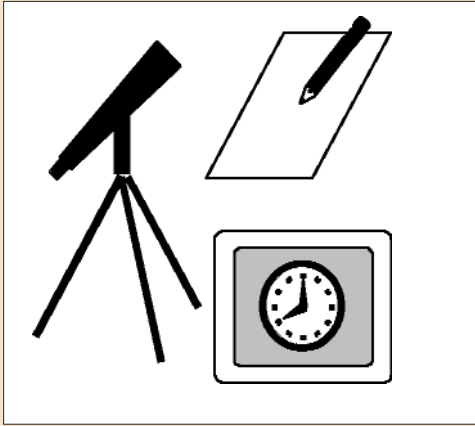
Fig.2 - Contro una luna rossa? Il logo della *Schweizerische Vogelwarte Sempach*.

Figg.3, 4 – Un immagine al telescopio della superficie lunare permette facilmente di individuare (e memorizzare) l'aspetto "radiato" del grande cratere *Tycho* (foto: Steve Mandel - Hidden Valley Observatory, tratta dal sito: www.eseligman.com). Il cratere può quindi, a sua volta, venire utilizzato come parametro cui riferire la dimensione degli uccelli in transito (foto: O. Negra, doppia esposizione).



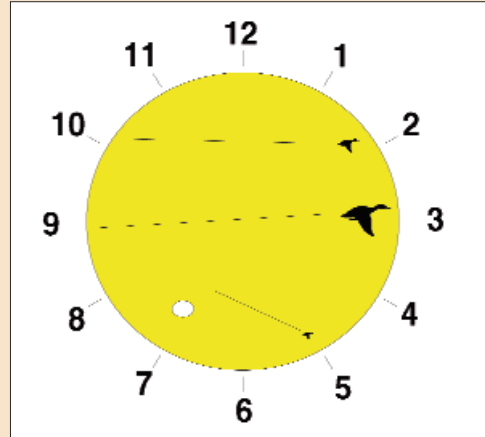
Il decalogo del *birdwatcher* lunare

- Le osservazioni possono avvenire da una qualsiasi posizione e che permetta per tutto il tempo d'osservazione una visuale libera sulla luna.
- Il punto d'osservazione deve essere ben individuato precisando la longitudine e la latitudine in gradi e l'altitudine in metri (msm), come pure corredandolo di indicazioni generali sul contesto ambientale circostante.
- Sono adatti cannocchiali con un ingrandimento da 20x a 30x (30x è ottimale); maggiori valori portano ad un ingrandimento eccessivo della luna nel campo visivo che non permette di individuare gli uccelli nella zona marginale della luna.
- Un cavalletto stabile è assolutamente indispensabile per poter seguire ed assecondare l'orbita della luna durante le ore di osservazione.
- Occorrono inoltre un orologio per la lettura dell'ora esatta, un secondo orologio per determinare in modo preciso gli intervalli di osservazione, le schede di rilevamento ed il necessario per scrivere.



- Per un rilevamento scrupoloso occorrono almeno 2 persone che si alternino nell'osservazione e nell'annotazione dei dati. Chi fosse costretto a lavorare solo, può registrare i dati su nastro e trascrive in seguito.
- Per quanto riguarda il periodo d'osservazione, il monitoraggio deve venir effettuato nelle notti di plenilunio; l'intervallo dalle ore 23.00 alle 01.00 (ora legale) è stato stabilito come assolutamente prioritario e dovrebbe possibilmente essere coperto. Osservazioni prima e dopo queste ore sono senz'altro auspicabili e preziose, ma non dovrebbero sostituire la fascia principale di rilevamento (23.00 - 01.00, risp. 22.00 - 24.00).
- I due rilevatori dovrebbero alternarsi ogni 10 minuti per prevenire l'affaticamento degli occhi (periodi d'osservazione più brevi sono possibili, avendo però cura di registrare la durata effettiva dell'osservazione). Brevi intervalli regolari (5 minuti, specialmente per chi lavora da solo), aiutano a mantenere la capacità di concentrazione per un periodo prolungato (alcune ore). Il tempo d'osservazione nel corso di un'ora dovrebbe essere di almeno 30 minuti (3x10 minuti).
- La direzione di volo degli uccelli avvistati viene codificata utilizzando il quadrante dell'orologio: 12 in alto, 3 a destra, 6 in basso e 9 a sinistra. Se possibile deve essere specificata,

mediante l'ora, la posizione esatta di entrata e di uscita dell'individuo dal cerchio lunare (per esempio 9-3 = da sinistra a destra attraverso il centro, oppure 10-2, cioè da sinistra a destra al di sopra del centro, ecc.).



- La dimensione degli uccelli in movimento viene valutata confrontandola con quella del cratere lunare più evidente (Tycho). È importante fornire una stima delle dimensioni, poiché, per quanto grossolana, questa classificazione è pur sempre utile ad identificare gruppi di specie.

Le classi adottate sono le seguenti:

- 1 = *puntiforme, appena riconoscibile, molto più piccolo del cratere;*
- 2 = *ca. 1/4 del cratere, riconoscibile come uccello;*
- 3 = *ca. 1/2 del cratere;*
- 4 = *ca. della dimensione del cratere;*
- 5 = *ca. il doppio del cratere (x2);*
- 6 = *ca. il quadruplo del cratere (x4);*
- 7 = *grossa ombra veloce, quasi il doppio della dimensione del disco lunare o ancora di più. L'esperienza mostra come il 90% degli uccelli osservati cade nelle classi 1-4.*

- Chi osserva per la prima volta la luna attraverso il cannocchiale deve stare attento a non identificare come uccelli quei piccoli punti che compaiono frequentemente all'occhio, ma che sono solo frutto di fenomeni di riflessione sull'iride. La prima osservazione di un uccello scioglie comunque ogni dubbio!

Energia per andare lontano

L'approvvigionamento energetico premigratorio

OSVALDO NEGRA

Museo Tridentino di Scienze Naturali



Fig.1 – A parte l'informazione genetica sulla rotta da tenere, l'unica "eredità" che i giovani rondoni (qui due esemplari a sviluppo quasi completato, all'interno di una cassetta-nido) ricevono dagli adulti prima di intraprendere, da soli, il primo viaggio migratorio, è una cospicua riserva energetica sotto forma di depositi di grasso sottocutaneo (foto: O. Negra).

Fat for life!

Per chi, come gli inanellatori, ha il privilegio di poter osservare molto da vicino (in mano...) gli uccelli selvatici, già un semplice confronto sul campo tra esemplari di specie migratrici in periodi di passo (o ad esso prossimi) e conspecifici in altre fasi del ciclo biologico (oppure individui di specie stanziali) lascia intuire come le riserve di natura lipidica, in poche parole il "grasso", giochino un ruolo centrale quale fonte di energia per la migrazione.

La sovrapproduzione e deposizione di lipidi associate alla migrazione (*iperlipogenesi premigratoria*) costituiscono del resto un fenomeno noto per un gran numero di specie e riscontrato nella fase precedente lo spostamento migratorio tanto sui

quartieri nuziali che su quelli contranziali, quindi non condizionato dal luogo geografico ma correlato all'evento migratorio.

La priorità di un tale carburante è confermata anche dal fatto che, in uccelli di diverse specie sottoposti sperimentalmente a prestazioni di volo di lunga durata, se si guarda ad un parametro tipicamente indicativo del substrato metabolizzato, il *coefficiente respiratorio* (rapporto tra la CO_2 prodotta dal metabolismo e l'ossigeno O_2 assunto per la respirazione cellulare), lo si ritrova attestato su valori propri dei lipidi (e non dei glucidi o delle proteine). Un tale riscontro sembra da ricondurre alle intrinseche proprietà biochimico-metaboliche delle sostanze in questione.

Anche se meno adatti come substrato energetico per l'attività muscolare rispetto al glicogeno (glucosio), i lipidi rappresentano infatti una fonte di energia con caratteri di indubbio vantaggio per un migratore alato, quali elevata resa energetica (9,0-9,5 Kcal/g contro le 4,2-4,5 Kcal/g dei carboidrati), peso relativamente contenuto e possibilità di essere accumulati senza "aggiunta" di acqua e conseguente incremento ponderale (come avviene per gli zuccheri), peculiarità quest'ultima che consente alle sostanze grasse di fornire, a parità di peso, un *output* energetico circa otto volte superiore a quello glucidico.

Se nella scelta del carburante il fenomeno migratorio ha probabilmente agito da forza selettiva, nel suo contenuto, cioè nella composizione delle riserve lipidiche, non si sono finora rilevate apprezzabili differenze tra uccelli migratori e stanziali, in quanto in entrambi è stata notata una netta preponderanza di acidi grassi a lunga catena, in forma libera o esterificata con il glicerolo. Una tale uniformità di composizione della "miscela di carburante" si riflette tanto nell'unità della via metabolica attraverso cui avviene il suo "utilizzo" (β -ossidazione) quanto nella comune modalità di sintesi ed accumulo di tali riserve: la sede principale di "produzione" degli acidi grassi in questione pare localizzarsi nel fegato. Da qui i lipidi, sintetizzati a partire soprattutto da carboidrati assunti con la dieta, vengono quindi trasportati disciolti nel plasma (la parte liquida del sangue) ai siti di deposizione, che solo in parte sono direttamente rappresentati dai muscoli coinvolti nel volo (in particolare dai pettorali che muovono le ali), e per il resto presentano svariate ma ben precise localizzazioni anatomiche, a cui corrisponde un'altrettanto ordinata "sequenza" di accumulo. Tale successione, che è anche utile e diagnostica nella valutazione dell'entità degli accumuli stessi, prevede che le aree sottocutanee associate agli pterili (le "zone" di impianto delle penne) rappresentino il primo stadio di deposizione, e che ad esse seguano, nel corso del processo di graduale ingrassamento dell'animale, prima un ispessimento di questo grasso "sottopelle" e poi una sua estensione ad altri distretti corporei, tra cui in particolare la regione del petto tra le clavicole (*furcula*), e quindi tutta la porzione addominale, dove praticamente la totalità degli organi (ad eccezione del cuore) può essere infiltrata di grasso.



Fig.2 - In virtù della sottigliezza e trasparenza della cute, gli accumuli lipidici degli uccelli migratori (le aree giallastre) possono essere apprezzati scostando il piumaggio nella regione addominale (foto tratta dal sito: academic.scranton.edu, modificata).

I "trucchi" per ingrassare

Alla base dei temporanei, ma ingenti accumuli di riserve lipidiche che si riscontrano nei migratori sono stati ipotizzati (compatibilmente con i processi permanentemente in atto per il soddisfacimento delle normali attività di mantenimento) molteplici meccanismi metabolici, ma attualmente un solo processo di attiva *iperfagia* viene riconosciuto come primario responsabile del fenomeno di iperlipogenesi che porta all'ingrasso.

Fondamentalmente un "banale" incremento nella quantità di cibo assunto giornalmente, spesso raggiunto frequentando di luoghi di pastura particolarmente abbondanti o dilatando i tempi di alimentazione, innesca cioè la massiccia deposizione di strati adiposi.

La capacità, tipica del periodo di migrazione, di ripristinare rapidamente, nel corso di opportune soste, le riserve consumate nei precedenti giorni di volo migratorio si pone d'altro canto come conferma dell'efficacia di tale meccanismo iperfagico, in particolare della sua estrema adattabilità e plasticità nei confronti della disponibilità locale di risorse.

Fig.3 – L'utilizzo autunnale di bacche come cospicua integrazione della dieta durante l'ingrassamento premigratorio riguarda principalmente, tra i Passeriformi, i Turdidi ed i Silvidi di taglia medio-grande, qui una femmina di capinera (*Sylvia atricapilla*) si sta nutrendo dei frutti di un sambuco rosso (*Sambucus racemosa*) (foto tratta dal sito: www-jussivakkala-com).



In anni recenti si è guardato con attenzione crescente ad una “soluzione” comportamentale rappresentata dalla tendenza, diffusa soprattutto tra i Passeriformi insettivori ma riscontrata anche in altre specie (tra cui i limicoli), a spostare o estendere lo spettro dell'alimentazione autunnale verso una dieta da prevalentemente a quasi esclusivamente composta dai frutti disponibili nei siti di ingrassamento premigratorio o lungo le tappe del viaggio.

Sebbene sussistano ancora dubbi sulla reale influenza dei livelli glucidici del cibo sulla velocità di lipogenesi e deposizione dei grassi di accumulo, un'alimentazione sostanzialmente frugivora si caratterizza in effetti per un elevato contenuto di carboidrati convertibili in lipidi, quando non (come nel caso di parecchie specie vegetali in ambito mediterraneo) direttamente di lipidi.

I frutti paiono inoltre assommare molteplici valenze adattative quali alimento migratorio, in quanto presentano caratteri di locale sovrabbondanza e particolare evidenza (colorazioni) che ne minimizzano i tempi di ricerca, notevole accessibilità, agevole “predabilità”, nonché un'esigenza tendenzialmente limitata di manipolazione (almeno rispetto al semi) per rendere disponibile la parte edibile.

Sembra infine che non vada escluso, soprattutto in

presenza di elevate temperature ambientali, un loro valore accessorio quali fonti di liquidi e quindi un ruolo nel contenimento di quello che si può definire il “bilancio idrico” dei migratori (acqua introdotta con il cibo - acqua persa con la respirazione e l'escrezione), molto più condizionante di quanto in genere si pensi.

Va notato che l'elevato grado di alimentazione frugivora riscontrato tra gli uccelli durante la migrazione postnuziale potrebbe, in effetti, semplicemente conseguire in termini probabilistici alla contingente abbondanza di questi alimenti nel periodo autunnale, ma è tuttavia dimostrato che i migratori sono in grado di esprimere ben precise preferenze in presenza di possibilità di scelta del cibo.

In alcune specie si sono inoltre rilevati temporanei adattamenti fisiologici del loro apparato digerente ad una dieta baccivora, il che supporterebbe l'idea dell'esistenza di una strategia secondo cui, sulla base di un controllo endogeno, il migratore esprime, in tempi diversi, differenti preferenzialità alimentari, che, evolutivamente, potrebbero essere giunte alla raffinatezza di risultare “sincronizzate” sui picchi di maturazione dei frutti delle varie essenze vegetali nei luoghi di sosta frequentati dai migratori.



Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9 - Alcune essenze baccifere di rilievo per gli uccelli migratori che attraversano l'area alpina: da dx a sx e dall'alto in basso, sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*) (foto: M. Bedin), sambuco (*Sambucus nigra*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), frangola (*Frangula alnus*), ligustro (*Ligustrum vulgare*) (foto: O. Negra).